

# 전폐절제술에 있어서 수술위험인자의 평가

정경영\* · 김길동\*

=Abstract=

## Assessment of Operative Risks of Pneumonectomy

Kyung Young Chung, M.D.\*, Kil Dong Kim, M.D.\*

From Jan 1988 to Dec 1993, 196 consecutive patients with various pulmonary diseases underwent pneumonectomy. Mean age was 54.0 years (range: 7-74). The underlying diseases were lung cancer (154 cases), destroyed lung (29 cases) with pulmonary tuberculosis or empyema thoracis and others (13 cases). The overall mortality and complication rate were 5.6% and 14.8%. In the groups of more than and less than 60 years of age, there was significant differences in mortality rate ( $P=0.004$ ). In the group of pneumonectomy and pleuropneumonectomy, there was no significant differences in mortality ( $P=0.164$ ) and complication rate ( $P=0.052$ ). In the group of normal and abnormal EKG, there was no significant differences in mortality ( $P=0.560$ ) and complication rate ( $P=0.693$ ). In the preoperative FEV1, preoperative FVC and predicted postoperative FEV1, prognostic cut-off points were 1800cc, 2600cc and 1300cc, and at points, positive predicted value were 12.3%, 10.5% and 7.7% and negative predicted value were 97.8%, 98.3% and 96.2% respectively. The preoperative FEV1 is the most reliable indicator in assessment of prognosis of pneumonectomy.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 28: 464-70)

**Key words** : 1. Pneumonectomy  
2. Risk factors

## 서 론

1933년 Graham과 Singer<sup>1)</sup>가 최초로 폐암환자에서 성공적인 일측 전폐절제술을 시행한 이후 전폐절제술은 흉부외과 영역에서 가능한 수술방법의 하나로써 자리잡게 되었다. 전폐절제술은 많은 폐기능의 상실, 남아있는 일측폐

로의 급격한 혈류량 증대, 일측폐 절제 후 남아있는 사강 등의 문제들을 초래하기 때문에 수술 후 여러가지 원인의 호흡부전, 심부전 및 농흉 등이 야기되어 높은 사망률과 합병증이 발생하였다. 이에 많은 사람들이 이에대한 연구를 하게 되었는데 1955년 Gaensler<sup>2)</sup> 등이 수술 후 호흡부전으로 인한 합병증의 중요성에 대하여 발표하였고 그후

\* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실 신촌세브란스병원

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine, Shinchon Severance Hospital

# 본 논문은 1994년 10월 20일 대한 흉부외과학회 제26차 추계 학술대회에서 구연 되었음.

# # 본 논문은 1994년도 연세대학교 의과대학 연구비 지원에 의함.

논문접수번호: 941106-2 심사통과일: 1994년 11월 30일

통신저자: 김길동, (120-752) 서울시 서대문구 신촌동 134, Tel. (02) 361-5594, Fax. (02) 393-6012

수술전 폐기능 검사와의 관계<sup>3)</sup>, 기관지경을 이용한 호흡가스 분석<sup>4)</sup>, 동맥혈 가스 분석<sup>5)</sup>, 일시적 일측 폐동맥 결찰법<sup>6)</sup>, 수술중 폐동맥압 측정<sup>7)</sup>, 형광경 투시검사<sup>8)</sup>, 기관지 폐용량 측정법<sup>9)</sup>, xenon-133방사성 폐활량 측정법<sup>10)</sup>, 운동부하검사<sup>11)</sup> 등 여러가지 방법들에 의한 수술의 적응증의 중요성에 대하여 연구발표 하였다. 또한 단순 전폐절제술 뿐만 아니라 만성 폐결핵 및 농흉에 의하여 일측폐가 전부 기능을 상실한 경우 과거에는 수술위험이 높다는 이유로 근치적 치료가 아닌 완화적 치료를 많이 시행하였으나 최근에는 수술 술기 및 기구의 발달, 수술전 환자상태의 비교적 정확한 파악, 수술 후 환자관리의 발달, 항생제를 비롯한 약물의 발달, 특히 마취기술의 괄목 할 만한 발달 등으로 이들 질환의 완전근치술을 비교적 안전하게 하였다. 그간 국내에서도 전폐절제술에 대한 논문들이 많이 발표 되었지만 금번 본원 흉부외과학교실에서는 대상환자를 늘리고 조사항목을 다양화하여 문헌고찰과 함께 발표하고자 한다.

## 대상 및 방법

연세대학교 흉부외과학교실에서는 1988년 1월부터 1993년 12월까지 일측 전폐절제술을 시행한 환자 196명을 대상으로 하였으며 환자의 나이, 전폐절제술과 전늑막폐전제술(Pleuropneumectomy)과의 비교, 술전 심전도의 정상유무에 따른 비교, 술전 1초간 강제호기량과 술전 노력성 폐활량에 따른 술후 합병증 및 사망률을 비교하였으며 수술전에 폐기능검사와 폐관류검사를 동시에 시행하여 수술 후 남은 폐기능의 예측치를 계산하여 이에 따른 술후 합병증 및 사망률을 비교 하였다.

환자의 나이는 60세를 전후로 하여 비교하였으며 술전 1초간 강제호기량과 술전 노력성 폐활량은 각각 1500cc, 2000cc를 기준으로 하였고, 수술 후 남은 폐기능의 예측치에 의한 비교는 1초간 강제호기량을 1000cc를 기준으로 하여 비교 분석하였다. 또한 폐기능에 따른 예후의 변화를 보기 위해 각 폐기능치에서의 예민도(sensitivity)와 특이도(specificity)를 구하여 그래프를 그린뒤 이 그래프상 예민도와 특이도가 1인점에서 가장 가까운 점을 예후의 분기점으로 하여 구하였다. 총 196명중 남자가 163예(83.7%) 여자가 33예(16.3%)이었으며 연령은 최연소가 9세, 최고령이 74세로 평균 54.0 ± 11.3세 이었다. 좌측폐 절제술이 97예, 우측폐 절제술이 99예이었고, 전 예중 전늑막폐전제술을 시행한 환자는 24예 였다. 환자들의 병명을 보면 원발성 악성 폐종양이 154예(78.6%)로 가장 많았고 폐결

핵, 농흉, 기관지확장증 등에 의한 전 일측폐 파괴(Destroyed Lung)가 29예(14.8%)이었으며, 폐국균증이 5예, 폐종양이 2예, 전이성 악성 폐종양이 2예, carcinoid, 폐결핵에 의한 기관지 식도 늑막루, histiocytosis, 기포성 폐질환이 각각 1예씩이었다. 본 논문의 통계는 SAS 통계 Program의 Likelihood Ratio Chi-Square를 이용하였으며 예후의 분기점은 X<sup>2</sup> test에 의해 구해진 예민도와 특이도를 구하여 수작업으로 그래프를 그려 구하였다. 본 논문의 통계적 유의성은 P값이 0.05이하 일때로 하였다.

## 결 과

년도별 수술환자 수는 1988년 22예, 1989년 36예, 1990년 19예, 1991년 24예, 1992년 47예, 1993년 48예로 1992년 이후 폐암의 급격한 증가로 전폐절제술의 빈도가 늘어남을 알 수 있다.

총 196명의 환자중 11명이 사망하여 수술사망률은 5.6%이었으며 합병증은 29명에서 발생하여 합병증 발생률은 14.8%이었다. 1991년 이후에 수술한 119명중 6명이 사망하여 5.0%의 사망률을 보이고 12예의 합병증이 발생하여 합병증 발생률은 10.1%였으며 1993년에 수술한 48예에서는 1예가 사망하여 2.1%의 사망률을 보여 점차적인 사망률의 감소를 보였다. 수술 사망원인으로는 호흡부전이 6예, 수술 후 출혈이 3예 그외 폐혈증과 심근 경색증이 각각 1예씩 있었다. 합병증의 종류로는 수술 후 재수술이 필요했던 심한 출혈이 6예, 농흉이 5예(2예는 기관지 늑막루에 의한 농흉 이었으며 3예는 기관지 늑막루없이 발생한 농흉이었다), 창상감염과 동측성 성대 마비(일과성 성대 마비는 제외)가 각각 3예, 1주 이상의 호흡기 치료를 요한 호흡부전이 9예, 그외에 유미흉, 천공성 십이지장 괴양, 급성 전격성 간염이 각각 1예씩 있었다.

### 1. 나이

60세 이하 그룹 133명중 합병증은 15명(11.3%), 수술사망은 3명(2.3%)에서 발생하였고, 61세 이상인 그룹 63명중 합병증은 14명(22.2%), 수술사망은 8명(12.7%)에서 발생하였다.

60세를 전후한 두 그룹의 비교는 61세 이상인 그룹이 수술후 합병증 발생률(P=0.05)과 사망률(P=0.004)에 있어서 의미있게 높았다.

### 2. 단순 전폐절제술과 전늑막폐절제술과의 관계

총 196예중 단순 전폐절제술은 172예에서 시행하여 합

병증이 22예 (12.8%) 수술사망이 8예 (4.7%)에서 발생하였고 전늑막폐절제술은 모두 24예에서 시행하여 합병증이 7예 (29.2%) 수술사망이 3예 (12.5%)에서 발생하였다. 두 그룹간의 비교에서 합병증 발생률 ( $P=0.052$ )이나 사망률 ( $P=0.164$ )에 있어서 통계적 유의성이 없었다.

### 3. 술전 심전도검사

수술전 시행한 심전도 검사에서 비정상적인 심전도 소견을 보인 환자는 총 196명의 환자중 29명이었다. 심전도계에 이상이 없는 동성 빈맥이나 서맥은 정상 심전도로 판독되었다. 정상 심전도 소견을 보인 167명의 환자중 10예 (6.0%)의 수술사망과 24예 (3.5%)의 합병증이 발생하였고 비정상 심전도 소견을 보인 29명의 환자에서는 1예 (3.5%)의 수술사망과 5예 (17.2%)의 합병증이 발생하여 수술사망률 ( $P=0.560$ )이나 합병증 발생률 ( $P=0.693$ ) 모두 통계적 유의성이 없었다.

### 4. 술전 1초간 강제 호기량

수술전 폐기능 검사는 호흡기능이 좋아 일측 폐를 절제하여도 호흡부전의 위험이 없을 것으로 사료되는 4명의 환자를 제외한 192명의 환자에서 시행하였다.

술전 1초간 강제 호기량은 최저 520~5360cc로 평균  $2188 \pm 691$ cc이었다.

1500cc 이하 그룹 32명에서는 5명이 사망하여 수술사망률 15.6%를 나타냈으며 1501cc이상 그룹 160명에서는 5명이 사망하여 수술사망률 3.1%를 보였다. 두 그룹간의 비교 ( $P=0.012$ )에서 1초간 강제 호기량이 1500cc이하인 그룹은 수술사망률이 통계적으로 의미 있게 높았다. 1초간 강제 호기량의 각 값별 예후의 예민도와 특이도를 나타낸 그래프 (Fig. 1)에서 볼때 예후의 분기점은 1800cc와 1900cc 사이로 분기점을 1800cc로 했을때 이점에서의 예민도 즉 수술 후 죽은 환자가 수술전 위험군에 속했을 확률은 70%이며, 특이도 즉 수술 후 생존한 환자가 수술전 위험군에 속하지 않았을 확률은 72.53%이었다. 또한 이점에서의 양성 예측도 즉 위험군에 속한 환자가 사망할 확률은 12.3%이고 음성 예측도 즉 위험군에 속하지 않은 환자가 생존할 확률은 97.8%이었다.

### 5. 술전 노력성 폐활량

수술전 191명에서 시행한 노력성 폐활량은 최저 1030cc에서 최고 6240cc로 평균  $2887 \pm 868$ cc이었다. 노력성 폐활량이 2000cc이하인 그룹 31명중 4명이 사망하여 12.9%의 사망률을 보였고, 2001cc이상인 그룹은 160명으로 그

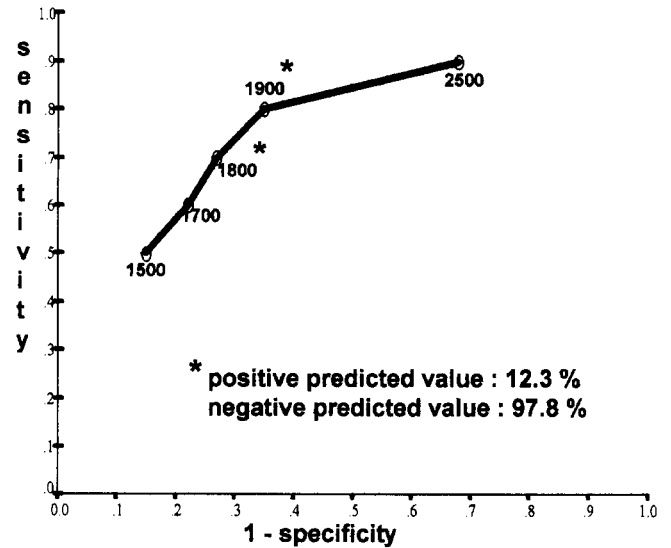


Fig. 1. Forced Expiratory Volumes in 1 second

중 6명이 사망하여 3.8%의 사망률을 보였다. 두 그룹간의 비교 ( $P=0.063$ )는 수술사망률에 있어서 통계적 의미가 없었다. 또한 각 값별 예후의 예민도와 특이도를 나타낸 그래프 (Fig. 2)를 보면 예후의 분기점이 2600cc임을 나타내고 있고 이점에서의 예민도 80.0%, 특이도 62.4%, 양성 예측도 10.5%, 음성 예측도는 98.3%이었다.

### 6. 수술 후 예측된 1초간 강제 호기량

수술전 폐관류 검사를 시행하여 좌우폐의 관류량 비를 구한뒤 병변의 반대편에 해당되는 비율에 수술전 폐기능 검사에서 나온 1초간 강제 호기량을 곱한 값을 수술 후 남은 1초간 강제 호기량으로 예측 하였다. 전체 196명중 143명에서 이 두가지 검사를 모두 시행하여 예측치를 구하였다. 예측치의 최소값은 520cc, 최대값은 3110cc, 평균 값은  $1449 \pm 430$ cc이었다. 이러한 예측치의 값을 1000cc를 기준으로 나누어 사망률을 비교하였다. 1000cc이하인 그룹 19명중 4명 (21.1%)의 사망자가 있었고 1001cc이상인 그룹에서는 124명중 4명 (3.2%)의 사망자가 발생하여 두 그룹간의 비교 ( $P=0.009$ )는 통계적 의미가 있었다. 또한 각 값별 예민도와 특이도를 나타낸 그래프 (Fig. 3)를 보면 수술 후 1초간 강제호기량 예측치의 예후 분기점은 1300cc와 1400cc사이로 분기점을 1300cc로 볼때 이점에서의 예민도 62.5%, 특이도 55.6%, 양성 예측도 7.7%, 음성 예측도는 96.2%이었다.

수술전 1초간 강제호기량, 수술전 노력성 폐활량과 수술 후 1초간 강제호기량 예측치의 각 값에 따른 예민도와 특

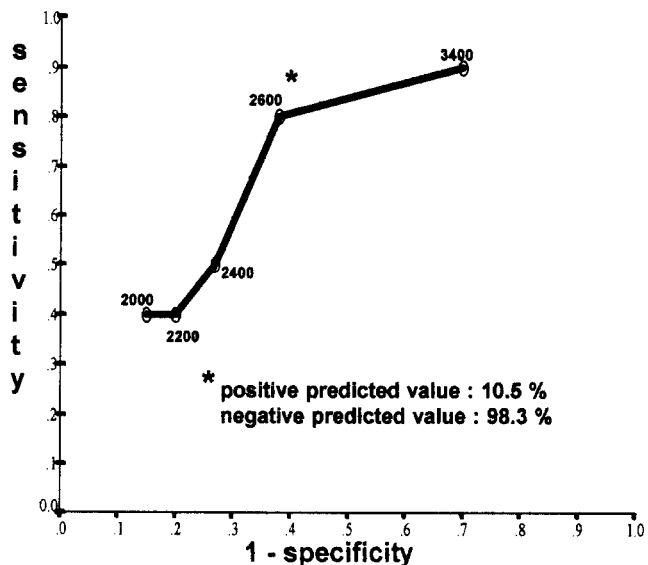


Fig. 2. Forced Vital Capacity

이도를 함께 그린 그래프(Fig. 4)를 볼때 수술전 1초간 강제호기량의 그래프가 예민도와 특이도가 1인 점에서 가장 가까이 분포하고 있다. 이는 수술전 1초간 강제호기량의 측정치가 수술 후 예후의 판단에 가장 좋은 지표가 됨을 보여주고 있다.

수술전 시행한 폐기능 검사상 각 항목의 값별 예민도, 특이도, 양성 예측도, 음성 예측도를 표로 만들어 보았다(Table 1). 이는 수술전 폐기능치를 보고 그환자의 수술 후 예후를 비교적 정확히 예측할 수 있을 것이며 이에 환자의 나이, 전신상태 등을 감안하면 더욱 정확한 예측이 가능할 것이다.

### 고 찰

폐절제술에 있어서 수술사망률은 2.1%에서 12.4%까지 다양하게 발표되고 있으며 이중에서도 전폐절제술의 사망률은 6~17%, 폐엽절제술의 경우 1.9~10% 정도로 전폐절제술은 매우 높은 수술 사망률을 보이는 수술이다. 국내에서도 1993년 허 등<sup>12)</sup>은 전폐절제술을 시행한 125예를 분석하여 7.2%의 사망률을 발표하였다. 환자들의 나이가 고령화되고, 과거에는 높은 위험성 때문에 기피했던 만성농흉 환자에서도 전능막폐절제술을 시행하며, 국소적으로 침윤이 심한 상당히 진행된 폐암의 수술적 접근이 많이 증가되었고, 또 폐기능이 저하된 환자의 수술적응증이 상당히 확대되어 수술의 위험도가 매우 증가되었음에도 불구하고

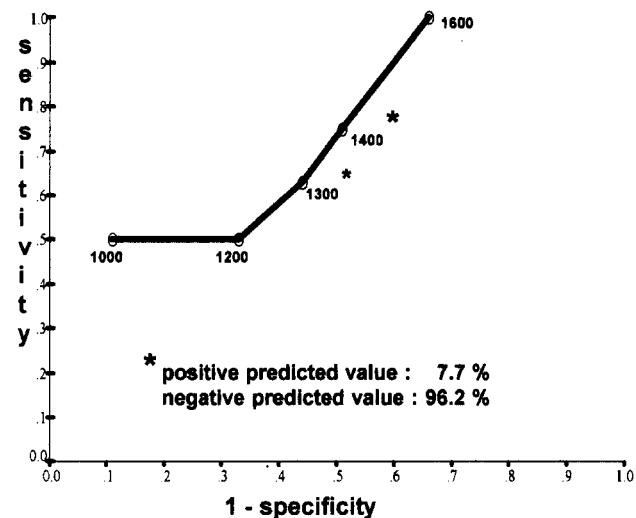


Fig. 3. Predicted Forced Expiratory Volumes in 1 second

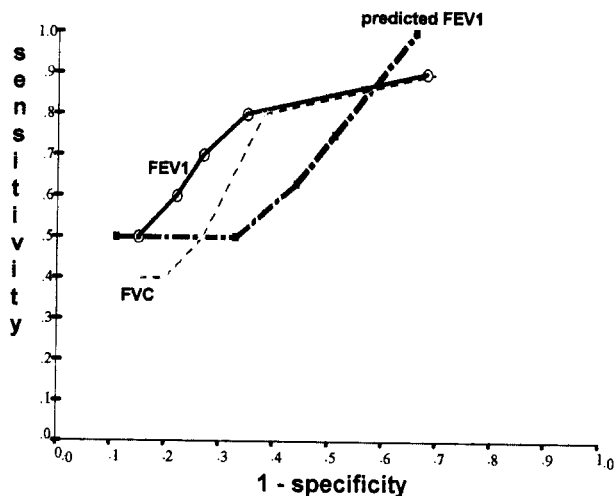


Fig. 4. FEV1, FVC and predicted FEV1  
FEV1: Forced Expiratory Volumes in 1 second  
FVC: Forced Vital Capacity

하고 최근 들어 수술성적이 점점 향상되는것은 술전 환자 상태의 평가가 정확해졌고 술후 환자관리의 발달, 수술술기 및 자동 기관지 봉합기와 같은 수술기구의 발달 및 합병증이 적은 마취약제와 마취술의 괄목할만한 발달이 원인이라 하겠다. 본 연구에서도 나타난 바와 같이 최근 들어 수술 합병증 및 사망률이 빠른 속도로 감소하는 것은 매우 고무적인 일이라 하겠다.

**Table 1.** Sensitivity, specificity, positive and negative predicted value at each point of preoperative pulmonary functions.

	sensitivity	specificity	PPV*	NPV**
Preop.FEV1	(%)	(%)	(%)	(%)
1500cc	50.0	85.2	15.6	96.9
1700cc	60.0	78.0	13.0	97.3
1800cc	70.0	72.5	12.3	97.8
1900cc	80.0	65.4	11.3	98.3
2500cc	90.0	32.4	6.8	98.3
Preop. FVC				
2000cc	40.0	85.1	12.9	96.3
2200cc	40.0	79.6	9.8	96.0
2400cc	50.0	72.9	9.3	96.4
2600cc	80.0	62.4	10.5	98.3
3400cc	90.0	29.8	6.6	98.2
Predicted postop. FEV1				
1000cc	50.0	88.9	21.1	96.8
1200cc	50.0	67.4	8.3	95.8
1300cc	62.5	55.6	7.7	96.2
1400cc	75.0	48.9	8.0	97.1
1600cc	100.0	34.1	8.2	100.0

\*: positive predicted value(양성 예측도)  
위험군에 속한 환자가 사망할 확률

\*\* : negative predicted value(음성 예측도)  
위험군에 속하지 않은 환자가 생존할 확률

FEV1 : Forced Expiratory Volumes in 1 second

FVC : Forced Vital Capacity

Sensitivity : 수술 후 죽은 환자가 수술전 위험군에 속했을 확률

Specificity : 수술 후 생존한 환자가 수술전 위험군에 속하지 않았을 확률

60세를 전후한 환자의 합병증 발생률 및 사망률 비교에 있어서 본 연구에서는 60세 이상의 환자에서 의미있게 높게 나왔다. 1983년 Ginsberg 등<sup>13)</sup>은 폐암환자의 전폐절제술시 나이에 따른 수술사망률을 60세미만, 60~69세까지, 70세 이상으로 나누어 비교 하였는데 각 그룹간에 있어서 사망률이 의미있게 증가한다고 발표하였다. 본연구의 대상 환자중 70세 이상의 환자는 7명으로써 그중 2명이 사망하여 사망율이 28.6%에 이르렀다. 이는 Hepper 등<sup>14)</sup>의 29.6%, Bates<sup>15)</sup>의 23%와 비슷한 결과를 보이나 Breyer 등<sup>16)</sup>의 5% 보다는 높은 사망률을 보여 앞으로 고령환자의 전폐절제술에 있어서는 심혈관계 및 호흡기계, 영양공급과 같은 면에서 술전 자세한 환자상태의 인식과 수술 및 마취시간의 단축, 수술 술기면에서 좀더 세심한 주의를 기울여야 하겠고 수술 후 환자관리면에서도 많은 노력이 있어야 할 것으로 사료된다.

단순 전폐절제술과 전늑막폐절제술의 비교에서 사망률

과 합병증 발생률에 있어서 통계적 유의성을 보이지는 않았으나 전늑막폐절제술이 단순 전폐절제술보다는 아직도 높은 사망률을 보인 것은 이런 환자의 대부분이 폐결핵에 의한 만성농흉으로 폐실질의 파괴로 환자의 폐기능이 매우 저하된 경우가 많고 장기간의 병상생활로 영양상태가 불량하며 수술 후 호흡부전 및 기관지 늑막루 등과 같은 심각한 합병증을 유발시키며 특히 수술중 늑막비후 및 늑막과 주위 기관과의 심한 유착 등으로 대량 출혈의 위험이 높다는 것이다. 실제로 본 연구의 대상환자중 출혈로 사망한 환자 3명중 2명이 전늑막폐절제술을 시행한 환자로서 이는 전늑막폐절제술이 출혈의 위험성이 매우 높은 수술임을 알 수 있다. 과거 만성 농흉에 의해 폐실질이 완전히 파괴된 환자에서 개방성 배농술, 개방창 성형술 및 농흉강의 허탈과 기관지늑막루의 폐쇄를 위해 흉곽성형술을 보편적으로 시행했다. 그러나 이러한 수술방법은 질환을 완전히 치유하지 못해 평생 병원을 다녀야 하며 다행이 농흉 자체가 완치되었다 할지라도 신체 외형상 심한 불균형이 생기는 등 환자들의 일상생활에 있어서 수많은 제약을 주었다. 특히 기관지 늑막루가 있는 환자들에 있어서는 치료도중 반대편 폐로의 농양 흡입으로 인한 폐렴 등의 합병증으로 사망에 이르는 예가 많았다. 이러한 결점들을 보완할 수 있는 수술이 전늑막폐절제술이라고 생각되나 이 방법은 수술사망률이 높고 수술 후 농흉 등의 심각한 합병증이 발생할 수 있다. 하지만 최근 들어서는 전늑막폐절제술의 사망율도 단순 전폐절제술의 사망률과 거의 같은 정도로 매우 낮아 지고 있으며 수술 후 염려되는 농흉도 염려할 정도가 아니다. 실제로 본 연구 대상환자중 만성 농흉에 의한 폐실질의 파괴로 시행한 전늑막폐절제술환자에 있어서 단 한명도 술후 농흉이 발생하지 않았는데 이는 농흉강을 완전히 절제 해주고 절제 후 생긴 사강에 대한 충분한 세척을 해준다면 수술 후 농흉의 발생은 큰 문제가 되지 않을것으로 사료된다.

본 논문은 술전 심전도의 이상이 술후 환자의 예후에 의미있는 영향을 주지 않고 있음을 보여준다. Reichel<sup>17)</sup>의 연구에서도 술전 심전도, 동맥혈 가스분석, 동반된 질환의 수들은 환자의 예후에 영향을 주지 않으며 단지 심폐기능을 대변하는 운동부하검사만이 영향을 준다고 보고 하고 있다.

전폐절제술의 시행에 앞서 술후 환자의 경과를 예측하고 과연 환자가 수술 후 생존할수 있는가에 대한 생각은 많은 전폐절제술에 대한 적응증을 만들게 되었다. Uggla<sup>18)</sup>는 노력성 폐활량이 예측치의 50%이상이어야 한다고 했으며, Lockwood 등<sup>3)</sup>은 1초간 강제호기량이 노력성 폐

활량의 50%가 넘거나 2000cc 이상이 되어야 하고 전체 폐 용적(total lung capacity)에 대한 잔류용적(residual volume)의 비가 50% 이하가 되어야 한다고 하였다. 또 Gansler 등<sup>2)</sup>은 최대 자발성 호흡량(maximal voluntary ventilation)이 예측치의 50% 이상이 되어야 하며, Cander 등<sup>19)</sup>은 diffusing capacity가 예측치의 50% 이상이 되어야 한다고 하였다.

뿐만 아니라 Uggla<sup>18)</sup>와 Kristersson 등<sup>20)</sup>은 일측 폐동맥 폐쇄 후 운동시 평균 폐동맥압이 35 mmHg 이하, 체동맥 가스분석에서 산소분압이 45 mmHg 이상이 되어야 하고 동위원소를 이용한 폐관류검사를 시행하여 전폐절제술 후 예측할 수 있는 1초간 강제호기량이 적어도 800cc 이상이 되어야 전폐절제술의 적응증이 된다고 하였다. 그러나 근래에는 많은 적응증 가운데 술전 1초간 강제호기량이 수술 후 환자들의 예후 판단에 가장 정확한 지침이 되는 항목으로 알려져 있다. 이에 본 연구에서도 주로 1초간 강제호기량에 따른 환자의 사망률을 비교 하였다. 1초간 강제호기량 1500cc와 노력성 폐활량 2000cc는 일반인에 있어서 예상치의 50%에 해당하는 수치로써 전폐절제술의 적응증으로써 가치를 판단하기에는 다소 무리가 있으며 전폐절제술시 수술 후 남은 폐기능의 가장 정확한 판단은 동위원소를 이용한 폐관류검사를 시행하여 좌우측의 정확한 관류비를 구하면 각 폐기능의 항목별 수술 후 예측치를 알 수 있어 가장 정확한 전폐수술적응증의 하나라고 볼 수 있다. Lockwood 등<sup>3)</sup>은 수술 후 예측된 1초간 강제호기량이 800cc 이상이 되어야 전폐절제술이 가능하다고 했는데 이는 수술 후 감소된 폐포 모세혈관의 면적이 혈중 이산화탄소를 세척하는데 필요한 기본적인 수치임을 말하고 있다.

본 논문에서는 전폐절제술의 가능성을 제시하는 폐기능의 적응증이 아니라 술후 환자의 예후를 예견하는 지표를 제시 하였다. 폐기능의 각 값별 예민도와 특이도 또 이점에서의 양성 및 음성 예측도를 제시함으로써 수술전 환자의 상태를 정확히 알고 있다면 수술 후 환자의 예후를 비교적 정확하게 측정 할 수 있을 것이다. 본 논문에서 제시한 예후분기점은 일례로 술전 1초간 강제호기량의 예후분기점이 1800cc라 했는데 이는 항상 절대적인 수치가 아니라 환자의 조건에 따라 예민도 혹은 특이도중 어느것을 중시하느냐에 따라 어느정도의 범위안에서 이동이 가능하다 하겠다. 또한 본논문의 결과에서 술후 예후의 판단에 가장 좋은 지표는 술전 1초간 강제호기량이라고 보여주고 있다. 일반적으로 수술 후 폐기능의 예측에 가장 정확한 지표는 폐관류스캔을 이용한 수술 후 1초간 강제호기량의 예측치이다. 그러나 이 예측치는 단순히 술후 남게될 폐기

능의 수치일 뿐이며, 반면 술후 환자의 예후에 직간접적으로 많은 영향을 미치는 술전 환자의 전신 상태 및 활동력은 술전 폐기능에 의해 결정된다고 볼때 이러한 결과는 설득력이 있을 것이다.

## 결 론

1. 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실 신촌 세브란스병원에서는 1988년 1월 부터 1993년 12월까지 196명의 환자에서 전폐절제술을 시행하였으며 이중 수술사망률은 5.6%, 합병증 발생률은 14.8%이었다.
2. 60세를 기준으로한 나이에 따른 결과의 통계적 유의성은 있었으나 수술방법이나 심전도의 정상 유무에 따른 결과의 통계적 유의성은 없었다.
3. 수술전 1초간 강제호기량이 1500cc이하인 그룹에서 그 이상인 그룹보다 수술사망률(16.2 vs 3.1)이 의미있게 높았다(P=0.012). 또한 술전 1초간 강제호기량의 예후분기점은 1800cc와 1900cc 사이이며 이점에서의 예민도는 70.0%, 특이도 72.5%, 양성 예측도 12.3%, 음성 예측도는 97.8% 이었다.
4. 수술전 노력성 폐활량 2000cc를 기준으로 나누어 비교할때 두 그룹 사이에서는 수술사망률(12.9 vs 3.8)에 있어서 통계학적 유의성이 없었다(P=0.063). 또한 술전 노력성 폐활량의 예후 분기점은 2600cc로써 이점에서의 예민도는 80.0%, 특이도 62.4%, 양성 예측도 10.5%, 음성 예측도는 98.3% 이었다.
5. 수술 후 1초간 강제호기량의 예측치 1200cc를 기준으로 하여 비교할때 이상인 그룹이 이하인 그룹보다 수술사망률(21.1% vs 3.2%)에 있어서 통계학적으로 유의하게 높았다(P=0.009). 술후 1초간 강제호기량 예측치의 예후 분기점은 1300cc와 1400cc 사이로 이점에서의 예민도는 62.5%, 특이도는 55.6%, 양성 예측도는 7.7%, 음성 예측도는 96.2% 이었다.
6. 전폐절제술의 예후 판단에 가장 좋은 지표는 술전 시행한 1초간 강제호기량으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Graham Ea, Singer JJ. Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus. JAMA 1993;101:1371-4
2. Gaensler Ea. Cuge 11 DW, Lindgren I, Verstraeten JM, Smith SS, Strieder JW. The role of pulmonary insufficiency in mortality and invalidism following surgery for pulmonary tuberculosis. J Thorac Surg 1955; 29: 163-87

3. Lockwood P. *Lung function test results and the risk of post-thoracotomy complication.* Respir 1973;30:529-35
4. Amitage GH, Taylor AB. *Nonbronchspirometric measurement of differential lung function.* Thorax 1956;11:281-7
5. Swenson Ew, Stallberg SS, Beck M. *Arterial oxygen carbon dioxide and PH levels in patients undergoing pulmonary resection.* J Thorac Cardiovasc Surg 1961;42:179-92
6. Laros CD, Swierenga J. *Temporary unilateral pulmonary artery occlusion in the preoperative evaluation of patients with bronchial carcinoma.* Med Thorac 1967;24:269-75
7. Rams JJ, Harrison RW, Fry WA, Moulder PV, Adams WEE. *Operative pulmonary artery pressure measurements as a guide to postoperative management and prognosis following pneumonectomy.* Dis Chest 1962;41:85-90
8. Roger RM, Kuhl DE, Hyde RW, Mayock RI. *Measurement of the vital capacity and perfusion of each lung by fluorocopy and macroaggregated albumin lung scanning.* Ann Intern Med 1967;67:947-56
9. Neuhaus H, Cherniack NS. *A bronchspirometric method of estimating the effect of pneumonectomy on the maximum breathing capacity.* J Thorac Cardiovasc Surg 1968;55:144-8
10. Kristersson S, Lindell SE, Svanberg L. *Prediction of pulmonary function loss due to pneumonectomy using xenon radiospirometry.* Chest 1968;62:694-8
11. Dester L, Whittewberger JL, Haynes FW. *Effect of exercise in circulatory dynamics of normal individuals.* J Appl Physiol 1951;3:439-53
12. 허강배, 조성래, 김수현, 등. 전폐절제술후 발생한 합병증에 대한 분석. 대흉외지 1993;26:613-9
13. Ginsberg RJ, Lucius DH, Eagan RT, et al. *Modern thirty-day operative mortality for surgical resection in lung cancer.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:654-8
14. Hepper NGG, Bernatz PE. *Thoracic surgery in the aged.* Chest 1960;37:298-303
15. Bates M. *Results of surgery for bronchial carcinoma patients aged 70 and over.* Thorax 1970;25:77-8
16. Breyer RH, Zippe C, Pharr W, Jensick RJ, Kittle CF, Faber LP. *Thoracotomy in patients over age seventy years.* J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81:187-93
17. Reichel J. *Assessment of Operative Risk of Pneumonectomy.* Chest 1972;62(5):570-6
18. Uggla IG. *Indication for and result of thoracic surgery with regard to respiratory and circulatory function tests.* Acta Chir Scand 1956;111:197-207
19. Cander L. *Physiology assessment and management of the preoperative patient with pulmonary emphysema.* Am J Cardiol 1963;12:324-6
20. Kristersson S, Londell SE, Svanberg L. *Predication of pulmonary function using quantitative macroaggregate lung scanning.* Chest 1968;62:694-8