

판막첨 연장술을 이용한 대동맥 판막 성형술 -4례 보고-

안 혁* · 김준석*

=Abstract=

Aortic Valvuloplasty; Leaflet Extension Technique with Glutaraldehyde-preserved Autologous Pericardium

Hyuk Ahn, M.D.*, Jun Seok Kim, M.D.*

Four operative cases of aortic valvuloplasty with leaflet extension technique using glutaraldehyde preserved autologous pericardium are described.

All patients had severe aortic regurgitation on preoperative echocardiogram, and Grade IV AR on cath-angiogram. The causes of aortic regurgitation were rheumatic fever in 2 cases, degenerative change in 1 case, and 1 case of unknown cause. The autologous pericardium was fixed in a 0.625% glutaraldehyde solution for 15 minutes and rinsed in saline for an additional 15 minutes. Leaflet extension technique varied in 4 patients depending on the site and the extent of the leaflet size and lesion. There was no hospital mortality and no thromboembolic episode without anticoagulation. Post-operative cardiac size was reduced on simple chest film in all cases, and LVESD and LVEDD were reduced on follow-up echocardiogram.

This experience permits us to conclude that leaflet extension technique is simple and safe in valve reconstruction, allowing repair of aortic valves that need to be replaced.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996;29:331-6)

Key words : 1. Aortic Valve, repair
2. Surgery method

증 례

1. 대상환자

증례 1

19세 남자환자로서 1년 전부터 시작된 심계항진과 피로감을 주소로 내원하였으며, 운동시 호흡곤란은 NYHA Fc

II였으며, 심전도와 단순흉부촬영상 좌심실 비대 소견이 있었고 수술전 시행한 심에코에서 좌심실 수축기말 구획은 50mm, 확장기말 구획은 72mm, 구출분율(EF)은 51%였고, 좌심방과 대동맥 직경은 각각 32mm, 38mm였으며 심한 대동맥 판막 폐쇄부전증과 경한 승모판막 폐쇄부전증이 있었다. 심도자 검사상 Grade IV의 대동맥 판막 폐쇄

* 서울대학교병원 흉부외과, 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Seoul National University Hospital, Seoul National university College of Medicine, Seoul, Korea

본 논문은 제161차 월례 집담회에서 구연되었음.

논문접수일: 95년 8월 9일 심사통과일: 95년 10월 16일

통신저자: 김준석, (110-744) 서울시 종로구 연건동 28번지, Tel. (02) 760-2348, Fax. (02) 764-3664

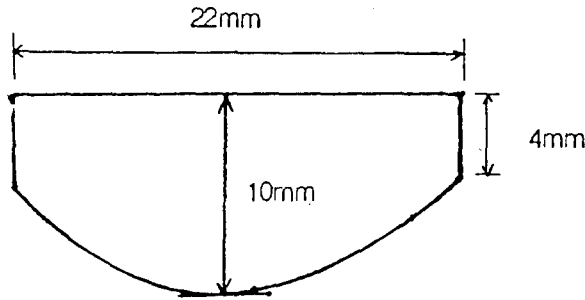


Fig. 1. The shape of resected pericardium for leaflet extension of aortic valve in case 1.

부전증과 Grade II의 승모판막 폐쇄부전증이 있었으며 좌심실 확장기말 압은 9.5mmHg였다.

증례 2

59세 남자환자로서 심계항진과 흉통을 주소로 내원하였으며, 운동시 호흡곤란은 NYHA Fc II~III 였으며, 심전도와 단순흉부촬영상 좌심실 비대의 소견이 있었고, 수술 전 시행한 심에코에서 좌심실 수축기말 구획은 55mm, 확장기말 구획은 83mm, 구출분율은 56%였고, 좌심방과 대동맥 직경은 각각 42mm, 31mm였으며 심한 대동맥 판막 폐쇄부전증과 경한 승모판막 폐쇄부전증이 있었다. 심도자 검사상 Grade IV의 대동맥 판막 폐쇄부전증과 Grade II의 승모판막 폐쇄부전증이 있었으며, 좌심실 확장기말 압은 6mmHg였다.

증례 3

23세의 남자환자로서 흉통을 주소로 내원하였으며, 운동시 호흡곤란은 NYHA Fc I이였으며, 심전도와 단순흉부촬영상 좌심실 비대의 소견이 있었고, 수술 전 시행한 심에코에서 좌심실 수축기말 구획은 54mm, 확장기말 구획은 82mm, 구출분율은 57%였고, 좌심방과 대동맥 직경은 34mm, 40mm였으며, 심한 대동맥 판막 폐쇄부전증과 경한 승모판막 폐쇄부전증이 있었다. 심도자 검사상 Grade IV의 대동맥 판막 폐쇄부전증과 Grade I의 승모판막 폐쇄부전증이 있었으며, 좌심실 확장기말 압은 5mmHg였다.

증례 4

35세 남자환자로서 NYHA Fc III의 운동시 호흡곤란을 주소로 내원하였으며, 심전도와 단순흉부촬영상 좌심실 비대의 소견이 있었고, 수술 전 시행한 심에코에서 좌심실 수축기말 구획은 70mm, 확장기말 구획은 95mm, 구출분율은 46%였고, 좌심방과 대동맥 직경은 50mm, 40mm였으며, 심한 대동맥 판막 폐쇄부전증과 중증도의 승모판막 폐쇄부전증이 있었다. 심도자 검사상 Grade IV의 대동맥

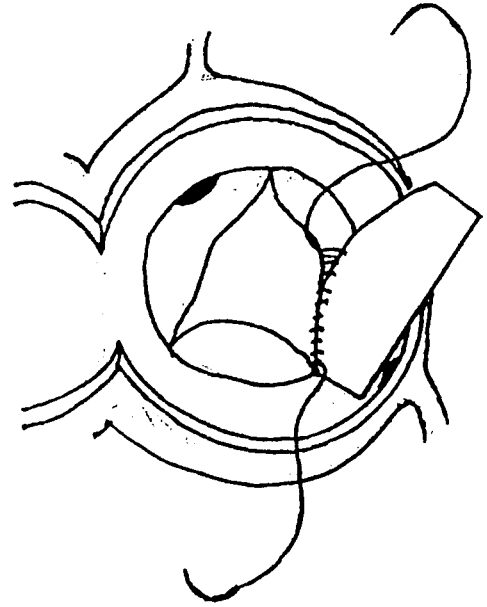


Fig. 2. The view of superior aspect after aortotomy. Suture the resected pericardium to free margin of aortic valve leaflet.

판막 폐쇄부전증과 Grade II의 승모판막 폐쇄부전증이 있었으며, 좌심실 확장기말 압은 20mmHg였다.

2. 수술소견 및 수술방법

증례 1

수술은 일반적으로 개심술을 시행하는 방법으로 시행하였다.

환자를 양와위로 눕힌후 전신마취후 정중흉골절개를 시행한 뒤, 대동맥에 유입 캐놀라를 삽관하고, 상대정맥과 하대정맥에 각각 유출 캐놀라를 삽관한후 심폐우회술을 시행하고, 상행 대동맥 교차차단후 대동맥 절개를 수평으로 시행한 뒤 관상동맥 입구에 직접 혈심정지액을 주입시킨 뒤 대동맥 판막을 면밀히 관찰하고 판막 성형술을 시행하였다.

대동맥 판막은 판막첨이 두꺼워지거나, 석회화 되어있지 않았으며, 교련의 융합도 없었고, 세판막첨의 양쪽 끝이 교련부근에서 0.3~0.4cm씩 찢어져 있어 폐쇄부전을 일으키고 있었으며, 판막륜도 확장되어 있었다.

판막성형술은 0.625% Glutaraldehyde 용액에 고정시킨 자가 심낭을 'Fig. 1'의 모양대로 세조각을 잘라내었다. 심낭조각은 세로와 윗면은 직사각형 모양으로 하고, 아랫면은 타원형의 모양으로 하였는데, 가운데 가장 높은 부분은 10mm, 옆의 세로면은 4mm로 하고, 가로는 대동맥 판막첨

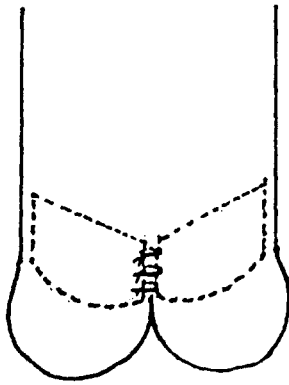


Fig. 3. Suture lateral margin of the resected pericardium to aortic wall.

의 길이에 맞게 적절하게 잘랐다. 'Fig. 2'는 대동맥 절개를 수평으로 시행한 뒤 위에서 내려다본 그림이며, 그림에서 처럼 심낭조각의 타원형 아랫면을 원래의 대동맥 판막첨의 자유연(free margin)에 봉합하였다. 이 봉합은 5.0~6.0 prolene을 이용하였고, 한개의 실을 이용하여 세 심낭조각을 모두 연결하여 봉합하였다. 세 심낭조각을 각각의 판막첨의 자유연에 봉합한 뒤, 심낭조각의 4mm 높이의 세로부분을 각각의 옆조각과 봉합하여, 'Fig. 3'에서와 같이 대동맥 벽에 5.0 prolene 실을 이용하여 봉합하여 주었다.

'Fig. 4'는 대동맥의 세로방향의 단면도이며, 판막첨의 당김(retraction)과 판막륜의 확장에 의하여 폐쇄부전이 일어났을 경우, 점선부분으로 표현된 심낭조각을 이용하여 새로운 자유연(free margin)을 만들어 주어 폐쇄부전을 막는 모습을 보여주고 있다.

증례 2

이 환자의 대동맥 판막은 경한 정도의 비후가 있었고, 좌관상동맥첨과 우관상동맥첨에 석회화가 경정도 있었으며, 교련융합은 없었고, 판막륜의 확장이 심했다. 그러나 비교적 판막첨들의 운동성은 좋았으며, 퇴행성 변화로 판단되었다.

이 환자에서는, <증례 1>의 환자에서와 달리, 심낭조각을 'Fig. 5'에서와 같이 직사각형 모양으로 잘라내서 원래의 대동맥 판막첨의 자유연에 봉합하였는데, 이유는 실제로 대동맥 판막첨의 자유연의 길이를 정확하게 측정하기 어렵기 때문에 타원형으로 심낭조각을 만들었을 경우, 자유연의 길이와 심낭조각의 아랫면의 길이를 정확히 맞추기 어려워 실제로 길거나 짧아지게 되는 단점이 있는데, 직사각형의 모양으로 잘랐을 경우는 예상되는 판막첨의

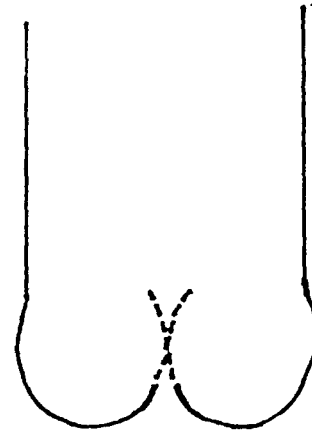


Fig. 4. Longitudinal sectional view after leaflet extension. Dotted line indicate newly extended pericardium



Fig. 5. The shape of resected pericardium for leaflet extension of aortic valve in case 2 and 3.

자유연의 길이보다 가로의 길이를 길게 만든후 봉합이 끝난 뒤 남는 부분을 잘라내어 주면 되기 때문에, 판막첨의 자유연과 심낭조각의 길이를 맞추기 쉽다는 장점이 있다. 자유연과 심낭조각의 봉합을 한뒤는 <증례 1>에서와 같은 방법으로 판막첨 연장술을 시행하였다.

증례 3

이 환자의 대동맥 판막은 류마티스성 변화로 판단되었고, 모든 판막첨의 자유연에 경정도의 비후가 있었고, 좌관상동맥첨에 경정도의 석회화가 있었고, 우관상동맥첨과 좌관상동맥첨 사이의 교련에 융합이 있었으며, 판막륜이 확장되어 있었으나, 각 판막첨들의 운동성은 비교적 좋았다. 수술은 교련절개술을 시행한 뒤 <증례 2>에서와 같은 방법으로 판막첨 연장술을 시행하였다.

증례 4

이 환자의 대동맥 판막도 류마티스성 변화로 판단되었고, 모든 판막첨의 자유연에 경정도의 비후가 있었고, 교련융합은 없었으나 우관상동맥첨에 당김(retraction)이 중증도로 있었고, 비관상동맥첨은 늘어져 있었고(redundant), 좌관상동맥첨은 비교적 정상외의 모습을 유지하고 있

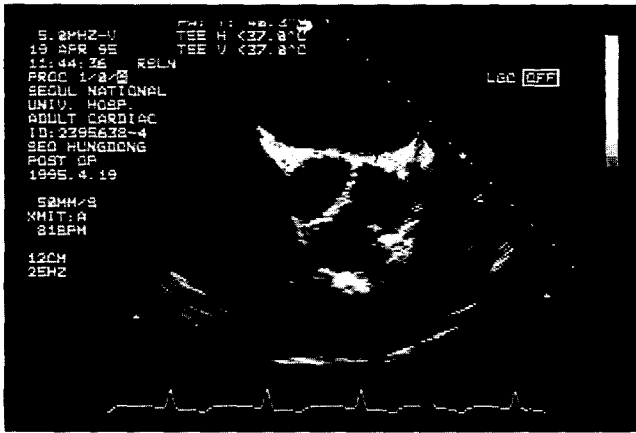


Fig. 6. Transesophageal echocardiogram after cardiopulmonary bypass in operation room in case 2. Cross sectional view at the level of aortic valve, showing good coaptation in diastolic period.

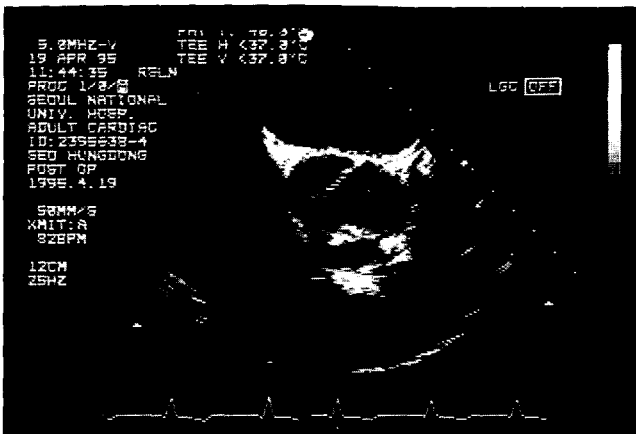


Fig. 7. Transesophageal echocardiogram after cardiopulmonary bypass in operation room in case 2. Cross sectional view at the level of aortic valve, showing no stenosis in systolic period.

어서 각각의 자유연이 확장기때 모이지 않아서 폐쇄부전을 일으키고 있었으며, 판막륜 확장도 있었다.

수술은, 판막첨 연장술후 새로 만들어지는 자유연의 높이 및 길이를 맞추어 주기위해서 당김이 있는 우관상동맥첨과 늘어진 비관상동맥첨에는 'Fig. 1' 모양의 심낭조각을 붙여주었고, 비교적 정상적인 좌관상동맥첨에는 'Fig. 5' 모양의 심낭조각을 봉합하여 주었다. 이 환자에서는 승모판막륜 확장도 심하여 Carpentier-Edward ring 30mm를 이용하여 승모판막륜 성형술도 같이 시행하여 주

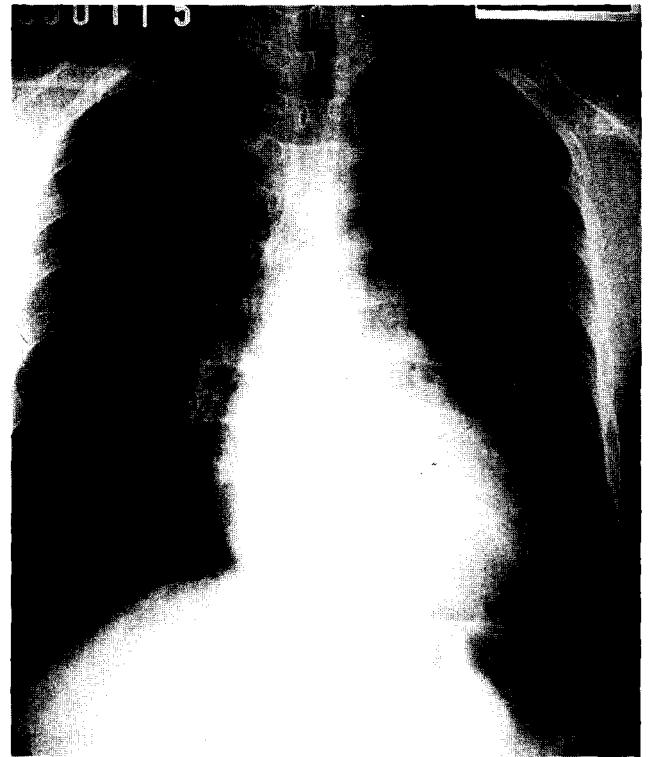


Fig. 8. Preoperative chest X-ray in case 1, showing the marked cardiomegaly.

었다.

3. 결 과

판막첨 연장술이 완성되고, 심폐우회술을 정지한 직후, 수술장에서 경식도 심에코(TEE)를 모든 환자에서 실시했으며, 네 환자 모두에서 수술후 판막의 협착이나 폐쇄부전이 없었다. 'Fig. 6'과 'Fig. 7'은 <증례 2> 환자에서의 수술 중 경식도 심에코 사진이며, 대동맥 판막의 수평축으로 촬영한 모습으로 확장기와 수축기때 폐쇄부전이나 협착이 없는 모습을 보여주고 있다.

수술직후부터 모든 환자에서 청진상 확장기 잡음이 들리지 않았다. 또한 단순흉부촬영과 심에코로 추적검사를 실시하였는데, 'Fig. 8'과 'Fig. 9'는 <증례 1> 환자의 수술 전 단순흉부촬영과 수술후 단순흉부촬영을 보여주고 있는데, 심자의 크기가 현저히 줄어든 것을 보여주고 있다. 수술후 1주일 전후로 하여 심에코검사를 실시한 결과도, 'Table 1'에서 보여주고 있는 것처럼 좌심실 수축기말 구획과 확장기말 구획의 현저한 차이가 있었다.

수술 사망률은 없었고, 수술후 합병증도 없었다. 상기환

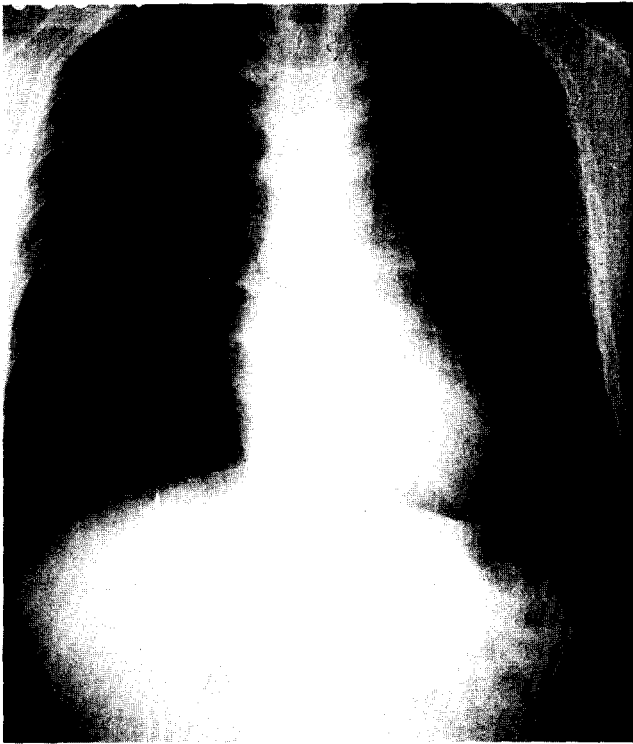


Fig. 9. Postoperative chest X-ray in case 1. showing reduced cardiac size than Fig. 8.

자들은 1개월에서 2개월까지 추적되었으며, 만기 사망례도 없었다.

고찰

자가심낭편을 이용하여 대동맥 판막을 재건 또는 성형해 주는 방법은 새로운 방법이 아니며, 이미 1960년대에 몇몇 외과의사들에 의하여 자가심낭편을 이용한 대동맥 판막첨의 치환술 또는 판막첨 연장술 등이 시행되어져 왔다¹⁻³⁾. 그러나 수술시간이 오래 걸리고 기술적인 문제가 있어 적은 수의 한정된 환자에게서만 시행되었기에, 학문적으로 인정될 만한 어떤 결론에 이르지 못하였다. 최근에 이르러서야 심정지 시간동안의 심근보호의 기술이 상당히 발전되었고, Glutaraldehyde를 이용한 심낭편의 보존방법이 개발됨으로 인해서 심낭편을 이용한 대동맥 판막 재건술은 다시 각광을 받게 되었다³⁾. 초기에는 대동맥 판막 재건에 자가 fascia late, Teflon 또는 Glutaraldehyde에 고정시키지 않은 심낭편 등을 이용하였으나, 시험적 추적검사 결과, 당김(retraction) 또는 비후 등이 쉽게 발생하였다⁴⁾.

Table 1. Echocardiography

	Case I		Case II		Case III		Case IV	
	Preop	POD # 5	Preop	POD # 6	Preop	POD # 6	Preop	POD # 8
LVESD	50	37	55	56	54	43	70	46
LVEDD	72	59	83	72	82	52	95	63
EF	51	61	56	55	57	60	46	45

(POD: postoperative date, LVESD: left ventricular end systolic dimension, LVEDD: left ventricular end diastolic dimension, EF: ejection fraction)

이후 Glutaraldehyde에 고정시킨 심낭편을 사용하였는데, 0.625% Glutaraldehyde 용액에 15분간 고정시키면 교원질 분자사이에 75%에서 교차결합이 일어나게 됨을 실험적 연구에서 보여주었고, 이 결합이 심낭편 조직의 상태를 안정시키게 되며 면역학적인 반응도 없애주게되어 당김이나 축소(shrinkage)의 위험성을 줄여준다^{4, 5)}.

Glutaraldehyde에 고정된 심낭편을 이용하여 대동맥 판막첨을 연장시켜 재건해 주는 방법도 원래의 판막첨의 당김이나 찢김(tearing) 등으로 인하여 대동맥 판막 폐쇄부전이 생긴 환자에서 유용하며, 판막륜의 확장이 동반되어 있을 경우 더욱 유용하지만, 판막륜의 크기가 작은 소아의 경우에서도 판막을 치환했을 경우보다, 심실의 수축기때 혈류가 지나가는 대동맥 판막의 면적(valve orifice area)이 훨씬 넓기에 판막첨 연장술이 유용하다 하겠다.

그러나 판막첨을 연장할 경우, 한개의 판막첨만을 연장해서는 안되고 세개의 판막첨을 모두 연장해야 하는데, 그 이유는 서로 성질이 다른 물질의 표면끼리 붙게 되면, 확장기때 자유연(free margin)끼리 완전한 결합을 이루지 못하기 때문이다⁶⁾. 또한 이 술식의 문제점으로는 심낭편을 이용한 판막첨 연장술의 내구성과 이로인한 오랜기간 동안의 추적검사 결과가 아직 미지수이지만, 69개월까지의 추적검사 결과 7.5%의 재수술례를 경험한 보고가 있으며³⁾, 자가조직을 썼기 때문에 내구성은 다른 인공조직보다 훨씬 좋을 것으로 기대된다.

본 서울대학병원 흉부외과에서 1995년 4월부터 5월까지 두달간 4례의 대동맥 판막첨 연장술로 좋은 결과를 얻었고, 추적조사에서도 항응고제 치료없이 양호한 건강상태를 유지하고 있기에, 상기된 수술방법이 대동맥 판막 성형술의 한 방법으로 아주 유용하다고 판단되기에 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Björk VO, Hultquist G. *Teflon and pericardial aortic valve prosthesis*. J Thorac Cardiovasc Surg 1964;47:693-702
2. Ross DN. *Surgical reconstruction of the aortic valve*. Lancet 1963;1:571-4
3. Duran CM, Gallo R, Kuman N. *Aortic valve replacement with autologous pericardium: Surgical technique*. J Card Surg 1995; 10:1-9
4. Chauvaud S, Jebara V. *Valve extension with glutaraldehyde-preserved autologous pericardium: Results in mitral valve repair*. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;102:171-8
5. Carpentier A, Lemaigre G, Robert L, Carpentier S, Dubost C. *Biological factors affecting long-term results in valvular heterografts*. J Thorac Cardiovasc Surg 1969;58:467-83
6. Batista RJV, Dobrianskij A, Comazzi M, et al. *Clinical experience with stentless pericardial aortic monopath for aortic valve replacement*. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:19-26

=국문초록=

Glutaraldehyde 용액에 고정시킨 자가심낭을 이용해서 판막첨 연장을 시키는 대동맥 판막 성형술을 4례에서 시행하였다. 이 4례의 환자들은 수술전 심초음파 검사 및 심도자 검사에서 모두 Grade IV의 대동맥 판막 폐쇄부전증이 있었으며 이중 2례는 류마티스성 열이 원인이었고, 1례는 퇴행성 변화였으며 나머지 1례는 원인을 알 수 없었다. 사용된 자가심낭은 0.625% Glutaraldehyde 용액에 15분간 고정시킨 뒤, 생리식염수로 15분간 잘 씻어낸 후 사용하였다. 이 4례의 환자들은 판막첨의 모양 및 크기 등이 서로 달랐고, 따라서 각 병변에 맞게 판막첨 연장술을 시행하였기에 각례의 수술들이 모두 다른 형태로 이루어졌다.

병원 사망율은 없었고, 항응고제 치료를 시행하지 않았으며, 혈전증 등의 합병증은 없었다. 모든 예에서 수술후 단순흉부촬영상 심장의 크기가 현저히 감소됐으며, 수술후 시행한 심초음파 검사에서 좌심실 수축기말 구획(LVESD)과 확장기말 구획(LVEDD)도 현저히 감소되었다.

이 판막첨 연장술은 그 내구성과 오랜기간 동안의 추적검사 결과가 아직 미지수이지만, 비교적 간단하고 안전한 술식이라고 판단되며, 대동맥 판막 성형술에 효과적이라고 생각된다.