

폐기종 환자에서의 흉강내시경을 이용한 폐용적 감축술

-1례 보고-

이두연*·조현민*·문동석*·김해균*

=Abstract=

Video-Assisted Thoracoscopic Lung Volume Reduction Surgery in Severe Emphysema

-A Case Report-

Doo Yun Lee, M.D. *, Hyun Min Cho, M.D. *, Dong Seok Moon, M.D. *,
Hae Kyoon Kim, M.D. *

Lung volume reduction surgery(LVRS) has recently been advocated as an alternative or a bridge to lung transplantation for patients with severe disabling emphysema. This procedure is a palliative treatment performed to alleviate the dyspnea of patients with emphysema and improve performance in the activities of daily living. The rationale of lung volume reduction for generalized emphysema is that the removing of the diseased and functionless lung may improve the function of remaining, less diseased lung. The factors critical to the success of LVRS are careful patient selection, accurate localization of target areas, meticulous anesthetic and operative technique, and intensive postoperative support.

We have experienced a case of severe emphysema in a 59-year-old male patient. After selection process and pulmonary rehabilitation, the patient was treated with video-assisted thoracoscopic LVRS and the post-operative course was uneventful.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:827-32)

Kew word: 1. Surgery method
2. Emphysema

증 례

1. 병력 및 수술전 진단

59세된 남자환자가 약 4개월전부터 심해진 호흡곤란을 주소로 본원에 내원하였다. 환자는 약 7년전부터 운동시 호흡곤란이 있어 K병원에 내원하여 기관지천식 진단받고 약물치료중이었으며 96년 6월에 호흡곤란이 심해져서 S병원에 입

원하여 천식 및 폐기종 진단하에 수술을 권유받았으나 거절하고 퇴원하였다. 그후 호흡곤란이 점점 심해져서 본원에 내원하였다.

내원 당시 심한 호흡곤란과 기침이 있었고 청진소견에서 양측 폐하부에 호흡음이 감소되어 있었으며 천명음이 들렸다. 단순흉부촬영상 폐의 과팽창 소견과 함께 흉벽의 과신전, 횡격막의 하강이 관찰되었다(Fig. 1). 고해상 흉부단층촬영

* 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Respiratory Center, Yonsei University College of Medicine, Yongdong Severance Hospital

논문접수일 : 97년 1월 28일 심사통과일 : 97년 5월 12일

책임저자 : 이두연, (135-270) 서울시 강남구 도곡동 146-92번지, 영동세브란스병원 흉부외과. Tel. (02) 3450-3380, Fax. (02) 566-8286



Fig. 1. Pre-operative chest P-A. showed hyperlucency of both lower lung fields and scalloping of diaphragm suggesting emphysema.



Fig. 2. Pre-operative chest C-T showed severe emphysematous change on both lower lobes, most likely panlobular emphysema.

영에서 양측 폐하엽에 심하게 진행된 폐기종 소견을 보였으며(Fig. 2), 폐관류 사진상 양측 폐하부의 관류장애를 나타내었다(Fig. 3). 동맥혈 가스분석결과 이산화탄소분압 48 mmHg, 산소분압 64.6 mmHg이었고 산소포화도는 93.8%이었다. 폐기능검사에서 1초간 강제호기량(FEV₁)이 0.54L로 정상수치의 20%까지 감소되어 있었으며 잔기량(RV)은 288%, 전폐용량(TLC)은 152%로 증가되어 있었다. 확산능(diffusion capacity)으로 측정된 DLCO는 48%이었고 기관지확장제 투여 후 측정된 폐기능검사상 1초간 강제호기량이나 노력성 폐활량(FVC)의 변화가 없어 기도 병변보다는 폐실질의 병변에 의한 폐기능 저하가 의심되었다. 심초음파상 박출계수(EF)는 46%이었고 좌심실의 수축기능이 전반적으로 저하되어 있는 소견을 보였으나 관상동맥 조영술 결과 관상동맥은 특별한 이상소견 없었고 폐동맥압이 수축기 압력 50 mmHg, 이완기 압력 20 mmHg, 평균 압력 30 mmHg으로 증가되어 있었다. 부하탈륨스캔(stress thallium scan)상 이상소견 없었으며 6분도보검사(6minutes walking test)에서 280 m로 크게 감소되어 있었다. 이상의 검사결과를 토대로 하여 수술의 포함기준(Inclusion criteria)(Table 1)과 제외기준(Exclusion criteria)(Table 2)에 각각 적용한 결과 수술의 대상에 해당하여 약 2주간의 호흡재활(pulmonary rehabilitation) 요법 후 1996년 12월 17일 이중내관 기관삽관 전신마취하에서 흉강경을 이용하여 폐용

적 감축수술을 시행하였다.

2. 수술방법

환자는 경한 전 처치후 수술실로 옮긴 다음 좌측 손목에 요골동맥을 통해 동맥 카테터를 삽입하여 연속 동맥압 측정과 동맥혈 가스 측정이 가능하게 하였으며 배뇨관 역시 삽입하였다. 전신마취 전 경막외 카테터(epidural catheter)를 이용한 환자조절진통(Patient Controlled Analgesia)을 시행하여 통증완화 및 수술후 진통제의 용량감소를 유도함으로써 수술후 흉부통증에 의한 합병증을 최소화 하도록 하였다. 이중내관 기관삽관 전신마취 후 먼저 환자를 우측 앙와위 체위에서 흉강경을 이용하여 좌측 흉강 내부를 관찰한 결과 전반적인 폐기종 상태였으며 좌상엽 일부는 흉곽내벽과 유착이 있었으나 하부에는 유착이 없었다. 일단 GIA가 삽입될 수 있을 정도로 약 6 cm 길이의 미세흉곽절개후 흉강경을 이용하여 좌하엽 절제부위를 gentian violet으로 표시하였으며 다시 10 mm trocar를 흉벽후방에 삽입하여 trocar를 통해 Babcock으로 폐실질을 당기면서 좌측 하엽에서 U자 모양으로 소심막(bovine pericardium)으로 보강한 자동봉합기(GIA)를 개흉부위로 진행시켜 좌하엽 하면을 20% 이상 폐기절제하였다. 그 다음에 환자를 좌측 앙와위로 하여 똑같은 방법으로 우하엽을 30% 가량 폐기절제하였다(Fig. 4).

Table 1. Inclusion criteria of lung volume reduction surgery

Inclusion criteria	Yes or No
Advanced generalized emphysema(RV > 250%, TLC > 130%)	Yes
No bullae greater than 5 cm(20% of either hemithorax)	Yes
Failure of maximum medical therapy	Yes
Age less than 75 years(70 years)	Yes
15% < FEV ₁ < 35%, 0.5L < FEV ₁ ≤ 1L	Yes
20% < MVV < 30%, DLCO(diffusion capacity) > 20%	Yes
PCO ₂ ≤ 50 mmHg(PO ₂ > 40 mmHg)	Yes
No significant coronary artery disease	Yes
No major psychiatric problems	Yes
No life-threatening illness	Yes
Ability to perform pulmonary rehabilitation	Yes
Abstinence from all tobacco for a minimum of 6 months	Yes
Prednisone dosages < 15 mg/day	Yes
Absence of generalized osteoporosis	Yes
PAP(systolic < 50 mmHg, mean < 35 mmHg)	Yes
No previous thoracotomy or pleurodesis	Yes
Absence of chronic asthma or bronchitis	Yes
Preop & postop pulmonary rehabilitation for 6 wks.	Yes

Table 2. Exclusion criteria of lung volume reduction surgery

Exclusion criteria	Yes or No
CAOD(≥50% diameter reduction of ≥1 coronary artery)	No
PAP(mean > 35 mmHg)	No
PCO ₂ > 55 mmHg, DLCO < 20%	No
Active bronchopulmonary infection	No
Neoplastic disease(life expectancy < 2 yrs)	No
Age older than 75 years	No
Diffuse emphysema without target areas(homogeneous)	No
Severe kyphosis or other thoracic malformation	No
Obliteration of pleural space(disease, injury, surgery)	No
Predominant airway disease(asthma, bronchiectasis)	No
Severe bronchitis with purulent secretions	No
Inability to undergo pulmonary rehabilitation	No
Addiction to alcohol or drugs(tranquilizer)	No
Psychiatric disturbance(history of panic attack)	No
Serum Cr ≥ 150μg/ml	No
History of GI bleeding	No
Abnormal LFT	No
Active inflammatory bowel disease	No
Oral corticosteroids > 10 mg/day	No
Obesity	No

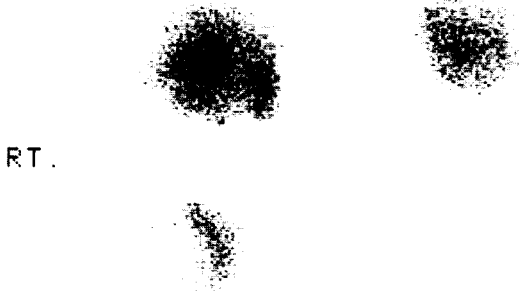


Fig. 3. Pre-operative perfusion scan showed marked perfusion defect on bilateral lower lung fields.

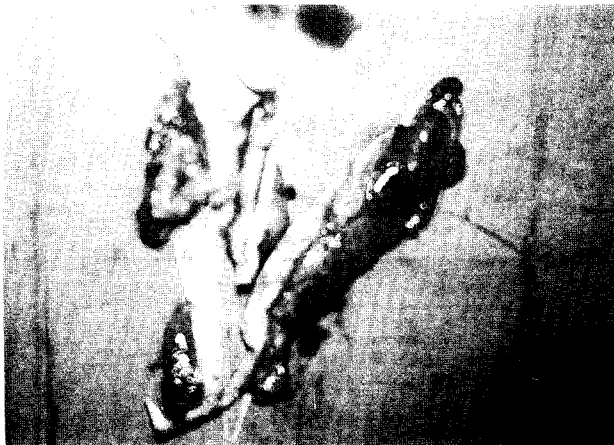


Fig. 4. Gross findings of the excised lung revealed a large amount of emphysematous lung tissues wrapped with bovine pericardium.

수술직후 우측 흉관을 통해 약간의 공기누출이 관찰되었으나 흉강압조절기인 Emerson pump는 사용하지 않았으며 중환자실로 옮긴 후 곧바로 기도삽관을 제거하였다. 환자는 기도삽관 제거 후 호흡부전 없이 잘 회복되었으며 공기누출도 곧 소실되었다(Fig. 5). 환자는 또한 흉벽근육을 절단하지 않는 흉강경을 이용한 소개흡수술을 이용함으로써 수술후 호흡기능장애 및 수술후 통증을 크게 감소시킬 수 있었다. 수술 직후에 마취가 완전히 깨지않은 상태에서 동맥혈 이산화탄소분압이 69.4 mmHg로 상승되어 있었으나 의식이 명료해지고 통증을 적절하게 조절하면서 41.6 mmHg까지 떨어지고 호흡부전 증상도 보이지 않았다. 술후 경과는 합병증 없

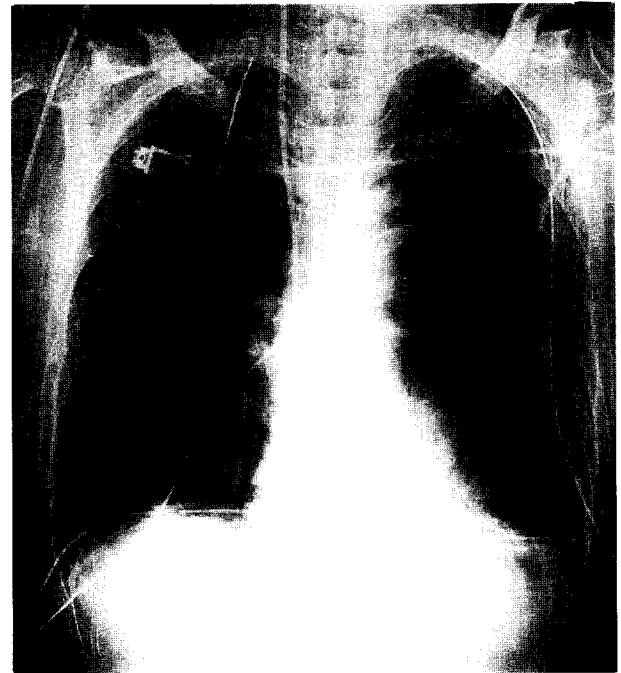


Fig. 5. Post-operative chest P-A showed diminished emphysematous areas on bilateral lower lung fields.

이 양호한 상태이며 호흡곤란 증상이 호전되고 일상활동 시 산소농도 감소하였다. 술후 시행한 폐관류 사진상 양측 폐야에 현저한 관류개선을 보였으며(Fig. 6) 절제된 부위의 현미경적 소견은 범엽성 폐기종(panlobular emphysema) 소견을 보였다(Fig. 7). 수술 후 14일째 시행한 폐기능검사상 1초간 강제호기량 및 노력성 폐활량이 각각 0.93L, 2.11L로 증가하였으며 6분 도보검사에서도 406 m로 많이 호전된 양상을 보였다. 그후 경과양호하여 술후 14일째 퇴원하였으며 현재 외래 추적관찰 중이다.

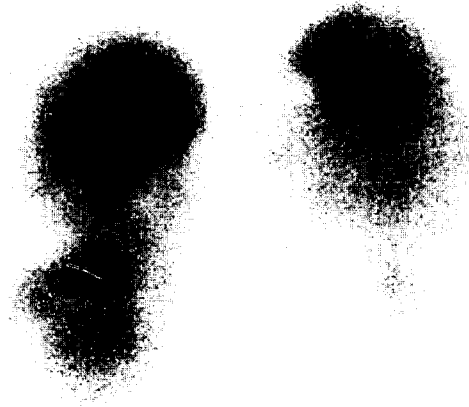
고 찰

폐용적 감축술(LVRS)은 심한 폐기종 환자에서 병변이 심한 기능이 없는 부위를 절제함으로써 폐의 탄성반도(elastic recoil pressure)를 상승시켜 호기유속을 증가시키고, 폐의 과팽창을 줄여 횡격막과 흉벽의 운동역학을 개선시키며 호흡기전의 이질성을 감소시켜 호흡부하를 줄이고 폐포환기를 호전시켜서 남아있는 병변이 적은 부위의 기능을 향상시키는 수술방법이다¹⁾.

폐용적 감축술(Lung Volume Reduction Surgery)은 1958년 Brantigan 등²⁾에 의해 처음으로 소개되었으나 수술후 합병증 및 치사율이 높아 널리 인정받지 못했다. 그러나 1994년 Cooper 등³⁾이 폐이식을 기다리는 폐기종 환자에서 폐용적

62 XI FRONT

RT.



ANTERIOR.

Fig. 6. Post-operative perfusion scan showed much improved perfusion of the both lung.

감축수술을 도입하여 성공함으로써 심한 폐기종 환자에서 폐이식의 대체수단이나 그 전단계 시술로서 널리 시행되고 있다.

최근까지 심한 폐기종 환자에서 치료방법으로 소개되었던 수술은 기포절제술(Bullectomy)과 폐이식이 있는데, 기포절제술의 경우 한쪽 흉곽의 절반이상을 차지하면서 기관지나 혈관계의 압박증상이 있는 제한된 소수의 환자에서만 시행할 수 있고 폐이식은 폐기종 말기 환자에서 대표적인 치료방법으로 대두되고 있으나 공여자 수의 부족과 높은 유병률, 나아가서는 만성기부반응과 기회감염 등으로 수술후 많은 합병증이 예상되어 적은 수의 환자에게만 제한되어 있는 실정이다¹⁾.

이러한 상황에서 폐용적 감축술은 심한 폐기종 환자에서 고령인 경우에는 폐이식의 대체요법으로 그리고 중년이하의 비교적 젊은 환자에서는 폐이식의 전단계 요법으로 널리 활용될 수 있을 것이다. 그러나 문헌고찰에 의하면 폐기종 환자 중 일부만이 폐용적 감축술의 대상이 되는데 그 적응증으로는 기도병변이 아닌 폐실질의 병변에 의한 폐기능 감소가 있는 경우, 병변부위의 뚜렷한 이질성으로 수술부위의 선정이 용이한 경우, 수술 전후에 호흡재활요법을 잘 수행할 수 있는 경우 등으로 국한되어 있고 수술후 양호한 결과는 수술의 적응증이 되는 판정기준에 합당해야만 수술후 양호한 결과를 기대할 수가 있으며 비적응증인 경우엔 지양하여야 한다.

본 환자의 경우에 있어서도 수술의 판정기준 중에서 포함

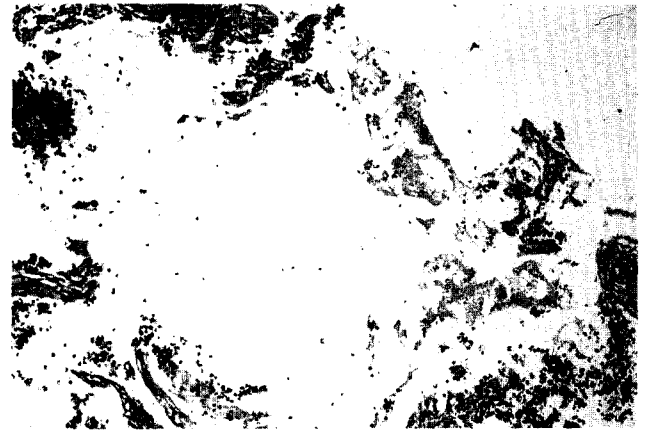


Fig. 7. Microscopic findings of the excised lungs revealed severe emphysematous change, unknown origin.

기준(Inclusion criteria)과 제외기준(Exclusion criteria)을 거의 충족시킨 상태이었기에 폐용적 감축수술 준비를 진행하게 되었다. 수술전 2주간의 호흡기 재활요법(pulmonary rehabilitation)을 시행하였으며⁴⁾ 통증완화를 위해 경막외 카테터를 통한 환자조절진통(Patient Controlled Analgesia)을 실시하였다. 최근들어 여러 가지 수술방법들 중에서 흉강경을 이용한 양측 폐용적 감축술의 결과가 보고되면서 정중 흉골절개(median sternotomy)방법으로는 도달하기 어려운 뒤쪽이나 아래쪽에 병변이 있는 경우 흉강경을 이용한 폐용적 감축수술이 증가하고 있다⁵⁾. 저자들은 본 환자의 경우 폐기종 병변이 양측 폐하엽에 심하게 진행되어 있어 정중흉골절개 대신 흉강경을 이용한 양측 개흉술을 시행하였으며 폐절제시 소심막(bovine pericardium)으로 보강된 자동부합기를 사용하였다⁶⁾. 또한 흉벽근육을 절단하지 않는 흉강경을 이용한 소개흡수술로써 수술후 호흡기능장애 및 수술후 통증을 크게 감소시킬 수 있었다. 수술 직후에 마취가 완전히 깨지않은 상태에서 동맥혈 이산화탄소분압이 69.4 mmHg로 상승되어 있었으나 의식이 명료해지고 통증을 적절하게 조절하면서 41.6 mmHg까지 떨어지고 호흡부전 증상도 보이지 않았다. 술후 경과를 합병증 없이 양호한 상태이며 호흡곤란 증상이 호전되고 일상활동시 산소의존도 감소하였다. 수술 후 14일째 시행한 폐기능검사상 1초간 강제호기량 및 노력성 폐활량이 각각 0.93L, 2.11L로 증가하였으며 6분 도보검사에서도 406 m로 많이 호전된 양상을 보였다.

폐기종 환자에서 폐용적 감축술을 시행할 때 수술의 유병률과 사망률을 줄이기 위해서는 수술대상의 선정에 엄격하게 하고 수술 전후의 호흡재활요법을 적극적으로 활용하여야 하며 마취나 수술방법에 있어서도 신중을 기함으로써 더

좋은 결과를 얻을 수 있다고 본다⁷⁾.

연세의대 영동세브란스병원에서는 심한 폐기종 환자에서 철저한 선택과정과 호흡기 재활을 거쳐 흉강경을 이용한 폐용적 감축술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Thomas MD, Barry B.K, Chan MD, et al. *Lung volume reduction Surgery*. Ann Surg, 1996;223:526-33
2. Brantigan OC, Mueller E, Kress MB. *A surgical approach to pulmonary emphysema*. Am Rev Respir Dis 1959;80: 194-202
3. Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, et al. *Bilateral pneumonectomy(volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease*. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109: 106-19
4. Biggar DG, Malen JF, Trulock EP, et al. *Principles and practice of pulmonary rehabilitation*. 1st ed. Philadelphia: Saunders 1993
5. Roland B, Andreas Z, Markus H, Konrad EB, Erich WR, Walter W. *Bilateral volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy*. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:875-82
6. Cooper JD, Patterson GA. *Lung volume reduction surgery for severe emphysema*. Semin Thorac Cardiovasc Surg, Vol 8, No 1(January) 1996;8:52-60
7. Joseph IM, Robert BL, Kamal AM. *Lung volume reduction surgery : Lessons Learned*. Ann thorac Surg 1996;61: 1464-9

=국문초록=

폐용적 감축술(Lung Volume Reduction Surgery : LVRS)은 최근들어 활동이 어려운 심한 폐기종 환자에서 폐이식의 대체요법이나 폐이식의 전단계 시술로 추천되고 있다. 이 시술은 폐기종 환자의 호흡곤란을 감소시키고 일상생활의 수행을 개선시키기 위한 고식적인 치료방법이다. 범발성 폐기종 환자에 대한 폐용적 감축술(LVRS)의 개념은 병변이 심한 기능이 없는 폐를 절제함으로써 남아있는 병변이 적은 폐의 기능을 개선시킨다는 것이다. 폐용적 감축술(LVRS)의 성공에 결정적인 영향을 미치는 요소들로는 철저한 환자의 선택(patient selection), 정확한 수술부위의 위치선정, 신중한 마취 및 수술기법, 그리고 집중적인 술후 처치등이 있다.

본 병원에서는 심한 폐기종으로 입원한 59세 남자환자에서 철저한 선택과정(patient selection)과 호흡기재활(pulmonary rehabilitation)을 거쳐 흉강내시경을 이용하여 폐용적 감축술(LVRS)을 시행하였으며 술후 경과 양호하여 퇴원 후 현재 외래 추적관찰 중이다.