

승모판막 협착 질환에서 건삭보존 치환술에 대한 연구

김 태 호* · 김 공 수* · 구 자 홍*

=Abstract=

Mitral Valve Replacement with Chordal Preservation in Mitral Stenotic Disease

Tae Ho Kim, M.D.*, Kong Soo Kim, M.D.* Ja Hong Kuh, M.D.*

Background: Mitral valve replacement with chordal preservation in patients with mitral regurgitation has been proved to be beneficial for left ventricular function and for reduction of postoperative complication. However, in patients with mitral stenosis, the effectiveness of the technique is controversial. It is not easy to insert prosthetic valve without left ventricular outflow tract obstruction and prosthetic valve leaflet motion hinderance. **Material and Method:** Five patients with mitral stenosis and seven patients with mitral stenoinufficiency underwent mitral valve replacement with preservation of mitral subvalvular apparatus. Thickened and calcified leaflets are made thin by peeling off the thickened and calcified part. Commissurotomy was done and anterior leaflet was incised 2 mm apart from the annulus and then divided into two segments. Anterolateral and posteromedial segments including strut chordae, were reattached to mitral commissural area, respectively. **Result:** There was no evidence of prosthetic valve dysfunction, paravalvular leakage, left ventricular outflow tract obstruction, complications and operative or late deaths. **Conclusion:** We conclude that mitral vlvave replacement with chordal preservation was safe and effective technique for the patients with mitral stenotic disease.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:10-15)

Key word : 1. Mitral valve, replacement
2. chorda tendinae
3. Mitral valve, stenosis

서 론

승모판 협착증은 류마티스성 열이 주된 원인으로 알려져 있으며 드물게는 선천적인 경우도 있다. 병리학적으로 판막소엽은 섬유화와 석회화 침착에 의해 전반적으로 두꺼워진다. 승모판 교련은 융합되고, 건삭이 융합되어 짧아지고, 판막소엽들이 굳어져 협착을 야기한다. 협착된 승모판 판막

의 석회화는 판막소엽의 운동성을 저하시키고 판막출구를 더 좁아지게 만든다.

승모판막 폐쇄 부전증에서 승모판막 치환술시 건삭보존이 좌심실 기능향상 및 합병증 발생을 줄일 수 있다는 것이 알려져 있으나¹⁻³⁾ 협착 질환시 건삭보존 승모판막 치환술은 판막의 충분한 크기를 확보할 수 없고, 판막부속기로 인한 인공판막의 운동장애, 좌심실 유출로 협착 등으로 기피되고

*전북대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and cardiovascular Surgery, Chonbuk University Medical School

논문접수일 : 98년 4월 17일 심사통과일 : 98년 10월 15일

책임저자: 김공수, (560-756) 전주시 덕진구 금암동 634-18 전북대학교 의과대학 흉부외과학교실. (Tel) 0652-250-1486, (Fax) 0652-250-1480

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Preoperative characteristics

mean age	51±7.3 years
sex (M/F)	2/10
BSA (m ²)	1.63±0.11
mean NYHA	2.67±0.4

BSA; Body Surface Area

Table 2. Associated disease

Disease	No of case
TR	1
LA thrombi	4
AR	2
neurofibroma	1
pulmonary hypertension	1
DM	1

TR; Tricuspid Regurgitation

AR; Aortic Regurgitation

DM; Diabetes Melitus

있다.

그러나 융합된 교련의 절개, 두꺼워진 판점을 얇게 박리하고, 건삭 및 판점을 판륵에 위치이동하면서 승모판막 치환술을 시행할 경우 기계판막 운동장애를 일으키지 않으면서 건삭 및 판륵의 연속성을 유지하여 장기적인 좌심실 기능향상 및 합병증 발생을 줄일 수 있을 것으로 판단되었다.

이에 저자는 승모판 협착 질환에 있어 건삭보존 승모판막 치환술을 시행한 환자 12례를 대상으로 수술 시기, 수술의 문제점 및 술후 심장기능의 변화를 연구하고 문헌고찰을 하였다.

대상 및 방법

1995년 4월부터 1997년 3월말까지 전북대학교 병원 흉부 외과학 교실에서 승모판 협착 질환 환자에 있어 건삭보존 승모판 치환술을 시행한 12례를 대상으로 하였다.

대상환자들의 연령은 45세에서 62세로 평균 50.6±7.3세였고 남자 2례 여자 10례로 여자가 많았다. 술 전 NYHA 기능적 분류는 평균 2.67±0.47이었고, 심흉곽비는 0.63±0.08이었으며(Table 1), 주 질환으로 승모판 협착증이 5례 승모판 협착 폐쇄부전증이 7예였으며, 동반질환으로는 삼첨판 부전증이 1례, 대동맥판 부전증이 2례, 폐동맥고혈압이 1례, 신경성 유증이 1례, 좌심방 혈전증이 4예였다(Table 2). 판막치환시 동반수술로는 삼첨판륵 성형술 1례(De Vega 법), 대동맥판

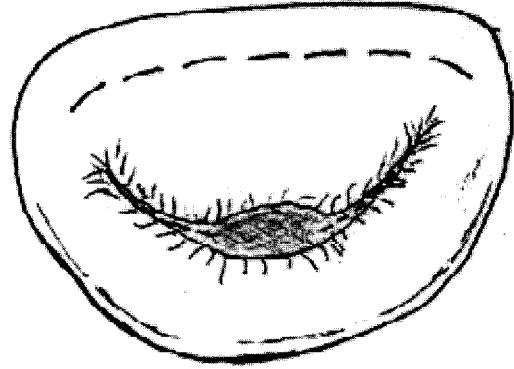


Fig. 1. Commissurotomy along the dash line and anterior mitral leaflet incision 2-3mm apart from the annulus

치환술 1례, 좌심방 혈전 제거술 및 좌심방이 폐쇄술 4례였다. 술 전 심방세동은 11례, 동성리듬은 1례였으며, 승모판막 입구의 면적은 승모판협착증에서 0.65±0.10이었고 승모판협착폐쇄부전증에서 0.96±0.12 였다.

인공심폐기를 이용한 체외순환과 중등도(28℃)의 저체온법을 사용하였으며, 20분 간격으로 crystalloid 심정지액을 주입하였고, 국소 냉각을 위해 얼음물을 사용하였다.

좌심방 절개를 시행하였고, 승모판을 면밀히 관찰 후 승모판치환술을 시행하였다 건삭보존 승모판 치환술을 위한 기본적인 원칙은 첫째로 큰 판막을 삽입할 수 있도록 판막 입구면적을 충분히 확보하고, 둘째로 보존된 건삭에 의한 기계판막 운동의 장애가 없도록 하며, 셋째로 좌심실 유출로의 폐쇄를 피하는 것이다.

전판점을 판륵으로부터 2~3 mm 정도 떨어져서 절개를 가하고 판막하부구조를 자세히 관찰하여 보존할 가치가 있다고 판단되면, 판점의 중앙부를 절제해서 전 외측 건삭 및 판점과 후 내측 건삭 및 판점으로 분리하고, 석회화되거나 두꺼워진 판점을 절제하거나 얇게 박리 하여 2-0 Ethibond 봉합사로 pledget를 이용한 수평봉합 뜨기로 전외측 건삭은 전 교련 주위의 판륵에, 후내측 건삭은 후교련 주위의 판륵에 각각 재부착시킨다. 이때 주의해야 할 점은 건삭이 짧아진 경우에 있어서 판점의 높이를 충분히 유지하여 건삭이나 유두근이 기계판막 운동을 방해하지 않도록 하는 것이다(Fig 1, Fig 2).

후판점은 중앙부에서 판점 자유연에서 판륵 쪽으로 절개를 가하여 판점의 일부분을 절제해 내고, 양측 교련주위의 판점의 일부분을 제거하여 판막입구면적을 넓혀준 후 pledgetted 2-0 Ethibond 봉합사로 후판점을 후판륵에 따라 수평봉합뜨기로 고정시킨다(Fig. 3, Fig. 4).

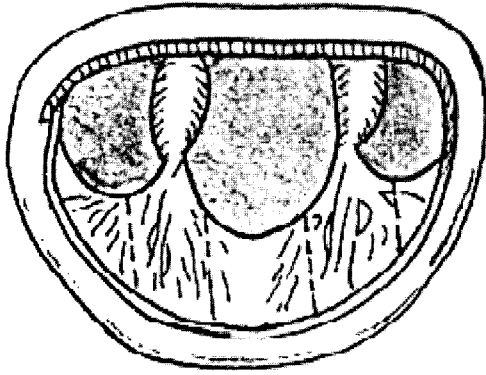


Fig. 2. Anterior leaflet was divided into two segments along the broken line

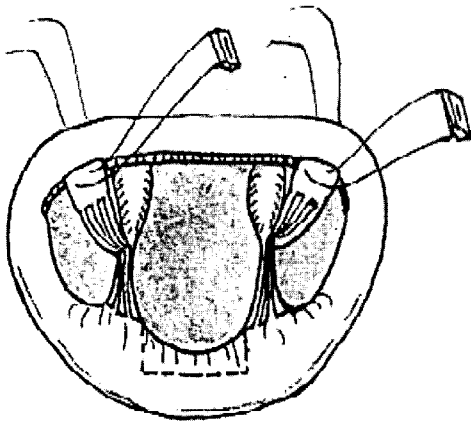


Fig. 3. Reaffix the segment to commissural area. Posterior leaflet is resected along the broken line.

이와 같이 준비된 판류에 기계판막을 삽입하고, 기계판막의 개폐 운동이 원활한지 확인후 봉합사를 결찰하였다. 또한 기계 판막 삽입시 회전성을 가진 판막을 사용하여 판막이 기계적인 운동장애를 받지 않는 위치로 하고, 그 경우에도 기계판막 운동장애를 일으키는 판막 부속기는 부분절제를 하여 운동장애를 제거하였다.

결 과

수술에 사용된 판막은 회전성을 가진 low profile bileaflet 판막을(Carbomedics MV) 이용하였으며 치환된 판막의 크기는 승모판협착증에서 $27.8 \pm 1.0\text{mm}$ (실판막면적: $3.8 \sim 3.9 \text{ cm}^2$), 승모판 협착 폐쇄부전증에서 $28.4 \pm 0.9 \text{ mm}$ (실판막면적: $4.1 \sim 4.2 \text{ cm}^2$) 였다(Table 3).

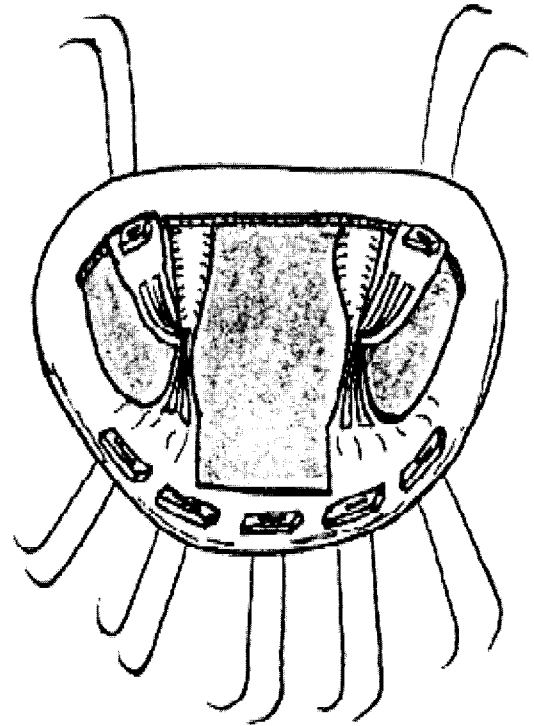


Fig. 4. Stitches for reafix along the annulus

술전 심방세동이 있었던 환자는 11례, 동성리듬은 1례 있었으나 수술후 리듬의 변화는 없었다. 수술후 NYHA 기능상 분류 및 심흉비가 술전에 비해 유의하게 감소하였으며 술 후 합병증 발생이나 사망한 환자는 없었다.

수술 전 후 심초음파로 좌심실기능의 변화를 조사하였을 때 구혈분획(Ejection fraction)은 술전 0.54 ± 0.10 에서 술후 0.55 ± 0.08 , 분획단축률(Fractional shortening)은 술전 0.30 ± 0.06 에서 술후 0.29 ± 0.05 로 의미있는 변화는 없었다(Table 4).

고 찰

심장생리 연구에서 Wiggers & Rushmer 등^{4,5)}은 승모판엽과 유두근, 건삭, 판류의 연속성유지가 좌심실 기능에 중요한 작용을 한다고 보고하였고, Lillehei 등⁶⁾은 승모판 후엽, 건삭, 유두근을 보존하는 승모판 치환술을 시행하였으며 기촌치환술군에 비해 사망률이 37%에서 14%로 감소하였다고 보고하였다. 약 20여년 뒤 Hetzer⁷⁾, David 등⁸⁾은 승모판 폐쇄 부전증 환자에 Lillehei's 술식을 이용한 승모판막 치환술을 시행하여 승모판 부속기를 보존함으로써 좌심실 기능의 개선을 보고하였다.

Table 3. Operative characteristics

	MS	MSI
AVR	1	0
additional procedure		
T. annuloplasty	1	0
LA plication	3	1
Aortic exploration	1	0
valve size	27.8±1.0	28.4±0.9
aortic clamping time	127±14.2	107±34
total perfusion time	156±42.3	129±38.3

AVR; Aortic valve Replament
T; Tricuspid
LA; Left Atrium
MS; Mitral Stenosis
MSI; Mitral steno-insufficiency

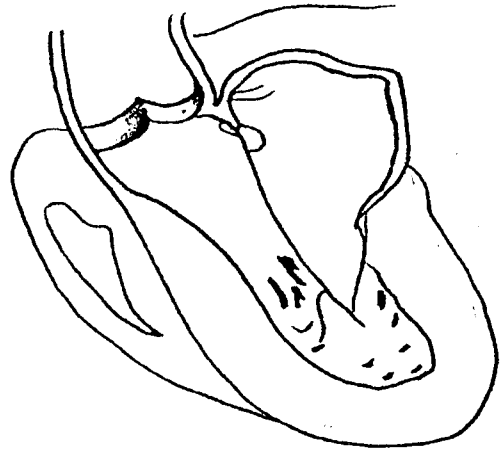


Fig. 5. Cutsurface of the left ventricule.

Hansen 등⁹⁾은 승모판 폐쇄부전증이 없는 동물실험에 있어서 건삭의 절제가 좌심실 기능의 현저한 저하를 유발시켰으며, 승모판막의 전, 후엽 건삭이 좌심실 기능에 있어서 상호 보완적인 역할을 하며 건삭을 모두 절제했을 때 좌심실기능의 심각한 저하를 야기하였다고 보고하였다

승모판 협착증에 있어 판첨에 병변으로 석회화가 매우 심하거나, 건삭이 심하게 융합되어 짧아진 경우는 짧아진 건삭에 의해 기계판엽의 운동성을 방해할 가능성이 높기 때문에 건삭보존 승모판 치환술을 모든 승모판 협착증환자에 적용시킬 수는 없으며, 또한 기계판막의 운동이 보존한 건삭에 의해 장애받을 수 있고, 판륜이 좁아져 작은 기계판막을 사용하게 되며, 좌심실 유출로의 폐쇄, 건삭에 과도한 장력, 판첨조직의 과다로 인하여 승모판륜 주위에 틈이 남아 판막주위 누출 등 몇 가지 단점을 가지고 있다.

1988년 Miki 등¹⁰⁾에 의해 전판첨 건삭을 전 분절과 후분 절로 분리하여 삼각점(trigon)에 재부착 시키는 방법이 소개되었는데, 이 방법을 사용할 경우 이완기 충진을 방해하는 심실의 압박(constraint)이 심초음파 상에 약간 나타나며, 지주건삭에 장력으로 지속적인 신장효과와 건삭의 파열을 유발시킬 수 있으며, 판막의 경사짐을 볼 수 있으나 대동맥하 폐쇄나 인공판막 마찰 등의 위험성은 적다고 한다. 1990년 Feikes 등¹¹⁾은 전판첨의 자유연을 분리하지 않고 후판륜에 재 부착시키는 방법을 소개하였는데 충분히 넓은 공간을 확보할 수는 있지만 여전히 판막의 경사짐을 볼 수 있다. 1994년 Rose와 Straub 등^{12,13)}은 전판첨의 중심부를 절제해내고 자유연과 건삭을 전판륜에 재부착 시키고, 또한 전첨이 두껍고 석회화되어 있다면 2에서 5개의 건삭 분절로 나누고, 각 분절은 다듬어서 해부학적 위치의 판륜에 재 부착하는 방법을 소개하였는데, 이는 보다 생리적 위치에 부착시킴으로써 많은 판심

을 끌었다. 또한 기계판막의 경사짐을 보이지 않으나, 심수축시 기계판막이 좌심실 유출로의 폐쇄를 야기할 수 있으며, 건삭에 과도한 장력으로 건삭의 파열이 올 수 있으며 인조판막의 운동장애를 유발하기 쉽다. 1995년에 Hetzer 등¹⁴⁾은 판첨이 굳어지거나(stiff), 제한된(restrictive) 류마티스성 판막에 있어 교련부와 판첨중앙부에 방사형 절개를 가하여 승모판 치환술을 소개하였는데, 충분히 큰공간을 확보할 수는 있으나 전판첨 건삭이 신장되어 좌심실 유출로 폐쇄와 기계판막운동 장애를 일으킬 수 있다. 또한 그들은 상기 방법을 보완하기 위해 방사형 절개와 더불어 전판첨을 말아 올리는(reefing) 방법을 소개하였는데, 이는 판첨조직의 과다로 판막주위로의 누출이 있을 수 있으며, 판첨이 섬유화나 석회화에 의해 두꺼워진 경우에는 부적합한 방법이라 할 수 있다.

본 연구에서는 판첨에 석회화가 심하거나 건삭이 심하게 융합되어 짧아진 경우라도 판첨자유연에서 판륜주위의 절제연까지의 길이를 유지하고, 석회화 된 부분의 판첨을 얇게 박리하며, 건삭 및 판첨의 길이를 적절하게 하여 기계판막치환시 건삭에 과도한 장력이 걸리지 않게 하고, 기계판막의 운동장애를 일으키지 않게 한다. 이렇게 손질된 판첨을 해부학적 위치에 재 부착시킴으로써 건삭보존 승모판 치환술이 가능하다. 또한 회전성을 가진 판막을 사용하여 판엽을 기계적인 운동장애를 받지 않는 위치로 하고, 그 경우에도 기계판막 운동장애를 일으키는 판막 부속기는 부분절제를 하여 운동장애를 제거하였다.

승모판 협착증환자에서 Harpole 등¹⁵⁾은 승모판 치환술시 승모판 부속기의 제거 후에도 좌심실 기능의 장애가 없었다고 주장하였으나, 이는 아마도 너무 적은 실험군수와 24시간 내의 조기 추적검사에 의한 결과라 볼 수 있다. Okita 등¹⁶⁾은 승모판 협착증에 있어 보존치환군의 술 후 구혈분획(Ejection

Table 4. Preoperative & postoperative left ventricular function

		Preoperative	Postoperative
MS	ES	0.58 ± 0.04	0.55 ± 0.08
	FS	0.31 ± 0.05	0.29 ± 0.06
	EDD	5.91 ± 1.19	5.80 ± 0.14
	ESD	4.08 ± 0.83	4.11 ± 0.36
MSI	EF	0.52 ± 0.10	0.55 ± 0.08
	FS	0.30 ± 0.06	0.29 ± 0.05
	EDD	5.7 ± 1.04	5.16 ± 0.79
	ESD	4.12 ± 0.81	3.69 ± 0.79
mean	EF	0.54 ± 0.08	0.55 ± 0.08
	FS	0.30 ± 0.06	0.29 ± 0.05
	EDD	5.79 ± 1.11	5.37 ± 0.72
	ESD	4.10 ± 0.82	3.83 ± 0.60

MS; Mitral stensis
MSI; Mitral Stens-insufficiency
EF; Ejection Fraction
FS; Fractional shortening
EDD; End diastolic demension

Fraction)이 기준치환군에 비하여 보다 크게 나타났으나 중간 추적검사기간에서는 두 군간의 차이를 보이지 않았다고 보고하였다.

그러나, Alhan 등¹⁷⁾은 승모판 협착질환에 있어 기준치환군의 심에코상 구혈분획(Ejection Fraction)이 현저하게 감소하였으나(61.33 ± 9.29% → 53.2 ± 10.3%) 보존치환군에서는 별다른 변화는 없었다고 보고하였으며, 조 강래 등¹⁸⁾도 승모판협착질환에서 보존치환군의 구혈분획(Ejection Fraction)은 0.56 ± 0.11에서 0.56 ± 0.09, 분획단축율(Fractional Shortening)은 0.30 ± 0.09에서 0.29 ± 0.06으로 변화가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서도 보존치환군의 심에코상 구혈분획(Ejection Fraction) 및 단축분획률(Fractional Shortening)은 거의 변화가 없었다(0.54 ± 0.08% → 0.55 ± 0.08, 0.30 ± 0.06 → 0.29 ± 0.05) (Table 4).

결 론

승모판막 협착 질환시 건삭보존 승모판막 치환술은 사용판막의 충분한 크기를 확보할 수 없고, 판막부속기로 인한 인공판막의 운동장애, 좌심실 유출로 협착 등으로 기피되고 있으나, 본 연구에서는 융합된 교련을 절개하고, 두꺼워진 판침을 얇게 박리하며, 건삭 및 판침을 판륜에 위치이동 하면서 승모판막 치환술을 시행함으로써 기계판막 운동장애를

일으키지 않으면서 충분한 크기의 인조판막을 삽입할 수 있었고 건삭 및 판륜의 연속성을 유지하여 좌심실 기능을 유지할 수 있었다. 수술법 또한 어렵지 않아 향후 이방법의 건삭 보존 승모판 치환술이 승모판막협착 질환에도 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- David TE, Uden DE, Strauss HD. *The importance of the mitral apparatus in left ventricular function after correction of mitral regurgitation.* Circulation 1986;74:116-20.
- Horstkotte D, Schulte HD, Birks W, Strauer BE. *The effect of chordal preservation on late outcome after mitral valve replacement: A randomized study.* J Heart Valve Dis 1993;2:150-8.
- Komeda M, Tirone ED, Rao V, Sun Z, Weisel RD, Burns Rj. *Late hemodynamic effects of the preserved papillary muscles during mitral valve replacement.* Circulation 1994;90:1190-4.
- Wiggers CJ, Katz LN. *The contour of the ventricular volume curves under different conditions.* Am J Physiol 1922;58:439-75.
- Rushmer RF. *Initial phase for ventricular systole: asynchronous contraction.* Am J Physiol 1956;184:188-94.
- Lillehei CW, Morris MD, Levy Mj, Bonnabeau RC. *Mitral valve replacement with preservation of papillary muscles and chordae tendinae.* J Thorac Cardiovasc Surg 1964; 532-43.
- Hetzer R, Bougioukas G, Franz M, Borst HG. *Mitral valve replacement with preservation of papillary muscles and chordae tendinae.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;31:291-6.
- David TE, Uden DE, Strauss HD. *The importance of the mitral apparatus in left ventricular function after correction of mitral regurgitation.* Circulation 1983;68(Suppl 2):76-82.
- Hansen DE, Cahill PD, Derby CC, Miller DC. *Relative contributions of the anterior and posterior mitral chordae tendinae of canine global left ventricular systolic function.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:45-55.
- Miki S, Kusuvara K, Ueda Y, Komeda M, Ohkita T. *Mitral valve replacement with preservation of chordae tendinae and papillary muscles.* An Thorac Surg 1988;45: 28-34.
- Feikes HL, Daugharthy JB, Perry JE, Bell JH, Hieb RE, Johnson CH. *Preservation of all chordae tendinae and papillary muscle during mitral valve replacement with a tilting disc valve.* J Card Surg 1990;5:81-5.
- Rose EA, Mehmet CO. *Preservation of anterior leaflet chordae tendinae during mitral valve replacement.* Ann Thorac Surg 1994;57:768-9.
- Straub U, Feindt P, Huwei H, Kalweit C, Volkmer I, Cams E. *Mitral valve replacement with preservation of the subvalvular structures where possible: an echocardiographic and clinical comparison with cases where preservation was not possible* J Thorac Cardiovasc Surgeon 1994;42:2-8.

14. Hetzer R, Drews T, Siniawski H, et. al. *Perservation of papillary muscles and chordae during mitral valve replacement: Possibilities and limitations.* J Heart Valve Dis 1995; 4(Suppl. II)S 115-23.
15. Harploe DH, Rankin SJ, Wolfe WG. *Effect of standerd mitral vlave replacement on left ventricular function.* Ann Thorac Surg 1990;49:866-74.
16. Okita Y, Miki S, Ueda Y, Tahata T, Sakai T, Matsuyama K. *Mitral valve replacemrnt with maintenace of mitral annulopapillary muscle continuity in patient with mitral stenosis.* J Thorac Cardiovasc Surg 1994;108:42-51.
17. Alhan C, Kayacioglu I, Tayyareci G, Demirtas M, Idiz M, *Comparative assessment of chordal preservation versus chordal resection in mitral valve replacement for mitral stenosis.* J Heart valve dis 1995 4:453-8.
18. 조강래, 김종원. 승모판막 질환에서 승모판 대치술시 승모판 후엽 및 건삭보존의 효과. 대흉외지 1990;23:488-501.

=국문초록=

배경: 건삭보존 승모판 치환술이 승모판 폐쇄부전증에 있어서는 좌심실 기능의 개선 및 술후 합병증을 줄일 수 있다고 알려져 있으나 승모판 협착증에 있어서는 좌심실 유출로의 폐쇄나 기계판엽의 운동장애 없이 적당한 크기의 기계판막을 삽입할 수 없다는 점등으로 아직 논란의 대상이 되고 있다. **대상 및 방법:** 본원에서는 5명의 승모판 협착증환자와 7명의 승모판 폐쇄부전증 환자를 대상으로, 융합된 교련의 절개, 두꺼워진 판첨을 얇게 박리하고, 전판첨을 전판륜으로부터 2 mm 정도에 절개를 가하고 전판첨 중앙부를 절제하여 판엽을 두 개의 분절로 분리하여 교련부에 재 부착함으로써 건삭 및 판첨을 판륜에 위치이동 하면서 승모판막 치환술을 시행하여 건삭 및 판륜의 연속성을 유지하였다. **결과:** 술후 기계판엽의 운동장애나 판막주위누출, 좌심실 유출로의 폐쇄 등 합병증 및 수술 사망환자는 없었다. **결론:** 결론적으로 건삭보존 승모판 치환술이 승모판 협착증에 있어서도 안전하고 효과적인 수술방법이라 할 수 있다

중심단어: 1. 승모판막 치환술
2. 건삭보존