

Comparison of the Results of Parenchymal Sparing Operation and Pneumonectomy for Non-small Cell Lung Cancer

Purpose: Parenchymal sparing lung surgery indicated for central tumors for which the alternative is pneumonectomy. Pneumonectomy has a higher perioperative mortality risk than lobectomy. To increase resection rates and improve outcomes we have implemented a policy of parenchymal sparing operation for tumors involving a main stem bronchus and pulmonary artery. **Materials and Methods:** From January 2000 to May 2004, 30 pneumonectomies and 30 parenchymal sparing procedures were carried out in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery of Ajou University Hospital. Survival and complications were analyzed and compared. Parenchymal sparing operation was always done when technically possible. Thus pneumonectomy was reserved for lesions that could not be removed by a parenchymal sparing operation. **Results:** There were no significant inter-group differences in perioperative course or outcome and patient characteristics except postoperative stage. One year survival was 56.7% after pneumonectomy and 86.7% after parenchymal sparing operation. The rate of pneumonectomy decreased significantly with increasing experience of parenchymal sparing operation with 21 of the last 32 patients (66%) avoiding pneumonectomy. **Conclusion:** We suggested that as a curative treatment, parenchymal sparing operation may be a safer procedure than pneumonectomy without adversely affecting outcome. Pneumonectomy can be avoided in a large proportion of patients with non-small cell lung cancer. (J Lung Cancer 2006;5(1):23 – 29)

Key Words: Parenchymal sparing operation, Pneumonectomy

Sung Soo Lee, M.D.
Ho Choi, M.D.
Hyung Tae Kim, M.D.
Jin Wook Choi, M.D. and
Ji Sung Kang, R.N.

Department of Thoracic and
Cardiovascular Surgery, School of
Medicine, Ajou University, Suwon, Korea

Received: May 13, 2006
Accepted: May 30, 2006

Address for correspondence
Ho Choi, M.D.
Department of Thoracic and
Cardiovascular Surgery, Ajou University
Hospital, San 5, Woncho-dong,
Yeoncheon-gu, Suwon 442-749, Korea
Tel: 82-31-219-5210
Fax: 82-31-219-5215
E-mail: choiho@ajou.ac.kr

서 론

1933년 Graham과 Singer가 폐암에 대한 전폐절제술을 처음으로 보고하였다. 환자는 수술을 견뎌내었고 30년 후 다른 원인으로 사망하였다. 이 성공적인 수술 후 전폐절제술은 다음 20년간 폐암의 표준적인 치료가 되었었다(1).

1947년 영국의 Price Thomas가 우측 주기관지의 칼시노이드종양 환자에서 기관지소매절제술을 처음으로 보고하였다(2). 1952년 Allison은 이 수술을 폐암에 적용하였고(3) 이후 미국, 유럽, 일본의 몇몇 그룹에서 이 수술을 시행하였다. 1959년 Johnson과 Jones가 99명의 폐암환자에서 기관지소매절제술을 시행하여 수술사망률 8%이고 안전하고 효과적인 수술이라는 것을 발표하였다(4).

종양이 폐엽기관지의 입구에서 시작되어 단순한 폐엽절제술은 할 수 없고 전폐절제술이 필요할 정도로 침범하지

는 많은 경우가 잘 알려진 소매절제술의 적응증이다. 기관지소매폐엽절제술은 절제 가능한 폐암 환자의 5~8% 정도에서 시행된다고 보고되고 있고(5,6) 최근에는 13%까지도 보고되고 있다(7). 소매절제술의 빈도가 증가하는 중요한 이유는 전폐절제술을 줄이기 위한 노력 때문이다. Okada 등은 전폐절제술은 정상적인 폐 일부도 같이 절제하기 때문에 폐기능을 감소시키고 폐동맥 고혈압을 유발하여 결국에는 심폐기능부전으로 사망하게 되기 때문에 전폐절제술은 그 자체가 질병이므로 어떻게 하든 피해야 한다고 하였다(8).

전폐절제술이 종양 치료 면에서 우수하다는 가정하에 기능적인 면에서 심한 심폐기능저하를 보이는 경우에만 적용할 수 있지만 최근의 Ferguson과 Lehman의 발표에 의하면 폐엽절제술과 전폐절제술을 시행한 폐암환자의 장기생존율에 차이가 없다고 한다(9). 그리고 소매폐엽절제술이 이 환율이나 삶의 질과 같은 기능적인 면에서 우수할 뿐 아니

라 종양학적 결과도 전폐절제술과 동등하다고 한다. 최근의 견해들은 해부학적으로 가능하다면 환자의 심폐기능에 상관없이 소매폐엽절제술을 시행해야 한다는 결론을 내리고 있다. 또한 기관지소매절제술은 정상적인 폐실질을 보존할 수 있기 때문에 술 후 삶의 질을 향상시키고, 술 후 추가적인 방사선치료나 항암치료에 잘 견딜 수 있게 해주는 장점이 있다.

이에 아주대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 시행한 전폐절제술과 폐실질보존수술의 합병증 및 생존율을 비교해보고 전폐절제술의 감소추이를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 8월부터 2004년 5월까지 아주대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 비소세포폐암으로 전폐절제술을 시행 받은 90명과 기관지 폐실질보존수술을 시행 받은 31명의 환자를 대상으로 임상적 정보를 후향적으로 분석하였다. 폐실질보존수술은 기관지 소매 절제술과 혈관 소매 절제술 그리고 혈관성형술을 모두 포함하였다. 이 중 폐실질보존수술을 적극적으로 시작한 2000년 이후의 자료를 토대로 두 수술 간의 성적을 비교하였다.

폐실질보존수술은 이 술기로 완전절제가 가능하다고 판단되는 경우에 시행하였다. 여기에는 폐엽기관지의 기시부에 종양이 존재하는 경우, 표준폐엽절제술 후 절단면에 종양이 남아있는 경우, N1이면서 종양 및 임파절의 완전절제가 가능한 경우가 포함된다. 전폐절제술은 기관지성형술로 절제가 불가능한 경우에 한해서만 실시하였다.

수술 후 병기는 1997년 개정된 New International Staging System for Lung Cancer에 따라 결정하였다. 수술 사망은 입원일수에 관계없이 수술과 관련된 사망을 모두 포함하였다. 모든 환자에서 추적검사가 가능하였으며 생존분석에 포함되었다. 이 추적 정보는 주로 병원의무기록지를 토대로 하였으며 환자 또는 그 가족과의 연락을 통하기도 하였다. 대부분의 경우 재발부위는 재입원을 통해 기록을 확인할 수 있었으며 국소전이는 종격동과 경부를 포함한 동측 흉곽에 재발한 경우로 정의하였다. 국소전이는 단독 또는 원격전이와 동반되어 있었다.

환자의 생존은 수술일을 기준으로 계산하였다. 소매폐엽절제술과 전폐절제술 양 그룹 간의 수술 후 병기(pTNM), 임파절 전이유무(N), 수술부위 그리고 완전절제율에 따른 생존율을 분석하였다. 불완전절제는 육안적잔존종양, 현미경적잔존종양 양상으로 정의하였다.

1) 수술 전 검사

수술 전 단순 흉부 촬영, 흉부 컴퓨터 단층촬영, 기관지 내시경, 조직검사(기관지내시경적 생검 또는 경피적세침 생검) 등을 시행하여 폐암을 진단하였으며, 전이 여부를 검사하기 위해 복부초음파, 뼈 스캔 검사 등을 시행하였다. 수술 전 폐기능을 알아보기 위해 모든 환자에서 폐기능검사를 시행하였고 일부 환자에서 폐 관류검사를 시행하여 수술 후 예상되는 폐기능을 계산하였고, 예상된 Forced Expiratory Volume (FEV1)이 0.8 L 미만일 때 전폐절제술을 시행하지 않는 것을 원칙으로 하였다.

2) 수술 적응증

수술 전 기관지 내시경상 주 기관지에 가깝게 종괴가 위치하여 계획했던 경우가 19예이며, 개흉술 후 결정된 경우가 11예였다. 이 중 주 기관지 주위에 전이된 임파선이 있었던 경우가 4예, 종괴가 기관지 내로 퍼져 기관지 절단면에서 암세포가 나와 기관지 소매절제술을 시행한 경우가 7예였다.

3) 수술 방법

이중관 기관 튜브(double lumen endotracheal tube) 삽관으로 전신마취를 한 후, 종격동 검사를 먼저 시행하였다. 후외측 개흉술을 시행하고 종괴의 위치가 근위부에 위치하여 폐엽절제 시 절제되는 주 기관지의 길이가 여의치 않을 때, 주 기관지 밖으로 종괴가 침범하였을 때, 또는 전이된 임파선이 주 기관지 주위에 있어서 박리가 어려울 경우에는 완전절제를 목적으로 기관지 소매 절제술을 고려하였다.

종괴가 포함된 폐엽을 절제하였고, 수술 부위는 우상엽이 11명, 좌상엽이 6명, 우하엽이 2명, 우중엽과 우하엽이 2명, 우중엽과 우상엽이 3명, 좌하엽이 6명이었다. 기관지의 주위조직을 박리하였고, 종격동 임파절 청소술을 실시하였다. 기관지 절제 후 절제면을 동결절편으로 암세포의 침범이 없음을 확인한 후 연결하였다. 문합시 대부분 4-0 mexon을 이용하여 단단문합을 시행하며 연결부위 및 막성부위 모두 단단문합하였다. 기관지 크기에 차이가 있는 경우가 대부분이며 차이가 많이 나더라도 근위부 기관지와 원위부 기관지의 연결부위에서부터 비율을 맞추어 봉합을 하고 근위부의 막성부위로 조절하면(원위부 기관지의 막성부위를 늘리고 근위부 기관지의 막성부위를 줄이는 방법) 단단문합이 가능하였다. 문합 후 문합 부위의 공기누출을 양측 환기 후 35~40 cmH₂O의 압력으로 환기한 상태에서 확인하였고, 문합부위는 우측은 기정맥을, 좌측은 벽측늑막 또는 심낭지방조직을 이용하여 대부분 보강하였으며, 이외

에 늑간근육과 fibrin glue만을 사용한 경우도 있었다. 동시에 폐동맥에 육안적으로 침범이 있는 경우는 5예로 혈관성형술을 함께 시행하였다. 수술 후 처음 몇 시간 동안은 기관삽관상태를 유지하면서 배출되는 혈성기관지 분비물들을 계속 흡인하였으며, 발관 후에도 지속적인 객담배출을 격려하였으며, 그럼에도 불구하고 청진과 단순흉부 사진상 분비물이 고여 있어 무기폐가 보이면 기관지 내시경을 시행하였다.

4) 추적관찰

모든 환자는 사망 또는 관찰 종료시점(2004년 8월)까지 추적 관찰하였다. 외래 관찰기간 중 모든 환자는 정기적인 방문 때마다 단순 흉부촬영을 하였으며, 재발이 의심되거나 정기적으로 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 하였으며, 재발을 확인하기 위해 기관지 내시경도 시행하였다.

조기 사망 환자 1명을 제외한 환자의 평균 관찰기간은 17.7개월이었다. 병원 내 사망률(hospital mortality)은 수술 후 30일 이내의 사망과 입원기간중의 사망으로 하였으며, 재발은 국소 재발, 원격 재발로 분류하였으며, 국소재발은 수술한 부위와 같은 쪽 폐 또는 동측 흉강, 종격동 임파선에 재발한 경우로 하였다.

5) 통계분석

연속성 변수의 결과는 평균, 표준편차로 표현하였다. 범주형 정보는 chi-square test로 두 그룹 간에 비교하였고 연속형 정보의 평균의 차이는 independent samples t-test를 이용하여 분석하였다. 생존율은 사망에 근거하며 Kaplan-Meier 방법에 따라 분석하였고 생존율 곡선 사이의 차이는 log-rank test로 비교하였다. 다변량 분석에는 Cox's proportional hazard model을 이용하였다. 통계적 유의성은 p value 0.05 이하로 정의하였고, 모든 통계처리는 SPSS Ver. 11.0 프로그램을 이용하였다.

Table 1. Demographic Characteristics

	Pneumectomy	Sleeve resection
No. cases	30	30
Age	63.16±7.94	63.23±8.50
Men : Women	25 : 5	28 : 2
FEV1	2.08±0.48	2.01±0.57
FEV1%	84.30±24.13	86.62±28.32
FEV1% < 70	7 (23%)	10 (33%)
Op. time	203.90±52.79	249.33±64.49
POD	25.44±39.96	13.82±6.29

결 과

1) 수술 전 환자특성

두 그룹 간의 특성은 비슷하였다. Forced Expiratory Volume (FEV1)이 기대치의 70% 미만인 환자가 전폐절제술을 시행한 그룹보다 소매폐엽절제술을 시행한 그룹에서 더 많은 경향을 보였고 수술 후 재원일수는 전폐절제술군에서 유의하게 길었다($p=0.04$)(Table 1).

2) 수술결과

전체 30명의 전폐절제술 중 우측이 10명, 좌측이 20명이었다. 소매폐엽절제술의 원인은 주기기관지 침범이 26예이고 이 중 수술 전 소매절제술을 계획한 경우가 19예이고 수술 중 절단면에서 암세포가 발견되어 소매절제술로 전환한 경우가 7예이다. 또 다른 원인으로 이차적 폐문부임파절 침범이 4예 있었다. 수술 전에 FEV1%가 40% 이하로 전폐절제술이 어렵다고 판단된 경우가 2예(6.6%) 있었다. 소매폐엽절제술은 17 상엽절제술, 5 이엽절제술, 8 하엽절제술을 시행하였다. 폐동맥성형술은 5예에서 시행하였다(Table 2).

3) 수술 후 초기 결과

수술 후 사망은 전폐절제술군에서만 2예(6.6%) 있었다. 사망 원인은 전폐절제술후폐부종(postpneumonectomy pulmonary edema) 1예와 성인형호흡곤란증후군(adult respiratory distress syndrome) 1예였다. 무기폐는 소매폐엽절제술군에서만 7예 있었다. 폐렴은 전폐절제술군에서 4예 있었고 소매폐엽절제술군에서는 1예 있었다. 기관지-늑막루와 유미흉이 각 군에서 1예씩 있었고 7일 이상 지속되는 공기누출은 소매폐엽절제술군에서만 2예 있었다. 부정맥은 전폐절제술군에서 1예 있었고 소매폐엽절제술군에서 2예 있었다. 성인형호흡곤란증후군은 전폐절제술군에서만 3예 있었다.

Table 2. Bronchoplastic Procedures Performed

	No. of patients (%)
Left upper lobe	6 (20)
Left lower lobe	6 (20)
Right upper lobe	11 (37)
Upper bilobectomy	2 (6.5)
Lower bilobectomy	3 (10)
Right lower lobe	2 (6.5)
Total	30 (100)

소매폐엽절제술군에서는 협착과 같은 만기 봉합부위 합병증이 한 명도 없었고 기관지혈관루와 같은 치명적인 합병증도 없었다. 수술 후 평균재원일수는 25.44일과 13.82일로 전폐절제술군에서 유의하게 길었다($p=0.04$)(Table 3).

4) 누적 경향

소매폐엽절제술의 경험이 축적되면서 전폐절제술의 빈도가 점차 줄어들었다. 최근 4년간은 30 : 30으로 전폐절제술과 소매폐엽절제술의 비율이 1 : 1이었으며 최근 2년은 1 : 2로 소매폐엽절제술이 늘어났음을 알 수 있다(Table 4)(Fig. 1).

Table 3. Postoperative Complications for both Procedures

	Pneumonectomy	Sleeve resection
Mortality	3	0
Pneumonia	4	1
Atelectasis	0	7
Arrhythmia	1	3
BPF	1	1
Prolonged air leak	0	2
Chylothorax	1	1
ARDS (PPE)	3	0

Table 4. Annual Cases

Year	Pneumonectomy	Sleeve resection
2000	10	2
2001	9	7
2002	1	5
2003	6	10
2004	4	6

Table 5. Distribution of Histoogy in Both Group

Histologic diagnosis	Pneumonectomy	Sleeve resection
Squamous carcinoma	21	23
Adenocarcinoma	8	2
Bronchioalveolar	1	0
Large cell carcinoma	0	2
Adenosquamous	0	1
Adenoid cystic carcinoma	0	2

5) 조직병리소견

편평세포암이 전체의 73.3%로 두 그룹 간에 비슷한 분포를 보였다. 다른 세포형으로는 전폐절제술군에서는 선암이 30%를 차지하였고 소매폐엽절제술군에서는 선암이 10% 그리고 선양낭포성암이 6.6%를 차지하였다(Table 5). 소매폐엽절제술군에서는 기관지절단면의 현미경적 암세포침윤 음성률(R0절제율)이 86.7% (26/30)였다. 수술 후 병기를 살펴보면 전폐절제술군과 소매폐엽절제술군에서 각각 Stage I 20%, 50%, Stage II 33.3%, 36.6%, Stage III 33.3%, 13.3%, Stage IV 13.3%, 0%였다. 두 그룹 간의 수술 후 병기는 p value 0.02의 유의한 차이를 보였다(Table 6).

6) 생존율

Kaplan-meier 방법에 따라 전체 생존율을 구하였다. 수술 방법에 따라 생존곡선이 유의하게 차이를 나타내었다($p=0.010$). 평균 추적관찰 기간 17.7개월에서 Cox regression을 이용한 단변량 검사에서 생존율에 영향을 주는 요인은 수술 술식($p=0.019$), 수술 후 병기($p=0.001$)였다. 다변량 검사

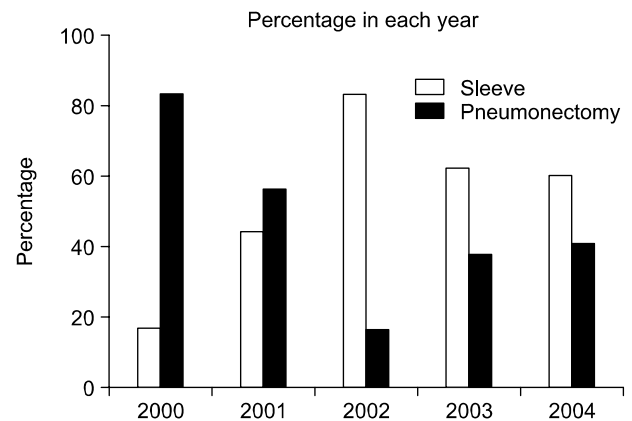


Fig. 1. Avoidance of pneumonectomy with experience.

Table 6. Distribution of Pathologic Stages

	Pneumonectomy	Sleeve resection
IA	0	1
IB	6	14
IIB	10	11
IIIA	5	4
IIIB	5	0
IV	4	0

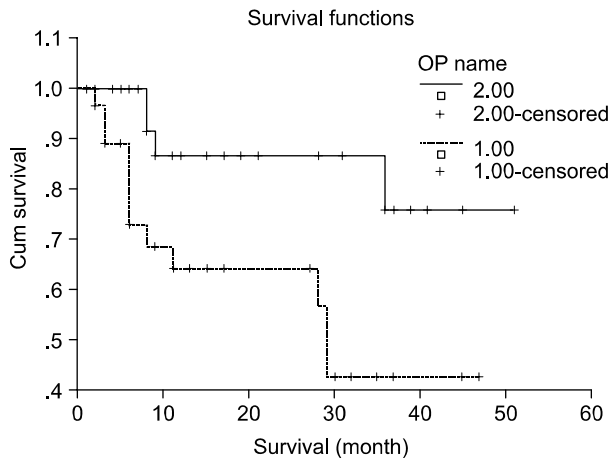


Fig. 2. Survival curve.

에서는 병기($p=0.001$)만이 생존에 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 전폐절제술군의 56.7%, 소매폐엽절제술군의 86.7%가 연구 분석 시 생존하고 있었으며 수술 후 1년 생존율은 전폐절제술군에서 64%, 소매폐엽절제술군에서 86%였다(Fig. 2).

고안 및 결론

본 연구에 의하면 비소세포폐암에서 전폐절제술을 줄이고 폐실질보존수술을 하고자 하는 방침은 수술 후 결과에 악영향 없이 적용될 수 있었다. 원발암이 주기관지를 침범한 경우와 전이된 임파선이 주기관지를 침범한 경우가 포함되었으며 이 두 그룹 간의 초기 결과에는 차이가 없었다. 대부분의 보고에서 시술이 상업이 많았지만 하엽의 경우에도 같은 방식으로 수술하였다(10).

이번 연구뿐만 아니라 기관지소매절제술을 이용한 많은 연구 결과를 보면 전폐절제술 및 폐엽절제술과 비슷한 결과를 보이고 있다(10~13).

비소세포폐암에서 소매절제술을 이용한 폐실질보존수술의 원칙을 적용하기로 하면 2가지 중요한 부분을 염두에 두어야 한다: (1) 문합부 합병증의 최소화 그리고 (2) 완전한 양측 절단면의 확보. 소매폐엽절제술 후의 문합부 분리나 조기 협착과 같은 합병증의 위험도는 7% 정도로 보고되고 있다(5). 그리고 기관지-혈관루는 최근 드물고, 문합부 협착이 생겨도 재수술이 필요한 경우는 아주 드물다. 문합시에 Interrupted 흡수성 봉합사를 사용하면 협착의 빈도를 줄일 수 있다(10). 중독한 기관지-혈관루가 생기는 것을 방지하기 위해서 본원에서는 우측의 경우 기정맥을 이용하고 좌측의 경우 벽측흉막을 이용하여 기관지와 혈관 사이에 장

벽을 만들어 좁으로써 예방하고 있다. 기관지혈관 소매절제술이 필요한 경우 본원에서는 다양한 방법을 사용하여 누관 발생을 예방하고 있다. 전폐절제술 후의 기관지능강루의 빈도는 3.3%로 다른 문헌 보고와 비슷하다(14).

기관지소매절제술을 꺼려왔던 이유 중 하나는 술 후 합병증이다. 본 조사에서 가장 흔한 조기 합병증으로는 무기폐로 7명이며(23.3%), 이유로는 기관지 문합 시의 기술적 문제, 술 후 기관지 부종, 잔존 폐로의 부분적 또는 완전 신경 절단, 임파선의 절제 등을 들 수 있다(15). 다수의 논문에서 발생률을 2~20%까지 보고하기도 한다. 무기폐를 적절히 치료하지 않으면 폐렴으로 진행하게 된다. 이에 대한 치료로는 수술 시 적절한 문합을 하여야 하고, 수술 전 후 폐운동, 항생제 투여, 조기보행 등으로 무기폐를 예방하고 폐렴으로의 진행을 억제해야 한다.

문합부의 합병증으로는 문합부위의 섬유화, 육아조직, 허혈에 의한 협착, 문합부 파열, 기관지루 등을 들 수 있다. 문합부위의 협착은 흡수봉합사를 이용한 뒤 감소하였으며 기관지 연결 시 장력, 꼬임이 없이 연결하는 것이 필요하다고 한다. 협착의 치료로는 수술 전후 적은량의 steroid 사용으로 문합부위의 부종을 감소시키고 육아조직의 생성의 위험성을 감소시킬 수 있으며(16), 일단 생긴 육아조직은 Nd: YAG laser로 치료할 수 있다. 폐혈관-기관지루도 많은 보고에서 사망률을 100%로 보고할 정도로 치명적인 합병증으로, 발생 빈도는 Weiser 등은 7% 정도로 보고하며 전형적인 증상은 대량 각혈을 하며 주폐혈관을 같이 문합 수술을 한 경우에 더 빈도가 높은 것으로 되어 있다(17). 예방을 위해 기관지 문합부위를 심낭 지방(pericardial fat pedicled flap)이나, 벽측 흉막(pleural pedicled flap), 늑간 근육(intercostals muscular pedicled flap) 등으로 보강한다. Deslauriers 등은 보강을 하지 않고도 폐혈관-기관지루가 생기지 않았으며 수술 전 방사선 치료를 받은 병력이 없거나 기관지 절제가 완벽하다면 필요없다고 하였으나 본원에서는 모두 시행하였다.

국소전이에 대해서는 논란이 많은데, 기관지 문합부위에서 재발한 경우로만 정의하거나 수술한 부위와 같은 쪽 흉곽내 임파선, 폐실질에 전이를 포함하기도 한다. 본원의 경우 후자를 택하였다. 문합부위에서 재발한 경우는 1예, 임파선, 폐실질에서 재발한 경우는 각각 1, 2예다. 모든 경우에서 방사선 치료를 시행하였다. Paulson 등은 기관지를 자를 때 종괴와는 적어도 1.5 cm에서 2 cm 정도 간격이 필요하며, 수술장에서 동결절편으로 단면에 암세포 침윤 여부를 파악하는 것이 중요하다고 하였다(18). 그리고 국소전이가 발견된 뒤 추가적인 검사상 원격전이나 임파선 전이가 심하지 않을 경우에는 전폐절제술을 시행하는 것이 바람직

하다.

본 연구에 의하면 현미경적 절단면 음성률이 90%로 전폐절제술군 93.3%와 소매폐엽절제술군 86.7%이다. 이 수치는 다른 문헌들의 빈도 81~93%에 합당하다. 소매폐엽절제술군에서 4명이 절제면 양성이었는데 이 중 1명은 기관지 점막이 아닌 주변지방조직에서 양성이었고 육안적으로 절제가 되었기 때문에 추가적인 성형술을 시행하지 않았다. 혈관성형보다는 기관지성형이 더 적극적인 것은 습득과정의 일부분이라 생각된다. Rendina 등에 의하면 소매폐엽절제술 시 다양한 폐혈관성형술을 사용하여 좋은 결과를 보고하고 있다: 단단문합, 패취재건술, 인공물 또는 심막을 이용한 도관삽입. 전이성임파절에 의한 혈관의 침범의 경우에도 적극적인 치료가 효과적임을 보고하였다(16).

Martin-Ucar 등에 의하면 수술 전과 수술 후 3개월째의 폐기능검사 결과 소매기관지성형술로 재이식된 보존된 폐가 수술 후의 호흡기능에 기여하는 것이 증명되었다. 폐기능의 감소율을 보면 소매폐엽절제술의 경우 술 전 호흡기능의 9%가 감소하였고 전폐절제술의 경우 30%의 감소율을 보였다(20).

기관지성형 수기의 사용에 경험이 쌓일수록 전폐절제술이 줄어들고 있다. 최근 3년의 경우 본원에서는 소매폐엽절제술과 전폐절제술의 비율이 2:1로 나타났다. 앞으로 이 비율은 더 증가할 것이라 믿는다. 본 연구의 자료를 분석해 볼 때 수기의 습득곡선이 있어서 후반기로 가면서 경험이 쌓일수록 합병증의 빈도가 줄어드는 것을 알 수 있다.

비소세포폐암에서 소매폐엽절제술을 시행하는 것에 대한 긍정적인 전망이 많다. 수술 전후의 폐기능 저하가 전폐절제술에 비해 적으며, 전폐절제술을 못 견디는 환자에서도 수술이 가능하다. 또한 전폐절제술 후에 생기는 심각한 합병증인 기관지흉강루나 전폐절제술후증후군(post-pneumonectomy syndrome: 빈도 4~5%)을 피할 수 있다. 또 다른 전폐절제술 후의 문제인 종격전위로 인한 심혈관계 영향이나 폐동맥저항이 증가함으로 인한 우심부전이 소매폐엽절제술에서는 생기지 않는다. 폐실질을 보존함으로써 남은 폐에 이차성 폐암이 생길 수 있고(보고에 의하면 4~11%) 이 경우 다시 수술을 고려할 수 있다.

우리 연구의 한계는 소매폐엽절제술 후의 추적관찰기간이 짧다는 것을 들 수 있다. 우리는 계속 재발의 발생과 유형 그리고 장기 생존에 대한 자료를 수집할 것이다. 증례수가 적어서 생존에 영향을 미치는 유의한 인자로 알려진 임파절 전이나 현미경적 절단면 양성에 따른 차이를 깊이 분석하지는 못하였다.

최근에는 Okada 등은 전폐절제술은 정상적인 폐 일부도

같이 절제하기 때문에 폐기능을 감소시키고 폐동맥 고혈압을 유발하여 결국에는 심폐기능부진으로 사망하게 되기 때문에 전폐절제술은 그 자체가 질병이므로 어떻게 하든 피해야 한다고 하였고 그 대안으로 주기관지와 세부기관지를 연결하는 광범위한 기관지 소매절제술을 시행하였다(8). 기관지 소매 절제술은 절제 가능한 폐암의 5~8% 정도로 알려져 있지만 이들의 보고에 따르면 13%까지 시행하였으며, 임파선의 전이가 생존율과 가장 밀접한 관계가 있으며 N2는 N0, N1과는 달리 분명히 결과가 좋지 않지만 N2의 결과가 나쁜 이유는 불완전한 절제에 의한 국소전이의 문제가 아니라 원격전이가 문제되기 때문에 전폐절제술을 시행하였다 하더라도 결과는 마찬가지라고 주장하였다. 그래서 이들은 임파선의 전이가 심하지 않은 한 광범위한 기관지 소매 절제술은 정당하다고 한다.

현재 우리는 폐실질이 침범되지 않은, 폐실질을 보존할 수 있는 중심성 종양(central tumor)인 경우 기관지성형폐엽절제술을 최우선 술기로 선택하고 있다. 전이성 폐문부 임파절이 주기관지나 주폐동맥을 침범한 경우에도 폐실질 보존수술을 계속할 것이다. 우리는 종양이 모든 폐엽을 침범하고 있어서 폐실질을 보존할 수 없는 경우나 제한된 폐절제로 완전절제를 보장할 수 없는 경우에만 전폐절제술을 시행하고 있다.

REFERENCES

1. Graham EA, Singer JJ. Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus. CA Cancer J Clin 1974;24: 238-242.
2. Price-Thomas C. Conservative resection of the bronchial tree. J R Coll Surg Edinb 1956;1:169.
3. Allison PR. Lobectomy and bronchial anastomosis in the surgery of bronchial carcinoma. Ann R Coll Surg Engl 1959; 25:20.
4. Johnson JB, Jones PH. The treatment of bronchial carcinoma by lobectomy and sleeve resection of the main bronchus. Thorax 1959;14:48-54.
5. Tedder M, Anstadt MP, Tedder SD, Lowe JE. Current morbidity, mortality, and survival after bronchoplastic procedures for malignancy. Ann Thorac Surg 1992;54:387-391.
6. Lowe JE, Sabiston DC Jr. Bronchoplastic techniques in the surgical management of benign and malignant pulmonary lesions. In: Sabiston DC Jr, Spencer FC, editors. Surgery of the chest. Philadelphia: WB Saunders; 1990;577.
7. Okada M, Yamagishi H, Satake S, et al. Survival related to lymph node involvement in lung cancer after sleeve lobectomy compared with pneumonectomy. J Thorac Cardiovasc Surg 2000;119:814-819.
8. Okada M, Tsubota N, Yoshimura M, et al. Extended sleeve

- lobectomy for lung cancer: the avoidance of pneumonectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:710-714.
9. Ferguson MK, Lehman AG. Sleeve lobectomy or pneumonectomy: optimal management strategy using decision analysis technique. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1782-1788.
10. Gaissert HA, Mathisen DJ, Moncure AC, et al. Survival and function after bronchial sleeve lobectomy for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:948-953.
11. Rendina EA, Venuta F, de Giacomo T, et al. Parenchymal sparing operations for bronchogenic carcinoma. *Surg Clin North Am* 2002;82:589-609.
12. Suen HC, Meyers BF, Guthrie R, et al. Favorable results after sleeve lobectomy or bronchoplasty for bronchial malignancies. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1557-1562.
13. Lausberg HF, Graeter TP, Wendler O, Demertzis S, Ukena D, Schafers HJ. Bronchial and bronchovascular sleeve resection for treatment of central lung tumors. *Ann Thorac Surg* 2000;70:367-371.
14. 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;112:1367-1371.
15. Deslauriers J, Gregoire J, Jacques LF, et al. Sleeve lobectomy versus pneumonectomy for lung cancer: a comparative analysis of survival and sites or recurrences. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1152-1156.
16. Rendina EA, Venuta F, Ciriaco P, Ricci C. Bronchovascular sleeve resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;106:73-79.
17. Weiser RD, Cooper JD, Delarue NC, Thenan TE, Todd TRJ, Pearson FG. Sleeve lobectomy for carcinoma of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979;78:830-849.
18. Paulson DL, Urschel HC, McNamara JJ, Shaw RR. Bronchoplastic procedures for bronchogenic carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1970;59:38-48.
19. Icard P, Regnard JF, Guibert L, et al. Survival and prognostic factors in patients undergoing parenchymal saving bronchoplastic operation for primary lung cancer: a series of 110 consecutive cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:426-432.
20. Martin-Ucar AE, Chaudhuri N, Edward JG, Waller DA. Can pneumonectomy for non-small cell lung cancer be avoided? An audit of parenchymal sparing lung surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:601-605.
21. Cho SK, Sung KI, Lee C, et al. Long term results of bronchial sleeve resection for primary lung cancer. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;34:917-923.