

## 흉강경을 이용한 농흉 치료의 결과

<sup>1</sup>한림대학교 의과대학 응급의학과교실, <sup>2</sup>흉부외과학교실, <sup>3</sup>강원대학교 의과대학 흉부외과학교실  
최기훈<sup>1</sup>, 최광민<sup>2</sup>, 김형수<sup>2</sup>, 조성준<sup>3</sup>, 류세민<sup>3</sup>, 안희철<sup>1</sup>, 서정열<sup>1</sup>

## Results of Application of Video-Assisted Thoracoscopic Surgery for the Treatment of Empyema Thoracis

Gi Hoon Choi, M.D.<sup>1</sup>, Goang Min Choi, M.D.,<sup>2</sup>, Hyoung Soo Kim, M.D.<sup>2</sup>, Seong Joon Cho, M.D.<sup>3</sup>, Se Min Ryu, M.D.<sup>3</sup>, Hee Cheol Ahn, M.D.<sup>1</sup>, Jeong Yeol Seo, M.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Hallym University; <sup>2</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Hallym University; <sup>3</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Kangwon National University

**Background:** Since video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) was introduced as a new treatment modality for empyema thoracis, numerous reports have suggested that VATS is a more effective treatment method than the traditional methods that mainly use antibiotics and drainage apparatus. However, no confirmative evidence of the superiority of VATS over the traditional method has been provided yet.

**Methods:** We attempted to evaluate the efficacy of VATS for the treatment of empyema thoracis by reviewing past medical records and simple chest films. First, we divided the patients into two groups based on the treatment method: group A of 15 patients who were treated with the traditional method between January 2001 and December 2003, and group B of 9 patients who were treated with VATS between December 2003 and August 2006. The final outcomes used in this study were the number of days of hospital stay, chest tube duration, leukocytosis duration, febrile duration, and intravenous antibiotics usage duration. In addition, radiological improvements were compared.

**Results:** The mean age( $\pm$ standard deviation) of 11 men and 4 women in group A was  $58.2\pm 15.7$  years, and of 9 men and 2 women in group B was  $51.6\pm 9.5$  years. Group B had a significantly shorter hospital stay ( $16.6\pm 7.4$  vs.  $33.7\pm 22.6$  days;  $p=0.014$ ), shorter chest tube duration ( $10.5\pm 5.7$  vs.  $19.5\pm 14.4$  days;  $p=0.039$ ), shorter leukocytosis duration ( $6.7\pm 6.5$  vs.  $18.8\pm 13.2$  days;  $p=0.008$ ), shorter febrile duration ( $0.8\pm 1.8$  vs.  $9.4\pm 9.2$  days;  $p=0.004$ ), and shorter duration of intravenous antibiotics usage ( $14.9\pm 6.4$  vs.  $25.4\pm 13.9$  days;  $p=0.018$ ). However, radiological improvements did not show any statistical differences.

**Conclusion:** Early application of VATS for empyema thoracis treatment reduced hospital stay, thoracostomy tube duration, leukocytosis duration, febrile duration, and antibiotics usage duration in comparison with the traditional methods. The early performing of VATS might be an effective treatment modality for empyema thoracis.

(*Tuberc Respir Dis* 2006; 61: 463-472)

**Key words:** Empyema thoracis, Pyothorax, Pleural disease, VATS[video-assisted thoracoscopic surgery].

## 서 론

농흉(가슴고름집)은 가슴막공간 안에 고름이 차있는 상태를 말한다. 일반적으로 삼출기(또는 제1기, exudative stage), 섬유소화농기(또는 제2기, fibrino-

purulent stage), 기질화기(또는 제3기, organization stage)의 세 병기로 나눌 수 있다<sup>1</sup>.

농흉의 치료로는 항생제만 단독 투여하는 방법, 흉강천자를 추가로 방법, 배액관을 설치하는 방법, 배액관을 통해 섬유소 용해제를 투여하는 방법, 흉강경을 이용한 수술(Video-assisted thoracoscopic surgery, 이하 VATS), 개흉술을 통한 수술 등 다양한 방법이 있고 각 병기에 어느 방법을 적용했는가에 따라 다른 결과를 보인다.

제1기에는 점도가 높지 않고 세포성분이 적어서 쉽게 흡수가 배출되어 폐의 재팽창이 이루어지기 때문에, 적절한 항생제를 사용하면서 동시에 반복적인 흉

Address for correspondence: **Goang Min Choi, M.D.**  
Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery,  
Chuncheon Sacred Heart Hospital, 153, Gyo-dong,  
Chuncheon-si, Kangwon-do, 200-704 Korea  
Phone: 82-33-240-5365 Fax: 82-33-244-0317  
E-mail: gmchoi@hallym.ac.kr

Received: Sep. 18. 2006

Accepted: Oct. 17. 2006

강천자의 시행 또는 돼지꼬리형 카테터(pigtail catheter)나 흉관을 삽입하여 적절한 배액을 시도하는 것이 주된 치료로 알려져 있다. 병이 치유되지 않고 진행하게 되면 발병 4-6주후에는 제3기에 이르게 된다. 섬유모세포가 점도가 높아진 삼출액으로 자라 들어가 흉막(가슴막)과 붙어서 비탄력적인 껍질(peel)을 형성하게 되고 이 껍질이 점점 두꺼워지게 되어 폐가 정상적으로 팽창하기 힘든 섬유흉의 상태에 이르게 된다. 그러므로 제3기에는 폐의 정상적인 팽창이 이루어지도록 개흉술을 시행하여 껍질제거술(decortica-

tion)을 하여야 한다. 그렇지만 껍질의 박리가 쉽지 않기 때문에 수술시 폐실질의 손상을 야기하여 수술 후 회복시 여러 문제를 일으킬 수 있다.

제2기에는 균이 흉수 내로 침범하고 백혈구들과 섬유소가 침착하기 때문에 흉수는 점도가 높아진 삼출액이 되는데 이시기의 적정 치료에 대해서는 치료자간에 여러 가지 이견이 있어왔다. 과거에는, 제3기에 이르러 껍질제거술을 해야 하는 것을 염두에 두었고, 조기 수술이 효과적이지 못했다는 경험과 껍질제거술 후의 높은 이환율 때문에 제2기에는 수술적인 치료를

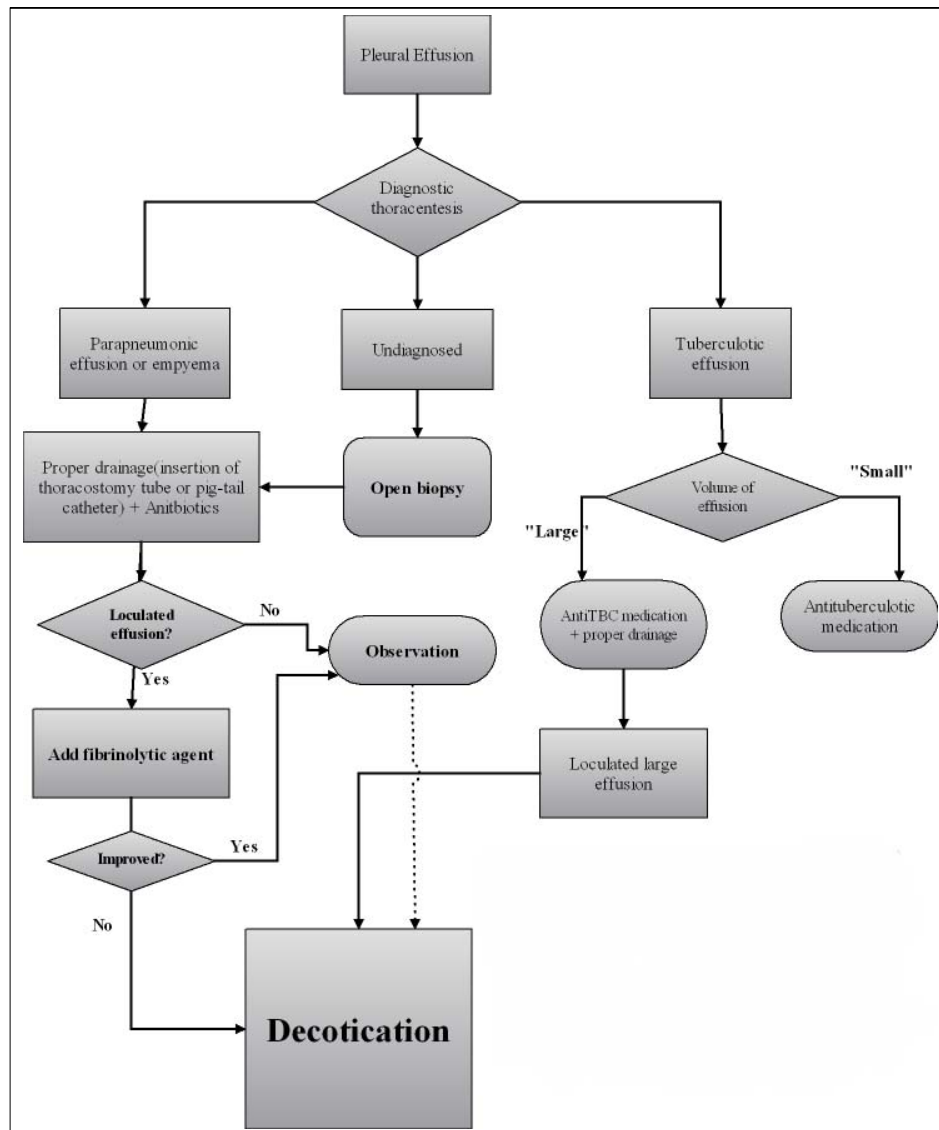


Figure 1. The Traditional treatment protocol in Chunchon Sacred Heart Hospital (Group A). The dotted line means the occasion of some complication occurring during observation.

회피했다. 그렇지만 이시기에 섬유소와 세포성분이 침착되기 때문에 설치한 배액관이 잘 막히는데다가 중격(septum)이 형성되어서 가슴막공간 내에 여러 개의 작은 방(소강, loculi)을 만들어 배액이 잘 안되게 됨으로 배농에 실패하여 섬유소로 이환할 수 있다. 그러므로 이시기에 중격들을 파괴하고 섬유소 침착물을 제거하며 이 후 가슴막공간을 세척해 주는 것이 제3기로의 진행을 막을 수 있을 것이다. 또한 제2기에는 육아조직이 껍질(peel)로 자라 들어간 소견이 없어 껍질과 폐실질의 사이에 박리가 가능한 면(dissection plane)이 존재하므로 이시기가 섬유소 침착이나 껍질을 제거하기에는 적기가 된다<sup>2,3,4,5</sup>. 즉 VATS가 제2기 농흉 치료에 있어서 매우 유용할 것으로 짐작된다.

초기의 농흉 치료에서 기존의 치료 지침에 따른, 즉 항생제와 적절한 배액으로 치료하였던 환자 군과 VATS를 이용하여 조기에 적극적인 치료를 하였던 환자 군의 의무기록과 흉부 방사선 사진을 기초로 두 군을 비교하여 실제로 과거 치료지침보다 흉강경을 이용한 치료가 더 유용한지를 검증해보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상 선정 및 분류

대상 환자 군은 2001년 1월부터 2003년 12월까지 한림대학교 춘천성심병원에 입원하여 농흉으로 기존의 방법으로 치료 받았던 15명의 환자 들을 기존 치료군(A군)으로 하였고, 2003년 12월부터 2006년 8월까지 흉강경을 이용하여 농흉의 치료를 시행했던 11명을 VATS 환자군(B군)으로 나누었다. 이들 각 군의 의무기록과 흉부 X선 사진을 검토하였다.

A군은 <Figure 1>의 치료 프로토콜 을 따랐고, B군은 <Figure 2>의 프로토콜을 따랐으며, 연구 기간 동안 변화는 없었다. 즉, <Figure 1>의 프로토콜은 흉강천자술을 통해 얻은 흉수 검사에서 폐렴합병농수 또는 농흉인 경우 돼지꼬리형 카테타나 흉관을 삽입하여 배액 시키며 항생제를 사용하는 것이다. 배액이 안 되면 섬유소용해제를 사용하여 보고 배액이 되면 지켜보고, 그래도 안 되면 발병 6주가 지난 뒤에 결절

제거술을 시행하는 것이다. <Figure 2>의 프로토콜은 폐렴합병농수 또는 농흉인 경우 돼지꼬리형 카테타나 흉관을 삽입하여 배액 시키며 항생제를 사용하다가 배액이 잘 안되면 섬유소용해제를 사용하여 보고 그래도 배액이 안 되거나, 발열, 백혈구증가증, 통증, 호흡곤란이 있을 때 VATS를 시행하는 것이다.

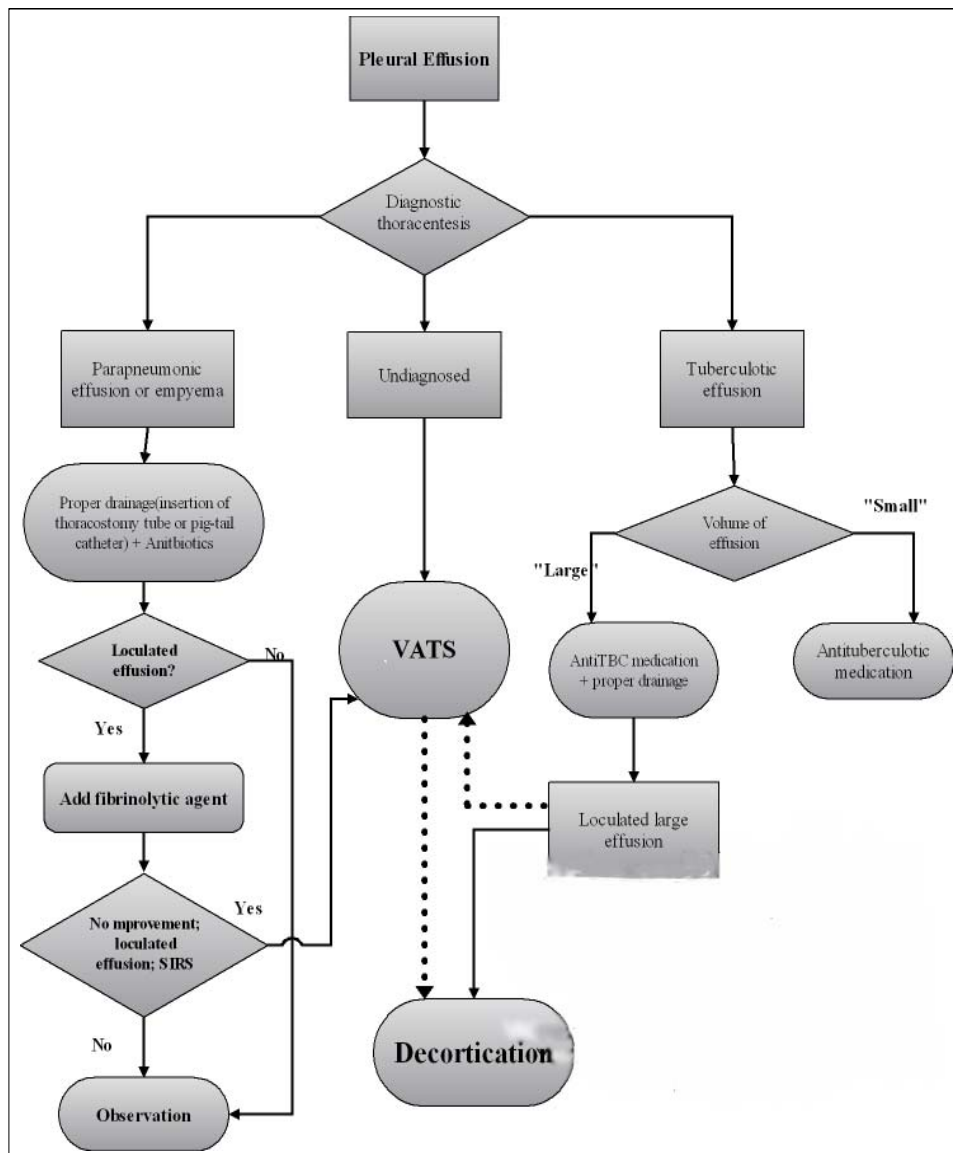
A군, B군 모두 흉수 검사 소견에서 pH가 7.10이하, LDH(Lactate dehydrogenase)가 1,000 IU/L이상, Glucose가 40 mg/dL이하, 백혈구 500 /mL가 이상의 소견 중 1개 이상을 충족하는 농흉이었으며<sup>6</sup>, 결핵이 원인이었던 경우는 없었다.

#### (1) A 군

A군의 치료는 항생제와 병행하여 돼지꼬리형 카테타나 흉관을 삽입하여 배농을 하는 것이 주된 치료였다.

#### (2) B 군

B군에서는 A군과 같은 치료를 했음에도 불구하고 흉부 사진 상 체외로 배출되지 않은 폐렴합병 농수(parapneumonic effusion)나 농흉이 다량 남아 있거나 여러 개의 소강을 형성한 경우, 또는 고온의 발열이 지속되는 경우, 백혈구증가증이 심해서 폐혈증이 압박해 보이는 경우에 VATS를 시행하였다. 흉강경을 이용한 치료 시 전신마취 하에 이중관기관지튜브로 기관지 삽관하여 한쪽 폐마취를 하고 병변이 있는 쪽 가슴을 위로하여 옆누움 자세를 취한 뒤 배액 하는데 유리한 위치를 정한 뒤 피부 절개를 하였다. 근육을 박리한 후 벽쪽가슴막을 절개하고 손가락을 이용하여 유착이 심한지 여부를 확인하고 심하지 않을 때 카메라를 넣고서 가슴막공간 상태를 육안으로 확인했다. 흡인용 기구와 흉강경용 겸자를 이용하여 유착된 섬유소 끈이나 덩어리를 제거하여 벽쪽가슴막과 폐쪽가슴막을 분리하였고 고여 있는 흉수는 다 흡인하였다. 필요시 적절한 곳에 포트(port)를 더 만들어 가슴막공간으로의 접근로를 만들었다. 형성된 껍질을 완전히 제거하지는 않고 가능한 만큼 제거하였으며<sup>3</sup>, 중격을 파괴한 후에 따듯한 생리식염수로 세척을 하였고 끝으로 2% taurolidine 250 mL를 섞어 세척한



**Figure 2.** The present treatment protocol in Chunchon Sacred Heart Hospital (Group B). The dotted line means a variable way with VATS application in treatment of tuberculous pleural effusion. SIRS=Systemic inflammatory response syndrome

후에 28 Fr 이상의 구경이 큰 흉관 2개를 삽입한 후 절개부를 봉합하였다. 흉관은 하루 배액량이 100 mL 이하로 되고 발열의 증상이 없으면 발관하였다.

## 2. 측정 방법

기존의 치료의 결과(A군의 결과)와 흉강경을 이용했던 치료의 결과(B군의 결과)를 비교하여 두군 간에 입원기간, 발열기간, 백혈구증가 기간, 항생제 사용기간, 흉관 유지기간의 차이가 있는지 알아보았다. 또한

치료나 VATS후에 흉막비후, 갈비가로막각(costophrenic angle)의 침예함 정도의 변화가 어느 정도인지 조사하였다.

발열은 오전 체온 37.2°C 이상 또는 오후 체온 37.7°C 이상인 경우로 하였다. 백혈구증가증은 백혈구수가 10,000 / $\mu$ L 이상일 때로 하였다.

흉막비후, 갈비가로막각의 침예함 정도는 단순 흉부 X선 사진을 이용하여 측정하였다. 수술 1주 후(5일~9일), 2주 후(12일~26일), 1달 후(26~32일)로 구

Table 1. Comparison of the traditional treatment group (Group A) and the VATS treated group (Group B)

	Group A(n=15)	Group B (n=11)	p-value
No. of men	11	9	0.673 <sup>‡</sup>
Age (year)	58.2±15.7	51.6±9.5	0.225
Location (right:left)*	8:7	5:6	1.000 <sup>§</sup>
Hospital day (day)	33.7±22.6	16.6±7.4	0.014
Chest tube duration (day)	19.5±14.4	10.5±5.7	0.039
Febrile duration (day)	9.4±9.2	0.8±1.8	0.004
Leukocytosis duration (day)	18.8±13.2	6.7±6.5	0.008
Antibiotics day (day) <sup>†</sup>	25.4±13.9	14.9±6.4	0.018

\*location: right or left pleural cavity where empyema thoracis occurred

<sup>†</sup> antibiotics day: duration of intravenous antibiotics usage

<sup>‡</sup> Fisher's exact test, <sup>§</sup>Chi-square test

분하여 두 명의 실험자가 다른 시간과 다른 공간을 이용하여 측정하였다. 동일한 측정 도구를 사용하였고, 측정치 중 명목변수에 대한 kappa index는 0.708로 두 실험자의 측정치 간의 일치도는 양호하였다.

농흉 치료 후 가장 큰 문제는 흉막비후로 가슴막에 염증이 생겼을 때 1~10 mm 정도의 두께를 보이며 혈액가슴증이나 농흉, 결핵성 흉막염의 경우에는 20 mm 이상의 비후를 보일 수 있다. 이 염증성 병변은 결국 내장쪽 가슴막의 섬유화를 초래한다. 본 연구에서는 흉막비후 측정 시 가장 두꺼운 부분을 선택하여 측정하였다<sup>7</sup>. 초기에는 측정하기 곤란한 경우가 많아 가장 두꺼운 곳, 즉 가슴막공간내 흉수나 염증성 물질, 섬유소등이 국소화되어 고여 있는 곳에서 벽쪽가슴막과 내장쪽가슴막 사이의 길이를 측정하였다. 그리고 처음(치료 전)보다 각각의 시기에 얼마나 줄었는지를 측정하였다. 각 시기에서 사진이 없었던 경우는 제외하였다.

갈비가로막각의 침예함의 정도의 표준화된 측정 방법이 없어서 De Pablo 등<sup>8</sup>과 Wyser 등<sup>9</sup>의 방법을 참조하였다. 보통의 경우 둔함(blunting)은 갈비가로막각이 90°이상이 경우를 말하고, 예리함(sharpness)은 90°미만인 경우를 말하는데, 본 연구는 60°이하인 경우, 61°~90°, 90°이상인 경우로 세 개의 등급으로 분류를 하였다. 위에서 정한 각각의 시기에 처음(시술이나 수술 전)보다 2등급의 차이를 보이면 3점, 1등급의 차이를 보이면 2점, 변화가 없거나 둔함이 증가한 경우를 1점으로 하였다.

### 3. 통계 처리

결과는 평균±표준편차로 표현하였다. 통계적인 자료처리는 DBSTAT [computer program]. Version 4.1. Chuncheon, Korea: DBSTAT Co; 2002.를 이용하였고, 두군의 비교는 비율자료(ratio data)에 대해서는 t 검정법을 이용하였으며 순위자료(ordinal data)에 대해서는 Mann-Whitney U 검정법을 이용하였고 통계 분석에서 유의 수준은 p값이 0.05 미만으로 하였다. 흉부 일반 X선 사진을 이용한 흉막비후, 갈비가로막각의 침예함 정도, 흉수의 양의 비교 시에는 각각의 시기에 찍은 사진이 없었던 경우는 누락시켰다.

## 결 과

#### 1) 일반적인 특성

대상 환자의 수는 A군이 15명, B군이 11명이었다 (Table 1). A군의 남녀의 비는 11:4 이었고 B군은 9:2로 두군 모두 남자 환자가 많았으나 통계적 유의성은 없었다( $p=0.673$ , Fisher's exact test). A군의 나이는 58.2±15.7세 이고 B군의 나이는 51.6±9.5세로 두 군간에 통계적인 차이가 없었다( $p=0.225$ ). 농흉의 병변이 있는 흉강의 우측과 좌측의 비는 A군에서 8:7, B군은 5:6 이었다( $p=1.000$ , Chi-square test). 치료방법으로는 A군에서는 흉관을 삽입하였던 경우가 11례, 돼지꼬리 카테터를 삽입 한 경우가 3례, 흉막천자만 시

행하였던 경우가 1례, 돼지꼬리 카테터에 urokinase를 주입했던 경우가 1례, 흉관에 urokinase를 주입한 경우가 2례였다. B군에서는 VATS하기 전에 흉관을 삽입한 경우가 4례, 이 중에서 흉관에 urokinase를 넣었던 경우가 1례 있었고, 흉막천자만 시행하였던 경우가 7례, 돼지꼬리 카테터에 urokinase를 주입했던 경우가 1례, 항생제만 사용했던 경우가 1례 있었다. VATS 수술시간은 평균  $1.3 \pm 0.5$ 시간이었다.

## 2) 입원 기간

A군은  $33.7 \pm 22.6$ 일 이었고, B군은  $16.6 \pm 7.4$ 일 이었는데 B군에서 A군보다 통계적 유의성 있게( $p=0.014$ ) 감소하였다.

## 3) 백혈구증가증이 있던 기간의 비교

A군은  $18.8 \pm 13.2$ 일 이었고, B군은  $6.7 \pm 6.5$ 일 이었고 B군이 A군보다 기간이 짧았는데 통계적 유의성이 있었다( $p=0.008$ ).

## 4) 항생제 사용 기간의 비교

A군은  $25.4 \pm 13.9$ 일, B군은  $14.9 \pm 6.4$ 일로 통계적으로 유의하게 B군이 짧았다( $p=0.008$ ).

## 5) 발열 기간의 비교

A군은  $9.4 \pm 9.2$ 일 이었고, B군은  $0.8 \pm 1.8$ 일 이고 통계적 유의하게 B군이 A군보다 발열기간이 짧았다( $p=0.004$ ). 치료 전  $38.4^\circ\text{C}$  이상의 고온을 보였던 경우가 A군은 7례, B군은 10례가 있었다.

## 6) 흉관 유지 기간의 비교

A군은  $19.5 \pm 14.4$ 일이었고, B군은  $10.5 \pm 5.7$ 일이었다. 통계적으로 유의하게 B군이 A군 보다 흉관을 유지한 기간이 짧았다( $p=0.039$ ).

## 7) 동반 질환 및 주증상

동반 질환은 경험적으로 당뇨라든지 움직이는데 장애가 있는 환자에서 잘생길 것으로 생각하여 당뇨, 뇌혈관질환, 고혈압, 외상, 결핵으로 구분하여 조사해보았으나 본 연구에서는 외상이나 폐결핵을 동반한 경

우는 없었고 기타의 경우가 제일 많았다. 기타의 경우란, A군에서는 기관지 천식 1례, 역류성 식도염 1례, 기흉 1례, 비장 농양 1례, 소세포폐암 1례이었고, B군에서는 간비대증 1례, 기관지확장증 1례, 특발혈소판 감소자색반병(idiopathic thrombocytopenic purpura)로 비장절제술 받은 후인 상태가 1례가 있었다. 내원 시 호소한 주증상으로는 발열과 흉통이 동반된 경우가 제일 많았다.

## 8) 균 동정 및 합병증 발생률, 퇴원시의 환자 상태

흉수에서 균이 동정된 경우는 A군이 3례(3/15), B군에서는 없었다. 배양되지 않았던 경우가 양군 합쳐서 20례(20/26)였다. 대부분의 경우 흉수에서 균이 동정되지 않는데 이것은 흉수 내에서의 세균의 자가용해<sup>10</sup>, 흉수 검사 이전에 항생제 투여, 그리고 잘못된 검체 취급 방법과 연관이 있다.

A군에서 합병증이 없이 치료된 경우가 13례(86.7%), 호흡기 합병증이 있던 경우가 1례(6.7%), 패혈증이 1례(6.7%)가 있었다. B군은 합병증이 없는 경우가 10례(90.9%), 창상이 치유되지 않아 다시 봉합한 경우가 1례(9.1%)였다.

## 9) 흉막비후의 감소 정도의 비교

시술 또는 수술 후 1주에는 시술 전보다 A군은  $32.1 \pm 37.6$  mm 감소하고, B군은 수술 전보다  $37.0 \pm 24.7$  mm 감소했는데 t-검정법상 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.713$ ). 2주 후에는 A군  $35.3 \pm 26.0$  mm 감소, B군은  $52.5 \pm 44.9$  mm 감소를 보였으나 역시 통계적인 차이는 없었고( $p=0.280$ ), 4주 후에는 A군에서는  $36.8 \pm 29.2$  mm 감소, B군에서는  $39.7 \pm 26.1$  mm 감소하였지만 통계적인 유의성은 없었다( $p=0.818$ ).

## 10) 갈비가로막각의 침여함의 회복 정도의 비교

시술 또는 수술 1주일 후의 갈비가로막각의 둔함이나 호전된 정도는 Mann-Whitney U 검정상 호전 정도가 통계적으로는 유의하지 않았고( $p=0.695$ ), 수술 2주 후에서도  $p$ 값 0.320으로 통계적 의미는 없었다. 수술 4주 후에는 B군에서 갈비가로막각이 둔각에서 예각으

로 회복되는 정도가 더 빠르나 통계적 의미는 없었다 ( $p=0.050$ ).

## 고 찰

폐렴합병흉수(parapneumonic effusion)는 세균성 폐렴, 폐농양, 기관지확장증 때 발생한 흉수를 일컫는다. 세균성 폐렴으로 입원 치료를 받은 환자 중 20-60%에서 폐렴합병 흉수가 생기며 폐렴합병흉수의 10% 정도가 농흉으로 발전하게 된다. 그래서 폐렴합병흉수가 농흉의 가장 많은 원인이다. 그 외에도 폐암, 식도과열, 흉부외상, 중격동염, 기관지흉막루, 공기가슴증(기흉), 흉부수술, 흉강천자, 가로막하 감염증, 패혈증 등이 원인이 될 수 있다<sup>11</sup>. 전체적으로는 사망률이 10% 정도이고 노인이나 장애가 있는 환자에서는 사망률이 25~75% 이고, 현재까지도 높은 이환율과 사망률을 보인다<sup>1</sup>.

히포크라테스가 농흉의 치료 방법으로 개방성 배농을 제시한 이래로 2000여 년 동안 치료 방법에는 큰 개선이 없었다. 그러다가 1876년 Hewitt가 고무관을 통한 폐쇄식 배농법을, 1923년에는 Eggers가 결질제거술(decortication)을 제안하였다. 1920년대에 가슴막 공간 내 액체는 반드시 배액 시키고, 삼출기에 가슴막 공간이 대기에 노출되지 않게 하고, 농흉 공간을 신속히 멸균시켜 없애고, 환자에게 충분한 영양 공급을 하라는 농흉위원회(Empyema Commission)의 권장 사항을 준수함에 따라 농흉에 의한 사망률이 급감하게 되었다<sup>11</sup>. 1950년대에 Tillet과 Sherry가 섬유소 용해제인 streptokinase를 사용하여 배액이 원활하게 하는 방법을 제시하였다<sup>11</sup>. 그러던 중 1990년대에 흉강경을 농흉 치료에 이용함으로써 VATS는 농흉치료에 있어서 획기적인 치료 방법으로 대두되었다. 흉강경은 폐결핵 환자에서 흉막 유착을 박리하기 위해 1900년대 초 Jacobaeus가 개발한 뒤 활발히 쓰였다가 1945년에 streptomycin이 결핵 치료에 쓰이게 되면서 미국에서는 거의 사용하지 않았고, 유럽에서만 진단 목적으로 사용됨으로 명맥을 유지하였다. 그러던 중 1990년대에 카메라 등 관련 기구들의 발전으로 다시 임상에 활발히 쓰이게 되어, 현재는 흉강경을 이용한 수술

(VATS)이 흉부 질환의 치료에 있어서 중요한 역할을 하고 있다.

기존에는 농흉 제1기의 치료는 적절한 항생제 사용과 큰 구경의 흉관 설치가 주된 치료 방법이고, 적절한 치료가 되지 않아 섬유소 층이 기질화하여 딱딱한 껍질이 되는 농흉 제3기가 되면 개흉술을 통한 결질제거술을 해야 한다고 알려져 있다. 제2기는 백혈구수와 LDH의 증가, 당과 pH의 감소가 특징으로 섬유소와 백혈구와 여러 분해물질이 증가해 흉수의 점도가 높아져서 섬유소가 침착하게 되는데 그래서 배액관이 막히거나 중격, 소강을 형성하여 배액이 잘 안되게 한다. 기존에는 갈비뼈를 절제하여 개방성 통로를 만들거나 개흉술을 통한 결질제거술을 하거나 돼지꼬리 카테터 또는 흉관을 삽입한 후 섬유소용해제등을 주입하는 방법을 이용하였다. 그러나 결질제거술은 수술 후 심한 통증을 유발하고 높은 이환율을 보이기 때문에 조기에 치료 방법으로 선택되지는 않지만, 조기에 결질제거술을 시행한 경우 폐기능 호전의 결과가 좋았다는 보고가 많다<sup>2,12,13</sup>. 조기의 수술적인 치료 즉, 직접 보면서 섬유소 침착이나 소강을 제거하고 농흉공간을 세척하여 보다 깨끗하게 하고 배액이 잘될 수 있는 위치에 정확히 배액관을 설치하는 것이 결과가 더 우수하다는 것을 시사한다.

그러던 중 배액관만 사용할 때 보다는 제3기로의 진행을 막으면서도 결질제거술보다는 손상이 적은 VATS를 농흉 치료에 쓰게 되었다<sup>14,15</sup>. 여기서 VATS란 흉강경을 가슴막공간 안에 삽입하여 직접 모니터 화면에 비친 영상을 보면서 수술적 처치를 하는 것인데 이시기에는 박리가능면(well-defined dissection plane)이 남아있으니까 이 기구만으로도 벽쪽가슴막과 내장쪽가슴막 위에 달라붙어있는 섬유소 침착을 비교적 쉽게 제거할 수 있다. 가능하면 모두 제거해야 하는데 이들이 만든 중격과 유착 끈을 파괴하여 폐렴합병 흉수나 가슴막공간 내의 고름을 흡인해 내고, 깨끗하게 공간을 세척해야 한다. 이뿐만 아니라 생화학적 또는 미생물적 검사나 세포병리검사 위한 흉수를 취득할 수 있고 또한 적당한 벽쪽가슴막 조직을 얻을 수 있다. 완벽한 유착 및 섬유소 침착을 제거하기 위해 심지어 연조직을 깎아낼 수 있는 모터로 움직이는 기

구(Endosaver<sup>®</sup>)를 사용하기도 한다<sup>4</sup>. 그렇지만 껍질은 가능하면 제거해야 하지만 억지로 완전하게 떼어낼 필요는 없다고 한다<sup>3</sup>. 본 연구자도 껍질이 너무 견고히 붙어 있거나 가슴막간 유착이 심해서 출혈이 예상되는 경우는 흡인기나 겸자만 이용하여 접근하여 제거 가능한 만큼만 제거하였다. 즉 중격 등으로 국소화 되어있는 농성흉수를 제거하고 가슴막공간내 세척 및 적절한 위치에 흉관을 넣는 것만으로도 임상적인 증상이나 방사선 사진상의 호전이 이루어진다고 생각한다. 그렇지만 수술시 갈비가로막고랑(costophrenic sulcus)의 유착은 완전히 해리하여야만 좋은 결과를 갖고 올 수 있다<sup>2</sup>. Wait 등<sup>14</sup>은 무작위적 연구에서 VATS가 섬유소용해제를 사용한 것보다 더 효과적이면서도 결절제거술의 결과와 유사하다고 하였다. Rodriguez 등<sup>16</sup>과 Kim 등<sup>17</sup>은 제2기의 소아 농흉에서도 기존의 방법보다 효과적이며 안전한 방법이라고 보고 하였다. Luh 등<sup>18</sup>은 원인이 규명되지 않은 흉수나 세균합병 흉수, 암성 흉수가 있을 때 VATS가 일차 치료로서 적절하며 특히 국소화되거나 껍질이 형성된 경우에 효과적이라고 했다. 농흉이 발병하고 나서 비교적 조기에 VATS나 결절제거술을 시행한 경우 내장쪽가슴막이나 벽쪽가슴막으로부터 섬유소 층을 완전히 제거할 수 있지만 병이 진행하면 VATS만으로는 힘들 수 있다. 그러므로 흉강천자나 폐쇄 가슴창념술(closed thoracostomy)로 배액이 잘되지 않는 폐렴합병 흉수가 있을 때 조기에 흉강경을 이용한 치료를 고려해야 한다. 수술 전에 흉부CT(chest computed tomography)를 하여 농흉 공간의 크기와 심한 정도, 내장쪽 가슴막(visceral pleura)에 덮여있는 껍질(peel)의 두께 등을 파악하여야 한다. 그렇지만 방사선 사진 만으로는 가슴막공간 상태를 알 수 없기 때문에 수술시 손가락을 넣어서 갈비뼈 사이공간이 좁은지, 단단한지 벽쪽 가슴막의 껍질이 두꺼운지 가슴막간의 유착이 심한지를 판단해야한다.

VATS의 유용성에 대한 전향적이며 무작위적인 연구들은 여러 곳에서 진행되고 있지만 아직 많은 데이터를 갖고 발표된 것이 드물다<sup>19</sup>. Wait 등<sup>14</sup>은 전향적 무작위적 연구를 발표하였는데 VATS군이 11례였고, 흉관삽입 후 streptokinase를 사용한 경우 9례였는데

두 군을 비교한 결과 VATS군이 입원 기간도 짧고 흉관 유지기간이 짧았다고 보고하였다. 제3기 농흉의 치료에 VATS를 적용했던 결과와 함께<sup>3</sup> 현재 여러 곳에서 진행되고 있는 미발표된 전향적인 연구들이 발표되면<sup>19</sup> VATS가 모든 단계의 농흉에서 효과적인 치료법으로 정립이 되리라 생각한다.

그러나 적극적인 수술적 치료에 대해 반대되는 견해를 갖고 있는 연구자들도 있다. 그들은 섬유소 용해제제를 가슴막공간 내에 주입함으로써 섬유소의 침착을 용해시키는 방법이 효과적이라며 돼지꼬리 카테터를 삽입한 후 섬유소 용해제제 사용할 것을 옹호한다<sup>20,21</sup>. 또한 소아에 있어 폐렴합병 흉수의 발생 시 돼지꼬리카테터나 섬유소용해제 사용만으로도 효과가 있으며 수술적 치료의 결과는 천차만별이어서 근거중심 의학적으로는 불완전하다고 Barnes 등<sup>22</sup>이 주장한다. 그렇지만 섬유소 용해제제를 사용했을 때는 만족한 치료 결과를 얻기에는 시간이 많이 걸린다<sup>6,14,23</sup>. Maier 등<sup>6</sup>은 농흉 제1기에서는 유용할 수 있으나 제2기에서는 추천할 만한 방법이 아니라 했는데 그들의 조사 대상인 제2기 농흉환자인 14명에서 모두 실패하여 개흉하여 결절제거술을 하였기 때문이다. Rodriguez 등<sup>16</sup>은 여러 개의 소강을 형성하지 않은 경우는 수술적 치료가 필요 없이 배액관 설치와 항생제 사용만으로도 가능할지 모르지만 여러 개의 소강을 형성한 경우는 위의 방법은 대개 소용이 없으므로 수술적인 치료를 해야 환자가 더 악화되는 것을 방지할 수 있다고 주장하였다.

어쨌든 농흉에서는 VATS로 치료하는 것이 이환율이나 사망률의 증가 없이 효과적으로 섬유소화농기의 농흉 치료에서 탁월한 결과를 보인다는 의견이 많다<sup>2,4,5,14,17,24</sup>. Luh 등<sup>18</sup>은 234례를 갖고 발표하였는데 202명의 환자(86.3%)에서 만족할 만한 결과를 보였다고 발표하였다. 또한 Striffeler 등<sup>2</sup>은 증상이 시작된 후부터 VATS 시행까지의 기간이 길어질수록 VATS의 결과가 좋지않다고 하였으나 Lawrence 등<sup>25</sup>과 Kim 등<sup>4</sup>은 증상 발현 기간에 상관없이 농흉 치료에 있어서 제일 먼저 시행할 수 있는 좋은 방법이라고 강조하였다.

또한 VATS는 비교적 안전한 술식이다. 여러 연구



자들이 VATS를 시행중 개흉술로 전환한 경우는 많지 않다고 보고하고 있다. Lawrence 등<sup>25</sup>과 Kim 등<sup>4</sup>은 VATS시에 유착이 심한 경우는 개흉술로 전환하여 결절제거술을 해야 했기 때문에 수술 전에 환자에게 동의를 구하고 수술을 하였으나 실제로 개흉술을 한 경우는 Lawrence 등<sup>25</sup>의 경우는 33명 중 2명, Kim 등<sup>4</sup>의 경우에는 70명중 5명이었다. 본 연구자의 경우에서도 결절제거술로 진행한 경우는 없었다.

본 연구에서 VATS로 치료받은 환자에는 흉막 비후나 갈비가로막의 둔함이 대부분 조기에 호전이 되지만 통계적 유의성은 밝히지 못했다. 조기에 방사선 사진상 호전이 지연되었던 경우에도 VATS 3~4개월 후 호전이 관찰되었다.

결핵성 흉수와 폐렴합병 흉수의 감별이 중요하다. 결핵이 원인인 흉수는 진단적 흉강천자술을 통해 얻은 흉수를 검사하여 판단할 수가 있을 것이다. 결핵성 흉막염에서는 대부분 흉수내 단백질이 5.0 g/dL 이상이거나 백혈구중 50%이상이 림파구들이며 Adenosine deaminase(ADA)가 70 U/L 이상이며, interferon-gamma가 140 pg/mL 이상이다. 흉수내 ADA가 70 U/L 이상이고 림파구와 호중구의 비율이 0.75 이상이면 결핵성 흉막염으로 진단할 수 있고, ADA가 40~70 U/L 이고 림파구-호중구의 비율이 0.75 이상이면 결핵성으로 의심이 가능하며, ADA가 40U/L 이하이면 결핵성흉막염이 아니라 할 수 있다<sup>11</sup>. 결핵성흉수는 양이 많아서 호흡곤란이 있을 때는 흉강천자로 배액해야 하지만 흉막비후를 줄이려는 목적으로 조기에 수술적인 치료를 하지는 않는다. 왜냐하면 대개는 항결핵제 투여로 대개 흉막비후가 감소하기 때문이다. 껍질제거술은 대개 치료한지 6개월 이상 지난 뒤에 흉막비후의 소견이 현저할 때나 고려해야할 것이다. VATS를 시행했던 B군에서 조직 검사 소견을 보면 염증성 병변이었고 흉수 검사에서 폐렴합병흉수의 소견으로 결핵성 흉수로 의심이 되는 경우는 없었다.

과거의 농흉 치료 프로토콜은 처음에는 농성 흉수를 적절한 방법으로 배액 시키면서 항생제를 사용하고 배액이 잘 안될 때 섬유소용해제를 배액관을 통해 가슴막공간에 주입하고 호전이 되면 지켜보나 호전이 안 되면 껍질제거술을 시행하는 것이었는데 현재는

진단이 안 된 경우나 섬유소용해제를 넣었으나 실패했을 때에 흉강경을 이용하여 가슴막공간의 세척하고 섬유소 침착 및 가슴막간의 유착과 형성된 끈을 제거하며, 적절한 위치에 흉관을 설치하는 프로토콜을 따르고 있다(Figure 1, figure 2).

## 요 약

**연구배경:** 농흉을 치료하는데 VATS가 도입된 후 VATS의 유용성에 대해 많은 연구의 결과들이 보고되고 있으며 실제로 치료 프로토콜에도 변화를 가져왔으나 아직까지는 문헌상의 보고가 양적으로 충분하지 못하며 기존의 치료방법에 비해 VATS의 장점 역시 명확하게 검증되어 있지 못한 상태이다.

**방 법:** 의무기록과 흉부 방사선 사진을 검토하여 기존의 치료 환자 군과 VATS 환자 군을 비교하였다. 2001년 1월부터 2003년 12월까지 한림대학교 춘천성심병원에 농흉으로 입원하여 기존의 방법으로 치료받은 환자들을 A군으로 하고 2003년 12월부터 2006년 8월까지 농흉으로 흉강경 수술을 받은 환자들을 B군으로 나누어 입원기간, 흉관 유지 기간, 백혈구증가증이 있던 기간, 발열이 있던 기간, 항생제 사용기간을 비교하였다. 그리고 흉막비후, 갈비가로막각이 각각 치료 전후 어떻게 변화하였는지 비교하여 보았다.

**결 과:** A군은 15명으로 남자가 11명, 여자가 4명이었고, 평균 나이는 58.2±15.7세 이었고, B군은 11명으로 남자가 9명, 여자가 2명이었으며 평균 나이는 51.6±9.5세 이었다. B군에서 입원 기간(16.6±7.4일, A군은 33.7±22.6일;  $p=0.014$ )과 흉관 유지 기간(10.5±5.7일, A군은 19.5±14.4일;  $p=0.039$ ), 백혈구증가 기간(6.7±6.5일, A군은 18.8±13.2일;  $p=0.008$ ), 발열 기간(0.8±1.8일, A군은 9.4±9.2일;  $p=0.004$ ), 항생제 사용기간(B군 14.9±6.4일, A군 25.4±13.9일;  $p=0.018$ )이 A군에서보다 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그러나 흉막비후, 갈비가로막의 둔함의 정도는 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

**결 론:** 농흉에서 흉강경을 이용한 치료를 하면 기존의 방법에 비해 입원 기간, 흉관 유지기간, 백혈구증가증 기간, 발열 기간, 항생제 사용기간을 단축시킬

수 있어 환자의 증상을 더 빨리 개선시키며, 흉관을 조기에 제거할 수 있고 입원기간을 단축시킨다.

### 참 고 문 헌

1. Lee RB. Chapter 28B. Benign pleural disease: empyema thoracis. In: Sellke FW, Del Nido PJ, Swanson SJ, editors. Sabiston and Spencer surgery of the chest. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2005. p. 431-34.
2. Striffeler H, Gugger M, Im Hof V, Cerny A, Furrer M, Ris H. Video-assisted thoracoscopic surgery for fibrinopurulent pleural empyema in 67 patients. *Ann Thorac Surg* 1998;65:319-23.
3. Suzuki T, Kitami A, Suzki S, Kamio Y, Narushima M, Suzuki H. Video-assisted thoracoscopic sterilization for exacerbation of chronic empyema thoracis. *Chest* 2001;119:277-80.
4. Kim BY, Oh BS, Jang WC, Min YI, Park YK, Park JC. Video-assisted thoracoscopic decortication for management of postpneumonic pleural empyema. *Am J Surg* 2004;188:321 - 4.
5. Son JH, Shin YC, Mo E, Chee HK, Kim EJ, Shin HS. Video-assisted thoracoscopic surgery for fibrinopurulent empyema. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;36:404-10.
6. Maier A, Domej W, Anegg U, Woltsche M, Fell B, Pinter H, et al. Computed tomography or ultrasonically guided pigtail catheter drainage in multiloculated pleural empyema: a recommended procedure? *Respirology* 2000;5:119-24.
7. Jimenez Castro D, Diaz G, Perez-Rodriguez E, Light RW. Prognostic features of residual pleural thickening in parapneumonic pleural effusions. *Eur Respir J* 2003;21:952-5.
8. 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.
9. Wyser C, Walzl G, Smedema J, 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.
10. Cottagnoud P, Tomasz A. Triggering of pneumococcal autolysis by lysozyme. *J Infect Dis* 1993;167:684-90.
11. Light RW. Chapter 9. Parapneumonic effusions and empyema, Chapter 10. Tuberculous pleural effusions. In: Light RW, editor. *Pleural disease*, 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 151-95.
12. Carey J A , Hamilton JR, Spencer DA, Gould K, Hasan A. Empyema thoracis: a role for open thoracotomy and decortication. *Arch Dis Child* 1998;79:510 - 3.
13. Mandal AK, Thadepalli H, Mandal AK, Chettipally U. Outcome of primary empyema thoracis: therapeutic and microbiologic aspects. *Ann Thorac Surg* 1998;66: 1782 - 6.
14. Wait MA, Sharma S, Hohn J, Nogare AD. A randomized trial of empyema therapy. *Chest* 1997;111: 1548-51.
15. Landreneau RJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Naunheim KS. Thoracoscopy for empyema and hemothorax. *Chest* 1996;109:18-24.
16. Rodriguez JA, Hill CB, Loe WA Jr, Kirsch DS, Liu DC. Video-assisted thoracoscopic surgery for children with stage II empyema. *Am Surg* 2000;66:569-73.
17. Kim YJ. Video-assisted thoracoscopy in the treatment of multi loculated pleural effusion and empyema. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;37:160-5.
18. Luh SP, Chou MC, Wang LS, Chen JY, Tsai TP. Video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of complicated parapneumonic effusions or empyemas. *Chest* 2005;127:1427-32.
19. Coote N, Kay E. Surgical versus non-surgical management of pleural empyema(review). The Cochrane database of systemic reviews 2005; Issue 4. Art. No:CD001956.pub2.
20. Banga A, Khilnani GC, Sharma SK, Dey AB, Wig N, Banga N. A study of empyema thoracis and role of intrapleural streptokinase in its management. *BMC Infect Dis* 2004;4:19.
21. Pierrepont MJ, Evans A, Morris SJ, Harrison SK, Doull IJ. Pigtail catheter drain in the treatment of empyema thoracis. *Arch Dis Child* 2002;87:331-2.
22. Barnes NP, Hull J, Thomson AH. Medical management of parapneumonic pleural disease. *Pediatric Pulmonol* 2005;39:127-34.
23. Balci AE, Eren S, Ulku R, Eren MN. Management of multiloculated empyema thoracis in children: thoracotomy versus fibrinolytic treatment. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2002;22:595-8.
24. Bouros D, Antoniou KM, Chalkiadakis G, Drositis J, Petrakis I, Sifakas N. The role of video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of parapneumonic empyema after the failure of fibrinolytics. *Surg Endosc* 2002;16:151 - 4.
25. Lawrence DR, Ohri SK, Moxon RE, Townsend ER, Fountain SW. Thoracoscopic debridement of empyema thoracis. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1148-50.