

## 심한 폐기종 환자에서의 양측성 폐용적 감축술 1예

단국대학교 의과대학 내과학교실, 흉부외과교실\*

강남용, 박재석, 이명인, 하동열, 지영구, 이계영, 김건열, 서필원\*

= Abstract =

### A Case of Bilateral Lung Volume Reduction Surgery in Severe Emphysema

Nam Young Kang, M.D., Jae Seuk Park, M.D., Myeung In Lee, M.D., Dong Yeol Ha, M.D.,  
Young Koo Jee, M.D., Kye Young Lee, M.D., Keun Yeol Kim, M.D., Pil Weon Seo, M.D.\*

Department of Internal Medicine, Chest Surgery\*, College of Medicine, Dankook University, Chunnam, Korea

Lung volume reduction surgery, resecting the most severely affected regions of emphysema, was designed to improve quality of life for selected patients with severe emphysema. We report a case of a 72 year old severe emphysema patient who received bilateral lung volume reduction surgery and showed marked improvement of quality of life and lung function. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 1998, 46 : 630-635)

Key words : Emphysema, Lung volume reduction surgery

### 서 론

폐기종은 종말세기관지(terminal bronchiole) 이하의 기도와 폐포가 비가역적인 확장을 보이는 질환으로 폐용적의 증가와 폐포벽의 파괴로 인한 탄성반도압력(elastic recoil pressure)의 감소가 특징이며 이로 인하여 호기시에 비가역적인 기도폐쇄를 보인다.

심한 폐기종의 경우 적극적인 내과적인 치료에도 불구하고 자연경과에 따라 호흡곤란이 진행하므로 폐이식수술 이외에는 근본적인 치료방법이 없으나 폐이식수술의 경우 공여자가 제한되어 있어 치료에 어려움이 많다. 1990년대에 들어와서 Cooper 등<sup>1)</sup>이 심한 폐기종 환자 중에서 폐병변부위가 이질적(inhomo-

geneous)일 경우 폐용적감축술을 시행하여 호흡곤란과 폐기능의 호전을 가져왔다고 보고한 이후 구미에서는 많이 시행되고 있으나 우리나라의 경우 아직 폐용적감축술에 대한 보고가 거의 없는 실정이다<sup>2)</sup>.

저자들은 미만성 말기 폐기종 환자에서 양측성 폐용적감축술을 시행하여 폐기능과 증상의 호전을 가져온 경우를 경험하였기에 보고하는 바이다.

### 증 례

72세 남자 환자가 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 환자는 10년 전부터 노작성 호흡곤란으로 간헐적인 치료를 받았으나 최근에는 휴지기에도 호흡곤란이 있을



Fig. 1. Pre-operative chest X-ray showing hyperlucency of both lower lung and downward displacement of diaphragm

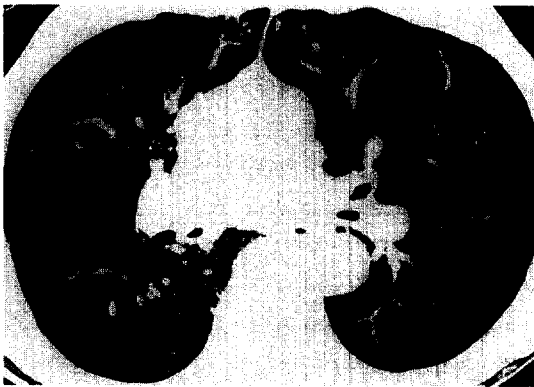


Fig. 2. Pre-operative HRCT (expiratory phase) showing inhomogeneous pattern of emphysema (more severe in both lower lobe)

정도로 악화되어 본원에 내원하였다. 과거력과 가족력상 특이소견 없었으며, 사회력상 55 pack-years의 흡연가이었으나 3년전부터 금연 상태였다. 내원당시 휴지기에도 호흡곤란이 심하였으나 발열이나 오한, 기

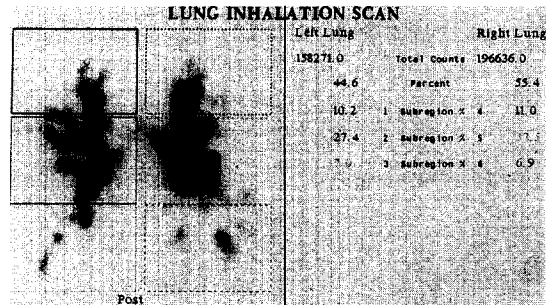


Fig. 3. Pre-operative inhalation lung scan showing marked inhalation defects on both lower lung field

침, 가래는 없었다. 내원 당시 활력증후는 혈압이 120/80mmHg, 맥박수 90회/분, 호흡수 20회/분, 체온은 36.9℃이었다. 양측 경정맥압의 증가소견이 관찰되었으며 가슴은 술통흉곽(barrel chest)의 소견을 보였고, 흉부 청진상 양측 폐야에서 호흡음이 감소하였으나 천명이나 수포음(crackle)은 들리지 않았다. 심음 청진소견은 정상이었다. 검사실 소견상 입원 당시의 말초혈액은 백혈구수 6,820/mm<sup>3</sup>, 혈색소 14.5g/dl, 헤마토크리트 43.1%, 혈소판수 254,000/mm<sup>3</sup>였고, 소변 및 대변 검사, 간기능 검사, 전해질 검사 등은 모두 정상이었다. 심전도는 우심비대소견을 보였다. 폐기능 검사상 노력성 폐활량(FVC)은 2.09L로 예측치의 64.6%였으며, 1초간 노력성 호기량(FEV1)은 0.64L로 예측치의 25.7%였으며, 잔기용량(RV)은 예측치의 176%였으며 폐포부피를 보정한 일산화탄소 확산능(DLCO/VA)은 예측치의 10.5%였다. 동맥혈가스검사상 PaCO<sub>2</sub>는 47.5mmHg였으며 PaO<sub>2</sub>는 48.1mmHg(room air)였다. 단순 흉부촬영상 양측폐의 미만성의 과팽창과 이로 인한 횡격막의 하방이동이 관찰되었고(Fig. 1), 고해상 컴퓨터 단층촬영상 폐기종이 하부폐야에 더 심하였으며(Fig. 2), 폐관류스캔상 하부 1/3의 관류량은 전체의 24.8%였으며 폐환기스캔상 하부 1/3에 환기량은 전체의 13.9%로(Fig. 3) 폐기종의 병변이 폐하부에 편중된 소견을 보였다(inhomogeneity). 기관지 확장제와 부

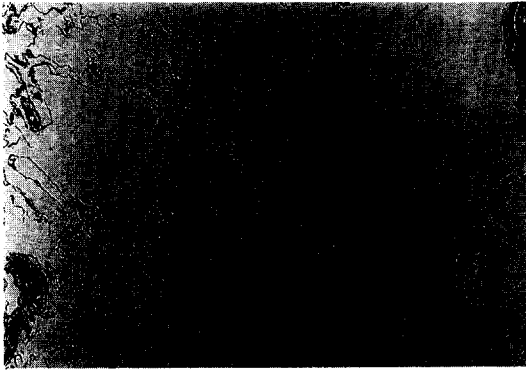


Fig. 4. Microscopic finding of excised lung showing severe emphysema(H & E staining)

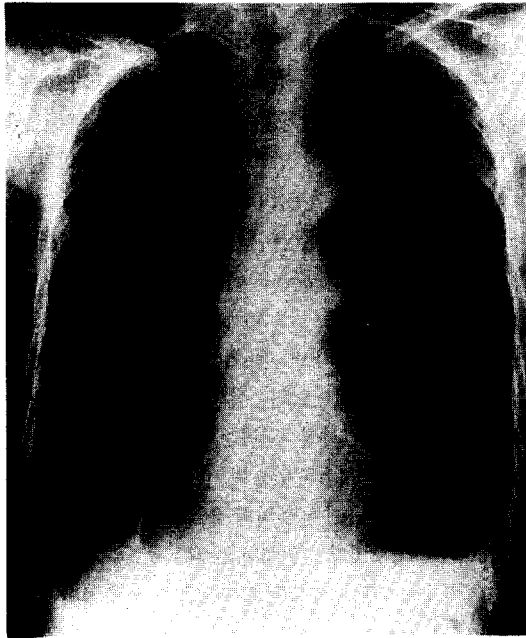


Fig. 5. Post-operative chest X-ray(4 month later) showing diminished emphysema area and elevation of diaphragm dome

신피질호르몬제를 포함한 적극적인 내과적인 치료를 2주간 시행하여 호흡곤란은 어느정도 호전을 보였지만 휴지기에도 산소공급 없이는 호흡곤란이 지속되었고( $\text{PaO}_2$ : 54.5mmHg at room air), 6분간 걸을 수 있는 거리는 30m에서 불과하였다. 환자는 양측 폐용

적감축술의 적응증에 합당한 것으로 판단되어 흉부의 좌에서 양측성 폐용적감축술을 시행하였다<sup>3)</sup>. 수술방법으로는 정중 흉골절개술(median sternotomy)를 시행한 후 폐를 허탈시켰을 때 팽창된 상태로 남아있는 양측 폐의 하부를 소심막으로 보강한 자동봉합기(linear stapler buttressed with strips of bovine pericardium)를 이용하여 30%가량 절제하였다<sup>4)</sup>. 절제된 부위의 현미경적 소견은 범엽성 폐기종(panlobular emphysema)의 소견을 보였다(Fig. 4). 수술 후 합병증은 없었으며 호흡곤란과 폐기능이 개선되어 수술 후 30일째 퇴원하였다. 퇴원 후 노력성 호흡곤란은 있었으나 휴지기의 호흡곤란이 없는 상태에서 내과적인 치료를 하면서 외래 추적관찰 중 수술 후 6개월째 갑작스런 호흡부전으로 사망하였다. 외래에서 수술 전, 수술 후 1개월째와 4개월째에 시행한 폐기능검사, 그리고 대기산소농도에서 시행한 동맥혈가스검사결과 및 6분간 도보검사는 Table 1과 같았고 흉부방사선 소견은 Fig. 5와 같았다.

## 고 찰

폐기종의 치료로는 기도저항을 줄이기 위한 기관지확장제, 염증억제제와 같은 약물요법<sup>5)</sup>, 산소요법<sup>6)</sup>, 호흡재활요법(pulmonary rehabilitation)<sup>7)</sup>등이 이용되고 있으나 말기의 심한 폐기종의 경우 이와 같은 내과적인 치료의 효과가 미미하고 호흡곤란이 악화되므로 수술적인 치료에 대한 관심이 경주되어 왔다<sup>8)</sup>.

심한 폐기종 환자에서 일반적으로 인정되고 있는 수술적 치료방법으로는 폐용적 감축술, 기포절제술(bullectomy), 폐이식 등이 있는데. 기포절제술의 경우 비교적 정상인 폐를 누르고 있는 거대낭포(giant bullae)가 있을 경우 거대낭포를 절제하거나 감압하여 정상 폐를 펴 줌으로써 원활한 환기를 회복시킬 수 있으나<sup>9,10)</sup>, 제한된 소수의 환자에서만 시행할 수 있는 단점이 있고, 폐이식은 폐기종 말기 환자에서 대표적인 치료방법으로 대두되고 있으나 공여자 수가 절대적으로 부족하여 극히 제한된 말기 환자에게만 적용이

Table 1. Changes of physiologic parameters after lung volume reduction surgery(percentage of predicted value)

	Pre-OP	Post-OP 1 Mo	Post-OP 4 Mo
FVC(L)	2.09(64.6%)	2.29(70.9%)	2.69(96.3%)
FEV1(L)	0.64(25.7%)	1.08(43.4%)	0.80(33.5%)
RV(-He, L)	4.29(176%)	3.34(137%)	3.62(148%)
DLCO/VA	0.52(10.5%)	0.78(15.8%)	1.00(20.2%)
PaCO2/PaO2(mmHg)	47.5/48.1	39.0/71.8	42.0/73.3
6 min. walk(meters)	30	250	400

되며, 수술 후 이식된 폐에 대한 거부반응, 기회감염 등의 합병증도 해결해야 할 문제로 남아있다<sup>11,12)</sup>.

폐용적 감축술은 1957년 Brantigan<sup>13)</sup>에 의해 처음 소개되었으나 기흉의 처리 등 수술에 따른 기술적인 문제와 수술 후 합병증으로 인한 사망율이 높아 널리 인정받지 못하다가 1990년대에 들어와서 Cooper 등<sup>11)</sup>이 폐절제시 소심막으로 보강된 자동봉합기(stapler)를 이용하여 봉합기로 접은 자리에서의 공기의 누출을 막음으로써 수술 후 문제가 되는 기흉의 문제를 해결함으로써 보편적으로 시행할 수 있게 되었다<sup>3)</sup>.

폐기종의 특징은 탄성반도압력의 감소로 인한 폐의 과팽창이며 이로 인한 기도저항의 증가와 횡경막의 운동성의 감소가 일어나며 이를 극복하기 위하여 호흡일(work of breathing)이 증가하게 된다. 그러므로 폐용적을 감축할 경우 탄성반도압력의 회복, 기도저항의 감소, 횡경막 모양을 회복을 통한 운동성의 증가 등을 통해 폐기능의 향상과 호흡일을 감소시키며<sup>8,14)</sup>, 궁극적으로 호흡곤란의 해소와 운동능력을 향상시킨다.

그러나 폐용적 감축술은 폐기능 개선효과가 일시적이며 수술로 인한 합병증과 사망율이 높기 때문에 말기 폐기종 환자 중에서 적응증을 일부로만 제한을 두고 있으며, 이들 적응증에 합당한 경우 수술 후 예후가 좋은 것으로 알려져 있다<sup>1,3,8)</sup>.

그 적응증으로는 첫째, 심한 폐기종 환자로 최선의 내과적치료와 호흡재활요법에도 불구하고 활동에 심각한 장애를 초래했을 경우, 둘째, 기도폐쇄의 원인이 대부분 폐기종 때문이고 기도폐쇄를 일으키는 다른 질

환이 동반되지 않을 경우, 세째, 병변부위의 뚜렷한 이질성으로 수술부위의 선정이 용이한 경우 등이다.

본 환자의 경우 적극적인 내과적인 치료에도 불구하고 휴지기의 호흡곤란이 지속되었으며, 폐기종이외의 다른 폐질환이 동반되지 않았었고, 고해상 컴퓨터단층촬영상 폐기종이 하부폐야에 더 심하였으며(Fig. 2), 폐관류스캔상 하부 1/3의 관류량은 전체의 24.8%였으며 폐환기스캔상 하부 1/3에 환기량은 전체의 13.9%(Fig. 3)로 병변이 폐하야에 특히 심하게 관찰되어 수술부위의 선정이 용이하여 앞으로 언급하였던 수술의 적응증을 충족시켰다.

심한 폐기종 환자의 경우 대부분 호흡곤란으로 활동이 위축되어 호흡근육이 약화(deconditioning)되어 있어 운동능력의 저하와 호흡곤란을 악화시키는 원인이 되므로 수술 전에 적극적인 호흡재활 치료를 받음으로써 수술 후 합병증을 줄이고 예후를 좋게 할 수 있는 것으로 알려져 있다<sup>1,15)</sup>.

Cooper 등<sup>11)</sup>은 수술이 결정되면 환자들은 잘 조직되고 감독되는 호흡재활요법 프로그램에 따라 수술 전 최소한 6주간 시행하여 근력을 강화시키고(reconditioning), 동시에 충분한 내과적 치료와 영양지도(nutritional counseling)를 할 것을 주장하였다.

그러나 본 환자의 경우 휴지기에 호흡곤란이 심하고 6분간 걸을 수 있는 거리에 불과하여 적절한 호흡재활치료를 시행하지 못하였는데 수술 후 적절한 호흡재활 치료를 받았다면 폐기능의 개선 효과와 예후가 더 좋지 않았을까 생각된다.

수술 후 합병증으로 봉합부위에서의 지속적인 공기 유출이 가장 흔한 합병증이며 공기 유출로 인하여 7 일이상 흉관삽관이 필요했던 경우는 36퍼센트 정도이며, 이외에 폐렴, 호흡부전 등이 있으며 앞에서 언급한 적응증을 모두 만족하였을 때 폐용적 감축술 후 60일 이내의 조기 사망율은 3퍼센트 정도이며 수술 후 60일 이후의 후기 사망율은 2퍼센트 정도인 것으로 알려져있다<sup>3)</sup>.

폐용적감축술은 폐이식술과 달리 수술 후에도 폐기능이 그대로 남아있으므로 폐기능의 호전은 일시적인 것으로 알려져있다. 폐용적감축술 후 폐기능이 감소되는 속도는 아직 장기간 추적관찰이 이루어지지 않아서 잘 알려져 있지 않지만 적어도 수술 후 1년까지는 심각한 폐기능의 감소는 없는 것으로 알려져있다<sup>3)</sup>. 본 환자에서도 수술 후 휴지기에는 호흡곤란이 없어졌으며 동맥혈가스검사에서 산소농도가 증가하였고 특히 6분 도보검사에서 수술 전 30미터에서 수술 후 4개월 쯤에 400미터로 증가하였다. 일반적으로 폐기종 환자에서 1년에 평균 50-75ml의 1초간 노력성 호기량의 자연감소가 있다면, 양측성 폐용적감축술 후 평균 400ml 정도의 1초간 노력성 호기량의 증가가 있으므로 수년내에 다시 수술 이전 상태의 폐기능으로 돌아갈 것을 추정해 볼 수 있다.

본 환자의 경우 폐기능 검사상 1초간 노력성 호기량 및 노력성 폐활량이 증가하였으나 4개월 쯤에 1초간 노력성 호기량이 약간 감소하는 경향을 보여 빠른 감은 있지만 폐기능의 자연감소를 짐작할 수 있었다. 그리고 본 환자의 경우 적극적인 수술 후 호흡재활치료가 병행되었다면 폐기능의 감소속도가 빠르지 않았을 것으로 생각된다.

그러므로 폐용적감축술은 심한 폐기종 환자에 대해 일률적으로 시행하는데는 많은 문제가 있을 것으로 생각되며 고령인 환자에서는 폐이식의 대체요법으로 그리고 젊은 환자의 경우 폐이식을 기다리는 동안 폐기능의 보존을 위해 일시적으로 사용될 수 있을 것이다. 그리고 폐기능의 보존을 위해 수술 전후로 적극적인 호흡재활치료가 필요할 것으로 생각된다.

## 요 약

저자들은 심한 폐기종 환자에 대해 양측성 폐용적감축술을 시행하여 증상의 호전과 폐기능의 호전을 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고한 바이다.

## 참 고 문 헌

1. Cooper JD : Lung volume reduction for severe emphysema. Chest Surg Clin North Am 5 : 815, 1995
2. 이두연, 조현민, 문동석, 김해균 : 폐기종 환자에서의 흉강내시경을 이용한 폐용적 감축술 - 1례 · 보고 -. 대한흉부외과학회지 30 : 827, 1997
3. Cooper JD, Patterson GA : Lung volume reduction surgery for severe emphysema. Semin Thorac Cardiovas Surg 8 : 52, 1996
4. Cooper JD : Technique to reduce air leaks after resection of emphysematous lung. Ann Thorac Surg 57 : 1038, 1995
5. Mendella L, Manfreda J, Warren C : Steroid response in stable chronic obstructive pulmonary disease. Ann Intern Med 96 : 17, 1982
6. Nocturnal Oxygen therapy trial group : Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxic chronic obstructive lung disease : A clinical trial. Ann Intern Med 93 : 391, 1980
7. Petty T, Finigan M, Brink G : A comprehensive care program for chronic airway obstruction : Methods and preliminary evaluation of symptomatic and functional improvement. Ann Intern Med 70 : 1109, 1969
8. Yusen RD, Trulock EP, Pohl MS : Results of lung volume reduction surgery in patients with emphysema. Semin Thorac Cardiovas Surg 8 : 99, 1996

9. Connolly JE, Wilson A : The current status of surgery for bullous emphysema. J Thorac Cardiovasc Surg 97 : 351, 1989
  10. Billig DM : Surgery for bullous emphysema. Chest 70 : 572, 1976
  11. Thomas MD, Barry BK, Chan MD : Lung volume reduction surgery. Ann Surg 223 : 526, 1996
  12. Trulock E : Recipient selection. Chest Surg Clin North Am 3 : 1, 1993
  13. Brantigan OC, Mueller E : Surgical treatment of pulmonary emphysema. Am Surg 23 : 789, 1957
  14. Sciurba FC, Rogers RJ, Keenan W : Improvement in pulmonary function and elastic recoil after lung reduction surgery. N Engl J Med 334 : 1095, 1996
  15. Biggar DG, Malen JF, Trulock EP : Principles and practice of pulmonary rehabilitation. 1st ed. Philadelphia : Saunders 1993
-