

중복판막수술에 대한 임상적 연구

김승진* · 박병률* · 박승규* · 김종원* · 문남출* · 정항규*

— Abstract —

Clinical study of multiple cardiac valve operation

S.J. Kim, M.D.*, B.R. Park, M.D.*, S.K. Park, M.D.*,
J.W. Kim, M.D.*, N.C. Moon, M.D.*, H.K. Chung, M.D.*

Seventy eight patients underwent operation for combined multiple valve disease, with an overall early mortality of 14.1 % from January, 1983 to September, 1988 in the department of thoracic and cardiovascular surgery of Pusan National University Hospital.

All of the above cases had combined multiple valve procedures. There were 33 mitral valve replacements and tricuspid annuloplasties, 33 aortic and mitral valve replacements, 5 aortic and mitral valve replacements with tricuspid annuloplasties, 3 aortic valve replacements and mitral annuloplasties, 1 open mitral commissurotomy and tricuspid annuloplasty and, 1 mitral valve replacement and primary closure of tricuspid valve cleft, 1 mitral valve replacement and aortic commissurotomy, 1 mitral, aortic and tricuspid valve replacement were done. 44 were male and 34 were female and the age distribution was from 14 to 57 with mean 38 year old. According to NYHA(New York Heart Association) classification, 49 patients were class III, 19 patients were class II and 10 were class IV.

Average perfusion time was 205.3 minutes. The live patients' perfusion time was 178.7 minutes while that of dead ones was 272.0 minutes.

Early deaths within 30 days from operation were 11 cases, 6 of which were due to low cardiac output, 3 were acute renal failure and 2 were cardiac rupture.

The 65 patients were followed up from 2 to 30 months for a total 20.6 patient years. 1 patient committed suicide because of postoperative depression 1 year after operation.

All of the survivors were enjoying their daily life and their NYHA class was superior to the preoperative ones.

I. 서 론

1960년 Harken¹⁾과 Starr²⁾가 최초로 대동맥판막이식술과 승모판막이식술을 각각 성공적으로 시행하였

으며 1961년에는 Cartwright³⁾ 등이 대동맥판막과 승모판막의 동시이식술을 성공적으로 시행했다.

그 이후 심장판막질환의 외과적 치료에 인공판막치환술 및 판륜성형술은 보편적으로 이용되기 시작했다. 인공판막 자체의 발전, 새로운 약제의 개발, 심근보호 방법의 발전, 슬후 환자 호흡관리의 개량등으로 초기에 비해 판막치환술의 사망률은 감소되었다. 이러한 발전에도 불구하고 승모판부전증 환자들의 판막치환술시 수술 사망률은 2-7%이고⁴⁾ 복합판막치

* 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실
* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Pusan National University Hospital.
1989년 9월 27일 접수

환자의 수술 사망률은 과거와 현재와의 차이점은 있지만 6-35%에 이들 정도로 높다.⁵⁻⁷⁾ 저자는 복합판막 수술의 높은 수술 사망률에 따른 제반문제를 규명하고자 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 1983년 1월부터 1988년 9월까지 복합심장판막수술을 시행한 환자 78례를 대상으로 임상적 관찰을 하였다.

II. 관찰대상 및 방법

1983년 1월부터 1988년 9월까지 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 시행한 복합심장판막수술 78례를 대상으로 연령 및 성별분포, 술전 심장판막상태, 술전 전신상태, 수술방법, 인공판막의 종류, 대동맥 차단시간 및 체외순환시간, 술후 심장크기의 변화, 술후 심전도의 변화, 술후 임상적 호전정도, 항응고제 투여방법, 사망률, 사별인원, 그리고 조기 및 만기 술후 합병증에 대해 임상적 관찰을 시행하였다. 술후 합병증의 조기 및 만기구분은 수술일로부터 30일을 기준으로 하였다.

III. 관찰 성적

1. 연령 및 성별

78명의 환자 중 남자는 44명, 여자는 34명으로 남녀 성비는 1.3:1 이었으며 연령은 최저 14세에서 최고 57세로 평균 연령은 38세였다(table 1).

Table 1. Age and sex

Age\Sex	Male	Female
10-19	1	2
20-29	16	5
30-39	12	15
40-49	11	8
50-59	4	4
Total	44	34

2. 판막 병변의 병인 및 부위

78례 모두가 류마티스성 판막 질환이었으며 승모판막과 삼첨판막이 침범된 례가 35례, 대동맥 판막과 승모판막이 침범된 경우가 19례였고 대동맥판막, 승모판막, 삼첨판막의 침범이 16례, 대동맥판막, 승모판막, 삼첨판막 그리고 폐동맥판막 4개가 전부 침범된

Table 2. Pathologic valve lesions in 78 patients

Valve lesions	Number
ASR MSR	19
ASR MSR TR	16
ASR MSR TR PR	4
MSR TR	35
MSR AS	4
Total	78

경우는 4례였으며 승모판막과 대동맥판막이 침범된 례가 4례였다(Table 2).

9례에서 좌심방내 혈전이 발견되었고 1례에서는 좌우심방 양쪽에 혈전이 관찰되었다.

3. 술전 상대평가

Jones의 류마티스열의 진단기준에 의한 류마티스열의 병력을 가진 환자가 41례였으며 불확실한 경우는 37례였다.

술전 심전도 소견은 심방세동이 51례, 좌심방비대 22례, 우심실비대 15례, 양심실비대 10례, 1도 방실전도장애 2례였다(Table 3).

전례에서 심초음파진단을 실시하였는데 좌심실의 확장기말 내경은 평균 62.0 ± 12.5 mm였으며 수축기말 내경은 평균 45.1 ± 11.7 mm였다. 따라서 fractional shortening은 평균 29.3% 였다.

심도자 검사는 78례중 27례에서 시행하였는데 수축기 폐동맥쇄기압(Systolic pulmonary wedge pressure)의 평균이 21.5 ± 9.4 mmHg였으며 수축기 폐동맥압의 평균이 47.5 ± 14.4 mmHg 였다.

4. 수술 방법

전례에서 흉골 정중 절개로 심장을 노출시켜 중등도($26^{\circ}-28^{\circ}$) 저체온 하에 체외순환을 시행하여 수술

Table 3. Preoperative EKG findings

EKG	Number	%
Atrial fibrillation	51	44.3
LVH	15	13.0
RVH	15	13.0
BVH	10	8.7
LAH	22	19.1
1°A-V block	2	1.7

Table 4. Annual multiple valve surgery and operative death

Year	No. of cases	No. of death	Total mortality(%)
1982	8	1	12.5
1983	8	4	50.0
1984	2	0	0.0
1985	6	1	16.7
1986	16	0	0.0
1987	13	2	15.4
1988	25	3	12.0
Total	78	11	14.1

을 하였다⁸⁾. 연도별 수술례를 살펴보면 1982년에 9례, 1983년과 1988년 사이에 67례로 최근에 옴에 따라 증가되는 추세이다(Table 4).

33례에서 승모판막치환술과 대동맥판막치환술을 시행하였으며 33례에서 승모판막치환술과 삼첨판륜성형술을, 5례에서 승모판막치환술과 대동맥판막치환술 그리고 삼첨판륜성형술을, 3례에서 대동맥판막치환술과 승모판륜성형술을 시행하였으며 삼첨판륜성형술은 De Vega method 25례, Kay method 13례를 시행하였으며 승모판륜성형술은 Carpentier method 2례, Kay method 1례를 시행하였다(Table 5).

1례에서 심한 pericardial adhesion이 있어 pericardiectomy 시행후 판막치환술을 시행하였다. 평균 대동맥 차단 시간 및 평균 체외 순환시간은 각각 158.7 ± 33.8분, 178.7 ± 39.4 분이였다. 조기생존례 65례의 평균대동맥 차단시간 및 평균 체외순환시간은 각각 121.7 ± 37.0분, 148.4 ± 42.9분이었으며 조기 사망례

Table 5. Cardiovascular procedures in 78 patients

Procedure	No. Performed
AVR & MVR	33
MVR & Tricuspid Annuloplasty	33
AVR & Mitral Annuloplasty	3
Open Mitral Commissurotomy & Tricuspid Annuloplasty	1
MVR & Tricuspid valvuloplasty	1
AVR, MVR & Tricuspid Annuloplasty	5
MVR & Aortic commissurotomy	1
AVR, MVR & TVR	1
Total	78

11례의 평균 대동맥 차단시간 및 체외 순환시간은 각각 161.5 ± 72.6, 226.8 ± 116.2 분이였다(Table 6).

본 교실에서는 1981년 7월부터 1988년 9월까지 판막치환술 208례를 시행하였는데 이중 78례(37.5%)가 복합판막질환이었으며 특히 43례(20.7%)는 대동맥판막과 승모판막의 복합판막질환이었다. 이 중 39례가 대동맥판막 및 승모판막의 복합판막치환술을 받은 환자로서 전체 판막치환술의 18.8% 이었다.

Table 6. Mean aortic cross clamp time and extracorporeal perfusion time.

Cases	ACC*(min.)	EPT**(min.)
Live	121.1 ± 27.0	148.4 ± 42.9
Dead	161.1 ± 72.6	226.8 ± 116.2

* aortic cross clamp time

** extracorporeal perfusion time

5. 이식 판막의 종류 및 크기

78례의 복합판막 수술에 사용된 총 인공판막 수는 117개 였으며, 39례의 복합판막이식 수술에 79개의 인공판막이 소요되었다. 초창기에는 조직판막을 주로 사용하였고 최근에는 금속 판막을 이용하여 수술하였다. Carpentier-Edwards porcine xenograft 24개, Duromedics bileaflet tilting disc valve 5개, Bjork-Shiley tilting disc valve 12개, Medtronic-Hall tilting disc valve 19개, Saint Jude Medical tilting disc valve 43개, Carbomedics bileaflet tilting disc valve 12개, Ionescu-Shiley tissue valve 2개가 이용되었다(Table 7).

사용된 판막의 크기는 대동맥판막의 경우 내경이 19

Table 7. Types of implanted prosthetic valves

valves	Number
Saint-Jude Medical	43
Medtronic-Hall	19
Carpentier-Edwards	24
Carbomedics	12
Bjork-Shiley	12
Duromedics	5
Ionescu-Shiley	2
Total	117

Table 8. Implanted valve size

Valve/mm	19	20	21	23	25	27	29	31	33	total
Aortic	11	2	19	5	2					39
Mitral					2	26	20	19	10	77
Tricuspid								1		1
Total	11	2	19	5	4	26	20	20	10	117

Table 9. Early postoperative complications

Complication	Number
Low cardiac output syndrome	10
Wound infection	9
Postpericardiectomy syndrome	9
Postoperative psychosis	3
Acute renal failure	5
Left ventricular rupture	2
Sternal osteomyelitis	1
Brachial plexus injury	2
Pleural effusion	3
Hemolytic anemia	1

mm에서 25 mm까지의 것을 사용하였으며 19 mm가 11례, 20 mm가 2례, 21 mm가 19례, 23 mm가 5례, 25 mm가 2례였다.

승모판막의 경우는 25 mm에서 33 mm까지였으며 25 mm가 2례, 27 mm가 26례, 29 mm가 20례, 31 mm가 19례, 33 mm가 10례였고, 삼첨판막의 경우는 31 mm가 1례였다(Table 8).

6. 수술 결과

1) 조기 합병증 및 사망률

술 후 30일 이내에 발생한 합병증 및 사망을 조기로 분류했다. 조기 합병증에는 저심박출증후군 10례, 창상감염 9례, 심낭절개증후군 9례, 수술후정신병 3례, 급성신부전 5례, 좌심실과열 2례, 흉골골수염 1례, 상완신경총손상 2례 등이 있었다(Table 9).

조기 사망은 78례중 11례로 조기 사망률은 14.1%였다. 사망원인은 저심박출증후군 6례, 급성신부전증 3례, 좌심실과열 2례였다(Table 10).

2) 만기 합병증 및 사망률

조기 생존 67례를 최소 2개월에서 최장 60개월까지 추적 할 수 있었으며, 평균 추적기간은 10.7개월, 총 추적기간은 20.6 환자년이었다.

술후 2개월째 상실성 빈맥성 부정맥 1례, 술후 3개월째 발작성 심방성빈맥 1례, 술후 1년째 자살 1례, 술후 1년 2개월째 질출혈 1례, 술후 1년 10개월째 급성폐부종에 의한 사망 1례, 술후 5년째 조직승모판막 이식 후 발생한 승모판부전증에 대한 재수술시 심파열로 인한 사망 1례 등의 만기 합병증이 있었다(Table 11).

Table 10. Causes of early postoperative death

Cause	Number	%
Low cardiac output syndrome	6	54.5
Acute renal failure	3	27.3
Left ventricular rupture	2	18.2
Total	11	100

Table 11. Late postoperative complications

Complication	No. appearance time
Supraventricular tachyarrhythmia	1 2개월
Paroxysmal atrial tachycardia	1 3개월
Suicide	1 1년
Vaginal bleeding	1 1년 2개월
Mitral regurgitation after tissue mitral valve replacement	1 5년
Acute pulmonary edema	1 1년 10개월
Total	6

3) 술후 생존환자의 임상적 변화

술전 임상 상태는 NYHA 기능적 평가에서 Class III가 49명, NYHA Class II가 19명, NYHA Class IV가 10명이었다. 술후 생존환자 65명중 추적기간 말에서 NYHA Class I 40명, NYHA Class II 25명으로 호전되었다(Fig. 1).

NYHA 기능적 평가가 술전에 비해 호전된 경우는 65례로 생존환자의 100%였다. 술후 심장 크기의 변화를 알아 보기 위해 좌심실의 확장기말 내경(End diastolic dimension) 및 수축기말 내경(End systolic dimension) 그리고 Teicholz⁹⁾ 등이 고안한 공식으로(EDD-ESD)/EDD×100%로 표시되는 Fractional shortening을 술전과 술후에 비교하였다.

좌심실 확장기말 내경은 술전 평균 62.0±12.5 mm

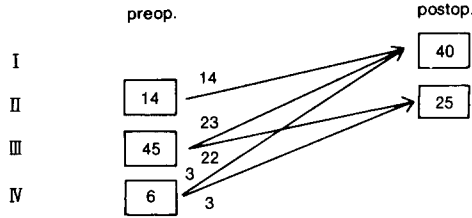


Fig. 1. Diagram of pre-and postoperative NYHA functional classification of 65 survival patients.

에서 술후평균 52.3 ± 10.4 mm로 술전에 비해 관찰기간을 통하여 통계적으로 유의하게 저하 되었다($p < 0.05$). 좌심실 수축기말 내경은 술전 평균 45.1 ± 11.7 mm에서 38.1 ± 10.2 mm로 감소 되었다(Fig. 2, Table 12).

좌심실의 Fractional shortening의 술전 술후 변화를 보면 술전평균 29.3%에서 22.9%로 감소되었다. 좌심방의 크기는 술전평균 56.5 mm에서 42.9 mm로 감소 되었다.

심초음파 및 EKG의 술전후 비교는 술후 10일째된 검사를 기준으로 하였다. 심전도 소견의 술전 술후 비교소견을 보면 술후 심방세동 15례, 좌심방비대 1례 등으로 술전 심전도에 비해 심방세동이 계속 남아 있었던 경우가 15례로써 술전 심방세동 51례중 5례가 조

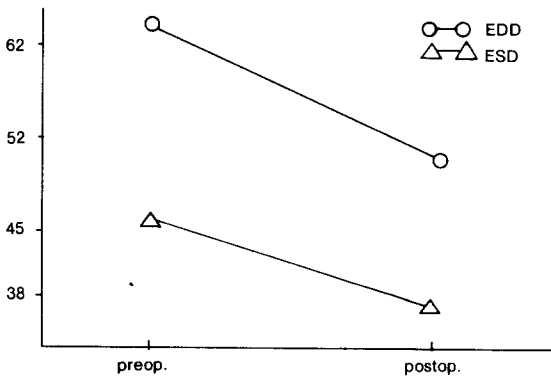


Fig. 2. Diagram of changes in left ventricular end-systolic and end-diastolic dimension.

Table 12. Changes of left ventricular end-systolic and end-diastolic dimension.

	preop.	postop.
LVESD	45.1 ± 11.7	$38.1 \pm 10.2^*$
LVEDD	62.0 ± 12.5	$52.3 \pm 10.4^*$

* Significantly different from preop. value(*: $p < 0.05$)

기 사망하였다.

7. 항 응고제 투여 방법

본 교실에서는 금속 인공판막일 경우 Prothrombin time을 18-20초(정상치의 30-40%)로 유지하며 Warfarin을 사용하거나, Acetyl salicylic acid와 dipyridamole의 병용, Ticlopidine HCl 단독 혹은 Warfarin과의 병용, 입원기간 동안은 Ticlopidine HCl을 사용하다가 퇴원후부터 warfarin을 단독 사용함으로써 상황에 따라 항응고제 투여방법이 달랐다.

조직 판막일 경우 사용하는 항응고제는 금속판막과 동일하나 술후 1개월간 사용하고 중단하는 것을 원칙으로 했으며 심한 심방세동이 있거나 술전에 전신적인 혈전증이 있었을 경우, 수술시 좌심방내 혈전이 발견되었던 경우등에는 장기사용을 하고 있다.

만기 생존자 65명 중 43례에서 Warfarin을 투여했고 acetyl salicylic acid와 dipyridamole을 병용한 경우가 13례, Ticlopidine HCl을 단독 혹은 병용사용한 경우가 8례였으며 open mitral commissurotomy와 삼첨판륜 성형술을 시행한 1례에서는 항응고제를 사용하지 않았다(Table 12).

Table 13. Anticoagulation therapy

Drug	Number of patients
Warfarin	43
Ticlopidine HCl 단독 및 병용사용	8
ASA + Dipyridamole	13
Total	64

IV. 고 안

우리나라에서 심장판막질환의 대부분은 류마티스열에 의해 후천성으로 발생한다^{7,10}. 저자의 예에서는 78례 전례가 류마티스열이 원인이었다. 서양의 경우도 우리나라 보다는 적지만 역시 류마티스열이 판막질환 중 수위를 차지한다^{6,11}. Wilson과 Lubschez¹²은 류마티스열의 병력이 있고 심장침범이 있는 1042명의 어린이를 30년간 관찰하였는데 이 중 50%가 복합 판막질환이었다고 보고한 바 있다. Bland와 Jones 등¹³도 류마티스열의 병력이 있는 1000명의 어린이를 20년간 추적 관찰하였는데 이 중 699명이 심장침범이

있었으며 이 중 346명(49%)이 대동맥판막과 승모판막이 동시에 침범된 중복판막 질환이었다고 보고하였다. 본 교실에서도 1981년부터 1988년 9월까지 시행한 판막치환술 208명 중 78례(37.5%)가 정도의 차이는 있지만 중복판막질환이었으며 특히 43례(20.7%)는 대동맥판막과 승모판막의 중복판막 질환이었다.

이중 39례가 대동맥판막 및 승모판막의 복합판막치환술을 받은 환자로서 전체 판막치환술의 18.8%였다. 류마티스열의 발생빈도는 여자가 남자보다 훨씬 많지만, 판막질환에 의한 대치술을 받는 경우는 대개 남자가 많다고 보고 되어왔다.^{14~18)}

저자의 예에서도 남자가 44명으로 여자보다 많았다.

판막의 병변에서 Ionescu 등¹⁵⁾의 보고에 의하면 대동맥 판막의 경우 협착, 폐쇄부전증, 혼합형 등의 거의 같은 비율로 발생한다고 하였으며, 승모판막은 혼합형이 많은 것으로 보고되었다.

수술전 환자상태를 NYHA를 통해 기능적으로 분류하면 Class III 혹은 IV가 압도적으로 많은데 이로 말미암아 비가역적 심근손상을 갖고 있는 상태에서 수술에 임하는 어려움이 있어 사망율이 증가되는 한 원인이 되고 있다¹⁹⁾.

수술전 심전도에서 78명중 51명의 환자에서 심방세동을 보였다. 심방세동의 발생기전에 대해서는 현재까지도 확고히 정립된 것이 없으나 대개 4가지 정도의 기전으로 설명되고 있다²⁰⁾. 첫째 Lewis 등²¹⁾이 주장한 theory of circus movement이며, 둘째 theory of multiple reentry, 셋째 Scherf 등²²⁾이 주장한 theory of unifocal impulse formation, 넷째 theory of multifocal impulse formation 등이 있다.

이 네가지 이론중 어느것도 정립된 것은 없으나 정의²⁰⁾의견에 의하면 “single focus나 multiple foci에서 기원되어 심방세동이 발생된다고 믿는다”고 한다. 판막질환, 특히 승모판협착증의 경우 좌심방이 비대되어 심방세동의 foci가 된다고 사료된다. 심방세동은 심박출량을 감소시키며 좌심방내 혈액정체에 의해 혈전을 만들어 불행한 합병증을 야기하기도 한다^{17, 23, 24)}.

저자의 예에서는 술전 전색증의 과거력이 있었던 환자는 6명이었으며 14명(18.4%)에서 좌심방내 혈전이 발견되었다.

판막의 선택은 항응고제 투여가 힘든 경우, 즉 간장질환, 응고장애 혈액질환 등이 있거나 어린이 및 정

신병자, 임신, 분만이 예상되는 경우나 금속판막 치환 후 그 판막으로 인해 심한 용혈성빈혈이 있을 경우 조직판막을 사용하고²⁵⁾ 그 외의 환자에서는 금속판막을 사용하는데 이 경우 평생동안 항응고제를 복용해야 한다는 문제점이 있다²⁶⁾.

금속판막을 사용한 경우라도 임신시 태반을 통과하지 않는 Heparin 등의 항응고제를 써서 기형아가 아닌 정상아를 분만시킨 보고 등도 있다^{27, 28)}. 그러나 금속판막환자에서의 임신은 금기로 되어있고 현재 본 교실에서의 방침은 미혼여성이라 하더라도 환자와 그 가족에게 충분한 설명과 동의를 구한뒤 금속판막을 사용하고 있다. 조직판막은 시간이 지남에 따라 석회화되어 못쓰게 되고 특히 젊은 환자에 사용할 경우 그 석회화속도가 더 빠르다는 최근 보고가²⁹⁾ 있기 때문에 본 교실에서는 요즘 거의 사용하지 않고 있다.

항응고제의 사용은 상황에 따라 Warfarin을 썼던 군과 Acetyl salicylic acid와 Dipyridamole을 병용했던 군으로 대별할 수 있다. 항응고제 투여중에는 합병증으로 출혈이 문제가 되는데, 저자의 경우 질출혈 1례만으로, 술후 1년 2개월 후에 발생하였으나 Warfarin을 수일간 복용중지 하는 것으로 출혈은 멈추었다.

판막자체의 고장도 발생할 수 있는데 Geha 등³⁰⁾은 성인에서 2.5%, 20세 이하에서 23%로 보고하였으나 Ionescu 등³¹⁾은 1.4%로 보고하고 있다. 저자의 예에서는 판막고장은 아직 경험하지 못하였다.

V. 결 론

저자는 부산대학교 의과대학 흉부외과 교실에서 1983년 1월 부터 1988년 9월까지 시행한 78례의 복합심장판막 수술에 대해서 연구 관찰 하였는데 그 결과를 요약하면 아래와 같다.

1. 총 78명에 대한 남녀비는 1.3 : 1 이었으며 33례에서 대동맥판막과 승모판막을 동시 이식하였으며, 33례에서 승모판막치환술과 삼첨판륜성형술, 5례에서 승모판막 및 대동맥판막치환술과 삼첨판륜성형술을, 3례에서 대동맥판막치환술 및 승모판륜성형술을 시행하였다.

2. 각 판막의 병변은 모두 류마티스열이 원인이었으며 대동맥판막과 승모판막이 침범된 례가 19례였고, 대동맥판막, 승모판막 그리고 삼첨판막이 침범된 례가 16례, 대동맥판막, 승모판막, 삼첨판막 그리고 폐동맥판막 4개가 전부 침범된 례는 4례, 승모판막과 삼

첨판막이 침범된 례가 35례, 승모판막과 대동맥판막이 침범된 례는 4례 있었다.

3. 술전 NYHA 기능적 분류에서는 49례가 Class III, 19례가 class II, 10례가 Class IV였다.

4. 수술은 체외순환하 중동도의 저체온법을 병용하여 시행하였으며 117개의 판막이 사용되었는데 24개의 조직판막과 93개의 금속판막을 사용하였다.

5. 수술후 조기사망원인을 분석한 결과 저심박출증후군이 6례로 제일 많았고 급성신부전이 3례, 좌심실파열이 2례였다.

REFERENCES

1. Harken, D.E., Soroff, H.S.: *Partial and complete prosthesis in aortic insufficiency*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 40, 744-747(1960)
2. Starr, A., Edwards, M.L.: *Mitral replacement. clinical experience with a ball-valve prosthesis*, *Ann. surg.*, 154, 726-740(1961)
3. Cartwright, R.S., Giacobine, J.W., Ratan, R.S.: *Combined aortic and mitral valve replacement*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 45, 35(1963)
4. Braunwald, E.: *Valvular heart disease*. In Braunwald, E.(ed): *Heart disease-A Textbook of cardiovascular medicine*, 3rd ed. (WB Saunders Co. Philadelphia, 1988), p.1044
5. Par, G.V.S., Fox, S., Waldhausen, J.A., Pierce, W.S., O'Neill, M.J.: *Improving results in combined aortic and mitral valve replacement using cold potassium cardioplegia*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 457(1979)
6. Larry, W., Stephenson, L.W., Richard N.E, aden H.H, L.Henry Edmnns, Jr.: *Combined aortic and mitral vlave replacement: Changes in preactice and prognosis*, *Circulation*, 69, 640-644 March(1884)
7. 서경필, 양기민 : 중북 심장 판막 이식의 임상적 고찰 63례 보고. 대한 흉부외과 학회지 13(4), 405 Decem-ber(1980)
8. 박명규 : 심장 판막 질환의 외과적 치료에 관한 임상적 고찰. 대한 흉부 외과 학회지 20(3), 512(1987)
9. Teicholz, L.E., Kreulken, T., Heerman. M.V., Gorlin, R.: *Problems in echoardiographic volume determinations: echocardiographic correlations in the presence or absence of assynergy*, *Am. J. cardiol.*, 37, 7(1976)
10. 김용진, 노준량, 김종환, 서경필, 이영근 : 중북 판막 이식 : 23치험례, 대한 흉부외과 학회지, 11(4), 535(1978)
11. Herman. A. Heck, Creighton, B.W., Donald, B.D., Nicholas, P.R. and Johann, L.E.: *Combined multiple-valve procedures: A Five Year Experience with 125 patients*, *Ann. Thorac. Surg.*, 27, 320(1979)
12. Wilson, M.G., Lubschez, R.: *Longevity in rheumatic fever*, *JAMA*, 121, 1(1977)
13. Bland, E.F., Jones, T.D.: *Rheumatic fever and rheumatic heart disease: a twenty year report on 1,000 patients followed sincechildhood, circulation*, 4.836(1951)
14. Stephenson, L.W. et al: *Triple valve replacemet: An analysis of eight years experience*, *Ann. Thorac. Surg.*, 23(4), 327(1977)
15. Ionescu, M.I. et al: *Heart valve replacement with Ionescu Shiley pericardial xenograft*, *J. Thorac. Cardiovasc.*, 73(1), 31(1977)
16. Tyers, G. et al: *The changing status of ejection fraction as a perdictor of eary mortality follwing surgery for acquired heart disease*, *Chest*, 71(3), 371(1977)
17. Burch, G.E.et al: *Clsinical evaluation of aortic and mitral valve replacement*, *Am. Heart J.*, 92(2), 245(1976)
18. 서경필, 이영근 : 인공 승모관 대치술에 대한 임상적 관찰. 대한 순환기 학회잡지, 8(2), 23(1978)
19. Rhodes, G.R. et al: *Clinical and hemodynamic results following triple valve replacement*, *Circulation*, 56(2), 122(1977)
20. Edward K. Chung: *Electrocardigraphy: Practical application with vectorial principles*, 3rd ed. (Appleton-Century-Crofts/Norwalk, Connecticut 1985), pp. 199-202
21. Lewis, T., Feil, H.S., Stroud, W.D.: *Observations upon flutter and fibrillation*, *Heart*, 7.191(1918-1920)
22. Schervf, D., Terranova, R.: *Mechanism of auricular flutter and fibrillation*, *Am. J. Physiol.*, 159, 137(1949)
23. Chandratna, P.A.N. et al: *Echocardiographic features of the normal and malfunctioning porcine xenograft valve*, *Am. heart J.*, 95(5), 548(1978)
24. Cevese, P.G. et al: *Long term results 212 xenogrart valve rsplacements*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*,

- 16(6), 639(1975)
25. 조영철, 박승환, 이만복, 고정관, 강창희, 남충희, 노중기, 이길노, : 판막치환술 후 심한 용혈 현상으로 재치환한 경험. 대한 학회지, 21(4), 706(1988)
 26. Carlson, D., Stephenson, L.W.: *Mechanical cardiac valves: Current status, Casrdiology Clinics.* 3, 439(1958)
 27. Ibsarra-Perez, C., and Del Bosque-Ruiz, M.: *Pregnancy in 6 patients with Starr-Edwards heart valve prostheses, Am. J. Cardiol.,* 30, 565(1972)
 28. Limet, R., and Grondin, C.M.: *Cardiac valve prostheses, anticoagulation and preganacy, Ann. thorac. Surg.,* 23, 337(1977)
 29. Antunes, M.J., Med M., Santos, L.P.: *Performance of glutaraldehyde preserved of porcine bioprosthesis as a mitral valve substitute in a young population group, Ann. Thorac. Surg.,* 37, 387(1984)
 30. Geha, A.S., Laks, H., Stanel, H.C., et al: *Late failure of porcine valve heterografts in children, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 78, 351(1979)
 31. Ionescu, M. I., Tandon, A.P., Maty, D.A., et al: *Heart valve replacment with the Ionescu-Schiley pericardial xenograft., J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 73, 31(1977)