

승모판막질환의 판막재건술

— 36 예 성적 —

장 봉 현* · 한 승 세* · 김 규 태*

— Abstract —

Clinical Results of Mitral Valve Repair

Bong Hyun Chang, M.D.* , Sung Sae Han, M.D.* and Kyu Tae Kim, M.D.*

From January 1962 to March 1987, 97 patients underwent operation for mitral valve disease. Of these patients, 61 (62.9%) required mitral valve replacement. Thirty-six patients (37.1%) had mitral valve repair. The mean age was 26.9 ± 11.6 years (range 5 months to 48 years). There were 32 (88.9%) cases of rheumatic valve disease, 4 (11.1%) cases of congenital mitral valve disease. Valve dysfunction was classified into three types: type I (normal leaflet motion), 6 patients; type II (prolapsed leaflet), 1 patient; type III (restricted leaflet motion), 29 patients. Twenty-nine patients (80.6%) had pure or predominant stenosis and 7 (19.4%) had pure regurgitation. No patient was in NYHA functional class I. Three patients (16.7%) were in functional class II, 15 (83.3%) were in functional class III.

The techniques used included closed mitral commissurotomy (16 patients), open mitral commissurotomy (13 patients), localized Wooler type annuloplasty (4 patients), suture repair of leaflet defect (3 patients), chordal shortening (1 patient), Carpentier ring annuloplasty (1 patient), and fenestration of fused chordae (1 patient).

There were two perioperative deaths (5.6%), related to left ventricular failure and reoperation. The survivors were followed up for 94 patient-years (mean 4.68 ± 5.54 years). One late death ($1.1 \pm 1.1\%$ per patient-year) occurred and was valve related. Reoperation was required in 3 patients, of whom 2 were deaths. There was 1 case ($1.1 \pm 1.1\%$ per patient-year) of thromboembolism. No patient received anticoagulant after operation. At 10 years, $92 \pm 7.4\%$ of the patients were still alive. The actuarial survival rate of patients free of valve-related complication was $79 \pm 6.4\%$ at 6 years, $27 \pm 12.1\%$ at 11 years. After surgery, 18 patients (88.9%) were in NYHA functional class I or II.

I. 서 론

1961년 Starr와 Edwards¹⁾에 의해 승모판막치환술이 성공적으로 시행된 이래 승모판막질환에 대한 외과적

* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Kyungpook National University.

1987년 11월 21일 접수

치료법으로서 승모판막치환술은 가장 보편적인 술식이 되어 있다. 그러나 승모판막의 치환에 현재 널리 사용되고 있는 인공판막들은 아직까지 해결되지 않은 여러 가지의 문제점들을 갖고 있다. 즉 기계판막(mechanical prosthetic valve)은 내구성에서는 우수하나 수술 후 혈전전색증(thromboembolism)을 지속적으로 일으키며, 이의 예방을 위하여 평생동안 사용해야 하는 항응고제의 투여에 따른 출혈 등의 합병증을 동반하고 있으며, 조직판막(tissue prosthetic valve)은 수술 후 혈전전색

증의 발생율을 현저히 낮추었지만 판막조직의 변성에 따른 내구성의 결함 때문에 술후 6~8년경에 재수술을 요하는 빈도가 현저히 증가하는 경향을 보이고 있다. 그래서 판막의 상태와 조건이 허용될 경우에는 판막을 치환하는 대신에 판막을 성형, 재건하여 정상적 기능을 회복하도록 해주는 판막재건술(reconstructive surgery)이 시행되어 왔다. 특히 근래에는 Carpentier의 공헌에 의해 이 방법의 연구에 많은 관심을 불러 일으키고, 매우 좋은 수술성적을 보고하였다²⁾.

II. 대상 및 방법

1962년 1월부터 1987년 3월까지 경북대학교 의과대학 흉부의과학교실에서 97명의 환자가 2차적인 삼첨판 폐쇄부전을 동반하거나 혹은 동반하지 않은 승모판막질환(isolated mitral valve disease)으로 외과적 치료를 받았다. 이 중 61예(62.9%)에서 승모판막치환술을 시행하였고, 36예(37.1%)는 승모판막재건술이 가능하였다. 본 논문에서는 승모판막재건술을 시행하였던 이들 36예의 임상기록을 분석하였다. 그리고 심내막상 결손증에 동반된 승모판막폐쇄부전을 판막재건술로 교정하였던 예는 본 보고에서의 상기한 36예중에 포함되지 않았으나 폐쇄식 또는 개심술하 승모판교련절개술(mitral commissurotomy)의 시행 예는 포함시켰다.

술전 심방세동과 혈전전색증이 각각 30%와 15.4%에서 관찰되었고 증상 발현후 수술까지의 기간은 평균 5.7년이었다. 승모판막의 상태는 승모판협착이 27예, 승모판폐쇄부전이 7예, 승모판협착폐쇄부전이 2예이었다. 술전 대부분(83.3%)의 환자가 NYHA 기능분류상 Class III이었다(표1). 모든 환자는 수술후 항응고요법을 받지 않았다.

계속관찰 실패자는 14명으로 모두 승모판막협착증으로 교련절개술을 시술받았던 환자이었다. 이들의 평균연령은 29.4 ± 8.7 세이었고 남자가 8예, 여자가 6예이었다. 술후 생존한 환자의 총 관찰기간은 94人·年(Patient-Years)으로 평균 4.68 ± 5.54 년이었다.

판막과 관련된 술후 합병증의 진단은 Oyer와 Miller 등^{3,4)}이 제시한 엄격한 기준을 사용하였다. 즉 혈전전색증의 진단기준은 다음과 같다: (1) 다른 이유없이 새롭게 발생한 영구적인 혹은 일시적인 국소신경장애(focal neurologic deficit); (2) 새로 발생한 모든 말초색전증; (3) 다른 어떠한 증거로 이해되지 않는 일시

Table 1. Patients

No. of patients	36
Period	January 1962 to March 1987
Sex	
Male	20
Female	16
Age(yr) (mean \pm SD)	26.9 \pm 11.6 (range 5mo to 48yr)
Atrial fibrillation (%)	30
Preoperative embolism (%)	15.4
Duration of symptom (yr)	5.7
Valve lesion (%)	
Pure stenosis	75
Reurgitation	19.4
Mixed	5.6

적 허혈성 발작(transient ischemic attack).

그리고 판막실패(Valve Failure)의 정의는 다음의 사실로 재수술하거나 사망한 경우이다: (1) 항응고제 사용으로 인한 출혈; (2) 판막폐쇄; (3) 혈전전색증; (4) 판막심내막염; (5) 판막기능장애; (6) 용혈이나 소음 등으로 재수술한 경우.

자료의 통계학적 분석은 비모수적 생존확률 추정법(nonparametric actuarial probability estimates) 중 생명표방법(life table method)과 linearized 통계학적 기법을 사용하여 생존확률이나 판막관련 합병증의 발생율을 계산하였다^{5,6)}. continuous data는 평균 ± 1 표준편차로 나타내었고 시간의 흐름에 따른 발생확률(actuarial probability estimates and linearized Rate)은 발생률 ± 1 표준오차로 표시하였다.

1) 연령 및 성별

판막재건술을 시행한 36예의 평균연령은 26.9 ± 11.6 세이었고 가장 어린 환자는 5개월 여아로서 내과적 치료에 반응하지 않는 심부전증상을 나타내었다.

가장 나이가 많았던 예는 48세로서 여자 환자이었다. 남자가 20예, 여자가 16예로 남자가 조금 많았으며 21세에서 30세 사이가 18명으로 전체의 50%를 차지하였다(표2).

2) 원 인

32예(88.9%)가 류마티스성 심질환이 원인이었고 4예(11.1%)는 선천성 승모판 결함 때문이었다. 이들 4예 중에는 이차공형 심방중격결손증과 동반된 경우가 2예, Kirklin Type I 심실중격결손증과 동반된 경우가 1예 있었다(표3).

Table 2. Patient distribution

Age(yr)	Male	Female	Total
0-1	0	1	1
2-10	1	0	1
11-20	4	1	5
21-30	10	8	18
31-40	4	3	7
41-50	1	3	4
Total	20	16	36

Table 3. Etiology

	No. of Patient(%)
Rheumatic	32(88.9)
Congenital	4(11.1)
With secundum ASD	2
With type I VSD	1
Without associated lesion	1

3) 승모판의 병리소견 및 진단

육안적 소견의 대부분은 교련부융합이나 판막의 비후로서 27예에서 관찰되었고, 2예에서는 건삭(chordae tendineae)의 융합과 비후가 있었다. 승모판막류의 확장이 단독으로 있는 경우가 2예, 심실중격결손증과 동반된 경우가 1예, 승모판막결손과 동반된 경우가 1예, 건삭의 이완과 동반된 경우가 1예이었다. 이차공형 심방중격결손증을 동반한 승모판막결손이 2예에서 발견되었다(표 4).

상기 소견을 Carpentier의 기능적 분류⁷⁾에 따라 보

Table 4. Morphologic findings

Pathology	No. of Patient
Commissure fusion/leaflet thickening	27
Chordal fusion/Thickening	2
Annular dilatation	2
Leaflet defect, Secundum ASD	2
Annular dilatation, VSD	1
Annular dilatation, leaflet defect	1
Chordal elongation, annular dilatation	1
Total	36

면 정상적인 판막운동성을 가지나 판막류의 확장이나 판막결손이 있는 Type I의 예가 6명, 심전색이나 육주(papillary muscle)의 이완 혹은 파열로 인한 판막탈출(leaflet prolapse)의 경우인 Type II가 1예, 판막이나 판막하 구조물의 비후 융합으로 판막의 운동성이 제한받는 Type III가 29예로, 제한된 판막운동성을 가진 경우가 75%이었다(표 5).

Table 5. Functional classification of mitral valve lesions by Carpentier

Type	Description	No. of Patient
Type I	Normal leaflet motion	6
	Annular dilatation	4
	Leaflet defect	2
Type II	Leaflet prolapse	1
	Chordal elongation	1
Type III A	Restricted leaflet motion due to valvular lesions	27
	Commissure fusion, leaflet thickening	27
	B Restricted leaflet motion due to subvalvular lesions	2
	Chordal thickening, fusion	2
Total		36

저자들의 경우 심초음파 검사나 심혈관조영술, 술중 소견 등으로 27예는 승모판협착증으로, 7예는 승모판 폐쇄부전증으로, 2예는 협착이 주 병변인 승모판협착 폐쇄부전으로 진단을 내렸다(표 6).

4) 외과적 치료

저자들의 경우 1976년까지 폐쇄식 승모판교련절개술을 시행하였는데 그 총예는 16명이었다. 이 16예의 수술접근법은 좌측 측후개흉술로 좌심방이(left atrial auricle)를 통해 2번째 손가락을 넣어 느낌으로 교련절개술을 시행하였다. 술중 마취의사는 간헐적으로 필요한 때에 양측 경동맥을 압박하여 뇌색전증을 예방하였다. 나머지 20예는 모두 개심술하에 술식을 시행하였는데 단순히 교련절개술만 시행한 경우가 12예, 교련절개술과 窓術(fenestration of fused chordae)을 병행한 경우가 1예 있었다. 2예에서는 Wooler식의 국소적 판막류성형술을, 1예에서는 32 mm Carpentier Ring을 사용하여 판막류성형술을 시행하였다. 결손

Table 6. Diagnosis and operative procedures

Diagnosis	Operative procedure	No. of patient	Associated lesion(No.)	Hospital death	Late death
MS	CMC	15	—	—	—
	OMC	10	ASD(2)	—	—
	OMC + FP	2	—	1	—
MSr	CMC	1	—	—	—
	OMC	1	—	—	1
MR	MAP	2	VSD + AR(1)	—	—
	MAP	2	ASD(2)	—	—
	MAP + MVP	1	—	—	—
	MAP + CSP	1	—	1	—
	C-ring MAP	1	—	—	—
Total		36		2	1

CMC = closed mitral commissurotomy; OMC = open mitral commissurotomy; MAP = Wooler type mitral annuloplasty; FP = fenestration plasty; CSP = chordae shortening plasty; C-ring MAP = Carpentier ring mitral annuloplasty.

Table 7. Surgical techniques

Technique	n	% of patient
Closed commissurotomy	16	44.4
Open commissurotomy	13	36.1
Localized annuloplasty	4	11.1
Suture repair of leaflet defect	3	8.3
Chordal shortening	1	2.8
Carpentier-ring annuloplasty	1	2.8
Fenestration of fused chordae	1	2.8

이 있는 판막조직을 2예에서 직접 봉합하였고, 1예에서는 국소판막륜성형술과 결손판막봉합술을 병행하였다. 생후 5개월된, 내과적 치료에 반응하지 않는 심부전 소견을 보인 여아 1예에 대해서는 심전색의 단축술(chordae shortening plasty)과 국소판막륜성형술을 동시에 시행하였다(표 6과 표 7).

Ⅲ. 결 과

1) 조기사망

술후 30일 이내에 2예가 사망하여 5.6%의 사망율을 보였다. 사망 2예중 1예는 여자 34세로 1979년 개심술하 교련절개술과 조창술 후 판막과 관련이 없는 저심박출증으로 술후 2일에 사망하였고, 1예는 5개

월된 여자환아로 1986년 심전색 단축술과 국소판막륜성형술을 병행 실시하였으나 계속적인 승모판폐쇄부전증으로 10일 후 재수술시 사망하였다(표 8).

2) 만기생존 및 사망

술후 생존한 34예중 생존여부나 환자상태, 재수술여부 등의 기록이 있어 분석이 가능하였던 18예에서의 추적관찰기간은 5개월에서 23년으로 평균 4.68 ± 5.54 년이었다. 이 기간중 사망이 1예로 $1.1 \pm 1.1\% / \text{pt-yr}$ 이었고 생명표방법에 의한 술후 10년의 생존확률은 $92 \pm 7.4\%$ 이었다. 1예의 만기사망은 협착이 주병변인 승모판협착폐쇄부전증 환자에 대해 1982년 개심술하 교련부절개술을 시행하였으나 승모판폐쇄부전에 의한 심부전의 증상이 지속되어 2개월후 승모판막치환술을 시행하였으나 사망한 예이었다(표 8).

3) 판막관련 사망

판막관련 사망을 2예로 $2.1 \pm 1.5\% / \text{pt-yr}$ 이었다. 이들 2예는 모두 판막실제로 인한 재수술이 원인이었고 조기사망이 1예, 만기사망이 1예 있었다(표 8).

4) 혈전전색증

술 후 모든 환자는 항응고요법을 받지 않았다. 앞서 기술한 혈전전색증의 진단기준에 의하면 저자들의 경우 1예($1.1 \pm 1.1\% / \text{pt-yr}$)의 색전증으로 생각되는 환자

Table 8. Clinical results

	No. of patient*
Early mortality	2/36(5.6%)
Non-valve related cardiac death	1
Residual MI, reoperation	1
Late mortality	1(1.1 ± 1.1%/pt-yr)
Post-commissurotomy MI, reoperation	1
Valve-related mortality	2(2.1 ± 1.5%/pt-yr)
Reoperation	2
Thromboembolism	1(1.1 ± 1.1%/pt-yr)
Valve failure	6(6.4 ± 2.5%/pt-yr)
Severe valve dysfunction	5 ^b
Moderate valve dysfunction	1
Reoperation	3(3.2 ± 1.8%/pt-yr)
Actuarial survival at 10 years	92 ± 7.4%
Actuarial estimates free from	
Valve failure at 6 years	79 ± 6.4%
at 11 years	27 ± 12.1%
Reoperation at 9 years	64 ± 5.3%
Functional status (N=18)	
Postoperative NYHA Class I	15 (83.3%)
II	1(5.6%)
III	2(11.1%)

*14 patients were lost to follow-up.

^b3 were reoperated after 3 years of mean interval.

MI = mitral insufficiency; MVR = mitral valve replacement;

NYHA = New York Heart Association.

가 있었다. 즉 46세 남자 환자로 개심술하 교련절개술을 1979년 시행받았으나 다른 임상검사로 설명되지 않는 일시적 흉내장파 허혈성발작을 호소하였고 현재 재협착의 소견을 보이고 있다(표 8).

5) 판막실폐

앞서 정의한 바에 따른 판막실폐는 조기 판막판연사망 1예를 포함한 6예(6.4 ± 2.5%/pt-yr)에서 발생하여 술후 6년의 판막실폐 없이 살 확률은 79 ± 6.4%, 11년의 그같은 확률은 27 ± 12.1%이었다. 판막실폐 6예를 보면 판막기능장애로 재수술 및 재수술로 인한 사망이 각각 1예와 2예이고, 교련절개술후 재협착으로 수술이 필요하다고 생각되는 3예이었다(표10).

6) 재수술

재수술은 3예에서 시행하여 3.2 ± 1.8%/pt-yr의 linearized rate를 나타내었고 술후 9년의 재수술하지 않고 살 확률은 64 ± 5.3%이었다. 이들 3예 중 2예(66.7%)가 지속되는 승모판폐쇄부전증과 의사에 원인하는(iatrogenic) 승모판폐쇄부전증으로 1년 이내에 재수술하였다. 나머지 1예는 이차공형 심방중격결손과 승모판막결손으로 1976년 껏취와 직접봉합술로 교정을 하였으나 9년후 승모판폐쇄부전이 재발하여 승모판막치환술을 시행하였던 예이었다(표 8과 표 9).

7) 술 후 NYHA 기능분류

18예의 술후 증상호전을 NYHA 기능분류로 보면 Class I이 15예(83.3%), Class II가 1예(5.6%), Class III가 2예(11.1%)로 재수술이 필요하다고 생각되는 2예를 제외하고는 대부분(88.9%)이 별 어려움

Table 9. Reoperation

Cause	Interval between operations	Procedure	Outcome
Residual MI due to chordae elongation	10 days	re-repair	dead
Iatrogenic MI after open commissurotomy	2 months	MVR	dead
Recurrent MI due to recurrence of previous valve defect	9 years	MVR	alive

MI = mitral insufficiency; MVR = mitral valve replasement.

Table 10. Valve failure

Cause	No. of patient
Valve-related mortality	2
Reoperation	1
Valve dysfunction	3
Post-CMC	2
Post-OMC	1
Total	6(6.4 ± 2.5%/pt-yr)

CMC = closed mitral commissurotomy; OMC = open mitral commissurotomy.

없이 정상활동이 가능하였다(그림 1).

IV. 고 찰

1902년 Brunton에 의해 협착이 있는 승모판질환을 외과적으로 치료할 수 있다는 가능성이 제시되면서 여러 학자들이 승모판협착증을 수술로 호전시키고자 노력하였다⁸.

1923년 Cutler 등은 腱절개칼(tenotomy knife)로 승모판질개를 시행하여 7명중 1명이 생존하였고, 1925년 Souttar는 심판막절개기(cardiovalvulotome)에 의한 승모판질개 대신에 손가락으로 재확장을 시도하여 생존한 1예를 보고하였다⁸. 이후 20여년간 이 방법의 연구가 거의 없다가 1948년 Harken, 1949년 Bailey, 1950년 Brock 등에 의해 다시 폐쇄식 승모판협착교정술의 임상적 유용성이 보고되면서 널리 사용되는 슬식이 되었다⁹. 1959년, 영국의 Tubbs에 의해 교안

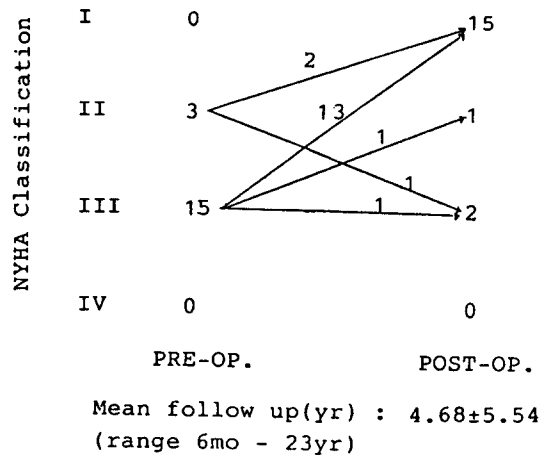


Fig. 1. Preoperative and postoperative functional status of 18 patients

된 확장기(mechanical transventricular dilator)를 사용한 협착교정술을 Logan과 Turner가 보고하였으나 손가락으로 교정술을 시행한 경우보다 승모판폐쇄부의 빈도가 높았다¹⁰.

1953년 Gibbon에 의해 개심수술이 가능하게 되면서 1955년 서로 독립적으로 Lillehei와 Kirklin이 이 방법에 공헌을 하였다¹⁰. 초기에는 체외순환의 위험도가 높아 폐쇄식 교련절개술이 많이 사용되기도 하였으나 현재는 체외순환의 위험도가 지극히 낮아졌고 폐쇄식 교련절개술의 단점 즉 환자선택의 제한, 뇌색전증, 불완전한 협착교정, 재협착의 높은 빈도 등으로 대부분의 외과 의는 개심술하 교련절개술을 시행하고 있다.

개심술하에 협착교정술을 시행하면 술 중 색전증의 빈도를 감소시킬 수 있고, 완전한 협착교정이 보다 용이하

며, 술 후 재협착의 빈도가 낮고, 비후 융합된 전색이나 조창술이 가능한 장점이 있다^{11~14)}. 즉 Nichols 등¹⁵⁾이 이야기한 다음의 이상적인 승모판협착교정술을 시행할 수 있다: (1) 정확하면서 가능한 넓게 교련부절개를 할 것; (2) 전색이나 육주의 융합도 절개분리하거나 조창술로 교정할 것; (3) 심방 안의 모든 혈전은 제거할 것; (4) 판막의 운동을 제한하거나 색전증을 유발 할 석회 침착물도 가능한 한 제거할 것; (5) 술 전 혹은 술 중 발생한 승모판폐쇄부전을 교정할 것; (6) 판막재건술이 불가능하면 판막치환술을 시행할 것의 6 가지이다.

상기 방법과 같이 개심술하 교련절개술을 시행한 경우 술 후 10 년에 재수술없이 살아갈 가망은 Housman 등¹¹⁾은 $38 \pm 16\%$, Cohn 등¹⁶⁾은 $84 \pm 5\%$ 로 보고하였다. Halseth 등¹³⁾은 순수한 협착증시 단지 11.3%에서 판막과 판막하 구조물의 심한 변형이나 석회화로 판막치환술을 시행하였다고 보고하면서 승모판협착증 환자의 외과적 초치료는 판막치환이 아니라 교련절개술이라고 강조하였다.

현재도, 임신 2기 혹은 3기의 임신부가 승모판협착증으로 심한 심부전증상을 나타내면 폐쇄식 교련절개술의 적응이 된다^{17,18)}. 이 폐쇄식 교련절개술의 만기성적을 보면 1968년 Ellis 등²¹⁾은 술 후 10년에 재수술 않고 살아갈 Nonactuarial Rate를 57%로 보고하면서 술 전 악화된 환자상태, 승모판의 석회화, 승모판폐쇄부전의 동반, 연로함 등이 만기성적에 나쁜 영향을 미친다고 하였다. 1982년 더욱 좋은 성적을 Commerford나 Rutledge 등이 보고하였다. Commerford 등¹⁷⁾은 폐쇄식 교련 절개술을 시행한 654명의 환자를 추적 관찰하여 술 후 12년의 생존 확률은 78%이고 재수술 없이 살아 갈 확률은 47%로 보고 하면서 나쁜 판막운동성, 술 전 악화된 증상이 확연히 12년 만기성적에 악영향을 준다고 하였다. Rutledge 등⁹⁾은 303명의 환자를 추적 조사하여 술 후 5년, 10년, 15년의 생존확률은 각각 95%, 82%, 70%로 보고하였다. 또한 폐쇄식 교련절개술 후 평균 9.6년(1년~26년)에 18%가 판막치환술을 시행받았다고 보고하면서, 이들 교련절개술 후 판막치환을 받은 환자의 5년 생존확률은 95%, 10년 생존확률은 74%이었다고 하였다. 이와 같이 개심술하 교련절개술과 비슷한 양호한 성적을 발표하면서 승모판의 운동성이 좋고 석회화의 변화가 없는 경우(mobile mitral stenosis), 특히 류마티스성 심질환의 빈도가 높은 지역에 살거나 나이가 어린 경우 한번은 폐쇄식 교련절개술을 고려하여 볼 것을 권고하

였다^{9,17)}.

폐쇄식 교련절개술 후 증상의 재발은 주로 잔류협착에 기인한다고 알려져 있는데^{9,19)}, Rutledge 등⁹⁾은 잔류협착으로 인한 경우가 61%, 재협착으로 인한 경우가 28%, 승모판폐쇄부전으로 인한 경우가 11%이었다고 보고하였다. 불충분한 교련절개술로 잔류협착이 발생하면 혈류가 통과할 때 와류가 발생하여 신천성 2판(bicuspid) 대동맥판막의 경우처럼 판막의 섬유화, 경직화, 석회화와 같은 일련의 변화가 발생한다고 알려져 있고^{18~20)} Spencer¹⁸⁾는 와류를 최소화하기 위하여 최대한의 교련절개술을 권고하였다. 또한 와류개념에 입각하여 본다면 류마티스성 승모판협착증으로 교련절개술을 시행한 경우 류마티스성 병 진행에 의하여 재협착이 필연적으로 발생한다는 생각은 잘못된 것일 수도 있고 조기에 충분한 교련절개술을 시행하고 페니실린 예방요법을 장기간 하면 판막의 손상을 극소화 할 수 있을 것으로 생각하고 있다^{18,50)}.

저자들의 경우 36예 중 26예(72%)에서 교련절개술을 시행하였는데, 생명표방법에 의한 술 후 9년의 재수술 없이 생존할 확률은 $64 \pm 5.3\%$ 였고, 술 후 6년과 11년의 판막실패 없이 살아 갈 확률은 각각 $79 \pm 6.4\%$, $27 \pm 12.1\%$ 이었다.

승모판폐쇄부전에 대하여는 어떠한 폐쇄식 방법도 성공적이지 못하였고 체외순환하 개심술이 도입되면서 여러 형태의 교정술이 시도되었다. 승모판폐쇄부전에 대한 재건술은 1957년 Lillehei 등에 의해 처음으로 시작되었다고 볼 수 있는데^{22,23)}, Lillehei는 인공심폐기를 사용하여 우측 측후방개흉술로 접근하여 좌심방을 열고 폐쇄부전이 심한 판막물에 얇은 실크봉합사로 석상봉합(mattress suture)을 하여 4예에서 폐쇄부전을 교정하여 양호한 결과를 보고하였고, 1예에서는 판막륜성형술과 함께 Ivalon 스폰지로 만든 인공판막을 벽측판막(mural leaflet) 대신에 사용하여 양호한 결과를 가져 왔다고 하였다²³⁾.

1959년 Merendino 등²⁴⁾에 의해 시작된 후내측 교련부판막륜성형술(posteromedial annuloplasty)은 이후 Wooler²⁷⁾, Kay²⁵⁾, Reed³¹⁾ 등에 의하여 변형 발전되었다. 1962년 Wooler 등²⁷⁾은 벽측판막륜을 주로 줄이는 추벽성형술(plication)의 수기를 발표하였고, 1960년 McGoan 등²⁶⁾은 전색의 파열후 연가양판막편(flail leaflet segment)에 기인한 승모판폐쇄부전에 대하여 직접봉합 추벽성형술을 보고하였다. Kay 등은 판막륜성형술을 좀더 견고하게 시행하기 위하여 Tefl-

on Felt를 말발굽모양으로 만들어 확장된 판막륜을 감소시키는 방법(multiple point fixation annuloplasty)²⁵⁾, 주로 벽측판막륜을 감소시키는 8자형의 판막륜성형술²⁹⁾, 전색의 파열로 인한 승모판폐쇄부전시 연가양판막편을 인접한 육주나 전색에 봉합사로 연결시키는 방법³⁰⁾ 등 많은 보고^{33,34)}를 하였다. 1965년 Reed 등³¹⁾은 술 후 예측된 판막구 면적을 얻기 위한 계산된 판막륜성형술(measured mitral annuloplasty)을 보고 하였는데, 성인의 경우 판막륜 둘레길이 6cm가 되면 술 후 판막구 면적이 2.85 cm²이 되어 협착이 없이 폐쇄부전이 교정될 수 있다고 하였고, 소아인 경우는 Gorlin과 Gorlin 수식에 따라 적절한 판막구 면적을 계산한 뒤 면적을 원주로 환원하여 원하는 만큼의 판막륜성형술을 시행할 수 있다고 하였다. 1977년 Paneth 등³²⁾은 교련부 판막륜성형술시 양교련부 사이의 판막륜 특히 벽측 판막륜이 재확장되어 폐쇄부전이 재발하는 단점을 보완하고자 후추벽형성 판막륜성형술(posterior plication annuloplasty)을 보고하였다.

저자들의 경우 승모판막륜의 확장으로 발생한 승모판 폐쇄부전에 대해서는 Wooler 형의 국소판막륜성형술을 시행하였다.

지금까지 언급한 판막륜성형술의 조기성적 및 만기성적이 반드시 양호한 것은 아니었다. 1961년 Bigelow 등³⁵⁾은 20명에 대해 교련부 판막륜성형술을 시행하여 조기사망이 25%였고, 살아 남은 15명중 4명이 18개월 이내에 사망하였다고 보고하였다. 11명의 만기 생존자 모두가 증상호전을 보였다고 하였으나 그들의 최대 관찰기간은 2.5년이었다. 1965년 Ellis 등³⁶⁾은 술 후 2.8년에 계속적인 증상호전을 보인 환자는 50% 정도라고 보고하였다. 1980년 Shore, Paneth 등³⁸⁾은 앞서 기술한 Paneth 판막륜성형술(posterior suture plication)을 243명에게 시술한 후 결과를 보고하면서 나이가 많고(55세 이상), 류마티스성 판막질환인 경우는 만기성적이 불량하다고 하였다. 다만 퇴행성 판막질환에서만 양호한 만기성적을 나타내었다고 하였다. Antunes 등³⁹⁾은 1974년부터 1979년까지 순수 폐쇄부전증 100명의 환자에 대해 단순히 판막륜성형술만 시행한 경우 술 후 5년에 본래의 자기 판막을 가지고 사는 환자는 40명이었다고 보고하였다. Reed 등³⁷⁾은 앞서 기술한 Reed 판막륜성형술을 17년간 196명에게 시행한 후, 승모판치환술보다 양호한 결과를 보고하면서 소아나 가임연령의 여성, 항응고제 사용이 곤란한 환자에 대해서는 적극 권할만하다고 하였다.

단순한 판막륜봉합성형술(Suture Annuloplasty)의 만기성적이 반드시 양호한 것이 아닌 이유는 승모판의 해부학적 기능적 복잡성^{40~42)} 때문이다. 즉 승모판을 구성하고 있는 구조물은 판막, 판막륜, 전색, 육주의 4가지로 승모판질환 특히 류마티스성 승모판질환시는 대부분 1가지 이상의 구조물을 침범하기 때문이다. Antunes 등은 승모판폐쇄부전시 단지 승모판막륜 확장만 있었던 경우는 10%였고, 30%에서는 판막의 손상이 동반되었고, 94%에서 전색의 비후와 단축, 이완 및 파열이 있었다고 하였다⁶⁰⁾.

Carpentier 등은 승모판폐쇄부전에 대해 기능적 분류를 시도하였으며, 침범된 승모판의 구성요소 모두를 교정하는 개념의 재건술을 도입 시행하여 훌륭한 성적을 보고함으로써 현재 승모판재건술 분야의 제 1인자라 할 수 있다^{43~47)}. 처음 Carpentier에 의해 주로 유럽에서 승모판재건술이 시행되었으나 차츰 미국 등 여러 곳에서 Carpentier 수기를 시도하고 있다.^{39,48)}

기본적인 Carpentier 수기는 다음과 같다: (1) 전색의 파열로 일부 판막의 탈출이 있는 경우 탈출부위가 후판막에 있으면 4변형의 판막절제술을 1/2~1/3 이하로 시행하고, 전판막(anterior leaflet)에 탈출부위가 있으면 삼각형의 판막절제술을 1/5~1/4 이하로 시행한다. 후판막의 50% 이상의 탈출이나 전판막의 주전색 파열시는 판막치환술을 시행한다; (2) 전색이완으로 판막탈출이 전판막에 발생한 경우 이완이 심하지 않으면(4mm 이하) Sliding Plasty를, 4mm 이상의 심한 이완시는 Shortening Plasty를 시행한다. 이 수기는 매우 어렵고 상당한 경험을 필요로 한다; (3) 판막의 운동성이 교련부 융합이나 전색의 비후, 융합, 단축으로 제한된 경우에는 자유연(free margin)의 비후융합된 전색에 대해서는 조찰술을, 자유연 안쪽의 전색에 대해서는 절제술을 시행한다; (4) 판막륜의 확장이 있는 경우는 단순히 판막륜의 크기를 감소시키는 개념이 아니라 모형개조의 개념(remodeling concept)에 입각하여 인조링(prosthetic ring)을 사용하여 주로 벽측판막륜과 양 교련부 부위를 모형개조토록 한다. 이때 사용할 인조링의 크기는 전판막의 면적을 기준하여 정한다; (5) 전판막의 전색이 파열된 경우, 삼각형의 판막절제술의 결과는 양호하지 못하였다. 그래서 판막치환술을 권고하였으나 차츰 전색의 전위술(transposition of chordae)이나 2차전색에 판막을 고정하는 방법을 권하고 있다; (6) 판막의 천공은 주로 세균성 심내막염에 의해서 생기는데 적어도 15일간은 항생제를 사용한 후 교

정술을 시도하여야 하고, 후판막에 천공이 있으면 판막 절제술을 시행할 수 있고, 전판막에 5mm 이하의 천공이 있을 때는 직접봉합을 시도하고 5mm 이상의 천공시는 Glutaraldehyde로 처리한 자가흡낭편을 사용하여 교정할 것을 권고하였다^{7,43~47}.

저자들도 승모판폐쇄부전에 대해 상기한 Carpentier 수기를 실시하고자 노력하였는데, 1예에서 32mm Carpentier 링을 사용하여 승모판폐쇄부전을 교정하여 양호한 결과를 얻었으나, 전색 단축술을 시행한 1예는 승모판폐쇄부전 교정에 실패하였다.

Carpentier는 상기한 수기를 사용하여 양호한 만기 성적을 보고하였다. 즉 술 후 9년의 생존율은 82%였고, 재수술할 확률은 술 후 2년에 7%, 술 후 8년에 13%로 2년에서 8년 사이는 확률곡선의 기울기가 완만하여 처음 2년간 재수술 없이 경과가 양호하면 술 후 8년까지 비교적 안정된 경과를 보인다고 하였다. 술 후 7년의 판막실패율은 20%, 혈전색증 없이 살아 갈 확률은 92%로 보고하였다^{2,7}.

영국의 Shore, Oliveira, Yacoub과 미국의 Reed, Spencer, Nunley와 Starr 등도 재건술이 초실패 없이 잘 시행되면 술 후 5~10년은 결과가 양호하게 지속되는 것으로 보고하였다^{37, 48, 51, 53}.

저자들의 경우 승모판폐쇄부전으로 승모판재건술을 7예에서 시행하였는데, 승모판폐쇄부전에 대한 재건술의 성적은 향후 수술예가 많아지고 추적 관찰기간이 길어지면 보고할 예정이다.

Carpentier는 승모판재건술의 문제점인 결과의 예측성, 수기의 재현성, 환자선택에 대하여 다음과 같이 이야기하였다: (1) 추벽형성 판막류성형술을 시행한 경우, 판막실패율은 술 후 4년에서 8년에 대개 25~50%로 보고되어 있고^{35, 36, 40}, 조직판막인 경우는 술 후 10년의 판막실패율이 15~20%로 생각되고 있는 반면 판막 재건술의 경우, 술 후 8년의 실패율이 13%였다는 사실은 이 수술의 결과 예측성을 짐작할 수 있게 된다; (2) 수술수기는 복잡하지 않고 단순간단하여야 재현성이 높다. 인조링의 설치와 판막절제술은 재현성이 높으나, 조창술과 전색단축술은 그 수기를 많이 단순화 하였으나 여전히 어려운 수기이다; (3) 주적용은 인조링이나 판막 절제술로 재건이 가능한 판막질환으로 10~20%를 차지한다. 보다 복잡한 수기를 필요로 하는 판막 질환인 경우는 술자의 경험과 능력에 따라 재건술의 시행이 좌우되는데 20~30%를 차지한다. 심한 석회화 변화나 섬유성 변화가 일어난 판막과 전판막의 1/4이상을 침

범한 전색과열의 경우 재건술은 거의 불가능하다⁷.

Antunes 등⁵⁰은 술 전 재건술의 가능성을 예측할 가장 신뢰할 수 있는 사실은 심초음파로 크고 유연한 전판막을 확인하는 것이라 하였고, 소아에서 Carpentier 링을 사용시는 최소 28mm 이상은 되어야 한다고 주장하였다. 1984년 Nunley와 Starr⁵¹는 후판막의 증상을 절제한 후 8자형의 봉합으로 판막류성형술(midleaflet annuloplasty)을 시행하여 양호한 결과를 보고하면서 판막탈출로 인한 승모판폐쇄부전시 이 방법이 가장 적절한 재건술이라고 주장하며 인조링의 사용에 반대하였다. 또한 젊은 사람일수록 병의 진행이 적어서 재건술의 좋은 적응자이며, 판막은 정상이면서 단순히 판막류의 확장만 있을 시는 Wooler 형의 국소판막류성형술로 양호한 결과를 나타낼 수 있다고 하였다. 1986년 Galler 등⁵²은 Carpentier 링 판막류성형술을 시행한 환자 65명중 10%에서 좌심실유출로의 협착을 심초음파검사로 확인하면서 그 기전은 심수축시 판막류의 크기가 감소하지 못하여 상대적으로 좌심실유출로가 협소하게 되는 것으로 추정하였다.

승모판막재건술에 있어서 Carpentier 등은 외과의의 끊임없는 노력과 경험, 정확한 환자의 선택으로 만기성적이 향상될 것으로 보고하면서 각 술자들은 시행 초기의 실패율에 좌절하지 않도록 권고하였다^{7, 39}.

V. 요 약

경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1962년 2월부터 1987년 3월까지 97예의 환자가 승모판막질환으로 외과적 치료를 받았다. 이 중 61예(63%)에서 판막치환술을 시행하였고 36예(37%)는 판막재건술을 받았는데 이 재건술을 시행한 36명의 임상기록을 분석하였다.

36예중 남자가 20예, 여자가 16예 이었고, 나이는 5개월에서 48세까지로 평균 26.9±11.6세이었다.

원인은 88.9%가 류마티스성 심질환이었고 11.1%는 선천성 판막결함 때문이었다.

승모판막질환을 Carpentier의 기능적 분류로 보면 Type I이 6예, Type II가 1예, Type III가 29예로 승모판협착이 80.6%로 대부분을 차지하였다.

시행한 외과적 수기를 보면 16예에서 폐쇄식 교련절개술을, 13예에서 개심술하 교련절개술을 시행하여 교련절개술이 대부분을 차지하였고 그의 Wooler 형의 판막류성형술은 4예, 결손이 있는 판막의 직접봉합은 3

예에서 시행하였다. 전색단축술 및 Carpentier 링 판막성형술, 조창술은 각각 1예에서 시행하였다.

조기사망은 2예로 사망률은 5.6%이었고 원인은 좌심부전 및 재수술이었다.

18예의 환자가 총 94人年 추적관찰되어 평균 4.68 ± 5.54년이었고, 모든 환자가 수술후 항응고요법을 받지 않았다.

만기사망은 술 후 2개월에 재수술을 시행한 1예에서 발생하여 1.1 ± 1.1%/人年이었고, 재수술은 모두 3예에서 시행하였는데 2예가 사망하였다.

술 후 혈전전색증의 발생율은 1예에서 발생하여 1.1 ± 1.1%/人年이었다.

생명표방법에 의한 술 후 10년의 생존확률은 92 ± 7.4%이었고, 술 후 6년 및 11년에 판막실폐 없이 살아갈 확률은 각각 79 ± 6.4%, 27 ± 12.1%이었다.

술 후 18예중 16예(88.9%)가 NYHA 기능분류상 Class I 혹은 Class II로 별 어려움없이 정상활동이 가능하였다.

REFERENCES

1. Starr, A., Edwards, M.L.: *Mitral replacement Clinical experience with a ball valve prosthesis. Ann. Surg.* 154:726, 1961
2. Carpentier, A.: *Mitral valve surgery: Valve reconstruction vs. valve replacement, in Roberts A.J.(ed): Difficult problems in adult cardiac surgery. Chicago, Year book Medical Publishers 1985, pp 228-242*
3. Oyer, P.E., Miller, D.C., Stinson, E.B., Reitz, B.A., Moreno-Cabral, R.J., Shumway, N.E.: *Clinical durability of the Hancock porcine bioprosthesis valve. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 80:824, 1980
4. Miller, C.D., Oyer, P.E., Stinson, E.B., Reitz, B.A., Jamieson, S.W., Baumgartner, W.A., Mitchell, R.S., Shumway, N.E.: *Ten to fifteen year reassessment of the performance characteristics of the Starr-Edwards Model 6120 valve prosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg* 85:1,1983
5. Grunekemeier GL, Thomas DR, Starr A: *Statistical consideration in the analysis and reporting of time-related events. Am J Cadiol* 39:257, 1977
6. Grunekemeier GL, Starr A: *Actuaial analysis of surgical results: Rationale and method. Ann Thoracic Surg* 24:404, 1977
7. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, et al: *Reconstructive surgery of mitral incompetence. Ten-year appraisal. J Thorac Cardiovasc Surg* 79:338, 1980
8. Harken DE, Ellis LB, Ware PF, Norman LR: *The surgical treatment of mitral stenosis. N Engl J Med* 239:801,1948
9. Rutledge R, McIntosh CI, Morrow AG, et al: *Mitral valve replacement after closed mitral commissurotomy. Circulation* 66(Suppl 1)-162, 1982
10. Spencer FC: *Acquired disease of the mitral valve, in Sabiston DC Jr, Spender FC(ed): Gibbon's surgery of the chest. Philadelphia, WB Saunders, 1983, pp 1225-1252.*
11. Housman LB, Bonchek L, Lambeti L, et al: *Prognosis of patients after open mitral commissurotomy J Thorac Cardiovasc Surg* 73:742, 1977
12. Montoya A, Mulet J, Pifarre R, et al: *The advantages of open mitral commissurotomy for mitral stenosis. Chest* 75:131, 1979
13. Halseth WL, Elliott DP, Walker EL, Smith EA: *Open mitral commissurotomy. J. Thorac, Cardiovasc. Surg.* 80:842, 1980
14. Laschinger, J.C., Cunningham, J.N. Jr, Bauman, F.G.: *Early open radical commissurotomy: Surgical treatment of choice for mitral stenosis. Ann. Thorac. Surg.* 34:287, 1982
15. Nichols, H.T., Blanco, G., Morse, D.P., et al.: *Open mitral commissurotomy. JAMA* 182:148, 1962
16. Chon, L.H., Allred, E.N., Cohn, L.A., at al: *Long-term results of open mitral valve reconstruction for mitral stenosis. Am. J. Cardiol.* 55:731, 1958
17. Commerford, P.J., Hastie, T., Beck, W.: *Closed mitral valvotomy: actuarial analysis of results if 654 patients over 12 years and analysis of preoperative predictors of long-term survival. Ann Thorac Surg* 33:473, 1982
18. Isom, O.W., Shemin, R.J., Whiddon, L.L.: *Rheumatic mitral valve stenosis, in Glenn WWL(ed): Thoracic and Cardiovascular Surgery. Connecticut, Appleton-Century-Crofts, 1983, pp. 1290-1304*
19. Higgs, L.M., Glancy, D.L., O'Brien, K.P., Epstein, S.E., Morrow, A.G.: *Mitral restenosis: An uncommon cause of recurrent symptoms following mitral commissurotomy. Am. J. Cardiol* 26:34, 1970
20. Slezzer, A., Cohn, K.E.: *Natural history of mitral stenosis: A review. Circulation* 45:878, 1972
21. Ellis, L.B., Benson, H., Harken, D.E.: *The effect of age and other factors on the early and late results following closed mitral valvuloplasty. Am. Heart. J.* 75:743, 1968
22. Lillehei, C.W., Gott, V.L., Dewall, R.A., Varco, R.L.: *Surgical correction of pure mitral insufficiency by annuloplasty under direct vision. Lancet* 77:446, 1957

23. Lillehei, C.W., Gott, V.L., Dewall, R.A., Varco, R.L.: *The surgical treatment of stenotic or regurgitant lesions of the mitral and aortic valves by direct vision utilizing a pump-oxygenator.* *J. Thorac. Surg.* 35:154, 1958
24. Merendino, K.A., Thomas, G.I., Jesseph, J.E., Herron, P.W., Winterscheid, L.C., Vetto, R.R.: *The open correction of rheumatic mitral regurgitation and/or stenosis with special reference to regurgitation treated by posteromedial annuloplasty utilizing a pump-oxygenator.* *Ann Surg* 150:5, 1959
25. Kay, E.B., Nogueira, C., Zimmerman, H.A.: *Correction of mitral insufficiency under direct vision* *Circulation* 21:568, 1960
26. McGoon, D.C.: *Repair of mitral insufficiency due to ruptured chordae tendineae.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 39:357, 1960
27. Wooler, G.H., Nixon, P.G.F., Grimshaw, V.A., Watson, D.A.: *Experiences with the repair of mitral valve in mitral incompetence.* *Thorax* 17:49, 1962 (cited by ref. 35)
28. Belcher, J.R.: *Evaluation of mitral annuloplasty for mitral regurgitation: Clinical and hemodynamic status four to forty-one months after surgery.* *Circulation* 26:26, 1962
29. Kay, J.H., Magidson, O., Meihaus, J.E.: *Surgical treatment of mitral insufficiency and combined mitral stenosis and insufficiency using heart-lung machine.* *Am J Cardiol* 9:300, 1962
30. Kay, J.H., Egerton, W.S.: *The repair of mitral insufficiency associated with ruptured chordae tendineae.* *Ann Surg* 157:351, 1963
31. Reed, G.E., Tice, D.A., Claus, R.H.: *Asymmetric exaggerated mitral annuloplasty: Repair of mitral insufficiency with hemodynamic predictability.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 49:752, 1965
32. Burr, H.B., Krayenbuhl, C., Sutton, M.S.T. J., Paneth, M.: *The mitral plication suture.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 73:589, 1977
33. Kay, J.H., Zubiate, P., Mendez, M.A., Vanstrom, N., Yokoyama, T.: *Mitral valve repair for significant mitral insufficiency.* *Am. Heart. J.* 96:253, 1978
34. Kay, J.H., Kronh, B.G., Zubiate, P., Hoffman, R.L.: *Surgical correction of severe mitral prolapse without mitral insufficiency but with pronounced cardiac arrhythmias.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 78:259, 1979
35. Bigelow, W.G., Kuypers, P.J., Heimbecker, R.O., Gunton, R.W.: *Clinical assesment of the efficiency and durability of direct vision annuloplasty.* *Ann Surg* 154: 320, 1961
36. Ellis, F.H. Jr, Callahan, J.A., McGoon, D.C., Kirklin, J.W.: *Results of open operation for acquired mitral valve disease.* *N Engl J Med* 272:869, 1965
37. Reed, G.E., Pooley, R.W., Moggio, R.A.: *Durability of measured mitral annuloplasty. Seventeen-year study.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 79:321, 1980
38. Shore, D.F., Wong, P., Paneth, M.: *Results of mitral valvuloplasty with a suture plication technique.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 79:338, 1980
39. Antunes, M.J., Colsen, P.R., Kinsely, R.H.: *Mitral valvuloplasty: a learning curve.* *Circulation* 68(Suppl II): II-70, 1983
40. Lam, J.H.C., Ranganathan, N., Wigle, E.D., Silver, M.D.: *Morphology of the human mitral valve. I. Chordae tendineae: A new classification.* *Circulation* 41: 449, 1970
41. Ranganathan, N., Lam, J.H.C., Wigle, E.D., Silver, M.D.: *Morphology of the humane mitral valve. II. The valve leaflet.* *Circulation* 41:459, 1970
42. Perloff, J.K., Roberts, W.C.: *The mitral apparatus. Functional anatomy of mitral regurgitation.* *Circulation* 46:227, 1972
43. Carpentier, A., Deloche, A., Dauptain, J., Soyer, R., Prigent, C. Blodeau, P., Piwnica, A., Dubost, C.: *A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 61:1, 1971
44. Carpentier, A., Relland, J., Deloche, A., Fabiani, J.N., D'Allaines, C., Blondeau, P., Piwnica, A. Chauvaud, S., Dobost, C.: *Conseravtive management of the prolapsed mitral valve.* *Ann Thorac Surg* 26:294, 1978
45. Carpentier, A: *Mitral valve recon structive surgery, in Rob and smiths's operative, Surgery. London, Butterworths, 1986, pp 405-414*
46. Carpentier, A., Chauvaud, S., Fabiani, J.N., Deloche, A., Relland, J., Lessana, A., D'Allaines, C., Blondeau, P., Piwnica, A., Dubost, C.: *Reconstructive surgery of mitral valve incompetence.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 79:338, 1980
47. Carpentier, A.: *Cardiac valve surgery—the "French correction."* *J Thorac Cardiovasc Surg* 86:323, 1983
48. Spencer FC, Colvin SB, Culliford AT, Isom OW: *Experiences with the Carpentier techniques of mitral valve reconstruction in 103 patients (1980-1985).* *J thorac Cardiovasc Surg* 90:341 1985
49. Dubost, C.H.: *Evaluation of surgery for mitral valve disease.* *Am Heart J* 82:143, 1971
50. Antunes, M.J., Magalhaes, M.P., Colsen, P.R. Kinsely, R.H.: *Valvuloplasty for rheumatic mitral valve disease.* *J Thorac*

Cardiovasc Surg 94:44, 1987

51. Nunley, K., Starr, A.: *The evolution of reparative techniques for the mitral valve. Ann Thorac Surg* 37:393, 1984
52. Galler, M., Kronzon, I., Slater, J., Lighty, G.W. Jr, Politzer, F., Colvin, S., Spencer, F.: *Long-term follow after mitral valve reconstruction: Incidence of postoperative left ventricular outflow obstruction. Circulation* 74 (Suppl I), 1-99 1986
53. Yacoub, M., Halim, M., Radley-Smith, R., McKay, R., Nijveld, A., Towers, M.: *Surgical treatment of mitral regurgitation caused by floppy valves. Repair vs. replacement. Circulation* 64(Suppl II):210, 1981