

□ 원 저 □

## 흉막비후의 정도가 폐기능에 미치는 영향

울지의대 내과학교실\*, 건양의대 내과학교실

이영경\*, 나문준, 윤보라\*, 이원영

= Abstract =

### The Effect of the Extents of Pleural Thickening in Tuberculous Pleurisy on the Impairment of Pulmonary Function

Lee Young Kyoung, M.D. \*, Na Moon Jun, M.D.,

Yun Bo Ra, M.D. \*, Lee Won Young, M.D.

*Department of Internal Medicine, Eulji University\*, Department of Internal Medicine,  
Konyang University, Daejeon, Korea*

**Background :** Tuberculous pleurisy treatments improve symptoms such as fever, chest pain, cough, and prevents the progression to active pulmonary tuberculosis and the development of residual pleural thickening that decrease diaphragm and rib cage movement. This study investigated how the degree of residual pleural thickening affects the pulmonary function.

**Methods :** Fifty seven patients who were initially diagnosed as having tuberculous pleurisy, were treated with anti-tuberculous medication for 6 months and had residual pleural thickening between May 1998 and January 2000 at the Eulji university hospital were reviewed. A chest X-ray and pulmonary function test(PFT, Sensormedics 2200) were performed. The predicted value(%) of the forced vital capacity(FVC), forced inspiratory vital capacity(FIVC) and total lung capacity(TLC) were measured. The residual pleural thickening was defined the average of the summation in the lateral chest at the level of the imaginary line intersecting from the cardiophrenic angle to the diaphragmatic dome and the lowest part of the costophrenic angle between them. The results were sorted into three grades according to pleural thickness ; <2mm(grade I ), 2~10mm (grade II ), 10mm(grade III).

---

Address for correspondence :

Na Moon Jun, M.D.

Department of Internal Medicine, Konyang University Hospital

Gasuwon-Dong 685, Seo-Gu, Daejeon, 302-241, Korea

Phone : 042-600-6911 Fax : 042-600-9090 E-mail : mjna@kyuh.co.kr

**Results :** 1. FVC(% pred) and FIVC(% pred) were statistically different between grade I and III, and II and III. However, there was no difference between the TLC(% pred) between each of the groups. 2. The pleural thickness that cause restrictive dysfunction(FVC<80%) and a statistical difference, is 3mm.

**Conclusion :** The larger the extent of the residual pleural thickness after antituberculous medication, the greater the reduction in the FVC, FIVC, TLC. A pleural thickness of 3mm is recommended as a guideline for diagnosing a restrictive pulmonary dysfunction. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2001, 51 : 240-247)

**Key words :** Pleural thickening, Tuberculous pleurisy, Pulmonary function test.

## 서 론

결핵성 흉막염은 흉막 삼출증의 가장 흔한 원인중의 하나이며, 치료하지 않는 경우에도 대부분 저절로 흡수되지만<sup>1</sup>, 충분한 항결핵제 치료 후에도 후유증으로 흉막유착이 생길 수 있다. 이는 혈액에의 노출, 마찰, 이물질, 부분 허혈 등에 의하여 중피세포의 손상이나 장막액의 회석에 의해 섬유소용해능이 감소되어 생기며, 회복 과정에서 섬유성 조직화로 인하여 폐와 흉막 사이에 흉막 섬유화나 유착이 발생한다. 또한 흉막의 미세한 손상조차도 흉막유착을 유발시키고 횡격막 및 늑골의 운동성을 저하시키는 결과를 초래 한다<sup>2</sup>. 일부의 환자에서는 후유증으로 흉막의 소방화(loculation)와 섬유화로 인한 흉막비후가 발생하며, 심한 경우 호흡 장애를 일으키고, 흉막박피술(decortication)과 같은 수술적 치료를 필요로 하는 경우도 종종 경험하게 된다<sup>3</sup>. Barbas 등<sup>4</sup>은 결핵성 흉막염의 치료 종결시에 약 50% 이상의 환자에서 잔류 흉막비후가 있다고 보고한 바 있지만, 치료종결시의 잔류 흉막비후가 제한성 폐기능 장애 등과 어느 정도의 연관성이 있는지에 대한 정확한 보고는 거의 없다. 흉부 방사선 사진과 단층촬영에서 미만성 흉막비후가 있는 군과 없는 군 사이의 폐기능의 차이를 보면 흉막비후가 있는 군에서는 제한성 환기 장애가 생기고<sup>5</sup>, 특히 asbestos와 관련된 질환의 경우에서 보이는 미만성 흉막비후가 있는 환자에서는 FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화는 없지만, FVC와 DLco의 감소를 보여 제한성 폐장애가 나타난다고 한다<sup>6</sup>.

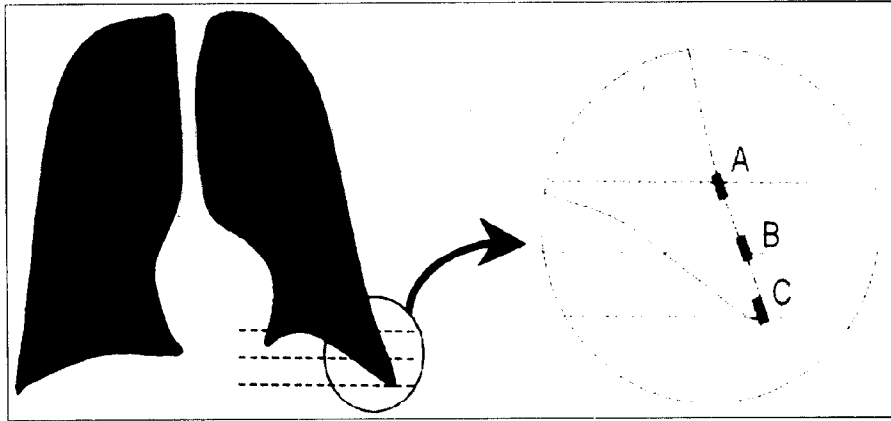
이에 본 저자들은 결핵성 흉막염으로 진단된 환자들에서 치료 시작 6개월후 단순흉부사진을 촬영하여 흉막비후를 측정하였고 또한 동시에 시행한 폐기능검사서 폐기능 저하가 흉막비후와 어떠한 연관성이 있는지를 알아보고자 하였다. 또한 결핵성 흉막염 치료 후 발생하는 흉막비후에 의한 폐기능 저하를 반영하는 흉막비후 정도의 객관적인 지표를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

대상 환자는 1998년 5월부터 2000년 1월사이의 을지대학 부속병원 호흡기내과에서 결핵성 흉막염으로 진단받고 6개월간의 항결핵 약물치료(4EHRZ, 2EHR)와 함께 추적 관찰이 가능하였던 57명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자 중에서 남자가 37명, 여자가 20명이었으며, 평균 나이는 44세 이었고, 증상이 발생하여 내원하기까지의 기간은 평균 3.14주 이었다. 과거 폐결핵으로 치료받은 병력이 있는 환자는 7명이었고, 흉부 X-선에서 활동성 폐결핵은 5명, 비활동성 병변을 보인 환자는 10명, 폐실질의 병변이 없는 경우는 42명이었다.

결핵성 흉막염은 흉수에서의 adenosine deaminase(ADA)의 활성도가 45 IU/L 이상인 환자 중에서 임상 소견, 흉부방사선 소견, 흉수 소견, 객담 및 흉수 결핵균검사 소견, 흉막생검 소견 등을 종합하여



$$\text{Mean pleural thickness} = \frac{A+B+C}{3}$$

Fig. 1. Measurement of pleural thickening

진단하였다. 대상 환자에서 흉수의 일반적 검사소견으로는 lactic acid dehydrogenase(LDH)가  $1098 \pm 563$  IU/L, LDH의 혈청에 대한 비가  $2.95 \pm 1.89$  이었고, 흉수내 단백질의 혈청에 대한 비는  $0.77 \pm 0.09$  이었으며, 흉수 ADA는  $78.90 \pm 24.37$  IU/L이었다.

## 2. 흉막비후의 평가와 폐기능검사

6개월 동안의 항결핵 약물치료 후 관찰된 흉막비후의 정도는 단순 흉부 X-선을 찍어 심형격막각(cardiophrenic angle)에서 횡격막의 가장 높은 부위를 지나 흉곽과 만나는 측면 점과 늑골형격막각(costophrenic angle)의 가장 낮은 점과 그 중간 부위에서 측정된 흉막비후의 세 부위의 평균값을 구하였다(Fig. 1). 흉막비후가 2mm 미만인 경우는 grade I, 2~10mm에 해당하는 경우는 grade II, 10mm 이상인 경우는 grade III로 분류하였다.

폐기능검사는 폐기능검사기(sensormedics 2200)를 이용하여, 단순 폐기능검사로 FVC(forced vital capacity), FIVC(forced inspiratory vital capacity)를 측정하였고, nitrogen washout test를 이용하여 TLC(total lung capacity)를 측정하였다. 각 값

은 나이, 신장, 체중, 성별에 따른 예상 정상치에 대한 비율(% predicted value)로 표시하였다.

통계 처리는 SPSS(ver 8.0)을 사용하였고, paired t-test와 ANOVA를 이용하여 자료를 분석하였으며, 유의성 검정은 p값이 0.05 미만일 때 유의성이 있다고 판단하였다.

## 결 과

### 1. 흉막비후 정도에 따른 폐기능 변화(Table 1)

흉막비후의 정도가 심할수록 FVC, FIVC가 감소되었고, TLC도 감소되었다. FVC는 grade III( $69.14 \pm 18.99\%$ )와 grade I( $95.30 \pm 14.39\%$ ), grade II( $89.37 \pm 12.07\%$ ) 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보였으나( $p < 0.05$ ), grade I과 II 사이에는 의미있는 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). FIVC는 grade III( $64.29 \pm 16.92\%$ )와 grade I( $84.15 \pm 13.24\%$ ), grade II( $86.37 \pm 13.39\%$ ) 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보였지만( $p < 0.05$ ), grade I과 II 사이에는 통계적으로 의미있는 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). TLC는 각 grade간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ).

**Table 1.** Correlation between pleural thickness and PFT

	FVC	FIV	TLC
grade I (n=13)	95.30 ± 14.39	84.15 ± 13.24	106.53 ± 12.68
grade II (n=30)	89.37 ± 12.07	86.37 ± 13.39	97.67 ± 23.08
grade III (n=14)	69.14 ± 18.99	64.29 ± 16.92	92.79 ± 39.04
p-value	※, †	※, †	ND

\*p<0.05 between grade II & III

†p<0.05 between grade I & III

**Table 2.** Correlation of pleural thickness and decreased pulmonary function

	FVC	FIVC	TLC
<2mm (n=13)	95.30 ± 14.38	84.30 ± 13.30	106.53 ± 12.67
2mm (n=44)	82.93 ± 17.43	79.1 ± 17.75	98.03 ± 20.78
p-value	<0.05	<0.05	>0.05
<3mm (n=16)	94.25 ± 13.44	86.54 ± 13.12	104.75 ± 15.3
3mm (n=41)	79.3 ± 19.52	75.6 ± 18.82	97.6 ± 23.76
p-value	<0.05	<0.05	>0.05
<5mm (n=32)	92.43 ± 13.25	85.66 ± 13.25	105.66 ± 17.21
5mm (n=25)	76.78 ± 22.20	72.78 ± 21.05	92.64 ± 22.36
p-value	<0.05	<0.05	<0.05

## 2. 제한성 폐장애와 가장 관련있는 흉막비후의 정도 (Table 2)

흉막비후의 정도를 2mm 기준으로 하였을 때부터 FVC, FIVC의 통계적인 차이를 보였다. FVC는 2mm 이상(82.93 ± 17.43%)일 때에 비해서 2mm 이하(95.30 ± 14.38%)일 때가 통계적으로 유의하게 컸다(p<0.05). 또한 FIVC도 2mm 이상(79.10 ± 17.75%)일 때에 비해서 2mm 이하(84.30 ± 13.30%)일 때가 통계적으로 유의하게 컸다(p<0.05). 제한성 폐장애의 진단기준인 FVC가 80% 이하인 경우 이면서 통계적으로 유의한 차이를 보인 흉막비후의 정도는 3mm로서, 3mm 이하인 경우(94.25 ± 13.44%)일 때가 3mm 이상인 경우(79.30 ± 19.52%)에 비해서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05). TLC는 5mm를 기준으로 하였을 때 5mm 이하인 경

우(105.66 ± 17.21%)가 5mm 이상인 경우(92.64 ± 22.36%)에 비해서 통계적으로 유의하게 컸다(p<0.05).

## 고 찰

결핵성 흉막염은 임파선 결핵 다음으로 많은 빈도를 보이는 폐외 결핵의 한 형태이며 특히 우리나라에서 젊은 연령층의 삼출성 흉막염의 주된 원인이 되고 있다<sup>7,8</sup>. 결핵성 흉막염은 약 1/3에서 폐실질 내 결핵을 동반하며<sup>9</sup>, 방사선학적으로 명백한 결핵성 병변이 존재하지 않은 상태에서 발생한 결핵성 흉막 삼출은 6-12주 이전의 원발성 감염에 따른 병변이거나 결핵의 재활성화에 의한 것으로 생각되고 있다<sup>10</sup>.

결핵성 흉막염은 자기 한정성 질환으로 삼출액은 모두 흡수되지만 치료를 하지 않은 경우 발병 5년 내에

약 65%에서 활동성 폐결핵 혹은 폐 외 결핵 질환이 발생되는 것으로 보고되고 있다<sup>11</sup>. 결핵성 흉막염의 치료 목표로는 활동성 폐결핵으로의 진행을 막는 것과 발열, 흉막성 흉통, 마른기침 등과 같은 증세를 호전시키는 것, 그리고 흉막유착의 발생을 방지하는 것이다. 결핵성 흉막염의 경우 충분한 항결핵제 치료 후에도 후유증으로 흉막유착이 생길 수 있다. 흉막유착은 흉막의 중피세포가 혈액에의 노출, 마찰, 이물질, 부분 허혈 등에 의하여 손상을 받게 되고 회복 과정에서 섬유성 조직화가 발생되어 폐와 흉막사이에 생긴 흉막 섬유화에 의한다. 또한 흉막의 미세한 손상조차도 흉막유착을 유발하여 횡격막 및 늑골의 운동성을 저하시키는 결과를 초래 한다<sup>12</sup>. 또한 결핵성 흉막염은 일부의 환자에서 후유증으로 흉막의 소방화와 섬유화로 인한 흉막비후가 발생하며 심한 경우 호흡 장애를 일으키고 흉막박피술과 같은 수술적인 치료를 필요로 하는 경우도 종종 경험하게 된다<sup>3</sup>. 따라서 흉막액의 신속한 흡수를 유도하여 섬유화, 환기 장애 등의 위험성을 감소시키고자 하는 노력이 있어 왔다. 결핵성 흉막염의 치료 시 항결핵 약물요법과 더불어 흉막 삼출액의 반복천자, 물리치료, 부신피질 호르몬의 경구 혹은 흉막강내 투여 및 ACTH의 병합 요법이 시도되어 이와 같은 합병증을 예방하려는 시도가 진행되고 있으나<sup>13</sup> 논란이 많다. 그 이유는 합병증 없이 완치가 가능하고 흉막비후가 발생한다고 하더라도 심한 폐기능의 장애를 초래하여 생활에 지장을 초래하는 환자는 극히 일부에서만 발생하며 이와 같은 예방적 치료 방법 또한 전혀 부작용이 없는 방법이 아니기 때문이다.

결핵성 흉막염에서 항결핵 약물치료후 흉막비후의 발생율은 보고자마다 조금씩 차이가 있어 Barbas 등<sup>4</sup>은 6~9개월간 항결핵 약물 치료 후에 52%에서 흉막비후가 발생하며 항결핵제 치료 시작 전까지의 증상 지속 기간이 더 길수록 흉막비후의 발생이 많다고 보고한 바 있고, Soler 등<sup>14</sup>은 73%에서 흉막비후가 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 흉막비후의 정도를 3mm로 기준하였을 때 57명중에서 41명이 3mm 이상 흉막비후를 보여 흉막비후는 약 71%에서

관찰되었다. Roper 등<sup>15</sup>은 결핵성 흉막염 환자 중에서 항결핵제 치료 없이 휴식만으로 치료한 환자들에서도 34%에서만 정도의 흉막비후를 보였으며 결핵성 흉막염에서 흉막비후 등의 후유증 여부는 치료와는 관련 없다고 보고한 바 있다.

흉막유착이나 비후에 의한 폐기능장애에 대한 연구는 그다지 많이 보고되어 있지 않으며, 특히 결핵성 흉막염의 치료 후에 발생한 흉막비후에 의한 폐기능 장애와 저하의 정도에 대한 보고는 결핵성 흉막염의 빈도가 많은 국내에서도 보고된 바 없다. Bedu 등<sup>16</sup>에 의하면 일측 결핵환자군 중 폐실질 결핵의 경우에는 폐쇄성 환기 장애의 소견을 보였고, 흉막 결핵의 경우에는 제한성 폐기능 장애를 보이고, 환기 장애가 폐실질 결핵에서보다 더 저명하다고 보고하였고, Corris 등<sup>5</sup>도 정도가 심한 흉막비후를 가진 5명의 환자에서 모두 제한성 환기장애를 보인다고 하였다. 외국의 경우에는 asbestos에 노출되어 흉막비후가 발생한 경우에서의 폐기능장애에 대한 연구는 다수 보고되고 있다. Kilburn 등<sup>17</sup>에 의하면 pleural asbestos sign (흉막판 혹은 미만성 흉막비후)이 있는 155명의 비흡연자에서 폐기류, FVC, TGV(total thoracic gas volume) 등이 감소되어 있음을 관찰하였고, Kee 등<sup>18</sup>은 asbestos에 노출된 1150명에서 컴퓨터 촬영과 폐기능 검사를 시행하여 흉막비후가 동반된 84명에서 FVC, DLco의 저명한 장애를 보고하였으며, 김 등<sup>19</sup>은 석면에 폭로된 근로자에서 흉막비후가 있는 군에서 없는 군에 비하여 FVC, FEV<sub>1</sub>, PEF, FEF<sub>25</sub> 등이 유의하게 감소하였다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 FVC가 grade I ( $95.30 \pm 14.39\%$ ), grade II ( $89.37 \pm 12.07\%$ ), grade III ( $69.14 \pm 18.99\%$ ), FIVC는 grade I ( $84.15 \pm 13.24\%$ ), grade II ( $86.37 \pm 13.39\%$ ), grade III ( $64.29 \pm 16.92\%$ ) 등의 결과를 보여, FVC 및 FIVC로 평가한 제한성 폐장애가 흉막비후의 정도가 심할수록 더 크다는 결론을 얻을 수 있었다.

결핵성 흉막염에 의한 잔류 흉막비후의 여부와 그 정도에 따른 분류는 현재까지 정립되어 있지 않은 실

정이며, 각 연구마다 각 다르게 정의하여 결과 비교에 약간의 무리가 있다. Barbas 등<sup>4</sup>은 흉막비후의 여부를 흉부 X-선 사진에서 측하방 흉막이 2mm 이상 두꺼워진 경우로 정의한 바 있고, 이 등<sup>20</sup>은 흉부 전산화 단층촬영에서 흉막비후를 비후의 두께가 3mm 이상인 경우로 정의한 바 있다. 또한 Pablo 등<sup>21</sup>은 횡격막궁을 지나 흉벽과 만나는 지점의 두께를 2mm 이상인 경우와 10mm 이상인 경우로 나눈 바 있다. 그러나 Frumkin 등<sup>22</sup>은 흉막비후를 진단할 때 흉부 X-선 사진은 적절한 방법이 될 수 없으며, 또한 판독자간의 차이를 고려해야 하기 때문에 흉막유착이나 흉막비후에 대한 평가를 흉부 X-선으로 해석하여 진단을 내리는 데에는 한계점이 있어 전산화단층촬영을 이용하는 것이 더 정확할 것이라 한 바 있다. 그러나 실제 임상에서 흉막비후 여부를 판단하는 데에 전산화단층촬영을 모든 대상 환자에서 적용하는 데에는 어려울 것으로 판단된다. 흉막비후는 흉막 전반에 걸쳐 미만성으로 생기는 것이 아니기 때문에 어느 한 부분에서만 흉막비후를 측정하는 방법은 옳지 않을 것으로 판단하여 본 연구에서는 심횡격막각(cardiophrenic angle)에서 횡격막의 가장 높은 부위를 지나 흉곽과 만나는 측면 점과 늑골횡격막각(costophrenic angle)의 가장 낮은 점과 그 중간 부위에서 측정한 흉막비후의 세 부위의 평균값을 구하여 측정한 바 있고, 이 방법이 비교적 적절한 흉막비후가 될 수 있으리라 기대된다.

또한 제한성 폐기능 장애를 동반한 흉막비후의 경우 폐기능 저하의 정도와 관련된 객관적인 흉막비후 정도를 설정할 필요가 있다고 판단되어 본 연구를 시행하게 되었는데, 본 연구에서는 흉막비후의 정도를 2mm 기준으로 하였을 때부터 FVC, FIVC의 통계적인 차이를 보여 FVC는 2mm 이상( $82.93 \pm 17.43\%$ ), 2mm 이하( $95.30 \pm 14.38\%$ ), FIVC도 2mm 이상( $79.10 \pm 17.75\%$ ), 2mm 이하( $84.30 \pm 13.30\%$ )으로 통계적으로 유의한 차이( $p < 0.05$ )를 보이는 기준은 2mm인 것으로 판단하였다. 또한 제한성 폐장해를 진단하는 기준인 FVC가 80% 이하이면서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 기준은 3mm으로서, 제한성

폐장해를 동반한 흉막비후의 정도는 3mm를 기준으로 하여 연구하는 것이 합당할 것이라고 판단되었다.

결론적으로 앞으로 시행될 흉막비후 연구에서는 단순 흉부 X-선을 이용할 경우 심횡격막각(cardiophrenic angle)에서 횡격막의 가장 높은 부위를 지나 흉곽과 만나는 측면 점과 늑골횡격막각(costophrenic angle)의 가장 낮은 점과 그 중간 부위에서 측정한 흉막비후의 세 부위의 평균값을 구하여 측정하는 것이 좋을 것이라 판단되며, 폐기능 장애 정도와 관련된 흉막비후의 기준점으로는 3mm로 사용하는 것이 좋을 것이라고 판단된다.

## 요 약

### 연구배경 :

결핵성 흉막염의 치료 목적은 발열, 흉통, 기침 등의 증상을 완화하고, 활동성 폐결핵으로의 진행을 막고, 흉막비후를 막고자 하는 것이며, 흉막비후의 결과로 횡격막이나 늑골 운동의 장애가 발생할 수도 있다. 저자들은 흉막비후가 폐기능에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

결핵성 흉막염으로 진단 후 항결핵제 투여를 성공적으로 마친 57명의 환자를 대상으로 하여 흉부 X-선과 폐기능검사를 시행하였다. 흉막비후의 정도는 흉부 X-선상 심횡격막각(cardiophrenic angle)에서 횡격막의 가장 높은 부위를 지나 흉곽과 만나는 측면 점과 늑골횡격막각(costophrenic angle)의 가장 낮은 점과 그 중간 부위에서 측정한 흉막비후의 세 부위의 평균값으로 하였고, 폐기능검사로 FVC, FIVC, TLC를 측정하여 예상 정상치에 대한 비율(% predicted value)로 표시하였다. 각 흉막비후의 정도에 따른 폐기능검사 수치를 비교 분석하였다.

### 결 과 :

흉막비후의 정도가 심할수록 FVC, FIVC, TLC의 감소를 보였다. FVC는 grade III( $69.14 \pm 18.99\%$ )와 grade I( $95.30 \pm 14.39\%$ ), grade II( $89.37 \pm 12.$

07%) 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보였고 ( $p < 0.05$ ), FIVC는 grade III ( $64.29 \pm 16.92\%$ )와 grade I ( $84.15 \pm 13.24\%$ ), grade II ( $86.37 \pm 13.39\%$ ) 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ). 흉막비후의 정도를 2mm 기준으로 하였을 때부터 FVC, FIVC의 통계적인 차이를 보였고, 제한성 폐장에 기준인 FVC가 80% 이하인 경우는 흉막비후 정도가 3mm일 때로서 3mm 이하인 경우 ( $94.25 \pm 13.44\%$ )일 때가 3mm 이상인 경우 ( $79.30 \pm 19.52\%$ )에 비해서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ).

#### 결 론 :

흉막유착의 정도가 심할수록 FVC, FIVC, TLC 등의 폐기능 감소가 심하며, 흉막유착과 관련된 연구에서 제한성 폐장애와 관련 있는 흉막유착의 정도는 3mm를 기준으로 하는 것이 적당할 것으로 판단된다.

#### 참 고 문 헌

1. Antony VB, Repine JE, Harada RN, Good JT, Sahn SA. Inflammatory responses in experimental tuberculosis pleurisy. *Acta Cytol* 1983;27:355-61.
2. Dopp CG, Ottoson P, Brasher CA. Cortisone and pulmonary tuberculosis. *JAMA* 1951;147:242-6.
3. Roper WH, Waring JJ. Primary serofibrinous pleural effusion in military personnel. *Am Rev Respir Dis* 1955;71:616-25.
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. Corris PA, Best JJ, Gibson GJ. Effects of diffuse pleural thickening on respiratory mechanics. *Eur Respir J* 1988;1:248-52.
6. Schwartz DA, Davis CS, Merchant JA, Bunn WB, Galvin JR, Van Fossen DS, et al. Longitudinal changes in lung function among asbestos-exposed workers. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:1243-9.
7. 김재완, 정혜영, 조동인, 우재인, 유남수, 김홍. 삼출성 늑막염의 임상적 관찰. 결핵 및 호흡기 질환 1979;22:25-9.
8. 윤삼웅, 김홍숙, 김수자, 조한영. 습성늑막염의 임상적 통계관찰. 결핵 및 호흡기 질환 1973;20:34-7.
9. Berger HW, Mejia E. Tuberculous pleurisy. *Chest* 1973;63:88-92.
10. Moudgil H, Sridhar G, Leitch AG. A clinical study of tuberculous pleurisy. *Kekkaku* 1992;67:509-13.
11. Light RW, Ball WC Jr. Glucose and amylase in pleural effusions. *JAMA* 1973;225:257-9.
12. Herbert A. Pathogenesis of pleurisy, pulmonary fibrosis, mesothelial proliferation. *Thorax* 1986;41:176-89.
13. 조재연, 심재정, 인광호, 강경호, 유세화. 결핵성 흉막염의 치료에 있어서의 프레드니솔론의 효과. 대한내과학회지 1990;38:82-7.
14. Soler JJ, Gil Suay V, Cordero P, Perpina M, Martinez E, Sanchis J. Pleural thickening in tuberculous pleural effusion. The associated factors. *Arch Bronchoneumol* 1995;31:157-61.
15. Wallgren A. The time-table of tuberculosis, fibrosis and mesothelial proliferation. *Tubercle* 1948;49:245-50.
16. Bedu M, Gaillard JP, Gongora G, Roy M, Gongora R, Korobaef M, et al. Comparative statistical study of global and local functional respiratory data in 2 groups of patients with pulmonary or pleural tuberculosis. *Rev Pneumol Clin* 1984;40:173-8.
17. Kilburn KH, Warshaw R. Pulmonary functional

- impairment associated with pleural asbestos disease. Circumscribed and diffuse thickening. *Chest* 1990;98:965-72.
18. Kee ST, Gamsu G, Blanc P. Causes of pulmonary impairment in asbestos-exposed individuals with diffuse pleural thickening. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:789-93.
19. 김지원, 안형숙, 김경아, 임영, 윤임중. 석면취급 근로자에서 늑막비후가 폐기능에 미치는 영향. *결핵 및 호흡기질환* 1995;42:923-33.
20. 이경수. 흉막질환의 영상진단. *결핵 및 호흡기질환* 1999;46:14-5.
21. de pablo A, Villena V, Echave-Sustaeta J, Encuentra AL. Are pleural fluid parameters related to the development of residual pleural thickening in tuberculosis? *Chest* 1997;112:1293-7.
22. Frumkin H, Pransky G, Cosmatos I. Radiologic detection of pleural thickening. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:1325-30.
-