

□ 원 저 □

Sleeve 폐엽절제술 후 폐기능 보존에 대한 연구

성균관대학교 의과대학 내과학교실, 삼성서울병원 호흡기내과, 흉부외과*

고영민, 박상준, 서지영, 정만표, 김호중, 권오정, 이종현, 김관민*, 김진국*, 심영목*

= Abstract =

Preservation of Pulmonary Function after Sleeve Lobectomy in Patients with Lung Cancer

Young Min Koh, M.D., Sang Joon Park, M.D., Gee Young Suh, M.D.,
Man Pyo Chung, M.D., Hojong Kim, M.D., O Jung Kwon, M.D., Chong H Rhee, M.D.,
Kwhan Mien Kim, M.D.*, Jhin Gook Kim, M.D.*, Young Mog Shim, M.D.*

Division of Pulmonology, Department of Medicine, Department of Thoracic Surgery,
Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea*

Background : Sleeve lobectomy of the main bronchus has been proposed to spare lung tissue in patients who cannot tolerate pneumonectomy because of impaired lung function. The purpose of this study was to evaluate whether sleeve lobectomy can preserve lung function as expected from preoperative evaluation of lung function in patients with non-small cell lung cancer.

Method : Between January 1995 and March 1998, 15 patients with non-small cell lung cancer who underwent sleeve resection were evaluated. Preoperative evaluations included spirometry and quantitative lung perfusion scan, from which predicted postoperative FEV₁ was calculated. At least 3 months after operation follow up spirometry and bronchoscopy were performed. Predicted FEV₁ was compared with measured postoperative FEV₁.

Result : Fourteen men and one woman, with median age of 58 years, were reviewed. The diagnosis was squamous cell carcinoma in 13 patients and adenocarcinoma of lung in 2 patients. Our results showed an excellent preservation of pulmonary function after sleeve lobectomy. Correlation between the predicted (mean, 2180 ± 570mL) and measured FEV₁ (mean, 2293 ± 499mL) was good (r=0.67, P<0.05). Furthermore, patient with low FEV₁ (<2L) showed improved lung function after sleeve lobectomy.

Conclusion : These findings indicated a complete recovery of the reimplanted lung lobes after sleeve lobectomy. Therefore, this technique could be safely used in lung cancer patients with impaired lung function. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 1999, 47 : 35-41)

Key words : Sleeve lobectomy, Lung cancer, Pulmonary Function Test.

서 론

Price-Thomas¹⁾에 의해 1952년 처음 시도된 sleeve 폐엽절제술은 가능한 한 폐실질을 보존하기 위한 수술 방법이다. 폐종양, 특히 비소세포성 폐암등이 주기관지를 침범하였을 때는 병변측 전폐절제술이 필요하다. 그러나, 기저 폐질환등으로 수술 후 예상되는 잔류 폐기능이 적어 수술이 불가능한 경우가 있다. Sleeve 폐엽절제술은 이런 환자들에게 전폐절제술 대신 이용되어 왔는데, 수술방법은 주기관지의 병변을 절제한 후 병변 이하 정상폐엽을 다시 연결해 주어 폐실질을 보존하는 것이다. 그러나 이런 수술 수기는 혈관, 임파선, 신경등의 일정한 배열을 파괴하는 것이고²⁾, 폐엽의 해부학적 위치도 변화시키는 것이어서 절제 후 다시 연결된 폐엽이 과연 기대했던 것 만큼 폐기능을 수행하는지에 대한 연구가 필요 하다. 외국의 몇몇 연구에서 폐기능의 보존정도를 보고하였지만³⁾, 우리나라에서는 아직 sleeve 폐엽절제술의 경험이 적고, sleeve 폐엽절제술 후 폐기능의 보존 정도에 대한 보고가 없어 저자들은 폐암으로 진단받고 sleeve 폐엽절제술을 받은 환자들을 대상으로 수술 전 예상했던 폐기능과 수술 후 실제 폐기능을 비교해 봄으로써 폐기능이 기대했던 것 만큼 보존되는지에 대해 연구하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1995년 1월부터 1998년3월까지 삼성서울병원에서 비소세포성 폐암으로 진단받고 sleeve 폐엽절제술을 받은 환자들 중, 수술 후 3개월 이후에 폐기능검사와 기관지내시경검사를 시행받은 15명의 환자들을 대상으로 하여 후향적 조사를 하였다. Sleeve 폐엽절제술을 받은 양성종양환자와 폐결핵환자가 있었으나 이들은 추적관찰이 불완전하여 제외되었다.

2. 방 법

환자들은 수술 전 검사로 폐기능검사와 폐관류검사를 하였고, 수술 후 3개월 이후에 폐기능검사와 폐엽의 문합부위를 관찰하기 위해서 기관지내시경검사를 하였다. 수술 전과 후의 폐기능의 비교는 FEV₁을 이용하였는데, 수술 후 예상되는 FEV₁은 수술 전 FEV₁ 값에서 수술 전 FEV₁과 절제될 폐엽의 관류정도(%)를 곱한 값을 빼서 구하였다. 폐관류검사는 좌우를 각각 상엽, 중엽, 하엽으로 나누어 각 부위별 관류정도(%)를 나타내는 통상적인 관류그림을 이용하였다.

수술 전 FEV₁과 sleeve 폐엽절제술을 할 때의 예상 FEV₁, 병변측 전폐절제술을 할때의 예상 FEV₁을 구하고, 이를 수술후 실제 FEV₁과 비교해보았으며, biostatistics를 이용하여 통계처리 하였다.

결 과

1. 인구학적 소견 및 진단

대상환자 15명의 연령의 중앙값은 58세(44세-70세)였고, 남자가 14명 여자가 1명이었다. 모두 비소세포성폐암으로 진단받았고 상피세포암이13명, 선암이 2명이었다. 수술 전 시행한 기관지내시경에서 모두 좌측 또는 우측 주기관지를 침범하는 중심성 폐암이었고, 우측 상엽 sleeve 폐엽절제술이 8명, 우측 중엽과 하엽을 동시에 제거하는 양엽 sleeve 폐엽절제술이 3명, 좌측 상엽 sleeve 폐엽절제술이 4명이었다(Table 1).

2. 수술 전 폐기능검사 소견

환자들의 수술 전 평균 FEV₁은 2417±694mL였다. 수술 전 폐기능검사에서 폐쇄성 기도장애를 보이는 환자는 4명이었고, 이들 모두 전폐절제술을 할 경우 예상 FEV₁이 1L이하였다. 이중2명은 예상 FEV₁이

Table 1. Clinical characteristics of patients(n=15)

No	Age(years)	Sex(M/F)	cell type	Resected lobe	F/U months*	anastomosis site**
1	62	M	SCC	RUL	34	Patent
2	59	M	Adeno	RUL	23	Patent
3	63	M	SCC	LUL	18	Patent
4	64	M	SCC	RUL	3	Patent
5	67	M	SCC	RUL	13	Patent
6	56	M	SCC	RUL	15	Patent
7	44	M	SCC	RUL	3	Granulation
8	63	F	Adeno	RUL	5	Patent
9	54	M	SCC	LUL	6	Patent
10	70	M	SCC	LUL	3	Patent
11	63	M	SCC	RBI	3	Patent
12	47	M	SCC	LUL	4	Patent
13	60	M	SCC	RBI	4	Granulation
14	51	M	SCC	RBI	30	Patent
15	50	M	SCC	RUL	17	Patent

No : Number, RUL : Right upper lobe, LUL : Left upper lobe, RBI : Right bronchus intermedius(right middle lobe+right lower lobe) *F/Umonths : months between operation date and postoperative spirometry, **anastomosis site : evaluated by bronchoscopy, SCC : Squamous cell carcinoma, Adeno : Adenocarcinoma.

0.8L이하로 전폐절제술이 어려운 환자였다.

3. 수술 전 예상 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁의 비교

수술한 부위별로 수술 전 FEV₁, sleeve 폐엽절제술 때 예상 FEV₁, 전폐절제술 때 예상 FEV₁, 수술 후 실제 FEV₁을 비교하였다(Table 2). 환자들이 sleeve 폐엽절제술을 받을 경우 예상 FEV₁은 2180 ± 570mL였으며, sleeve 폐엽절제술 후 실제 측정환자들의 FEV₁은 2293 ± 499mL로 수술 전 예상했던 수치와 차이가 없었다(P>0.05). Sleeve 폐엽절제술을 받을 경우의 예상 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁과의 상관관계도 의미있는 관계를 보였다(r=0.67, P<0.05). 전폐절제술을 받을 경우의 예상 FEV₁은 1440 ± 403mL로 sleeve폐엽절제술을 이용하여 폐기능을 보존할 수 있었다.

4. 수술 전 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁의 비교

각 환자의 수술 전 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁을 비교해 보았을 때 수술 전에 비해 수술 후 FEV₁이 다소 감소하기는 하였으나 의미있는 차이는 없었으며, 수술 전 FEV₁이 낮았던(<2L) 4명의 환자에서는 오히려 수술 전보다 수술 후 FEV₁이 증가하였다(Fig. 1).

5. 수술 후 기관지내시경 소견

수술 후 폐기능검사와 거의 동시에 시행한 기관지내시경검사에서 폐엽 문합부위에 육아조직의 증식을 보이는 환자는 2명이 있었으나 기관지 폐쇄를 나타내지는 않았고, 13명의 환자는 문합부위가 깨끗하였다. 추적 관찰기간은 수술 후 3개월에서 34개월까지 다양하였고 평균 9개월이었다(Table 1). 짧은 기간이기는 하

Table 2. Comparison of predicted FEV₁(sleeve lobectomy, pneumonectomy) with postoperative FEV₁

Resected lobe	Preoperative FEV ₁ (mL)	Predicted FEV ₁ (mL)		Postoperative FEV ₁ (mL)
		Sleeve lobectomy	Pnemonectomy	
RUL(n=8)	2380	2195	1286	2373
RML+RLL(n=3)	2530	1836	1333	2243
LUL(n=4)	2730	2513	1743	2360
Total(n=15)	2417	2180	1440*	2293

* : P<0.05 : compared with postoperative FEV₁

RUL : Right upper lobe, RML : Right middle lobe, RLL : Right lower lobe, LUL : Left upper lobe

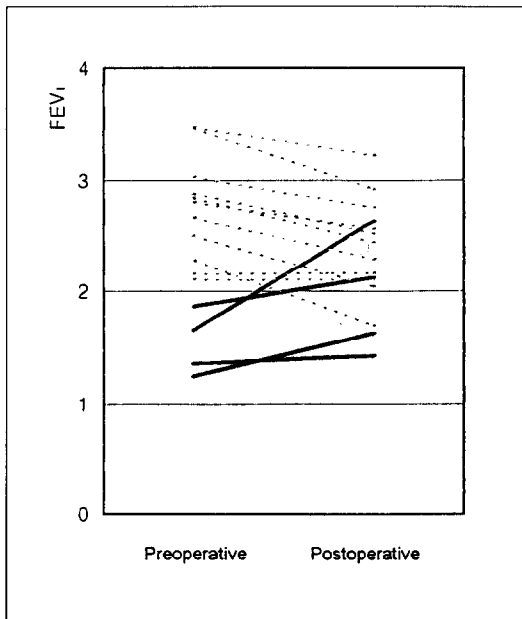


Fig. 1. Preoperative FEV₁ and postoperative FEV₁ of patients(n=15)

This figure showed slight increase in FEV₁ after sleeve lobectomy in four patients with impaired lung function(FEV₁<2L)

지만 이 기간동안 재발한 환자는 없었다.

고 찰

비소세포성 폐암의 완치를 위한 가장 좋은 치료법은

광범위한 수술적 절제이다. 폐암이 주기관지를 침범하였을 때는 병변측 전폐절제술이 필요하다. 전폐절제술 후 합병증을 가장 잘 예견해 주는 지표로는 FEV₁이 주로 이용되어 왔는데¹⁾, 수술 전 FEV₁수치에 수술 후 절제되고 남은 폐엽의 관류(%)정도를 곱한 값이 0.8L 이상이 될 경우에만 수술적 치료가 가능하다고 생각되어 왔다. 그러나 이런 수술을 받아야 하는 상당수의 환자들이 흡연 등으로 폐기능이 저하되어 수술적 치료가 어려울 수 있다. 1952년 영국의 Price-Thomas는 결핵으로 인해 기관지협착이 있는 환자에게, 전폐절제술을 해야 하나 수술 후 예상되는 잔류 폐기능의 감소로 전폐절제술이 불가능하여 폐실질을 보존하는 수술방법인 sleeve 폐엽절제술을 처음으로 시행하였다²⁾. 이후 Allison이 주기관지를 침범한 중심성 폐암 환자에서도 기저 폐기능의 저하 때문에 전폐절제술대신 sleeve 폐엽절제술을 적용하였고³⁾, 점차 주기관지를 침범한 폐암 환자의 수술방법으로 sleeve 폐엽절제술을 이용하게 되었다. Sleeve 폐엽절제술은 주기관지를 절제한 후 병변이 있는 폐엽을 잘라내고 정상 폐엽은 다시 주기관지에 연결해서 폐실질을 보존하는 방법이다. 그러나 이런 수술은 기관지를 자르고 다시 연결한 것이어서 주위 혈관, 임파선, 신경 등이 파괴 될수 있고⁴⁾ 연결된 폐엽의 해부학적 위치도 변화되므로 과연 새로 연결된 폐엽이 기대했던 것 만큼 폐기능을 수행 하는지가 의문시 되고 있다.

저자들은 주기관지를 침범한 비소세포성폐암 또는

중간기관지에 폐암이 있어 수술절제부위에 우상엽의 일부가 포함되어 전폐절제술이 불가피한 환자에서 sleeve 폐엽절제술을 시행하고, 수술 전 예상했던 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁을 서로 비교해 폐기능의 보존정도를 알아보았다. Sleeve 폐엽절제술을 받은 15명의 환자에서 수술 전 예상 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁이 의미있는 상관관계를 보여($r=0.67$, $P<0.05$) 이 결과로 sleeve 폐엽절제술은 기대한 만큼 충분히 폐기능을 보존해 주는 수술방법임을 알 수 있었다.

이들 15명 환자들 중 4명은 수술 전 폐기능의 감소가 있던 환자들로 전폐절제술을 할 경우 예상되는 FEV₁이 1L이하이고, 특히 2명에서는 예상되는 FEV₁이 0.8L이하로 수술이 불가능하리라 생각되었다. 그러나 sleeve 폐엽절제술을 예상한다면 수술이 가능하였고, 수술 후 FEV₁은 이 4명의 환자들의 경우에는 오히려 수술 전 FEV₁보다 증가하였다. 이는 주기기관지에 있던 병변으로 인해 병변 이하 정상 폐엽에 폐환기 장애가 있다가, 수술로 병변이 제거된 후 다시 연결된 정상 폐엽부위가 해부학적으로 폐환기에 유리한 위치에 있어 오히려 폐기능이 수술 전보다 증가한 것으로 생각된다. 이 결과로 주기기관지를 침범한 폐암환자에서 수술 전 FEV₁이 상당히 감소되어 있더라도 sleeve 폐엽절제술을 계획한다면 수술적 치료의 적용이 될 수 있음을 알 수 있었다. 그러나 저자들의 연구에서는 환자 수가 적어 과연 얼마만큼 폐기능이 감소된 환자에서까지 sleeve 폐엽절제술을 이용할 수 있을 것인가 하는 것은 추측할 수 없었다. 향후 절제가 가능하지만 폐기능의 감소로 인해 수술의 적용이 되지 않는 더 많은 환자들을 대상으로 폐기능의 하한선에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

수술 후 예상되는 폐기능은 여러 가지 방법으로 계산할 수 있는데, 흔히 단순 폐엽절제술의 경우라면 폐관류 검사를 하고, 절제될 폐엽쪽의 폐관류 정도(%)에, 절제되고 남은 폐엽의 수/절제될 폐엽쪽의 총수를 곱한 뒤 수술 전 FEV₁을 다시 곱하는 방법이 흔히 사용된다⁶⁾. 그러나, 이런 방법은 sleeve 폐엽절제술

의 경우는 폐엽의 절제이기는 하지만 다시 연결된 폐엽의 해부학적 위치가 변화되므로 똑같이 적용하는데는 무리가 있다²⁾. 따라서 저자들은 sleeve 폐엽절제술 후 예상FEV₁을 현재 각 병원에서 보편적으로 이용하고 있는 폐관류검사방법, 즉 좌우폐를 상엽, 중엽, 하엽으로 나누어 각각 관류정도를(%) 나타낸 그림을 이용하여, 절제되고 남은 폐엽의 관류 정도(%)에 수술 전 FEV₁을 곱하여 구하였다. 이 방법으로 수술 후 예상 FEV₁을 구하고 이를 수술 후 실제 FEV₁과 비교해 보았을 때 차이가 없어($p>0.05$) 통상적으로 사용하고 있는 폐관류검사방법을 이용한 폐기능의 예상수치 계산법이 비교적 정확하다는 것을 알 수 있었다.

일부의 보고에 의하면 수술직 후 FEV₁은 서서히 감소하여 약 2주째에 최저치가 되고 이후부터 회복되기 시작하여 3개월까지 최대한 증가하며 그후로는 5년까지 거의 일정한 기능을 유지한다고 한다⁷⁾. 이에 저자들은 sleeve 폐엽절제술 후 3개월 이후의 폐기능검사를 이용하여 분석하였다. 모든 환자에서 수술 후 일정한 기간 후에 폐기능검사를 했으면 좋았지만, 후향적인 연구로 일정한 시점에서 검사를 시행하지는 못하였다.

폐암의 치료로 sleeve 폐엽절제술을 이용할 때 제기되는 다른 문제는, sleeve 폐엽절제술로 폐암부위를 절제했을 경우 근처적 절제술인 병변측 전폐절제술과 비교하여 폐암의 재발률이나 수술로 인한 합병증에 차이가 없는가 하는 점이다. 이런 의심 때문에 지금까지 폐암환자에게서 sleeve 폐엽절제술은 폐기능이 감소된 환자들에게만 제한적으로 이용되어 왔다. 그러나 Henning등이 1962년부터 1991년까지 폐암으로 sleeve 폐엽절제술과 전폐절제술을 받은 환자들을 대상으로 비교한 결과 두 수술방법에 따른 폐암의 재발률, 수술합병증, 사망률에는 차이가 없다는 결과를 보고해³⁾ 최근에는 수술전 폐기능의 감소가 없는 폐암환자들에게도 가능한 한 폐실질을 보존하고자 확대 적용하고 있는 추세이다. 저자들의 연구에서도 15명 환자의 수술 후 추적관찰기간이 3개월에서 34개월까지

짧은 기간이지만 이 기간동안 폐암이 재발된 환자는 없었고, 수술 후 합병증으로 우려되는 폐엽문합부위의 육아조직 증식, 또는 문합부위 협착도 수술 후 3개월 이후 추적한 기관지내시경검사에서 2명에서만 경미한 육아조직의 증식이 관찰되었을 뿐 다른 환자에서는 관찰되지 않았다.

향후 더 많은 환자들을 대상으로 장기간 추적 관찰해 보아야 하겠지만 현재까지 저자들의 결과에 따르면 sleeve 폐엽절제술이 전폐절제술에 비해 폐기능은 보존하면서 폐암의 재발이나 수술합병증을 더 증가시키는 경향은 없는 것으로 보인다. 따라서 폐암이 주기관지를 침범하였을 때 폐기능이 감소된 환자뿐 아니라 정상 폐기능을 가진 환자에서도 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

연구배경 :

비소세포성 폐암 수술시 sleeve 폐엽절제술은 가능한 폐실질을 보존하기 위한 수술방법으로, 폐기능이 감소되어 있는 환자에서도 폐절제술을 시행할 수 있다. 그러나 sleeve 폐엽절제술 후 폐기능이 기대했던 것 만큼 보존되는지에 대한 국내의 보고가 없어 sleeve 폐엽절제술 후 폐기능의 보존정도에 대해 연구하였다.

방 법 :

1995년부터 1998년까지 삼성서울병원에서 sleeve 폐엽절제술을 받은 폐암 환자중 수술 후 3개월 이후에 기관지내시경 검사, 폐기능검사를 시행받은 15명의 환자를 대상으로 수술 전 예상 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁과의 차이를 비교 분석하였다. 수술 전 예상 FEV₁은 수술 전 FEV₁에 수술 후 잔류폐엽의 폐관류 정도(%)를 곱한 값으로 계산하였다.

결 과 :

15명 환자의 연령의 중앙값은 58세(44세-70세)였고, 남녀비는 14 : 1이었다. 모두 비소세포성폐암이었으며 상피세포암이 13명, 선암이 2명이었다. 우측 상

엽 sleeve 폐엽절제술이 8명, 우측 중엽과 하엽을 동시에 제거하는 양엽 sleeve 폐엽절제술이 3명, 좌측 상엽 sleeve 폐엽절제술이 4명이었다.

환자들의 수술 전 평균 FEV₁은 2417±694mL였고, sleeve 폐엽절제술을 받을 경우 예상 FEV₁은 2180±570mL였다. Sleeve 폐엽절제술 후 실제 FEV₁은 2293±499mL로 수술 전 예상 FEV₁과 의미있는 상관관계를 보여(r=0.67, P<0.05), 전폐절제술을 시행했을 때보다 폐기능을 보존할 수 있었다.

각 환자의 수술 전 FEV₁과 수술 후 실제 FEV₁을 비교해 보았을 때 수술 전 FEV₁이 적었던(<2L) 4명의 환자에서는 오히려 수술 전보다 수술 후 FEV₁이 증가하였다.

결 론 :

폐암의 수술에 있어 sleeve 폐엽절제술은 예상했던 것 만큼 폐기능이 잘 보존되었고, 특히 수술 전 폐기능이 저하되어 있는 환자에서 유용한 수술수기로 이용될 수 있을 것으로 생각 되었다.

참 고 문 헌

1. Price-Thomas C : Conservative resection of the bronchial tree. J R Coll Surg Edin 1 : 169, 1956
2. Wood PB, Gilday D, Ilves R, Rae S, Pearson FG : A comparison of gas exchange after simple lobectomy and lobectomy with sleeve resection in dogs. J Thorac Cardiovasc Surg 68 : 646, 1974
3. Gaissert HC, Mathisen DJ, Moncure AC, Hilgenberg AD, Grillo HC, Wain JC : Survival and function after sleeve lobectomy for lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 111 : 948, 1996
4. Markos J, Mullan BP, Hillman DR, Musk AW, Antico VF, Lovegrove FT, Carter MJ, Finucane KE : Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection. Am Rev Respir Dis 139 : 902, 1989
5. Weisel RD, Cooper JD, Delarue NC, Theman TE,

- J Todd TR, Pearson FG : Sleeve lobectomy for carcinoma of the lung. J Thorac Cardiovasc Surg 78 : 839, 1979
6. Mehran RJ, Deslauriers J, Piraux M, Beaulieu M, Guimont C, Brisson J : Survival related to nodal status after sleeve resection for lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 107 : 576, 1994
7. Wernly JA, DeMeester TR, Kirchner PT, Myerowitz PD, Oxford DE, Golomb HM : Clinical value of quantitative ventilation-perfusion lung scans in the surgical management of bronchial carcinoma. J Thorac Cardiovasc Surg 80 : 535, 1980
8. 이이형, 김세규, 장 준, 정경영, 안철민, 김성규, 이원영 : 폐절제술 후 폐환기능의 변화에 대한 장기 추적관찰. 결핵 및 호흡기질환 40 : 638, 1993
9. Khargi K, Durkens VAM, Verzijlbergen FF, Huysmans HA, Knaepen PJ : Pulmonary function after sleeve lobectomy. Ann Thorac Surg 57 : 1302, 1994
-