

활동기 자가판심내막염의 판막치환술

－7례 경험－

허동명·장봉현·이종태·김규태·

—Abstract—

Early Valve Replacement in Patient with Native Valve Endocarditis —Report of Seven Cases—

Dong Myung Huh, M.D.^{*}, Bong Hyung Chang, M.D.^{*}, Jong Tae Lee, M.D.^{*}, Kyu Tae Kim, M.D.^{*}

From October 1988 to November 1989, seven patients underwent valve replacement during the active phase of native valve endocarditis.

There were 4 males and 3 females whose mean age was 41 years(range, 16 to 68 years).

Preoperative two-dimentional and Doppler echocardiography showed vegetations and severe valvular regurgitation in all patients. Blood cultures were positive in 4, and negative in 3 patients. Organisms were alpha-hemolytic Streptococcus in 2, Staphylococcus epidermidis in 1, Erysipelothrix rhusiopathiae in 1 patient. Valve tissue cultures were negative in all patients.

Intravenous antibiotic therapy had been done for 3 to 18 days in 5 patients preoperatively and was not done in 2 patients.

Indications for operation were heart failure in 6, and systemic emboli in 1 patient.

The aortic valve was involved in 3, mitral in 1, and both aortic and mitral in 3 patients.

One operative death(14.4%) occurred in patient with cardiogenic shock before operation. Late death occurred in one on 14 months after operation. The remaining 5 patients were followed up over a two year period in good condition.

In conclusion, native valve endocarditis with severe heart failure must be considered for early operation.

서 론

자가판심내막염(native valve endocarditis, NVE) 대한 치치는 대부분의 경우에는 적절한 감염원인균의 동정 및 항생제투여등의 내과적 치치가 바람직한

것으로 알려져 있다. 그러나, 심한 심부전, 심한 판막부전, 전신성 색전증 및 항생제 투여로 감염이 치료되지 않는 경우등은 내과적 요법이 시행중이거나, 혹은, 시행전이라도 수술적 처치가 요구될 수가 있다고 한다^{1~10)}.

경북대학교병원 흉부외과학 교실에서는 1988년 10월부터 1989년 9월까지 활동기에 중증 심부전등을 보인 7례의 심내막염 환자에 대하여 응급으로 판막치환술을 한 경험을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

*경북대학교병원 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Kyungpook National University Hospital
본 논문은 대한흉부외과학회 제22차 학술대회에서 구연되었음.

증례 분석

환자들은 남자 4례, 여자 3례였으며, 연령은 16세부터 67세 까지로 평균 40.6세였다(Table 1).

전례에서 고도의 심한 판막부전이 있었고 심부전이 동반되어 있었다. 3례에서 류마チ스성 심질환이 있고, 나머지는 기존 심혈관질환이 없었다.

전례에서 입원 일주일에서 일개월전부터 간헐적인 고열, 오한, 전신쇠약등으로 가주지근처 병원에서 치료를 받다가 전원되었다. 이중 2례를 제외하고는 본원에서 면 지방에 거주하고 있었다.

대부분의 경우들에서 고열, 오한, 식은땀, 전신쇠약 등의 증상이 있은 후 호흡곤란이 발생하였으며, 호흡곤란은 수일만에 갑자기 악화되는 양상을 보았다. 그 외 흉통, 복부통증, 근육통, 및 혈뇨등이 있었다. 1례에서는(증례 3) 색전증으로 인한 하지의 통통 및 체온 저하, 요통이 동반되었다. 이학적 소견으로는 입원 당시 전례에서 심잡음이 청진되었고, 수포음이 4례, 간비대가 3례에서 보였으며, 비장비대는 없었다.

흉부 X-선상 심흉곽비는 0.6에서 0.7사이에 있었고, 전례에서 폐울혈의 소견이 있었으며, 늑막 삼출액

이 2례에서 있었다(Fig. 1).

심전도 소견으로 전례가 동성박동이었고, 2례에서 1mm정도의 ST-T부 하강이 있었고 그외에는 정상

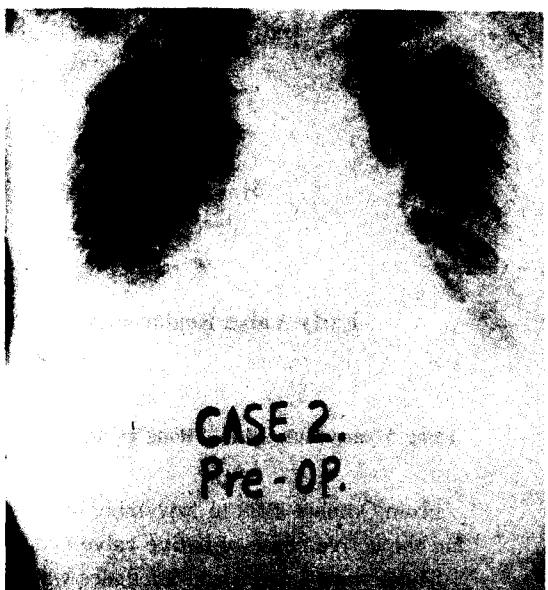


Fig. 1. Preoperative Chest PA View Showing Pulmonary Parenchymal Infiltration, Pleural Effusion and Cardiomegaly in Case 2.

Table 1.

Case No.	Age / Sex (yr)	Operation	Preexisting Heart Disease	Duration of Symptoms*	Organism	Antibiotics Therapy Preop / Postop	Outcomes
1	16 M	AVR 10/28/88	RHD	15 dys	no growth	9 dys / 12 wks CAP+A	Sudden death : Died 14 mo postop
2	49 F	AVR 11/02/88	RHD	30 dys	Erysipelothrix rhusiopathiae	13 dys / 4 wks CAP+A	A & W for 35 mo
3	29 M	MVR 04/19/89	--	20 dys	Staphylococcus epidermidis	6 dys / 4 wks M, CEF+G	A & W for 30 mo
4	44 M	DVR 06/02/89	--	7 dys	a-hemolytic Streptococcus	None / 6 wks CAP+A	A & W for 28 mo
5	23 F	DVR 08/18/89	--	30 dys	no growth	18 dys / 4 wks CAP+S	A & W for 25 mo
6	56 F	AVR 09/12/89	--	16 dys	no growth	3 dys / 6 wks CAP+G	A & W for 24 mo
7	68 M	DVR 09/22/89	RHD	15 dys	a-hemolytic Streptococcus	None / 6 wks F+A	Signed out POD 42 : Died on POD 43

Legend : AVR=aortic valve replacement, MVR=Mital valve replacement, DVR=Dobule valve replacement, RHD=Rheumatic heart disease, CAP=Penicillin, M=Methicillin, CEF=Cephapirin(Cefatrex), A=Amikacin, G=Gentamicin, F=Flucloxacillin(Flocin), A & W=Alive and well

*Duration of symptoms of endocarditis before operation.

**Patients are listed in chronologic order.

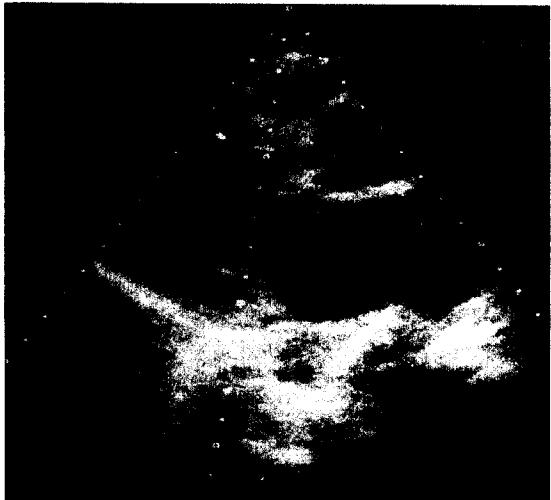


Fig. 2. Echocardiogram Showing Aortic Valve Vegetation in Case 2.

소견이었다.

수술 전 혈액 배양 검사에서 균이 배양된 경우는 4례이며, 수술 시 절제한 조직에서는 균이 배양이 되지 않았다. 배양된 균의 종류는 alpha-hemolytic Streptococcus가 2례이었고, Staphylococcus epidermidis가 1례, 그람 양성 간균인 Erysipelothrix rhusiopathiae가 1례이었다.

술 전 이면성 심초음파 검사에서 증식물(vegetation)이 전례의 판막에서 발견되었다(Table 2). 그 중 3례는 M-mode 심초음파에서도 발견될 정도로 저명하였다(Fig 3,4). Doppler 심초음파 검사에서 고도의 판막 폐쇄부전이 전례에서 있었다. 심도자 검사는 검사 중 색 전증을 일으킬 우려가 있었고, 환자들이 심부전이 심하여서 실시하지 않았다.

혈액 검사상 Hb 10gm% 이하의 빈혈이 4례, 백혈

구 10,000개/mm³의 백혈구 증가증이 보인 경우가 6례 이었다. ESR 및 CRP는 측정한 5례에서 모두 양성이었다. 혈중 BUN/Creatinine은 26.6mg% / 2.0gm%의 경한 신부전 소견을 보인 경우가 1례(증례 1)에서 있었다. 소변 검사상 혈뇨와 단백뇨를 보인 경우가 2례에서 있었다.

수술 적응증은 6례의 환자가 심한 심부전이었고, 1

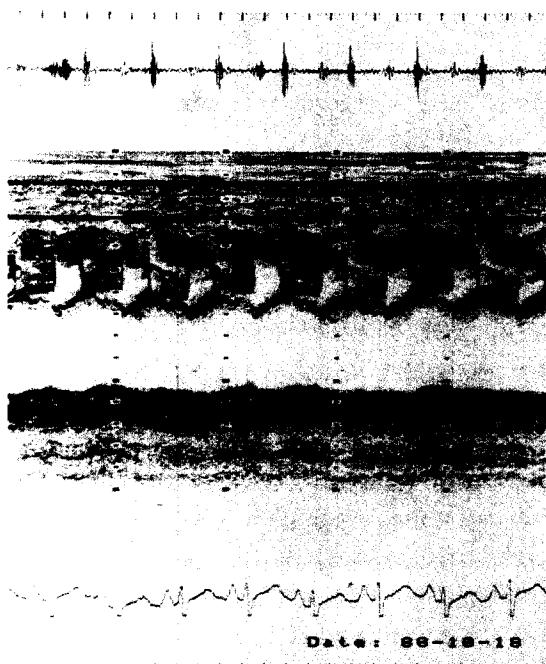


Fig. 3. M-mode Echocardiogram Showing Aortic Valve Vegetation in Case 2. Vegetations are Seen as Shaggy, Dense Echos in Diastole.



Fig. 4. Lower Power View of Valve Leaflet in Case 7 : Inflammatory Infiltration and Bacterial Colony Formation (arrow) are Seen

Table 2. Preoperative Echocardiographic Findings

Case	2-D	M-mode	Doppler
1	Vegetation	--	AR, --
2	Vegetation	Vegetation	AR, --
3	Vegetation	Vegetation	--, MR
4	Vegetation	--	AR, MR
5	Vegetation	--	AR, MR
6	Vegetation	--	AR, --
7	Vegetation	Vegetation	AR, MR

Legend : AR=Aortic regurgitation,
MR=Mitral regurgitation

Table 3. Indications for Operation and Preoperative NYHA class

Case No.	Indication	NYHA class
1	CHF	IV
2	CHF	IV
3	CHF+ Systemic Emboli	III
4	CHF	IV
5	CHF	IV
6	CHF	IV
7	CHF	IV

legend : CHF=Congestive heart failure

례에서는 심한 전신색전증 및 판막폐쇄부전이었다 (Table 3). 술전 6례가 NYHA class IV에 속하였고, 1례가 class III였다. 본원내원 당시 3례에서 수축기 혈압이 100mmHg이 하였으며, 맥박은 전례에서 85회 / 분에서 120회 / 분 정도로 빈맥이 있는 경우가 많았다. 중례 7에서는 본원 응급실 도착시 심한 심부전으로 인하여 혈압이 떨어져서 Dopamine을 투여하였으나 혈압이 80 / 40mmHg정도였으며, 체온저하등의 속 상태에서 수술이 시작되었다.

수술전 처치료 강심제와 이뇨제를 경구투여하였고, 항생제 투여는 5례에서는 두가지 항생제를 조합하여 3일에서 18일까지 투여 되었으나, 본원 응급실에 내원 당시 심부전이 심한 2례에서는 항생제투여 없이 수술을 시행하였다.

수술소견상 전례에서 판막에 종식물이 관찰되었고, 5례에서는 판막천공이 있었다. 또한 판막전체의 심한 파손이 2례, 대동맥벽의 천공 및 농양 1례, 승모판막

률 농양이 1례에서 동반되어 있었다(Table 4). 2례에서 류마치스성 판막변형이 동반되어 있음이 관찰되었다. 술장에서 채취된 조직들의 현미경적 소견은 염증세포가 침습된 급성염증소견을 나타내고 있었다(Fig. 4,5).

수술은 흉골을 정중절개하여 개흉한 후 25°C에서 28°C의 중등도 저체온법으로 제외순환하 개심술을 시행하였다. 그리고, 심근보호법으로는 냉혈심정지액 (cold blood cardioplegic solution)주입과 저온법 및 ics slush을 사용한 국소냉각을 시켰다. 대동맥판 치환은 상행대동맥을 횡으로 절개한 후 시행하였고, 승모판 치환은 심방간구(心房間構, interatrial groove)뒤쪽의 좌심방에 종으로 절개하여 시행하였다. 3례가 대동맥판 치환술을, 1례가 승모판 치환술을, 그리고, 3례가 승모판 및 대동맥판 치환술을 받았으며, 12개에서 16개의 interrupted 2-0 Ethibond봉합사를 사용하였다. 67세 환자 1례에서 Carpentier-Edwards 조직판막

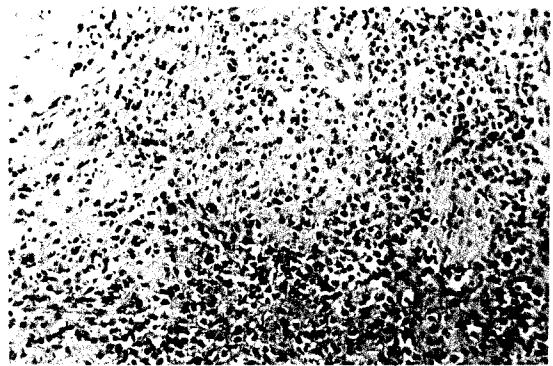


Fig. 5. High Power View Illustrating Marked Inflammatory Cell Infiltration in Case 7.

Table 4. Operative Findings and Procedures

Case No.	Finding	Operation	Prosthesis
1	Vegetation on AV, Perforation on aortic wall	AVR	Carbomedics 25mm
2	Vegetation on AV	AVR	Carbomedics 23mm
3	Destroyed MV, Annular abscess	MVR	Carbomedics 31mm
4	Vegetation on AV and MV	DVR	Carbomedics 23mm & 31mm
5	Destroyed AV and MV	DVR	Carbomedics 21mm & 29mm
6	Vegetation on AV, Perforated NCC	AVR	Carbomedics 21mm
7	Vegetation on AV & MV Perforated LCC	DVR	Carpentier-Edwards 21mm & 29mm

Legend : NCC=Non-coronary cusp. LCC=Left coronary cusp

을 치환하였고, 나머지는 Carbomedics 기계판막을 치환하였다. 대동맥벽 및 승모판막륜에 농양병소가 있었던 예에서는 각각 농양을 제거후 4-0 prolene 봉합사의 수평석상봉합(horizontal mattress suture)으로 보강하였다.

수술후 조기사망환자는 1례이며, 나머지는 NYHA class I 상태로 퇴원하였다. 사망한 1례(증례 7)는 술 후에 발생한 노인성 치매 및 반복되는 폐렴에 대하여 치료중 보호자들의 원에 의하여 퇴원한 직후 술 후 43일에 사망하였다. 술 후 1례(증례 1)에서는 간헐적 열이 지속되어 술 후 12주간 항생제 투여를 받았고, 나머지는 4주에서 6주간의 항생제 투여를 받았다(Table 1).

합병증으로는 술 후 출혈로 재수술한 경우가 1례(증례 2), 심낭삼출액으로 심낭절개술이 필요한 경우가 1례(증례 4), 비출혈이 1례(증례 1), 그리고, 폐렴이 1례였다(Table 5).

술 후 추적흉부 X-선상 전례에서 심비대는 감소하였고, 4례에서 심흉곽비 0.5이하였다(Fig. 6). 추적 심초음파검사에서는 판막주위누출이나 판막부전은 없었다.

1례에서 술 후 12개월에 갑자기 사망(sudden death) 하였고, 나머지 5례에서는 추적기간이 술 후 24개월에서 35개월까지로 양호한 상태로 외래 추적 중이다.

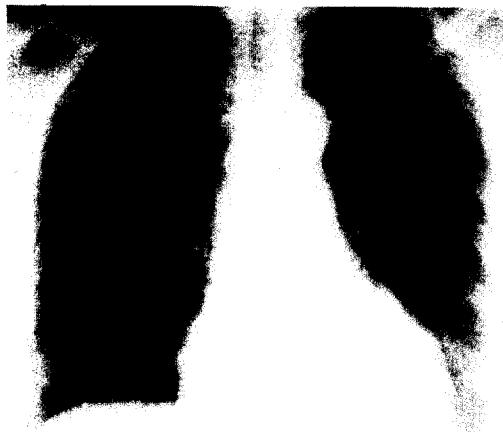
고 찰

심내막염은 심장내막이 미생물에 의해 침범되어 염증을 일으키며, 심장판막을 가장 많이 침범하여 증식물이 판막주위에 흔히 발생된다¹¹⁾.

심내막염의 발생기전은 Rodbard¹²⁾의 Venturi model이 흔히 받아들여지며, 이 이론에 의하면 균이 혈류

Table 5. Operative Morbidity and Mortality

Case No.	Morbidity	Mortality
1	Frequent epistaxis	None
2	Postoperative bleeding	None
3	None	None
4	Ventricular fibrillation	None
5	Pericardial effusion	None
6	None	None
7	Pneumonea, Senile demetia	Died



CASE 2.

Fig. 6. Postoperative Chest PA View in Case 2 : Heart Size was Decreased than Preoperative Chest X-ray

를 따라 흐르다가 좁은 통로를 통해서 압력이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐를 때 좁은 통로를 지난 직후의 low pressure sink에 균이 증식한다고 한다. 승모판 폐쇄부전에서는 좌심방쪽의 판막면에, 대동맥판 폐쇄부전에서는 좌심실쪽의 판막면에 균이 증식하는 경우가 많다고 하였다. Edward¹³⁾등은 혈류의 와류(turbulence)와 jet의 영향으로 심내막에 손상이 가해지고 교원질(collagen)이 노출되면 혈소판과 섬유소가 유착하고 여기에 혈류의 균이 유착하여 증식물이 발생하기도 한다고 하였다¹³⁾. 심내막염의 50~75%는 선천성 심기형이나 류마チ스성 심기형 같은 후천성 심기형이 있는 경우에서 생기나, 기존심질환이 없는 경우에 동발생할 수 있다고 한다^{14,15)}. 또, 기존심질환이 없는 환자들에서 심내막염이 발생하였을 때 사망율이 더 높다고 하였다¹⁶⁾. 본 증례들에서는 3례에서 류마チ스성 심질환이 있었고, 나머지 5례에서는 기존 심질환이 없었다.

임상 증상은 좌측 심장판막을 침범하여 판막부전을 일으키는 경우가 우측보다 그 정도가 더 심하고, 혈역학적으로도 더 심한 장애를 일으켜서 사망율이 더 높다고 한다^{17~20)}. 고열, 오한, 무력감, 식은땀, 및 체중감소등의 전신감염증상과 심부전으로 인한 호흡곤란이 흔히 동반되고, 색전으로 인한 흉통, 복부 통증, 국소적 허약, stroke, 신우신염등이 나타날 수 있다 면역

반응으로 인한 관절통, 근육통, 혈뇨, 및 단백뇨와 혈액에서 다클론성 감마글로불린장애(polyclonal gammopathy)등이 나타날 수 있다.

혈액배양은 85~95%에서 양성이라고 하나, 항생제의 투여가 선행되었을 경우, 특별한 영양소나 특수한 배양액이 있어야 배양되는 경우, 천천히 자라는 균, 및 배양기술이 미숙할 경우등에서는 배양이 않을 수가 있다고 한다^{21,22)}. 본 중례들에서도 혈액배양 음성이 3례(43%)나 되는 것으로 본원으로 전원되기전에 항생제 투여받았을 가능성과 배양 기술의 미숙함 때문인 것 같다.

이면성 심초음파나 M-mode 심초음파검사로 증식물을 확인할 수 있고, 도플러 검사로 판막부전을 진단할 수 있다^{23~25)}. Robbins 등²⁶⁾은 우측심장에서 크기 1cm 이상의 증식물이 심초음파에서 보이면 항생제 투여로 치료가 잘 되므로 조기에 수술함이 좋다고 하였다. Davis 등²⁷⁾은 M-mode 심초음파에서 증식물이 보이면 선천성 색전이나 심부전으로 더 잘 진행하므로 수술이 필요하다고 하였다. 심도자검사는 흔히 색전증의 위협이 있으므로 급성기의 심내막염에는 시행하지 않는다.

심전도검사에서 심근염이나 심장전도 조직의 염증으로 인한 조발심실수축이나 심장전도장애등이 생길 수 있다고 한다. 중례 4에서 술후에 빈번한 조발심실수축이 수일 동안 나타나서 3회나 심실세동을 일으킨 적이 있었다.

치료는 원인균을 동정하여 충분한 양의 살균성 항생제(bactericidal antibiotics)를 충분한 기간동안 혈관내 투여하여 균을 사멸시키는 내과적 요법이 원칙이나, 때로는 내과적 요법과 수술적 요법을 병행하여야 한다.

자가판심내막염의 수술적 치료를 활동기에 하게되면 항생제 치료로 감염이 나은 후에 수술하였을 경우보다 사망율이 높다고 한다^{1,3,10)}. 본원에서도 같은 기간동안 심부전이 심하지 않아서 항생제 치료가 끝난후에 판막치환을 한 경우가 수례 있었으나 술후에 사망한 예는 없었다.

Wilson 등¹⁾은 심내막염에서 판막치환의 기준으로 감염의 활동성 여부나 항생제 치료 기간보다는 혈역학적 상태를 중하게 여겼고, 오늘날 치료기준으로 널리 받아들여지고 있다^{2~10)}.

수술적 요법이 필요한 경우는 심한 심부전, 항생제

투여에도 치유되지 않는 감염, 전신성 색전증, 심한 판막부전 및 염증이 심장내조직을 침범하여 조발심실수축이나 심장 전도장애등이 나타날 경우등이며, 그중 심부전이 조기수술의 가장 흔한 적응이 되었다^{1~5,20)}. 본 중례들에서는 항생제 치료가 충분한 기간동안 되지 않았지만, 6례에서 심한 심부전으로, 1례에서 전신성 색전 및 판막부전으로 수술을 받았다.

심내막염으로 인한 좌측 심장판막부전이 우측 판막부전보다 더 심한 심부전을 일으키므로 조기에 수술을 받아야 되는 경우가 더 많으며^{17,18,20)}. 아울러, 대동맥판부전이 승모판부전보다 항생제 치료가 끝나기전에 수술하는 경우가 더 많다고 한다^{19,20,28)}. 본 중례들에서도 대동맥판부전이 6례, 승모판부전이 4례로 대동맥판부전이 많았고, 전례가 좌측의 판막부전으로 수술을 받았다.

Dreyfus 등⁸⁾은 활동성 심내막염일때 판막재건술이 판막치환술보다 재발률도 적고 더 효과적이라고 하였다. 그러나, 판막파손이 심할때는 치환하여야 하며, 원인균이 진균이나 그람음성균일때는 치환술의 빈도가 높다고 하였다.

Sweeney 등^{29,30)}은 활동성 자가판심내막염의 판막치환술을 할 때 기계판막이 조직판막보다 술후에 감염이 될 수 있는 조작이 적으므로 기계판막을 사용하면 술후 심내막염의 재발이 낮다고 하였다. 본 중례들에서도 나이가 67세인 중례7은 조직판막을 사용하였고, 나머지 6례는 기계판막을 치환하였다.

Ankah 등³³⁾은 심내막염의 대동맥판 치환에서 동종이식 판막이 기계판막보다 재발률도 낮고 혈역학적으로 더 좋다고 하였다. 최근 Tuna 등³⁴⁾은 대동맥근부의 농양이나 대동맥판막률의 파손이 동반되어 있는 10명의 심내막염 환자들에서 동종이식 대동맥판치환을 하여 좋은 결과를 보고하였다.

활동기 자가판심내막염의 판막치환술은 10~40%의 수술 사망율^{1~10,28)}을 보이며, 원인균이 Staphylococcus aureus일 때, 판막률 농양이나 신부전이 동반되었을 경우, 그리고, 폐혈증, 심한 심부전이나 심장마비 상태로 수술할 경우는 사망율이 37~50% 정도^{3,4,50)}로 높다고 한다.

심내막염 환자들이 판막치환술을 받으면 다른 원인으로 판막치환술을 받은 경우보다 심내막염의 재발률이 더 높다. Baumgartner 등³⁵⁾은 58명의 인공판심내막 환자들이 판막치환술 후 평균 추적기간 3.8년의 추

적에서 14%의 심내막염의 재발률을 보고하였고, Masur 등³⁶⁾은 48명의 인공판심내막염 환자들에서 술 후 평균 추적기간 5.6년의 추적에서 그 재발률을 15%로 보고하였다. Miller 등⁴⁾은 108명의 자가판심내막염 환자들의 판막치환술 후 6년후의 심내막염의 재발률을 20%로 보고하였고, 활동기 심내막염일때는 그 재발률이 더 높다고 하였다. 본 증례들에서는 술후 추적 중 심내막염이 재발한 경우는 없었다.

활동기 심내막염환자는 내과적 치료와 수술적 치료를 동반할 때, 술후에도 4주 내지 6주간 항생제 투여를 지속하여야 한다. 본 증례들에서도 술후에 6례에서 4주에서 6주간, 1례에서 12주간의 항생제 투여를 받은 후 퇴원하였다.

결 론

경북대학교 흉부외과에서는 1988년 10월부터 1989년 9월까지 7례의 자가판 심내막염 환자들에 대해서 활동기에 판막치환술을 시행하였다.

이면성 및 도플러 심초음파검사에서 전례에서 판막 폐쇄부전 및 식군이 관찰되었다. 수술 전 혈액배양검사에서는 4례가 양성이었고, Streptococcus epidermidis가 2례, alpha-hemolytic Staphylococcus가 1례, 그람양성간균인 Erysipelothrix rhusiopathiae가 1례이었다.

수술적응증은 심부전 6례, 전신성 색전 및 판막부전이 1례이었다.

조기 사망환자는 1례였고, 외래추적중 1례에서 술후 14개월에 사망하였고, 나머지 5례는 NYHA class I의 양호한 상태로 외래 추적중이다.

자가판심내막염환자에서 심한 심부전이 발생한 경우에는 항생제 투여기간에 관계없이 즉시 판막치환술을 시행하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Wilson WR, Danielson GK, Giuliani ER, et al : *Valve replacement in patients with active infective endocarditis*. *Circulation* 58 : 585, 1978
- Cukingnan RA, Carey JS, Wittig JH, Cimochowski GE : *Early valve replacement in active infective endocarditis*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 85 : 163 – 173, 1983
- D'Agostino RS, Miller DC, Stinson eb, Mitchell RS, Oyer PE, Jamieson SW, et al : *Valve replacement in patients with native valve endocarditis : what determines operative outcomes?* *Ann Thorac Surg* 40 : 429 – 438, 1985
- Miller DC : *Determinants of Outcome in surgically treated patients with native valve endocarditis (NVE)*. *J Cardiac Surg* 4 : 331 – 339, 1989
- Dinubile MJ : *Surgery in active endocarditis*. *Annals of Internal Medicine* 96 : 650 – 659, 1982
- Richardson JV, Karp RB, Kirklin JW, Dissmukes WE : *Treatment of infective endocarditis : A 10-year Comparative analysis*. *Circulation* 58 : 589 – 597, 1978
- Wilcox BR, Murray GF, Starek PJK : *The long-term outlook for replacement in active endocarditis*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 74 : 860 – 863, 1977
- Dreyfus G, Serraf A, Jebara VC, Deloche A, Chauvaud S, Couetil JP, Carpentier A : *Valve replacement in acute endocarditis*. *Ann Thorac Surg* 49 : 706 – 713, 1990
- David TE, Joanne Bos, Christakis GT, Broffman PR, Wong D, Feindel CM : *Heart valve operation in patients with active infective endocarditis*. *Ann Thorac Surg* 49 : 701 – 705, 1990
- Nelson RJ, Harley DP, French WJ, Bayer AS : *Favorable ten-year experience with valve procedures for active infective endocarditis*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 87 : 493 – 502, 1984
- Robbins SL, Cotran RS, Kumar V : *The heart in Pathologic basis of disease*. 3rd ed : 580 – 584, 1984
- Rodbard S : *Blood velocity in endocarditis*. *Circulation* 27 : 18, 1963
- Edward JE Jr, Burchell HB : *Endocardial and intimal lesions(jet impact) as possible site of origin of murmurs* *Circulation* 18 : 946, 1958
- Weinstein L : "Modern" infective endocarditis. *JAMA* 233 : 263, 1975
- Buchbinder NA, Roberts WC : *Left-sided valvular active endocarditis. A study of forty-five necropsy patients*. *American J of Med* 53 : 20 – 35, 1972
- Rabinovich S, Evans J, Smith IM, January LE : *A long term view of bacterial endocarditis*. *Ann Intern Med* 63 : 185, 1965

17. Mammana RB, Levitsky S, Sernaque D, Beckman CB, Silverman NA : *Valve replacement for left-sided endocarditis in drug addicts.* Ann Thorac Surg 35 : 437 - 441, 1983
18. Stern HJ, Sisto DA, Storm JA, Soeiro R, Jones SR, Frater RWM : *Immediate tricuspid valve replacement for endocarditis.* J Thorac Cardiovasc Surg 91 : 163 - 167, 1989
19. Yee ES, Ulliyot DJ : *Reparative approach for right-sided endocarditis. operative considerations and results of valvuloplasty.* J Thorac Cardiovasc Surg 96 : 133 - 140, 1988
20. Wilson WR, Danielson GK, Giuliani ER, Washington JA, Jaumin PM, Geraci JE : *Cardiac valve replacement in congestive heart failure due to infective endocarditis.* Mayo Clin Proc 54 : 223 - 226, 1979
21. Miller MH, Casey JI : *Infective endocarditis: New diagnostic techniques.* Am Heart J 96 : 123, 1978
22. Van Scoy RE : *Culture-negative endocarditis.* Mayo Clin Proc 57 : 149 - 154, 1982
23. Gilbert BW, Haney RS, Crawford F, McClellan J, Gallis HA, Hohnson ML, Kisslo JA : *Two-dimentional echocardiographic assessment of vegetative endocarditis.* Circulation 55 : 346 - 354, 1977
24. Wann LS, Hallam CC, Dillon JC, Weyman AE, Feigenbaum H : *Comparison of M-mode and Cross-sectional echocardiography in infective endocarditis.* Circulation 60 : 728 - 733, 1979
25. Stewart JA, Silimperi D, Harris P, Wise NK, Fraker TD, Kisslo JA : *Echocardiographic documentation of vegetative lesions in infective endocarditis: clinical implications.* Circulation 61 : 374 - 380, 1980
26. Robbins MJ, Frater RWM, Soeiro R, Frishman WH, Strom JA : *Influence of vegetation on outcome of right-sided infective endocarditis.* American J Med 80 : 165 - 171, 1986
27. Davis RS, Strom JA, Frishman W, Becker R et al : *The documentation of vegetations by echocardiography in bacterial endocarditis: an indication for early surgical intervention.* American J Med 69 : 57 - 63, 1980
28. Griffin FM, Jones G, Cobbs G : *Aortic insufficiency in bacterial endocarditis.* Ann Intern Med 76 : 23 - 28, 1972
29. Sweeney MS, Reul GJ Jr., Colley DA, Ott DA et al : *Comparison of bioprosthetic and valve replacement for active infective endocarditis.* J Thorac Cardiovasc Surg 90 : 676 - 680, 1985
30. Reul GJ, Sweeney MS : *Bioprosthetic versus mechanical valve replacement in patients with infective endocarditis.* J Cardiac Surg 4 : 348 - 351, 1989
31. Kirklin JK, Kirklin JW, Pacifico AD : *Aortic valve endocarditis with aortic root abscess cavity: Surgical treatment with aortic valve homograft.* Ann Thorac Surg 45 : 674 - 677, 1988
32. Kirklin JK, Pacipico AD, Kirklin JW : *Surgical treatment of prosthetic valve endocarditis with homograft aortic valve replacement.* J Card Surg 4 : 430 - 437, 1989
33. Yankah C, Hetzer R : *Valve selection and choice in surgery of endocarditis.* J Card Surg 4 : 324 - 330, 1989
34. Tuna IC, Orszulak TA, Schaff HV, Danielson GK : *Result of homograft aortic valve replacement for active endocarditis.* Ann Thorac Surg 49 : 619 - 624, 1990
35. Baumgartner WA, Miller DC, Reitz BA, Oyer PE, Jamieson SW, et al : *Surgical treatment of prosthetic valve endocarditis.* Ann Thorac Surg 35 : 87 - 104, 1983
36. Masur H, Johnson Jr WD : *Prosthetic valve endocarditis.* J Thorac Cardiovasc Surg 80 : 31 - 37, 1980