

Surgical Treatment of Tuberculous Spondylitis: Retrospective Analysis of Risk Factors and 15 Year Experience of Single Medical Center in South Korea

So Yeon Kim, Jeong Yoon Park, Keun Su Kim

Department of Neurosurgery, Spine and Spinal Cord Institute, Gangnam Severance Spine Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Objective: Despite the development of society and improvement in public hygiene, the number of cases of tuberculous spondylitis (TS) has increased recently. This study was designed to analyze the risk factors and operation methods of TS.

Methods: In this medical record-based retrospective study, there were 83 cases reviewed of instances where TS was operated in between 1996 to 2010 at one hospital. In order to observe a change according to times, the authors divided patients into three groups by five years. We used Cochran's Q test to compare between the groups.

Results: The mean age of patients was 46.1±18.1 years, and 44.6% of the patients were male. The operated sites were mostly lumbar (42.2%) and thoracic (33.7%) spine. Eighteen patients (21.7%) had a history of pulmonary tuberculosis (TB), and only 15.6% had other underlying medical disorders. Between the groups, there were no statistically significant differences in age, gender, location, medical risk factors, or socioeconomic factors. The only two factors statistically significant were history of smoking and pulmonary TB. Operation methods have been changed from anterior approach to posterior approach. Visual analogue scale was improved significantly after the treatment (from 6.16 to 3.32) and postoperative satisfaction rate was 91.6%.

Conclusion: The number of patients operated due to TS has increased, and so does primary TS without pulmonary tuberculosis. A combination of surgical operation and medical treatment of the TS tends to have more favorable outcomes.

Key Words: Tuberculous spondylitis • Spinal tuberculosis • Risk factors

서 론

척추결핵은 고대 이집트부터 알려진 질환으로 Hippocrates가 처음 기술한 후 1779년에 Percivall Pott가 척추기형과 하지마비를 일으킬 수 있는 질환으로 발표하면서 본격적으로 알려지게 되었다^{9,21,22}. 척추 결핵은 폐결핵과 장결핵 다음으로 흔한 결핵 중의 하나로, 뼈와 관절에 침범하는 결핵의 발생률은 폐외결핵의 15-35% 정도로 보고되고 있고, 이는 전체 결핵 중 1-5%를 차지하는 것으로 보고되고 있다^{1,21}. 그 중 척추결핵은 폐외결핵의 약 10-15% 를 차지하며, 최근 진단기술의

발달로 조기 진단이 가능해 졌으나, 병의 진행속도가 늦어 진단이 어려운 경우도 있다.

척추결핵은 개발도상국에서 흔한 질환이었으나, 최근에는 발전 국가에서도 척추결핵 환자가 증가하는 양상을 보이고 있다¹⁶. 결핵이 다시 증가하는 추세를 보이는 것은 척추결핵을 포함한 폐외결핵의 증가와 연관이 있는 것으로 보인다^{11,12,20}. 공중위생 및 영양상태의 개선, 사회의 산업화 및 발달 등으로 전체적인 결핵의 수는 감소하고 있는 반면, 사회의 고령화로 인한 노년 인구의 증가와 더불어 computed tomography (CT) 및 magnetic resonance imaging (MRI) 등 영상장비의 발달 및 경피적 생검술 등 진단 방법의 발달로 척추결핵을 포함한 폐외결핵의 수는 상대적으로 증가하였다^{8,17,23}. 척추결핵은 결핵 감염의 흔하고도 가장 위험한 형태이며, 증상으로서는 등 및 허리의 통증, 운동마비, 체중감소, 발열, 피로, 근육통 등이 있다. 척추결핵은 척추압박에 의한 신경학적 증상을 일으킬 수 있으며, 하지 마비 및 척추변형으로 이어질 수 있어 조기 치료가 필요하다^{1,22}.

• Received: July 22, 2011 • Revised: August 25, 2011

• Accepted: September 12, 2011

Corresponding Author: Keun Su Kim, MD, PhD
Department of Neurosurgery, Spine and Spinal Cord Institute, Gangnam Severance Spine Hospital, Yonsei University College of Medicine, 146-92, Dogok-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-720, Korea
Tel: +82-2-2019-3390, Fax: +82-2-3461-9229
E-mail: spinekks@yuhs.ac

이미 알려진 척추결핵의 위험인자로는 고령, 남성, 이전의 결핵 병력, 당뇨, 만성신부전, 만성 호흡기 질환 등의 내과적 질병, HIV 감염 혹은 이식수술 등의 면역억제 상태, 흡연, 음주, 스테로이드 사용 병력, 마약 중독자, 이전의 감옥 거주력, 실내공기오염, 비위생적인 환경 등이 있다^{1,7)}. 저자들은 본원에서 지난 15년 동안 척추결핵으로 수술받은 환자를 대상으로 시간에 따른 변화를 비교하였으며, 척추결핵의 발생과 관련이 있을 수 있는 위험인자와 수술 방법의 변화 등을 알아보고자 본 연구를 진행하였다.

대상 및 방법

1996년 1월부터 2010년 12월까지 15년 동안 단일 3차 대학병원에서 척추결핵으로 진단 후 수술 받은 83명을 대상으로 연구를 진행하였다. 척추결핵의 진단은 환자의 증상 및 신경학적 검사, MRI 등의 영상검사를 통해 이루어졌고 이중 수술적 치료를 통하여 척추결핵이 확진된 환자들을 대상으로 연구를 진행하였다. 의무기록을 기반으로 하여 대상 환자들의 임상적 및 방사선학적 자료를 후향적으로 비교 분석하였고 인터뷰를 통하여 조사하였다. 조사한 내용은 나이, 성별 등의 생물학적 요인을 기본적으로 살펴보고, 병변의 위치, 수술 방법과 수술의 결과 등 치료 결과와 관련된 사항들을 조사하였다. 또한 기존의 폐결핵의 발병과 관련 있는 위험인자들을 조사하였는데, 의학적 위험인자(당뇨, 폐결핵, 고혈압, 스테로이드 복용, 면역억제 상태, 마약복용, 음주, 흡연)와 사회경제학적 위험인자(열악한 직업환경, 거주지, 영양상태, 낮은 소득계층) 등을 조사하여 분석하였다. 또한 시간의 흐름에 따라 연관된 위험인자의 변화를 살펴보고자 환자 군을 특별한 기준없이 단순하게 5년마다 3그룹으로 나누어 1996-2000년 까지를 그룹 1, 2001-2005년까지를 그룹 2, 2006-2010년까지를 그룹 3로 나누어 각 그룹 간에 위에서 기술한 위험인자들의 변화를 비교하였다.

1. 병변의 위치, 수술 방법과 수술 후 결과

병변의 위치는 경추(C1-C7), 경흉추(경추 및 흉추), 흉추(T1-T12), 흉요추(흉추 및 요추), 요추(L1-L5)로 분류하였으며, 수술 방법은 고정 없이 후방으로 배농수술만 한 경우, 전방으로 배농 후 고정 수술한 경우, 후방으로 배농 후 고정수술한 경우, 배농 후 전방과 후방으로 모두 고정 수술한 경우로 분류하였다. 수술의 결과는 흉추부 및 요추부 통증에 대하여 수술 전 Visual Analogue Scale (VAS)와 마지막 외래 방문시의 VAS를 0-10으로 조사하였고, 환자 인터뷰를 통하여 수술 결과에 대한 환자의 만족도를 조사하였으며, 좋지 않음(Poor)/

보통(Fair)/좋음(Good)/매우 좋음(Excellent)으로 나누어 조사하였다(Table 1)¹⁰⁾.

2. 기존 폐결핵 발생과 관련 있는 위험인자

1) 의학적 위험인자

기존 폐결핵의 발생과 관련되어있는 것으로 밝혀진 모든 의학적 위험인자의 유무에 대하여 조사하였다. 위험인자로는 당뇨, 폐결핵, 고혈압, 스테로이드 제제의 복용, AIDS 또는 면역억제제 복용 등의 면역억제상태, 마약, 음주, 흡연 등의 유무를조사하였다(Table 1)¹⁰⁾.

2) 사회경제학적 요인

다양한 사회 경제적 요인 중 기존 폐결핵의 위험인자로 알려진 것들에 대하여 조사하였다. 조사한 위험인자로는 열악한 직업환경, 거주지(시골, 도시), 나쁜 영양상태, 낮은 소득에 대하여 조사하였고, 객관적 지표로 측정이 어려워 인터뷰를 통하여 환자 스스로 평가하여 상, 중, 하로 표시하였다. 즉 본인의 직업환경이 열악하다, 영양상태가 나쁘다, 소득수준이 낮다 등의 항목에 대하여 하로 표시한 군을 위험인자 군에 포함시켰다(Table 1).

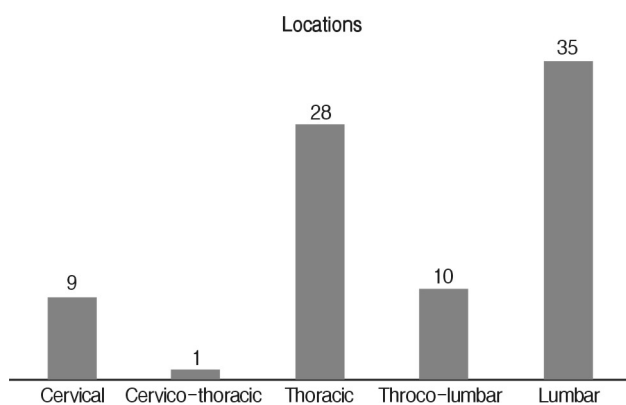
결 과

본 연구에서 조사한 사항 및 결과를 Table 1로 나타내었다. 1996년 1월부터 2010년 12월까지 15년 동안 본원에서 척추결핵으로 진단 후 수술받은 83명이 본 연구에 포함되었으며, 그룹1(1996-2000년)은 12명, 그룹2(2001-2005년)은 18명, 그룹3(2006-2010년)은 53명이었다. 전체 환자의 평균나이는 46.1 ± 18.1 (17-80)세였고, 그룹 1은 43.9 ± 17.5 세, 그룹 2는 47.2 ± 21.2 세, 그룹 3은 46.2 ± 17.3 세로 각 군 간에 유의한 통계학적 차이는 없었다. 환자수는 최근에 증가하는 추세를 보였으며, 여성이 약간 많았으나 성별간에 통계학적 차이는 없었다(46명 여성/37명 남성). 척추결핵의 발생부위는 요추부위가 42.2%(35명)로 가장 많았으며, 흉추부(28명, 33.7%), 흉요추부(10명, 12%), 경추부(9명, 10.8%) 순이었다(Fig. 1). 수술방법은 후방배농 후 고정수술(41명, 49.4%)이 가장 많았고, 전방배농 후 고정수술(19명, 22.9%), 고정 수술없이 후방배농(19명, 22.9%) 순으로 많았으며, 배농 후 전, 후방 모두 고정한 경우(4명, 4.8%)가 가장 적었다. 수술 전, 후 흉통 및 요통에 대한 VAS를 비교한 결과 수술 전 VAS는 6.16 ± 1.9 였으며, 최종 외래 방문 시 측정된 VAS는 3.32 ± 0.9 로 통계학적으로 의미 있게 감소하였다. 수술의 만족도에 대한 설문조

Table 1. Demographic data and risk factors of patients with spinal tuberculosis

	Total (%)	Group 1 (%) [*]	Group 2 (%) [*]	Group 3 (%) [*]
n	83	12	18	53
Age	46.1±18.1	43.9±17.5	47.2±21.2	46.2±17.3
Sex (female/male)	46/37	6/6	10/8	30/23
Location				
Cervical	9 (10.8)	2 (16.7)	2 (11.1)	5 (9.4)
Cervico-thoracic	1 (1.2)	0	0	1 (1.9)
Thoracic	28 (33.7)	5 (41.7)	8 (44.4)	15 (28.3)
Thoro-lumbar	10 (12.0)	1 (8.3)	1 (5.6)	8 (15.1)
Lumbar	35 (42.2)	4 (33.3)	7 (38.9)	24 (45.3)
Operation				
Post drainage	19 (22.9)	0	2 (11.1)	17 (32.1)
Ant fixation	19 (22.9)	7 (58.3)	8 (44.4)	4 (7.5)
Post fixation	41 (49.4)	5 (41.7)	7 (38.9)	29 (54.7) +
Ant & post fixation	4 (4.8)	0	1 (5.6)	3 (5.7)
Medical risk factor				
DM	4 (4.8)	2 (16.7)	0	2 (3.8)
Pul Tbc	18 (21.7)	2 (16.7)	9 (50.0)	7 (13.2) +
Hypertension	9 (10.8)	1 (8.3)	2 (11.1)	6 (11.3)
Steroid	0	0	0	0
Immune-deficiency	0	0	0	0
Drug use	0	0	0	0
Alcohol consumption	18 (21.7)	1 (8.3)	3 (16.7)	14 (26.4)
Smoking	20 (24.1)	0	2 (11.1)	18 (34.0) +
Socioeconomic factors				
Poor working condition	2 (2.4)	0	0	2 (3.8)
Residence (Urban/rural)	50/33	8/4	12/6	30/23
Malnutrition	5 (6.0)	0	0	5 (9.4)
Low economic state	15 (18.1)	0	4 (22.2)	11 (20.8)
Preop VAS	6.16±1.9	5.83±1.9	5.56±1.6	6.44±1.9
Postop VAS	3.32±0.9	3.5±0.8	3.17±0.7	3.33±0.9
Satisfaction (good & excellent)	76 (91.6)	12 (100)	18 (100)	46 (86.8)

^{*}Group 1 (1996-2000), Group 2 (2001-2005) and Group 3 (2006-2010). [†]Significance was assessed using Cochran's Q test.

**Fig. 1.** Location of tuberculous spondylitis.

사에서 ‘중음’과 ‘매우 좋음’을 표시한 환자는 83명중 76명 (91.6%)으로 치료 결과에 대부분의 환자가 만족하였다. 수술 방법에 따른 만족도는 후방고정술만 시행한 환자군보다 전방

고정술을 시행하였거나, 전방고정술을 병행한 환자군에서 높은 것으로 조사되었다(Fig. 2).

여러 의학적 위험인자 중 흡연(20명, 24.1%)이 가장 많았으며, 다음으로 폐결핵의 과거력(18명, 21.7%), 음주(18명, 21.7%), 고혈압(9명, 10.8%), 당뇨(4명, 4.8%) 순이었다. 다른 의학적 위험인자(스테로이드 제제의 복용, AIDS 또는 면역억제제 복용 등의 면역억제 상태, 마약복용)는 없었다. 사회경제학적 위험요인 중 낮은 소득수준(15명, 18.1%)이 가장 많았으며, 열악한 직업환경(2명, 2.4%)과 영양상태 불량(5명, 6%)은 적었다. 거주지는 도시 거주자가 시골 거주자(50명/33명)에 비하여 많았다.

고 찰

척추결핵은 골관절 결핵 중 약 50%로 뼈 결핵의 가장 흔하

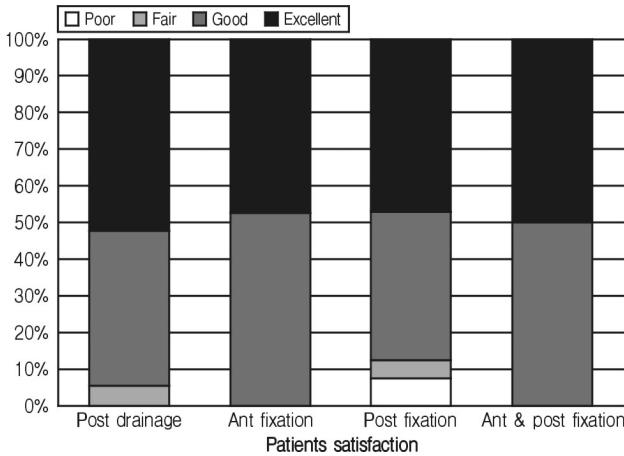


Fig. 2. Patient satisfaction according to operation methods.

고도 가장 위험한 형태로 간주되고 있다^{2,3}). Tuli 등의 연구나 Alavi 등의 연구들과 같이 기존에 발표되었던 연구들은 척추 결핵 환자 전체를 대상으로 주로 진행하였으나, 본 연구는 척추결핵 환자 중 수술적 치료가 필요하였던 환자를 대상으로 진행한 것이 이전의 연구와 다르다^{1,22}). 전형적으로, 척추 결핵은 흉추부 아래쪽에서 주로 호발하는 것으로 알려졌는데, 본 연구에서 척추결핵 중 수술이 필요한 환자군도 역시 흉추부 이하 부위에서 발생하는 것을 확인하였다.

척추결핵은 주로 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)의 혈행성 전파로 인해 발생하는데, 이는 처음 골단판 주변의 혈관을 통하여 척추체를 침범하게 된다. 결핵 병변이 서서히 진행하면서 후방 골피질의 국소적 파괴와 위축을 일으키며, 약해진 척추체는 압박을 받게 되어 더 함몰되고 후방 각 변형이 나타나게 된다. 병소에서 발생한 한랭 농양은 초기에는 척추체 내에만 존재하나, 척추가 파괴됨으로 인해 전방 또는 후방으로 유출되어 척추 주위 농양을 형성하여 경막강을 침범하게 된다¹⁷). 경막외강까지 농양이 침범되어 척추신경이 농양에 압박을 받게 되어 신경학적 증상을 호소하는 경우에는 수술적 치료가 필요하다²²). 수술적 치료가 필요한 경우 과거에는 병변을 직접 제거하기 위하여 전방배농 후 전방고정 수술하는 방법으로 이루어 졌으나, 본 연구를 통해 최근에는 보다 발전된 수술 기법으로 후방에서 추체 제거술 및 추체간 유합술을 시행할 수 있는 후방배농 후 후방고정술 혹은 후방 배농 방법으로 수술기법이 변화된 것을 확인할 수 있었다. 한랭농양으로 후방배농술을 시행한 환자의 증례가 Fig. 3에 나와 있다. 또한 수술 후 임상 결과를 살펴 보았을 때 척추결핵의 수술적 치료의 성공률은 상당히 높으며, 환자의 만족도 (91.6%)도 높은 것을 확인할 수 있었다.

Alavi 등은 척추결핵이 남성에서 더 많이 발생하는 것으로 보고하였으나¹), 본 연구에 의하면 척추결핵 중 수술이 필요한

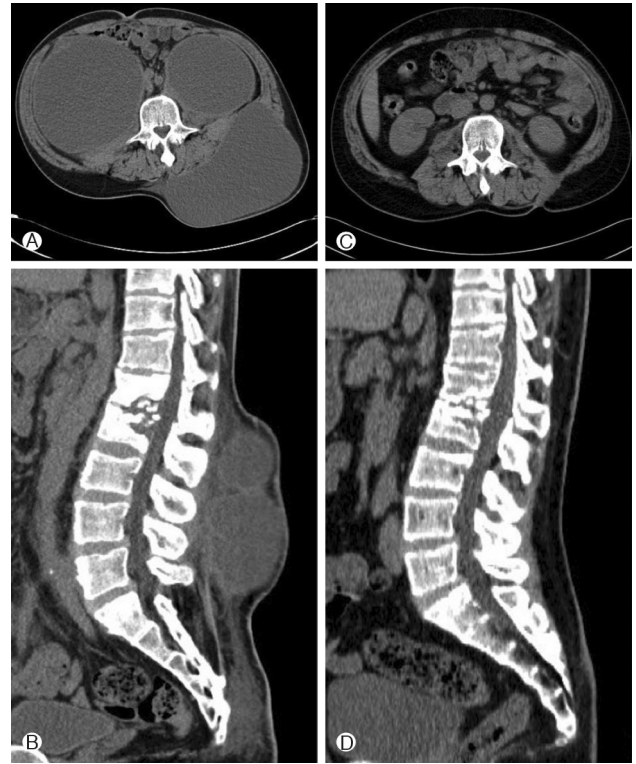


Fig. 3. A 29-year-old man presented with low back pain diagnosed with tuberculous spondylitis. A: Preoperative abdominal CT scan shows huge cold abscess at bilateral psoas muscle and left subcutaneous area. B: Preoperative lumbar CT scan shows vertebral body destruction at T12-L1 area. C: Postoperative abdominal CT scan obtained after 12 month follow up. D: Postoperative lumbar CT scan obtained after 12 month follow up.

군은 오히려 여성에서 더 많았다. 연구들에 따라 차이는 있지만, 대부분의 보고들에 의하면 척추결핵의 유병률은 남성 및 여성에서 차이가 없는 것으로 밝혀진 바 있으며, 이를 고려할 때 여성에서 많이 나온 것은 큰 의미가 있지 않음을 알 수 있다^{13,22}). 환자의 나이 군이 이전의 연구들에서는 40대 초 중반에서 많이 생기는 것으로 알려졌는데, 본 연구 결과에서도 척추결핵으로 수술 받은 군 또한 척추결핵이 호발하는 연령대와 동일한 것을 알 수 있었다²¹).

폐결핵의 과거력이 척추결핵의 발생에 위험인자로 작용한다는 것은 익히 알려져 있다^{1,14,21}). 이전의 연구에 의하면 척추결핵 환자 중 이전의 폐결핵의 과거력을 가진 환자들이 30% 정도로 보고되었는데¹), 본 연구에서는 척추결핵으로 수술이 필요한 환자 중에는 이전의 폐결핵이나 다른 부위 결핵의 과거력없이 원발성으로 척추결핵이 발생한 군(78.3%)이 많았다. 시대별 비교를 통해서도 이를 확인할 수 있었는데, 그룹 1(1996-2000년)에서 과거 폐결핵을 가진 환자군이 21.7%였던 것에 비하여 최근 척추결핵 발생군인 그룹 3(2006-2010

년)에서는 과거 폐결핵을 가진 환자군이 13.2% 뿐이 되지 않아, 최근의 척추결핵이 폐결핵 없이 원발성으로 발생하는 경우가 증가하고 있다는 것을 확인할 수 있었다(Table 1).

이전의 연구들에서는 폐결핵 뿐만 아니라, 다양한 의학적 위험인자 중 만성 복막투석, 소장결핵, 당뇨, 스테로이드 사용 병력, 다양한 면역억제 상태, 마약복용 등도 위험인자로 생각되어 왔으나^{1,8,15)}, 본 연구에 포함된 환자들에게서는 이러한 위험 인자를 가지고 있는 환자가 한 사람도 포함되지 않아 이러한 위험인자가 척추결핵 발생에 영향을 미치는지에 대하여 확인할 수 없었다. 기존 연구들에서 흡연과 결핵의 발생은 연관성이 있는 것으로 밝혀져 있으며^{5,6,24)}, 흡연과 척추결핵의 연관성에 대한 조사는 거의 알려져 있지 않았으나, 본 연구에서는 흡연이 척추결핵의 발생에 유의한 위험 인자로 조사되었다(Table 1). 음주도 결핵의 발생에 강한 연관성이 있다고 밝혀져 왔으며, 호주, 캐나다, 러시아, 스위스, 미국 등에서는 결핵환자에서 알코올 소비량의 유병률은 10-50% 정도로 보고된 바 있다^{4,10,18,26)}. 본 연구에서도 척추결핵 환자 중 21.7%가 지나친 음주의 과거력이 있었으며, 또한 최근에 증가하는 경향(26.4%)을 확인할 수 있었으나, 통계학적인 차이는 보이지 않았다(Table 1).

본 연구가 지역 또는 국가를 바탕으로 한 코호트 연구가 아니며, 또한 전향적 연구가 아닌 후향적 연구이고, 단일 병원의 자료를 바탕으로 한 연구이므로 많은 한계점을 가지고 있으나, 장기간(15년)의 자료를 바탕으로 하여 척추결핵 중 수술적 치료가 필요했던 환자를 대상으로 하였기 때문에 의미가 있을 것으로 판단된다. 또한 최근의 척추결핵의 수술적 치료에서 전방접근법을 통한 방법보다는 후방접근법만으로도 좋은 효과를 기대할 수 있는 것을 확인하였다. 최근 척추결핵의 증가의 여러 위험인자 중 음주 및 흡연자에서 발생이 증가한다는 것 외에는 다른 위험인자의 증가를 확인할 수 없었다. 본 연구에 속한 환자군에는 마약 중독자나 만성신부전 환자 등이 없었고, 이전의 감옥 거주력이나 HIV 감염력을 가진 이가 없었지만, 이에 대하여 다른 위험인자들이 척추결핵의 발생에 영향을 미치지 않는다고 단정짓기는 어렵다. 그러나 본 연구에 의하여 최근에 수술적 치료가 필요한 척추결핵이 증가하고 있는 것을 확인할 수 있었고, 그 원인 중 하나로 원발성 척추 결핵이 증가한 것을 확인할 수 있었다.

원발성 척추 결핵은 기침, 피 섞인 가래 등의 폐 증상이 없고 체중 감소, 야간 발한, 발열 등의 증상도 심하지 않은 경우가 많으므로 병을 간과하기 쉽다^{19,25)}. 이에 병을 오래 가지고 있기 쉬워 척추결핵이 심하게 진행한 후에 발견되는 경우가 드물지 않다. 그러므로 외래에서 만성적 흉요배부통과 함께 체중 감소, 근육통, 피로감 등 전신증상을 호소하는 환자에 있어 척추결핵의 진단을 염두에 두고 진료하여야 할 것이다.

결 론

척추결핵의 수술적 치료는, 후방접근 및 후방고정술로 치료의 적절한 효과를 기대할 수 있고, 수술 후 치료에 대한 환자의 만족도가 높은 것으로 나타났다. 최근에 40대 환자에서 특별한 원인 없이 등 또는 허리부위 통증 및 신경학적 이상을 호소하는 경우 폐결핵의 과거력이 없어도 척추결핵이 생길 수 있다는 것을 염두에 두고 적절하게 치료한다면 척추변형이나 기타 신경학적 장애 없이 치료될 수 있다.

REFERENCES

1. Alavi SM, Sharifi M: Tuberculous spondylitis: Risk factors and clinical/paraclinical aspects in the south west of iran. *J Infect Public Health* 3(4):196-200, 2010
2. Allothman A, Memish ZA, Awada A, Al-Mahmood S, Al-Saadon S, Rahman MM, et al.: Tuberculous spondylitis: Analysis of 69 cases from saudi arabia. *Spine* 26(24):E565- 570, 2001
3. Fancourt GJ, Ebdon P, Garner P, Cookson JB, Wales JM, Stoyle TF: Bone tuberculosis: Results and experience in leicestershire. *Br J Dis Chest* 80(3):265-272, 1986
4. Fiske CT, Hamilton CD, Stout JE: Alcohol use and clinical manifestations of tuberculosis. *J Infect* 57(5):385-391, 2008
5. Gajalakshmi V, Peto R: Smoking, drinking and incident tuberculosis in rural india: Population-based case-control study. *Int J Epidemiol* 38(4):1018-1025, 2009
6. Jee SH, Golub JE, Jo J, Park IS, Ohrr H, Samet JM: Smoking and risk of tuberculosis incidence, mortality, and recurrence in south korean men and women. *Am J Epidemiol* 170(12): 1478-1485, 2009
7. Johnston RA: Tuberculous spondylitis in adults. *Br J Neurosurg* 3(3):417, 1989
8. Le Page L, Feydy A, Rillardon L, Dufour V, Le Henanff A, Tubach F, et al.: Spinal tuberculosis: A longitudinal studywith clinical, laboratory, and imaging outcomes. *Semin Arthritis Rheum* 36(2):124-129, 2006
9. Lifeso RM, Weaver P, Harder EH: Tuberculous spondylitis in adults. *J Bone Joint Surg Am* 67(9):1405-1413, 1985
10. Lonroth K, Williams BG, Stadlin S, Jaramillo E, Dye C: Alcohol use as a risk factor for tuberculosis - a systematic review. *BMC Public Health* 8:289, 2008
11. Martini M, Ouahes M: Bone and joint tuberculosis: A review of 652 cases. *Orthopedics* 11(6):861-866, 1988
12. Muradali D, Gold WL, Vellend H, Becker E: Multifocal osteo-articular tuberculosis: Report of four cases and review of management. *Clin Infect Dis* (2):204-209, 1993
13. N'Dri Oka D, N'Dri-Yoboue MA, Varlet G, Haidara A, Ba Zeze V: [spinal tuberculosis. Epidemiologic and diagnostic aspects: A study of 28 clinical observations]. *Sante* 14(2):81-84, 2004

14. Nagashima H, Yamane K, Nishi T, Nanjo Y, Teshima R: Recent trends in spinal infections: Retrospective analysis of patients treated during the past 50 years. **Int Orthop** **34(3)**: 395-399, 2010
15. Nava-Aguilera E, Andersson N, Harris E, Mitchell S, Hamel C, Shea B, et al: Risk factors associated with recent transmission of tuberculosis: Systematic review and meta-analysis. **Int J Tuberc Lung Dis** **13(1)**:17-26, 2009
16. Okada Y, Miyamoto H, Uno K, Sumi M: Clinical and radiological outcome of surgery for pyogenic and tuberculous spondylitis: Comparisons of surgical techniques and disease types. **J Neurosur Spine** **11(5)**:620-627, 2009
17. Pertuiset E, Beaudreuil J, Liote F, Horusitzky A, Kemiche F, Richette P, et al: Spinal tuberculosis in adults. A study of 103 cases in a developed country, 1980-1994. **Medicine (Baltimore)** **78(5)**:309-320, 1999
18. Rehm J, Samokhvalov AV, Neuman MG, Room R, Parry C, Lonnoth K, et al: The association between alcohol use, alcohol use disorders and tuberculosis (tb). A systematic review. **BMC Public Health** **9**:450, 2009
19. Schlesinger N, Lardizabal A, Rao J, McDonald R: Tuberculosis of the spine: Experience in an inner city hospital. **J Clin Rheumatol** **11(1)**:17-20, 2005
20. Shah BA, Splain S: Multifocal osteoarticular tuberculosis. **Orthopedics** **28(3)**:329-332, 2005
21. Su SH, Tsai WC, Lin CY, Lin WR, Chen TC, Lu PL, et al: Clinical features and outcomes of spinal tuberculosis in southern taiwan. **J Microbiol Immunol Infect** **43(4)**:291-300, 2010
22. Tuli SM: Tuberculosis of the spine: A historical review. **Clin Orthop Relat Res** **460**:29-38, 2007
23. Turgut M: Spinal tuberculosis (pott's disease): Its clinical presentation, surgical management, and outcome. A survey study on 694 patients. **Neurosurg Rev** **24(1)**:8-13, 2001
24. Wang J, Shen H: Review of cigarette smoking and tuberculosis in china: Intervention is needed for smoking cessation among tuberculosis patients. **BMC Public Health** **9**:292, 2009
25. Weng CY, Chi CY, Shih PJ, Ho CM, Lin PC, Chou CH, et al: Spinal tuberculosis in non-hiv-infected patients: 10 year-experience of a medical center in central taiwan. **J Microbiol Immunol Infect** **43(6)**:464-469, 2010
26. Zhang HQ, Deng A, Guo CF, Wang YX, Chen LQ, Wang YF, et al: Association between foki polymorphism in vitamin d receptor gene and susceptibility to spinal tuberculosis in chinese han population. **Arch Med Res** **41(1)**:46-49, 2010