

승모판막질환에 있어서 인공판륜을 이용한 승모판막재건술의 임상적 고찰

나명훈*·황경환*·박국양**·정윤섭***·이영탁***·박영관***·홍승록***

=Abstract=

Mitral Reconstruction Using Prosthetic Ring in Mitral Valvular Heart Disease

Myung Hoon Na, M.D. *, Kyung Whan Whang, M.D. *, Kook Yang Park, M.D. **,
Yoon Seup Jung, M.D. ***, Young Tak Lee, M.D. ***, Young Kwan Park, M.D. ***,
Sung Nok Hong, M.D. ***

Among 136 patients having undergone mitral valve surgery from September of 1994 through August of 1995 in Sejong Heart Institute, forty four patients(18 males, 26 females) underwent mitral valve reconstruction using prosthetic rings and their clinical results were evaluated.

Patients' ages ranged from 5 to 63 years(mean age 38.2 years). Mitral valvular diseases were due to rheumatic origin in 30 patients(68 %), degenerative in 13(30%), and congenital in one patient(2%). Mitral regurgitation(MR) was in 33 patients(76%), mitral stenosis 2(5%), and mitral stenoinufficiency 9 patients(19%). The patients were divided into Carpentier's functional groups : type I, 5 patients(11%) ; type II, 24 patients(55%) ; type III, 4 patients (9%) ; and mixed(II + III), 11 patients(25%). Average number of anatomic lesions of mitral valve per patient was 3.7.

The techniques included prosthetic ring annuloplasty(44 patients, 32 Carpentier ring and 12 Duran ring), leaflet mobilization(24, 55%), chordae shortening(23, 52%), chordae transposition(23, 52%), commissurotomy(16, 35%), leaflet resection(9, 20%), papillary muscle splitting(8, 18%), and chordae reimplantation(1, 2%). Average 3.4 surgical procedures were applied on mitral valve per patient.

There were two hospital mortality and one reoperation due to development of MR(grade III) after 2 weeks. During the mean follow up of 12 months, patients improved in terms of

* 충남대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chungnam National University, Daejeon

** 인천 중앙길병원 흉부외과

** Department of Cardiothoracic Surgery, Gill General Hospital, Incheon

*** 세종병원 흉부외과

*** Sejong Heart Institute, Sejong Hospital, Bucheon

† 본 논문은 1995년도 대한흉부외과 추계학술대회에서 구연된 내용임.

†† 본 논문은 1996년도 충남대학교병원 지정진료비 보조로 이루어진 것임.

논문접수일: 97년 3월 3일 심사통과일: 97년 4월 9일

책임저자: 나명훈, (301-040) 대전광역시 중구 대사동 640 충남대학교 흉부외과학교실, Tel. (042) 220-7378, Fax. (042) 220-7373

functional class of the New York Heart Association, which was mean 3.0 preoperatively and 1.3 postoperatively. Doppler echocardiographic studies showed adequate valve area($2.07 \pm 0.11 \text{ cm}^2$, mean \pm standard error), improved ventricular contractility in 41 patients(93%), absence of MR in 23(53%), trace MR in 18(42%), and grade II MR in 2 patients(5%).

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:598-606)

Kew word: 1. Mitral valve, repair
2. Annuloplasty, mitral

서 론

현존하는 인공판막의 장기적 문제점이 알려지고, 체외순환술과 심근보호법이 발전함에 따라 최근 판막성형술에 대한 관심이 높아지고 있다. 판막성형술은 판막 자체가 환자 자신의 살아있는 조직으로 덮여 있기 때문에 혈전이 생길 가능성이 현저하게 감소하여 영구적 항응혈요법을 피할 수 있으며, 판막의 형태가 보존되기 때문에 판막 자체의 혈류역학성이나 심장 chamber의 기능이 인공판막보다 우수하다. 그런데 판막성형술은 항상 가능한 것은 아니며, 기술적으로 잔류 판막부전과 같은 기능부전이 있을 수 있기 때문에 판막치환술보다 어려운 점이 있어, 훈련기간이 필요하고 재수술의 가능성과 같은 어려움을 받아들여야 하지만, 어떤 경우에는 판막성형술의 결과가 혈류역학적으로 불완전하다 할지라도 환자의 장기 생존이나 삶의 질적인 면에 있어서 판막 치환술보다 우수하기 때문에 수술방식을 선택해야 할 때 적극적인 자세가 필요하다.

판막재건술에서 인공판륜을 사용하는 목적은 판륜의 확장을 교정하고, 양판첨의 교합을 더 좋게하며, 판첨의 절제 후에 판첨이나 판륜에 가해진 봉합을 보강하고, 나중에 생길 수 있는 추가적인 판륜의 확장을 방지하는데 있다.^{1, 2)} 본 연구에서는 1994년 9월부터 1995년 8월 까지 일년 동안 부천 세종병원에서 시행된 승모판막질환 수술 중 인공판륜을 이용한 승모판막 재건술에 대한 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1994년 9월부터 1995년 8월 까지 일년 동안 부천 세종병원에서 시행된 승모판막질환 수술은 총 136례 였는데 이 중에는 재판막치환(Redo MVR) 19례가 포함되어 있다. 이 19례를 제외한 117례 중 판막성형술은 61례(52%)에서 시행되었으며 이중 인공판륜을 사용한 것은 44례 였으며 이를 대상으로 하였다.

이 44례의 평균 연령은 38.2세(범위: 5세~63세)였으며 남성이 18례, 여성이 26례였다. 사용된 인공판륜은 Carpentier ring이 32례, Duran ring이 12례였으며 선택에 특별한 차이를 두지 않았다(Table 1).

판막 질환의 원인은 Table 2와 같은데, 이 중 1례는 5세 된 환아로 확장된 판륜을 동반한 선천성 승모판 부전증이었으며, 류마치스가 30례(68%), 그리고 퇴행성 질환에 기인한 것이 13례(30%)였다. 판막질환의 형태를 보면 Table 3에서 보는 바와 같이 승모판부전증이 33례로 가장 많은데 이중 3례는 각각 1년 반, 1년 9개월, 4년 반 전에 봉합판륜성형술(suture annuloplasty)을 시행했던 환자였다. Carpentier의 기능적 분류는 Table 4와 같은데 II형과 III형의 혼합형이 11례(25%)에서 관찰되었다.

승모판의 병변을 분석해 보면 Table 5와 같다. 판륜의 확장이 75%(33례)로 가장 많았으며, 건삭의 연장(chordae elongation)이 72%(32례), 판막의 비후(leaflet thickening)가 61%(27례), 건삭의 융합(fusion)이 45%(20례), 판막교련의 융합이 39%(17례), 판막의 탈출(prolapse)이 27%(12례: 전첨-8, 후첨-4), 건삭의 파열(rupture)이 25%(11례)의 순으로 있어서, 환자당 평균 3.7가지의 병변이 있었다.

수술은 중등도의 저체온 하에서 냉혈 또는 온혈 심정지액을 사용하여 주로 연속 역행성 판류를하여 시행하였다. 판막을 가능한 한 잘 노출시키기 위해 좌심방 절개시 상대정맥과 하대정맥 까지 넓게 박리하였으며, 심방중격을 통해 접근하는 경우에는 좌심방의 지붕(roof)까지 절개를 연장하는 extended transseptal approach³⁾를 시행하였고, 제작된 retractor(Carpentier or Cosgrove retractor)를 사용하였다. 판막성형술을 시행한 후 saline test를하여 역류가 없거나 판막중심부위에 미소량의 역류가 있을 때에만 인공판륜을 삽입하였으며 전 레에서 체외순환을 정지한 후에 cannula를 제거하기 전에 경식도초음파를 이용하여 판막부전의 정도를 확인하였다.

환자들의 체외순환 시간은 평균 132.5분(범위: 87분~250분)이었으며, 대동맥차단시간은 평균 80.7분(범위: 45분~225

Table 1. Used prosthetic ring

Carpentier-Edward		Duran	
Size(mm)	No	Size(mm)	No
28	1	29	—
30	1	31	4
32	8	33	5
34	18	35	3
36	4	—	—
Total	32		12

Table 2. Etiology of mitral valve disease

Causes	No	%
Rheumatic	30	68
Degenerative	13	30
Congenital	1*	2
Total	44	100

*5 years old, MR(IV) → MAP with C-28mm

Table 3. Types of mitral valve disease

Type	No.	%
MR	33*	76
MS	2	5
MSI	9	19
Total	44	100

* 3 cases : suture annuloplasty before 1.5 yrs,
1 9/12 yrs & 4.5 yrs, respectively
MR : mitral regurgitation, MS : mitral stenosis
MSI : mitral stenoinisufficiency

분)이었다. 승모판에 시행한 수술 수기는 Table 6에서 보는 바와 같으며 한 환자 당 평균 3.4가지의 수기를 사용하였다. 동반된 수술은 Table 7과 같다.

사용된 인공판류는 table 1에서와 같이 Carpentier-Edward ring 34 mm가 18례, 32mm가 8례, 36mm가 4례, 그리고 28 mm 와 30 mm가 각각 1례씩 있었고, Duran ring은 31 mm 가 4례, 33 mm가 5례, 35 mm가 3례로 각각 32례와 12례였으며 ring의 종류에 따른 임상적 차이는 발견할 수 없었다.

항응고요법은 warfarin sodium으로 하여 INR 2.0±0.5로 3개월 동안 하였다.

본 연구의 통계처리는 paired T-test와 Ridit 분석법을 이용

Table 4. Carpentier's functional class of valve diseases

Type	No.	%
I Normal leaflet motion	5	11
II Leaflet prolapse	24	55
Anterior	19	
Posterior	20	
III Restricted motion	4	9
Mixed(II + III)	11	25
Total	44	100

Table 5. Anatomical lesions of valvular disease

Lesions	No.	%
Annular dilatation	33	75
Leaflet		
thickening	—	—
fusion	—	—
prolapse	8	4
calcification	2	3
Chordae		
enlongation	25	7
fusion	9	11
rupture	3	8
Papillary muscle		
fusion	3	7
enlongation	2	5
Total	162	

Average No. of lesions per patient : 3.7

AMVL : anterior mitral valve leaflet, PMVL : posterior mitral valve leaflet

하였으며 0.05를 기준으로 유의도를 판정하였다.

결 과

수술 사망은 2례에서 발생하였다.

수술 전후의 NYHA 기능적 분류상 II, III, IV 도가 각각 8례, 30례, 6례 이던 것이 수술 3개월 후에는 I도가 35례, II도가 6례, IV도가 3례로 전체적으로 3.0도에서 1.3도로 개선되었다(Fig. 1). 술전 NYHA 분류 IV였던 환자 6례 중 일례는 술후에도 기능적 분류 IV도이어서 이식 대상 환자로 등재되었으며, NYHA기능적분류 III도였던 환자 중 2례는 저심박출증으로 사망하였다.

12개월 후에 시행한 심장초음파검사서 술후의 승모판

Table 6. Surgical procedures on mitral valve

Procedures	No.	%
Ring annuloplasty	44	100
Commissurotomy	16	35
Leaflet mobilization	24	55
slicing	13	
20 chordae division	17	
decalcification	1	
chordae fenestration	2	
Leaflet resection	9	20
anterior	0	
posterior	9	
Chordae shortening	23	52
Chordae transposition	23	52
Chordae reimplantation	1	2
Papillary muscle splitting	8	18
Total	148	

Average no. of procedures per patient = 3.4

Table 7. Associated procedures in mitral valve surgery

Procedures	No.
TAP	18
AVR	6
AVP	4
ASD closure	2
CABG(RIMA → RCA)	1
PDA ligation	1
No.	32

TAP : tricuspid annuloplasty, AVR : aortic valvular replacement

AVP : aortic valvuloplasty, ASD : atrial septal defect

CABG : coronary artery bypass graft, RIMA : right internal mammary artery

RCA : right coronary artery, PDA : patent ductus arteriosus

면적은 $2.07 \pm 0.11 \text{ cm}^2$ (평균 \pm 표준오차) 이었다. 수축기 및 이완기 좌심실크기(LVD: left ventricular dimension)는 $43 \pm 4 \text{ mm} / 58 \pm 6 \text{ mm}$ 에서 $36 \pm 3 \text{ mm} / 45 \pm 5 \text{ mm}$ 로, 좌심방크기(LAD: left atrial dimension)는 $54 \pm 8 \text{ mm}$ 에서 $39 \pm 5 \text{ mm}$ 로 각각 감소하였다($p < 0.05$). 판막부전의 정도는 수술전의 II도 5례, III도 16례, IV도 21례에서 수술 후에는 전혀 판막부전 소견이 없어진 경우가 23례, 경미한 폐쇄부전이 있는 경우가 18례였고, 수술 중 시행한 경식도초음파에서는 거의 없던 판막부전이 진행되어 II도 부전의 소견을 보인 것이 2례, III도 부전을 보인 것이 1례에서 있었는데, 이 1례는 2

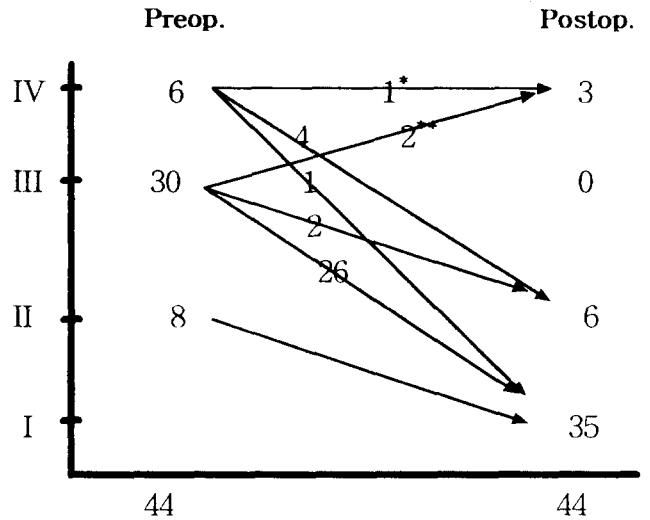


Fig. 1. Change of NYHA functional class(overall 3.0→1.3)

* Mitral stenosis + Aortic regurgitation + Tricuspid stenosis → S/P Mitral valvuloplasty(C-34) + Tricuspid annuloplasty ; recommend transplantation

** Expired due to Low cardiac output syndrome

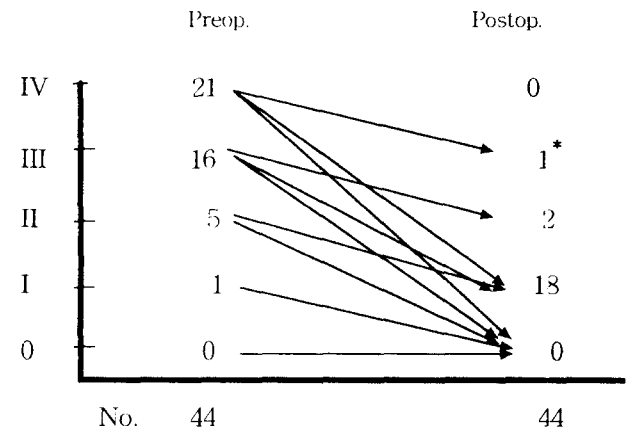


Fig. 2. Change of echocardiographic grade

* Mitral valve replacement in 2 weeks

주 후에 판막치환술을 시행하였으며(Fig. 2), II도 부전 2례는 추적 관찰 중이다.

수술후에 생긴 합병증을 보면 저심박출증 2례는 수술 전 심한 좌심실부전(ejection fraction < 30%)이 동반되어 있었는데(이중 1례는 만성신부전증 동반 - creatinine clearance¹²⁾ 수술 후 좌심실부전이 악화되어 사망하였다.(대동맥차단시간 : 97분, 55분). 인공판류를 제거한 1례는 너무 큰 인공판류를 사용했기 때문이며(Carpentier ring 36 mm 사용), 재수술 한 1례는 술 후 진행된 판막부전(III도)으로 판막치환술을 시행하였다(Table 8).

Table 8. Complications

	No.
Low cardiac output	2*
Ring removal	1**
Reoperation	1***
Pericardial effusion	3
Postop. bleeding	2
Recurred LA thrombi	2
Total	9

* Mitral stenosis insufficiency(III)+Tricuspid regurgitation with severe Left ventricle dysfunction(<EF 30%) → S/P Mitral annuloplasty(C-34)+Tricuspid annuloplasty → aggravated Left ventricle dysfunction

* Mitral regurgitation(IV) with Left ventricle dysfunction + chronic renal failure(Ccr 12) → S/P Mitral annuloplasty(D-33) → Postop acute renal failure + Left ventricle dysfunction

** Sizing mismatch(C-36) → replace with pericardium

*** Residual and progressive Mitral regurgitation(III) → Mitral valve replacement after 2 weeks

LA : Left atrium

고 찰

판막치환술은 판막성형술이 가능하지 않을 때에만 시행된다고 할 정도로 승모판막 질환에 있어서 판막성형술의 역할이 점차로 커지고 있는 것이 현재의 추세이다.

승모판막은 그것이 좌심실의 일부분이기 때문에 좌심실의 기능에 영향을 미친다. 승모판막과 좌심실 벽의 부착 관계도 좌심실의 기능과 형태에 중요한 역할을 하는데⁴⁾ 특히 건삭은 수축기 동안 판막을 지지하는 것 이상의 기능을 한다. Gams 등은 개의 실험에서 승모판막 치환술시 건삭을 절단한 경우 좌심실의 종축(longitudinal axis)이 상당히 증가하여 수축력이 떨어지기 때문에 수축력을 유지하기 위해서는 약 30%의 근섬유의 장력(fiber force)을 증가시킬 정도의 전부하(preload)를 증가 시켜야 한다고 보고하고 있고⁴⁾, 전첨의 건삭이 잘려진 경우 후첨보다 더 심한 좌심실 수축기 기능의 장애를 초래하는데⁹⁾, 이는 전첨과 그 건삭의 해부학적 위치가 심장의 중심섬유골격(central fibrous skeleton)과 좌심실의 후측벽과 관련되어 있기 때문이라고 생각되고 있다.

승모판막과 좌심실 사이의 관계는 질병의 원인 및 종류에 따라 달라질 수 있다. 특히 류마치스 승모판막 질환에서 승모판막에 심한 섬유화가 진행된 경우 판류의 신축(sphincter) 기능이 상실되어 있기 때문에, 수축력이 있는 퇴행성 판막질환과는 달리 단단한 인공판류나 인공판막을

사용하여 판류가 고정되더라도 좌심실에 나타나는 효과는 적으며 이는 건삭의 경우에도 같다. 또 승모판 협착증 환자에서 승모판 수술시 나타나는 좌심실에 대한 영향은 승모판부전증 환자에서 나타나는 것 만큼 크지않은데 이도 또한 승모판류, 판첨, 건삭, 그리고 유두근등이 단단해지기 때문이라고 설명되고 있으며, 이 경우 좌심실의 수축기말이나 확장기말 반지름도 크게 변하지 않는다⁶⁾. 하지만 승모판부전증 환자에서는 좌심실의 반지름과 수축력에 크게 영향을 미치기 때문에 승모판부전증을 교정하는 경우 좌심실의 후부하(after load)가 증가하게 된다. 이때 승모판의 존재 여부는 좌심실이 이러한 변화에 적응할 수 있는가에 영향을 미치며⁶⁾, 또한 승모판 치환술 시 판막이 제거되면 좌심실의 모양과 기능에 영향을 미쳐 자연적인 좌심실 파열을 초래할 수도 있다⁷⁾.

관상동맥질환과 관련된 승모판막부전증(ischemic MR)은 그 병리 상태가 다양하기 때문에 결과를 평가하기가 어렵는데 어떤 환자에서 판막 부전을 교정해야하는지, 그리고 그 경우 성형술과 치환술 중 어떤 방법을 선택해야 하는지가 명백하지 않기 때문이다¹⁾.

승모판막 성형술의 적응증은 환자의 나이, 성별, 거주지, 사회문화 수준 등을 고려해야 하는데 특히 성형된 판막이 항응고요법을 필요로 하지않기 때문에 더욱 그러하다. 그래서 판막의 병변이 심해 완벽한 결과를 얻기 어려운 경우에도 성형술의 적용이 확대되고 있는 것이다. 특히 나이가 어린 환자나 가임 연령의 여성 환자의 경우 판류가 깊다.

그러나 고령의 환자에서 조직판막으로의 치환이 안전하게 시행될 수 있는 경우나 아주 상태가 심한 환자의 경우, 비록 판막성형술이 분명히 나은 좌심실기능을 제공한다 할지라도 현재의 심장정지액으로는 대동맥 차단시간이 수술 사망률에 부정적인 영향을 미치기 때문에 복잡한 판막성형술을 시행하는 경우 신중하게 고려하여야 한다¹⁾.

판막성형술은 판막의 벌리상태에 따라 결정되므로 판막의 병변을 그 움직임(motility)의 정도에 따라 정상적인 것(Type I), 증가된 것(augmented, Type II), 제한된 것(restricted, Type III)으로 나눈 것은 효과적인 기능적 분류 방법⁸⁾이지만, 외과적인 관점에서 볼 때 승모판막의 각 구성 부위를 각각 체계적으로 분석하여 각 부위에 따른 적절한 수술 수기를 적용하는 것이 보다 유용하다. 따라서 수술 전이나 수술 중의 경식도초음파를 통하여 각 부위 병변을 주의 깊게 분석하는 것이 중요한데, 이 체계적인 접근을 통하여 판류의 크기, 판막의 두께나 움직임, 교련부위의 접합 여부, 석회화된 결절의 유무 및 위치, 판막의 탈출과 굽이치기(billowing), 역류하는 혈류(jets)의 방향, 그리고 건삭이나 유두근(papillary muscle)의 두께나 길이 등을 결정해

야 한다¹⁾.

승모판막재건술에 있어서 판막 노출을 위한 좋은 시야의 확보가 중요한데 이를 위해서는 상대정맥과 하대정맥을 넓게 박리한 후 정맥도관을 직접 삽관하여 좌심방 절개를 대정맥 후방까지 크게 하거나 필요한 경우 잘 제작된 견인자(retractor)를 사용할 수 있으며, 특히 좌심방의 크기가 작아서 심방중격 절개를 하는 경우는 좌심방의 지붕(roof)까지 절개를 연장하는 extended transseptal approach³⁾를 사용하는 것이 도움이 된다.

판막의 해부학적 병리 소견을 확인하고 교정한 후 인공판륜을 삽입하기 전에 혈액, 생리식염수, 심장정지액 등을 이용한 검증 과정이 필요하며^{9, 10)}, 이 과정에서 새는 정도가 미미하거나 없어야 한다. 즉 인공판륜을 삽입하기 전에 교정이 거의 완전하다는 것을 확인하고 인공판륜을 삽입해야 판막성형술의 성공을 기대할 수 있다. 이러한 검사가 가치있기는 해도 수술 중의 심초음파 검사의 필요성을 배제하는 것은 아니다. 이 수술 중의 초음파검사의 경우 믿을 수 있기는 하지만 전체의 승모판륜을 검사하거나 전부 하나 후부하가 적절한 지를 판단하는데 주의를 기울이지 않으면 오류를 일으킬 수 있다¹⁾.

판막재건술에서 인공판륜을 사용하는 목적은 판륜의 확장을 교정하고, 양판첨의 교합을 더 좋게하며, 판첨의 절제 후에 판첨이나 판륜에 가해진 봉합을 보강하고, 나중에 생길 수 있는 추가적인 판륜의 확장을 방지하는데 있다¹²⁾. 판륜성형술에 사용되는 인공판륜은 Carpentier-Edward rigid ring과 Duran flexible ring이 있는데, 두 판륜의 차이는 Carpentier-Edward ring은 판륜의 형태가 승모판의 수축기의 상태로 고정되도록 만들어 졌는데 비해, Duran ring은 유연성이 우수하여 심장의 수축기 및 이완기에 따라 신축이 가능하다는데 있다. 승모판막은 좌심실의 중요한 부분이고 그것의 존재 여부가 좌심실의 모양과 혈류 역학에 있어서 중요한 역할을 하고 있다. 승모판륜은 정상적으로 이완기 동안에 원형으로 크기가 최대가 되고 수축기 때는 D자 모양으로 편평해져 약 26%의 크기의 감소를 보인다¹¹⁾. 이러한 모양과 형태의 변화는 좌심실의 구상 및 정맥동나선상근 다발(bulbo and sinospiral muscle bundles)의 수축에 기인한다고 생각되고 있다¹²⁾. 따라서 인공판막이나 단단한 인공판륜으로 승모판륜을 고정하는 것은 좌심실 기능의 장애를 초래하고¹³⁾, 수술후 측정된 좌심실의 수축기 기능의 비교에서 유연성이 있는 인공판륜을 사용한 경우 보다 나은 좌심실 기능을 유지할 수 있다는 보고^{14, 15)}가 있다.

판막성형술의 실패 원인들을 살펴보면 판막의 손상 정도에 대한 잘못된 판단, 기술적인 잘못, 기존 질환의 진행등이 있다¹⁾. 이 기존 질환은 판막을 교정하는데 있어서 술식

의 어려움의 정도뿐만 아니라 병변의 진행 정도를 결정하기 때문에 전체의 결과에 중요한 역할을 한다.

판막성형술은 류마치스 병변의 경우 더 어렵고 더 빈번한 재수술률을 보여주며, 연령이 어릴수록 더 성형술이 불안정하게 되는데 그 이유는 류마치스 병변이 진행되기 때문이다^{16,17)}. 퇴행성 병변의 경우 성형은 보다 용이하며 아주 높은 안정성을 보여준다¹⁸⁾.

류마치스성 승모판막 질환은 병변이 진행성이라는 점과 이환된 환자군의 양상이 다르기 때문에 외과적 도전의 대상이 되고 있는데, 특히 어린 환자들의 경우 조직판막의 내구성이 한정되어 있다는 점과 기계판막을 사용했을 때 항응고요법을 영구적으로 사용해야 하기 때문에 가능한 경우 판막성형술이 선호되고 있다.

Duran 등¹⁹⁾은 304명의 류마치스성 환자에서 가능한 한 성형술을 시도하여 15.7%의 성공률을 보고하면서 일반적으로 치환술로 분류되는 약 26례(8%)의 실패한 성형술(failed or unsuccessful repair)에 대해 언급하였다. 이 실패한 성형술은 보다 긴 대동맥 차단 시간과 보다 높은 병원 사망률을 초래하기 때문에 중요한데, Craver 등²⁰⁾도 78명의 성형술 환자 중 13례(16.7%)의 빈도에 이증 4례(30.7%)의 병원 사망률을 보고하였다. 저자 등도 2례(4.5%)에서 경험하였으며 모두 생존하였다.

판막성형술을 시행했던 환자의 병원사망률은 Duran ring을 사용한 경우가 1.0%¹⁹⁾이고 Carpentier ring을 사용한 경우가 4.2%¹⁶⁾로 flexible ring을 사용한 경우에서 낮았다. 전술한 바와 같이 승모판륜은 정상적으로 수축기와 이완기 동안에 모양의 변화가 있고, 인공판막이나 단단한 인공판륜으로 승모판륜을 고정하는 것은 좌심실 기능의 장애를 초래하고¹³⁾, 수술후 측정된 좌심실의 수축기 기능의 비교에서 유연성이 있는 인공판륜이 좌심실 기능을 더 좋게 유지할 수 있다는 보고^{14, 15)}가 있어 이 때문이라고 생각되고 있다.

승모판성형술을 시행한 후 초음파에서 관찰되는 승모판의 수축기 전방 운동(systolic anterior motion : SAM)은 좌심실 유출로 협착을 초래할 수 있는데 Carpentier형의 성형술을 시행한 경우에서 5~10%에서 보고되고 있으며^{9,10)}, Grossi 등¹⁰⁾도 438례의 환자 중 28례(6.4%)에서 발생한다고 하였는데 유연성이 있는 인공판륜을 사용하는 경우 거의 관찰되지 않고 있다¹⁹⁾. 이 SAM은 특히 퇴행성 병변을 초래하는 승모판탈출증(mitral valve prolapse)이 있는 경우 흔한데, 그 원인으로 성형술을 시행한 후에 비교적 작아진 후첨 부위 판륜에 비해서 전첨 조직이 상대적으로 남아 수축기 때 판막이 구비치기(billowing)때문이라는 주장이 대체로 받아들여지고 있으며¹⁰⁾, 이외에도 Carpentier는 고위 후첨판(high posterior leaflet), 과운동성 심장(hyperkinetic heart),

팽풍 증격(bulging septum), 폐쇄된 대동맥 승모판 각(closed aortic-mitral angle), 너무 작은 인공판륜(too small annuloplasty ring), 인공판륜의 부적절한 방위(incorrect orientation of the ring), 그리고 과도한(3 cm 이상) 후첨의 장방형 절제(quadrangular resection of the PMVL) 등에 대해 언급하였다. 이것을 방지할 수 있는 수술법에 대해서는 알려진 바가 없으며 대체로 유연성이 있는 인공판륜을 사용하는 경우 발생하지 않는다고 하였다.

이것의 치료는 전적으로 내과적 요법에 의존하는데 IHSS의 경우와 같이 충분한 심실확장기말용적(end diastolic ventricular volume)을 유지하고, epinephrine이나 dobutamine과 같은 β -수용체나 cardiac glycoside 등은 피하는 것이 좋으며, 혈압유지가 필요할 때는 aramine같은 α -수용체를 사용할 수 있고, 필요할 때는 calcium channel blocker나 소량의 propranolol(20 mg/day)을 쓸 수 있으며, SAM이 없어진 경우 장기적으로 약물을 사용할 필요는 없다¹⁰⁾.

성형술을 시행한 환자에서 혈전증의 발생률은 판막치환의 경우보다 낮으며¹⁹⁾ 환자 집단, 다양한 항응고요법에 대한 순응도, 신경학적 증상에 대한 자세한 기록등에 의존하며, flexible과 rigid ring이 각각 이 빈도에 영향을 미치는지 여부는 알 수 없다²¹⁾.

승모판막 성형술을 시행한 경우 재수술은 승모판의 기능 부전이나 용혈 현상(hemolysis) 때문에 행하여지는데 특히 류마치스성 병변의 경우 10년에서 15년까지 20~30%의 높은 빈도가 보고되고 있다^{16,18,19)}. Deloche 등¹⁸⁾은 18세 이하의 환자의 경우 15년 추적에서 퇴행성 환자군은 7.3%, 류마치스성 환자군은 22%, 전체적으로 21%의 재수술률을 기록하고 있고, Duran 등¹⁹⁾은 20세 이하의 환자에서 26.8%, 20세 이상의 환자에서 4.5%의 재수술율을 보고하고 있어서 특히 류마치스성 승모판막질환을 가진 어린 환자에서 판막성형술은 어려운 외과적 문제를 야기하고 있다. 더우기 재수술했던 환자 중에는 처음 수술할 때 류마치스성 심장염이 있거나 나중에 다시 재발한 환자가 포함되어 있기 때문에, 류마치스 활동도가 남아있거나 수술시 판막에 육안적으로 급성 염증 소견이 있는 환자에서는 성형술을 지양하는 것이 좋으리라 생각된다¹⁹⁾.

판막성형술 후에 발생하는 용혈 현상은 약 3~5%에서 보고 되고 있는데^{17,19)}, 이것은 혈류역학적으로 별 문제가 없는 잔류 판막부전(residual regurgitation)이 있는 특히 어린 환자에서 잘 발생하므로 완벽한(새지 않도록 하는) 성형술의 중요성이 강조되고 있으며¹⁹⁾, 인공판륜에 따른 차이는 없다고 하였다²²⁾.

결론적으로 승모판막성형술은 치환술에 비해 장점이 많기 때문에 점차로 그 술식의 사용 빈도가 늘어나고 있다.

그러나 이중에는 문제를 야기할 가능성이 많은 나이 어린 류마치스성 환자들이 포함되어 있고, 성형술이 불완전한 경우 수술 후에 합병증이 나타날 가능성이 있어서 수술 전 초음파를 이용하여 개개 병변에 대한 정밀한 평가가 더욱 필요하다. 또 승모판막질환에 있어서 판막성형술은 오늘날 확립된 치료로 받아들여지고 있으나 명백하고 객관적인 판막성형술의 수술 적응증 및 중장기 성적에서 커다란 역할을 하는 병인(etiology)에 따른 전략을 결정하는 것이 중요하다.

결 론

1994년 9월부터 1995년 8월 까지 일년 동안 부천 세종병원에서 시행된 승모판막질환 수술 136례 중 인공판륜을 사용하여 판막성형술을 시행한 44례를 대상으로 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 평균 연령은 38.2세(범위: 5세~63세)였으며 남성이 18례, 여성이 26례였고, 사용된 인공판륜은 Carpentier ring이 32례, Duran ring이 12례였으며 인공판륜에 따른 차이는 없었다.
2. 판막질환의 원인은 류마치스가 30례(68%)로 가장 많았으며, 퇴행성 질환에 기인한 것이 13례(30%)였고, 1례는 선천성 승모판 부전증이었다.
3. 매 환자당 평균 3.7 가지의 병변이 있어 수술 전 심장초음파검사를 통한 체계적인 접근과 분석이 필요하며, 매 환자 당 평균 3.4 가지의 수기를 적용하여 각 병변에 대한 교정을 시행하였다.
4. 승모판의 노출을 위한 좋은 시야의 확보가 필요하며 판막 교정 후 잔류 판막 부전의 평가를 위한 경식도초음파의 사용이 필요하다.
5. 인공판륜은 성형된 판막을 보강하는 기능 외에 승모판 부전증의 재발이나 진행을 방지하는데 특히 중요하다.
6. 명백하고 객관적인 판막성형술의 수술 적응증 및 중장기 성적에서 커다란 역할을 하는 병인(etiology)에 따른 전략을 결정하는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

1. 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
2. 이재원, 도한구, 장택희, 조상록, 나명훈. 승모판막재건술-인공판륜(prosthetic ring)을 이용한 수술례. 대흉외지 1993;26:191-5
3. Neal DK, William YT, Stephan AM, et al. Mitral valve

- operation via an extened transseptal approach. Ann Thorac Surg 1993;55:1413-7
4. Gams E, Heimisch W, Hagl S, et al. Significance of the subvalvular apparatus following mitral valve replacement. Circulation 1987;76(suppl IV):538
 5. Hansen DE, Cahill PD, Derby GC, et al. Relative contributions of the anterior and posterior mitral chordae tendineae to canine ventricular systolic function. J Thorac Cardiovasc Surg 1987; 93: 45-55
 6. Schuler G, Peterson KL, Johnson A, et al. Temporal response of the left ventricular performance of mitral valve surgery. Circulation 1979;59:1218-30
 7. David TE. Left ventricular rupture after mitral valve replacement : Endocardial repair with pericardial patch. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:935-6
 8. Carpentier A. Valve reconstruction in predominant mitral valve incompetence. In: Duran C, Angell WW, Johnson AD, et al. Recent Progress in Mitral Valve Disease. London, Butterworths, 1984, pp 265-74
 9. Krentz HK, Mindich BP, Guarino T, Goldman ME. Sudden developement of intraoperative left ventricular outflow obstruction:differential and mechanism: An intraoperative two-dimensional echocardiographic study. J Cardiac Surg 1990;5:93-101
 10. Grossi EA, Galloway AC, Parish MA, Asai T, et al. Experience with twenty-eight cases of systolic anterior motion after mitral valve reconstruction by the Carpentier technique. J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103: 466-70
 11. Orniston JA, Shah PM, Tei C, et al. Size and motion of the mitral valve in man. A two dimensional echocardiographic method and findings in normal subjects. Circulation 1981;64:113-20
 12. Chiechi MA, Less WM, Thompson R. Functional anatomy of the normal mitral valve. J Thorac Surg 1955; 32:378-98
 13. Spence PA, Peniston CM, David TE, et al. Toward a better understanding of the etiology of left ventricular dysfunction after mitral valve replacement. An experimental study with possible clinical implications. Ann Thorac Surg 1986;41:363-71
 14. David TE, Komeda M, Pollick CH, Burns RJ. Mitral valve annuloplasty : The effect of the type on left ventricular function. Ann Thorac Surg 1989;47:524-8
 15. Van Rijk-Zwikker GL, Mast F, Schipperheyn JJ, et al. Comparison of rigid and flexible rings for annuloplasty of the porcine mitral valve. Circulation 1990; 82(Suppl IV); IV 58-IV 64
 16. Lessana A, Carbone C, Romano M, Palsky E, et al. Mitral valve repair : Results and the decision making process in reconstruction : Reports of 275 cases of 275 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:622-30
 17. Antunes MJ, Kinsley RH. Mitral valve annuloplasty: Results in an underdeveloped population. Thorax 1983; 38:730-6
 18. Deloche A, Tebara VA, Relland JYM, Chauvaud S, et al. Valve repair with Carpentier techniques: The second decade. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:990-1002
 19. Duran C, Gometza B, De Vol EB. Valve repair in rheumatic heart disease. Circulation 1991;84(Suppl III) : 125-32
 20. Craver JM, Cohen C, Weintraube WS. Case-matched comparison of mitral valve replacement and repair. Ann Thorac Surg 1990;49:964-9
 21. Carpentier A. Mitral valve annuloplasty. Ann Thorac Surg 1990;49:508
 22. Wilson JH, Rath R, Glaser R, Panke T. Severe hemolysis after incomplete mitral valve repair. Ann Thorac Surg 1990;50:136-7

=국문초록=

1994년 9월부터 1995년 8월까지 일년동안 부천 세종병원에서 시행된 승모판막질환 수술은 총 136례였으며 이중 인공판류를 사용하여 판막성형술을 시행된 44례를 대상으로 평가하였다.

이 44례의 평균 연령은 38.2세(범위: 5세~63세)였으며 남성이 18례 여성이 26례였다, 사용된 인공판류는 Carpentier ring이 32례, Duran ring 이 12례였다.

판막질환의 원인은 류마치스가 30례(68%), 퇴행성 질환에 기인한 것이 13례(30%)였으며, 1례는 선천성 승모판 부전증이었다. 판막질환의 형태로 보면 승모판막부전증이 33례(76%), 승모판 협착증이 2례(5%), 승모판 협착부전증이 9례(19%) 있었다. Carpentier 의 기능적 분류는 I형이 5례(11%), II형이 24례(55%), III형이 4례(9%) 있었으며, II형과 III형의 혼합형이 11례(25%)에서 관찰되었고, 매 환자당 평균 3.7가지의 병변이 있었다.

승모판에 시행한 수술 수기는 전례에서 인공판류성형술을 시행하였으며 한 환자 당 평균 3.4가지의 수기를 사용하였다.

수술 사망은 2례에서 발생하였으며, 수술 후 승모판 부전증이 진행되어 2주에 시행한 재수술이 일례 있었다. 12개월의 추적 관찰에서 수술 전후의 NYHA 기능적 분류는 평균 3.0에서 1.3으로 개선되었다. 심장 초음파 검사에서 술후의 승모판 면적은 $2.07 \pm 0.11 \text{ cm}^2$ (평균 \pm 표준오차)이었으며, 좌심실 수축력의 호전을 보였고, 판막부전의 정도는 전혀 판막부전 소견이 없어진 경우가 23례(53%), 경미한 폐쇄부전이 있는 경우가 18례(42%)였고, II도 부전의 소견을 보인 례가 2례(5%) 있었다.

- 중심단어: 1. 승모판막재건술
2. 인공판류성형술