

비디오 흉강경을 이용한 흉부수술 (VATS)

-42례 경험-

백희종* · 도한구* · 임정철* · 장택희* · 조상록* · 나명훈* · 안광필**

=Abstract=

Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS): A Review of 42 Cases

Hee Jong Baik, M.D.*, Han Gu Do, M.D.*, Jung Chul Lim, M.D.*, Taek Hee Jang, M.D.*,
Sang Rock Cho, M.D.*, Myung Hoon Na, M.D.*, Kwang Phil Ahn, M.D.**

Video-assisted thoracic surgery (VATS) has recently evolved as an alternative to thoracotomy for several thoracic disorders.

Between March 1993 and September 1993, 42 patients underwent VATS at Gil General Hospital. They were diagnosed as spontaneous pneumothorax in 34 (81.0%), mediastinal mass in 5, congenital lobar emphysema in 1, traumatic hemothorax in 1, and sarcoidosis in 1.

For pneumothorax, wedge resection of bullae or blebs was done in 18 patients, wedge resection and limited parietal pleulectomy in 13, and only pleulectomy in 2. And excision for mediastinal mass in 5, hematoma evacuation for chronic hemothorax in 1, biopsies of mediastinal lymph node and lung for confirming sarcoidosis in 1, and lobectomy of left upper lobe for congenital lobar emphysema in the child of 12 years.

The period of chest tube drainage and postoperative hospitalization averaged 3.8 days (range, 1 to 11 days) and 5.9 days (range, 2 to 18 days). Three complications occurred in 3 patients with pneumothorax (7.1%, 2 recurrent pneumothorax and 1 postoperative bleeding), and the conversion to open thoracotomy was done in 1 due to massive air leak.

The causes of postoperative air leak were speculated and the techniques for saving expensive Endo-GIA staplers are described in this paper.

VATS is safe and offers the benefits of reduced postoperative pain and rapid recovery. Our experience indicates a markedly expanded role for VATS in the diagnosis and treatment of various thoracic diseases.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:221-5)

Key words : 1. Thoracoscopy

* 인천 길 병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Gil General Hospital

** 안 흉부외과

** Ahn's Clinic of Thoracic and Cardiovascular Surgery

† 본 논문의 요지는 1993년 추계 학술대회에서 구연되었음.

통신저자: 백희종, (405-220) 인천시 남구 구월동 1198, Tel. (032) 460-3114, Fax. (02) 467-9302

서 론

최근 영상기술의 진보와 그것을 이용한 내시경적 수술 수기(techniques)가 정교해지면서 과거에는 개흉술을 해야만 가능했던 여러 술식(procedures)들이 비디오 흉강경을 이용하여 개흉을 피하고도 가능해졌다¹⁻⁵⁾.

비디오 흉강경을 이용한 흉부수술의 장점은 개흉후의 동통과 이로인한 호흡기능의 감소 및 합병증 병발을 크게 감소시킬 수 있으며, 따라서 술후 집중관리의 필요성을 최소화 하고 재원기간의 단축과 빠른 회복 및 창상 감염과 반흔의 최소화를 기대할 수 있다^{4, 6)}.

국내에서도 1992년 1월 이두연 등⁷⁾에 의해 처음 시술된 이래 1993년 8월까지 20여 병원에서 비디오 흉강경 수술을 시행하고 있으며 최근 여러 병원에 확산되고 있는 추세이다⁸⁻¹⁰⁾.

길 병원 흉부외과에서는 1993년 3월부터 동년 9월까지 비디오 흉강경을 이용한 흉부수술 42례의 임상결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 대상환자

길 병원 흉부외과에서는 1993년 3월부터 동년 9월까지 흉부 질환으로 수술 적응증이 되는 환자중 근차 수술이 요구되는 악성 종양과 근무력증을 동반하거나 침습성이 있는 흉선종, 늑막 유착이 심할 것으로 생각되는 질환 및 일측 폐 마취가 부적절한 상태의 환자 등 비디오흉강경 수술이 적용되기 어려운 경우를 제외하고, 모든 환자에게 전통적 개흉술과 비디오 흉강경 수술의 장·단점을 비교 설명하여 환자 및 보호자로 하여금 수술 방법을 선택하게 하였는 바 경제적인 이유로 개흉술을 선택하였던 재발성 기흉환자 한명을 제외하고 모든 환자에서 비디오흉강경 수술을 시행하였다.

총 42명의 환자중 남자 35명 여자 7명이었고, 자연 기흉 환자 34명중 남자가 32명으로(94.1%) 대부분을 차지한 반면 종격동 종양 5례에서는 여자가 4례를(80.0%) 차지한 점이 특이하다.

연령 분포는 12세에서 67세까지로 평균 32.7세이었고 기흉 환자 34명에서는 평균 30.4세, 기흉을 제외한 8명의 환자에서는 평균 42.5세였다.

술전 진단은 Table 1과 같으며 유육종증(sarcoidosis) 1례를 제외하고 모두 치료 목적으로 수술을 시행했다.

자연 기흉 34례의 수술 적응증은(Table 2 참조) 재발 20

Table 1. Diagnosis

	No
Pneumothorax	34 (81.0%)
Mediastinal mass	5 (11.9%)
Lobar emphysema	1 (2.4%)
Hemothorax	1 (2.4%)
Sarcoidosis	1 (2.4%)
Total	42 (100%)

Table 2. Pneumothorax

	No
1. Recurrence	20 (58.8%)
2. Prev. contralateral	5 (14.7%)
3. Prolonged air leak (> 1 wk)	4 (11.8%)
4. Visible bulla on CXR	3 (8.8%)
5. Massive air leak	1 (2.9%)
6. Bilateral	1 (2.9%)
Total	34 (100%)

CXR: Chest X-Ray

례(58.8%), 과거 반대측에 발생한 기흉 5례(14.7%), 7일 이상의 지속적 공기 누출 4례(8.8%), 흉부 X-선 소견상 관찰된 기포 3례(2.9%), 대량 공기 누출 1례(2.9%), 양측성 기흉 1례(2.9%)이었으며, 종격동 종양은(Table 3 참조) 신경인성 종양 2례, 심막 낭포 2례, 기형종 1례 등 모두 5례이었다. 또 12 세된 남자 환자로 운동성 호흡곤란을 호소하는 선천성 엽상 폐기종 1례, 늦게 발견되어 흉관 배액술이 효과가 없었던 외상성 혈흉 1례 및 양측 폐문부 임파선 종대로 조직 진단이 필요했던 sarcoidosis 1례가 있었다.

2. 수술 방법

전신 마취하에 양강관(double lumen tube, Robertshaw[®] or Univent[®])을 기관내 삽관하고 동맥 카테타, Pulse Oxymeter, 호기 이산화 탄소 측정기를 통해 동맥혈 가스 분석 및 SaO₂, End-Tidal CO₂ 등을 감시하면서, 전 폐야의 세심한 청진을 통해 양강관의 위치를 확인하고 측와위로 위치를 바꾼후 일측폐 마취를 시행한다. 폐 허탈을 위해 흉강내 개스 주입은 하지 않으며, 이미 삽입된 흉관이 있는 경우 흉관을 통해 기흉을 유발하고 없는 경우에는 보통 4번째 늑간과 중액와선이 만나는 곳에 1.5 CM-2.0cm의 피부 절개를 가하여 Mosquito나 Kelly 감자를 이용하여

Table 3. Mediastinal Mass

	No
1. Neurogenic tumor	2
2. Pericardial cyst	2
3. Teratoma	1
Total	5

Table 4. Operation (Pneumothorax)

	No
WR+P	13
WR only	18
P only	2
	33

* WR: wedge resection, P: limited pleulectomy

흉강내로 구멍을 뚫은 다음 기흉을 유발한다. 10mm Grip을 삽입하여 비디오 흉강경을 넣어 병소의 위치를 확인하고 병소에 접근하기 유리한 위치 두곳에 트로카로 구멍을 뚫은 다음, 역시 Grip을 삽입하고 내시경용 기구를 사용하여 수술을 진행하며 필요에 따라 비디오흉강경 및 기타 기구의 위치를 바꾸고 또 한 그림에 두 개의 기구를 넣어 수술을 시행한다.

수술은(Table 4) 기흉 34례중 트로카 삽입시 당한 폐손상으로 인한 대량 공기 누출로 개흉으로 전환했던 1례를 제외한 33례에서 비디오흉강경 수술을 시행하였으며, 13례에서 기포 절제술 및 5번째 늑골 위의 제한 벽측 늑막 절제술, 18례에서 기포 절제술, 기포가 발견되지 않았던 2례에서는 제한 벽측 늑막 절제술(Limited Parietal Pleulectomy)만 시행했다. 종격동 종양 5례에서는 전례에서 절제술을 시행하였으며, 만성 혈흉 1례에서는 혈종 제거술 및 골절된 늑골의 부분 절제술을 시행하였고, 술전 Sarcoidosis를 의심했던 1례에서는 폐 생검 및 대-폐 동맥창(Aortopulmonary Window) 림프선 생검을 시행하였고, 선천성 엽상 폐기종 1례에서는 좌상엽 폐 절제술을 시행하였다.

수술 성적

1. 총 합

비디오 흉강경 수술을 받은 42명의 환자 중 사망례는 없

Table 5. Classification of pneumothorax based on pathologic finding (according to Vanderschueren; modified by Boutin)

Stage	Description
Stage I	Idiopathic pneumothorax, no endoscopic abnormalities
Stage II	Pneumothorax with pleuropulmonary adhesion
Stage III	Patients with blebs and small bullae less than 2cm in diameter
Stage IV	Patients with numerous large bullae more than 2cm in diameter

었고, 재발성 기흉 1례에서 트로카 손상으로 인한 대량 공기 누출 및 일측 폐 마취 유지 실패로 개흉술로 전환하였으며, 또 반대측에 기흉이 발생한 적이 있는 기흉 1례에서는 양측 광범위 늑막 절제술 직후 출혈로 인해 개흉술을 통해 지혈하였다. 이상의 2례를 제외한 총 40례에서 공기 누출 기간은 평균 1.0일(범위 0~7일), 흉관 발관까지의 기간은 평균 3.8일(범위 1~11일),술후 재원 기간은 평균 5.9일(범위 2~18일)이었다.

평균 추적 기간은 4.2개월(범위 2~8개월)이었으며, 주요 합병증은 출혈 1례, 기흉 재발 2례로 7.1% 이었고 모두 기흉환자에서 발생했다.

2. 자연 기흉

기흉환자 34명의 병리 소견을 Vanderschueren¹¹⁾이 고안하고 Boutin¹²⁾이 수정 보완한 분류에 따르면¹³⁾(Table 5 참조), Stage I에 해당되는 환자는 없었으며 Stage II 2명, Stage III 17명, Stage IV 15명 이었다.

수술 중 개흉술로 전환한 1례와 수술 후 출혈로 개흉술을 시행했던 1례 등 2례를 제외한 32례에서, 술후 평균 공기 누출 기간은 1.2 일(범위 0~7일) 술후 평균 재원 기간은 5.9 일(범위 2~14일)이었다.

평균 추적 기간은 4.5 개월(범위 2~8개월)이었고 수술 후 발생한 주요 합병증은 1례의 재수술을 요하는 출혈과 2례의 기흉 재발이 있었다. 수술후 재발한 2례의 기흉에서는 재수술 없이 흉관을 삽입하고 Tetracycline 또는 Vibramycin을 이용하여 늑막 유착술을 시행하였다. 그 밖의 합병증으로는 일시적인 무기폐 2례 및 흉관 발관후 발생한 경미한 기흉이 3례 있었다.

3. 종격동 종양

5례 모두에서 완전 절제가 가능하였으며 합병증은 한례도 없었고 공기 누출례도 없었다. 수술후 평균 재원 기간은 4.5일(4~5일)이었고 추적 기간 동안(평균 4.0 개월, 범

위 2~6개월) 어떤 재발례도 없었다.

4. 폐엽 절제술 및 기타 수술

선천성 엽상 폐기종으로 1993년 8월 29일 좌상엽 폐절제술을 받은 12세 환자의 경우 불완전 폐엽 (incomplete fissure)을 박리했던 부위에서 나오는 것으로 추정되는 공기 누출이 술후 3일까지 있었고 발열과 일시적인 폐 허탈이 있었으나 술후 18일째 건강하게 퇴원하였다.

만성 외상성 혈흉으로 혈흉 제거술 및 골절된 늑골 부분 절제술을 받았던 환자도 문제없이 퇴원하였고, 양측 폐문부 림프선 종대로 진단을 위해 비디오 흉강경으로 탐색한 결과 장측 늑막에 미만성으로 산재해 있는 직경 2~3mm의 소결절과 대-폐 동맥창에 직경 1.5cm의 림프선이 발견되어 생검을 통해 Sarcoidosis로 진단 받았던 환자는 수술 후 2일째 퇴원하고 관찰 중이다.

고 찰

비디오 흉강경 수술의 장점은 개흉을 피할 수 있다는 것이다. 모든 개흉술이 제한 개흉 (Limited Thoracotomy)이든 근육을 보존하는 개흉 (Muscle-Sparing Thoracotomy)이든 갖고있는 이환 (Morbidity)의 주원인은 피부 절개 및 늑골 신전 (Spreading of Ribs) 때문이며¹⁴⁾, 비디오 흉강경을 이용하면 작은 피부 절개로 흉강 접근이 용이하고 많은 흉부 질환에서 별 어려움 없이 여러 종류의 술식 (Procedure)을 적용할 수 있다.

최근 영상 기술이 발달함에 따라 시야 확보와 확대 면에서 오히려 개흉술보다 유리한 점이 있으며, 내시경용 기구의 진보와 경험 축적이 이루어 짐에 따라 내시경 수술의 영역은 더욱 넓어질 전망이다.

흉강경 수술이 가능하려면 시야 확보를 위해 폐 허탈이 필수적이며 이를 위해서는 양강관 (Double Lumen Tube, Robertshaw® or Univent®)을 기관내 삽관해야 하기 때문에 숙련된 마취과 의사의 도움이 필요하다. 우리는 폐 허탈을 유발하기 위하여 이산화탄소를 흉강내에 주입하지는 않으며 또 그 필요성을 느끼고 있지 않다. 흉강경 수술중에 더 나은 시야확보를 위해 폐를 견인할 때 반드시 비외상성 겸자 (atraumatic forceps)나 내시경용 폐 견인 기구를 사용하여야 하며 그렇지 않은 경우 장측 늑막에 손상을 주어 수술후 공기 누출의 빌미를 줄 수 있다.

흉강경 수술중에 만날 수 있는 합병증은 늑막 유착이다. 일측 폐 허탈이 되었다 하더라도 늑막 유착이 있는 경우 트로카에 의한 폐 손상을 받거나 심할 경우 흉강경 수술의

부적응증이 될 수 있다. 우리는 일측 폐 허탈이 부적절하거나 늑막 유착이 있는 경우 생길 수 있는 트로카로 인한 폐 손상을 피하기 위해 모든 환자에서 처음 흉강내로 들어갈 때는 트로카를 이용하지 않으며, 이미 흉관이 있는 경우에는 그 구멍을 이용하고 없는 경우에는 흉관 삽관술과 같은 방법으로 Mosquito나 Kelly 겸자를 이용하여 구멍을 뚫고 손가락으로 폐와 흉벽 사이의 공간을 확인한 다음 그 구멍에 끝이 둥근 유도자와 Grip을 삽입하고 유도자를 빼낸 다음 그 Grip에 흉강경을 넣고 흉강 내부를 관찰한다. 이후 두번째와 세번째 구멍은 흉강경으로 보면서 안전하게 트로카를 이용하여 구멍을 낼 수 있다. 우리의 초기 경험 6례중 3례에서 트로카로 인한 폐 손상을 (1례는 개흉술로 전환) 경험한 다음 이 방법을 이용하고부터는 지금까지 트로카 손상 레가 없었다.

흉강경 수술후 특히 기흉 수술후 완벽한 수술이라고 생각되는 경우에도 흉관을 통해 공기가 새어나와 수술자를 당황하게 하는 경우도 가끔 있다. 우리가 경험한 수술후 공기 누출의 원인은 (1) 지나친 반복 사용이나 Cartridge내의 이물 등으로 인한 봉합기의 결함, (2) Endogauze로 두께를 측정하지 않고 두꺼운 폐 조직에 2.5mm (White)의 Cartridge를 사용하는 등의 잘못된 Cartridge 선택, (3) 폐를 견인할 때 너무 거칠게 조작하거나 폐와 늑막에 손상을 줄 수 있는 기구의 사용, (4) 앞에 언급했던 트로카에 의한 손상, (5) 기흉환자에서 터지지 않은 기포만 해결하고 이미 터진 기포를 찾지 못하고 남겨둔 경우, (6) 폐엽 절제술시 불완전 폐엽의 처리 미숙, (7) 폐 말단 부위를 Hemoclip이나 Endoloop로 처리후 미끄러짐 등이 있다.

흉관 발판시 발생하는 기흉을 3례 경험하였는 바, 이는 비디오 흉강경 수술시 흉관을 삽입할 예정인 구멍의 피부 절개는 늑골 하나 아래에 가하여 피하 Tunnel을 통해 구멍을 뚫고 또 흉강내 수술을 끝내고 나서는 근육층을 단단히 봉합하여 흉관 주위에 틈새가 없도록 하고 발판시 세심한 주의를 기울임으로써 예방할 수 있다. 또 수술후 공기 누출이 있었던 레에서는 공기가 멈추더라도 최소 48시간이 경과하여 늑막 유착이 일어나기를 기다린 후 발판하는 것을 원칙으로 삼았다¹⁵⁾.

다른 합병증으로는 일시적인 무기폐와 발열이 2례있었으며 이는 모두 일측 폐 마취를 오래 시행했던 환자였다. Inderbitzi 등¹³⁾은 무기폐를 예방하기 위하여 수술중 20분마다 약 2분 동안 양측 폐를 환기한다고 하였으며, 우리는 비디오 흉강경 수술 예정인 환자에 입원시부터 동기부여 폐활량 측정기 (Incentive Spirometry)를 연습 하도록 하고 폐 치료에 (Lung Care) 주의를 기울임으로써 객관적인 증

거는 없지만 어느정도 효과를 보고있다고 생각한다.

비디오 흉강경 수술중 어떤 이유로든지 개흉술을 즉시 시행할 수 있도록 모든 준비를 갖추는 것 또한 매우 중요하다. 따라서 비디오 흉강경 수술은 개흉술 및 일반 흉부 수술에 능숙한 의사만이 해야하며, 또 개흉술로의 전환은 비디오 흉강경 수술의 실패나 합병증로 생각되어서는 않 된다¹⁶⁾. 실제로 우리의 경우도 부적절한 일측 폐 허탈 및 트로카 삽입시 당한 폐 손상 때문에 대량 공기 누출이있어 개흉술로 전환한 1례의 경험이 있다.

흉강경 수술을 제한하는 또하나의 현실적인 문제는 경비인데, 이 경비의 많은 부분은 봉합기의 Cartridge가 차지하므로 경비를 줄이고 또 조만간 시행될 예정인 의료 보험에 대비하기 위해서도 봉합기의 사용을 줄이는 것이 하나의 방법이다. 우리는 봉합기의 사용을 절제하기 위하여 (1) 폐기포와 같은 폐 말단 부위를 봉합기를 이용하여 절단할 때, Roticulator기구나 Endo Mini-Retractor(USSC)를 이용하여 봉합기를 조일 때 일어나는 폐 조직의 밀리는 현상을 막아 봉합기의 사용 횟수를 줄이고, (2)가급적 흉강내 내시경 기구를 이용한 봉합 기술을(Thoracoscopic Suturing Technique) 구사하며, (3) 혈관은 Hemoclip이나 Loop결찰법을 사용하고, (4) 모두 절제해내기에 수가 너무 많고 또 너무 작은 소기포들은 그대로 남기면서 벽측 늑막 절제술이나 벽측 늑막에 마찰을 가하여 늑막 유착을 유도한다.

우리는 비디오 흉강경 경험 초기에 기흉 환자에서 벽측 늑막 절제술을 자주 시행하였으나, 혹시 나중에 시행할 지 모르는 폐 수술을 어렵게 만들 가능성이 있고¹³⁾, 폐암 발생시 흉벽 침투를 용이하게 할 수 있으며(개인적인 의견교환, 서울대 성숙환 교수님) 또 경험이 축적됨과 더불어 기흉 재발의 우려가 감소됨에 따라 광범위한 기포성 폐 질환에 국한하여 시행하고 있다. 그러나 제 5 늑간 이상의 벽측 늑막 절제술시 출혈이나 폐기능 감소 등은 경험적으로 발견할 수 없었다¹³⁾.

우리는 지금까지의 비디오 흉강경 수술의 경험을 토대로 다음과 같은 결론을 조심스럽게 제시하고자 한다.

1. 비디오 흉강경 수술은 개흉술에 비해 Morbidity가 낮고 수술 성적은 개흉술에 비교될 만하며,
2. 영상 기술의 발전과 내시경용 기구의 개선및 비디오 흉강경 수술의 경험 축적이 이루어짐에 따라 보다 정교한 수술이 더 많은 흉부질환에 안전하게 적용될 수 있으며,
3. 봉합기 등 고가 장비의 사용을 절제하기 위한 노력을 기울이면 비용을 상당히 감소 시킬 수 있으므로,
4. 따라서 기존의 개흉술이 가지는 Morbidity를 감안하여

정하고있는 여러 흉부질환의 일반적인 수술 적응증에 대한 재검토가 필요한 때가 머지않아 올 것으로 생각한다¹⁷⁾.

References

1. Jacobs H. *The practical importance of thoracoscopy in surgery of the chest.* Surg Gynecol Obstet 1921;32:493-50
2. Oakes DD, Sherck JP, Brodsky JB, Mark JB. *Therapeutic thoracoscopy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:269-73
3. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE. *Special report:Video-endoscopic thoracic surgery.* N J Med 1991;88:473-5
4. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE, Mackenzie JW. *One hundred consecutive patients undergoing video-assisted yhoracic surgery.* Ann Thorac Surg 1992;54:421-6
5. Mack MJ, Aronoff RJ, Acuff DE, Douthit MB, Bowman RJ, Ryan WH. *Present role of thoracoscopy in the diagnosis and treatment of diseases of the chest.* Ann Thorac Surg 1992;54:403-9
6. 백만중, 김광택, 이승렬, 최영호, 이인성, 최형묵. 비디오 흉강경:흉부질환의 진단과 치료. 대흉외지 1993;24:475-82
7. 이두연, 김해균, 문동석. 비디오 흉강경을 이용한 종격동 증양 절제술. 대흉외지 1992;25:723-6
8. 이승렬, 전영진, 김광택, 김형묵. 흉강경을 이용한 양성 증양 절제. 대흉외지 1992;25:719-22
9. 김해균, 이두연, 윤용한, 배기만. 비디오 흉강경을 이용한 흉부 수술. 대흉외지 1993;26:86-8
10. 백만중, 이승렬, 선 경, 김광택, 이인성, 김형묵. 비디오 흉강경을 이용한 자연 기흉의 수술 치료. 대흉외지 1993;26:89-95
11. Vanderschueren RGJRA. *The role of thoracoscopy in the evaluation and management of pneumothorax.* Lung 1990;168(suppl):1122-5
12. Boutin C. *Thoracoscopy in the diagnosis and treatment of spontaneous.* In:Boutin C, Viallat TR, Aelony y. *Practical thoracoscopy.* 1st ed. Berlin:Springer, 1990:73-81
13. Inderbitzi RGC, Furrer M, Striffeler H, Althaus. *Thoracoscopic pleulectomy for treatment of complicated spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc 1993;105:84-8
14. Hazzelrigg SR, Laundreneau RJ, Boley TM, et al. *The effect of muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength, and postoperative pain.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:394-401
15. Miller DC, Allen MS, Trastek VF, Deschamps C, Pairolero PC. *Videothoracoscopic wedge resection of the lung.* Ann Thorac Surg 1992;54:410-4
16. McKneally MF, Lewis RJ, Anderson RP, et al. *Guidelines for courses from AATS/STS joint committee on VATS.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;106:571-2
17. Hazzelrigg SR, Landreneau RJ, Boley TM, et al. *Thoracoscopic stapled resection for spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;105:389-93