

좌측 전폐절제술을 받았던 환자에서 시행한 승모 판막 치환술

이근동* · 정철현* · 정재승* · 이재훈* · 정성호*

Mitral Valve Replacement following Prior Left Pneumonectomy

Geun Dong Lee, M.D.*, Cheol-Hyun Chung, M.D.*, Jae-Seung Jung, M.D.*,
Jae-Hoon Lee, M.D.*, Sung-Ho Jung, M.D.*

Cardiac surgery in patients with a prior pneumonectomy has a high prevalence of postoperative complications and mortality. We have successfully performed a mitral valve replacement and tricuspid annuloplasty in a 71-year-old man who had a left pneumonectomy 33 years previously due to pulmonary tuberculosis. We report this case with a literature review on the issue of the prevention perioperative pulmonary impairment, the technique of mitral valve exposure during surgery and postoperative rhythm disturbance.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:759-763)

Key words: 1. Mitral valve replacement
2. Pneumonectomy

증례

71세 남자 환자가 우연히 감기약을 처방 받다가 심잡음이 청진되어 타 병원에서 검사 후 승모판막 폐쇄부전증을 진단 받고 수술적 치료를 위하여 본원에 내원하였다. 내원 당시 환자는 호흡곤란이나 흉통 등의 증상은 없었다. 고혈압이나 당뇨 등의 과거력은 없는 상태였으나 33년 전 폐결핵으로 인한 합병증으로 좌측 전폐절제술을 시행 받은 과거력이 있었다. 활력 정후는 혈압 140/80 mmHg, 심박수는 66회로 규칙적이었고, 흉부 진찰 소견에서 grade 3~4 정도의 범수축기 심잡음(pansystolic murmur)이 청진되었다. 본원에서 시행한 흉부 방사선 검사에서 좌측 폐는 절제된 상태로 우측 폐는 과 팽창되어 기도와 종격동 구조물이 좌측으로 치우쳐져 있었다(Fig. 1A). 심전도 검사 결과는 정상 동율동이었다. 경흉부 심초음파 검사 결과, 승모판막 후엽의 건삭이 파열되어(chordae rupture and flail motion) grade 4/4의 승모판 폐쇄부전증이 있었고, grade 3/4의 삼첨판 폐쇄부전증, grade 2/4의 대동맥판 폐쇄부전

증이 관찰되었다. 좌심실 구출율은 59%, 좌심방의 크기는 54 mm였으며 안정 시 폐동맥 고혈압은 없었다. 경식도 심초음파 검사에서 승모판 후엽 중간부위(posterior leaflet middle scallop, P2)의 건삭이 파열되어 폐쇄부전이 유발되고, 좌심방 내부에 혈전은 없었다. 관상동맥 조영술 결과는 정상이었다. 수술 전 폐기능 검사에서 노력성 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC)이 2.38 L로 예측치의 53%, 1초간 노력성 호기량(Forced expiratory volume at 1 second, FEV₁)이 1.75 L로 예측치의 59%, 노력성 호기 비(FEV₁/FVC)가 예측치의 104%로 중등도의 제한성 환기장애의 소견을 보였고, 폐확산능은 예측치의 88%였다. 실내 공기로 흡입 시 동맥혈 가스분석 결과는 pH 7.45, 이산화탄소 분압이 37.3 mmHg, 산소 분압이 99.8 mmHg, 산소 포화도는 98%였다.

수술은 전신 마취 하에 정중 흉골 절개를 통하여 대동맥 및 양대 정맥에 캐놀라를 삽입하여 체외순환을 시행하였고, 대동맥 차단 하에 심정지액(Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate solution)을 대동맥 근부를 통하여 순방향으로 주입하여 심

*울산대학교 의과대학 서울아산병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

논문접수일 : 2008년 7월 11일, 심사통과일 : 2008년 8월 14일

책임저자 : 정철현 (138-736) 서울시 송파구 풍납동 388-1, 서울아산병원 흉부외과

(Tel) 02-3010-3580, (Fax) 02-3010-6966, E-mail: hyun227@amc.seoul.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

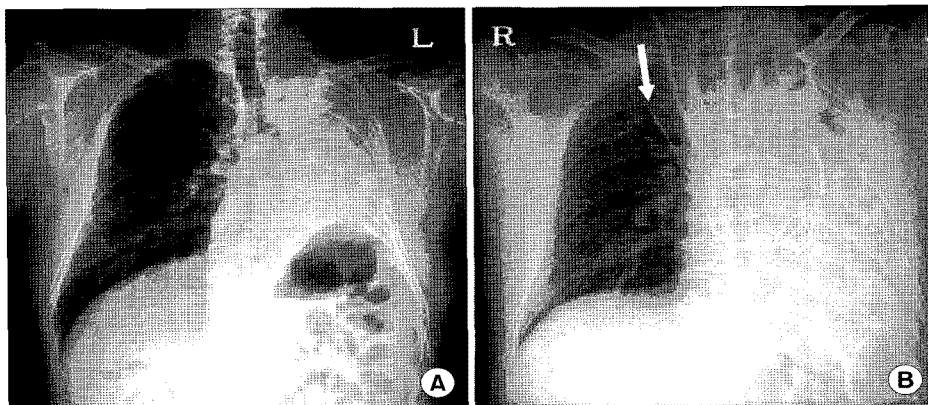


Fig. 1. (A) A pre-operative chest radiography shows a shift of the trachea and mediastinum to the left side and hyperinflation of the right lung. (B) An immediate post-operative chest radiography shows the chest tube inserted in right pleural cavity through mediastinal pleura (white arrow).

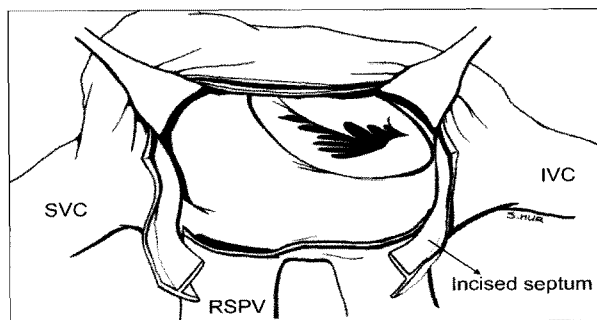


Fig. 2. The technique of exposure of mitral valve in this case. SVC=Superior vena cava; IVC=Inferior vena cava; RSPV=Right superior pulmonary vein.

정지를 유도하였고 식도 온도 25.4°C 저 체온에서 수술을 진행하였다. 승모판막을 노출하기 위하여 먼저 심방 사이 고랑(interatrial groove)을 통하여 좌심방 절개를 시행하였으나 술자의 시야에서 승모판막이 전혀 보이지 않아, 우심방 절개를 통한 경중격 절개(transseptal approach)를 하였으나 역시 승모판막을 잘 볼 수 없었다. 그래서 심방 중격 절개선과 좌심방 절개선을 한가운데서 수직으로 연결하여 우심방과 좌심방 전체를 노출함으로써 승모판막의 수술 시야를 확보하였다(Fig. 2).

수술 소견상 승모판막은 퇴행성 변화와 함께 두꺼워져 있는 상태로, 승모판 후엽 중간 부위의 건삭이 파열되어 있었고(chordae rupture of P2 portion), 전엽 및 후엽의 내측 부위 건삭이 늘어나 있었고(chordae elongation of A3, P3 portion), 삼첨판은 판륜이 확장되어 폐쇄 부전이 있었다.

먼저 승모판막 성형술을 시행하였다. 후엽의 가운데 부분에 설상절제술(triangular resection of P2 portion)을 하고 신건삭 성형술(new chordae formation)을 두군데 시행하였다. 하지만 후엽 내측부위의 건삭도 심하여 늘어나 있어(chordae elongation of P3 portion) 승모판막에 대한 성형술이 효과적이지 않다고 판단되어 인조판막을 이용하여 판막을 치환하기로 결정하였다. 승모판막을 절제해 내고, 조직판막(Hancock® II 29 mm)으로 승모판막 치환술을 시행하였다. 이후 좌심방과 연장시킨 절개부위를 봉합한 후 De Vega 삼첨판륜 성형술을 시행하고 우심방 절개부위를 봉합하였다. 심폐 바이패스 이탈 후, 배액관(Hemovac®)과 흉관을 심장막강 내에 삽입하고 우측 중격동 흉막을 광범위하게 절개하여 흉관 끝을 흉강 내에 위치시킨 뒤 수술을 마쳤다(Fig. 1B).

수술 후 회복이 양호하여 술 후 10시간에 인공호흡기를 이탈하고 발관하였다. 수술 후 1일째 시행한 심전도 검사 상 방실 접합부 울동(junctional rhythm)보였으나 혈액학적 이상소견 없어 경과관찰 하였고, 수술 후 3일째 일반병동으로 전동하였다. 수술 후 4일째 시행한 경흉부 심초음파 검사 결과 좌심실 구출율 64%였고 판막주위 누출이나 봉합사 파열 등으로 인한 판막의 이상소견은 없었으며 삼첨판 폐쇄부전증은 trivial로 감소한 상태였다. 수술 후 6일째 24시간 심전도 검사를 시행하여 정상 동율동으로 전환된 것을 확인하였고, 환자는 인공 심박동기 삽입 등의 시술 없이 이노제, 항응고제를 포함한 투약을 유지하여 10일째 퇴원하였다. 수술 후 3개월째 시행한 심전도에서 방실 접합부 울동이었으나 증상 없이 심박수가 62회로 안정적이어서 추가적인 치료 없이 4개월째 경과 관찰 중이다.

고 찰

Stoller 등은 "pneumonectomy"와 "cardiac surgery"의 단어로 MEDLINE에서 검색을 시행하고 문헌을 고찰한 보고에서 전폐절제술을 받은 환자에서 시행한 관상동맥 우회술 혹은 심장판막수술 결과, 수술 후 사망이 16%, 호흡부전이 25%, 합병증이 50%에서 발생하였다고 하였다[1]. 이처럼 전폐절제술 후에 시행하는 심장 수술은 수술 후 합병증과 사망의 위험이 높다. 따라서 적절하게 선택된 환자에서 수술을 시행할 수 있는데 전폐절제술을 받은 환자는 수술 시 반드시 고려해야 하는 점이 있다. 첫째, 폐기능이 제한되어 있어 호흡 예비량(respiratory reserve)이 많지 않고, 둘째 중격동 내의 구조물이 전폐절제술을 시행한 쪽으로 치우쳐져 있다는 점이다[2].

개심술 후 폐기능의 저하는 흔히 나타나는 합병증인데, 발생 빈도와 중증도는 환자의 호흡 예비량에 따라 다르다. 수술 전 폐 기능이 정상이었던 환자는 중증도의 폐 기능 저하가 발생하더라도 잘 견딜 수 있는 반면, 전폐절제술을 받은 환자는 정도의 폐기능 저하도 견디기 힘들다[3]. 고위험 환자에서는 이러한 경우 수술 전에 적극적인 호흡운동(Intensive respiratory exercise)을 시행해야 하며, 특히 심호흡을 통한 폐 확장 운동(lung expansion maneuver)이 도움이 될 수 있다. 또한 폐기능 검사와 동맥혈 가스분석을 반드시 시행하여 수술의 가능성 여부를 결정해야 하는데, 폐기능 검사 결과 노력성 폐활량(FVC) 혹은 1초간 노력성 호기량(FEV₁)이 예측치의 70% 미만인 경우, 노력성 호기비(FEV₁/FVC)가 예측치의 65% 미만인 경우, 동맥혈 가스 분석에서 이산화탄소 분압이 45 mmHg 이상인 경우 수술 후 폐합병증 발생률이 높은 것으로 알려져 있으므로 특별히 주의하여야 한다[4]. 본 증례에서는 수술 전 노력성 폐활량(FVC)이 2.38 L로 예측치의 53%, 1초간 노력성 호기량(FEV₁)이 1.75 L로 예측치의 59%로 나타나 폐합병증 발생 위험이 높을 것으로 판단하고 수술 전 호흡 운동기(inspirometer)를 이용하여 심호흡 운동을 교육하였다. 한편 수술 중에는 직접적인 폐실질의 손상과 폐기능 저하를 예방하기 위해 다음 사항을 고려해야 한다. 중심정맥관의 삽입 위치를 전폐절제술을 받은 쪽으로 하여 기흉 발생을 예방하고 폐동맥 카테터는 폐동맥에 손상을 줄 수 있으므로 가능한 시행하지 않는 것이 좋다[2]. 또한 정중흉골절개 후 연부조직을 박리 할 때 폐조직에 손상을 주지 않도록 주의하여야 하며, 가로막신경(phrenic nerve)에 손상을 줄 수 있으므로, 국소냉각요법(topical

cooling)은 피하는 것이 좋다[5]. 또한 정상체온 심폐바이패스, 온심정지액(warm cardioplegia), 기흉 방지를 위한 예방적 흉강 내 삼관 등이 추천되는 방법이다[3]. 본 증례에서는 우측 내경정맥(internal jugular vein)에 중심 정맥관을 삽입하였으나 만약 쇄골하정맥(subclavian vein)에 중심 정맥관을 삽입하는 경우에는 전폐절제술을 받은 좌측에 시행하는 것이 안전할 것으로 생각된다. 또한 그리고 심폐바이패스 이탈 후, 우측 중격동 흉막을 광범위하게 절개하여 우측 흉강에 흉관을 삽입하여 수술 후 기흉에 의한 합병증을 예방하고자 하였다. 또한 수술 후에는, 압력에 의한 폐손상(barotrauma)을 방지하기 위해 인공호흡의 압력은 낮게 유지하고, 장기간 기도 삼관에 의한 합병증을 예방하기 위해 가능한 빨리 기관 삼관 이탈을 시행하는 것이 권장된다. 무기폐나 감염의 발생을 줄이기 위해 철저히 객담 배출을 시키고 이노제를 적절히 사용하여 폐부종을 예방함과 동시에, 수액을 투여할 때에는 콜로이드 제제를 사용하고 혈액제제는 급성호흡곤란후후후 등의 합병증의 발생을 줄이기 위해 가능한 한 사용량을 줄인다. 또한 기도흡인을 방지하기 위해, 비위관은 장운동이 회복될 때까지 개방한 상태로 유지하고 폐합병증과 심부정맥 혈전증이나 폐색전증을 발생을 방지하기 위해 조기 거동을 권장한다. 수술 후 통증은 폐기능을 감소시킬 수 있으므로 적극적으로 해결해 주어야 하며, 베타차단제는 기관지 연축(bronchospasm)을 유발할 수 있으므로 사용을 피해야 한다[2]. 본 증례에서는 폐손상 예방을 위하여 최고 기도내압(peak airway pressure)을 30 mmHg 이하로 유지하면서 적절한 이노제를 사용하여 폐부종을 예방하고 가능한 조기 발관을 시행하였다. 또한 수술 후 2일째 흉관을 제거하였고 3일째 일반 병동 전동 후 조기 거동을 시행하면서 자가 진통 조절기를 이용하여 통증 조절을 시행하여 적극적인 폐확장 운동 및 객담 배출을 시행하였다. 그리고 본 증례처럼 흉관과 함께 심장막강 내에 배액관을 유지하면 직경이 굵은 흉관을 비교적 빨리 제거하여 흉관에 의한 통증을 감소시켜 적극적인 객담 배출과 조기 거동을 시행하는데 도움이 될 수 있다고 생각된다.

한편 중격동 내의 구조물이 전폐절제술을 받은 쪽으로 치우쳐져 있다는 점은 수술 중 시야 확보를 위하여 필수적으로 고려해야 한다. 특히 본 증례와 같이 좌측 전폐절제술후의 시행하는 수술에서 승모판막을 적절히 노출하는 것은 매우 어렵다. 그 이유는 심장이 좌측으로 치우쳐져 있어 시야에서 멀고, 심장이 전흉벽에 유착되어 심장의 기저부(Base)가 후방으로 이동되어 있으면서, 심장이

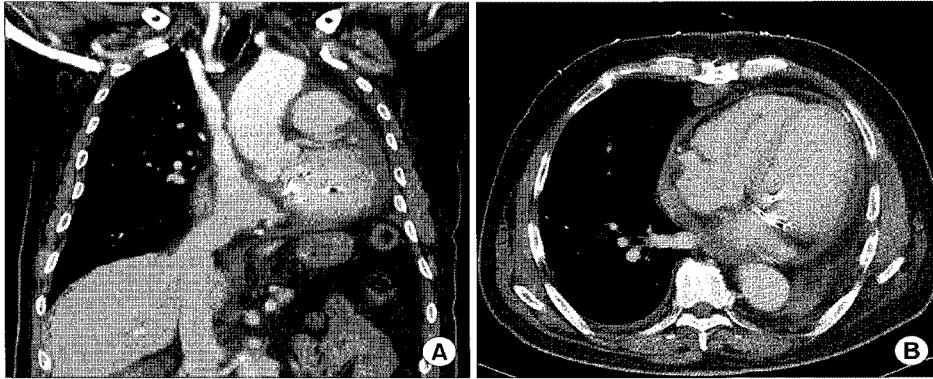


Fig. 3. The post-operative computerized tomography scan. (A) A coronal-sectional image shows a shift of heart chamber to the left side. (B) A cross-sectional image shows a posterior displacement of base of heart and counterclockwise rotation of apex of heart. These structural distortion make the plane of the mitral valve parallel to the surgeon's line of vision and make the exposure of the mitral valve difficult during the operation.

반 시계방향으로 회전되어 있는 경우가 많아 승모판막이 술자의 시야와 거의 평행하게 위치하기 때문이다(Fig. 3). 이러한 경우 승모판막 노출을 위한 방법으로 경중격 절개 방식(transseptal approach)이 추천되고 있으나 어떠한 방법으로도 노출이 쉽지는 않다[1]. 본 증례에서도 처음에는 좌심방 절개를 시행하였고 승모판막이 전혀 노출되지 않아 우심방 절개 후 심방중격을 절개하였으나 역시 노출이 잘 되지 않아서 심방중격 절개선과 좌심방 절개선을 한가운데서 수직으로 심방 중격을 절제하여 우심방과 좌심방 전체를 노출하고 수술을 진행하였다. 본 증례처럼 승모판막의 노출이 어렵다고 예상되는 경우에는 처음부터 양심방과 중격을 동시에 절개하는 방법(Oblique transatrial approach)을 이용하면[6] 승모판막을 보다 효과적으로 노출할 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 심방 중격을 포함하여 광범위하게 절개를 시행한 경우, 수술 직후 전도장애가 발생하는 경우가 많고, 특히 일시적인 방실 접합부 율동(transient junctional rhythm)의 발생률이 기존의 좌심방절개를 시행한 경우보다 높은 것으로 보고되고 있다[7]. 본 증례에서도 수술 후 방실 접합부 율동이 수술 후 3개월 이상 지속되었던 바, 만약 이로 인해 혈액학적 이상이 발생한다면 인공 심박동기 삽입 등의 시술이 필요할 수 있으므로 24시간 심전도 같은 검사를 통한 면밀한 추적관찰이 필요하다고 하겠다.

이처럼 전폐절제술을 받았던 환자에게 시행하는 승모판막 수술은 폐기능 저하의 방지, 폐합병증의 예방, 승모

판막의 노출, 심방 절개와 관련된 부정맥의 발생 등 고려할 점이 많다. 본 증례에서는 수술 중 승모판막의 노출에 어려움이 있었고 그 결과 수술 후 방실 접합부 율동이 발생하였지만 환자는 혈액학적 이상 소견과 수술 후 기흉 발생, 폐기능 저하 등의 특이한 합병증 없이 회복하여, 본인의 경험을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Stoller JK, Blackstone E, Pettersson G, et al. *Coronary artery bypass graft and/or valvular operation following prior pneumonectomy*. Chest 2007;132:295-301.
2. Medalion B, Elami A, Milgalter E, et al. *Open heart operation after pneumonectomy*. Ann Thorac Surg 1994;58:882-4.
3. Golbasi I, Turkay C, Sahin N, et al. *Coronary artery bypass grafting nine months after pneumonectomy*. Tex Heart Inst J 2001;28:146-8.
4. Smetana GW. *Preoperative pulmonary evaluation*. N Engl J Med 2003;340:937-44.
5. Benjamin JJ, Cascade PN, Rubenfire M, et al. *Left lower lobe atelectasis and consolidation following cardiac surgery: the effect of topical cooling on the phrenic nerve*. Radiology 1982;142:11-4.
6. Khonsari S. *Surgery of the mitral valve*. In: Khonsari S, Sintek CF, Ardehali A. *Cardiac surgery: Safeguards and Pitfalls in operative technique*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2008;86-112.
7. Kumar N, Saad E, Prabhakar G, et al. *Extended transseptal versus conventional left atriotomy: early postoperative study*. Ann Thorac Surg 1995;60:426-30.

=국문 초록=

전폐절제술을 받았던 환자에서 시행하는 심장 수술은 수술 후 합병증과 사망의 위험이 높다. 내원 33년전 폐절핵으로 좌측 전폐절제술을 받았던 71세 남자환자에서 승모판막 치환술 및 삼첨판막륜 성형술을 성공적으로 시행하였기에 증례와 함께 수술 전 후 폐기능 저하의 예방, 수술 중 승모판막의 노출 및 수술 후 발생한 부정맥에 대한 내용을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

중심 단어 : 1. 승모판막 치환술
2. 전폐절제술