

# 비디오 흉부수술의 평가

성숙환\* · 김현조\* · 김주현\*

=Abstract=

## The Evaluation of Video-Assisted Thoracic Surgery

Sookw Whan Sung, M.D.\*, Hyunjo Kim, M.D.\*, joo Hyun Kim, M.D.\*

Over the past few years, video-assisted thoracic surgery(VATS) has been used increasingly for intrathoracic pathologic problems as a less invasive operative techniques. Today it is viewed as a sparing and safe alternative to thoracotomy for a wide spectrum of indications.

Using video-assisted operative thoracoscopy, we performed consecutive 150 operations on 148 patients during the initial 2 years of our experience from July 1992 with the following indications: pneumothorax (n = 53), hyperhidrosis (n = 29), mediastinal mass (n = 23), pleural disease (n = 13), diffuse parenchymal or interstitial lung disease (n = 12), benign pulmonary nodule (n = 7), metastatic lung mass (n = 3), primary lung cancer (n = 3), bronchiectasis (n = 2), malignant pericardial effusion (n = 2), endobronchial tuberculosis (n = 1), esophageal achalasia (n = 1), and pulmonary parenchymal foreign body (n = 1).

There were no death, and overall complication rate was 24.0% (n = 36). The most prevalent complication was persistent air leakage (longer than 5 days) in 14 cases (9.3%). Persistent pleural effusion (longer than 5 days) occurred in 6 cases (4.0%). Six patients were converted to an open thoracotomy because of inability to control the operative bleeding (n = 3), failed adhesiolysis in bronchiectasis (n = 2), and radical excision of an lung cancer (n = 1). Pneumothorax recurred in 3 cases (2.0%). Other complications were Horner's syndrome, diaphragm tears, temporary phrenic nerve palsy, hoarseness, subsegmental atelectasis, transient respiratory difficulty, and esophageal mucosal tear.

The advantages of this minimally traumatizing operative technique lie in improved visualization, decreased pain, shortened hospital stay, and less postoperative morbidity. The indications of VATS has been extended increasingly to intrathoracic pathologies, but its role in the managements of primary lung cancer and esophageal diseases remain to be defined.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994; 27:1015-22)

**Key words :** 1. Thracoscopy  
2. Pncumothorax  
3. Mediastinal neoplasm  
4. Hyperhidrosis

\* 서울대학교병원 흉부외과

서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

† 본 논문은 1994년 서울대학교병원 임상연구비(94-059) 일부 보조에 의한 것임.

통신저자: 성숙환, (110-744) 서울시 종로구 연건동 28번지, Tel. (02) 760-2348, Fax. (02) 764-3664

## 서 론

비디오 흉부수술(Video Assisted Thoracic Surgery, VATS)은 1910년 Jacobaeus가 흉강경을 고안하여 기흉형성의 치료 목적으로 처음 사용한 이후<sup>1, 2)</sup>, 최근 들어 비디오 영상기술의 발달 등으로 다시 각광을 받고 있는 수술이다.

국내에서는 1972년 기흉 환자에서 처음으로 흉강경을 사용하였고<sup>3)</sup>, 1992년 비디오 흉강경을 이용한 수술을 종격동 중앙 제거술에 사용하여 보고된 이후<sup>4)</sup>, 최근들어 많은 병원에서 비디오 흉부수술을 성공적으로 시행하여 점차 확대되어 가는 추세이다<sup>5, 6)</sup>.

비디오 흉부수술은 늑막유착이 심한 경우나 일측폐 환기를 견디기 어려운 환자에서는 시행하기가 어렵고 때로는 수술중 출혈 등의 문제로 인해 개흉술로 전환하여야 하는 단점들을 가지고 있으나, 개흉술에 비하여 단지 3, 4군데의 작은 흉벽 천공이 필요하고, 수술 후 통증의 경감과 재원 기간이 단축되며, 양측폐 질환이나 다한증 환자의 교감신경절 절제술의 경우 양측을 번갈아 동시에 시행할 수 있다는 것과 같은 많은 장점을 갖고 있다.

서울대학교병원 흉부외과에서는 1992년 7월 기흉 환자에 비디오 흉강경을 이용한 췌기절제술을 처음 시행한 이후 진단 및 치료 목적으로 대상 질환의 범위를 늘려 가고 있으며<sup>7, 8)</sup>, 1994년 8월까지 150예의 비디오 흉부수술을 시행하여 만족할만한 결과를 얻었기에 이를 분석하여 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

1992년 7월부터 1994년 8월까지, 서울대학교병원 흉부외과에서는 148명의 환자에서 150예의 비디오 흉부수술을 시행하였다. 148명의 환자 중 남자가 98명(66.2%), 여자가 50명(33.8%)이었으며, 나이는 11세에서 70세까지로 평균 연령은 33.6세이었다.

비디오 흉부수술의 대상이된 질환은 자연 기흉이 53예(35.3%)로 가장 많았으며, 다한증이 29예(19.3%), 종격동 중앙이 23예(15.3%), 늑막 질환이 13예(8.7%), 미만성 폐질환이 12예(8.0%), 양성 폐결절이 7예(4.7%), 원발성 및 전이성 폐암이 6예(4.0%), 기관지 확장증이 2예(2.0%), 악성 심낭삼출이 2예(2.0%), 그리고 식도 무이완증, 자상에 의한 폐 이물과 기관지결핵이 각각 1예씩이었다.

치료 목적으로 시행한 경우가 102예(68.0%), 진단 및 치료 목적으로 24예(16.0%), 그리고 단순히 진단 목적으

로도 24예(16.0%)에서 비디오 흉부수술을 시행하였다. 수술전 모든 환자에서 동맥혈 가스검사를 실시하였고, 공기 유출이 동반되어 있는 기흉 환자와 일부의 다한증 환자를 제외한 모든 환자에서 폐기능 검사를 실시하여 수술중 일측폐 환기에 따른 폐기능 감소의 위험성을 고려하였으며, 폐기능 검사에서 일측폐 환기를 견디기 어려운 환자는 비디오 흉부수술 대상에서 제외되었다. 또한 수술전 시행한 단순흉부촬영 및 컴퓨터 단층촬영에서 늑막유착이 심한 환자도 비디오 흉부수술 대상에서 제외되었다.

모든 환자는 수술대위에 앙와위 자세에서 전신마취를 시행후 이중구경관(double lumen endotracheal tube) 또는 Univent®(bronchus blocker)를 기관내 삽관하였고, 기관지 내시경으로 위치를 확인하였다. 마취중 혈중 산소포화도 감시장치 및 요골동맥 천자를 통한 동맥혈 가스검사를 수시로 시행하여 혈중 산소농도 감소를 예방하였고 호기 이산화탄소 감시장치를 사용하여 혈중 이산화탄소의 증가를 예방하였다.

좌측 또는 우측의 일측성 질환의 경우 완전 측와위 자세에서 개흉술에 대비하여 수술부위를 소독 준비하였으며, 양측성 질환의 경우 앙와위 자세에서 양측을 동시에 준비하여 실시하거나 측와위 자세에서 한쪽씩 번갈아 수술하였다.

수술은 일측폐환기 후 수술 부위로 위치한 기도관을 통하여 공기를 흡인하여 수술측 폐를 허탈시킨 다음, 직경 10~12mm의 트로카를 삽입하였고, 이를 통하여 흉강경을 넣어 흉곽내부를 관찰하였다. 수술 전 늑막유착이 의심되었던 경우의 초기 환자에서는 트로카 삽입에 앞서 16G Saugman Needle을 이용하여 공기를 반복 주입하여 트로카 삽입에 따른 폐 손상을 최소화시켰으며 유착 유무를 파악하였다.

트로카 삽입 위치는 흉강경 삽입 후 병변에따라 위치를 다르게 하여 수술이 용이한 곳으로 선택하였다. 다소간 차이는 있으나 대략 4번째에서 7번째 늑간의 전 후액와선과 만나는 부위와 유륜(nipple)주위에 삽입하였고 흉관이 이미 삽입되어 있던 경우에는 그 부위로 트로카를 삽입하여 창상 및 수술 후 반흔의 숫자를 줄였다.

수술측 폐를 허탈시키는 방법으로 초기 3예에서는 압력 탄산가스를 사용하였으나 나머지 예에서는 일측폐환기와 주사기 공기 주입만으로도 폐허탈 및 수술시야 확보가 충분하였다.

수술은 비디오 흉부수술을 위해 특별히 고안된 fan-retractor, 전기 조각기, 흉강경 가위, 흉강경 dissector, 흉강경 자동 봉합기(endo-GIA), endo-loop 등의 기구들을 이

용하였으며 종양의 크기가 커서 트로카 삽입 부위로 제거가 안되는 경우 또는 유착이 심하였던 경우 등에서는 트로카 삽입 부위를 확장 절개하는 작업창 개흉(working, utility, or access thoracotomy)을 시행하여 수술을 용이하게 하였다. 주 혈관손상이나 심한 늑막유착으로 출혈이 심하였던 경우, 그리고 근치적 폐엽절제술이 필요했던 경우는 개흉술로 전환하여 수술하였다.

수술이 끝난 후에는 생리식염수로 흉강내를 세척하고 출혈부위와 폐 손상부위를 확인하여 적절한 처치를 하였으며 수술부위의 폐를 팽창시키면서 손상 여부를 재확인하였다. 자연성 기흉에서는 물리적으로 가아제포를 이용하여 늑막을 유착(pleural abrasion)시켰고, 폐 손상으로 인해 수술 후 지속적 또는 심한 공기유출이 의심되는 경우에는 탈크도포(talc pleurodesis)를 사용하기도 하였다.

흉관은 최하단 부위의 트로카 삽입 위치로 삽관하였고 흉강경 감시하에 수술측 폐를 팽창시키면서 흉관의 위치 및 수술측 폐의 팽창 여부를 확인한 후, 흉강경을 제거하고 트로카 삽입부위를 봉합하며 수술을 완료하였다.

## 결 과

49세 남자에 생긴 자연성 기흉에 대해 처음으로 비디오 흉강경을 이용하여 췌기절제술을 시행한 이후 2년간 148명의 환자에서 150예의 비디오 흉부수술을 시행하였다. 51명의 자연성 기흉 환자에 53예의 췌기절제술을 시행하여 가장 많은 빈도를 차지하였고 다음으로 다한증에 대한 상흉부 교감신경 절제술이 29예, 종격동종양 제거술이 23예, 늑막 질환의 조직생검과 배액 및 유착술이 13예, 미만성 간질성폐질환에 대한 진단 목적의 폐생검이 12예였다. 그 밖의 수술로는 폐 양성결절에 대한 췌기절제술이 7예, 전이성 폐암에 대한 췌기절제술이 3예, 일차성 폐암에 대한 폐엽절제술이 3예, 기관지 확장증에 대한 폐엽절제술이 2예, 악성 심낭삼출액의 배액술이 2예, 기관지결핵의 전폐절제술이 1예, 창상에 의한 이물제거술이 1예, 그리고 식도무이완증의 근절제술이 1예 있었다.

수술 사망률은 없었고, 수술 후 합병증은 36명(24.0%)에서 발생되었다. 흉관으로의 공기 유출이 5일 이상 지속된 경우가 14예(9.3%)로 가장 많았으며 이중 8예에서 테트라 사이클린으로 늑막유착술을 시행하여 공기 유출이 해결되었고, 5예에서는 자연 해결되었으며, 트로카에 의해 폐실질이 손상당한 1예에서는 수희의 테트라사이클린 늑막유착술을 시행하였으나 실패하여 하임리히밸브(Heimlich valve tube)를 지닌 상태로 퇴원하였다. 5일 이상 지속된 흉관

배액은 6예(4.0%) 있었으며 이중 1예에서 테트라사이클린 늑막유착술을 시행하였다. 개흉술로 전환하여 수술한 경우는 6예(4.0%) 있었다. 흉선종 제거술시 무명정맥 손상에 의한 출혈 1예와 상대정맥 손상에 의한 출혈 1예, 폐결절 췌기절제술후 동결조직검사에서 선암이 나왔던 1예, 늑막유착이 심했던 기관지 확장증 2예, 그리고 유리에 의한 자상으로 유리 파편 제거 후 폐실질에서 출혈이 심했던 1예에서 비디오 흉부수술중에 개흉술로 전환하여 수술을 완료하였다. 폐기포 췌기절제술후 기흉이 재발되었던 경우는 3예 있었으며, 그밖의 합병증으로는 횡격막 열상, 횡격막신경 손상, 애성, 부분적 폐엽허탈, 식도무이완증 환자에서의 식도점막층 손상, 그리고 수술직 후 일시적 호흡곤란이 있었던 경우가 각각 1예씩 있었다. 그러나 수술 후 5일 이상 지속되는 공기유출과 흉관배액은 통상적인 폐 수술 후에 자주 발생하는 문제점으로 이것을 합병증에서 제외시키면 비디오 흉부수술 자체로 인한 합병증 발생률은 16명으로 전체의 10.7%를 차지하여 만족할 만한 성적이었다.

평균 수술시간은 125.0분으로 개흉술로 전환한 경우를 제외하면 평균 116.1분이었다. 트로카 삽입수는 평균 3.1개로 양측을 수술하였던 경우는 각각 따로 계산하였다. 작업창 개흉은 21예(14.0%)에서 시행하였는데, 3cm에서 15cm까지(평균 6.5cm)로 종격동 종양에서 11예, 늑막유착이 있었던 폐 양성결절에서 4예, 일차성 폐암 2예, 그 밖에 늑막결절, 기흉, 식도 무이완증, 그리고 전폐절제술을 시행한 기관지결핵에서 각각 1예씩 있었다.

수술 후 흉관거치기간은 평균 4.4일하였고 24예의 상흉부 교감신경 절제술과 1예의 전폐절제술에서는 흉관을 삽입하지 않았다. 수술 후 평균 입원기간은 7.6일였고 수술 후 다른 내과적 치료가 필요했던 24예에서는 평균 입원기간이 12.3일, 수술만으로 치료가 가능하였던 126예에서는 평균 6.7일이었다.

### 1) 기 흉

51명의 자연성 기흉 환자에서 53예의 비디오 흉부수술을 통한 췌기절제술을 실시하였다. 그 중 17세 남자 1명과 19세 남자 1명은 폐기포에 의한 자연 기흉으로 췌기절제술을 받고 1개월과 21개월 후 반대측에 자연 기흉이 발생하여 반대측 폐의 췌기절제술을 받았다. 동 기간동안 일차성 또는 재발성 기흉으로 폐췌기절제술을 받은 환자는 총 67명으로 이 중 53명(79.1%)이 비디오흉강경을 이용하여 수술을 받았고 나머지 14명은 심한 정도의 늑막유착이 의심된 경우와 결핵, 폐기종 등의 원인으로 일측 폐환기를

견디기 어려운 환자들로서 개흉술을 시행하였다. 기흉환자의 비디오 흉부수술 적응증은 단순흉부촬영 및 컴퓨터 단층촬영에서 폐기종이나 폐기포가 발견되는 경우, 재발성 기흉, 흉관삽입 후 지속적 공기유출로 늑막유착 방법이 실패한 경우, 양측성인 경우에 실시하였고, 기흉 환자의 개흉술 적응증과 차이는 없었다.

53명의 환자 중 남자가 49명(92.5%), 여자가 4명(7.5%) 이었고 평균 연령은 25.1세(15~67세)로 15세에서 20세까지가 30명(56.6%)으로 가장 많았다. 발생부위는 53예 중 양측성 자연 기흉이 8예, 좌측이 21예, 우측이 24예였고, 양측성인 경우 양와위 자세에서 양측을 동시에 수술하였다. 수술은 흉강경 자동 봉합기, endo-clip, endo-loop 등을 이용하여 병변부위 췌기절제술을 시행하였으며, 재발 방지를 위하여 물리적인 방법으로 가아제포 등을 이용하여 늑막유착을 유도하거나 탈크도포, 테트라사이클린 등을 사용하기도 하였다. 수술후의 지속적 공기유출이 있었던 환자들은 테트라사이클린 늑막유착술을 시행하였다.

평균 수술시간은 94.3분으로, 60.4%인 32예에서는 50분에서 90분 사이였고, 재발성 기흉으로 흉관삽입이나 흉막유착술 등의 과거력이있는 5예의 경우에서의 평균 수술시간은 180분이었다. 양측성 기흉 8예의 평균 수술시간은 113분으로 편측성 기흉보다 조금 더 시간이 소요되었다. 트로카 삽입수는 평균 3.1개로 늑막유착이 있었던 5예 중 4예에서 4개의 트로카를 삽입하였고, 나머지 1예의 경우 3cm 정도의 작업창 개흉이 필요하였다.

수술 후 흉관의 거치기간은 평균 4.5일이었고, 38예(71.7%)에서 수술 후 4일 이내에 흉관을 제거할 수 있었으나, 지속적 공기유출로 7일이상 흉관을 갖고 있었던 경우도 7예 있었다. 수술 후 합병증은 12예(22.6%)에서 발생하였다. 흉관을 통한 지속적 공기유출(5일 이상)이 8예 있었고, 수술부위에 기흉이 재발한 경우가 3예 있었다. 그밖에 수술 후 일시적인 안검하수와 동공수축의 Horner증후군 증상이 1예에서 나타났다.

지속적 공기유출이 있었던 환자 중 7예에서 테트라사이클린을 이용하여 늑막유착술을 1회 이상 시행하였고, 수술 후 평균 12일만에 흉관을 제거할 수 있었다. 수술 후 평균 재원일수는 6.9일(2~24일)이었고, 42예(79.2%)에서 수술 후 일주일 이내에 퇴원하였고, 흉관 거치기간에 따라 차이가 있어 지속적 공기유출의 합병증이 없었던 43예(81.1%)에서는 수술 후 재원일수는 평균 5.4일이었다. 53명의 비디오 흉부수술을 받은 환자들중에 수술부위에 기흉이 재발되었던 경우가 3예 있었으며, 이 중 2예에서는 수술 1개월 이후에 재발하였으며 추적관찰한 결과 자연해결되었

고, 1예에서는 수술 후 3일째 기흉이 재발되어 흉관삽입이 필요하였다.

## 2) 다한증

상흉부 교감신경 절제술을 통한 다한증 치료를 29명의 환자에서 시행하였다. 남자가 19명(65.5%), 여자가 10명(34.5%)이었고, 평균 연령은 23.3세(17~35세)였다. 29명 모두 양측을 번갈아 동시에 시행하였고, 트로카는 양쪽 각각 3개씩 삽입하였다. 평균 수술 시간은 114.3분(70~220분)이었다. 28명은 양와위 자세에서 양쪽가슴을 소독 준비하여 수술자세를 바꾸지않고 양측을 수술하였고, 과거에 결핵을 앓았고 늑막유착이 단순흉부촬영에서 의심되었던 환자 1명은 측와위자세에서 양측을 번갈아 소독 준비하여 개흉술 전환에 대비하여 수술하였다.

초기 5명(17.2%)은 양쪽에 한개씩의 흉관을 삽입하였으나 수술 후 1~3일 내에 제거할 수 있었고, 이후 24명(82.8%)의 환자에서는 흉관을 삽입하지 않고 수술 상처를 봉합하기 전에 트로카 삽입 위치로 고무튜브를 잠시 넣은 후 허탈된 폐를 확장시키면서 늑강내의 공기를 배액시키고 곧바로 수술중에 튜브를 제거하는 방법을 사용하였는데, 수술 후 기흉이나 혈흉으로 다시 흉관을 삽입한 경우는 없었다.

평균 재원일수는 2.2일(1~4일)이었으며, 수술 후 재원기간도 다른 질환에 비해 현저히 단축되었다. 이는 수술중 고무튜브를 이용하여 흉관내의 공기를 제거함으로써 흉관을 삽입하지 않고도 수술이 가능하게되어 술후 통증 관리나 재원기간 단축에 효과가 있었던 것으로 보인다.

수술 후 합병증으로는 마취에서 완전히 깨지않아 생긴 일시적 호흡곤란으로 중환자실에서의 호흡관리가 필요하였던 환자가 1명 있었으나 인공호흡기의 보조는 받지 않았다. 수술 후 흉관을 삽입하지 않은 24명중에서 5%미만의 기흉이 수술직 후 있었던 환자가 6명이었으나 수술 후 1일째 모두 자연흡수되었다.

수술직 후 29명 모두 손에 땀이나지 않았으며 만족할 만한 주관적 결과를 얻었고, 수술전과 비교한 땀량측정에서도 수술전 평균 284.5mg에비해 수술 후 18.9mg으로 땀량의 현저한 감소를 보였다<sup>9)</sup>

## 3) 종격동종양

23명의 환자에서 비디오 흉강경을 이용하여 종격동종양 제거술을 시행하였다. 같은 기간중 개흉술에 의한 종격동종양 제거술은 37예로 비디오 흉강경에 의한 경우보다 1.7배 많았으며 수술자의 기호에 따라 수술방법이 선택되었

다. 평균 연령은 43.3세(11~70세)였고 30~50세 환자가 14명(63.6%)으로 가장 많았으며 남녀 각각 11명씩이었다.

평균 수술시간은 175.9분이었고, 평균 트로카 삽입수는 3.4개였으며 11명(50.0%)에서 늑막유착이나 종양주위 유착 또는 종양의 크기로 인해 평균 7.0cm(3~15cm)의 작업창 개흉을 시행하여 다른 질환보다 작업창 개흉의 빈도가 큰 것으로 나타났다. 흉관은 수술 후 평균 3.2일(1~10일)만에 제거할 수 있었고, 평균 재원 일수는 8.1일이었으며, 수술 후 농흉의 합병증이 생겼던 환자(61일)를 제외하면 평균 재원 일수는 5.6일(2~12일)이었다. 조직검사 결과 흉선종 7예, 기관지성 낭종이 6예, 기형종 5예, 신경섬유초종 3예, 심막낭종 2예였으며, 수술부위는 좌측이 13명, 우측이 9명이었다.

수술 후 합병증은 4명(18.2%)에서 발생되었는데, 7일간 지속되었던 공기 유출 2예와 수술중 개흉술로 전환한 경우가 2예 있었다. 개흉술로 전환한 경우는 상대정맥 손상과 무명정맥 손상 각각 1예씩이었으며, 개흉술로 전환하여 지혈을 시도하였으며, 무명정맥 손상 환자는 다시 정중흉골절개술을 실시하여 혈관손상 부위를 봉합하였고 수술 후 농흉이 합병되어 입원 기간이 61일이나 되었다.

#### 4) 늑막 질환

13명의 늑막 질환 환자에서 진단 및 치료 목적으로 비디오 흉부수술을 시행하였다. 평균 연령은 43.2세(18~69세)이었고, 남자가 7명, 여자가 6명이었다. 늑막 질환은 늑막결절 환자 9명과 늑막삼출 환자 4명으로, 조직 생검과 늑막 배액 및 유착술을 시행하였다. 3명은 수술전 진단으로 신경섬유초종(neurilemmoma), 흉선종 제거술(thymectomy)후 흉선종이 늑막으로 전이(metastatic thymoma)된 경우, 그리고 직장암으로 Miles씨 수술을 받은 후 생긴 악성늑막염 환자였으며, 나머지 10명은 수술전 흉막천자술 등으로 진단이 되지 않은 상태였다. 나머지 10명중 6명은 수술 후 조직검사 결과 결핵에 의한 늑막질환으로 진단되었고, 3명은 악성중피종(malignant mesothelioma), 혼합형 횡문근육종(myxoid rhabdomyosarcoma), 그리고 호치킨씨 임파종에 의한 악성 늑막질환으로 진단되었다. 나머지 1명은 수술후에도 조직 검사로 진단이 되지 않았으나 결핵성 늑막질환으로 생각되어 치료를 실시하였다. 평균 수술시간은 117.7분(60~230분)이었고, 수술 후 흉관거치기간은 평균 11.9일(2~52일), 평균 재원기간은 15.8일(4~39일)로 수술 후 항결핵제 투여나 항암요법 시행 등에 따라 차이가 있었다.

수술 후 합병증은 6명(46.2%)에서 발생되었다. 지속적

공기 유출은 결핵성 늑막염 환자 2명과 직장암에 의한 악성 늑막염 환자에서 발생되었는데, 결핵성 늑막염 환자 2명중 1명은 2회의 늑막 유착술후 공기유출이 정지되었고 다른 1명은 여러번의 늑막유착술로 실패한 후 Heimlich valve tube로 자연 치유를 유도하여 수술 후 52일째 흉관제거가 가능하였다. 악성 늑막삼출 환자는 탈크 늑막유착술 후에 생긴 지속적 공기유출로 수술 후 18일 만에 흉관을 제거할 수 있었다. 지속적 늑막액 배액이 2명 있었으며 악성중피종으로 인한 악성 늑막삼출액 때문이었고, 화학적 늑막 유착으로 술후 31일째 흉관제거가 가능하였다. 나머지 1예는 횡격막 열상으로, 횡격막에 흉선종의 전이성 결절이 있어 절제할때 부득이 횡격막 일부를 같이 제거하여야 하였다. 횡격막 열상부는 흉강경하에 단순봉합하였고 수술 후 별다른 문제는 없었다.

#### 5) 양성 폐결절

7명의 양성 폐결절 환자에 비디오 흉강경을 이용한 폐쇄기절제술을 시행하였다. 남자가 3명, 여자가 4명이었고, 평균 연령은 47.0세(22~59세)였으며 진단별로는 폐과오종(hamartoma) 2예, 결핵성 폐결절 2예, 진균종(fungus ball), 폐흡충증, 그리고 폐기관지 낭종이 각각 1예씩이었다.

평균 수술시간은 151.9분(45~260분)이었고, 수술 후 흉관 거치기간은 평균 4.9일(2~13일), 평균 재원기간은 7.3일(3~14일)이었다. 수술 후 합병증으로는 폐엽 부분허탈과 횡격막신경 손상으로 인한 횡격막 상승, 그리고 5일 이상 지속된 흉관배액 등이 각각 1예씩 있었다.

#### 6) 미만성 간질성폐질환

미만성 간질성폐질환에 대한 비디오 흉강경을 이용한 조직검사가 12예 있었다. 평균 연령은 49.5세(36~68세)였으며 남자 3명, 여자는 9명이었다. 평균 수술시간은 61.0분(37~85분)이었고, 수술 후 흉관거치기간은 평균 6.0일(2~13일), 재원기간은 평균 11.1일(7~20일)이었다. 조직검사 결과 미만성 세기관지염 3예, 폐섬유증 5예, 간질성 폐렴 2예, 그리고 미만성 간질성폐질환이 2예이었다. 수술 후 합병증으로 지속적 공기유출 1예와 흉관배액 2예가 있었다.

#### 7) 폐 암

3명의 전이성 폐암과 3명의 원발성 폐암 환자가 진단 및 치료 목적으로 비디오 흉부수술을 받았다. 전이성 폐암 환자의 경우에는 수술 전 폐침흡인술 등의 검사로 조직검

사적 진단이 되지 않아 진단 목적으로 시행했던 경우와 잔여 폐기능이 개흉술후의 상태나 폐실질의 광범위한 절제를 견디기 어렵다고 판단되었던 경우에 한하여 비디오 흉부수술을 시행하였다. 활막육종(synovial sarcoma)의 폐전이 1예, 원발성 폐암으로 우상엽 절제술과 방사선 치료를 받은 후 좌상엽으로 전이된 1예, 그리고 근원지가 확인되지 않은 전이성 폐암이 의심되는 환자 1명이었다. 병변은 늑막 직하부나 폐실질의 말초부위에 위치하였고, 흉강경으로 위치 확인에 어려움이 없었으며, 수술전 컴퓨터 단층촬영으로 발견된 모든 부위를 자동 봉합기를 이용하여 췌기절제술을 시행하였다. 평균 수술시간은 123분이었고, 수술 후 평균 4.7일 후 흉관을 제거하였으며, 평균 8.3일 후 퇴원하였다. 수술 후 합병증은 없었다.

원발성 폐암 중 1명은 술전 조직 검사에서 결핵성 육아종을 의심했던 환자로 췌기절제술 후 시행한 동결조직검사 결과 원발성 폐선암(adenocarcinoma)으로 밝혀져 개흉술로 전환하여 우상엽 절제술과 임파선 청소술을 시행하였다. 60세 비흡연 여성은 동결조직검사서 점액성 유표피암(mucoepidermoid carcinoma)으로 나와 흉강경을 이용한 좌하엽 절제술을 시행하였다. 수술시간은 270분이었고 6일 후 흉관을 제거하였고 수술 후 재원기간은 8일이었다. 수술 후 합병증은 없었다. 다른 1명은 폐말단부에 위치한 편평세포암으로 임파선의 전이가 없고 폐암병기 I기로 생각되어 비디오 흉강경을 이용하여 좌하엽 절제술을 시행하였다. 수술시간은 310분이었고, 수술 후 3일만에 흉관을 제거할수 있었으며, 5일만에 퇴원할 수 있었다. 수술 후 현재까지 평균 7개월간 추적조사한 결과 재발하지 않았다.

### 8) 악성 심낭삼출

악성 흉선종과 유방암에 의한 악성 심낭삼출의 2예에서 비디오 흉강경을 이용한 심낭삼출배액 및 심막늑막창 형성을 시행하였다. 첫번째 환자는 41세 남자 환자로 종격동종양과 심낭삼출이 동반되었으며, 수술전 조직검사 결과 악성 흉선종으로 진단되었던 경우로, 주위조직으로의 침범이 심하여 조직검사와 심낭늑막창 형성술(pleuro-pericardial window)의 고식적 수술만을 시행하였다. 수술시간은 125분이었고, 좌측으로 접근하여 수술하였고 트로카는 2개만을 삽입하였다. 지속적인 배액으로 수술 후 9일만에 흉관을 제거할 수 있었다.

두번째 환자는 유방암으로 유방절제술과 항암요법을 시행받은 41세 여자 환자로 악성 심낭삼출이 발생되어 좌측으로 접근하여 심낭늑막창 형성술을 시행하였다. 수술시간은 50분이었고 수술 후 5일만에 흉관을 제거할 수 있었

다.

### 9) 기관지 확장증

기관지 확장증의 33세 남자 환자와 47세 여자 환자에서 각각 우상엽 절제술과 좌하엽 절제술을 시행하였다. 수술시간은 각각 340분과 360분이었고 심한 늑막유착과 출혈로 개흉술로 전환하여 수술하였다. 수술 후 흉관 거치기간과 재원기간은 각각 7일과 9일이었고 합병증은 1예에서 지속적 공기유출로 테트라사이클린 늑막유착술을 시행하여 12일만에 흉관제거가 가능하였다.

### 10) 늑막유착

폐전체의 늑막유착이 9례 있었다(60%). 기관지확장증 2례와, 기관지성낭종, 결핵종, 전이성폐결절, 늑막삼출, 진단중, 장기간 공기누출이 지속된 자연기흉, 흉선종이 각각 1례있었다. 수술전 검사에서 늑막유착이 심하게 있으리라 예상되었던 환자는 없었다. 기관지 확장증 2례를 제외한 7예 모두에서 손가락, 가위, electrocautery, 거즈봉 등으로 늑막유착박리가 가능하였으며 시간은 10분에서 20분정도 소요되었다. 종괴가 큰 경우는 조그만 작업창을 만들었기 때문에 박리는 더욱 쉬웠다.

늑막삼출 환자는 trocar에 의한 폐실질손상을 입어서 장기간 공기누출이 있었다. 기관지 확장증 2례는 심한 늑막유착으로 박리중 출혈때문에 개흉술로 전환하여 폐엽절제술을 시행하였다.

### 11) 기 타

기관지결핵으로 인해 우측 주기관지가 폐쇄되었고 우측 중엽과 하엽의 속맥성 결핵성 결절과 허탈이 있었으며 상엽도 반정도가 결핵으로 침범되어서 전폐절제술이 불가피하였던 27세 여자 환자에서 비디오 흉부수술로 우측 전폐절제술을 시행하였다. 수술시간은 345분으로 5cm정도의 작업창 개흉을 이용하였고 수술 후 흉관은 삽입하지 않았으며 일주일 후 합병증 없이 퇴원하였다<sup>10)</sup>.

유리에 의한 폐자상으로 우하엽에 유리 조각이 있는 20세 남자 환자에서 비디오 흉부수술로 폐이물 제거술을 시도하였다. 이물 제거 후에 폐실질에서의 과량의 출혈로 인해 개흉술로 전환하였으며 열상 받은 폐조직의 단순봉합을 실시하였고 특별한 합병증은 없었다.

식도무이완증의 56세 여자 환자에서 근절제술을 시행하였다. 수술중 식도 점막층의 열상이 있었으나 7cm 정도의 작업창 개흉을 통해 점막층의 봉합을 할 수 있었다.

## 고 찰

1882년 Forlanini가 폐결핵의 치료 방법으로 주사기 공기주입법을 시작하여 널리 보급이 되었으나 늑막유착으로 많은 제한이 따랐고, 1910년 Jacobaeus가 방광경을 이용해 복강 및 늑막강 관찰을 시도한 이후 폐결핵 환자의 늑막유착을 박리하기 위한 방법으로 흉강경 수술이 1922년 Jacobaeus에 의해 처음 보고되었다<sup>1, 2)</sup>. 1945년 Streptomycin이 개발된 이후 폐결핵 치료로 이용되던 허탈요법이 감소되고 흉강경은 조직생검 정도에만 이용되다가, 지난 수년간 비디오 카메라 영상 기술의 개발과 다양한 종류의 수술 기구의 발달로 비디오 흉부수술은 침습도가 낮은 수술 기법으로, 과거 흉강경 수술의 한정된 분야였던 늑막 생검, 늑막유착 박리 등 단순한 늑막 질환의 진단과 치료 이상으로 흉부의과적 질환에 대한 적용분야를 넓혀가고 있다. 특히 특발성 또는 복합성 늑막삼출의 진단과 치료, 폐생검, 재발성 또는 합병증이 동반된 일차성 자연 기흉, 종격동 질환의 진단과 치료, 3cm이하의 말초성 폐결절의 진단과 치료등에 비디오 흉부수술이 많이 이용되고 있다.

비디오 흉부수술은 개흉술에 비해 수술 후 통증이 훨씬 적어, 폐기능이 떨어져 있는 환자에서 수술 후 유병율의 감소에도 영향을 미친다고 보고되어 있다. 수술시간과 수술 후 재원기간도 개흉술 환자에 비하여 짧은 것으로 보고되어 있으나, 비디오 흉부수술의 수술시간과 수술후의 유병율을 감소시키고 부적절한 처치 등을 예방하기 위해서는 환자의 선정이 적절하여야 한다.

비디오 흉부수술후 합병증으로는 Kaiser 등에 의하면 지속적인 공기 누출이 가장 흔하여 7일 이상 지속된 경우가 3.7%이고, 개흉술로 전환한 경우가 4%, 일시적인 호흡 곤란이 1%, 그리고 2% 정도에서 수술부위의 감염이 있는 것으로 보고하고 있다<sup>11)</sup>. 이는 개흉술의 경우와 크게 다르지 않으며, Clavien 등이 제안한 합병증의 분류에 의하면 경한 정도에 주로 속한다<sup>12)</sup>.

한국 성인은 과거에 결핵을 앓은 환자가 많기 때문에 예상치 못한 늑막유착으로 수술이 어려워질 수 있다. 그러나 본 병원에에서와 같이 수술전에 발견되지 않은 늑막유착은 대부분 심한유착이 아니기 때문에 여러가지 도구를 이용한 blunt dissection으로 유착박리를 실시할 수 있으며 그로 인한 폐실질손상은 별로 없다. 따라서 비디오 흉부수술 도중에 늑막유착이 발견되었다 하더라도 개흉술로 전환하지 말고 조심스럽게 박리하면 되겠다. 수술전에 늑막유착 유무는 과거병력중에 폐결핵을 앓았다던지, 단순 흉부 X-

선에서 costophrenic angle이 소실되었다던지 혹은 흉부 컴퓨터 단층촬영에서 늑막비후소견이나 폐장축흉막의 irregularity, 폐말초부의 fibrous septa가 두꺼워진 경우에 늑막유착을 짐작할 수 있지만 절대적인 기준은 아니다.

비디오 흉부수술의 적용범위는 흉강경 도구 및 기술의 발달로 점점 확대되어, 양성 식도협착의 식도 제거술, 식도 무이완증의 근절개술 및 식도암의 고식적 식도제거술 등에 이용되어 좋은 결과를 보고하고 있다<sup>12-14)</sup>. 폐문부위의 폐질환, 상부 종격동이나 후부 척추부근의 폐실질 질환, 심한 폐기종, 호흡기 의존성 환자, 작고 깊은 폐실질질환, 늑막 또는 식도주위 종격동 구조물의 유착이 심할 때, 흉곽의 크기가 작은 경우 등에는 흉강경의 적용이 어렵다. 또한 폐기능의 전반적인 감소가 동반된 환자의 경우, 편측 폐환기를 해야하며 마취시간이 더 오래 걸릴 수 있는 흉강경을 이용한 수술은 적합하지 않을 수 있다. 특히 미만성 폐질환 환자의 조직검사는 수술 위험성이 크고, 폐동맥 고혈압이 있는 경우, 호흡부전 환자, 그리고 출혈성 경향이 있는 환자에서는 개흉술에 의한 폐생검이 선호되고 있다<sup>15)</sup>. 그러나 전체적인 흉곽내 구조를 관찰할 수 있고, 여러 부위의 폐생검이 가능하며, 수술 후 통증이 적다는 장점으로 인해, 흉강경 수술은 조심스럽게 선택된 환자에서 그 적용범위를 늘려가고 있다.

결절성 폐질환에 대한 흉강경 수술의 적용은 논란의 대상이 되고 있는 상태이다. 수술전 조직검사로 진단되지 않은 단일 폐결절의 약 40%에서 악성임이 보고되고 있어, 양성임이 확인되지 않은 결절성 폐질환은 직경 3cm이하, 2년간 크기의 변화가 없는 경우, 양성형태의 석회화가 있는 경우, 암의 과거력이 없는 젊은 (50세 이하) 비흡연자에 한해서 흉강경 수술을 권장하고 있다<sup>16)</sup>. 또한 폐암에 대한 치료적인 목적으로써의 흉강경 수술은 암수술의 기본 원칙인 광범위 절제의 어려움이 있으며, 전이성 폐암의 경우에는 비디오 흉강경의 단점 중의 하나인 흉부 장기를 직접 만져 볼 수 없다는 이유로 단순한 진단 목적으로 비디오 흉강경 수술을 권장하고 있으나<sup>17)</sup>, 앞으로는 초음파나 컴퓨터를 이용한 촉각 장치 등의 개발로 극복이 가능하리라 본다. 또한 수술전 일측폐의 전이로 진단된 환자의 45~66%에서 정중흉골절개술시 양측성 전이가 발견된다고 보고하고 있어 반론이 제기되고 있으나<sup>18)</sup>, 생존률에 크게 영향을 미치지 못한다는 보고도 있어<sup>19)</sup> 현재로서는 일차성 또는 전이성 폐암에 대한 흉강경 수술의 적용은 진단을 위한 조직검사나 폐암의 병기결정(staging) 등에 한정적으로 적용되고 있으며 아직 논란의 여지가 있다<sup>20, 21)</sup>.

## 결 론

서울대학교병원 흉부외과에서는 1992년 7월 기흉 환자에서 비디오 흉강경을 이용한 폐쇄기절제술을 시행하여 성공한 이후 2년 1개월 간 148명의 환자를 대상으로 다양한 흉부 질환에 대하여 진단 목적의 간단한 조직검사에서부터 전폐절제술에까지 150예의 비디오 흉부수술을 경험하였다.

1. 기흉은 가장 많이 적용된 질환으로 늑막유착이 있는 경우나 일측 폐확기를 견디기 어려운 환자에 있어서도 적용범위를 넓혀갈 수 있으리라 본다.
2. 다한증에 대한 비디오 흉부수술은 술후 통증 관리나 재원기간 단축 및 합병증의 빈도에서 가장 효과적이었다.
3. 종격동 종양은 다른 질환에 비해 작업창 개흉의 빈도가 큰 것으로 나타났으며 이는 종양의 크기와 관계가 있을 것으로 보이며 폐첨부 종양과 dumbell 종양외에는 비디오 수술 가능하였다.
4. 늑막 질환은 흉관거치기간과 재원기간, 합병증의 빈도가 많았으나 늑막 질환 자체에 의한 것으로 판단된다.
5. 폐생검, 심낭창형성과 전이성 악성 폐결절에 대한 비디오 수술은 효용성이 낮아 정상적인 제한된 개흉술이 바람직하다.
6. 일차성 또는 전이성 악성 폐결절에 대한 치료 목적의 흉강경 수술은 아직 논란의 여지가 있다.
7. 수술로 사망한 환자는 없었고 합병증의 정도 및 빈도가 개흉술과 비교하여 심하지 않았고 수술 후 통증이나 흉관거치기간, 평균 재원일수 등이 경감되었다는 점으로 미루어 첫 150예의 비디오 흉부수술은 성공적이었다. 앞으로 기술적인 문제들의 보완과 함께 흉부 질환의 더 넓은 적용이 가능하리라 본다.

## References

1. Jacobaeus HC. *The cauterization of adhesions in artificial pneumothorax treatment of pulmonary tuberculosis under thoracoscopic control.* Proc Roy Soc Med 1922-3; 16:45-60
2. Braimbridge MV. *The History of Thoracoscopic Surgery.* Ann Thorac Surg 1993; 56:610-4
3. 김근호. 자연기흉에 대한 Thoracoscopy의 임상적 의의. 대흉외

- 지 1975;8:19-27
4. 이두연, 김해균, 문동석. 비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양 절제술. 대흉외지 1992; 263:86-8
5. 김해균, 이두연, 윤용한, 배기만. 비디오 흉강경을 이용한 흉부 수술. 대흉외지 1993; 26:86-8
6. 백희중, 도한구, 임정철 등. 비디오 흉강경을 이용한 흉부 수술 (VATS). 대흉외지 1994; 27:221-5
7. 성숙환, 김관민, 김주현. 비디오 흉강경을 이용한 흉부 수술 31 예. 결핵 및 호흡기 질환 대흉외지 1993; 40(5):468-73
8. 원태희, 성숙환, 김주현. 비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양 절제술. 대흉외지 1994; 3:226-9
9. 성숙환, 임 청. 비디오 흉강경을 이용한 다한증의 교감신경절제술. 대흉외지(인쇄중)
10. 성숙환, 오용석, 이해원, 원태희, 김주현. 흉강경을 이용한 전폐 절제술. 대흉외지 1994; 27:808-11
11. Kaiser LR, Bavaria JE. *Complications of Thoracoscopy.* Ann Thorac Surg 1993; 56:796-8
12. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. *Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy.* Surgery 1992; 111:518-26
13. Collard J, Lengele B, Otte J, Kestens P. *En bloc and standard esophagectomies by thoracoscopy.* Ann Thorac Surg 1993; 56:675-9
14. Pellegrini CA, Leichter R, Patti M, Somberg K, Ostroff JW, Way L. *Thoracoscopic esophageal myotomy in the treatment of achalasia.* Ann Thorac Surg 1993; 56:680-2
15. Ferguson MF. *Thoracoscopy for diagnosis of diffuse lung disease.* Ann Thorac Surg 1993; 56:694-6
16. Shulkin AN. *Management of the indeterminate solitary pulmonary nodule: a pulmonologist's view.* Ann Thorac Surg 1993; 56:743-4
17. Landreneau RJ, Mack MJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Dowling RD, Ferson PF. *Strategic Planning for Video-Assisted Thoracic Surgery.* Ann Thorac Surg 1993; 56:615-9
18. Kern KA, Pass HI, Roth JA. *Treatment of metastatic cancer to lung.* In: Rosenberg SA, ed. *Surgical treatment of pulmonary metastasis.* Philadelphia: Lippincott, 1987:69-100
19. Gorenstein LA, Putnam JB, Natarajan MA, Balch CA, Roth JA. *Improved survival after resection of pulmonary metastasis from malignant melanoma.* Ann Thorac Surg 1991; 52:204-10
20. Lewis RJ. *The role of Video-assisted thoracic surgery for carcinoma of the lung. Wedge resection to lobectomy by simultaneous individual stapling.* Ann Thorac Surg 1993; 56:762-8
21. Miller JI Jr. *The present role and future considerations of Video-assisted Thoracoscopy in general thoracic surgery.* Ann Thorac Surg 1993; 56:804-6