The Single Lung Transplantation for End-Stage Emphysema by Functional Criteria

Hyun Min Cho, M.D.*, Hyo Chae Paik, M.D.*, Do Hyung Kim, M.D.*, Doo Young Kang, M.D.*, Doo Yun Lee, M.D.*

Although lung transplantation has been accepted as the most effective treatment for end-stage pulmonary emphysema, it is not only very hard to find a donor but also to obtain a relatively healthy lung. Furthermore, it is more difficult to match the size of the allograft, considering the height, the weight, and the size of the thoracic cage. The single lung transplantations for the end-stage emphysema have been more commonly performed than bilateral lung transplantation due to the shortage of the donors and the long-term survival rate of the single lung transplantations has shown no reasonable difference compared with that of the bilateral lung transplantations. Recently, the functional criteria based on a comparison of predicted TLCs (Total Lung Capacities) of the donor and recipient according to height, sex and age, have been accepted as a more suitable.

(Korean J Thoraco Cardiovasc Surg 2003;36:101-4)

Key words: 1. Emphysema  
2. Lung transplantation  
3. Pulmonary function test

증례

59세 남자환자(키:159cm, 몸무게:39kg)가 약 5년 전부터 심해진 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 그동안 호흡곤란으로 인해 여러 차례 입원치료를 받았으며 2년 전에는 기침이 발생하여 황반섭관술을 시행받았다. 환자는 과거력상 7년 전에 패절제으로 전단받고 약 6개월간 약물치료 후 완치환장을 받았으며 하루 1회 약 25년간 담배를 피웠으나 1년 전부터 흡연을 중단하였다. 환자의 상태는 내원 당시 심한 호흡곤란으로 인해 산소음이르는 일상생활이 불편할 정도(ECOG Performance Scale Grade 3, Karnofsky Scale 30%)의 말기 폐기종이 있다. 환자는 이학적 소견상 양측 패에서 전반적으로 호흡음이 감소되어 있었고 단순 홍부활염 및 홍부 전산화단층 활영 결과 전반적인 패의 파행 소견과 함께 양측 패피아에 걸쳐 심한 폐기종 병변이 관찰되었으며 좌측 패부에서 는 늑막 유착이 의심되었다(Fig. 1). 동맥혈 가스검사 결과 pH 7.35, PO2 62.7mmHg, PCO2 67.6mmHg, O2 saturation 94.7%(room air)이었으며 폐기능 검사상 1초간 강체호기량

*연세대 명동세브란스병원 호흡기센터 흉부외과
Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Respiratory Center, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine
논문접수일 : 2002년 8월 30일 심사통지일 : 2002년 12월 16일
학술지 : 이은연 (135-720) 서울시 강남구 도곡동 146-92, 연세대 명동세브란스병원 호흡기센터 흉부외과, (Tel) 02-3497-3380,
(Fax) 02-3461-8282
본 논문의 저작권 및 전자매체의 저작소유권은 대한흉부외과학회에 있습니다.
조혈관
기능적 기준에 의한 엄청 폐세리스
대충미지
2003;36:101-4

Fig. 1. Preoperative Chest PA shows hyperinflation with air trapping in the entire lung fields and the severe pleural adhesions of left lower lung field were suspected.

(FEV1) 0.45L/분(16%), 강계혈압(FVC) 1.68L/분(35%)으로 심한 폐기능저하 소견을 보였다. 숨진 심초음파 및 심도검사 결과 폐동맥압 40mmHg, 우심실압 60/20mmHg, 폐동맥류기압(PCWP) 37mmHg으로 폐동맥 고혈압 중상을 보였고 6분 도보검사는 산소를 흡입하는 상태에서 시행하였으나 심한 허혈로만으로 2분 30초만에 87%에서 중단하였다. 환자는 국립기독의학센터(Korean Network for Organ Sharing, KONOS) 폐이식 수혜자 명단에 등록된 후 대기기간 중 협혈형이 일치하는 헌혈상태의 공여자(키:180cm, 몸무게:74kg)로부터 혈액을 공급받을 수 있었으며 이로 인해 변형된 검사에서 특별한 문제는 없었다. 장기크리의 측정은 단순 홍부활
영 상에서 홍부의 높이와 너비를 측정하여 공여자와 수혜자의 흡출 폐혈량을 구하여 기능적인 본을 고려하였다. 단순 홍부촬영상 공
여자와 수혜자 간의 흡출크기 측정치 차이가 가로 너비[Transverse dimension(T1)], 전방시발의 길이[Longitudinal length(L1)]는 각각 2.2%, 1.4%이었으며 세로 높이[Longitudinal length(L1)]는
40.9%로 나타났는데 공여자의 단순 홍부촬영이 후방(AP)촬
영이고 수혜자의 경우는 후전(PA)촬영임을 고려하면 공
여자의 폐가 약간 작았다. 또한 성별, 카, 나이를 고려한 기
능적 평가방법으로 예상 폐혈량(공여자 7.0728L, 수혜자
5.4993L)을 비교한 결과 공여자의 폐혈량이 수혜자의 폐혈량
에 비해 28.6% 크게 나와서 두 가지 방법에서 모두 일측 폐
이식의 기준에 합당하였다. 수혜자 수술은 이중대란 기관상
관 전신마취 하에 뒤투어와의 상태에서 우측 후외방 개질술로

우측 5번째 갈관을 통해 공여자 폐의 도착시간에 맞춰 정체적
출술을 시행하였고 폐이식 수술은 일측 폐험기 상태에서 우
폐동맥을 결합한 결과 폐동맥압이 45/22(34)mmHg에서 62/35
(43)mmHg로 상승하였으며 혈액학적 이상이나 저산소혈증
등이 관찰되지 않았다. 세균 검체수검 없이 우측 후외관지, 우
측 폐경맥, 폐동맥의 순으로 결합하였는데 공여자 적출로부터
이식 후 재판문까지 총 허혈시간은 235분이었다.

수술 후 1일째 인공호흡기를 이탈시키고 기관상관을 제거
하였으며 숨후 5일째 일반병실로 이동하였다. 단순 홍부촬영
자체 후 20일에 시행한 홍부 전산화단층촬영 결과 이식
폐의 상태는 완전히 정상화된 상태였으며 Fig. 2 기관지내시경
검사상 기관지 점막부위는 특별한 문제없이 잘 치유되고
있었다. 수술 전후 숨후 18일째, 32일에 측정한 폐기능 검사
상 1초간 강제호기량(FEV1) 및 강제폐기량(FVC)이 수술 전
450/640(16%)/(130/35%)]에서 수술 후 각각 960/616(36%)/(1100/1160
(30%), 1160/1440(44%)/(1480/1470(41%)로 변화하여 1초간 강제호기
량(FEV1)의 두정한 증가를 확인할 수 있었으며, 숨후 32일에
시행한 동맥혈 가스검사 결과 산소 분압(PaO2)이 62.7mmHg
에서 85.6mmHg로, 이산화탄소 분압(PaCO2)이 67.6mmHg에서
47.5mmHg로 변화하였는데 시간이 경과하면서 혈중 이산화
t산소 농도가 두정한 감소하였음을 알 수 있었다.

환자는 폐이식 수술 후 전신상태가 점차 호전되어 퇴원
당시 산소없이 보행이 가능하고 일반생활에 별다른 불편이
없는 상태(ECOG Performance Scale 4 1, Karnofsky Scale
30% 80%)로 숨후 40일째 퇴원하였다.

고찰
만성 폐쇄성폐질환(COPD:Chronic Obstructive Pulmonary
Disease) is a condition characterized by reduced lung function and impaired gas exchange.

Fig. 3. Postoperative Chest PA shows decrease in the volume of thoracic cage at the transplanted side and no space problems.

Fig. 4. On the postoperative chest CT scan, there were no evidences of rejection and infection associated with transplantation.
석에 의해 산출한 다음 백분율을 구하여 그 차이가 25%~30% 이하이면 일측 폐이식이 가능한 것으로 판단하게 된다.

예측 총폐황량(Predicted Total Lung Capacity : pTLC)
남자(Male) : pTLC = 0.0795×H(cm) + 0.0032(A) - 7.33
여자(Female) : pTLC = 0.0590×H(cm) - 4.537
( H : height, A : age )

본 저널에서도 공여자와 수혜자 사이에 키, 몸무게의 차이가 심하지만 기능적 평가기준에 의한 폐의 크기를 비교한 결과 일측 폐이식의 기준에 합당하여(예측 총폐황량 백분율 차이 28.6%) 둘다른 문제없이 폐이식을 시행할 수 있었다.
결과적으로 말기 폐기종 환자에서 폐이식 시 공여자와 수혜자 사이의 장기 크기변화는 흡착력이나 동시에 의한 외형적 변화보다는 예측 총폐황량 및 예측 총폐황량 등을 통한 기능적 평가가 더욱 중요하며 키와 몸무게에 있어 심한 불균형이 있다 하더라도 기능적 평가에서 적응증이 되는 경우 적극적으로 폐이식을 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있다.

참고 문헌

=국문초록=

말기 폐기종 환자에 대한 치료로 폐이식이 가장 효과적인 방법으로 받아들여지고 있으나 장기 공여자를 구하기가 쉽지 않고 다른 장기에 비해 비교적 긴장한 폐를 얻기로 매우 어려운데다가 키와 몸무게, 흡착력 등을 고려한 장기 크기의 적합성을 맞추는 데 몰두된다. 공여자의 폐가 적절으로 부족한 상황에서 일측 폐이식술이 양측 폐이식술에 비해 많이 시행되고 있는 추세이며 수술 결과에 따른 장기 생존율에 있어서도 큰 차이가 없는 것으로 보고되고 있다. 최근에는 폐이식 수술 시 흡착력 등을 고려한 장기 크기 측정보다는 기능적 기준으로서 나이, 성별, 키를 변수로 한 예측 총폐황량이 보다 적절한 평가방법으로 받아들여지고 있다.

중심 단어: 1. 말기폐기종
2. 일측 폐이식술
3. 예측 총폐황량