

만성염증성 폐질환에서 전폐절제술의 임상적 평가

최필조* · 방정희* · 김시호* · 조광조* · 우종수*

Clinical Analysis of Pleuropneumonectomy for Chronic Inflammatory Lung Disease

Pil-Jo Choi, M.D.*, Jung-Heui Bang, M.D.*, Siho Kim, M.D.*, Kwang-Jo Cho, M.D.*, Jong-Soo Woo, M.D.*

Background: Pneumonectomy for inflammatory lung disease has been of major concern because of its associated morbidity and mortality, particularly with respect to pleuropneumonectomy. The purpose of this study is to evaluate the surgical outcomes, and identify the risk factors contributing to postoperative complications in patients undergoing pleuropneumonectomy. **Material and Method:** Ninety-eight patients underwent pneumonectomy for benign inflammatory lung disease were retrospectively analyzed. Pleuropneumonectomy (Group A) was done in 48 patients and standard pneumonectomy (Group B) was done in 50 patients. Clinical characteristics, postoperative complications were examined and compared between 2 groups. In pleuropneumonectomy group, postoperative risk factors affecting morbidity were evaluated. **Result:** There was one in-hospital death. Twenty-three major postoperative complications occurred in 21 patients (21.4%). The common complications were empyema and bronchopleural fistula (BPF) in 8 (8.4%), re-exploration due to bleeding in 8. At least one postoperative complication occurred in 14 of 48 patients from Group A (29.2%) and in 7 of 50 patients from Group B (14%). In Group A, empyema and BPF encountered in 6 and re-exploration for bleeding in 6 were the most common complication. In univariate analysis, right pneumonectomy, completion pneumonectomy, large amount of blood loss (>1,000 mL), and intrapleural spillage were risk factors contributing to postoperative complications in Group A. In multivariate analysis, intrapleural contamination during operation was a risk factor of postoperative complication. **Conclusion:** The morbidity and mortality rates of pneumonectomy for chronic inflammatory lung disease are acceptably. However, we confirm that pleuropneumonectomy is a real technical challenge and a high-risk procedure and technically demanding. Meticulous surgical techniques are very important in preventing serious and potentially lethal complications.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:462-469)

Key words: 1. Pneumonectomy
2. Lung disease
3. Empyema
4. Bronchopleural fistula
5. Risk factors

서 론

만성 염증성 폐질환을 위한 전폐절제술은 높은 합병증

률과 사망률을 나타내는 고난도 수술로서 흉부외과의에게는 여전히 난제로 남아있다. 최근 들어 마취, 중환자 집중 치료, 수술 전후 환자의 평가 및 관리에 있어서의 발전

*동아대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dong-A University College of Medicine

† 본 논문은 2002학년도 동아대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

논문접수일 : 2005년 9월 29일, 심사통과일 : 2006년 4월 11일

책임저자 : 최필조 (602-715) 부산시 서구 동대신동 3가 1번지, 동아대학교병원 흉부외과

(Tel) 051-240-5195, (Fax) 051-247-8753, E-mail: pjchoi@daunet.donga.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Causative disease

Disease*	Group A	Group B	Total
Tuberculosis	33	41	74
Bronchiectasis	8	11	19
Aspergilloma	11	2	13
Pneumonia	1	1	2

*Alone or in combination.

에 힘입어 수술 성적이 개선되었으나 염증성 폐질환의 전폐절제술은 여전히 높은 합병증률을 기록하고 있다. 특히 늑막외전폐절제술인 경우는 늑막유착이나 폐문부의 심한 섬유성 비후 등으로 인한 수술 술기상의 어려움과 기존의 여러 원인 질환들로 인한 환자 상태의 악화 등으로 인해 수술 후 농흉이나 기관지-흉막루 등의 심각한 수술 후 합병증이 높은 빈도에서 나타난다.

최근 결핵을 중심으로 한 염증성 질환의 수술적 치료의 성적에 대한 몇몇 보고들이 발표되었으며 특별한 위험인자의 존재 여부가 수술 후 합병증 및 사망률을 증가시키는 보여주었다[1-4]. 본 연구에서는 특히 합병증률이 높은 늑막외전폐절제술을 시행한 경우에 단순 전폐절제술과 비교하여 수술 성과 합병증 등의 차이를 알아보고 이들 환자에서의 합병증 발생에 영향을 미치는 요인에 대해 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1) 연구대상

1992년 1월부터 2004년 12월까지 만성염증성폐질환으로 전폐절제술을 시행 받은 98명을 대상으로 하였다. 남자가 32명, 여자가 66명이었으며 평균연령은 36.7±10.9세(범위, 17~73세)였다. 원인질환으로는 폐결핵의 후유증이거나 활동성폐결핵이 74예, 기관지확장증이 19예, 복합성 폐국균종(complex pulmonary aspergilloma)이 13예, 그리고 간질성 폐렴이 2예였다(Table 1). 수술 적응증으로는 황폐폐(destroyed lung)가 54예, 고질적인 잦은 호흡기 감염이 37예, 다제약재내성(multidrug resistance tuberculosis, MDRTB) 결핵이 34예, 반복적인 혹은 생명을 위협하는 대량 객혈의 경우가 25예였다(Table 2). 일반적으로 유착이 심하지 않은 경우나 폐엽의 일부분에만 국한된 유착의 경우 단순 전폐절제술군(B군)으로 분류하였다. 수술 시 폐첨부나 하

Table 2. Indications for pneumonectomy

Indications*	Group A	Group B	Total
Destroyed lung	37	17	54
Recurrent respiratory infection	16	21	37
Multidrug resistance tuberculosis	19	15	34
Hemoptysis	12	13	25
Bronchostenosis	1	6	7
Suspected cancer	2	2	

*Alone or in combination.

엽 상 분절 주위 등의 심한 섬유성 비후 및 늑막유착으로 수술 시 박리의 어려움과 박리 시 발생할 수 있는 염증 병소의 파열 등을 최소화하기 위해 늑막외전폐절제술을 시행하였으며 이 환자군은 늑막외전폐절제술군(A군)으로 분류하였다. 늑막외전폐절제술을 시행 받은 48명(A군)을 단순 전폐절제술을 시행 받은 50명(B군)과 비교 분석하였다.

2) 수술방법

모든 환자는 선택수술(elective operation)을 시행하였다. 수술 반대쪽 폐로의 오염을 방지하기 위해 모든 환자에서 이중내강 기관 내 삽관술(double lumen endotracheal intubation)을 시행하였다. 전 환자에서 표준 후측방개흉술을 시행하였고 늑간공간이 비후된 늑막으로 인해 좁아진 경우는 제5번 혹은 제6번 늑골을 절제한 후 접근하였다. 박리 동안 감염된 병소(폐실질 내 동공)가 손상되지 않도록 특히 주의하였다. 좌측폐의 수술인 경우 쇄골하동맥(subclavian artery)과 상완신경총(brachial plexus)의 하신경간(lower trunk)이 손상을 받지 않도록 주의를 기울였으며 우측인 경우는 식도와 기정맥이 손상되지 않도록 특별한 주의를 기울였다.

완성전폐적출술(Completion pneumonectomy)이 10명에서 시행되었다. 첫 수술 시의 원인질환으로는 다제약재내성 결핵이거나 폐결핵의 후유증으로 인한 경우가 5명, 폐국균종이 2명, 그리고 폐결핵과 폐국균종이 병합된 경우가 3명이었다. 심한 유착으로 인해 수술 중 혈관손상으로 인한 과다 출혈을 예방하기 위해 심낭 내 박리(Intrapleural dissection)가 필요했던 경우는 7명이었다. 1명에서 폐결핵과 기관지 결핵으로 인한 기관 분기부의 심한 협착으로 체외순환(extracorporeal circulation) 하에서 우측 소매전폐절제술(sleeve pneumonectomy)이 시행되었다. 비디오 흉강경하 전폐적출술은 늑막 유착이 그다지 심하지 않았던 B

Table 3. Parameters assessed for major morbidity

Preoperative factors	Intraoperative factors
Age	Pleural cavity contamination
Gender (male)	Blood loss >1,000 mL
Right side operation	Completion pneumonectomy
MDRTB	Tuberculous granuloma in bronchial stump
Preoperative FEV ₁ <35%	Bronchial stump covering
Preoperative albumin	Operation time >300 mins

MDRTB=Multidrug resistance tuberculosis; FEV₁=Forced expiratory volume in 1 second.

군의 2명에서 시행되었다.

수술 시 기관지 단단의 길이가 가능하면 짧게 남도록 노력하였으며 기관지 주위의 혈관공급을 유지하기 위해 과도한 기관지 주위의 박리는 피하였다. 모든 환자에서 기관지 단단면은 자동봉합기로 절단한 후 Prolen 4-0나 5-0로 보강 봉합을 하였다. 그 위에다 56명(57.1%)의 환자에서 주위 조직을 이용하여 단단면을 덮어주었는데 중격 늑막 43명, 늑간근 6명, 심낭외지방조직(pericardial fat pad) 7명이었다. 흉막강은 수술 종료 시 다량(10 L 이상)의 포비돈 용액이 첨가된 식염수로 세척하였다. 대부분의 환자에서 실라스틱 카테타(silastic catheter)를 제2 늑간에 위치시키고 수봉법(underwater seal system)으로 연결하여 감자를 열었다 풀었다 조절하면서 중격의 정상위치를 유지하였다. 완성전폐절제술과 같이 수술 후 출혈의 위험이 상당히 높으리라 예상되었던 4명의 경우는 제7 늑간, 후액와선 위치에 흉관을 거치시켰다. 모든 환자에서 수술직후에 기관 삽관을 발거하는 것을 원칙으로 하였으며 2명의 환자에서 수술 후 호흡곤란으로 인공호흡기가 필요하였다.

3) 통계처리

환자의 병력 기록지를 중심으로 환자의 수술 전 임상적 특징, 수술 시 조작, 수술 후 성적 및 합병증 등을 분석하였다. 늑막외전폐절제술을 시행 받은 A군과 단순 전폐절제술을 시행 받은 B군 간 비교 시 비연속변수는 카이제곱 검정법 혹은 Fisher's exact test를 이용하였고, 연속변수는 unpaired t test 혹은 Mann-Whitney U test를 이용하였다. 수술 후 합병증 발생에 영향을 미치는 인자를 수술 전, 수술 중 요인으로 나누고 이들의 유의성을 단변량 및 다변량

Table 4. Preoperative patient characteristics

	Group A (n=48)	Group B (n=50)	p value
Mean age (years)	37.4±11.7	35.3±11.0	NS
Gender (male)	22	12	0.06
Right side operation	22	10	0.014
MDRTB	18	16	NS
Mean FEV ₁ , preoperative (%)	47.8±17.1	47.1±8.5	NS
Preop FEV ₁ <35%	8	8	NS
BMI			NS
Normal (25~30)	29	23	
Low (<25)	11	17	
High (>30)	8	10	
Albumin (g/dL)	4.0	4.2	NS

MDRTB=Multidrug resistance tuberculosis; FEV₁=Forced expiratory volume in 1 second; BMI=Body mass index.

분석을 통하여 평가하였다(Table 3). 통계처리는 SPSS 11.1 version이 사용되었다. 위험요소를 찾기 위한 단변량 분석에서 비연속변수는 교차분석을 이용한 카이제곱 검정법을 적용하였고, 연속변수들은 단순 로지스틱 회귀분석법을 적용하였다. 단변량 분석의 결과를 토대로 다변량 분석을 시도하였고 로지스틱 회귀 분석법의 포워드 스텝 와이즈(forward stepwise) 기법을 사용하였다. p-값이 0.05 이하인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

늑막외전폐절제술을 시행 받은 A군의 경우, 좌측이 26예, 우측이 22예였으며, 평균 연령은 37.4±11.7세(범위, 17~62세)였으며, 단순 전폐절제술을 시행 받은 B군의 경우는 좌측 40예, 우측 10예였고, 평균 연령은 35.3±11.0세(범위, 17~62세)로 두 군 간의 차이는 없었으나, 우측이 좌측에 비해 그리고 여자에 비해 남자가 A군에서 통계적 유의성이 있게 많았다. 다제약재내성(multidrug resistance tuberculosis, MDRTB)결핵은 A군의 경우 19예, B군의 경우 15예로 두 군 간 차이는 없었다. 수술 전 폐기능 검사상 1초간 강제호기량(FEV₁)은 A군의 경우에 평균 47.8±17.1%이었으며 35% 이하의 FEV₁을 보인 환자가 8명이었고, B군의 경우는 평균 47.1±8.5%이었으며 35% 이하의 FEV₁을 보인 환자는 8명으로 두 군 간의 차이는 역시 보이지 않

Table 5. Intraoperative data

	Group A (n=48)	Group B (n=50)	p value
Pleural cavity contamination	9	3	0.064
Blood loss \geq 1,000 mL	20	4	0.000
Completion pneumonectomy	8	2	0.049
Granuloma*	3	6	0.487
Bronchial stump covering	27	29	0.861
Operation time \geq 300 mins	30	7	0.000

*Tuberculous granuloma in bronchial stump.

Table 6. Postoperative complications by group

	Group A (n=48)	Group B (n=50)	p value
Postoperative bleeding	6	2	0.155
BPF (with empyema)	6	2	0.155
Pneumonia	1	1	NS
Respiratory failure	1	1	NS
Cardiac Arrhythmia		1	NS
Wound infection	1		NS
Total	15	8	0.067

았다(Table 4).

수술 중 조작 시 병소의 파열이나 폐 실질의 손상으로 인한 흉막강 내 오염이 있었던 경우는 A군 9예, B군 3예로 두 군 간의 차이는 없었다. 수술 중 평균 출혈량은 A군의 경우 1158 ± 620 mL이었고, 1,000 mL 이상의 출혈을 보인 경우가 20명이었다. B군의 경우 평균 출혈량은 680 ± 120 mL이었고, 1,000 mL 이상의 출혈을 보인 경우가 4명으로 A군에서 월등히 많은 출혈량을 보였다. 완성전폐절제술은 A군 8명, B군 2명에서 시행되어 A군에서 많이 이루어졌음을 알 수 있었다. 총 98명의 환자 중 56명(57.1%)의 환자에서 주위조직을 이용하여 기관지 단단면을 덮어 주었는데, A군의 경우 27예(56.3%)에서 주위 조직을 이용하여 덮어주었고 이에는 종격늑막 20예, 늑간근 3예, 심낭 외지방조직(pericardial fat pad) 4예였다. B군의 경우, 29예(58.0%)에서 주위 조직 등으로 기관지 단단면을 보강하였고 이에는 종격늑막 23예, 늑간근 3예, 심낭외지방조직 3예였다. 두 군 간의 차이는 없었다. 수술시간은 A군의 경

Table 7. Risk factors for developing postoperative complications in group A: univariate and multivariate analysis

Variables	p-value	
	Univariate	Multivariate
Age	0.791	NS
Gender (male)	0.517	NS
Right side operation	0.022	0.163
MDRTB	0.725	NS
Preoperative FEV1<35%	0.251	NS
BMI	0.596	NS
Pleural cavity contamination	0.035	0.028
Blood loss $>$ 1,000 mL	0.005	NS
Completion pneumonectomy	0.023	0.542
Granuloma*	0.154	NS
Bronchial stump covering	0.471	NS
Operation time $>$ 300 mins	0.317	NS

MDRTB=Multidrug resistance tuberculosis; FEV₁=Forced expiratory volume in 1 second; BMI=Body mass index. *Tuberculous granuloma in bronchial stump.

우 평균 369 ± 106 분이었으며, B군의 경우 300 ± 42 분이었다. 300분을 초과한 경우가 A군 30명, B군 7명으로 A군에서 월등히 많았다(Table 5).

수술 후 조기사망은 1명(1.1%)이었다. 62세의 남자 환자가 폐국균종과 동반된 황폐폐로 일차수술로 우상엽 절제 수술을 받았으며 5년 후 반복되는 심한 객혈의 치료를 위해 우측 완성전폐절제수술을 받았으나 성인성 호흡근관 증후군(ARDS)으로 인공호흡기 치료를 받던 중 수술 후 23일째 사망하였다.

수술 후 합병증은 전폐절제수술 후 30일 이내 혹은 수술 후 입원 기간 중의 수술과 관련된 합병증으로 정의하였다. 21명(21.4%)의 환자에서 23예의 주요 수술 후 합병증을 나타내었는데 수술 후 출혈로 인해 재개흉이 필요했던 경우 8예, 농흉(기관지-흉막루 포함)의 발생이 8예, 폐렴이 2예 등이었다. A군 48명 중 14명(29.2%)의 환자에서 B군 50명 중 7명(14.0%)에서 각각 합병증을 보여 A군에서 합병증률의 높은 경향을 보였다. A군의 경우, 수술 후 출혈로 인해 재개흉이 필요했던 경우가 6예, 농흉(기관지-흉막루 포함)의 발생이 6예로 가장 흔한 합병증이었다. 특히 수술 후 출혈로 인해 재개흉이 필요했던 경우와 농흉(기관지-흉막루 포함)의 발생은 A군이 B군에 비해 빈도가 높은 경향을 볼 수 있었다(Table 6).

고위험군인 A군의 경우, 수술 후 합병증 발생의 위험인자를 알기 위해 단변량 분석을 시행한 결과, 우측 전폐절제술($p=0.0022$), 완전전폐절제술($p=0.023$), 1,000 mL 이상의 출혈($p=0.005$), 수술 중 흉강 내 오염($p=0.035$) 등이 위험인자로 판명되었고, 다변량 분석에서는 수술 중 흉막강 내 오염이 되었던 경우가 통계적 유의성을 보였다(Table 7).

고 찰

폐결핵이나 폐의 만성염증성질환을 치료함에 있어서 효과적인 항결핵제나 항생제 등의 발전에 힘입어 흉부외과의의 역할이 많이 줄었으나 최근 다제약제내성균의 출현과 면역저하환자의 증가로 다시 임상에서 만성염증성질환에 대한 수술적 치료의 역할이 대두되고 있다.

Sarot 등이 결핵성 농흉의 치료를 위한 늑막외전폐절제술의 술기를 일찍이 보고하였다[5]. 그러나 최근에는 흉부외과의의 대부분은 악성중피종(malignant mesothelioma)의 치료를 위해 늑막외전폐적출술을 이용하고 있고 늑막외전폐적출술과 관련된 대부분의 보고들은 악성중피종에 초점이 맞추어져 있다. 우리나라의 경우 아직도 수술에의 상당부분을 만성염증성 폐질환이 차지한다고 할 수 있다. 그러나 만성염증성 폐질환의 치료에 있어서 늑막외전폐적출술의 성적을 분석하는 논문은 매우 드물게 보고되고 있기에 저자 등은 이를 분석해보고자 하였다.

일반적으로 만성염증성폐질환을 위한 전폐절제술의 경우 환자의 기존질환으로 인한 상태의 악화뿐만 아니라, 심한 늑막유착 특히 폐첨부의 반흔성 유착과 폐문부 주위의 상당한 섬유성 비후 및 반흔 조직으로 인한 유착으로 수술 시 박리의 어려움과 이로 인한 출혈, 그 이외에도 박리 시 발생할 수 있는 염증 병소의 파열 등으로 수술 술기상 심한 어려움과 위험을 만나는 경우가 많다. 수술과 관련된 이런 어려움과 수술 후의 높은 합병증률 및 사망률을 고려할 때 일부 저자들은 전폐절제술이 아닌 다른 치료방향을 선택할 것을 강조하기도 한다[6,7]. 그러나 대량 객혈, 다제약제내성결핵, 가래를 동반한 심한 기침 등의 중대한 호흡기 증상을 보이는 경우처럼 임상적으로 심각한 증상을 보이는 경우는 전폐적출술이나 늑막외전폐적출술과 같은 근치적인 치료(curative treatment)가 필요하다고 할 수 있다.

만성폐질환을 위한 전폐절제술은 악성폐질환을 위한 전폐절제술보다는 높은 사망률과 합병증률을 보이는 것으로 알려져 있으나 최근의 몇몇 저자들의 보고에 의하면

염증성질환의 치료를 위한 전폐절제술 후의 수술 사망률을 1.1~2.4%로 향상된 성적을 보고하고 있다[1,2]. 저자의 경우도 수술사망은 1명(1.1%)으로 양호한 성적을 보였다. 저자들마다 사망률에 있어서 다양한 성적들을 보고하는 반면 수술 후 농흉을 포함한 합병증 발생에 있어서는 대부분 높은 합병증률을 보인다[1,2,6]. 저자의 연구에서 전폐합병증 발생률은 21.4%를 보였으며 늑막외전폐절제술을 시행 받은 A군(29.2%)이 단순 전폐절제술을 시행 받은 B군(14%)에 비해서 높은 발생률을 보였다. 이는 늑막외전폐절제술이 수술 술기상 어려움이 많으며 이로 인한 장시간의 수술시간, 수술 중 출혈 등으로 인해 수술 후 합병증이 증가함을 유추할 수 있다.

이 연구에서 늑막외전폐적출술 후에 합병증 발생에 영향을 미치는 요인 분석에서 1,000 mL 이상의 출혈, 수술 중 흉강 내 오염, 우측 전폐절제술, 완전전폐절제술 등이 위험인자로 판명되었다. 심한 늑막유착, 특히 동공을 포함하고 있는 폐첨부의 유착은 수술 시 박리의 어려움과 이로 인한 출혈, 그리고 박리 도중에 발생할 수 있는 폐실질 병소의 파열 등으로 수술 술기상에 심한 어려움을 내포하고 있다. 수술 중의 출혈량은 박리조작과 같은 수술 술기상의 어려움을 반영한다고 할 수 있으며 이는 주로 섬유성 유착의 정도와 이로 인한 늑막강의 박리면(dissection plane)의 소실 정도에 영향을 받는다고 할 수 있다. 저자의 연구에서 평균 출혈량은 841 ± 646 mL (Group A, $1,158 \pm 620$ mL; Group B, 680 ± 120 mL)로 타 보고[3]의 경우보다 훨씬 양호한 결과를 보이고 있다. 늑막외 박리(extrapleural dissection)동안 출혈량을 줄이기 위해 저자의 경우는 손가락이나 suction tip을 이용한 blunt dissection을 이용하여 박리면을 정확히 찾은 다음 조금씩 박리면적을 넓히면서 동시에 거즈(gauze)를 박리된 틈에 단단히 밀어 넣어서 지혈이 되는 동안 다른 부위로 박리를 진행해 나가는 방식으로, 비교적 단시간에 출혈을 최소화하면서 늑막외 박리를 완성할 수 있었다. 이 때 폐 실질 내 동공의 파열로 인한 늑막강 내의 오염을 최소화하는 것이 중요하다고 하겠다. 파괴폐(destroyed lung)의 폐첨부 동공(apical cavitation)은 박리 시 가장 까다로운 부위이다. 늑막외 박리면을 소실시키는 심한 섬유성 유착과 흉벽 내로 파고드는 폐첨부의 얇은 벽을 가진 동공은 특히 늑막외 박리를 어렵게 만드는 주요인이라 할 수 있다. 세심한 주의에도 불구하고 박리 도중 동공의 파열로 인해 늑막강이 오염될 수 있다. 중요한 점은 파괴폐의 동공 내에 활동성의 결핵병소나 폐국균종의 병소가 포함되어 있어서 이들로 인해 결과적으로

감염성 합병증이 발생하는 경우가 하겠다[4]. 늑막외전폐절제술을 시행한 48명 중 9명(18.8%)에서 감염병소의 파열로 인해 흉막강 내의 오염이 있었다. 이들 9명의 환자 중에서 4명에서 농흉을 포함한 기관지-흉막루를 경험하였다. 저자는 이 경험에서 늑막외 박리를 시행할 때 흉막강 내의 오염을 최소화하기 위해 박리를 동공 쪽이 아닌 흉벽의 늑골 쪽에 가능한 가까이 붙여 유착면의 박리를 시행하는 것이 도움이 되리라 생각된다.

완성전폐절제술(completion pneumonectomy)은 수술 후 높은 합병증률과 사망률을 보이는 고위험 술기이다. 악성 폐질환의 치료를 위한 경우에는 단순 전폐절제술의 위험성과 유사하나 만성폐질환의 치료를 위한 완전전폐절제술인 경우는 합병증률과 사망률이 18~55.2%로 상당히 높게 보고된다[8-12]. 저자의 경우 사망률은 11%, 합병증률은 55%로 타 보고와 유사하게 높은 위험도를 보였다. 3명의 환자에서 기관지늑막루가 발생하였는데 모두 우측 전폐술을 시행한 환자였다. 완전전폐절제술이 심한 늑막유착(특히 폐첨부)과 폐문부의 광범위한 염증성 반응 등으로 수술 술기상의 어려움뿐만 아니라 수술 중 대량출혈의 위험성까지 더해진다. 더구나 첫 번째 수술의 경우조차 심한 염증성유착으로 인해 늑막외 박리를 통해서 이루어졌던 경우라면 폐의 박리는 주요혈관 손상의 위험성이 높아서 더더욱 어려움이 예상될 수 있다. 본 저자의 환자들에서도 이런 상황과 유사하였는데 완성전폐절제술을 시행한 9명 중 7명에서 대량출혈의 위험성을 낮추기 위해 심낭 내로 접근(intrapericardial approach)하여 심낭 내에서 주폐동맥의 처리를 시도하였다. 심낭 내 접근을 통한 방법으로 시행된 7명의 환자에서 수술사망은 없었으며 수술 중 출혈량도 비교적 적었다(평균 1,521±455 mL). 완성전폐절제술의 대부분의 경우에서 주기관지는 봉합부위가 터져 벌어질(dehiscence) 위험성이 있다. 본 저자의 경우 1명의 환자에서 수술 후 1일째 기관지-흉막루를 경험하였는데 기관지벽 및 기관지 주변부의 섬유화(peribronchial fibrosis)가 심하여 자동봉합기를 사용해 절단한 기관지 단단면이 터져 벌어진 경우였다.

전폐절제술 후 가장 무서운 합병증은 기관지-흉막루이다. 기관지-흉막루의 예방에 대한 주된 관심의 하나는, 특히 기관지단단면의 처리에 초점을 맞추면, 유경성 자가조직(pedicled autologous tissue)과 같은 생육할 수 있는 조직(viable tissue)으로 기관지 단단면을 보강하면 기관지-흉막루의 발생을 막을 수 있지 않을까 하는 점이다. 최근 많은 저자들이 자가 조직을 이용하여 기관지 단단면을 보강

함으로써 기관지-흉막루의 발생을 낮출 수 있었다고 보고하고 있다[13-16]. Klepetko 등은 129명의 전폐절제술을 시행 받은 환자에서 자가 조직을 이용하여 기관지 단단면을 보강함으로써 기관지-흉막루의 발생을 낮출 수 있었다고 보고하면서 자가 조직을 이용한 기관지 단단면의 보강의 필요성을 강력히 주장하였다.[15]. 그의 보고에서 기관지 단단면의 보강은 유경성 심낭조직판(pedicled pericardial flap), 기정맥, 종격조직, 늑간근육조직판 등으로 시행하였는데 유경성 심낭조직판을 이용하였던 경우에는 기관지-흉막루의 발생을 완전히 피할 수 있었다고 하였다. Pomeranz 등은 흉벽 근육을 이용한 보강을 언급하면서 수술 시 객담에서 결핵균 양성을 보이거나, 이미 이전에 기관지-늑막루가 존재하거나, 광범위한 다중세균군의 오염이 있는 경우는 반드시 근육 보강을 해야 함을 강조하였다. 저자의 경우에는 기관지 단단면의 생육조직판을 이용한 보강법은 기관지-흉막루의 발생이나 합병증률을 낮추는데 통계적 의미를 보이지는 않았다. 그러나 좌측전폐절제술 후의 경우 기관지 단단면이 종격동 내로 깊숙이 파묻혀 노출이 잘 안 되는 반면 우측전폐절제술 후의 경우는 기관지 단단면이 노출되기 때문에, 또한 저자의 경험에서 미루어 늑막외전폐절제술 후 기관지-흉막루가 발생한 환자는 모두 우측에 수술을 한 환자였기 때문에 우측전폐절제술 후에는 기관지단단면을 혈관공급이 좋은 조직판(well-vascularized flap)을 이용하여 보강함으로써 치명적 합병증인 기관지-흉막루를 막기 위해 최선의 노력을 해야 한다고 생각한다.

결 론

늑막외전폐절제술을 시행 받은 환자에서의 수술 성적과 합병증 등을 단순 전폐절제술을 받은 환자와 비교 분석하고 이들 환자에서의 합병증 발생에 영향을 미치는 위험인자들을 파악하고자 연구를 시행하였다. 만성염증성 폐질환의 치료를 위한 사망률과 합병증률은 만족할 정도로 낮은 성적을 보였다. 그러나 늑막외전폐절제술은 수술 술기상의 어려움과 높은 위험성을 포함한 수술임을 확인할 수 있었다. 세심한 수술 조작이 심각하고 치명적인 합병증을 줄이는 중요한 점임을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Colan AA, Lukanich JM, Shutz J, Hurwitz, SS. Elective pneumonectomy for benign lung disease: modern-day mor-

- ality and morbidity. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110:1118-24.
- Kim YT, Kim HK, Sung SW, Kim JH. *Long-term outcomes and risk factor analysis after pneumonectomy for active and sequela forms of pulmonary tuberculosis.* *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:833-9.
 - Massard G, Dabbagh A, Wihlm JM, et al. *Pneumonectomy for chronic infection is a high-risk procedure.* *Ann Thorac Surg* 1996;62:1033-7.
 - Colan AA, Kopec SE. *Indications for pneumonectomy: pneumonectomy for benign disease.* *Chest Surg Clin N Am* 1999;9:311-26.
 - Sarot IA. *Extrapleural pneumonectomy and pleurectomy in pulmonary tuberculosis.* *Torax* 1949;4:173-223.
 - Massard G, Roeslin N, Wihlm JM, Dumont P, Witz JP, Morand G. *Pleuropulmonary aspergilloma: clinical spectrum and results of surgical treatment.* *Ann Thorac Surg* 1992;54:1159-64.
 - Shirakusa T, Ueda H, Saito T, Matsuba K, Kouno J, Hirota N. *Surgical treatment of pulmonary aspergilloma and Aspergillus empyema.* *Ann Thorac Surg* 1989;48:779-82.
 - McGovern EM, Trastek VF, Pairolero PC, Payne WS. *Completion pneumonectomy: indications, complications, and results.* *Ann Thorac Surg* 1988;46:141-6.
 - Gregoire J, Deslauriers J, Guojin L, Rouleau J. *Indications, risks, and results of completion pneumonectomy.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:918-24.
 - Massard G, Lyons G, Wihlm JM, et al. *Early and long-term results after completion pneumonectomy.* *Ann Thorac Surg* 1995;59:196-200.
 - Al-Kattan K, Goldstraw P. *Completion pneumonectomy: indications and outcome.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110:1125-9.
 - Fujimoto T, Zaboura G, Fechner S, et al. *Completion pneumonectomy: current indications, complications, and results.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:484-90.
 - Algar FJ, Alvarez A, Aranda JL, Salvatierra A, Baamonde C, Lopez-Pujol FJ. *Prediction of early bronchopleural fistula after pneumonectomy: multivariate analysis.* *Ann Thorac Surg* 2001;72:1662-7.
 - Wright CD, Wain JC, Mathisen DJ, Grillo HC. *Postpneumonectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factors, and management.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1367-71.
 - Klepetko W, Taghavi S, Pereszlenyi A, et al. *Impact of different coverage technique on the incidence of postpneumonectomy stump fistula.* *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:758-63.
 - Anderson TM, Miller JJ Jr. *Use of pleura, azygos vein, pericardium, and muscle flaps in tracheobronchial surgery.* *Ann Thorac Surg* 1995;60:729-33.
 - Halezeroglu S, Keles M, Uysal A, et al. *Factors affecting postoperative morbidity and mortality in destroyed lung.* *Ann Thorac Surg* 1997;64:1635-8.
 - Pomerantz BJ, Cleveland JC Jr, Olson HK, Pomerantz M. *Pulmonary resection for multi-drug resistant tuberculosis.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:448-53.

=국문 초록=

배경: 염증성 폐질환을 위한 전폐절제술은 동반된 합병증률과 사망률로 인해 흉부외과의에게는 난제이며 늑막외전폐절제술의 경우는 더욱 그러하다. 이 연구의 목적은 늑막외전폐절제술을 시행 받은 환자에서의 수술 성적과 합병증 등을 단순 전폐절제술을 받은 환자와 비교분석하고 이들 환자에서의 합병증 발생에 영향을 미치는 요인에 대해 알아보고자 보고자 하였다. **대상 및 방법:** 1992년 1월부터 2004년 12월까지 만성염증성폐질환으로 전폐절제술을 시행 받은 98명을 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 늑막외전폐절제술(A군)은 48명에서, 단순 전폐절제술(B군)은 50명에서 시행되었다. 두 군 환자의 임상적 특징, 수술 후 성적 및 합병증 등을 비교 분석하고 늑막외전폐절제술(A군)을 받은 환자에서 수술 후 합병증 발생에 영향을 미치는 인자를 수술 전, 수술 중 요인으로 나누고 이들의 유의성을 단변량 및 다변량 분석을 통하여 평가하였다. **결과:** 수술로 인한 조기 사망은 1명으로 수술 후 성인성 호흡곤란증후군(adult respiratory distress syndrome, ARDS)으로 인한 경우였다. 21명(21.4%)의 환자에서 23예의 주요 수술 후 합병증을 나타내었다. 가장 흔한 합병증으로는 수술 후 출혈로 인해 재개흉이 필요했던 경우 8예, 농흉(기관지-흉막루 포함)의 발생 8예였다. A군 48명 중 14명(29.2%)의 환자에서, B군 50명 중 7명(14.0%)에서 각각 합병증을 보였다. 높은 합병증을 보인 A군의 경우, 농흉(기관지-흉막루 포함)의 발생 6예, 수술 후 출혈로 인해 재개흉이 필요했던 경우 6예로 가장 흔한 합병증이었고, 수술 후 합병증 발생의 위험인자를 알기 위해 단변량 분석을 시행한 결과, 우측 전폐절제술($p=0.0022$), 완성전폐절제술($p=0.023$), 1,000 mL 이상의 출혈($p=0.005$), 수술 중 흉강 내 오염($p=0.035$) 등이 위험인자로 판명되었고, 다변량 분석에서는 수술 중 흉막강 내 오염이 되었던 경우가 통계적 유의성을 보였다($p=0.028$). **결론:** 만성 염증성 폐질환의 치료를 위한 전폐절제술은 만족할 만한 사망률과 합병증률을 보였다. 그러나 늑막외전폐절제술은 수술 술기상 고난도이며 고위험군의 수술 임을 확인할 수 있었다. 특히 수술 중 세심한 박리 조작으로 폐병소부위의 파열로 인한 흉막강 내의 오염의 발생을 최소화하기 위한 수술 중의 특별한 노력이 필요함을 알 수 있었다.

- 중심 단어 :**
1. 전폐절제술
 2. 만성염증성폐질환
 3. 농흉
 4. 기관지-흉막루
 5. 위험인자