

## 폐암에서의 흉강경 폐엽절제술 치험 133예

김형렬\* · 조정수\* · 장희진\* · 이상철\* · 최은석\* · 전상훈\* · 성숙환\*

### Video-Assisted Thoracic Surgery Lobectomy for Non-Small Cell Lung Cancer: Experience of 133 Cases

Hyeong Ryul Kim, M.D.\*, Jeong-Su Cho, M.D.\*, Hee-Jin Jang, M.D.\*, Sang Cheol Lee, M.D.\*, Eun-Suk Choi, M.D.\*, Sanghoon Jheon, M.D.\*, Sook Whan Sung, M.D.\*

**Background:** We evaluated the feasibility and the efficacy of Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS) lobectomy for treating patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) and we compared the outcomes of VATS lobectomy with those of open lobectomy. **Material and Method:** From 2003 to March 2008, 133 NSCLC patients underwent VATS lobectomy. The patients were selected on the basis of having clinical stage I disease on the chest CT and PET scan. The outcomes of 202 patients who underwent open lobectomy (OL group) for clinical stage I NSCLC were evaluated to compare their results with those of the patients who underwent VATS lobectomy (the VL group).

**Result:** The number of females and the number of patients with adenocarcinoma and stage IA disease were greater in VL group ( $p < 0.05$ ). There was no operative mortality or major complications in the VL group. Conversion to thoracotomy was needed in 8 cases (6%), which was mostly due to bleeding. The chest tube indwelling time and the length of the postoperative hospital stay were significantly shorter in the VL group ( $p < 0.001$ ). The number of dissected lymph nodes and the size of tumor were significantly smaller in the VL group ( $p < 0.001$ ). For the pathologic stage I patients, there was no significant difference in the three-year survival rates between the two groups ( $p = 0.15$ ). **Conclusion:** VATS lobectomy is a safe procedure with low operative mortality and morbidity. VATS lobectomy is feasible for early stage NSCLC and it provides outcomes that are comparable to those for open lobectomy. Further long-term data are needed.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2009;42:615-623)

**Key words:** 1. Video-assisted thoracoscopy  
2. Lobectomy  
3. Carcinoma, non-small cell, lung

### 서론

조기 폐암 환자들의 표준 치료는 폐엽 절제술과 종격동 림프절 청소술이다. 전통적으로 가장 흔한 수술적 접근 방식은 개흉술이었으나, 개흉술은 호흡에 도움을 주는 근육들을 절단한 후 늑간을 강제로 벌려야 하므로, 수술 후 통증 유발함은 물론, 호흡 운동에도 장애를 초래할 수 있

다. 흉강경 수술은 흉곽의 절제를 최소화하고 늑간을 벌리지 않기 때문에 이러한 문제점을 최소화할 수 있다. 1990년대 초 폐생검이나 기흉, 농흉 세척 등에 제한적으로 사용되었던 흉강경 수술은 경험의 축적과 흉강경 시스템, 내시경 수술기법의 발달로 인하여 보다 복잡한 수술에도 확대 적용되기 시작하였다. 양성 질환의 경우 흉강경을 이용한 폐엽절제술도 많이 시행되고 있으며, 최근에는 조기 폐암에

\*분당서울대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Bundang Hospital

논문접수일 : 2009년 4월 21일, 논문수정일 : 2009년 5월 12일, 심사통과일 : 2009년 5월 18일

책임저자 : 성숙환 (403-707) 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지, 분당서울대학교병원 흉부외과

(Tel) 031-787-7140, (Fax) 031-787-4050, E-mail: swsung@snuh.org

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서의 적용도 시도되고 있다. 1992년에 Roviario 등과 Lewis 등이 폐암 환자에서 흉강경 폐엽절제술을 안전하게 시행할 수 있다고 보고하였으나[1,2], 재발 및 생존율 등 종양학적 결과에 대해서는 또 다른 논란이 되어 왔다. 아직까지 흉강경 폐엽절제술은 기술적인 경험이 많은 흉부외과의들에 의해서만 시행되고 있는 실정이며, 미국의 경우 매년 대략 5%정도에서 시행되고 있다고 한다[3].

저자들은 최근 4년 동안 133명의 임상적 1기 폐암 환자에 대해서 흉강경 폐엽절제술을 시행한 결과를 후향적으로 분석하여, 수술의 안정성과 재발률과 생존율 등의 조기 성적을 알아보고, 동기간에 개흉 폐엽절제술을 시행한 환자에서의 성적과 비교 분석하여 흉강경 폐엽절제술의 유용성을 검토하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1) 대상

2003년 5월부터 2008년 3월까지 임상병기 1기로 수술 받은 환자는 총 357명이었다. 개흉 (쌍)폐엽절제술을 시행 받은 환자는 202명이었고, 흉강경 (쌍)폐엽절제술을 시도한 환자는 141명이었다. 이 중, 개흉술로 전환한 경우는 8예가 있었는데, 흉강경수술군과 개흉술군의 비교분석에서는 제외되었다. 연구 기간 동안 폐기능이 나쁘거나 또는 의도적으로 구역절제술 및 췌기 절제술이 시행된 14예는 연구대상에서 제외되어 총 335명이 분석에 포함되었다.

수술 전 검사는 폐기능 검사와 흉부 컴퓨터 단층 촬영, 기관지 내시경 및 전신 양전자 방출 단층촬영, 뇌자기공명영상 시행하였고, 양전자 단층 촬영술에서 골 전이가 의심되는 소견이 있을 경우나 환자의 증상이 있는 경우 골 스캔을 추가로 검사 하였다. 임상병기 1기는 흉부컴퓨터단층촬영에서 종양의 장경이 3 cm 이하이면서 단경 1 cm 이상으로 커진 림프절이 없고, 양성자방출 단층촬영, 뇌자기공명영상 등에서 전이가 의심되는 부위가 없을 경우로 정의하였다. 나이, 성별, 임상적 그리고 병리학적 병기, 수술시간, 개흉으로의 전환, 수술사망률, 흉관 거치기간, 수술 후 재원기간, 병리 소견, 적출된 림프절 수, 재발률, 생존율 등을 분석하였다. 남자는 216명, 여자는 119명이었으며, 나이의 중앙값은 63세(36~85)였다. 임상적 병기는 IA가 146명, IB가 189명이었고, 2009년 2월까지 추적관찰하였다.

### 2) 흉강경 폐엽절제술

흉강경 폐엽절제술의 대상은 임상병기 1기에 해당하는

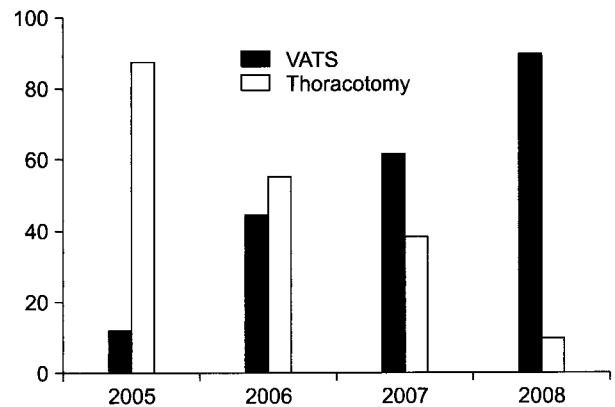


Fig. 1. Proportion of VATS lobectomy for clinical stage I patients. VATS=Video-assisted thoracic surgery.

환자들이었으며, 초기에는 종양의 크기가 3 cm 이하의 경우에 시행하였으며, 2006년부터는 4~5 cm 정도의 병변도 수술 대상에 포함하였다. 수술은 이중 기관 삼관 후 일측 폐환기 마취하에 시행하였으며, 7 혹은 8번째 늑간의 정중 액와선에 10 mm, 30도 흉강경을 삽입하여 흉강을 관찰하였다. 흉강경 수술이 가능하다고 판단되면, 6번째 늑간 후액와선에 5~10 mm 포트(port)를 만들었으며, 5번째 늑간 전액와선부터 앞쪽으로 종양의 크기에 따라 3~6 cm 사이의 작업 절개창(working window)을 만들었다. 수술은 해부학적 폐엽절제술과 종격동 림프절청소술(mediastinal lymph nodes dissection)을 치료 원칙으로 하였다. 일부 2 cm 미만의 간유리 음영으로 나타난 폐암의 경우나, 염증으로 인한 석회화가 심하여 절제가 어려우면서 동결절편 조직 검사에서 림프절 전이가 없다고 확인된 경우에는 종격동 림프절을 선택적으로 추출(mediastinal lymph nodes sampling)하기도 하였다. 단일 폐엽절제술을 가장 많이 시행하였고, 쌍폐엽절제술이 2예 있었으며, 전폐절제술을 시행한 경우는 없었다.

## 결 과

### 1) 흉강경 폐엽절제술의 시도와 개흉술로의 전환

연구기간 동안 전체 폐암 수술건수는 566예였으며, 전체 수술건수 중 흉강경 수술의 비율은 22.3%였고, 후기 3년간을 보면, 2005년에 7.4% (10/136), 2006년 25.9% (37/143), 2007년 43.6% (72/165)로 매년 그 비율이 증가하고 있다. 임상병기 1기에서의 흉강경 수술 비율은 2003년 12%에서 2008년 90%이상을 차지하였다(Fig. 1). 흉강경 폐엽절제술

**Table 1.** Patients' characteristics

	VL group*	OL group †	p-value
Number of patients	133	202	
Age (years)	61.8±9.8	64.6±9.6	0.008
Sex (male)	67	149	<0.001
Resected lung			NS
Lobectomy			
RUL	42	59	
RML	15	17	
RLL	29	39	
LUL	21	29	
LLL	25	39	
Bilobectomy	1	2	
Pneumonectomy	0	7	
Histology			<0.001
Squamous cell carcinoma	13	71	
Adenocarcinoma	104	112	
BAC	8	5	
others	8	14	
Clinical stage			<0.001
IA	84	62	
IB	49	140	

VL group=Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy group; OL group=Open lobectomy group; RUL=Right upper lobe; RML=Right middle lobe; RLL=Right lower lobe; LUL=Left upper lobe; LLL=Left lower lobe; BAC=Bronchioloalveolar carcinoma.

을 시도한 141예 중 8예(5.7%)는 개흉술로 전환되었다. 개흉술로 전환한 경우, 기술적인 원인이 있었던 경우가 5예, 종양학적 이유가 있었던 경우가 3예 있었다. 기술적 원인에 의한 경우는 출혈에 의한 경우가 3예에서 있었는데, 상대정맥과 기정맥에 있는 심한 유착의 박리 중에 발생한 혈관 손상, 혈관 박리시 사용한 기구에 의해 혈관 손상이 된 경우 등이었다. 기술적 원인으로 개흉한 경우, 출혈 외의 다른 요인으로, 석회화된 림프절로 혈관과 기관지 박리가 어려웠던 경우 1예, 흉강내 심한 유착으로 박리 도중 개흉한 경우가 1예 있었다. 종양학적인 이유로 개흉한 경우는, N1 림프절에 전이가 발견된 경우 2예, 종양이 중심부에 위치하여 조작이 어려웠던 경우 1예가 초기 기간에 있었다.

## 2) 개흉 폐엽절제술군과 흉강경 폐엽절제술군의 수술 성적 비교

개흉 폐엽절제술을 시행 받은 202명과 흉강경 폐엽절제술을 시행 받은 133명을 비교하였을 때, 흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 연령이 낮았고, 여자 환자, 선암, 임상

**Table 2.** Complications after VATS lobectomy

Complication	Number
Prolonged air leakage ≥ 5 days	17
Pneumonia	2
Delirium	2
Persistent pleural drainage ≥ 5 days	2
Atelectasis	2
Transient vocal cord palsy	2
Empyema with bronchopleural fistula	1
Stroke	1
Hemothorax	1
Chylothorax	1
Laryngeal edema	1
Hepatotoxicity	1
Gastrointestinal trouble	1
Total	34

VATS=Video-assisted thoracic surgery.

적 병기 IA의 비율이 유의하게 높았다(Table 1).

수술 후 발생한 합병증은 총 97예(29%)에서 있었으며, 흉강경 폐엽절제술군에서의 합병증은 34예(25.6%)로 개흉 폐엽절제술군(32.2%)과 차이는 없었다( $p=0.11$ ) (Table 2). 합병증 종류에 따른 빈도는 차이가 없었으며, 양군 모두 5일 이상 지속된 공기 누출이 가장 많았다. 흉강경 폐엽절제술군에서 흉관 거치 기간과 수술 후 재원일수가 유의하게 짧았다(Table 3). 흉강경 폐엽절제술군의 경우 흉관 거치 기간과 수술 후 재원기간은 평균 6±4일과 7±4일이었으며, 2005년 8±6일과 9±6일에서, 2007년 4±2일과 6±2일로 점차 단축되고 있다. 양 군에서 수술 후 30일 이내의 사망이나 회복가능성이 없는 상태에서의 퇴원이나 전원은 없었다.

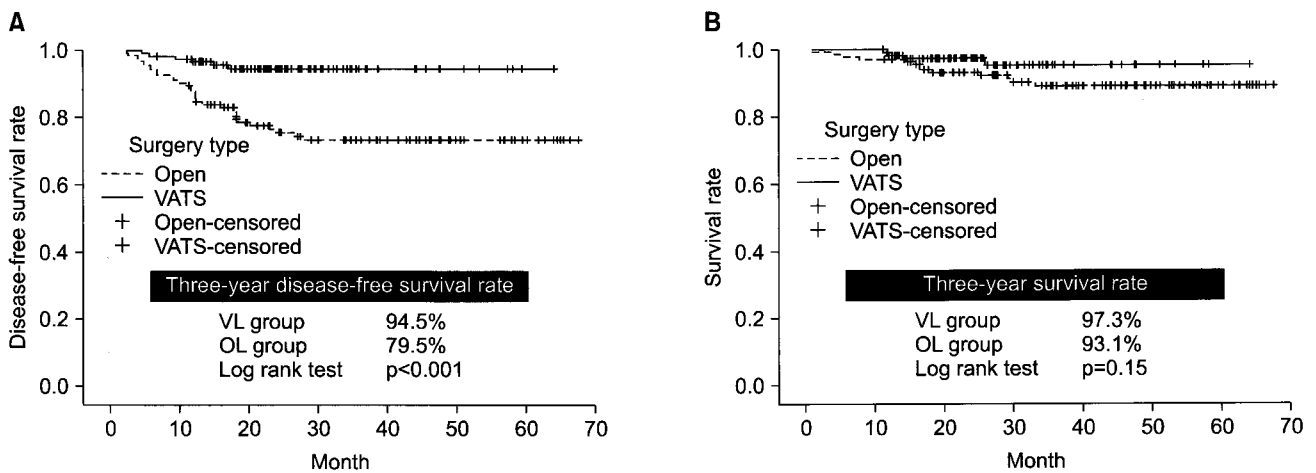
수술 전과 수술 후의 C-반응성 단백(C-reactive protein, CRP)은 흉강경 폐엽절제술군에서 0.19±0.38과 5.43±2.57 mg/dL로 측정되어, 개흉 절제술군의 0.76±1.67과 8.27±4.07 mg/dL보다 유의하게 낮았으며(각각  $p=0.001$ ,  $p<0.001$ ), 수술 전후의 변화차이도 흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 적었다(5.19±2.53 vs 7.36±3.99 mg/dL,  $p<0.001$ ).

일부 2 cm 미만의 간유리 음영으로 나타난 폐암의 경우나, 염증으로 인한 석회화가 심하여 절제가 어려우면서 동결절편 조직검사서 림프절 전이가 없다고 확인되어 림프절의 추출만을 시행한 경우가 있었는데, 흉강경 폐엽절제술군에서 28예(21.1%), 개흉 폐엽절제술군에서 34예(16.8%)가 있었으며, 두 군간의 차이는 없었다( $p=0.39$ ). 전체적으로 절제된 림프절의 수 혹은 종격동 림프절의 수는

**Table 3.** Comparison between VATS lobectomy group and open lobectomy group

	VL group	OL group	p-value
Complication (case)	34 (25.6%)	65 (32.2%)	0.112
Air-leakage ≥5 days	17	29	0.518
Other complication except prolonged air-leakage	15	37	0.208
Chest tube indwelling days (median, (range))	5 (1~23)	7 (1~46)	0.031
Postoperative in-hospital days (median, (range))	6 (2~24)	9 (1~169)	<0.001
Pathologic tumor size (cm) (median, (range))	2.1 (0.2~7.5)	2.9 (0.4~14.5)	<0.001
Lymph node sampling (case)	28 (21.1%)	34 (16.8%)	0.391
Dissected lymph node			
Total lymph node (number) (median, (range))	17 (1~56)	24 (3~68)	<0.001
Mediastinal LN (number) (median, (range))	8 (0~40)	13 (0~50)	<0.001
Pathologic stage			<0.001
IA	84 (63%)	63 (31%)	
IB	34 (26%)	78 (39%)	
Others	15 (11%)	61 (30%)	

VATS=Video-assisted thoracic surgery.



**Fig. 2.** Disease-free survival and survival rate in pathologic stage I patients. VL group=Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy group; OL group=Open lobectomy group.

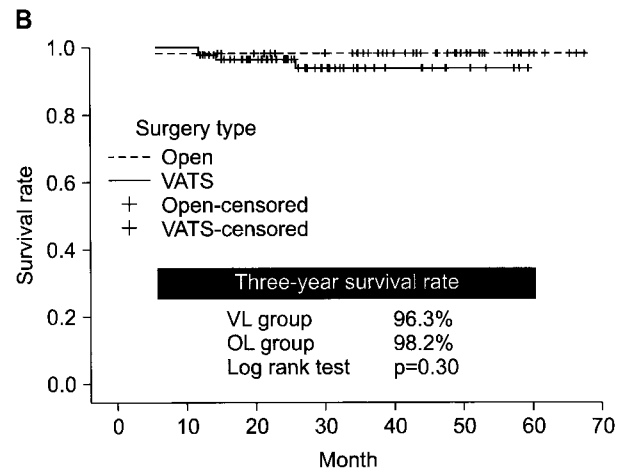
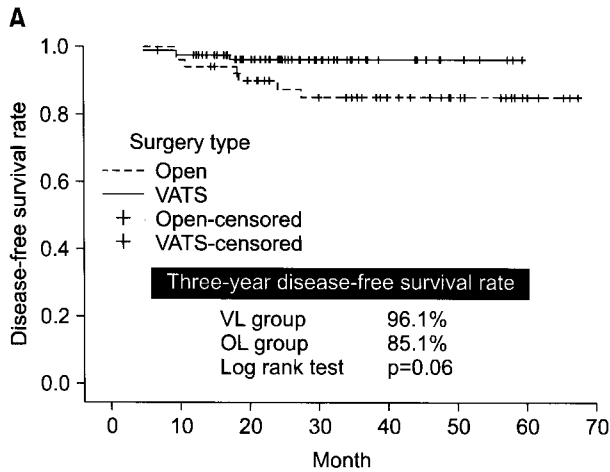
흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 적었다(Table 2).

### 3) 개흉 폐엽절제술군과 흉강경 폐엽절제술군과의 1기 폐암 생존률 비교

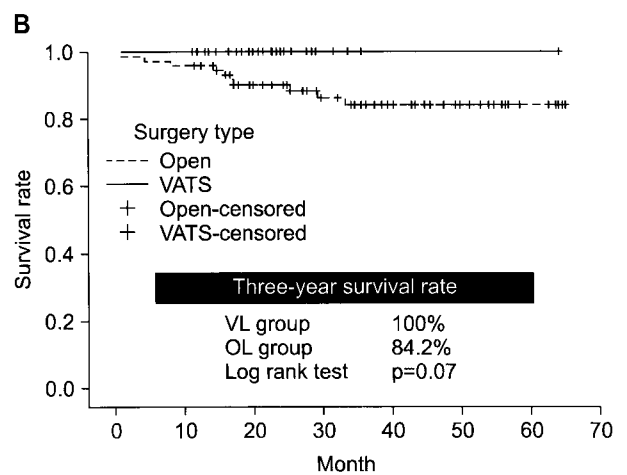
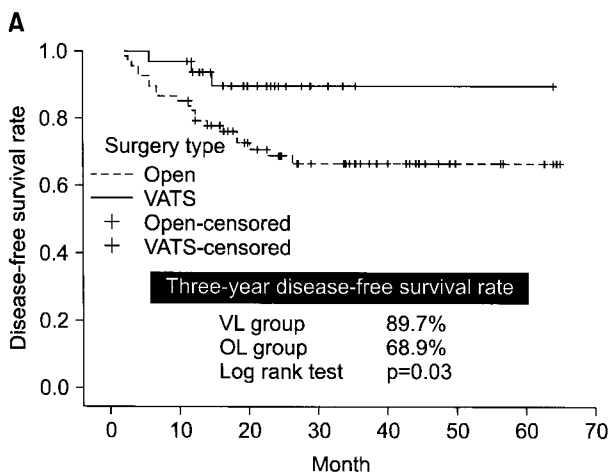
흉강경 폐엽절제술군에서 임상병기 IA가 차지하는 비율은 63%로 개흉 폐엽절제술군(31%)보다 유의하게 높았으며, 병리학적인 종양의 크기도 유의하게 작았다(Table 2). 병리학적 I기는 흉강경 폐엽절제술군에서 118예, 개흉 폐엽절제술에서 141예로 보고되어, 최종적으로 병기가 상

승하는 경우가 개흉 폐엽절제술군에서 유의하게 많았다 (11.2% vs 30.2%, p=0.02).

2009년 2월까지 추적관찰 기간의 중앙값은 16.2개월 (10.7~63.1)이었다. 개흉 폐엽절제술군 202명 중에서 재발은 55명(27.2%), 사망은 26명(12.9%)이 있었으며, 흉강경 폐엽절제술군 133명 중에서 재발은 10명(7.5%), 사망은 5명(3.8%)이 있었다. 개흉 폐엽절제술군에서 재발한 55예 중, 동측 폐(9예), 동측 흉막(8예), 기관지 절단부(3예), 종격동림프절(3예), 편측 폐(7예)에 재발하였으며, 그 외에는



**Fig. 3.** Disease-free survival and survival rate in pathologic stage IA patients. VL group=Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy group; OL group=Open lobectomy group.



**Fig. 4.** Disease-free survival and survival rate in pathologic stage IB patients. VL group=Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy group; OL group=Open lobectomy group.

원격 전이를 포함하여 다발성으로 재발하였다. 흉강경 폐엽절제술군에서 재발한 10예 중, 동측 폐(3예), 동측 림프절(1예), 종격동 림프절(1예), 편측 폐(2예)에 재발이 관찰되었고 그 외에는 원격 장기 전이가 있었다. 사망 환자 중에서 암의 진행과 관련된 경우는 개흉 폐엽절제술군에서 16예, 흉강경 폐엽절제술군에서 3예가 있었다. 추적관찰 기간 중 병리학적 I 병기의 환자의 3년 생존률은 흉강경 폐엽절제술군과 개흉 폐엽절제술군에서 차이가 없었으나 ( $p=0.15$ ), 3년 무병생존률은 흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 높았다( $p<0.001$ ) (Fig. 2). 세분하여 보면, IA병기의 경우에 3년 무병생존률이 흉강경 폐엽절제술군에서 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었고( $p=0.06$ ),

3년 생존률도 차이가 없었다( $p=0.15$ ) (Fig. 3). IB 병기의 경우에는 3년 무병 생존률이 흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 높았으며( $p=0.03$ ), 3년 생존률은 흉강경 폐엽절제술군에서 높은 경향을 보였으나 통계적 유의성은 없었다( $p=0.07$ ) (Fig. 4).

## 고 찰

흉강경을 이용한 수술은 보급이 날로 확대되고 있으며, 점차 복잡한 수술에도 적용이 늘어나고 있다. 최근 국내에서도 폐암 환자를 대상으로 흉강경 폐엽절제술을 시행하는 경우가 늘고 있으나, 안정성과 완전성에 대한 우려

도 많다.

개흉 폐엽절제술과 마찬가지로 흉강경 폐엽절제술도 기술적으로 숙달이 된다면 안전하게 시행될 수 있다. 이 연구에서 흉강경을 이용한 폐엽절제술 시도 중 개흉술로 전환하는 경우는 많지 않았지만, 그 중 가장 흔한 이유는 출혈이었다. 특히 흉강경 폐엽절제술이 경험이 적은 초기에는, 개흉술을 시행했을 때 보다 출혈의 원인을 신속하게 해결하기가 어렵기 때문에, 시행에 상당한 부담과 위험이 되었다. 그러나 Whitson 등은 흉강경 폐엽절제술을 시행한 59명과 개흉 폐엽절제술을 시행한 88명을 대상으로 수술 중 출혈량을 비교해 보았으나, 두 군간의 의미 있는 차이가 없었다고 보고하였다[4]. 흉강경 수술 중 개흉술로 전환한 환자들과 처음부터 개흉술을 시행한 환자들을 대상으로, 합병증과 수술 관련 사망률 및 5년 생존율 등을 비교하여 유의한 차이가 없었다는 보고도 있었다 [5]. 본 연구에서도 출혈로 인하여 개흉술로 전환한 경우가 3예 있었으나, 안전하게 전환하였으며 수술 후 심각한 합병증은 없었다. 흉강경 폐엽절제술의 경험이 축적되면서, 기술적 미숙으로 인한 출혈의 발생을 줄일 수 있고, 출혈이 있을 경우에도 여러 가지 흉강경 수술적 방법으로 지혈을 시행할 수 있었다. 그럼에도 불구하고 출혈을 멈출 수 없을 때는 신속히 출혈 부위를 압박한 후 개흉술로 전환할 수 있도록 사전에 준비하는 것이 중요하다. 개흉술로 전환한 경우 림프절의 비대로 인하여 혈관 박리가 어려웠던 경우, 흉강내 유착이 있었던 경우, 비교적 중심부에 종양이 위치한 경우 등도 있었는데, 초기에 비해 경험이 축적되면서 개흉을 하지 않고도 이런 문제들을 해결할 수 있는 경우도 많았다. 최근에는 흉강경 폐엽절제술을 시작할 당시에는 적응증에 포함하지 못했던, 4~5 cm 이상의 비교적 큰 병변이나 비교적 폐의 중심부에 위치한 병변, N1 림프절의 비대를 동반한 병변 등에 대해서도 적용을 확대할 수 있었다. 이런 어려운 병변에 대하여 흉강경 수술을 시도할 경우 개흉술로 전환하는 확률이 높아질 수 있다. 그러나 이럴 경우 개흉술로의 전환률은 더 이상 흉강경 폐엽절제술의 안정성 지표로서 평가되어서는 안 될 것이라고 생각한다. 최근 저자들은 흉강경 폐엽절제술 중 N1 혹은 N2 림프절에 전이가 발견되었을 때, 개흉술로 전환하지 않고 수술을 마무리한 경우도 있었고, 이런 환자들의 예후와 성적에 대해서는 더 많은 연구와 논의가 필요하겠다.

폐암의 치료를 위하여 시행하는 흉강경 폐엽절제술이 개흉 폐엽절제술과 비교하여 종양학적으로 차이가 없는

가에 대한 논란도 많다. 특히 흉강경 수술로서 종격동 림프절 절제를 완벽하게 할 수 있는가 혹은 무병생존률과 생존률이 떨어지는 않는가에 대한 우려가 많았다. 최근 흉강경 폐엽절제술의 성적이 개흉술과 비교하여 큰 차이가 없거나 혹은 더 좋다는 보고들이 발표되고 있다[6-8]. 흉강경 폐엽절제술이 암수술로서 평가 받으려면, 원칙적으로 림프절을 표본 절제만 하는 경우이든 아니면 완전 절제를 하는 경우든 상관없이 개흉술과 기술적인 차이가 없어야 한다[9-12]. 흉강경 수술로서 접근이 까다로운 림프절 부위가 있기는 하나, 경험의 축적으로 극복할 수도 있는 문제이기엔 미리 한계를 둘 필요는 없으리라 사료된다. 현재까지 저자들은 임상적으로 종격동 림프절 전이가 의심되는 경우에는 개흉 폐엽절제술을 원칙으로 하고 있다. 하지만 컴퓨터단층촬영에서 종격동 림프절 종대가 관찰되지 않으면서, 양성자 단층촬영에서 림프절에 과대사가 없거나, 혹은 주병변의 최대표준화섭취계수(maximum standardized uptake values)보다 월등히 낮아서 전이보다 반응성 비후가 의심되는 경우는 흉강경 폐엽절제술을 시행하였다. 이런 임상적 1기 폐암의 경우에는 예상보다 림프절 석회화가 심한 경우를 제외하고 대부분 완전 절제가 가능하였으며, 이런 경우 개흉술의 림프절 절제와 기술적으로 차이가 없다고 판단된다. 본 연구에서는 수술 방식에 관계없이 림프절을 완전 절제하는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 염증으로 인한 석회화가 심하여 절제가 어려우면서 동결절편 조직검사서 림프절 전이가 없다고 확인된 경우에는 종격동 림프절을 선택적으로 추출(media-stinal lymph node sampling)한 경우도 있었다. 또한 고해상도 컴퓨터단층촬영(High-resolution computed tomography)에서 2 cm 미만의 간유리 음영이면서 고형 성분(solid component)이 50% 미만이고 림프절의 비대가 없는 폐암일 경우에는 수술자에 따라서 종격동 림프절을 완전 절제하지 않고 추출만을 시행한 경우가 있었다. 이런 경우에는 N1 림프절을 완전 절제하여 동결 절편 검사 후 N1 림프절에 전이가 없을 경우로만 국한하였다. 이것은 일종의 축소 수술의 개념에 따른 것으로 고형 성분이 50% 미만인 간유리 음영의 폐암의 경우 재발이 없고 생존률도 거의 100%로 보고되고 있다[13,14]. 이런 환자에서 폐엽절제술과 종격동 림프절 추출을 시행한 경우의 장기 생존률에 대해서는 앞으로 더 연구가 필요할 것이다. 이 연구에서 림프절 추출을 시행하였던 증례의 수는 양군간에 차이는 없었다. 그러나 절제된 림프절의 숫자는 흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 적었다. 이 연구는 무작위 연구가 아

닌 한계가 있어, 흉강경 폐엽절제술군에서 종양의 크기가 작고, IA병기가 많으며, 수술전 C-반응성 단백도 유의하게 낮은 등 양군에 차이가 있다. 수술 전 흉부컴퓨터단층촬영영에서 림프절 비대가 관찰되거나, 절제할 부위의 혈관주위에 림프절이 많이 있는 경우는 개흉 폐엽절제술을 선택한 경우가 많은 것도 이러한 차이의 원인일 수 있다. 림프절 절제의 완결성을 단순히 절제된 림프절의 개수로만 비교하기에는 무리가 있을 수 있으며, 이것으로 흉강경 폐엽절제술군에서 림프절 절제가 불완전하다고 볼 수는 없을 것이다. 완전한 흉강경 폐엽절제술을 시행하기 위해서는, 절제 중 림프절의 손상을 최소화하고, 노출이 까다로운 부위의 림프절도 완전하게 제거할 수 있도록 하는 노력이 필요하리라 생각된다. 저자들은 흉강경 수술 중 림프절을 완전하게 절제하지 못할 경우가 아니라면, 동결절편 조직검사를 시행하지 않았다. 그렇기 때문에, 수술 후 영구조직절편 검사에서 종격동 림프절에 전이가 있는 것으로 보고된 증례도 있다. 수술 전 검사 결과 임상적 I기였으나 병리적으로 종격동 림프절 전이가 확인된 경우, 개흉 폐엽절제술과 동일하게 림프절 완전절제가 가능하였다면 두 군간의 예후에는 차이가 없을 것으로 추정되나, 이런 환자들에 대한 장기 추적관찰의 결과가 필요하다.

이번 연구의 대상 중 수술 후 폐암 I 병기로 확진된 환자들의 예후를 보면, 흉강경 폐엽절제술군에서 3년 무병생존률이 유의하게 높았으나, 3년 생존률은 차이가 없었다. 세분하여 분석하였을 때, IB 병기에서 3년 무병생존률이 흉강경 폐엽절제술군에서 유의하게 높았으며, IA 병기에서는 무병 생존률과 생존률 모두 유의한 차이가 없었다. 이는 앞서 제시한 바와 같이, 두 군간의 환자 구성의 차이로 인한 결과로 보이며, 무작위 연구가 아닌 후향적 연구의 한계이다. 무병 생존률의 차이는 개흉 절제술군에서 종양의 크기가 유의하게 크기 때문에 발생한 것으로 보인다. 비록 두 군의 환자 분포에서 차이가 있고, 추적관찰기간이 짧지만, 현재까지 흉강경 폐엽절제술이 예후에 더 좋지 않은 영향을 끼치는 것은 아니라고 판단된다. 흉강경 폐엽절제술을 시행한 I 병기 환자들의 4년 또는 5년 생존율이 80% 전후로 보고되고 있으며[6,11,15], 95% 이상의 생존율을 발표한 경우도 있다[16,17]. 5년 생존율이 개흉 폐엽절제술군과 흉강경 수술군에 사이에 차이가 없다는 보고도 있고[4], 오히려 흉강경 수술을 시행한 군에서 5년 생존률이 더 높았다는 발표도 있다[18,19]. 현재까지는 흉강경 폐엽절제술의 적응증을 어떻게 결정하느냐에

따라 다양한 성적이 발표되고 있어, 향후 더 큰 규모의 연구 결과가 필요할 것으로 생각한다.

흉강경을 이용한 폐절제술에서 가장 큰 이점은 수술 후 통증이 적어 사회로 빨리 복귀할 수 있다는 점이며, 많은 연구들에서 이를 지지하고 있다[20,21]. 본 연구에서도 흉강경 폐엽절제술군에서 수술 후 흉관 거치기간과 재원기간이 유의하게 짧았으며, 점차 단축되고 있다. 이런 빠른 회복은, 고위험군이나 수술 후 항암치료가 필요한 환자들의 치료에 도움이 될 수 있다[22,23].

흉강경 수술의 한계점은 있을 수 있다. 하지만 흉강경 폐엽절제술을 시도할 수 있는가 없는가의 문제는 다분히 수술자의 경험에 따라 많이 달라질 수 있다. 흉강 내의 유착이나 림프절의 종대, 중심부에 위치한 병변으로 인하여 비록 어려움이 있을 것으로 예상되더라도, 수술자의 의지와 경험에 따라서 흉강경 폐엽절제술을 시도할 수 있을 것이다. 저자들은 주병변 혹은 림프절의 완전한 절제가 불가능하거나, 출혈을 통제하기가 어려운 상황에서는 항상 개흉술로 전환하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 그 외의 상황에서 흉강경 수술을 계속 진행하는 것은 수술자의 판단에 따르고 있다. 국내에서 폐암에서의 흉강경 폐엽절제술은 아직까지 기관과 수술자에 따라 다양한 정도로 시도되고 있고, 경험의 차이도 많아서 그 한계를 일률적으로 적용한다는 것은 의미가 없을 것이다. 흉강경 수술도 폐엽절제술을 시행하는 한가지 접근 방식이니만큼, 폐암 수술의 원칙에 위배되지 않고, 수술자의 경험에 따라 안전하게 수술할 수 있다면 언제라도 치료방법으로서 고려될 수 있으리라 생각한다.

폐암에서 흉강경 폐엽절제술은 대상군, 폐엽절제술의 방법, 림프절 절제, 생존률 등에 있어 많은 논란이 계속되리라 예상되며, 논란의 해답을 얻기 위해서는 큰 규모의 체계적인 무작위 배당 연구가 필요할 것이라고 생각한다. 저자들의 초기 경험으로 보아 흉강경 폐엽절제술은 I기 폐암에서 안전하게 시행될 수 있을 것으로 판단되며, 흉강경 수술의 장점들로 인하여 향후 치료의 순응도도 높아질 수 있으리라 기대한다.

## 결 론

추적 관찰 기간이 짧고 무작위 배정 연구가 아니라는 제한점이 있지만, 저자들의 초기 경험으로 보아, 흉강경을 이용한 폐절제술은 안전하게 시행될 수 있고, 수술 후 통증이 적고, 재원기간이 짧아 여러 가지 이점이 있다. 또한

I기 폐암 환자에서 개흉술군과 비견할 만한 3년 무병생존률과 생존률을 보였다. 앞으로 연구를 통하여 폐암 치료술식으로서의 흉강경 폐엽절제술을 적극적으로 검토할 필요가 있다.

### 참 고 문 헌

1. Roviato G, Rebuffat C, Varoli FC, Mariani C, Maciocco M. *Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer*. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 1992;2:244-7.
2. Lewis RJ, Sisler GE, Caccavale RJ. *Imaged thoracic lobectomy: should it be done?* Ann Thorac Surg 1992;54:80-3.
3. McKenna RJ Jr, Houck W, Fuller CB. *Video-Assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases*. Ann Thorac Surg 2006;81:421-6.
4. Whitson BA, Andrade RS, Boettcher A, et al. *Video-assisted thoracoscopic surgery is more favorable than thoracotomy for resection of clinical stage I non-small cell lung cancer*. Ann Thorac Surg 2007;83:1965-70.
5. Jones RO, Casali G, Walker WS. *Does failed video-assisted lobectomy for lung cancer prejudice immediate and long-term outcomes?* Ann Thorac Surg 2008;86:235-9.
6. Nicastrì DG, Wisnivesky JP, Little VR, et al. *Thoracoscopic lobectomy: report on safety, discharge independence, pain, and chemotherapy tolerance*. J Thorac Cardiovasc Surg 2008; 135:642-7.
7. Demmy TL, Nwogu C. *Is video-assisted thoracic surgery lobectomy better? quality of life considerations*. Ann Thorac Surg 2008;85:S719-28.
8. Shaw JP, Dembitzer FR, Wisnivesky JP, et al. *Video-assisted thoracoscopic lobectomy: state of the art and future directions*. Ann Thorac Surg 2008;85:S705-9.
9. Kondo T, Sagawa M, Tanita T, et al. *Is complete systematic nodal dissection by thoracoscopic surgery possible? A prospective trial of video-assisted lobectomy for cancer of the right lung*. J Thorac Cardiovasc Surg 1998;116:651-2.
10. Kaseda S, Hangai N, Yamamoto S, Kitano M. *Lobectomy with extended lymph node dissection by video-assisted thoracic surgery for lung cancer*. Surg Endosc 1997;11:703-6.
11. Sagawa M, Sato M, Sakurada A, et al. *A prospective trial of systematic nodal dissection for lung cancer by videoassisted thoracic surgery: can it be perfect?* Ann Thorac Surg 2002; 73:900-4.
12. Demmy TL, Curtis JJ. *Minimally invasive lobectomy directed toward frail and high-risk patients: a case-control study*. Ann Thorac Surg 1999;68:194-200.
13. Kodama K, Higashiyama M, Yokouchi H, et al. *Prognostic value of ground-glass opacity found in small lung adenocarcinoma on high-resolution CT scanning*. Lung Cancer 2001;33:17-25.
14. Suzuki K, Asamura H, Kusumoto M, Kondo H, Tsuchiya R. *"Early" peripheral? lung cancer: prognostic significance of ground glass opacity on thin-section computed tomographic scan*. Ann Thorac Surg 2002;74:1635-9.
15. Walker WS, Codispori M, Soon SY, Stamenkovic S, Carnochan F, Pugh G. *Long-term outcomes following VATS lobectomy for non-small cell bronchogenic carcinoma*. Eur J Cardiothorac Surg 2003;23:397-402.
16. Kaseda S, Aoki T. *Video-assisted thoracic surgical lobectomy in conjunction with lymphadenectomy for lung cancer*. J Jpn Surg Soc 2002;103:717-21.
17. Lewis RJ, Caccavale RJ. *Video-assisted thoracic surgical non-rib spreading simultaneously stapled lobectomy (VATS(n)SSL)*. Semin Thorac Cardiovasc Surg 1998;10:332-9.
18. Kaseda S, Aoki T, Hangai N, Shimizu K. *Better pulmonary function and prognosis with video-assisted thoracic surgery than with thoracotomy*. Ann Thorac Surg. 2000;70:1644-6.
19. Shiraishi T, Shirakusa T, Hiratsuka M, Yamamoto S, Iwasaki A. *Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for C-T1N0M0 primary lung cancer: its impact on locoregional control*. Ann Thorac Surg 2006;82:1021-6.
20. Nomori H, Horio H, Naruke T, Suemasu K. *What is the advantage of a thoracoscopic lobectomy over a limited thoracotomy procedure for lung cancer surgery?* Ann Thorac Surg 2001;72:879-84.
21. Demmy TL, Plante AJ, Nwogu CE, Takita H, Anderson TM. *Discharge independence with minimally invasive lobectomy*. Am J Surg 2004;188:698-702.
22. Mun M, Kohno T. *Video-assisted thoracic surgery for clinical stage I lung cancer in octogenarians*. Ann Thorac Surg 2008;85:406-11.
23. Petersen RP, Pham D, Burfeind WR. *Thoracoscopic lobectomy facilitates the delivery of chemotherapy after resection for lung cancer*. Ann Thorac Surg 2007;83:1245-50.



=국문 초록=

배경: 흉강경 수술이 점차 확대되고 있으며 폐암에서의 적용도 늘어나고 있다. 본 연구에서는 폐암 환자에서 시행한 흉강경 폐엽절제술의 안정성을 평가해보고, 개흉 폐엽절제술과의 성적과 비교해 보았다. 대상 및 방법: 2003년 5월부터 2008년 3월까지 임상적 I기 폐암으로 흉강경 폐엽절제술을 시행 받은 133명과 개흉 폐엽절제술을 시행받은 202명을 후향적으로 분석하였다. 임상적 I기 폐암은 수술 전 컴퓨터단층촬영과 양성자방출단층촬영 등을 포함한 진단 방법으로 결정되었다. 흉강경 폐엽절제술은, 초기에는 장경 3 cm 미만, 2006년 이후에는 4~5 cm의 병변까지 확대하였으며, 2개 혹은 3개의 포트와 늑골 벌림 없는 3~6 cm의 작업창을 이용하였다. 병리학적으로 I기로 확진된 환자들을 2009년 2월까지 추적관찰하여, 흉강경 폐엽절제술군과 개흉 폐엽절제술군의 생존률과 무병생존률을 비교하였으며, 흉강경 수술 중 개흉술로 전환한 8명은 양군의 비교분석에서 제외되었다. 결과: 흉강경 폐엽절제술군의 평균 연령은 61.8±9.8세로 개흉 폐엽절제술군의 평균 연령(64.6±9.6세)보다 유의하게 낮았다(p=0.008). 흉강경 폐엽절제술군에서 여성과 선암의 비율이 통계적으로 유의하게 높았고, 수술 후 IA로 확진된 환자가 유의하게 많았다(p<0.001). 수술 사망은 없었고, 32명의 환자에서 34예의 합병증이 발생하였으며 이중 50%가 5일 이상 지속된 공기누출이었다. N1 림프절 전이, 폐문부위의 종괴, 폐동맥 손상으로 인한 출혈, 석회화된 림프절 및 심한 유착 등으로 총 8명의 환자에서 흉강경을 시도하였다가 개흉술로 전환하였다. 흉강경 폐엽절제술군에서 흉관 유지 기간(p=0.031) 및 술 후 재원 일수(p<0.001)가 통계적으로 유의하게 짧았고, 절제된 림프절 수(p<0.001)와 병리학적 종괴의 크기(p<0.001)가 작았다. 병리학적 병기 I기에서의 3년 생존율은 두 군 간에 차이가 없었으나(p=0.15), 무병생존율은 개흉술을 시행 받은 군에서 통계적으로 유의하게 낮았다(p<0.001). 결론: 폐암에 대한 흉강경 폐엽절제술은 합병증이나 사망률, 생존률 및 무병생존률에서 개흉 폐엽절제술과 비교하여 비슷하거나 좋은 결과를 얻을 수 있었고, 초기 폐암에서 안전하게 시행될 수 있을 것으로 사료된다.

- 중심 단어 : 1. 흉강경  
2. 폐엽절제술  
3. 비소세포폐암