

승모판 성형술시 사용한
flexible ring과 rigid ring의
장기결과

연세대학교 대학원

의 학 과

윤 영 남

승모판 성형술시 사용한
flexible ring과 rigid ring의
장기결과

지도 장 병 철 교수

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2004 년 6 월 일

연세대학교 대학원

의 학 과

윤 영 남

윤영남의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 장 병 철 인

심사위원 박 영 환 인

심사위원 임 세 중 인

연세대학교 대학원

2004 년 6 월 일

감사의 글

논문을 마치는데 있어 더 많은 시간을 투자하고 노력을 함으로 더 나은 결과를 얻을 수 있었을 터인데, 그리하지 못함이 부끄럽습니다. 그러하기에 다시 한 번 자신에게 새로운 각오와 결단을 하게 됩니다. 지금까지 수많은 일련의 시행착오와 연습을 하였으나 연구조사 과정 중 주위 사람들의 격려와 지도로 말미암아 논문을 마감할 수 있어서 감회가 새롭습니다.

먼저 나의 삶의 과정에서 지표가 되고 항상 함께 하여주신 하나님께 감사드립니다. 본 논문의 처음부터 끝까지 지도와 편달을 아끼지 않으신 장병철 교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 논문 심사 과정에서 조언을 아끼지 않으셨던 박영환 교수님, 임세중 교수님께도 감사를 드립니다.

오늘이 있기까지 항상 보살펴주시고 지켜봐주신 존경하는 아버님, 어머님, 장인, 장모님과 형 연흠, 동생 순도에게 감사드리며, 나의 사랑하는 아내 미영에게, 그리고 논문을 쓰는 기간 중에 태어난 사랑스럽고 씩씩한 우리 아들에게 이 논문을 바칩니다.

저 자 씀

차 례

표 및 그림 차례	
국문요약	1
I. 서 론	3
II. 대상 및 방법	5
1. 수술 전 평가	5
2. 수술 방법	7
가. 판막엽	8
나. 건삭과 유두근	8
다. 판막고리성형술	9
라. 동반수술	10
3. 수술 후 평가	11
4. 통계학적 처리	11
III. 결 과	12
1. 수술 직후 결과	12
2. 추적검사	14
가. 심초음파검사	14
나. 장기추적검사	17
(1) Freedom from cardiac events	17
(2) NYHA functional class	19
(3) 추적 심전도 검사	20
(4) Freedom from cardiac deaths	20
(5) Freedom from reoperation	22
(6) 승모판 폐쇄부전의 재발	23

다. 생존인자 분석	24
IV. 고 찰	25
V. 결 론	28
참고문헌	29
영문요약	32

그림 차례

그림 1. Follow-up grade of mitral insufficiency.	15
그림 2. Overall freedom from cardiac events.	17
그림 3. Freedom from cardiac events of group 1 and 2.	18
그림 4. Changes of NYHA functional class.	19
그림 5. Overall freedom rate from cardiac related deaths.	20
그림 6. Freedom from cardiac deaths of group 1 and 2.	21
그림 7. Freedom from reoperation.	22
그림 8. Freedom from recurrence of mitral insufficiency(grade \geq 3).	23
그림 9. Freedom from recurrence of mitral insufficiency of group 1 and 2.	24

표 차례

표 1. Demography of Patients.	6
표 2. Etiology of mitral insufficiency.	7
표 3. Techniques of mitral valve repair.	8
표 4. Used rings.	9
표 5. Concomitant operation.	10
표 6. Immediate postoperative grade of mitral insufficiency.	13
표 7. Follow-up echocardiographic data in two groups.	16

국문요약

승모판 성형술시 사용한 flexible ring과 rigid ring의 장기결과

배경 : 승모판 성형술에 사용되는 대표적인 ring은 단단한 Carpentier ring과 유연한 Duran ring이 있으며, Carpentier ring은 승모판 성형술 후 측정된 승모판 폐쇄부전은 작지만 약간의 심실부전을 초래할 수 있으나, Duran ring을 이용한 승모판 성형술시 술 후 승모판 폐쇄부전은 남을 수 있지만 좌심실의 geometry를 그대로 보존할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 Carpentier ring, 혹은 Duran ring을 사용하여 승모판 성형술을 시행한 환자들의 수술 전 후 상태와 단기 및 장기 성적을 분석하여 이 두 ring의 차이점을 알아보고자 한다.

대상 및 방법 : 1995년 1월부터 2003년 12월까지 연세대학교 의과대학 심장혈관병원에서 승모판 폐쇄부전증을 진단받은 285명의 환자에게 Carpentier ring 혹은 Duran ring 중 한 ring을 무작위로 선택하여 승모판 고리성형술을 시행하였다. 141명의 환자에서 Carpentier ring을 삽입 (1군) 하였으며, 144명의 환자에서 Duran ring을 삽입 (2군) 하였다. 사용된 ring의 종류별로 두 군으로 나눈 후 무작위 전향적으로 조사하여, 수술 전후 성적을 비교 분석하였다. 평균 연령은 1군이 48.5세, 2군이 49.8세이었으며, 두 군 간의 성별, 연령, 체표면적, 성별, 심전도 등의 빈도 차이가 없었다.

결과 : 수술사망은 2군에서 1례에서 있었으며, 7례의 주 합병증이 발생되었으나, 후유증 없이 모든 환자에서 1~2주내에 퇴원하였다. 평균 추적 기간은 40.7 ± 28.6 개월 (1~105 개월) 이었고 277명 (97.2%) 에서 장기추적이 가능하였으며 총 추적기간은 966.53 patient-year이었다. 장기추적 심초음파 검사에서 심장기능, 심장크기의 변화는 두 군에서 차이가 없었다. 장기추적 시 심장관련사망은 6례 (2.2%) 이었으며, 8년 심장관련사망이 없을 확률은 1,2군 각각 91.4%, 89.5%였으며, 승모판 폐쇄부전 재발에 의한 재

수술은 모두 6례 (2.2%) 에서 있었으며, 8년 재수술을 시행하지 않을 비율은 각각 99.0%, 92.6%이었다. 승모관 폐쇄부전의 재발은 15례 (5.4%) 에서 나타났으며, 8년 승모관 폐쇄부전이 일어나지 않을 확률은 97.2%, 82.9%로 통계학적으로 의미 있게 Carpentier ring 군에서 높았다. 심장과 관련된 사건은 총 26명 (9.4%) 에서 나타났으며, 8년 심장과 관련된 사건이 없을 확률은 94.5%, 67.8%로 Carpentier ring 군에서 통계학적으로 의미 있게 높았다.

결론 : 대부분의 승모판막 폐쇄부전에서 ring을 사용한 승모판막 성형술은 장기적으로 좋은 결과를 얻을 수 있었으며, 장기 합병증의 발생에 있어서 Carpentier ring을 사용한 군에서 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

핵심 되는 말 : 승모판 성형술, 승모판고리성형술

승모판 성형술시 사용한
flexible ring과 rigid ring의 장기결과

<지도교수 장병철>

연세대학교 대학원 의학과

윤 영 남

I. 서론

1902년 Thomas Lauder Brunton이 승모판 성형을 처음으로 언급한 이래¹, 1925년 Souttar가 좌심방에 직접 손가락을 삽입하여 승모판을 넓혀 주는 데 성공하였다². 승모판 질환에 대해 여러 수술적 시도가 있었으나 임상적인 안전한 수술의 성공은 1953년 Gibbon이 심장-폐 기계를 이용하여 승모판을 육안으로 확인할 수 있을 때부터 이었다³. Lillehei 등은 최초로 승모판 폐쇄부전 환자에서 승모판 성형술을 성공하였으며⁴, 1961년 기계판막의 소개로 기계판막 치환술은 승모판 질환에 표준 술기로 인식되었다. 하지만 기계판막의 사용에 따른 합병증 및 장기적인 항응고제의 사용으로 승모판 폐쇄부전증에서는 여러 가지의 승모판 성형 방법을 시도하게 되었으며, 1971년 Carpentier등은 승모판 폐쇄부전증의 심초음파에 의한 해부학적 분류법을 제시하였고⁵, 승모판륜의 확장은 승모판의 후엽부위의 승모판륜이 원인이 된다는 가설을 바탕으로 승모판륜의 성형술시 후엽부위의 승모판륜에 단단한 ring을 사용하여 승모판의 전엽의 기능을 유지시키는 술식을 소개하였다. 또한 1980년 Duran등은 유연한 ring을 소개하여 이 두 술식은 현재까지 승모판 성형술의 대표적인 방법으로 현재까지 사용되고 있다⁶.

승모판 폐쇄부전을 가진 환자에 있어 승모판 성형술이 승모판 치환술보다 수술 후 좌심실기능이 보다 향상될 수 있으며, 수술 사망률, 혈전색전증, 심내막염 및 항응고제 사용에 따른 출혈 등은 낮다고 보고되어 있다^{7,8}. 1980년대에 들어서 이러한 수술성적에 따라 승모판 폐쇄부전이 있는 환자

에서 승모판 성형술이 우선적으로 적용되는 술식이 확립되었으며⁹, 국내에서도 그례가 증가하고 있는 추세이다. 승모판 성형술시 전 세계적으로 사용되는 ring은 단단한 Carpentier ring (Edwards Lifescience Inc.) 과 유연한 Duran ring (Medtronic, Inc.) 이며, 이러한 ring을 사용한 승모판 성형술로 좋은 수술성적이 보고되고 있다^{10,12}.

단단한 ring은 승모판 성형술 후 측정한 승모판 폐쇄부전은 작지만 약간의 심실부전을 초래할 수 있다. 유연한 ring을 이용한 승모판 성형술시 술 후 승모판 폐쇄부전은 남을 수 있지만 좌심실의 geometry를 그대로 보존할 수 있는 장점이 있다.

이러한 결과를 토대로 본 저자는 연세대학교 의과대학 심장혈관병원에서 일차 승모판 폐쇄부전증을 가진 환자에서 단단한 Carpentier ring, 혹은 유연한 Duran ring을 사용하여 승모판 성형술을 시행한 환자들의 수술 전 후 상태와 단기 및 장기 성적을 분석하여 이 두 ring의 차이점을 알아보고자 한다.

II. 대상 및 방법

1995년 1월부터 2003년 12월까지 연세대학교 의과대학 심장혈관병원에서 급성 심근경색에 의한 급성 승모판 폐쇄부전증을 제외한 승모판 폐쇄부전증을 진단받은 환자에게 Carpentier ring 혹은 Duran ring 중 한 ring을 무작위로 선택하여 승모판고리성형술을 시행하였다. 승모판고리성형술을 포함한 승모판 성형술을 시행 받은 환자는 모두 285명이었으며, 141명의 환자에서 Carpentier ring을 삽입 (1군) 하였으며, 144명의 환자에서 Duran ring을 삽입 (2군) 하였다. 사용된 ring의 종류별로 두 군으로 나눈 후 무작위 전향적으로 조사하여, 수술 전후 성적을 비교 분석하였다.

1. 수술 전 평가

수술 당시 환자의 연령, 성별, 수술 전 심전도, 수술 전 승모판 질환의 종류, NYHA (New York Heart Association) functional class, 그리고 판막의 상태, 심막삼출, 심장 내 혈전, 심장 내 종괴, 심장박출계수 (%), 좌심실 확장기말 크기 (mm), 좌심실 수축기말 크기 (mm), 좌심방 크기 (mm) 등 심장초음파를 이용한 수술 전 심장의 상태를 평가하였다. 평균 연령은 1군이 48.5 ± 15.5 세, 2군은 49.8 ± 16.1 세이었으며, 각 군의 체표면적은 $1.65 \pm 0.18\text{m}^2$, $1.66 \pm 0.17\text{m}^2$ 였다. 각 군의 성별은 1군이 남자가 80명 (56.7%), 여자가 61명 (43.3%), 2군은 남자가 72명 (50%), 여자가 72명 (50%) 이었으며, 수술 전 시행한 심전도에서 정상 동율동을 가진 환자는 1군, 2군 각각 95명 (67.4%), 94명 (65.3%) 이었고, 심방세동을 가진 환자는 45명 (31.9%), 50명 (34.7%) 이었으며, 심방조동을 가진 환자는 1군에서 1명 (0.7%) 이었다. 수술 전 평균 NYHA functional class는 2.63 ± 0.76 이었고, 1군은 2.62 ± 0.74 , 2군은 2.64 ± 0.78 이었다. 서로 비교한 연령, 체표면적, 성별, 심전도, NYHA functional class 등 두 군 간의 통계학적 차이는 없었다.(Table 1)

Table 1. Demography of Patients.

	<i>All</i>	<i>Group 1</i>	<i>Group 2</i>	<i>p-value</i>
No. of Patients	285	141	144	
Age(years)				
Mean±SD	49.16±15.78	48.46±15.45	49.84±16.12	0.503
Range	17~81	20~81	17~78	
BSA(m²)	1.66±0.18	1.65±0.18	1.66±0.17	0.520
Sex				
Male	152(53.3%)	80(43.3%)	72(50.0%)	
Female	133(46.7%)	61(56.7%)	72(50.0%)	0.254
Heart Rhythm				
Normal sinus	189(66.3%)	95(67.4%)	94(65.3%)	
Atrial fibrillation	95(33.3%)	45(31.9%)	50(34.7%)	
Atrial flutter	1(0.4%)	1(0.7%)	0	0.537
NYHA class				
Mean±SD	2.63±0.76	2.62±0.74	2.64±0.78	0.649
NYHA 3~4	178(62.5%)	87(61.7%)	91(63.2%)	0.894

No.,Number;SD,Standard Deviation;BSA,Body surface area; NYHA class,New York Heart Association functional class.

승모판 폐쇄부전의 원인은 수술 전 심초음파 및 수술 중 술자의 직접적인 시야를 통하여 분류하였다. 퇴행성 승모판 폐쇄부전증이 가장 높은 빈도를 차지하였고, 류마티스성, 선천성, 허혈성 승모판 폐쇄부전증의 순이었으며, 두 군 간의 승모판 폐쇄부전의 원인의 빈도 차이는 없었다.(Table 2).

Table 2. Etiology of mitral insufficiency.

<i>Etiology</i>	All	<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>p-value</i>
Degenerative	192(67.4%)	98(69.5%)	94(65.3%)	
Rheumatic	29(10.2%)	12(8.5%)	17(11.8%)	
Congenital	26(9.1%)	9(6.4%)	17(11.8%)	
Ischemic	14(4.9%)	9(6.4%)	5(3.5%)	
Endocarditis	12(4.2%)	6(4.3%)	6(4.2%)	
Annular dilatation & Idiopathic CMP	10(3.5%)	6(4.3%)	4(2.8%)	
Trauma	2(0.7%)	1(0.7%)	1(0.7%)	0.554

CMP, Cardiomyopathy.

2. 수술 방법

모든 환자에서 Swan-Ganz catheter와 경식도 심초음파를 시행하였다. 수술은 정중흉골절개를 시행하였으며, 심폐순환과 경도의 전신저체온법을 이용하였다. 대동맥 결찰시 심근 보호를 위하여 간헐적 순행성 냉혈심정지액을 사용하였다. 좌심방을 절개하여 승모판막을 노출시켰다.

가. 판막엽 (leaflets)

250명 (86.5%; 1군:121명(85.8%), 2군:129명(89.8%))에서 판막 성형술을 시행하였으며, 승모판막의 상태에 따라서 직사각(rectangular), 사변형(quadrangular), 혹은 판막엽부분절제 등의 판막성형술을 시행하였으며, 주로 후판막엽에 시행되었다. 또한 두 군 각각 1군은 6명 (4.2%), 2군은 3명 (2.1%)에서 교련절개술이 시행되었으며, 이들은 모두 류마티스성 승모판 폐쇄부전을 가진 환자들에서 시행되었다.(Table 3)

나. 건삭과 유두근

Extended PTFE (Polytetrafluoroethylene) 봉합사를 이용한 새 건삭형성술(1군:32명(22.7%), 2군:34명(23.6%)), 건삭단축술 (1군:12명(8.5%), 2군:9명(6.3%)), 승모판막의 건삭이동술 (1군:2명(1.4%), 2군:1명(0.7%)) 등의 방법을 선택적으로 시행하였다.(Table 3)

Table 3. Techniques of mitral valve repair.

	<i>group 1</i>	<i>group 2</i>
Ring annuloplasty	141(100%)	144(100%)
Partial resection of valve leaflet	121(85.8%)	129(89.8%)
New chordae formation	32(22.7%)	34(23.6%)
Chordae shortening	12(8.5%)	9(6.3%)
Chordae transfer	2(1.4%)	1(0.7%)
Commissurotomy	6(4.2%)	3(2.1%)

다. 판막고리 성형술

Carpentier ring (1군) 혹은 Duran ring (2군) 을 무작위로 선택하여 판막륜을 성형하였다. 환자의 체표면적을 기준으로 ring의 크기를 결정하였으며, 1군에서는 26mm에서 34mm, 2군에서는 25mm에서 31mm크기의 ring을 사용하였으며, 1군에서 30mm (46.8%), 2군에서 29mm (67.4%) 의 크기의 ring이 가장 많이 사용되었다.(Table 4)

Table 4. Used rings.

Ring Size(mm)	<i>Carpentier ring</i>	Ring Size(mm)	<i>Duran ring</i>
26	3(2.1%)	25	1(0.7%)
28	62(44.0%)	27	20(13.7%)
30	66(46.8%)	29	97(67.4%)
32	9(6.4%)	31	26(18.1%)
34	1(0.7%)		

승모판 성형 후 승모판막 생리식염수 세척법으로 육안으로 승모판 폐쇄부전의 정도를 확인하였으며, 좌심방을 닫고 심장박동이 돌아온 후 경식도 심초음파를 이용하여 승모판 폐쇄부전 정도가 2이상일 경우 다시 좌심방을 열고 승모판막 성형을 재시도하였다. 수술장에서 경식도 초음파로 측정된 승모판 폐쇄부전 정도가 2이하 일 때 성공적인 수술로 간주하고 수술을 마쳤다.

라. 동반수술

총 83명 (29.1%) 에서 동반수술이 시행되었으며 그 중 삼첨판막성형술 (43명(15.1%)) 이 가장 많이 시행되었다. 관상동맥우회로술 (14명 (4.9%)), 대동맥치환술 (10명(3.5%)), 심방세동교정술 (7명(2.5%))등이 시행되었으며, 기타 대동맥치환술, 대동맥근 성형술등이 시행되었다.(Table 5)

Table 5. Concomitant operations.

Concomitant operations	45(31.9%)	38(26.4%)
Tricuspid annuloplasty	19(13.5%)	24(16.7%)
CABG	9(6.4%)	5(3.5%)
Aortic valve replacement	8(5.7%)	2(1.4%)
ASD repair	2(1.4%)	4(2.8%)
Atrial fibrillation surgery	4(2.8%)	3(2.1%)
Graft interposition of aorta	2(1.4%)	0
Aortic root repair	1(0.7%)	0

CABG,Coronary Artery Bypass Grafting;ASD,Atrial Septal Defect.

3. 수술 후 평가

수술사망은 수술날짜를 기준으로 30일내 혹은 수술 입원기간 내에 사망한 경우로 정의하였다. 모든 환자에게 2~3개월 동안 항응고제를 투여하여 prothorombin time을 1.5~2.5로 유지하였으며, 대동맥판막치환술을 같이 시행한 환자에게는 계속적으로 항응고제를 투여하였다. 개심술 직 후 수술장에서 경식도 초음파를 시행하고 입원기간 내 혹은 수술 후 1~2주내에 경흉부 심장초음파를 시행하여, 잔류 승모판 폐쇄부전의 여부와 기타 심장의 상태를 평가하였고, 퇴원 후 2개월 이상의 장기 추적 시 심초음파를 이용한 심장의 상태, 심전도, 수술합병증, 수술사망 및 사망원인, 심장관련 무병 생존율 (cardiac event free survival), 재수술 생존율 (Reoperation free survival), 심장사망 관련생존율 (cardiac death free survival) 등을 평가하였다. 추적조사는 외래차트, 전화, 우편, 경찰조사 등으로 시행되었으며, 2004년 1월부터 조사가 완료된 2004년 3월까지 8명을 제외한 모든 환자 (277명(97.2%)) 에서 추적이 가능하였다. 평균 추적 기간은 40.7 ± 28.6 개월 (1~105 개월) 이었으며 총 추적기간은 966.53 patient-year이었다.

4. 통계학적 처리

연속변수는 평균 \pm 표준편차로 표시하였으며, 통계학적 처리는 student t-test, χ^2 test 등을 사용하였으며, 수술 전, 직후, 그리고 장기추적 시 심초음파의 결과에서 시간경과에 따른 수치의 변화가 두 군에서 차이를 보이는지를 비교하는데 repeated measured ANOVA를 사용하였으며, 장기 추적 시 생존, 합병증발생은 Kaplan-Meier 생존함수로 산출하였고, 두 군간의 비교는 Log-Rank test에 의해 통계적 유의성을 검증하였다. 수술 전 변수가 장기생존, 질병재발, 심장관련 합병증의 발생 등에 대한 연관성은 Cox 회귀분석에 의하여 분석하였다. 통계학적 유의성은 p값이 0.05미만인 경우에 의미 있는 것으로 정하였다.

III. 결과

1. 수술 직후 결과

총 1명 (0.4%) 의 수술 사망이 있었으며, 72세 여자로 수술 전 심장박출계수가 24%, 확장성 심근병증이 있었던 환자로 Duran ring을 삽입하였으며, 수술 후 7일째 심부전으로 사망하였다. 3명 (1.1%)의 환자에서 수술 직후 출혈로 재수술을 시행하였으며, 2명 (0.7%) 의 환자에서 수술 후 급성신부전이 발생하여 수액투여와 전해질 조절로 문제없이 퇴원하였으며, 2명 (0.7%)에서 심부감염이 발생하였으나, 항생제 투여와 상흔세척으로 후유증 없이 퇴원하였다. 다른 모든 환자는 특별한 문제없이 수술 후 2주안에 퇴원하였다.

수술 직 후 경식도 초음파로 승모판 폐쇄부전을 평가하여 승모판고리성형술로 교정이 불가하여 승모판 기계판막으로 치환한 경우는 8명에서 있었으며, 그 중 2명은 Carpentier ring으로, 그리고 6명은 Duran ring으로 승모판고리성형술을 시행하였다가 승모판 기계판막으로 치환하였다. 질병 원인별로 분석해 보면, 4명은 퇴행성 승모판 폐쇄부전, 2명은 류마티스성 승모판 폐쇄부전, 1명은 선천성 승모판 폐쇄부전, 그리고 나머지 1명은 심막염에 의한 승모판 폐쇄부전 순 이었다.

수술 후 2주 이내 경식도 초음파 혹은 경흉부 초음파를 시행하여 잔류 승모판 폐쇄부전을 평가하였으며, 두 군중 grade 1이상의 잔존 승모판 폐쇄부전은 2군에서 통계학적으로 의미 있게 ($p=0.007$) 높았다.(Table 6)

Table 6. Immediate postoperative grade of mitral insufficiency.

<i>MR grade</i>	<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>p-value</i>
2	4 (2.8%)	9 (6.3%)	
1	7 (5.0%)	21 (14.6%)	
0	130 (92.2%)	114 (79.2%)	0.007
total	141 (100%)	144 (100%)	

2. 추적검사

가. 심초음파 검사

수술장에서의 경식도 초음파 및 수술 후 1~2주에 시행한 경흉부 초음파를 285명 (100%) 에서 시행하였으며, 장기 추적 심초음파는 232명 (81.4%) 에서 시행하였다. 수술날짜부터 추적 심초음파 시행날짜까지의 기간은 평균 29.3 ± 19.7 개월이었다. 수술 전 승모판 폐쇄부전의 평균은 1군이 3.6 ± 0.6 이었으며, 2군이 3.5 ± 0.6 이었다. 수술 직후에 평가한 승모판 폐쇄부전은 1군이 0.10 ± 0.3 , 2군이 0.37 ± 0.9 이었고, 장기 추적 검사에서 승모판 폐쇄부전은 1군이 0.28 ± 0.7 , 2군이 0.65 ± 1.1 로 Duran ring을 삽입한 2군에서 다소 높게 측정되었지만, 통계학적으로 유의하지 않았다.

수술 직 후에 시행한 심초음파에서 모두 grade 2이하의 승모판 폐쇄부전을 보였다. 장기 추적 심초음파에서 grade 3이상의 환자는 모두 15명 (1군:2명, 2군:13명)으로 2군에서 높은 빈도를 보였으며, grade 4의 환자들은 모두가 Duran ring으로 승모판고리성형술을 시행 받은 환자로서 2명은 승모판 기계판막으로 치환술을 받았고, 1명은 심부전으로 사망하였으며, 나머지 1명은 수술을 권유하였으나 거부하여 외래추적 중이다. Grade 3의 11명의 환자 (1군:2명, 2군:9명) 중 2명은 각각 심부전과 두개내 출혈로 사망하였으며, 2명은 승모판 기계판막 치환술을 시행받았으며, 나머지 환자들은 외래 추적중이다. 원인별로 조사해보면, grade 3이상의 환자 15명 중 퇴행성 승모판 폐쇄부전 11명 (1군:2명, 2군:9명), 선천성 승모판 폐쇄부전 (2군:2명), 류마티스성 승모판 폐쇄부전 (2군:1명), 승모판륜 확장 (2군:1명)으로 퇴행성 승모판 폐쇄부전에서 가장 높은 빈도로 나타났다. (Fig. 1)

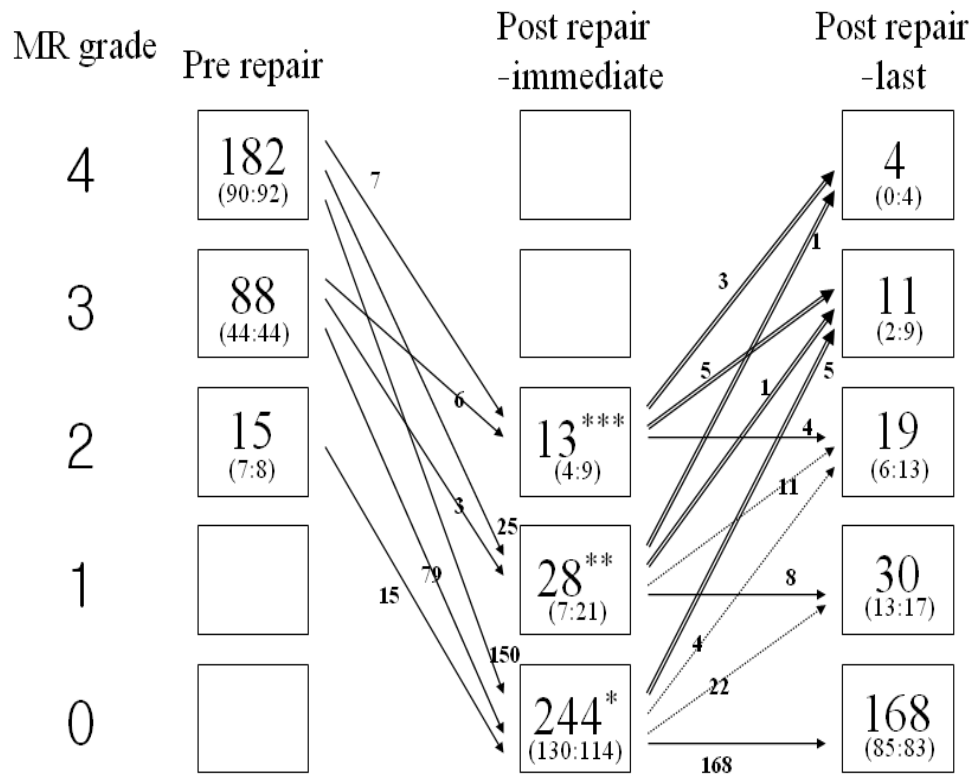


Figure 1. Follow-up grade of mitral insufficiency. Follow-up echocardiography was not made in 1 patient out of 13(***), 7 patients out of 28(**), 45 patients out of 238(*)

수술 후 측정된 심장박출계수, 좌심실 확장기말직경, 좌심실 수축기말 직경, 좌심방의 크기는 하단의 표에 명시하였으며, 측정된 모든 변수에서 시간경과에 따른 수치 변화에 있어서 두 군 간의 차이는 없었으며, 각 수치의 평균 역시 두 군 간의 차이는 보이지 않았다. 두 군 모두에서 심장의 크기를 나타내는 좌심실 확장기말직경, 좌심실 수축기말직경, 좌심방의 크기는 수술 직후 의미 있는 감소를 나타내지만 ($p < 0.05$), 수술 직후와 장기추적 시 크기를 비교하였을 때는 큰 차이를 보이지 않았다.(Table 7)

Table 7. Follow-up echocardiographic data in two groups.

	<i>Group 1</i>			<i>Group 2</i>		
	Preop. (n=141)	Postop. (n=141)	Last f/u (n=106)	Preop. (n=144)	Postop. (n=144)	Last f/u (n=126)
EF(%)	63.9±10.5	56.1±12.0	60.0±10.7	64.6±9.3	58.4±12.5	59.2±12.6
FS(%)	33.8±6.7	27.7±7.1	30.5±6.7	33.5±6.0	29.7±8.2	30.0±7.5
LVEDD (mm)	62.7±8.8	53.0±7.9	51.9±7.0	62.7±8.2	52.9±6.6	52.7±7.9
LVESD (mm)	41.4±7.9	38.5±8.5	36.3±7.8	41.9±7.9	37.4±8.1	37.6±8.0
LA(mm)	53.6±9.9	44.7±8.9	46.9±9.0	54.1±11.2	47.0±9.6	48.0±10.1

Mean±standard deviation. Preop.,preoperative data; Postop.,postoperative data; last f/u: last follow-up data; EF,Ejection Fraction; FS,Fractional shortening; LVEDD,Left Ventricular end-diastolic diameter; LVESD,Left Ventricular end-systolic diameter; LA,Left Atrium

나. 장기 추적 검사

(1) Freedom from cardiac events

Grade 3이상의 승모판 폐쇄부전의 재발환자 (13명;1군:2명, 2군:11명), 심장사망 (6명;1군:4명, 2군:2명), 재수술 (6명;1군:1명, 2군:5명), 심낭삼출 (2명;2군), 혈전색전증 (1명;2군), 심내막염 (1명;1군), 심부전 (7명;1군:3명, 2군:4명) 등 총 27명 (9.7%) 에서 심장관련 event 가 발생하였고, 1군에서 7명, 2군에서 20명에서 발생하였다. 8년 심장관련 무병생존율은 1군에서 $94.5 \pm 2.3\%$, 2군에서 $67.8 \pm 11.2\%$ 로 1군에서 통계적으로 유의하게 높았다.($p=0.016$)(Fig. 2,3)

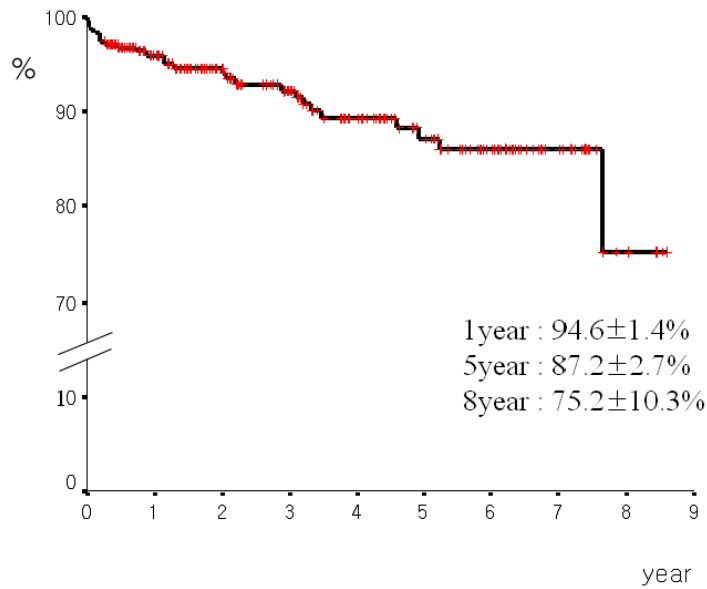


Figure 2. Overall freedom from cardiac events.

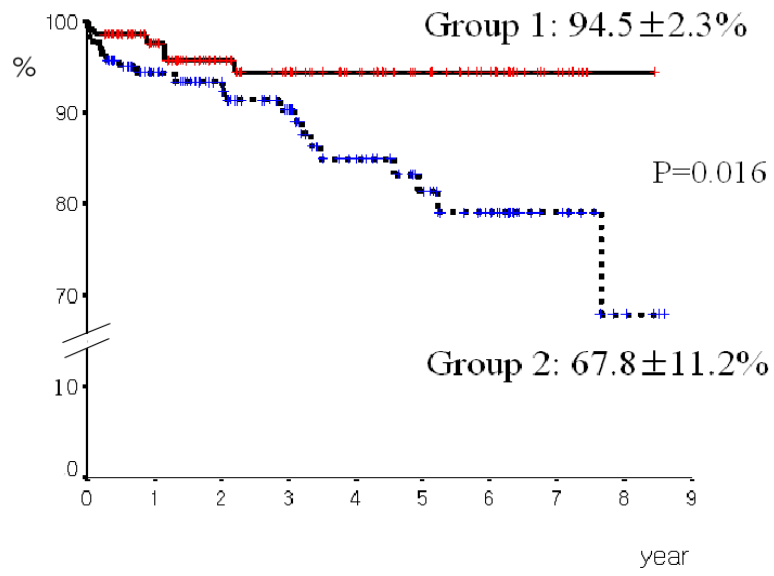


Figure 3. Freedom from cardiac events of group 1 and 2.

(2) NYHA functional class

수술 전과 장기추적 시 NYHA functional class를 비교함에 있어서 7명 (1군:3명, 2군:4명) 을 제외하고 모든 환자에서 class 1~2의 임상상태를 나타내었다. Class 4 이었던 환자 (2군) 는 장기 추적 검사 시 사망하였고, class 3이었던 6명의 환자 (1군:3명, 2군:3명) 중 2명 (1군:1명, 2군:1명) 은 사망하였고, 나머지 4명 (1군:2명, 2군:2명) 은 외래추적중이다.(Fig. 4)

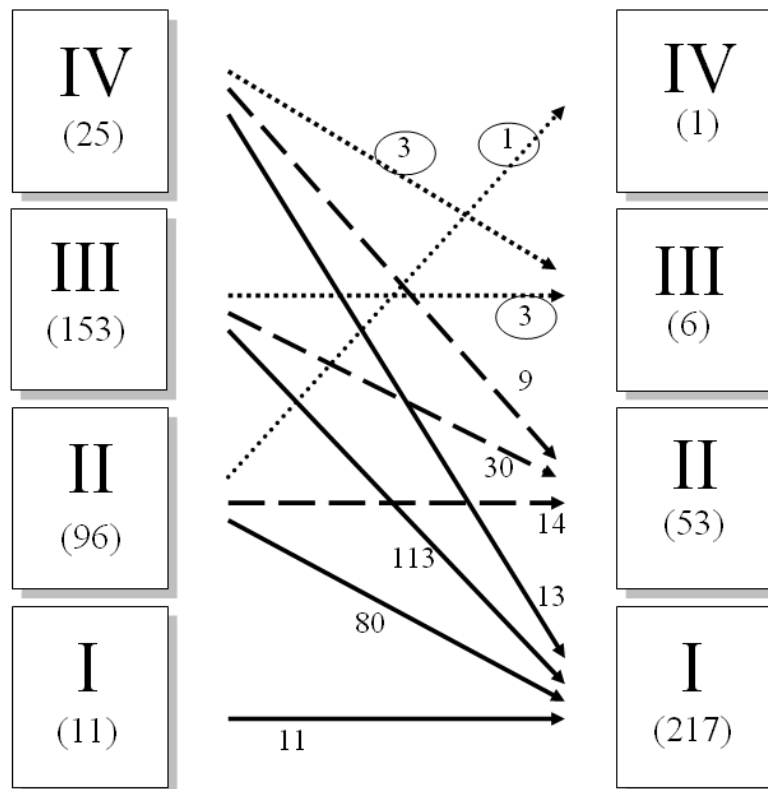


Figure 4. Changes of NYHA functional class.
 ():Number of patients. Follow-up loss : 1 patient out of 96 at class II group, 7 patients out of 153 at class III group.

(3) 추적 심전도 검사

장기추적 시 심방세동이 있었던 95명 (1군:45명, 2군:50명) 의 환자 중 심방세동교정술을 시행 받은 환자 5명을 포함하여 29명 (30.5%) 의 환자에서 정상 동율동으로 전환되었으며, 각 group 별로 1군은 12명, 2군은 17명이었다. 정상동율동은 가진 환자 (189명) 중 추적검사 시 심방세동으로 바뀐 환자는 총 4명 (2.1%) 이었으며, 1군에서 1명, 2군에서 3명이었다.

(4) Freedom from cardiac deaths

장기추적 시 총 사망 14명 중 심장관련 사망은 6명 (2.1%) 이었으며, 심장관련사망은 1군은 4명, 2군은 2명에서 발생하였다. 사망의 원인은 암 (2명;1군:1명, 2군:1명), 교통사고 (2명;1군), 두개골 내 출혈 (1명;2군), 노환 (3명;1군:2명, 2군:1명) 으로 조사되었다. 8 년 생존율은 심장관련 사망에 관련하여 $87.2 \pm 8.0\%$ 이었으며 전체 총 사망률에 관련하여 $80.1 \pm 0.7\%$ 이었다. 또한 심장관련 사망에 있어 두 군 간의 비교 시에도 8년 생존율(1군 : 2군 = $91.4 \pm 6.1\%$: $89.5 \pm 8.6\%$) 에 있어서 차이가 없었다(Fig. 5,6)

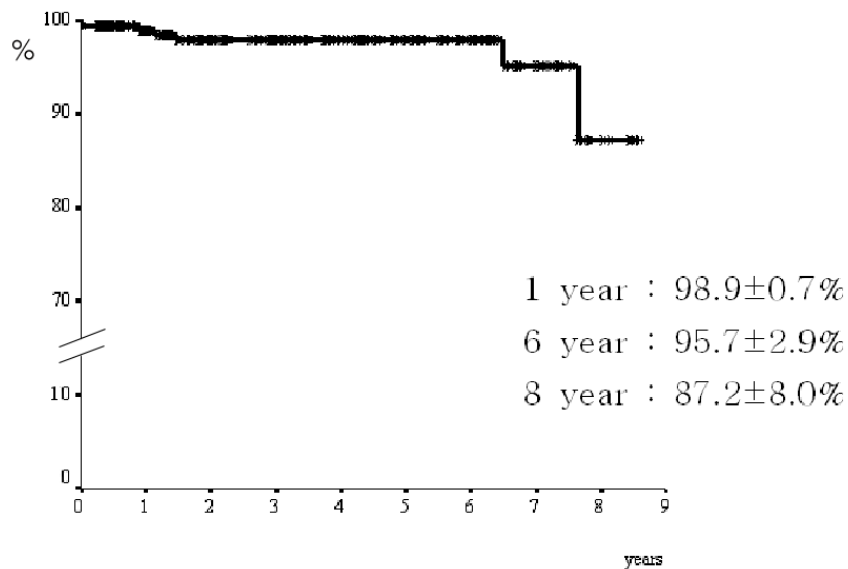


Figure 5. Overall freedom rate from cardiac deaths.

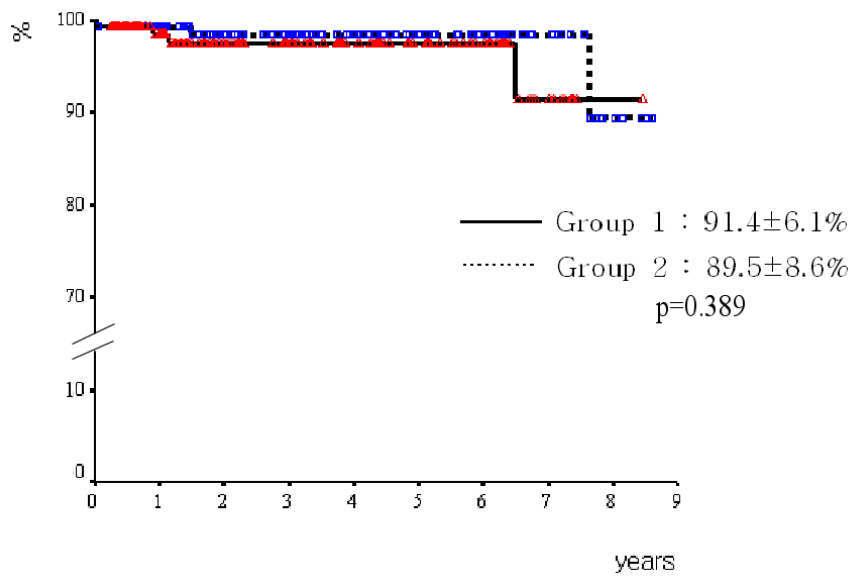


Figure 6. Freedom from cardiac deaths of group 1 and 2.

(5) Freedom from reoperation

총 6명의 환자에서 승모판막 재수술이 필요하였다. 1군은 1명, 2군은 5명에서 모두 승모판막 치환술이 필요하였으며, 두 군 간의 통계적 차이는 없었다. 8년 freedom from reoperation은 각각 1군이 $99.0 \pm 0.1\%$, 2군이 $92.6 \pm 3.5\%$ 로 1군이 더 좋은 결과를 보였지만 두 군 간 차이의 통계적 유의성은 없었다.(Fig. 7)

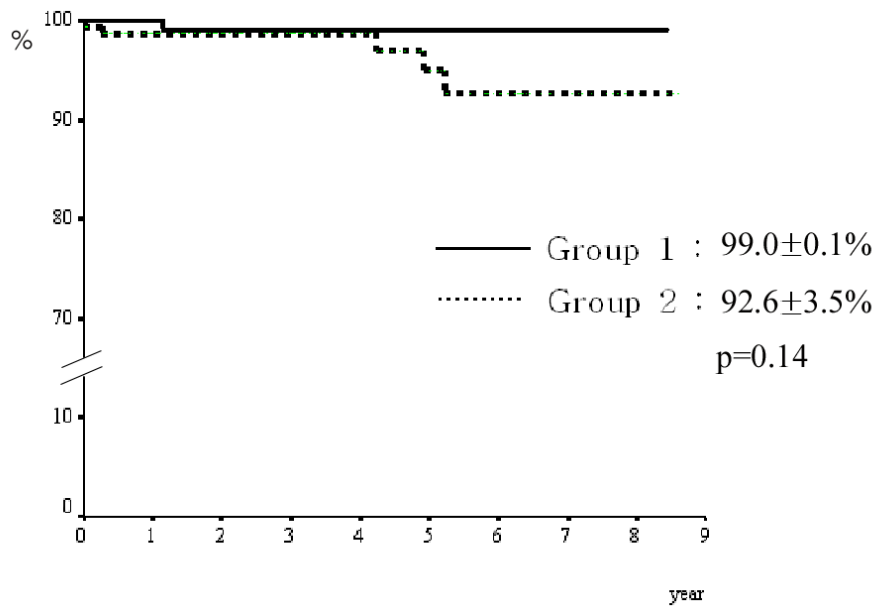


Figure 7. Freedom from reoperation.

(6) 승모판 폐쇄부전의 재발

심각한 승모판 폐쇄부전의 재발은 grade 3이상인 상태로 정의하였다. 장기 추적기간 동안 총 15명에서 재발하였으며 1군은 2명, 2군은 13명에서 grade 3이상의 재발이 발생하였다. 8년 freedom from recurrence은 $88.6 \pm 3.3\%$ 이었으며(Fig. 8), 1군은 $97.2 \pm 2.0\%$, 2군은 $82.9 \pm 5.1\%$ 로 1군에서 통계적으로 유의하게 ($p=0.04$) 높은 freedom from recurrence 을 보였다.(Fig. 9)

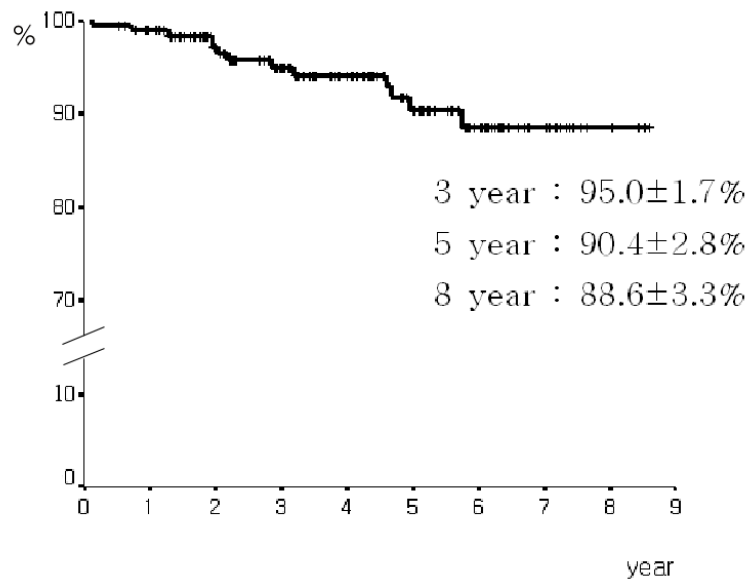


Figure 8. Freedom from recurrence of mitral insufficiency (grade ≥ 3)

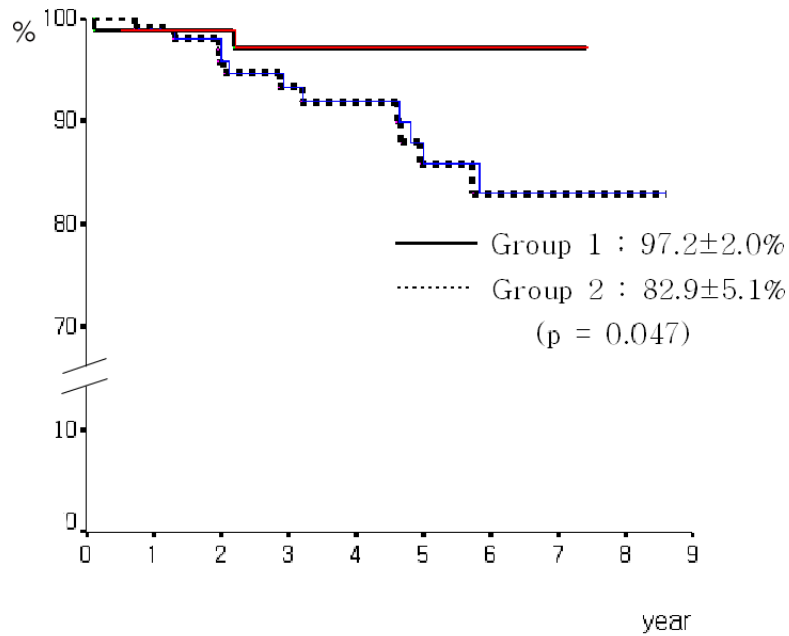


Figure 9. Freedom from recurrence of mitral insufficiency of group 1 and 2

다. 생존인자 분석

수술 사망에 있어서 연령, 성별, 수술 전 승모판 폐쇄부전 정도, 수술 전 심방세동유무, 수술 전 NYHA functional class, 원인, 삽입 ring의 종류 등의 위험인자를 분석하였으나, 연령이 장기 심장관련 사망에 연관되어 있으며 ($p=0.046$), 그 외 통계학적으로 유의한 위험인자를 찾을 수 없었다. 심장관련 합병증에 있어서는 Duran ring의 사용여부가 심장관련합병증의 발생에 통계학적으로 유의하게 ($p=0.03$) 영향을 끼쳤으며, 그 외, 연령, 성별, 수술 전 승모판 폐쇄부전 정도, 수술 전 심방세동유무, 수술 전 NYHA functional class, 승모판 폐쇄부전의 원인 등은 상관관계가 없었다.

IV. 고찰

1970년대 Carpentier 등에 의해 판막병리가 체계적으로 확립되고 이어 많은 임상경험이 축적되면서 승모판막 병변의 수술적 치료에 있어 현재에는 승모판막 치환술보다는 생리적인 판막의 구조를 유지함으로써 기존 판막의 기능을 회복시켜 혈류역학적 호전을 기대하는 판막 성형술을 시행하는 빈도가 높아지고 있다. 판막 성형술이 좌심실 기능보전에 있어 치환술보다 나은 이유는 판막륜의 기능이 유지되는 것과 유두근과 건삭이 보전됨으로서 좌심실의 근육 수축력이 유지되고 수축 시 좌심실 내부의 모양을 보다 구형으로 만들어 전부하를 증가시키고 심실기저의 지지역할과 심실 운동 주기 시 판막륜의 굴절성이 유지되기 때문이라고 하였다¹⁴. 덧붙여 새로운 건삭형성술에 대한 보고도 활발해지고 있는 등 판막 성형술에 있어서 기술적인 발전뿐만 아니라 다양한 임상경험이 보고되고 있고¹⁵ 또, 수술 전에 판막의 상태를 더 정확히 파악할 수 있는 심혈관 조영술, 심초음파의 발달로 인해 판막 성형술의 성적은 더욱 향상되어가고 있다.

판막 성형술은 일반적으로 좌심실의 기능이 악화되기 이전에 실시함으로써 보다 더 좋은 결과를 얻을 수 있다. Oury 등은 판막에 심한 석회화가 없을 때, 판막하 구조물에 심한 병적 변화가 없을 때, 전엽의 탈출이 심하지 않을 때와 전엽의 운동이 좋을 경우를 판막 성형술이 가능하다고 하였다. 판막 성형술의 금기는 판막성형을 하려는 시술자의 의지와 능력이 없을 때, 수술시야가 확보되지 않을 때, 그리고 판막 병변 특히 전엽의 병변이 성형이 불가능할 정도로 심할 때 등으로 볼 수 있다¹⁶.

Carpentier는 판침의 운동성에 따라 승모판의 폐쇄부전을 정상 판침 운동형(제1형), 과도한 운동형 또는 판침 탈출형(제2형), 그리고 제한된 운동형(제3형)으로 분류하였고, 이런 분류 형태에 따라 일대일 대응식으로 판막 병변 부위마다 각각에 맞는 특정 수기로써 성형술을 시행하는 것이 매우 중요하다 하였고, 그렇게 함으로써 첫째, 판침에 적절한 개구면적을 갖게 하는 것

과 둘째, 인조 판륜을 이용하여 판막륜을 재조정 (remodeling) 함으로써 판첨 교합면이 충분히 유지되도록 하는 것 등의 판막 성형술의 목적을 이룰 수 있을 것이라 하였다. 성형술의 수기는 위 Carpentier 기능 분류에 따라 다양하게 조합을 이룬다. 판륜의 확장이나 판첨의 천공을 일으키는 다른 심질환의 이차성 변화 혹은 심내막염이 원인이 되는 제 1 형에서는 판륜성형술이 주로 적용되며 여러 원인으로 판첨이 천공되었을 경우 천포봉합을 시행하기도 한다. 판륜확장은 대개 후첨부의 판륜에 국한되는데 전첨부는 심장골격에 고정되어 확장이 어렵기 때문이다. 승모판의 병변이 있으면 거의 전례에서 판륜 성형이 필요한데 이는 확장이 심하지 않더라도 판륜의 모양이 전첨의 모양과 다르게 변형이 되기 때문이다.

전통적으로 사용되는 ring들은 Carpentier에 의해 개발되어 승모판륜이 수축기시 정상 크기와 형태를 유지하게 만들 수 있는 단단한 ring과 Duran에 의해 개발되었으며, 승모판륜의 크기를 줄일 수 있으면서 심장 주기 동안 지속적으로 판륜크기가 변화될 수 있는 유연한 ring이라 할 수 있다. 최근에는 판륜의 확장이 없다하더라도 인공판륜을 삽입하는 추세에 있는데 이는 인공판륜을 적용함으로써 판륜의 확장을 교정하고, 양판첨의 교합을 좋게 하며, 판첨의 절제 후 판첨이나 판륜에 가해진 봉합을 보강하고, 나중에 생길 수 있는 추가적인 판륜의 확장을 방지할 수 있기 때문이다¹⁷.

승모판 폐쇄부전의 원인에서 류마티스성 병변을 가진 환자가 총 29명 (10.2%) 있었으며, 이들 모두 성공적으로 승모판성형을 마칠 수 있었으며, 장기추적 시에도 의미 있는 승모판 폐쇄부전의 재발(grade \geq 3)은 단 1례 (grade 3)에서 발견되었으며, 재수술 및 기타 합병증은 없었다. 퇴행성 승모판막 폐쇄부전증은 주로 승모판막의 일부 구조물의 문제로 인해 발생하는 것에 반해 류마티스성 승모판막 폐쇄부전증은 주로 승모판막의 전 구조물의 문제로 인해 발생하는 경우가 많아 류마티스성 승모판막 폐쇄부전증의 성형이 더욱 어렵고 높은 판막 실패율과 재수술율을 나타낼 수는 있으나, Antunes 등은 승모판 협착증의 경우 90%에서 승모판막 폐쇄부전증에서는 75%에서 혼합형 병변을 가지는 경우는 25%미만에서 성형술이 가능하다고 하여 류마티

스성 판막질환에서 혼합형을 제외하고는 성형이 대부분 가능함을 예시하였다. 본 연구에서도 특별한 장기 합병증 없이 류마티스성 승모판 폐쇄부전증을 성공적으로 치료 할 수 있었다¹⁸. 또한 국내에서도 류마티스성 승모판 폐쇄부전증의 수술에 있어서 판막첨 및 건삭들의 운동성을 향상시키는데 중점을 두는 수술로 좋은 효과를 나타내고 있다고 보고하고 있다¹⁹.

Yukikatsu등은 이 두 가지 ring을 비교하는데 좌심실 구획단축율의 증가 및 운동 시 판막혈의 최고속도에 있어서 Duran 유연한 ring이 통계적으로 의미 있게 좋은 결과를 보여주고 있다고 보고 하였다²⁰. 하지만, 본 연구의 추적 심초음파 검사에서 측정된 좌심실 구획단축율을 포함한 모든 변수에서 시간경과에 따른 수치 변화에서 두 군 간의 차이는 보이지 않았다.

승모판 성형술시 심방세동은 30~40%에서 관찰할 수 있으며²¹, Obadia²² 등은 심방세동이 수술 전 1년 이상의 시점에서 발생되었을 때는 승모판 성형술 후 정상 동율동으로의 전환율이 20%정도밖에 안됨을 보고하였으며, 심방세동교정술은 1년 이상의 만성 심방세동이 있는 환자에서 시행하는 것이 바람직하다 하였다. 본 조사에서도 95명중 심방세동환자에서 29명 (30.5%)에서 정상동율동으로 전환되었으며, 만성 심방세동환자 6명의 환자에서 심방세동교정술을 시행하여 5명에서 정상동율동으로 전환되어, 심방세동에 있어서 승모판 성형술과 심방세동교정술이 좋은 효과가 있음을 확인하였다.

장기추적 시 2군에서 승모판 폐쇄부전의 재발이 의미있게 많이 발생하였다. 이는 Duran ring은 유연성이 있으므로 좌심실의 기능보존에 있어서는 도움이 되지만 장기적으로 보았을 때 Carpentier ring에 비해 승모판륜의 고정능력이 떨어진 것으로 추측된다.

심장관련 사망에 대한 8년 생존율은 $87.2 \pm 0.1\%$ 이었으며, 재수술에 대한 8년 생존율은 $95.4 \pm 2.1\%$ 로 좋은 성적을 거둘 수 있었다. 심장관련 합병증에 대한 8년 생존율은 2군 (Duran ring)에서 통계적으로 의미 있게 낮게 ($69.3 \pm 11.4\%$) 나타났다. 이는 앞서 언급한 대로 Duran 유연한 ring의 단점인 승모판 폐쇄부전의 재발의 빈도가 다소 높기에 이러한 결과가 나타난 것으로 평가된다.

V. 결론

연세대학교 심장혈관병원에서 1995년 1월부터 2003년 12월까지 승모판 폐쇄부전증을 주소로 승모판막 성형술을 시행 받은 285명의 환자를 분석하여 다음의 결론을 얻을 수 있었다.

승모판 폐쇄부전증은 승모판고리성형술로 환자의 NYHA functional class에 있어서 통계적으로 의미 있는 효과가 있음을 알 수 있었다. 하지만 단단한 ring을 사용한 군과 유연한 ring을 사용한 군 사이에 수술 직 후 및 장기추적 심초음파에 의해 평가한 심장기능 및 크기는 두 군 사이에 큰 차이가 없었음을 발견할 수 있었다. 또한 수술 전 승모판 질환에 의해 발생된 심방세동은 승모판성형술로 많은 환자에 있어서 정상동율동으로 전환됨을 관찰할 수 있었다.

수술 직 후에 경식도 초음파 및 경흉부 초음파에서 확인된 잔류 승모판 역류는 장기추적 시 심각한 승모판역류를 초래하거나 재수술이 필요하게 되므로, 수술장에서의 엄격한 승모판역류의 교정의 필요성은 절대적이라 하겠다.

장기추적조사 시에 심장사망, 재발, 재수술등의 합병증의 발생에 있어서 ring을 사용한 승모판막 성형술은 훌륭한 장기성적을 확인할 수 있었다. 또한, 장기 추적조사 시 Duran ring은 승모판막 폐쇄부전의 재발이 Carpentier ring 보다 높았으며, 심장관련 합병증의 발생률에 있어서도 Duran ring을 사용한 군이 더 높음을 확인할 수 있었다. 그러므로 승모판막 성형술시 승모판폐쇄부전의 원인, 승모판막의 상태 및 주위구조를 잘 파악하여 신중하게 ring을 선택하고, 수술장에서의 철저한 잔존 승모판 역류의 평가로 단기 및 장기 수술 성적을 높일 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

1. Brunton L: *Preliminary note on the possibility of treating mitral stenosis by surgical methods.* Lancet 1902; 1: 352.
2. Souttar HS: *The surgical treatment of mitral stenosis.* Br Med J 1925; 2: 603.
3. Gibbon JH Jr: *The application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery.* Minn Med 1954; 37: 171.
4. Lillehei CW, Gott VL, DeWall RA, et al: *Surgical correction of pure mitral insufficiency by annuloplasty under direct vision.* Lancet 1957; 77: 446.
5. Carpentier A, Deloche A, Dauptain J, et al: *A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency.* J Thorac Cardiovasc Surg 1971; 61: 1.
6. Duran CG, Pomar JL, Revuelta JM, et al: *Conservative operation for mitral insufficiency. Critical analysis supported by postoperative hemodynamic studies in 72 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980; 79: 326.
7. Cohn LH, Kowalko W, Bhatia S, et al. *Comparative morbidity of mitral valve repair versus replacement for mitral regurgitation with or without coronary disease.* Ann Thorac Surg 1988;45:284-90.
8. Angell WW, Oury JH, Shah P. *A comparison of replacement and reconstruction in patients with mitral regurgitation.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:665-74
9. Cravar JM, Cohen C, Wintraub WS, *Case-matched comparison of mitral valve replacement and repair.* Ann Thorac Surg 1990;49:964-9

10. Mohty D, Orszulak TA, Schaff HV, Avierinos JF, Tajik JA, Maurice Enriquez-Sarano. *Very long-term survival and durability of mitral valve repair for mitral valve prolapse*. *Circulation*. 2001;104[suppl I]:I-1-I-7.)
11. 윤양구, 장병철, 유경중, 김시호. 승모판막 폐쇄부전증에서 승모판막 재건술 및 중기성적. *대한흉부외과학회지* 1996;29:24-31
12. Carpentier A. *Mitral valve annuloplasty*. *Ann. Thorac. Surg.* 1990;49:508-509
13. Stouffer GA, Sheahan RG, Lenihan DJ, et al. *Mitral Valve Prolapse: A Review of the Literature*. *Am J Medical Sciences*. 321(6):401-410, June 2001.
14. Carpentier A. *Cardiac valve surgery—the "French correction"*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86:323-37.
15. David TE, Komeda M, Pollick C, Burns R. *Mitral valve annuloplasty : The effect of the type on left ventricular function*. *Ann Thorac Surg* 1989;47:524-8.
16. 이재원, 정종필, 승모판 재건술의 승모판막하술식. *대흉외지* 1997;30:146-51
17. Duran CMG. *Perspectives in Reparative Surgery for Acquired Valvular Disease*. In: Karp RB, LAks H, Wechsler AS. *Advances in cardiac surgery*. 7 vol 4, Mosby Year Book 1993;1-23.
18. Antunes MJ. *Mitral valvuloplasty for rheumatic heart disease*. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1989;1:164-75.
19. 김경환, 원태희, 김기봉, 안혁. 승모판막 폐쇄부전에 있어 승모판막 성형술의 단기 성적. *대흉외지* 2000;33:32-7
20. Yukikatsu O, Toyoy S, Yasuko Y, et al. *Comparison of the Carpentier and Duran Prosthetic Rings Used in Mitral Reconstruction*. *Ann Thorac Surg* 1995;59:658-63

21. Cox JL. *Intraoperative options for treating atrial fibrillation after mitral valver disease.* J Thorac Cardiovasc Surg 2001;122:212-15
22. Obada JF, El Farra M, Bastien OH, et al. *Outcome of atrial fibrillation after mitral valve repair.* J Thorac Cardiovasc Surg 1997;114:179-85.

Abstract

Long-Term Clinical Results of Mitral Valvuloplasty Using Flexible and Rigid Ring

Youn, Young Nam

*Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Chang, Byung Chul)

Background : Carpentier rigid ring and Duran flexible ring have been used for mitral valve repair. Carpentier ring reduces mitral insufficiency very effectively, but it causes minor systolic dysfunction. However, flexible Duran ring preserves the left heart geometry changing mitral valve area at systolic phase. but the comparison of long term results of mitral valvuloplasty using Carpentier ring and Duran ring have been unknown.

Methods : From January 1995 to December 2003, 285 patients underwent mitral valvuloplasty using Carpentier ring (n=144) and Duran ring(n=141). Mean age was 48.5year and 49.8years each. There were no significant differences in age, sex, body surface are, electrocardiogram between two groups.

Results : There was 1 operative mortality and main complications occurred in 7 patients. All patients was discharged in 1-2 weeks

with no sequelae, The mean follow-up duration was 40.7 ± 28.6 month and total follow-up time was 966.53 patient-years. There was no difference in the long term echocardiographic results between two groups. Overall 8-year freedom from cardiac death was 87.5% and 8-year freedom from cardiac death was Carpentier ring group:91.4% vs Duran ring group:89.5%. 8-year freedom from reoperation was 99.0% vs 92.6%. There were 13 cases(4.7%) of the recurrences of mitral insufficiency. 8-year freedom from recurrence was 97.2% vs 82.9%($p < 0.05$). In 26 patients(9.4%), cardiac events occurred. The 8-year freedom from cardiac events were 94.5% vs 67.8%($p < 0.05$)

Conclusion : Therefore, the mitral annuloplasty using Carpentier ring or Duran ring appears to be the procedure of choice with the excellent long term results. Mitral valvuloplasty using Carpentier ring provide lower cardiac events than using Duran ring.

Key Words : mitral valvuloplasty, mitral annuloplasty, Carpentier ring,
Duran ring