

심한 흉막비후로 진행하여 흉막박피술을 시행받은 결핵성 흉막염 환자들의 흉막액 분석

연세대학교 의과대학 내과학교실¹, 흉부외과학교실², 폐질환연구소³, BK21 의과학사업단⁴

정재호¹, 박무석¹, 김세규^{1,3,4}, 장 준^{1,3}, 정경영^{2,3}, 김성규^{1,3}, 김영삼^{1,3}

=Abstract=

Pleural Fluid Analysis in Tuberculous Pleurisy Progressing into Severe Pleural Thickening Underwent Pleural Decortication

Jae Ho Chung, M.D.¹, Moo Suk Park, M.D.¹, Se Kyu Kim, M.D.^{1,3,4},
Joon Chang, M.D.^{1,3}, Kyung Young Chung, M.D.^{2,3},
Sung Kyu Kim, M.D.^{1,3}, Young Sam Kim, M.D.^{1,3}

*Department of Internal Medicine¹, Cardiovascular and Thoracic Surgery², The Institute of Chest Diseases³, and
Brain Korea 21 Project for Medical Sciences⁴, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

Background : Although most patients with tuberculous pleurisy respond well to anti-tuberculous drugs, some are known to progress into severe pleural thickening which needs decortication despite adequate anti-tuberculous treatment. Therefore, the purpose of this study was to identify factors associated with the development of severe pleural thickening in patients who finally underwent pleural decortication in tuberculous pleurisy.

Patients and Methods : From retrospective medical records review, 121 patients initially diagnosed as tuberculous pleurisy without initial pleural fluid loculation were enrolled between January 1998 and December 2002. They were separated into two groups: 85 patients in group 1 who improved by anti-tuberculous drugs only, and 36 patients in group 2 who had progressed into pleural adhesion and finally underwent pleural decortication despite adequate (more than 6 months) anti-tuberculous treatment.

Results : Males were more common in group 2 (M/F=31/5) than in group 1 (M/F=53/32) ($p=0.010$). Group 2 patients tended to have lower pleural fluid glucose level (58 ± 4 mg/dL) than group 1 (89 ± 3 mg/dL) ($p=0.001$) and higher pleural fluid adenosine deaminase level (86 ± 5 IU/L) than group 1 ($76\pm$

Address for correspondence :

Young Sam Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine,
CPO Box 8044, Seoul, Korea.

Phone : 82-2-361-5394 Fax : 82-2-393-6884 E-mail : ysamkim@yumc.yonsei.ac.kr

3 IU/L), ($p=0.038$). There were no significant differences in age, symptom duration, pleural fluid amount, or pleural fluid LDH level between groups 1 and 2.

Conclusions : There was a relative risk of tuberculous pleurisy progression into severe pleural thickening which needed decortication in the case of male patients, low pleural fluid glucose or high adenosine deaminase level. But further, large-scale, prospective studies should be investigated. (*Tuberculosis and Respiratory Diseases* 2003, 55:353-360)

Key words : Pleural thickening, Tuberculous pleurisy, Pleural Decortication.

서 론

결핵성 흉막염은 폐외 결핵 중 결핵성 임파선염 다음으로 빈도가 높으며, 삼출성 흉막염의 주요 원인 중의 하나이다. 흉막액은 치료하지 않아도 대부분 저절로 흡수되지만 치료하지 않는 경우 5년 내에 약 50%의 환자에서 폐결핵이 발생하기 때문에 치료를 필요로 한다¹. 통상적으로 항결핵제 투여 2주 이내에 발열 등 증상이 소실되고 6주 이내에 흉막액의 완전한 흡수가 이루어지며 흉막의 비후가 동반 되더라도 시간이 경과함에 따라 감소하기 때문에 일반적으로 흉막의 비후나 소방화(loculation)가 발생하더라도 항결핵제 치료 시작 후 6개월까지는 흉막박피술 같은 수술적 치료는 필요치 않다². 그러나 임상적으로는 적절한 항결핵제의 투여에도 불구하고 흉막의 소방화와 섬유화, 석회화로 심한 흉막비후가 발생하여 흉막박피술 같은 수술적 치료가 필요한 경우를 종종 경험하게 된다. 지금까지 항결핵제 치료 반응을 예측할 수 있는 인자에 대한 연구는 다양한 연구 결과를 보였으며^{3,5}, 어떤 환자에서 수술적 처치가 필요한 경우로 진행하는지에 대한 연구는 많지 않았다.

이에 저자 등은 초기 흉막액이 소방화 되어 있지 않은 결핵성 흉막염 환자 중 항결핵제 치료를 6개월 이상 받았으나 심한 흉막비후가 발생하여 흉막박피술을 시행 받은 군과 항결핵제만으로 호

전된 군간의 임상적 차이에 대해 알아보기 위해 후향적으로 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1998년 1월부터 2002년 12월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원에서 결핵성 흉막염으로 진단 받고 입원한 환자 121명을 대상으로 의무기록을 토대로 후향적 조사를 하였다. 결핵성 흉막염은 (1) 흉막액 항산균 배양 검사상 양성인 경우, (2) 조직학적으로 흉막생검상 건락성 괴사를 동반한 육아종 소견을 보이면서 결핵 이외의 다른 질환이 배제된 경우, (3) 흉막 삼출액을 동반한 환자의 객담 항산균 도말 혹은 배양 양성이고 다른 원인에 의한 흉막염이 배제된 경우, (4) 림프구 우세의 삼출액으로 adenosine deaminase (ADA) 값이 45 IU/L 이상이면서 항결핵제 치료 후 임상적인 호전을 보인 경우로 정의하였다. 흉막액의 양은 내원 당시 최초의 단순 흉부 방사선 촬영에서 한쪽 폐의 늑골횡격막각(costophrenic angle)부위의 반월화나 횡격막각의 둔화가 있는 경우를 소량 흉막액, 한쪽 폐의 1/2 이하이면서 소량 흡수보다 많은 경우를 중등도 흉막액, 한쪽 폐의 1/2 이상인 경우를 대량 흉막액이라고 정의하였다. 흉막액의 소방화 유무는 단순 흉부 방사선 촬영, 초음파 검사 또는 흉부 전산화단층촬영을 통해서 판단하였으며 내원 당시 흉막액의 소방화가 있거나, 면역저하자는 제

Table 1. General characteristics of the study populations between group 1 (improved by anti-tuberculous drugs) and group 2 (progressing into severe pleural thickening which need pleural decortication).

	Group 1 number (%)	Group 2 number (%)	<i>p</i> -value
Sex (M/F)	53/32	31/5	0.010
Age (yr)*	39±2	35±3	0.194
Smoking	35 (41%)	17 (47%)	0.065
Symptoms			
Cough	34 (40%)	20 (56%)	0.116
Chest pain	24 (28%)	14 (39%)	0.248
Fever	25 (29%)	10 (28%)	0.856
Dyspnea	35 (41%)	14 (39%)	0.815
Night sweat	7 (8%)	5 (14%)	0.342
Weight loss	13 (15%)	8 (22%)	0.843
Symptom duration (days)*	13±1	17±2	0.068
Peripheral WBC (/mm ³)*	6300±123	6899±437	0.179

*Datas are expressed as mean SE (standard error of mean)

외하였고, 본원에 내원하여 처음 흉막천자를 시행 받은 환자들을 대상으로 하였다. 흉막비후는 늑골 횡격막각 둔화부위 상연의 두께가 3mm 이상인 경우로 정의하였다. 항결핵제로 치료받고 흉막액이 소량 흡수 이하로 감소된 군과 항결핵제를 6개월 이상 투여 받았으나 폐의 1/4 이상의 유착성 흉막염이 있거나, 기관지흉막루가 동반되어 흉막박피술을 시행 받은 군간의 임상적 차이에 대해서 조사하였다.

자료분석과 통계처리는 PC-SAS version 6.12 (SAS Institute Inc, Cary, NC)를 이용하였으며, 통계적 유의 수준은 *p*값을 0.05이하로 하였다.

결 과

환자의 성별, 연령 및 임상 증상은 Table 1과 같다. 두 군 모두 남성이 많았으며, 수술 시행군에서 호전군에 비해 유의하게 남자가 많았다. 두 군간의 평균 연령은 호전군에서 39세 이었고 수술 시행군에서 35세로 두 군간에 차이가 없었다. 증상은 기

침이 제일 많았고, 증상에 따른 두 군간에 차이는 없었다. 증상 발현에서부터 치료 시작까지의 기간은 수술 시행군이 호전군에 비해 길었으나(호전군: 13±1일, 수술 시행군: 17±2일) 유의한 차이는 없었다. 말초 혈액의 백혈구 값은 호전군에서 6300±123 /mm³, 수술 시행군에서 6899±437 /mm³로 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다. 방사선학적 검사상 폐실질에 폐결핵 병변이 있었던 경우는 호전군에서 38예(45%)이며 수술 시행군에서 18예(50%)로 양군간에 유의한 차이는 없었으며, 초기의 방사선학적 검사에서 대량 흉막액을 보였던 경우가 호전군에서 22예(26%), 수술 시행군에서 12예(33%)로 두 군간에 차이가 없었고, 흉막액의 위치와도 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 2).

흉막액에서의 포도당 값(Fig. 1)은 호전군이 89±3 mg/dl, 수술 시행군이 58±4 mg/dl로 수술 시행군에서 유의하게 낮았으며(*p*=0.001), adenosine deaminase (ADA) (Fig. 2)치도 호전군이 76±3 IU/L, 수술 시행군이 86±5 IU/L로 수술 시행군에서 유의하게 높았다(*p*=0.038). 그러나 흉막액 pH,

Table 2. Radiologic characteristics between group 1 (improved by anti-tuberculous drugs) and group 2 (progressing into severe pleural thickening which need pleural decortication).

	Group 1 number (%)	Group 2 number (%)	p-value
Site of effusion			0.333
Right	56 (66%)	19 (53%)	
Left	27 (32%)	15 (42%)	
Both	2 (2%)	2 (5%)	
Size of effusion			0.437
Small*	7 (8%)	1 (3%)	
Medium [†]	56 (66%)	23 (64%)	
Massive [‡]	22 (26%)	12 (33%)	
Lung parenchymal tuberculosis	38 (45%)	18 (50%)	0.593

*: CPA blunting, [†]: <1/2 of chest PA, [‡]: >1/2 of chest PA

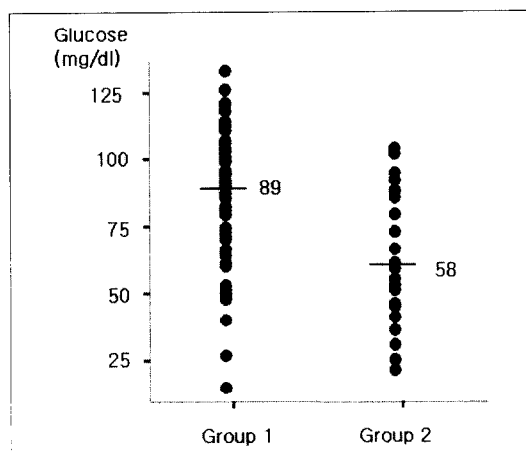


Fig. 1. Comparison of glucose levels in pleural fluid between group 1 (improved by anti-tuberculous drugs) and group 2 (progressing into severe pleural thickening which need pleural decortication). Horizontal solid lines mean the mean value for each group.

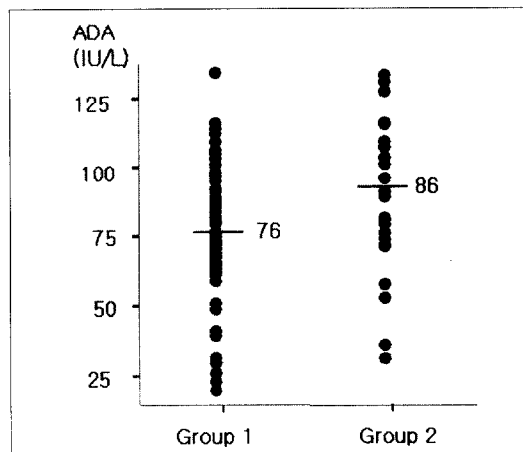


Fig. 2. Comparison of ADA levels in pleural fluid between group 1 (improved by anti-tuberculous drugs) and group 2 (progressing into severe pleural thickening which need pleural decortication). Horizontal solid lines mean the mean value for each group.

단백질, LDH 및 천자횡수는 두 군간에 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 초기의 흉막 조직 검사상 건락성 육아종은 호전군에서 29예(34%), 수술 시행군에서 14예(39%)로 두 군간에 유의한 차이가 없었으며 흉막액 항산균 도말 검사나 배양도 두

군간에 유의한 차이는 없었다(Table 3). 흉막박피술은 평균 항결핵제 투여 후 7.5개월에 시행하였다.

고 찰

결핵성 흉막염은 폐외 결핵 중 비교적 흔한 질환

Table 3. Pleural fluid characteristics between group 1 (improved by anti-tuberculous drugs) and group 2 (progressing into severe pleural thickening which need pleural decortication).

	Group 1	Group 2	p-value
Thoracentesis Number	1.3±0.09	1.3±0.06	0.457
pH	7.2±0.1	7.2±0.06	0.897
WBC (/mm ³)	1812±184	2126±646	0.179
Neutrophil (/mm ³)	199±20	297±25	0.897
Lymphocyte (/mm ³)	1558±36	1615±32	0.073
Glucose (mg/dl)	89±3	58±4	0.001
Protein (g/dl)	5.3±0.07	5.4±0.15	0.580
LDH* (IU/L)	755±62	926±110	0.155
ADA [†] (IU/L)	76±3	86±5	0.038
Pleural fluid			0.642
Positive AFB smear	0 (0%)	0 (0%)	
Positive AFB culture	4 (5%)	2 (6%)	
Pleural biopsy			0.128
Caseating granuloma	29 (34%)	14 (39%)	
Noncaseating granuloma	12 (14%)	6 (17%)	
Chronic inflammation	20 (24%)	2 (6%)	

*: lactate dehydrogenase, [†]: adenosine deaminase.

Datas are expressed as mean±SE (standard error of mean)

으로 흉막강 내에 결핵균이 침범하여 발생하거나, 결핵균 단백질에 대한 지연성 과민반응으로 발생하는 것으로 알려져 있고 40%의 환자에서 저절로 흡수되지만 치료를 하지 않은 경우 발병 5년 내에 약 50%에서 활동성 폐결핵이 발생하는 것으로 알려져 있다¹. 대부분은 항결핵제 치료로 호전되지만 일부에서는 항결핵제의 투여에도 불구하고 흉막액의 소방화나 심한 흉막비후로 진행하여 수술적 처치를 필요로 하게 된다.

결핵성 흉막액에서 흉막액 포도당 값은 Barber 등⁶은 대부분 낮다고 하였으나, 최근의 연구에서는 대부분 60 mg/dL 이상이라고 하였고⁷, 흉막액 pH는 악성 흉막액보다 낮다고 하였으나⁸ 최근 보고에 의하면 악성 흉막액과 유사한 분포를 보인다고 한다⁹.

결핵성 흉막염에서 항결핵제 치료이후 흉막비후는 약 50%에서 발생한다⁴. 기전은 혈액에의 노출,

마찰, 이물질, 부분허혈 등에 의하여 흉막의 중피세포가 손상을 받게 되고 회복과정에서 결핵성 흉막염에서 증가한 T-림프구나 interferon- γ 를 포함한 cytokine의 증가에 의해 섬유모세포(fibroblast)가 증가하면서 섬유성 조직화가 발생하여 폐와 흉막 사이에 흉막 섬유화나 흉막비후가 발생하며 흉막의 미세한 손상조차도 흉막 비후를 유발하는 것으로 알려져 있다.

지금까지 결핵성 흉막염 환자에서 심한 흉막비후로 흉막박피술을 시행 받은 환자들의 유병율에 대한 연구는 많지 않았으며, Chan 등¹⁰은 83예의 결핵성 흉막염환자를 추적 관찰한 결과 그 중 5예에서 심한 흉막비후가 생겨서 흉막박피술을 시행하였다고 보고하였다.

항결핵제 치료 반응에 대한 예측인자에 대한 연구는 다양한 연구 결과를 보였다³⁻⁵. 흉막비후에 대한 임상적 예측지표로는 이 등³에 의하면 흉막액의

백혈구 감별 산정이나 단백질 값은 영향이 없고 홍맥액의 포도당 값이 낮거나 LDH값이 높은 경우에 홍맥비후가 남을 가능성이 유의하게 많다고 하였으나, Barbas 등⁴은 홍맥액의 포도당 값이나 LDH 값이 두 군 사이에 약간의 차이는 있었지만 통계적으로는 유의하지는 않다고 하였고, 이 등⁵은 홍맥조직 검사에서 육아종이 있는 경우, 항산균 염색검사서 결핵균이 발견된 경우, 홍맥액 LDH가 높은 경우에 홍맥비후가 더 많이 발생한다고 하였다. 초기 홍맥액의 양은 지연성 과민성반응에 의하여 혈관의 투과성 증가 및 홍맥액의 흡수 장애로 그 양이 결정된다는 보고가 있으며¹¹, 진단 당시 홍맥액의 양과 홍맥액 천자횟수는 홍맥비후와는 무관한 것으로 알려져 있다⁴.

홍맥비후 빈도를 낮추기 위해 홍맥삼출액의 반복천자, 물리치료, 부신피질 호르몬의 투여 등이 시도되고 있으나 Large 등¹²에 의하면 반복천자와 단순천자간에 임상적 차이는 없었으며, Lai 등¹³은 pigtail로 홍맥액을 배액한 군과 항결핵제만으로 치료한 군 사이에 홍맥비후의 차이는 관찰하지 못하였다. 몇 연구에서 부신피질 호르몬은 홍맥비후 방지에는 도움을 주지 못하고 전신증상을 줄여주는 것에만 도움을 준다고 하였다^{14,15}.

본 연구에서는 환자의 발열 유무나 흉통, 호흡곤란, 기침, 홍맥액의 양, 위치, 홍맥액 천자횟수와 심한 홍맥비후의 발생과는 관련성이 없게 나타났으며 방사선학적으로 폐실질에 결핵이 있는 경우에도 관련성이 없었다. 이러한 것은 발열 유무 및 말초혈액에서의 백혈구 수치가 결핵성 농흉과의 진행과는 무관함을 볼 때 전신 혹은 폐의 염증상태와 관계없이 홍맥강 내의 국소적인 요인에 의하여 발생함을 시사한다. 강 등¹⁶에 따르면 감염성 홍맥 삼출액 환자에서 삼출액 안에 격막이 많을수록 홍맥액 단백질 함량이 많았으며, 보존적 치료를 하였을 때 홍맥비후 및 유착의 소견들을 남기거나 치료 실패의 경우가 많다고 하였다. 또한 최근에

삼출성 홍맥질환에서 fibrin의 대사에 이상이 있다는 연구들이 보고되었는데¹⁷, 폐렴이나 폐암, 또는 세균성 농흉 등에 의한 홍맥 삼출액의 경우에는 응고기전의 활성도가 증가되었음에도 불구하고 높은 농도의 플라스미노겐활성억제제(PAI-I)등에 의해 섬유소 해리기능은 저하되어 있다고 하였고, Hua 등¹⁸은 결핵성 홍맥염 환자에서 TNF- α 의 증가에 의한 플라스미노겐활성억제제의 증가와 tPA의 감소에 의해 fibrin이 침착하고 홍맥비후를 일으킨다고 하였으나 이는 결핵에 특징적이라기보다는 염증의 정도를 나타내는 것으로 항결핵제에 반응을 잘하는 군과 잘하지 않는 군 사이에 홍맥액에서의 응고 및 섬유소해리기능에 차이가 있다면 결핵성 홍맥염환자 등의 치료방침결정에 임상적으로 중요한 지표로 사용될 수 있을 것이므로 앞으로 이에 대한 추가적인 연구는 필요할 것으로 본다.

본 연구에서 홍맥파괴술을 시행한군 중 남자에서 유의하게 많았는데 이는 여성에서 미용적 문제로 수술을 꺼려서 생기는 선택오류의 문제가 있을 수 있어 남성에서 유의한 합병증이 생긴다는 결과에는 조심스러운 해석이 필요할 것으로 생각되어진다. 또한 홍맥액 ADA 값이 높을 경우 유의한 합병증이 발생하였는데 이는 결핵성 홍맥염에서 증가한 T-림프구에서 생성된 ADA와 interferon- γ 를 포함한 다른 cytokine에 의해 섬유모세포(fibroblast)가 증가하면서 홍맥비후가 더욱 생기는 것이기 때문인 것으로 생각되어진다. 홍맥액에서 진단 당시의 홍맥에서의 염증정도와 홍맥 비후와 관계가 있어서, 홍맥액 포도당 값이 낮을수록 홍맥비후가 잘 생긴다는 연구 결과³가 있어 본 연구와도 일치하였으나 이에 상반되는 결과⁴도 있으며, 전신 혹은 폐의 염증상태와 관계없이 홍맥강 내의 국소적인 요인에 의하여 홍맥 비후가 발생한다는 의견도 있기 때문에 홍맥비후의 예측인자로서는 조심스러운 해석이 필요할 것으로 생각되어진다.

본 연구 결과 저자 등은 결핵성 흉막염에서 남자, 흉막액 포도당 값이 낮거나 ADA 값이 높은 경우 흉막 박피술까지 필요한 심한 흉막비후의 위험성이 커지는 것으로 관찰되었지만 후향적 연구 결과이기 때문에 임상적으로 신뢰할만한 예측지표로서 결론 내리기에는 아직 부족하며, 향후 대량의 전향적 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것으로 생각된다.

요 약

목 적 :

결핵성 흉막염의 일부에서는 항결핵제의 투여에도 불구하고 흉막박피술이 필요한 심한 흉막비후로 진행되지만 어떤 인자들이 이에 관여하는지에 대한 연구는 적다. 이에 저자 등은 초기 흉막액이 소방화 되어 있지 않은 결핵성 흉막염 환자 중에 항결핵제를 투여 받았으나 흉막비후가 진행되어 흉막박피술을 시행 받은 군과 항결핵제만으로 유착 없이 호전된 군간에 임상적 차이에 대해 알아보기 위해 연구를 시행하였다.

방 법 :

1998년 1월부터 2002년 12월까지 내원한 결핵성 흉막염 환자 중에 항결핵제를 투여 받았으나 항결핵제만으로 호전된 1군(85명)과 심한 흉막비후가 진행되어 흉막박피술을 시행 받은 2군(36명)간의 임상적 차이에 대해 후향적으로 조사하였다.

결 과 :

흉막박피술을 시행한군 중 남자에서 유의하게 많았다(호전군 : M/F=53/32, 심한 흉막비후군: M/F=31/5)($p=0.010$). 수술 시행군(58 ± 4 mg/dL)에서 흉막액 포도당 값이 호전군(89 ± 3 mg/dL)보다 유의하게 낮았으며($p=0.001$), ADA 값도 수술시행군(86 ± 5 IU/L)에서 호전군(76 ± 3 IU/L)보다 높게 나타났다($p=0.038$). 흉막액의 pH, 단백질, LDH 및 천자횟수는 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

결 론 :

남자, 흉막액 포도당 값이 낮거나 흉막액 ADA 값이 높은 경우에 결핵성 흉막염에서 흉막박피술을 시행한 경우가 많았지만 임상적으로 신뢰할만한 예측지표로서 결론 내리기에는 아직 부족하며, 향후 대량의 전향적 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Patiala J. Initial tuberculosis pleuritis in the Finnish Armed Forces in 1939-1945 with special reference to eventual post pleuritic tuberculosis. Acta Tuberc Scand 1954;36:1-57.
2. Light RW, Chapter 10, Tuberculous pleural effusions. In : Light RW. Pleural Diseases 4th ed. Baltimore : Williams & Wilkins, Inc ; 2001. p.190-1.
3. 이재호, 정희순, 이정상, 조상록, 윤혜경, 송치성. 결핵성 늑막염에서 삼출액의 흡수에 영향을 미치는 임상적 지표. 결핵 및 호흡기 질환 1995;42:660-8.
4. Barbas CS, Cukier A, de Varvalho CR, Barbas Filho JV, Light RW. The relationship between pleural fluid findings and the development of pleural thickening in patients with pleural tuberculosis. Chest 1991;100:1264-7.
5. 이기만, 이종준, 서광원, 박지현, 이미숙, 황재철. 결핵성 흉막염에서 항결핵제 치료 후의 잔여 흉막비후와 관련된 인자. 결핵 및 호흡기 질환 2001;50:607-14.
6. Barber LM, Mazzadi L, Deakins DD. Glucose level in pleural fluid as a diagnostic aid. Dis Chest 1957;31:680-1.

7. Epstein DM, Kline LR, Albelda SM, Miller WT. Tuberculous pleural effusions. *Chest* 1987;91:106-9.
8. Light RW, MacGregor MI, Ball WC Jr, Luchsinger PC. Diagnostic significance of pleural fluid pH and PCO₂. *Chest* 1973;64: 591-6.
9. Good JT Jr, Taryle DA, Maulitz RM, Kaplan RL, Sahn SA. The diagnostic value of pleural fluid pH. *Chest* 1980;78:55-9.
10. Chan CH, Arnold M, Chan CY, Mak TW, Hoheisel GB. Clinical and pathological features of tuberculous pleural effusion and its long-term consequences. *Respiration* 1991;58: 171-5.
11. Picella MA, Allen JC. A physiologic differentiation between delayed and immediate hypersensitivity. *J Clin Invest* 1969;48: 250-9.
12. Large SE, Levic RK. Aspiration in the treatment of primary tuberculous effusion. *Br Med J* 1958;1:1512-4.
13. Lai YF, Chao TY, Wang YH, Lin AS. Pigtail drainage in the treatment of tuberculous pleural effusions: a randomised study. *Thorax* 2003;58:149-51.
14. Wyser C, Walzl G, Smedema JP, Swart F, van Schalkwyk EM, van de Wal BW. Corticosteroids in the treatment of tuberculous pleurisy. A double-blind, placebo-controlled, randomized study. *Chest* 1996;110: 333-8.
15. Lee CH, Wang WJ, Lan RS, Tsai YH, Chiang YC. Corticosteroids in the treatment of tuberculous pleurisy. A double-blind, placebo-controlled, randomized study. *Chest* 1988;94:1256-9.
16. 강은영, 박철민, 차인호. 초음파 검사상 감염성 흉막 삼출액내 격막의 임상적 의미. 대한 초음파 의학회지 1994;13:59-64.
17. Idell S, Girard W, Koenig KB, McLarty J, Fair DS. Abnormalities of pathways of fibrin turnover in the human pleural space. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:187-94.
18. Hua CC, Chang LC, Chen YC, Chang SC. Proinflammatory cytokines and fibrinolytic enzymes in tuberculous and malignant pleural effusions. *Chest* 1999;116:1292-6.