

心臟瓣膜置換患者의 心電圖的 術後追跡*

金 鍾 煥**

— Abstract —

Electrocardiographic Follow-up after Mitral Valve Replacement*

Chong Whan Kim, M.D.**

Despite its known limitation in the diagnostic value, the electrocardiography is one of the most common and routine examinations in the management of the patients with cardiac problems.

The clinical results of 291 patients who underwent isolated mitral valve replacement from October 1978 to June 1983 were already reported. Their electrocardiograms were studied to assess the value of electrocardiographic examination in following the patients after valve replacement. The patients were divided into 5 groups beforehand according to the types of valve lesion on the bases of preoperative diagnosis and operative findings: Groups I: stenosis, II: stenosis-dominant mixed, III: equally mixed, IV: insufficiency-dominant mixed, and V: insufficiency.

Their preoperative cardiac rhythm was sinus in 39.2% and atrial fibrillation in 59.1% of the patients. Seventy-three (42.4%) of the patients with atrial fibrillation gained sinus rhythm after operation, occurring in 67 from the day of surgery, and 42 returned to atrial fibrillation while 31 kept sinus rhythm at the follow-up end (mean follow-up period, 13.4 ± 11.4 months). The P waves on the electrocardiograms of the preoperative sinus rhythm in 114 patients were normal in 5.3% and the findings of left atrial enlargement in 94.7% of the cases. They were normal in 42.1% and the findings of left atrial enlargement in 57.9% of the 140 patients with sinus rhythm at the follow-up. The preoperative major chamber enlargement was the right ventricle in Group I while it was the left ventricle in Group V, and it was in-between in Groups II-IV. The postoperative regression of the findings in ventricular enlargement was statistically significant only in Groups I and V.

These results may suggest the importance of the serial electrocardiograms in following the patients with mitral valve replacement on the bases of outpatient. The electrocardiographic follow-up data were presented in patients with suspected or proved tissue valve failures.

* 本 論文은 1983 年度 서울大學校病院 特診研究費의 一部 補助에 依하였음.

** 서울大學校 醫科大學 胸部外科學教室

** Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Seoul National University

心臟瓣膜置換을 要하는 患者에서는 原因疾患의 結果나 血流力動學的異常 때문에 心電圖上的 異常所見이 惹起될 때가 많아 心電圖檢査의 必要性은 크다. 뿐만 아니라 病的瓣膜을 除去하고 代置瓣膜을 使用하여 血流力動學的異常을 改善하는 瓣膜置換手術後에는 心電圖上的 改善도 期待되고 또한 術後成績의 評價와 退院後外來追跡에서도 有用하므로 心電圖檢査는 가장 頻繁하게 實施되는 檢査室檢査中の 하나이다.

本 研究에서는 心臟瓣膜置換患者의 術後成績을 評價하는 研究의 一環으로써 이오네스큐瓣膜을 使用하여 僧帽瓣을 單一置換한 患者에서 術前後의 心電圖所見을 觀察하였으며 瓣膜置換後의 心電圖의 改善과 術後追跡上的 心電圖變化의 特徵에 關하여 分析檢討하였다.

對象 및 方法

서울大學校病院에서는 이오네스큐瓣膜을 1978年 10月부터 使用하였으며 1983年 6月末까지 이 瓣膜을 使用하여 僧帽瓣을 單一置換하였던 全患者인 291例의 術後 早期 및 長期臨床成績은 이미 報告하였다²⁸⁾. 本 研究에서는 이들 全例의 患者를 對象으로 하여 術前 心電圖上的 特徵과 術後追跡期間中 心電圖上的 變化를 比較檢討하였다.

이들은 男子 136例와 女子 155例로 總 291例의 全患者였으며 手術當時의 年齡은 3~63歲 (32.4±12.5)歲로 15歲 以下の 小兒患者는 32例 (11.0%)였다. 心導子法檢査를 包含하는 術前診斷과 術中所見을 參考하여 僧帽瓣病變의 特徵에 따라 對象患者를 미리 5個群으로 分類하여 觀察하였다 (Table 1). 第I群: 狹窄病變, 第II群: 狹窄優位 混合病變, 第III群: 同程度의 混合病變, 第IV群: 閉塞不全優位 混合病變, 第V群: 閉塞不全.

各 患者에서 實施한 모든 心電圖檢査所見을 分析하였으며, 1983年 7月末을 追跡期間末로 하여 最終心電圖檢査를 期間末心電圖로 看做하였다. 心電圖의 判讀

은 心房 및 心室擴大判定基準에 따랐으며, 心室擴大所見은 點數로 表示하였다¹⁾ (Table 2). 心室擴大가 없는 例도 따로 表示하였으며 統計處理上 이를 1點으로 看做하였다. 各各 主要心室擴大所見別로 觀察하여 術前後의 主要心室擴大의 程度를 表示하되 術前後에도 心室擴大所見이 없던 患者는 各各 左心室擴大群과 右心室擴大群에 同時에 包含하였다. 統計的 有意性判定은 t-檢定法에 準하였으며 不偏標準偏差를 使用하였다.

結 果

血流力動學的 特徵: 術前 心導子法檢査上 全群의 右心內壓平均値는 上昇되 있었다. 收縮期 및 平均肺動脈壓과 肺動脈毛細管壓은 第I群에서 그리고 右心室擴張期末壓은 第V群에서 가장 높았으나 最下群에 比하여 顯著的한 上昇을 보였을 뿐 ($p < 0.001$) 各群間에서 有意한 差를 볼 수 없었다 (Table 3).

瓣膜크기: 置換에 使用한 이오네스큐瓣膜은 10例를 除外한 全例에서 25mm크기보다 컸으며 平均 28.8±2.7mm였다. 群間 瓣膜크기의 平均値上에 有意한 差는 없었다 (Table 4).

心電圖의 追跡: 總 291例의 患者中 術後 1個月 以內에 早期死亡 15例가 있었으며, 手術死亡例中 1例와 生存退院한 患者中 4例의 病床記錄入手가 不可能하였다. 따라서 이들을 除外한 272例가 長期追跡患者였으며 晚期死亡時 또는 追跡期間末이나 追跡脫落直前까지의 追跡期間은 平均 13.4±11.4個月이었으며, 平均追跡期間上 群間 有意한 差는 보지 못하였다 (Table 5).

心律動 및 P波所見: 術前의 心律動은 114例 (39.2%)에서 正常洞律이었고 172例 (59.1%)에서는 心房細動所見을 呈하였다. 追跡末에는 正常洞律을 보인 患者가 140例 (48.1%)로 增加하고 心房細動을 보인 患者는 143例 (49.2%)로 減少하였다. 그러나 다른 3例 (1.0%)에서는 術前의 正常洞律에서 術後에 完全房室부족이 惹起되었다 (Table 6).

心律動의 變化는 주로 手術台上 또는 手術當일에 頻發하였다. 術前 心房細動所見이던 患者中 73例 (42.4%)가 術後 一旦 正常洞律로 轉換되었으며, 이들중 67例 (91.8%)는 手術當일부터 洞律을 보였다. 그러나 一部例는 術後 1년까지 期間에 洞律을 回復하기도 하였다. 一旦 正常洞律로 轉換되었던 患者 42例

Table 1. Groups according to the mitral valve lesion.

Group
I. Stenosis: MS
II. Stenosis dominant stenoin-sufficiency: MSI
III. Equal stenoin-sufficiency: MSI
IV. Insufficiency dominant stenoin-sufficiency: MSI
V. Insufficiency: MI

Table 2. Electrocardiographic criteria.

Findings	Points		
Right ventricular enlargement:			
Ratio reversal (R/S V ₅ : R/S V ₁ ≤ 0.4); or qR in V ₁	5		
R/S ratio V ₁ > 1; S V ₁ < 2 mm; R V ₁ + S V ₅ or V ₆ > 10.5 mm; or RAD > 110°	4		
S V ₅ or V ₆ ≥ 7 mm and each ≥ 2 mm; R/S V ₅ or V ₆ ≤ 1; or R V ₁ ≥ 7 mm	3		
S ₁ , S ₂ , S ₃ each ≥ 1 mm; S ₁ , Q ₃ each ≥ 1 mm; or R' V ₁ earlier than 0.08 sec and ≥ 2 mm	2		
R peak V ₁ or V ₂ between 0.04 and 0.07 sec; S V ₅ or V ₆ ≥ 2 mm but < 7 mm; Reduction in V lead R/S ratio between V ₁ and V ₄ ; or R V ₅ or V ₆ < 5 mm	1		
Left ventricular enlargement:			
Negative component of P V ₁ ≥ 1 mm and ≥ 0.04 sec	3		
Largest limb lead R or S ≥ 20 mm or largest chest lead S before transition or R after transition ≥ 30 mm; or largest S before transition plus largest R after transition = 45 mm	3		
Frontal plane axis ≥ -30°	2		
Duration in extremity lead ≥ 0.09 sec; or intrinsicoid deflection ≥ 0.05 sec	1		
In general, ST-T opposite QRS without digitalis	3		
with digitalis	1		
Atrial enlargement:			
<u>P wave</u>	<u>RAE</u>	<u>LAE</u>	<u>BAE</u>
Axis	≥ +75°	+45 to -30°	
Amplitude (II, III, aVF)	≥ 0.25mv (tall)		≥ 0.25mv
Duration	Normal	> 0.11 sec	> 0.11 sec
Component (V ₁)			
Early	≥ 0.25mv	Positive but inside normal	Positive and > 0.25mv
Late		Negative, ≥ 0.04 area unit	Negative, ≥ 0.04 area unit

Table 3. Preoperative hemodynamic data (mmHg, Mean±SD).

Group	Number	mPCWP(n=)	PASP(n=)	mPAP(n=)	RVEDP(n=)
I.	66	23.5±8.0(47)	62.8±24.3(64)	39.9±15.6(63)	6.2±3.9(49)
II.	54	20.4±7.7(37)	56.3±22.1(49)	35.9±17.1(43)	6.8±4.0(33)
III.	66	20.5±8.1(44)	53.6±20.5(61)	34.0±14.6(54)	7.2±5.3(48)
IV.	35	18.4±8.1(21)	45.8±16.8(34)	28.7±12.3(31)	5.2±5.3(21)
V.	70	16.1±8.2(36)	56.3±20.5(63)	36.0±15.4(59)	8.6±6.5(49)

mPCWE=Mean pulmonary capillary wedge pressure; PASP=Systolic pulmonary arterial pressure; mPAP=Mean pulmonary arterial pressure; RVEDP=Right ventricular end-diastolic pressure.

(57.5%)가術後 다시心房細動으로復歸하였으며, 轉換되어追跡末까지持續하였으며術前心律動이正常 이러한術前心律動에로의復歸는術後1個月以內에洞律이던患者中2例(1.8%)가術後心房細動을持續하였다. 한편術前正常洞律이었던患者中5例(4.4%)가一旦術後心房細動所見이었다가3例는術前に正常洞律을보였던114例中108例(94.7%) 다시術前心律動으로復歸하였다. 따라서術前心房細動이 있던患者中31例(18.0%)가術後正常洞律로P波所見은左心房擴大基準에該當하였고正常P波所見은6例(2.1%)에不遇하였다. 그러나術後

에는 心房細動에서 正常洞律로 轉換된 患者를 包含하여 正常洞律을 보인 患者는 140 例였으며 이들중 59 例(42.1%)가 正常P波所見이었고 心房細動所見 患

者는 81 例(57.9%)로 減少하였다.

Table 4. Size of the valves in millimeters.

Group	21	23	25	27	29	31	33	Total	Mean±SD
I.	1	3	11	15	19	16	1	66	28.0±2.6
II.		3	14	13	15	7	2	54	27.6±2.5
III.		1	12	8	16	22	7	66	29.0±2.7
IV.				8	7	15	5	35	30.0±2.0
V.		2	7	8	14	30	9	70	29.6±2.6
Total	1	9	44	52	71	90	24	291	28.8±2.7

Table 5. Electrocardiographic follow-up (months).

Group	Number	Early Death	NA*	Follow-up duration	
				n=	Mean±SD
I.	66	3		63	13.0±11.4
II.	54	2	1	51	16.0±11.9
III.	66	2	2	62	13.6±12.3
IV.	35	3		32	10.0± 8.9
V.	70	5	1	64	13.0±11.1
Total	291	15	4	272	13.4±11.4

*NA=Record not available

群別 術前心律動上 心房細動所見은 38.6%~ 77.1%로 第V群에서 가장 낮고 第IV群에서 가장 높았으나, 術後 正常洞律로의 轉換率은 12.5%~ 37.0%로 第III群에서 가장 낮으며 第V群에서 가장 높았다. 한편 術後 正常洞律을 보인 患者中 群別 正常P波所見은 31.8%~ 58.3%여서 第IV群에 가장 많고 第II群에 가장 적었다 (Table 8).

心室擴大所見 : (Table 9~16) 心電圖上 心室擴大所見은 點數로 表示하여 左心室 또는 右心室의 主要擴大所見으로 하였고 心室擴大所見이 없는 例도 따로 分類하였다. 이들 主要心室擴大所見以外에 兩心室擴大所見이 있을 때에는 程度에 따라 副된 心室擴大所見을 區分하여 表示하였다.

第I群과 第II群에서의 主要擴大心室은 右心室인 反面 第IV群과 第V群에서는 右心室이 主要擴大心室이었다. 第III群에서는 各各 左心室과 右心室이 거의 同數例에서 擴大心室이 되었다. 第I群과 第II群에서의 術前 右心室擴大는 各各 患者의 71.2%와 77.8%에서 觀察되었으나 術後追跡末心電圖에서는 各各 43.9%와 48.1%로 減少하였다. 한편 이들 2個群에서 心室擴大가 없는 患者는 術前に 各各 16.7%와 9.2%였으나 術後에는 各各 40.9%와 33.3%의 患者에서 心室擴大所見을 보지 못하였다. 이러한 右心室擴大所見의

Table 6. Pre- and post-operative cardiac rhythm.

Time	RSR (%)	AF (%)	AVB (%)	NA (%)	Total (%)
Preoperative:	114 (39.2)	172(59.1)		5 (1.7)	291 (100.0)
Postoperative:	140 (48.1)	143 (49.2)	3 (1.0)	5 (1.7)	

RSR= Regular sinus rhythm; AF=Atrial fibrillation; AVB=Atrio-ventricular block.

Table 7. Time of rhythm changes.

Time	POD#O	1-7	8-30	1-6	7-12	1-3	Total
		Days	Days	Months	Months	Years	
From preoperative AF:							
To RSR	67	2	1	2	1		73
To RSR and to AF		18	12	7	2	3	42
From preoperative RSR:							
To AF	1	2	1	1			5
To AF and to RSR		1	1	1			3
To AVB	1	2					3

Table 8. Cardiac rhythm and P wave change.

Group	Preoperative		Postoperative				
	Number (%)	LAE	NP	AF	AVB	NA	
I. LAE	32 (48.5)	18	14				
AF	34 (51.5)	2	4	28			
Total (%)	66 (100.0)	20 (30.3)	18 (27.3)	28 (42.4)			
II. LAE	17 (31.5)	14	3				
AF	36 (66.7)	1	4	31			
NA	1 (1.8)					1	
Total (%)	54 (100.0)	15 (27.8)	7 (13.0)	31 (57.4)		1 (1.8)	
III. LAE	16 (24.3)	6	8	2			
AF	48 (72.7)	6		42			
NA	2 (3.0)					2	
Total (%)	66 (100.0)	12 (18.2)	8 (12.1)	44 (66.7)		2 (3.0)	
IV. LAE	8 (22.9)	3	5				
AF	27 (77.1)	2	2	23			
Total (%)	35 (100.0)	5 (14.3)	7 (20.0)	23 (65.7)			
V. LAE	35 (50.0)	22	12		1		
NP	6 (8.6)	1	3		2		
AF	27 (38.6)	6	4	17			
NA	2 (2.8)					2	
Total (%)	70 (100.0)	29 (41.4)	19 (27.2)	17 (24.3)	3 (4.3)	2 (2.8)	
TOTAL LAE	108 (37.1)	63	42	2	1		
NP	6 (2.1)	1	3		2		
AF	172 (59.1)	17	14	141			
NA	5 (1.7)					5	
TOTAL(%)	291 (100.0)	81 (27.8)	59 (20.3)	143 (49.1)	3 (1.0)	5 (1.7)	

LAE=Left atrial enlargement; NP=Normal P wave

Table 9. Ventricular enlargement (Group I: MS).

Preoperative		Postoperative							Early Death	Total	
Point		RVH			LVH						
		10	9	8	5	4	No	1	3		
Major:											
RVH	10	15	1	4	2	1	12			2	37
	9		1				1				2
	8	1		3			1				5
	5						1				1
	4					1	1				2
No							8	2		1	11
LVH	3						3	5			8
Total		16	2	7	2	2	27	7		3	66
Minor:											
No								1	1		2
LVH	3						1		2		3
Total							1	1	3		5

RVH=Right ventricular hypertrophy; LVH=Left ventricular hypertrophy; Point=See Table 4; No=No ventricular hypertrophy; Major=Major hypertrophic ventricle; Minor=Minor hypertrophic ventricle

Table 10. Ventricular enlargement (Group II: MSi).

Preoperative		Postoperative										Total	
Point		RVH					LVH			CRBBB	Early Death	NA	
		10	9	8	5	4	3	No	3				
Major													
RVH	10	13	1	2	2		1	9			2		30
	9		1										1
	8	1			1	1		3					6
	7						1						1
	5					1							1
	4					1		1	1				3
No								3	2				5
LVH	3							2	3				5
CRBBB										1			1
NA												1	1
Total		14	2	2	3	3	2	18	6	1	2	1	54
Minor:													
LVH	3							5	3				8
No									2				2
Total								5	5				10

CRBBB=Complete right bundle branch block

Table 11. Ventricular enlargement (Group III: MSi).

Preoperative		Postoperative										Total	
Point		RVH				LVH			Early Death	NA			
		10	8	7	6	4	3	No					3
Major:													
RVH	10	10	2	1	1			4					18
	9						1						1
	8	2	1							1			4
	4						2		2	1			5
	3							1					1
No								7	1				8
LVH	3							8	18	1			27
NA												2	2
Total		12	3	1	1	3	1	21	20	2	2		66
Minor:													
RVH	8	1											1
	4							1					1
	3							1					1
No									2				2
LVH	3							3	6				9
Total		1						5	8				14

Table 12. Ventricular enlargement (Group IV: Msl.)

Preoperative		Postoperative						Early Death	Total
Point		RVH			LVH		CRBBB		
		10	4	No	3				
Major:									
RVH	10	3		1				1	5
	8			1					1
No				4				1	5
LVH	3			7	16			1	24
Total		3		13	16			3	35
Minor:									
RVH	5		1						1
No					1	1			2
LVH	3				1				1
CRBBB							1		1
Total			1		2	2			5

Table 13. Ventricular enlargement (Group V: MI).

Preoperative		Postoperative													Early Death	Total		
Point		RVH						LVH				CRBBB	CLBBB	AVB				
		10	9	8	7	6	5	4	3	No	2	3	10					
Major:																		
RVH	10	6			1		1	1	1	1						1	2	13
	7			1														1
No									2	1								3
LVH	3								12	32				1	2		2	49
	6										1							1
	10											1						1
CRBBB														1				1
NA																	1	1
Total		6		1	1		1	1	15	1	33	1	1	1	3		5	70
Minor:																		
RVH	10	1	1						1									4
	9	1							1									2
	8			1	1			1	2									5
	7				1													1
	6				1													1
	5						1		2									3
	4						1		1									2
No					1													1
CRBBB														1				1
Total		2	1	1	4	2	1	1	7					1				20

CLBBB=Complete left bundle branch block

Table 14. Summary of ventricular enlargement.

Group	RVH							LVH					CRBBB	CLBBB	AVB	Early		Total		
	10	9	8	7	6	5	4	3	No	1	2	3				6	10		Death	NA
I.	Preop	37	2	5		1	2		11			8						66		
	Postop	16	2	7		2	2		27	7					3					
II.	Preop	30	1	6	1		1	3	5		5			1			1	54		
	Postop	14	2	2		3	3	2	18		6			1	2		1			
III.	Preop	18	1	4				5	1	8		27					2	66		
	Postop	12		3	1	1		3	1	21		20			2		2			
IV.	Preop	5		1					5		24							35		
	postop	3							13		16				3					
V.	Preop	13			1				3		49	1	1	1			1	70		
	Postop	6		1		1	1	1	15		1	33		1	1	1	3		5	
Total																				
	Preop	103	4	16	2		2	10	1	32		113	1	1	2			4	291	
	Postop	51	4	13	1	2	5	9	4	94	7	1	75		1	2	1	3		15

Table 15. Pre- and post-operative change in ventricular enlargement.

Group		RVH(%)	LVH(%)	No(%)	BBB(%)	AVB(%)	Death(%)	NA(%)	Total
I.	Preop	47(71.2)	8 (12.1)	11 (16.7)					66
	Postop	29 (43.9)	7 (10.6)	27 (40.9)			3 (4.6)		
II.	Preop	42 (77.8)	5 (9.2)	5 (9.2)	1 (1.9)			1 (1.9)	54
	Postop	26 (48.1)	6 (11.1)	18 (33.3)	1 (1.9)		2 (3.7)	1 (1.9)	
III.	Preop	29 (43.9)	27 (40.9)	8 (12.1)				2 (3.1)	66
	Postop	21 (31.8)	20 (30.2)	21 (31.8)			2 (3.1)	2 (3.1)	
IV.	Preop	6 (17.1)	24 (68.6)	5 (14.3)					35
	Postop	3 (8.6)	16 (45.7)	13 (37.1)			3 (8.6)		
V.	Preop	14 (20.0)	51 (72.9)	3 (4.3)	1 (1.4)			1 (1.4)	66
	Postop	10 (14.3)	35 (50.0)	15 (21.4)	2 (2.9)	3 (4.3)	5 (7.1)		
Total									
	Preop	138 (47.4)	115 (39.5)	32 (11.0)	2 (0.7)			4 (1.4)	291
	Postop	89 (30.6)	84 (28.9)	94 (32.3)	3 (1.0)	3 (1.0)	15 (5.2)	3 (1.0)	

BBB= Right or left bundle branch block

術後改善은 主要心室擴大程度를 點數로 表示하였을 때 에도 顯著하였다 ($p < 0.001$) (Table 16). 兩群의 少數例에서 左心室이 主要擴大心室이었으나 副된 左心室 擴大所見과 함께 術後의 心室擴大上 有意한 改善은 없 었다.

한편 第IV群과 第V群에서는 明確히 左心室이 主要 擴大心室이었으며 術前心電圖所見上 患者의 各各 68.6 %와 72.9%가 左心室擴大所見을 呈하였다. 術後 左 心室擴大所見이 있는 患者는 兩群에서 各各 45.7%와

50.0%로 減少하였으나, 左心室擴大所見의 術後改善은 第V群에서 認定될 뿐 ($p < 0.05$) 第IV群에서는 有意 한 改善이 없었다. 兩群의 少數例에서 右心室이 主要 擴大心室이었으나 術後 有意한 改善을 보지는 못하였 다. 第IV群의 副된 擴大心室은 各各 左心室과 右心室 이었으나 術後改善은 없었다. 그러나 第V群에서의 副 된 擴大心室은 右心室이었고 術後 有意하게 改善되었 다 ($p < 0.05$).

狹窄病變과 閉塞不全病變의 程度가 같을 것으로 分

Table 16. Pre- and post-operative change in ventricular enlargement shown by points (Mean±SD)

Group	Ventricular Enlargement	Preoperative		Postoperative		P Value
		n=	Point	n=	Point	
I.	Major: RVH	58	7.79±3.57	53	5.21±4.11	<0.001
	LVH	19	1.84±1.02	18	1.00±1.00	<0.05
	Minor: LVH	5	2.20±1.10	5	2.20±1.10	N.S.
II.	Major: RVH	47	8.21±3.03	42	5.31±4.02	<0.001
	LVH	10	2.00±1.05	10	2.00±1.05	N.S.
	Minor: LVH	10	2.60±0.84	10	2.00±1.05	N.S.
III.	Major: RVH	37	6.81±3.79	34	5.44±4.05	N.S.
	LVH	35	2.54±0.85	34	2.12±1.01	N.S.
	Minor: RVH	5	3.40±2.88	3	4.00±5.20	N.S.
	LVH	11	2.64±0.81	11	2.46±0.93	N.S.
IV.	Major: RVH	11	5.73±4.56	9	4.00±4.50	N.S.
	LVH	29	2.66±0.77	23	2.39±0.94	N.S.
	Minor: RVH	3	2.33±2.31	1	4.00±0.00	N.S.
	LVH	3	1.67±1.16	2	3.00±0.00	N.S.
V.	Major: RVH	17	8.24±3.53	13	6.46±3.93	N.S.
	LVH	51	3.20±1.06	46	2.63±1.42	<0.05
	Minor: RVH	19	7.11±2.54	19	4.68±3.38	<0.05
TOTAL						
	Major: RVH	170	7.61±3.58	183	4.57±4.03	<0.001
	LVH	147	2.53±1.12	177	1.89±1.16	<0.001

Major=Principal ventricular enlargement; Minor=Ventricular enlargement other than principal ventricular enlargement in cases of biventricular enlargement

類한 第Ⅲ群에서는 거의 同數例에서 左心室과 右心室이 術前 主要擴大心室이었다. 이러한 傾向은 術後에도 持續되었으며 術後의 心室擴大의 有意한 改善도 없었다.

全患者에서 心室擴大所見을 綜合하여 보면 術前에는 87%에서 左心室 또는 右心室의 擴大를 보이고 心室擴大가 없는 患者는 11%에 不過하였다. 그러나 瓣膜置換手術後 追跡末에는 32%에서 心室擴大所見이 없었으며 心室擴大所見이 있는 患者는 60%로 減少하였다. 이러한 心室擴大所見의 改善은 瓣膜置換手術前과 術後의 右心室 및 左心室擴大의 程度의 改善에서도 顯著하였다 (Table 16).

考 按

僧帽瓣疾患이 있는 患者에서 病變이 輕微할 때에는 心電圖의 診斷의 價値가 銳敏하지 못하지만 血流量動學的으로 重大한 病變이 있을 때에만 特徵的인 心電

圖所見을 呈하므로 僧帽瓣疾患이 있는 患者에서는 보다 精確한 診斷의 檢査와 함께 반드시 心電圖檢査도 施行하게 된다. 心臟瓣膜疾患患者에서 瓣膜置換手術로 加療하였을 때의 早期 및 長期臨床成績은 이미 報告하였다²⁸⁾. 그러나 이들의 臨床的好轉이나 追跡結果에서 心電圖檢査가 차지하는 位置는 무엇이며 心電圖上의 好轉이 있다면 어떤 것인가를 檢討하여 보고자 既報告의 患者 全例에서 施行한 全心電圖記錄을 分析觀察하였다.

慢性류마치性 僧帽瓣疾患이 中等度 또는 高度로 進行된 患者의 거의 大部分例에서 結局에는 心房細動이 惹起된다. 心房細動은 左心房擴大를 同伴하는 어떤 疾患에서도 發生할 수 있으며 同時에 冠狀動脈疾患이나 高血壓性心疾患이 있을 때에도 惹起될 수 있다²⁾. 또한 心房細動은 心房筋의 纖維化病變의 크기와 範圍와도 有關하며³⁾, 患者의 年齡과도 關係가 있다⁴⁾. 心房細動의 不利한 點은 左心室血流入量에 미치는 心房의 役割이 消失되어 血流量動學的으로 短點이 되며,

또한 血栓栓塞의 危險이 增加되는 等 여러가지가 있으므로 正常洞律을 恢復함이 바람직하다. 藥物 또는 電氣의 刺戟으로 많은 患者에서 洞律을 얻을 수 있지만 數個月後에는 大部分例에서 心房細動으로 還元한다⁵⁻⁷⁾. 心房細動이 있는 患者에서 成功的인 手術後에도 正常洞律을 維持하기가 困難할 때가 많다⁸⁾. 그럼에도 不拘하고 術後早期의 外科의 侵襲下의 患者에서 正常洞律은 心房細動에 比하여 血流動學的으로 有利할 것임은 明確하므로 洞律인 患者에서의 術後管理가 心房細動이 있는 患者에서보다 容易하다. 그렇다고 手術前處置나 術中에서 洞律을 維持하려는 試圖는 하지 않았었다. 大動脈血流遮斷下에 手術操作을 完了하고 心搏動을 再開할 때 電氣의 刺戟을 慣用하고 있으며 또는 心搏動이 自然恢復될 때도 있었다. 術前心房細動所見에서 手術當日以後 1년까지 40% 以上에서 一旦 正常洞律로 轉換되었으며 이들중 90% 以上の 患者는 手術台에서부터 洞律을 보였음은 注目할 만한 術後管理上의 利點이다. 一旦 恢復한 洞律에서 다시 心房細動으로 還元된 患者(57.5%)에서의 還元時期도 半數例 以上에서 1週보다 延張되었었다. 한편 術前洞律에서 術後 心房細動이 發生하고 持續된 患者도 있었으나 極少數에 不過하였다.

僧帽瓣疾患에서 左心房擴大의 心電圖所見은 特徵의이며 狹窄病變이나 閉塞不全病變에서 다 같이 認定되고⁹⁻¹¹⁾ 心房細動이 있을 때에도 左心房擴大所見을 찾기도 한다¹²⁾. 그러나 本 研究에서는 心房細動例에서 左心房擴大所見을 찾으려 試圖하지는 않았다. 病變의 特徵이 다름에도 不拘하고 6例를 除外한 正常洞律患者全例의 P波는 左心房擴大所見을 묻하였다. 左心房擴大의 心電圖所見은 左心房內壓보다는 左心房容量에 더욱 有關하며¹³⁾ 成功的인 僧帽瓣手術後에 改善될 때가 많다¹⁴⁾. 本 報告例에서는 術前 洞律患者의 95%에서 보이던 左心房擴大所見이 追跡末의 洞律患者에서는 58%로 減少하고 殘42%의 患者에서는 正常P波를 보였다.

心房細動과 左心房擴大로 代表되는 僧帽瓣疾患에서 心室擴大의 心電圖所見과 疾患의 血流動學的特徵과의 關聯은 比較的 낮아 高度로 進行된 疾患에서만 特徵의이다. 僧帽瓣狹窄症에서 肺血管抵抗의 上昇이 없는 患者에서는 右心室이 크게 擴大되지는 않으므로 心電圖上 右心室擴大所見이 없기도 한다¹⁵⁾ 肺動脈高血壓이 右心室擴大所見을 보이지만 주로 右軸偏位로 表現되며 前胸部誘導의 QRS波의 變化가 있을 때는 적다

^{16,17)}. 右心室收縮期壓이 70mmHg 보다 낮으면 右心室擴大所見이 認定될 때가 적으며¹¹⁾, 70~100mmHg인 患者의 約半數에서는 前胸部誘導를 包含하는 典型的 基準에 따르는 右心室擴大所見을 보인다¹⁸⁾. 右心室收縮期壓이 100mmHg를 超過할 때에는 心電圖上 右心室擴大가 거의 全例에서 認定된다^{19,20)}. 그러나 右心室擴大의 心電圖所見과 肺動脈高血壓의 높이나 또는 僧帽瓣面積의 크기間에 豫測할 수 있을만한 關聯은 없다^{15,21)}. 이러한 右心室擴大所見은 狹窄病變에 特徵的이지만 第I群의 一部 患者의 術前心電圖上 左心室擴大所見이 있었고 兩心室擴大例도 少數 認定되었음은 18例에서 輕微하나마 大動脈瓣病變이 併存하였기 때문으로 解釋되었다.

僧帽瓣閉塞不全症에서는 狹窄病變에서와는 달리 主要 心電圖所見은 左心房擴大 또는 心房細動이며^{9,11)} 左心室擴大所見은 高度의 閉塞不全이 있는 患者의 約半數例에서만 認定된다. 따라서 閉塞不全이 輕度 또는 中等度일 때는 左心房擴大所見만을 一般의으로 보이며, 비록 高度인 閉塞不全例에서도 正常心電圖所見을 묻하기도 한다. 高度의 肺動脈高血壓에 續發하는 右心室擴大所見은 狹窄病變患者에서 보다는 적어서 患者의 約 15%는 右心室擴大所見을, 또한 約 5%에서는 兩心室擴大所見을 보인다.

이러한 僧帽瓣病變의 性質에 따르는 心電圖上의 特徵은 對象患者의 心電圖所見을 分析하기 前의 診斷 및 術中所見을 土台로 瓣膜病變에 따라 區分한 患者群의 術前心電圖所見에서도 明確하였다. 僧帽瓣狹窄症의 成功的 手術後에는 臨牀의 및 解剖學的으로 크게 改善되며 아울러 僧帽瓣閉塞가 適切하게 除去되었을 때에는 肺動脈內壓은 確實하고 迅速하게 低下된다²²⁻²⁵⁾. 한편 僧帽瓣閉塞不全症의 手術成績은 狹窄症에서 보는 바와는 달리 左心室機能에 크게 有關하다. 左心室機能障礙가 적은 患者에서의 術後 長期成績은 크게 改善되며 左心室重量과 左心室擴張期末容量도 減少되지만^{22,25)}, 左心室機能障礙가 進行된 患者에서는 僧帽瓣置換手術後에도 症狀의 緩和가 없으며 心室機能障礙도 非可逆的으로 持續된다^{26,27)}.

心電圖는 身體構造, 生理學的條件, 檢査方法 기타 많은 變異要素를 가지므로 心電圖所見의 判讀上 制限이 크며 房室擴大基準과 解剖學的 또는 生理學的所見間의 相互關聯性도 分明하지 않을 때가 많아 診斷的價値가 없을 때가 많다. 그러나 特定患者에서의 手術을 前後한 心電圖上의 變化는 患者追跡上 意義가 있을 것으로

Table 17. Electrocardiographic follow-up of valve failure.

Case No.	Sex Age	Group	Failure Time	NYHA Class			Electrocardiogram			Follow-up
				Preop	Inter	Late	Preoperative	Intermediate	Late	
1.	F15	I	SM 41 months	III	I	III	RSR, LAE RVH 10, LVH3	RSR, NP RVH9, LVH3	RSR, NP RVH9, LVH3	Lost at 41 months
13.	F43	I	SM 3 months	III	II	II	AF RVH8	AF No	AF RVH8, LVH1	Lost at 39 months
36.	M16	II	Restenosis 31 months	III	I	III	RSR, LAE RVH4, LVH3	RSR, LAE RVH9, LVH3	RSR, LAE RVH9, LVH3	Catheterization, and lost at 35 months
67.	F48	I	SM 29 months	III	I	I	AF No	AF No	AF LVH3	Alive and well at 38 months
82.	M7	V	SM 14 months	III	I	III	RSR, LAE RVH6, LVH3	RSR, NP LVH3	RSR, NP RVH3, LVH3	Catheterization and re-do MVR at 19 months
99.	M16	V	SM 27 months	II	I	II	RSR, NP LVH 3	RSR, LAE LVH3	RSR, LAE RVH4, LVH3	Catheterization and re-do MVR at 30 months
103.	F13	I	Restenosis 28 months	II	I	I	RSR, LAE No	RSR, LAE NO	RSR, LAE No	Alive and well at 28 months
152.	F24	V	SM 6 months	III	I	I	RSR, LAE LVH3	RSR, LAE LVH3	RSR, LAE LVH3	Lost at 11 months
157.	F14	III	SM 12 months	II	I	I	RSR, LAE LVH3	RSR, NP LVH3	RSR, NP LVH3	Alive and well at 21 months
230.	F54	I	SM 4 months	III	I	I	AF RVH10	AF RVH4	AF No	Alive and well at 11 months

SM=Apical systolic murmur

로 心臟瓣膜置換患者에서 週期的 檢査를 施行한다. 本 研究에서 보는 狹窄症과 閉塞不全症患者의 術前心電圖所見과 追跡末心電圖의 統計學的 比較에서도 各各 病變特徵에 따르는 主要心室擴大所見上的 改善은 顯著하였다 (Table 16). 또한 術後追跡에서의 週期的心電圖檢査는 心電圖에 影響할 만한 血流動學的變化를 症狀의 再發이 있기 以前에도 示唆하며 (Table 17)²⁸⁾ 보다 精密한 診斷方法的 施行을 前提할 수 있다.

結 論

心電圖의 診斷的價値는 極히 制限돼 있으나 心電圖는 心臟疾患이 있는 患者에서 가장 흔히 施行하는 檢査中の 하나다. 1978年 10월부터 1983年 6月末까지 이오네스쿠瓣膜을 使用한 僧帽瓣單一置換患者 全 291例의 臨床成績은 이미 報告하였으며 本 研究에서는 이들의 術前後의 心電圖의變化를 分析檢討하였다.

患者를 術前診斷과 術中所見에 立脚한 瓣膜病變의 特徵에 따라 미리 5個群으로 分類하여 觀察하였다. 狹窄病變을 第Ⅰ群으로 閉塞不全을 第Ⅴ群으로 하였으며 混合病變은 第Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ群으로 다시 나누었다.

術前心律動所見은 患者의 39.2%에서 正常洞律이었고 59.1%에서는 心房細動이었다. 術後 心房細動所見에서 洞律로 轉換된 患者는 73例였으며 이들중 42例는 追跡期間中 다시 心房細動所見으로 還元하였고 31例는 追跡末에도 洞律을 持續하였다. 正常洞律을 보았던 術前 114例에서의 P波는 患者의 94.7%에서 左心房擴大所見이었고 5.3%만이 正常이었다. 그러나 追跡末에는 洞律이었던 140例中 57.9%가 左心房擴大所見을 呈하였으나 殘 42.1%에서는 正常P波所見이었다. 術前主要擴大心室이 Ⅰ群에서는 右心室이고, Ⅴ群에서는 左心室이었으며 Ⅱ~Ⅳ群에서는 이의 中間에 있었다. 術後 心室擴大所見의 改善程度는 Ⅰ群과 Ⅴ群에서 만 有意하였다.

既報告에서 본 瓣膜失敗例의 心電圖所見을 表示하였으며, 外來에서의 僧帽瓣置換患者追跡上 週期的心電圖檢査의 重要性을 示唆하여 強調하였다.

REFERENCES

1. Horan LG & Flowers NC: *Electrocardiography and vectorcardiography*. In Braunwald E: *Heart disease*, WE Saunders, Philadelphia, 1980, p.223.

2. Bowe JC, Bland F, Sprague HD & White PD: *Course of mitral stenosis without surgery: Ten and twenty year perspectives*. *Ann Intern Med* 52: 741, 1960.
3. Bailey GW, Breniff BA, Hancock EW & Cohn KE: *Relationship of left atrial pathology to atrial fibrillation in mitral valvular disease*. *Ann Intern Med* 69:13, 1968.
4. Probst P, Goldschlager N & Selzer A: *Left atrial size and atrial fibrillation in mitral stenosis: Factors influencing their relationship*. *Circulation* 48:1282, 1973.
5. Byrne-Quinn E & Wing AJ: *Maintenance of sinus rhythm after dc revision of atrial fibrillation: A double-blind controlled trial of long-acting quinidine bisulphate*. *Br Heart J* 32:370, 1970.
6. Upton ARM & Honey M: *Electroconversion of atrial fibrillation after mitral valvotomy*. *Br Heart J* 33:732, 1971.
7. Selzer A & Cohn KE: *Natural history of mitral stenosis: A review*. *Circulation* 45:878, 1972.
8. Szekely P, Sideris DA & Batson GA: *Maintenance of sinus rhythm after atrial fibrillation*. *Br Heart J* 32:741, 1970.
9. Bentivoglio LG, Uricchio JF, Waldow A, Likoff W & Goldberg H: *An electrocardiographic analysis of mitral regurgitation*. *Circulation* 18:572, 1956.
10. Rios JC & Goo W: *Electrocardiographic correlates of rheumatic valvular disease*. In Likoff W: *Cardiovascular clinics, Vol 5(2), Valvular heart disease*. Philadelphia, FA Davis, 1973, p.248.
11. Cooksey JD, Dunn M & Massie E: *Clinical vectorcardiography and electrocardiography*. 2nd ed, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1977, p. 272.
12. Peter RH, Morris JJ, Jr & McIntosh HD: *Relationship of fibrillatory waves and P waves in the electrocardiogram*. *Circulation* 33:599, 1966.
13. Kasser I & Kennedy JW: *The relationship of increased left atrial volume and pressure to abnormal P waves on the electrocardiogram*. *Circulation* 39:339, 1969.
14. Wood P: *An appreciation of mitral stenosis*. *Br Med J* 1:1051 & 1113, 1954.
15. Lee YC, Scherlis L & Singleton RT: *Mitral stenosis*. *Am Heart J* 69:559, 1965.

16. Hugenholtz PG, Ryan TJ, Stein SW, et al: *The spectrum of pure mitral stenosis: Hemodynamic studies in relation to clinical disability. Am J Cardiol* 10:773, 1962.
17. Semler HJ & Pruitt RD: *An electrocardiographic estimation of the pulmonary vascular obstruction in 80 patients with mitral stenosis. Am Heart J* 59:541, 1960.
18. Cueto J, Toshima J, Armyo G, Tuna N & Lillehei CW: *Vectorcardiographic studies in acquired valvular disease with reference to the diagnosis of right ventricular hypertrophy. Circulation* 33:588, 1967.
19. Hamby TI, Hoffman I & Waxman S: *The T loop in right ventricular hypertrophy. Dis Chest* 55:105, 1966.
20. Taymor RC, Hoffman I & Henry E: *The Frank vectorcardiogram in mitral stenosis. Circulation* 30:865, 1964.
21. Walston A, Harley A & Pipberger HV: *Computer analysis of the orthogonal electrocardiogram and vectorcardiogram in mitral stenosis. Circulation* 50:472, 1974.
22. Ward C & Hancock BW: *Extreme pulmonary hypertension caused by mitral valve disease: Natural history and results of surgery. Br Heart J* 37:74, 1975.
23. Baunwald E, Braunwald NS, Ross J, Jr & Morrow AG: *Effects of mitral valve replacement on the pulmonary vascular dynamics of patients with pulmonary hypertension. New Engl J Med* 273:509, 1965.
24. Dalen JE, Matloff JM, Evans GL, Hoppin FG, Jr, Bhardwaj P, Harken DE & Dexter L: *Early reduction of pulmonary vascular resistance after mitral valve replacement. New Engl J Med* 277:387, 1967.
25. Zener JC, Hancock EW, Shumway NE & Harrison DC: *Regression of extreme pulmonary hypertension after mitral valve surgery. Am J Cardiol* 30:820, 1972.
26. Salomon NW, Stinson EB, Griep RB & Shumway NE: *Patient-related risk factors as predictors of results following isolated mitral valve replacement. Ann Thorac Surg* 24:519, 1977.
27. Schuler G, Peterson KL, Johnson A, Francis G, Dennish G, Utley J, Ashburn W & Ross J, Jr: *Temporal response of left ventricular performance to mitral valve surgery. Circulation* 59:1218, 1979.
28. 金鍾煥 : 이오네스큐瓣膜의 長期臨床成績. 大韓胸外誌 17:212, 1984.