

승모판막 치환술에 있어 건삭 보존의 효과

김 공 수* · 조 중 구* · 구 자 홍* · 김 태 호*

=Abstract=

The Effect of Chordae Preservation in Mitral Valve Replacement

Kong Soo Kim, M.D. *, Jung Ku Jo, M.D. *, Ja Hong Gu, M.D. * Tae Ho Kim, M.D. *

Background: Mitral valve replacement(MVR) with chordal preservation in patients with mitral valvular disease has been proven to be beneficial for left ventricular function and for reduction of postoperative complication. **Material and Method:** From January 1995 to July 1996, the early postoperative results of mitral valve replacement were compared between 20 patients who underwent chordae resection(classic MVR group) and 10 patients who underwent chordae preservation(preservation MVR group) in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chunbuk National University Hospital. **Result:** There was no significant difference between the two groups in age, sex, NYHA functional class, cardiothoracic ratio, echocardiographic finding, cardiopulmonary bypass time and aortic cross clamping time. The difference between preoperative and postoperative cardiothoracic ratio after 3 months was not statistically significant. At echocardiographic left ventricular evaluation, ejection fraction and fractional shortening decreased slightly in the preservation group then preoperative value ($p=0.47$, $p=0.12$), however, decreased significantly in the classic MVR group($p=0.03$, $p=0.04$), and were statistically significant between the two groups($p=0.03$, $p=0.02$). **Conclusion:** We conclude that MVR with chorda preservation seems to have a beneficial effect on postoperative left ventricular performance in mitral valve disease than the classic MVR.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:353-7)

Key word : 1. Mitral valve, replacement
2. Chorda tendinae

서 론

승모판막질환에 있어 승모판치환술시 판엽 및 건삭의 보존은 1964년 Lillehei¹⁾에 의해 처음 보고된 이래 좌심실 기능에 있어 매우 중요한 인자로 보고되고 있으며, 승모판 후엽 및 건삭, 유두근의 보존이 기존군에 비해 수술 사망율이

37%에서 14%로 감소되었고, 저심박출증의 감소와 좌심실 기능 향상을 꾀할 수 있다고 하였다¹⁾. 그러나 건삭이 ball valve motion의 장애를 일으킬 것이라는 몇몇 보고에 의해 외면 당하다가 1983년 David²⁾등은 술 후 운동시의 구혈분행(ejection fraction)의 증가와 좌심실 기능의 향상을 보고하였고 이후 많은 저저들에 의해 건삭 및 유두근의 보존이 좌심

*전북대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and cardiovascular Surgery, Chunbuk University Medical School

논문접수일 : 98년 6월 23일 심사통과일 : 98년 11월 10일

책임저자 : 김공수, (561-712) 전주시 덕진구 금암동 634-18, 전북대학교의과대학 흉부외과. (Tel) 0652-250-1486, (Fax) 0652-250-1480

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Preoperative characteristic(I).

	C-MVR	P-MVR
No of patients	20	10
age (years)	43.5 ± 10.5	48.9 ± 8.8
Sex (M:F)	7:13	1:9
NYHA Functional class	2.7 ± 0.6	2.8 ± 0.4
BSA(m ²)	1.58 ± 0.14	1.44 ± 0.15
MS	9	1
Dominant lesion MR	5	3
MSI	6	6
TR	6	2
Associated disease LA thrombi	5	0
Neurofibroma	0	1

C-MVR; Classic Mitral Valve Replacement.
P-MVR; Chordae Preservation Mitral Valve Replacement.
MS; Mitral Stenosis, MR; Mitral Regurgitation.
MSI; Mitral Steno-insufficiency. TR; Tricuspid Regurgitation.
LA; Left Atrium.

실 기능을 향상시킴을 증명하였다. 이에 저지는 판엽 및 건삭을 보존하여 판윤과 유두근의 연속성을 유지하는 승모판막 치환술을 기존판막 치환술과 병행하여 시행하였고, 두가지 술식의 비교를 통하여 판엽 및 건삭보존 승모판막 치환술이 좌심실 기능에 미치는 영향을 규명하고자 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1995년 1월부터 1996년 7월말까지 전북대학교 병원 흉부외과학 교실에서 승모판막 질환에 있어서 승모판막 치환술을 시행한 30례를 대상으로 하였다. 이들 중 판막의 전후엽을 판윤에서 2~3mm 만을 남기고 절제하고 건삭 및 유두근의 일부를 함께 절제한 후 인공판막을 이식한 20예와(기존치환군), 판엽 및 건삭을 보존하여 판윤과 유두근의 연속성을 유지한 판막 치환술(보존치환군) 10례로 구분하였다. 주질환으로 승모판 협착증이 각각 9례, 1례였으며, 승모판 폐쇄부전증이 각각 5례, 3례 승모판 협착 폐쇄부전증이 각각 6례씩 이었다. 또한 동반질환으로 삼첨판 폐쇄부전증이 각각 6례, 2례였으며 좌심방 혈전증이 기존군에서 5례, 종격동 신경섬유종이 보존치환군에 1례 있었다. 술전 심방세동이 각각 15, 7례 있었으며, 수술 방법은 인공심폐기를 이용한 체외순환과 중등도의 저체온법, 20분 간격으로 4°C crystalloid 심정지액을 주입하였고, 국소 냉각을 위해 얼음물을 사용하였다. 기존치환군에서는 판엽 및 건삭을 완전 절제하고 인조 판막을 판윤이나 판엽의 기저부에 위치 시켰다. 보존 치환술

Table 2. Preoperative characteristics(II)

		C- MVR	P-MVR
Atrial Fibrillation		15	7
CT ratio	MS	0.58 ± 0.06	0.59 ± 0.00
	MR	0.61 ± 0.10	0.63 ± 0.05
	MSI	0.52 ± 0.05	0.60 ± 0.08
	mean	0.57 ± 0.08	0.61 ± 0.07
Echocardiogram	FS	0.30 ± 0.08	0.29 ± 0.06
	ESD	3.86 ± 0.98	4.25 ± 0.87
	EDD	5.45 ± 1.12	5.87 ± 1.00
	EF	0.55 ± 0.11	0.53 V 0.10

C-MVR; Classic Mitral Valve Replacement.
P-MVR; Chordae Preservation Mitral Valve Replacement.
MS; Mitral Stenosis, MR; Mitral Regurgitation.
MSI; Mitral Steno-insufficiency.
EDD; End Diastolic Dimension.
ESD; End Systolic Dimension.
FS; Fractional Shortening. EF; Ejection Fraction.

군에서는 전판첨을 판윤으로부터 2~3mm 정도 떨어져서 절개를 가하고 판첨의 중앙부를 절제해서 전 외측 건삭 및 판첨과 후 내측 건삭 및 판첨으로 분리하고, 2.0 Ethibond 봉합사로 pledget를 이용한 수평봉합 뜨기로 전외측 건삭은 전교련 주위의 판윤에, 후내측 건삭은 후교련 주위의 판윤에 각각 재부착시킴으로써 인조기계판막의 운동에 장애를 주지 않고 좌심실 유출로를 방해하지 않는 범위 내에서 가능한 판엽조직과 대부분의 건삭을 보존하여 판윤과 유두근의 연속성을 유지하였다. 기계판엽의 개폐 운동이 원활한지 확인 후 봉합사를 결찰하였으며, 또한 기계 판막 삽입시 회전성을 가진 판막을 사용하여 판엽이 기계적인 운동장애를 받지 않는 위치로 하고, 그 경우에도 기계판막 운동장애를 일으키는 판막 부속기는 부분절제를 하여 운동장애를 제거하였다. 수술 전후의 심흉곽비, 심전도, 심초음파상 좌심실 기능의 변화를 T test를 이용하여 비교하였다.

결 과

수술시 환자의 연령은 24세부터 62세 사이로 평균 45.3 ± 10.3세였고 남자 8명, 여자 22례로 여자가 많았다. 술전 NYHA 기능적 분류상 두 그룹간의 차이가 없었으며, 술전 심흉곽비는 평균 0.57 ± 0.08, 0.61 ± 0.07로 두 그룹간의 통계적 차이는 없었다. 술전 심초음파 검사상 좌심실의 확장기말 용적(EDV), 수축기말 용적(ESV), 구혈분획률(Ejection Fraction), 단축분획률(Fractional Shortening) 등도 두 그룹 사이의 차이는 없었다(Table 1, Table 2).

Table 3. Operative characteristics

	C-MVR	P- MVR
Valve size(mm)	29.0±2.0	28.1±1.11
Additional procedures(n)	AVR	0
	T.annuloplasty	2
	LA plication	0
	Thrombectomy	0
Total perfusion time(min)	146.6±66.5	137±46.7
ACC time(min)	117.4±48.5	109.5±37.5

C-MVR; Classic Mitral Valve Replacement.
P-MVR; Chordae Preservation Mitral Valve Replacement.
T.annuloplasty; Tricuspid valve annuloplasty.
AVR; Aortic Valve Replacement, LA: Left Atrium.
ACC; Aortic Cross Clamp

수술에 사용된 판막은 low profile bileaflet 판막을 이용하였으며 치환된 판막의 크기는 기존 치환군이 평균 29.0±2.0 mm, 보존 치환군은 평균 28.1 ± 1.11 mm로 기존의 술식을 이용한 경우에 더 큰 판막을 치환할 수 있었다.(p=0.02)

기존치환군에서 보존치환군보다 대동맥 차단시간 및 체외 순환시간이 더 길었으나 통계적 의의는 없었다(Table 3).

수술후 NYHA 기능 분류 및 심흉비가 두 군 모두에서 술전에 비하여 유의하게 감소하였으나 두 군간에 차이는 없었으며 술전 심방세동이 술 후 정상동조율로 바뀐 경우가 기존 치환술군에서 2예 있었고 심방세동 1예가 기존 치환술군에서 새롭게 발생하였다.

수술후 심초음파에 의한 좌심실 기능의 변화를 살펴 보았을 때, 기존 치환술군에서 구혈분획률(Ejection Fraction)은 술전 0.55±0.11에서 술후 0.47±0.08로 감소하였으며, 단축분획률(Fractional Shortening)은 술전 0.30±0.08에서 술후 0.24±0.05로 통계적으로 유의하게 감소하였으나(Table 4. EF: p=0.03, FS: p=0.04), 건삭보존 치환술군에서는 구혈분획률은 술전 0.53±0.10에서 술후 0.52±0.10, 단축분획률은 술전 0.29±0.06에서 술후 0.27 ±0.06 로 별다른 변화를 보이지 않았다.

좌심실 유출로의 협착이나 인조 판막운동의 장애는 두 군 모두에서 관찰되지 않았으며, 술후 출혈 1예, 완전 심블록 1예, 각혈 1예 등의 조기 합병증이 기존 치환술술군에서만 발생하였으며. 조기 및 만기 사망은 없었다.

고 찰

인공심폐기를 이용한 체외순환으로 심장내를 직시하는 수술이 1953년 Gibbon³⁾에 의해 성공리에 시행된 후 1961년 Starr와 Edwards⁴⁾ 등에 의해 Ball 판막을 승모판 폐쇄부전 환

Table 4. Postoperative data

	C-MVR	P-MVR
NYHA Functional class	1.45±0.50	1.40±1.49
ECG change	NSR-->AF	1
	AF--> NSR	0
CT ratio	MS	0.51±0.06
	MR	0.55±0.04
	MSI	0.51±0.05
	mean	0.52±0.05 *
Echocardiogram	FS	0.24±0.05 *
	ESD	3.60±0.47
	EDD	4.76±0.49
	EF	0.47±0.08 *
		0.52±0.10

* : P < 0.05 when compared with preoperative data

C-MVR; Classic Mitral Valve Replacement.
P-MVR; Chordae Preservation Mitral Valve Replacement.
NSR; Normal Sinus Rhythm, AF: Atrial Fibrillation.
MS; Mitral Stenosis, MR: Mitral Regurgitation.
MSI; Mitral Steno-insufficiency.
FS; Fractional Shortening, EDD: End Diastolic Dimension.
ESD; End Systolic Dimension, EF: Ejection Fraction.

자에 시술한 이래로 인공판막 치환술에 있어서 많은 발전을 거듭해왔다. 또한 심근보호법의 발달 및 체외순환의 방법 및 재료의 개선, 술후 관리의 발달 등으로 사망률 및 유병율의 현저한 감소를 보이고 있으나 여전히 다른 심장수술에 비해 높은 사망률을 보이고 있다.

1922년 Wiggers & Katz⁵⁾, Rushmer⁶⁾ 등에 의해 건삭과 유두근에 의한 승모판과 좌심실의 연속성이 좌심실 기능에 중요한 역할을 한다고 하였는데 심장 수축시 좌심실내 유두근의 수축으로 단혀진 승모판을 좌심실 내로 향하게 하여 좌심실의 장축을 줄이고 단축을 증가시키게 된다.

1964년에 Lillehei¹⁾ 등은 승모판 치환술시 판막 및 건삭의 보존의 중요성을 처음으로 소개하였으며 승모판 후엽을 보존함으로써 좌심실 기능향상 및 술 후 저심박출증 및 술 후 사망률의 감소를 발표하였으나, 좌심실 유출로의 폐쇄와 ball valve 의 운동장애를 이유로 Rastelli⁷⁾ 등 많은 이들에 의해 외면 당하였다. 그후 David⁸⁾ 등이 후건삭 보존시, Lillehei와 같은 결과를 얻었으며, Donald⁹⁾ 등도 동조하면서 Lillehei설이 재조명되기에 이르렀다. 1983년 Hetzer¹⁰⁾ 등은 Lillehei 술식을 이용한 45명의 승모판치환 환자에 있어서 초기에 좌심실 기능 향상을 보고하였다. Sarris¹¹⁾에 의하면 만성 승모판 폐쇄부전증에서 승모판 치환술은 높은 수술사망률, 좌심실 기능부전이나 사망가능성이 높으며 건삭보존에 의한 승모판 치

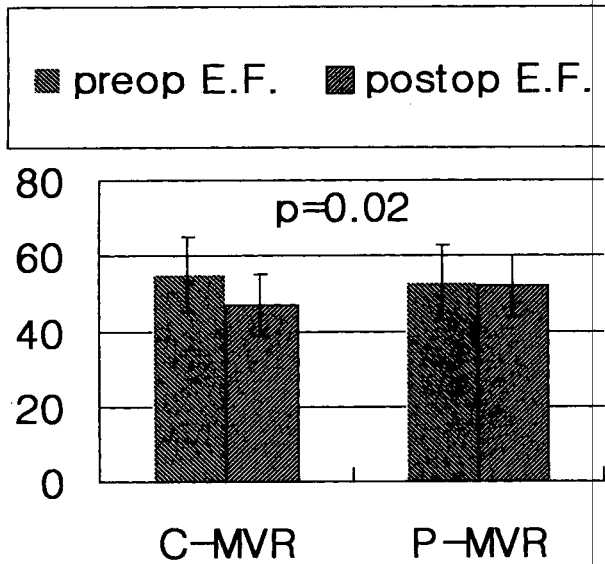


Fig. 1. Preoperative and postoperative ejection fraction (E.F.) of left ventricle.
MVR; Mitral Valve Replacement.
C-; Classic, P-; Chordae preserved.

환술시 낮은 수술사망율과 보다 나은 기능적 결과, 장기생존율의 개선 등을 나타내며 판막-심실의 상호 작용에 의한 좌심실의 기능적 향상을 가져온다고 보고하였다. 본 연구에서 수술후 심초음파에 의한 좌심실 기능의 변화를 살펴 보았을 때, 기존 치환술군에서 구혈분획률은 술전 0.55 ± 0.11 에서 술후 0.47 ± 0.08 로 감소하였으며, 단축분획률은 술전 0.30 ± 0.08 에서 술후 0.24 ± 0.05 로 통계적으로 유의있게 감소하였으나 (Table 4. EF: $p=0.03$, FS: $p=0.04$), 건삭보존 치환술군에서는 구혈분획(Ejection Fraction)은 술전 0.53 ± 0.10 에서 술후 0.52 ± 0.10 , 단축분획률(Fractional Shortening)은 술전 0.29 ± 0.06 에서 술후 0.27 ± 0.06 로 별다른 변화를 보이지 않았으며, 좌심실 유출로의 협착이나 인조 판막운동의 장애는 관찰되지 않았으며, 조기 및 만기 사망은 없었다.

건삭 제거시 좌심실 용적과 좌심실 벽의 스트레스가 증가하고 박출계수는 감소한다. 이에 반하여 건삭보존시 박출계수의 변화 없이 좌심실 용적과 좌심실 벽의 스트레스가 감소함으로써 건삭 보존시 좌심실 기능이 빨리 회복되고 심장의 확장을 예방하고 좌심실의 불가역적인 손상을 피할 수 있다. Hansen¹²⁾ 등의 보고에 의하면 동물실험에 있어서 전첨의 건삭을 절제후 압력-용적 관계가 27% 감소하였으며 후첨의 건삭마저 절제하면 추가적으로 압력-용적관계가 16%의 감소를 나타냈다. 반대로, 후건삭을 먼저 절제하면 압력-용적 관계가 17%의 감소가 나타나며 전건삭마저 절제하면 추가적으로 압력-용적관계가 24%의 감소를 보였다. 이것은 곧 전

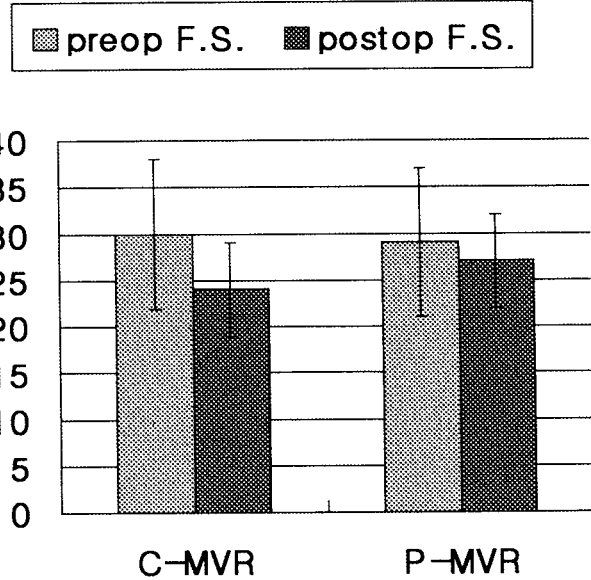


Fig 2. Preoperative and postoperative fractional shortening (F.S.) of left ventricle.
MVR: Mitral Valve Replacement.
C-; Classic, P-; Chordae Preserved.

후 건삭 사이에 좌심실 기능과 협조적인 작용을 보이고 있으며, 후건삭 보다 전건삭의 작용이 보다 중요함을 알 수 있다.

건삭보존 승모판 치환술은 전관점은 전외측 및 후외측 건삭으로 분리하여 각각 전 후 교련 주위에 재 부착시키고 후관점의 중심부를 분리하여 최대한의 내경을 확보함으로써 충분한 크기의 인공 기계 판막을 삽입하여 좌심실 유출로의 폐쇄를 막을 수 있고, 또한 기계 판막 삽입시 회전성을 가진 판막을 사용하여 판엽이 기계적인 운동장애를 받지 않는 위치로 하고, 그 경우에도 기계판막 운동장애를 일으키는 판막 부속기는 부분절제를 하여 운동장애를 제거함으로써 건삭에 의한 판막의 운동이 장애받지 않도록 한다.

결 론

승모판 치환술시 판엽과 건삭을 보존하여 판륜-유두근의 연속성을 유지하는 술식은 술후 합병증을 줄이고 좌심실의 기능을 유지 보존(Fig. 1, 2) 하는데 있어 유용한 방법중의 하나로 생각된다.

참 고 문 헌

- Lillehei CW, Morris MD, Levy Mj, Bonnabeau RC. Mitral valve replacement with preservation of papillary muscles and chordae tendineae. J Thorac Cardiovasc Surg

- 1964;532-43.
2. 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.
 3. Gibbon JH Jr. *Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery.* Minnesota Med 1954;37: 171-82.
 4. Starr and Edwards, M.L. *Mitral replacement. Clinical experience with a ball-valve prosthesis.* Ann Thorac surg. 1961;154:726-46.
 5. Wiggers CJ, Katz LN. *The contour of the ventricular volume curves under different conditions.* Am J Physiol 1922;58:439-75.
 6. Rushmer RF. *Initial phase for ventricular systole: asynchronous contraction.* Am J Physiol 1956;184:188-94.
 7. Rastelli GC, Tsakiris AG, Frye RL, Kirklin JW. *Exercise tolerance and hemodynamic studies after replacement of canine mitral valve with and without preservation of chordae tendineae.* Circulation 1967;35(pt 2):134-41.
 8. David TE, Robert J. *Mitral replacement for mitral regurgitation with or without preservation of chordae tendineae.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:718-25.
 9. Donald W, Miller J, Douglas D. *Does preservation of the posterior chordae tendinae enhance survival during mitral valve replacement?* Ann Thorac Surg 1979;28:22-9.
 10. 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.
 11. Sarris GE, Cahill PD, Hansen DE, Miller DC. *Restoration of left ventricular systolic performance after reattachment of the mitral chordae tendineae: the importance of valvular-ventricular interaction.* J Thorac Cardiovasc Surg 1988;95: 969-79.
 12. Hansen DE, Cahill PD, Derby CC, Miller DC. *Relative contributions of the anterior and posterior mitral chordae tendineae of canine global left ventricular systolic function.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:45-55.

=국문초록=

배경: 건삭보존 승모판 치환술이 승모판막질환에 있어서 좌심실 기능의 보존 및 술후 합병증을 줄일 수 있다고 알려져 있다. **대상 및 방법:** 1995년 1월부터 1996년 7월까지 전북대학교 병원 흉부외과학 교실에서 승모판 치환술시 건삭을 절제한 20예(기존치환군)와 건삭을 보존한 10예(보존치환군)의 술후 단기성적을 비교하였다. **결과:** 술 전 두 그룹간의 성별, 나이, NYHA 기능적 분류, 심흉비 및 심전도·소견, 심초음파 소견 및 관류량, 대동맥 차단시간등의 차이는 없었다. 술 전 심흉비에 대한 술 후 1개월 심흉비 비교에 있어서 두 그룹 모두 통계적으로 유의한 감소를 보였으나 두 그룹 사이의 통계적 차이는 없었다. 술 전 심흉비에 대한 술 후 3개월 심흉비 감소는 두 그룹 모두 통계적인 의미는 없었다. 술 전 심전도 소견상 대부분 심방세동이 동반되고 있었으며 심방세동이 술 후에 동성 리듬으로 변화된 경우가 기존치환군에서 2예 있었다. 심초음파에 의한 좌심실의 기능 비교에 있어서 보존치환군은 술전비해 구혈분획(Ejection Fraction) 및, 단축분획률(Fractional Shortening)의 감소가 심하지 않았으나(p =0.47, p= 0.12), 기존치환군에서는 구혈분획 및, 단축분획률의 감소가 통계적으로 유의한 감소를 보였으며(p=0.03, p=0.04), 두 그룹간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.03, p=0.02). 또한 보존치환군에 비해 기존치환군에서 월등히 높은 합병증 발생률을 보였다. **결론:** 승모판막 질환에 있어서 건삭 보존 승모판막 치환술이 기존 승모판 치환술에 비해 수술 후 좌심실 기능을 보존하는데 효과가 있으며, 낮은 합병증 발생률을 보였다.

중심단어: 1. 승모판막 치환술
2. 건삭보존