

僧帽弁膜症に対する手術の効果に関する臨床的研究

——血行動態を中心にして——

神戸大学医学部外科学教室第2講座（指導：麻田 栄教授）

永 田 匡 之

〔原稿受付：昭和50年5月30日〕

Clinical Studies of Operataions for the Mitral Valve Disease——A Consideration on the Bases of Hemodynamic Changes——

by

MASAYUKI NAGATA

The 2nd Department of Surgery, Kobe University School of Medicine
(Director · Prof. Dr. SAKAE ASADA)

Valve replacement remarkably improves the clinical couse of the mitral disease immediately after operation, but the indication is still limited because of its short durability.

On the basis of 59 cases of mitral valve disease (29 closed mitral commissurotomy CMC, 10 open mitral commissurotomy OMC, 8 mitral valves replacement MVR for mitral stenosis and 12 MVR cases for mitral insufficiency), combined studies of pre-and postoperative hemodynamic changes, operative findings and methods and of the results were performed so that the indication of various operative methods should be determined.

1 By mitral commissurotomy, left atrial and pulmonary arterial pressures dropped remarkably, cardiac index increased and pulmonary vascular resistance decreased.

2. The cases with excellent results of CMC were below 30 years of age, duration of the disease for less than 10 years and without atrial fibrillation. The CMC is indicated at the early stage of the disease.

3. The results of OMC was not as good as CMC, because of the longer duration of the disease, more advanced valvular pathologic change and less improvement of valvular function.

4. The result of MVR was better than OMC. The MVR for MS is indicated for the cases with advanced valvular pathologic changes.

5. Hemodynamically, the result of MVR was better in MI than in MS.

6. With postoperative thrombosis, reelevation of left atrial and pulmonary arterial pressures was observed in MVR cases.

7. The reversibility of the pulmonary vascular pathologic change by operation could not be determined, because pulmonary vascular resistance decreased after 1 year MVR in some cases.

Note : MS...mitral stenosis. MI...mitral insufficiency.

Key words : Mitral Stenosis, Valve Replacement, Pulmonary hypertension, Selection of patients for surgery.
Present address : The 2nd Department of Surgery, Kobe Unirersity School of Medicine, Ikuta-ku, Kobe,
Japan, 〒650

目 次

第1章 緒論	
第2章 研究対象ならびに研究方法	
第1節 研究対象	
第2節 研究方法	
第3節 手術方法	
第3章 研究成績	
第1節 僧帽弁交連切開群 (MS-MC群)	
第1項 左房中間圧	第7項 交連開術による肺動脈圧の下降度と術前後の諸データとの関連
第2項 肺動脈収縮期圧	第8項 交連切開術による NYHA の機能分類の推移
第3項 心係数	第2節 僧帽弁置換群 (MVR群)
第4項 全肺血管抵抗と肺小動脈抵抗	第1項 左房中間圧
第5項 僧帽弁口面積	第2項 肺脈収縮期圧
第6項 交連切開術による弁口の裂開度と術後の左房圧、肺動脈圧および弁口面積	第3項 心係数
	第4項 全肺血管抵抗と肺小動脈抵抗
	第5項 僧帽弁置換術による NYHA 機能分類の推移
	第4章 考按
	第5章 結論

第1章 緒 論

僧帽弁膜症に対する手術としては、1948年 Bailey, Harken らが初めて僧帽弁狭窄症 MS に対して成功を収めた閉鎖性交連切開術 closed mitral commissurotomy¹⁾(CMC) が、今日でも広く実施されているが、その後体外循環法の進歩とともに、CMC によっては十分な成果がえられないような比較的高度の病変をもつ症例に対して直視下交連切開術 open mitral commissurotomy (OMC) が行なわれ、交連部ないし弁下部の狭窄が除去されるようになり、好成績がえられるようになった¹⁸⁾。しかしこれらの交連切開術によって、弁の荒廃や石灰化や、さらに subvalvular fusion などが強い場合には、もはや弁口の裂開や術後の弁機能の保持が不可能なことが明かとなった。1960年 Harken²¹⁾、Starr⁴³⁾ らは人工弁 prosthetic valve を作成して、これを荒廃弁切除後の僧帽弁口に移植することに成功を収めたが、以来僧帽弁膜症の手術適応が大いに拡大され、荒廃の強い弁に対してはこの人工弁置

換術 mitral valve replacement (MVR) が実施されるようになり、最近ではこの MVR も極めて安全化され、普及化するに到った。MVR による術後の改善はまことに顕著であって、重症弁膜症患者に福音をもたらしたが、反面置換された人工弁の耐久性についての不安や、抗凝固剤の使用にも拘わらず宿命的に発生する血栓症の合併など、重大な問題がなお未解決である。現在の時点で、僧帽弁膜症の手術成績を向上せしめるためには、上述のいずれの手術方法を、発症後の時点で実施するのが最もよいか、すなわち最善の予後が期待されるか、を判定することが極めて大切と思われる。

今回、著者は、教室で各種の手術が行われた僧帽弁膜症59例の、術前、術後の血行動態と手術所見とを対比して検討した結果、2, 3の興味深い知見をえたので、ここに報告しご批判を仰ぐものである。

第2章 研究対象ならびに研究方法

第1節 研究対象 (表1, 2)

表1 研究対象

僧 帽 弁 狭 窄 症	MS	閉鎖式交連切開術	CMC	29
		直視下交連切開術	OMC	10
		人工弁切開術	MVR	8
僧帽弁閉鎖不全症	MI	人工弁置換術	MVR	12
合 計				59

表2 研究対象症例一覽表

症 例	年 令 才	性	病 名	病惱期間 年	手術々式	NYHA	
						術前	術后
鈴 ○ 木 ○	35	女	MS	17	CMC	IV	II
吉 ○ 田 ○	20	〃	〃	3	〃	III	〃
平 ○ 野 ○	35	〃	〃	3	〃	〃	〃
塩 ○ 田 ○	32	男	〃	7	〃	IV	〃
下 ○ 田 ○	13	女	〃	4	〃	II	I
小 ○ 林 ○	29	〃	MS+MI	4	〃	III	II
藤 ○ 原 ○	30	男	MS	6	〃	〃	〃
土 ○ 井 ○	23	女	〃	10	〃	IV	I
末 ○ 石 ○	27	男	〃	3	〃	III	〃
南 ○ 田 ○	14	男	〃	2	〃	〃	〃
松 ○ 木 ○	37	〃	〃	21	〃	〃	II
三 ○ 河 ○	27	女	〃	4	〃	II	〃
小 ○ 河 ○	24	男	MS+MI	7	〃	III	〃
吉 ○ 岡 ○	38	女	MS	10	〃	〃	〃
節 ○ 野 ○	34	〃	〃	16	〃	IV	〃
西 ○ 原 ○	20	〃	〃	1	〃	III	I
植 ○ 村 ○	25	〃	MS+AI	5	〃	〃	II
伊 ○ 達 ○	23	〃	〃	2	〃	〃	〃
大 ○ 岡 ○	20	〃	〃	7	〃	〃	〃
押 ○ 部 ○	18	男	MS	8	〃	IV	III
円 ○ 尾 ○	24	女	〃	6	〃	III	II
大 ○ 上 ○	31	〃	〃	6	〃	〃	I
前 ○ 田 ○	38	男	MS+MI	10	〃	〃	III
有 ○ 村 ○	16	女	MS	6	〃	III	II
松 ○ 本 ○	37	〃	MS+AI	15	〃	II	〃
桑 ○ 原 ○	24	〃	MS	4	〃	III	〃
柴 ○ 原 ○	26	〃	〃	3	〃	〃	I
大 ○ 石 ○	21	〃	〃	4	〃	II	〃
浦 ○ 田 ○	30	男	MS+AI	15	〃	III	II
松 ○ 原 ○	37	〃	MS	12	OMC	IV	II
永 ○ 田 ○	39	女	MS+MI	10	〃	〃	〃
安 ○ 田 ○	34	〃	MS	12	〃	〃	〃
原 ○ 田 ○	28	〃	MS+AI+TI	13	〃	III	〃
須 ○ 藤 ○	22	男	MS	7	〃	〃	〃
山 ○ 室 ○	25	女	〃	7	〃	〃	〃
綾 ○ 部 ○	32	〃	〃	8	〃	〃	〃
赤 ○ 木 ○	37	〃	〃	15	〃	IV	〃
向 ○ 所 ○	36	〃	MS+TI	10	〃	〃	〃
梶 ○ 浦 ○	17	〃	MS+MI	6	〃	III	〃
福 ○ 山 ○	28	女	MS	7	MVR	IV	II
中 ○ 元 ○	36	〃	MS+TI	15	〃	〃	〃
築 ○ 山 ○	40	男	MS	9	〃	〃	I
上 ○ 村 ○	36	〃	MS+AI+TI	19	〃	〃	II
渡 ○ 辺 ○	27	女	MS+MI	11	〃	〃	〃

保 ○ 田 ○	36	男	〃	16	〃	〃	Ⅲ
浅 ○ 井 ○	25	〃	MS+MI+AI	7	〃	〃	Ⅱ
川 ○ 田 ○	24	〃	MI+MS	7	〃	Ⅲ	Ⅰ
日 ○ 野 ○	42	〃	MS+TI	15	〃	Ⅳ	Ⅱ
遠 ○ 藤 ○	18	女	MI	5	〃	Ⅲ	Ⅰ
大 ○ 沼 ○	14	〃	〃	7	〃	〃	〃
高 ○ 瀬 ○	8	男	〃	1	〃	〃	〃
小 ○ 林 ○	25	女	〃	6	〃	Ⅳ	Ⅱ
下 ○ 村 ○	16	〃	〃	1	〃	〃	Ⅰ
山 ○ 家 ○	33	〃	〃	25	〃	〃	〃
堂 ○ 本 ○	32	〃	〃	10	〃	〃	Ⅲ
黒 ○ 野 ○	23	男	MI+MS	7	〃	Ⅲ	Ⅱ
山 ○ 田 ○	20	女	MI	2	〃	〃	〃
西 ○ 本 ○	18	〃	〃	5	〃	Ⅳ	〃
岡 ○ 延 ○	36	男	MI+AI	20	〃	〃	〃

昭和41年4月から昭和46年11月までの5年8カ月の間に、神戸大学第2外科において手術が施行され、且つ手術前後の心カテーテル検査成績がそろっている僧帽弁膜症59例を研究対象とした。症例の内訳は、交連切開術が施行されたMS39例、人工弁置換術が施行されたMS8例、及び人工弁置換術が施行されたMI12例の計59例である。なおMS、MIといってもpureなMS、MIばかりではなく、MS優勢にMI、AI、TIなどが合併した12例、MI優勢にMS、AI、TIなどが合併した2例があったが、これらは便宜上それぞれMS群又はMI群に所属せしめた。年齢は8才～42才、平均28才で、性別は男性20例、女性39例であり、自覚症状が出てから手術までの病歴期間は1年～25年、平均8.2年で、術前の重症度はNYHAの機能分類に従うと、MS交連切開術はⅣ度10例、Ⅲ度26例、Ⅱ度3例であり、MS人工弁置換術はⅣ度7例、Ⅲ度1例で、MI人工弁置換術はⅣ度7例、Ⅲ度5例であった。

第2節 研究方法

Cournandら¹¹⁾の方法に従い、右心カテーテル検査および、Ross⁴⁰⁾、Brockenbroughら¹⁰⁾の経中隔左房穿刺法による左心カテーテル検査を行ない、安静時ならびに運動負荷時の血行動態を検索した。交連切開術18例、人工弁置換術16例、合計34例に対しては、左右両心カテーテル検査を同時に実施した。血行動態については、主として左房圧、肺動脈圧、心係数、全肺血管抵抗、肺小動脈抵抗などを観察し、運動負荷試験としては、初期の3例では仰臥位で左足屈伸運動⁴⁵⁾を1

分間に30回行なわしめたが、後期の31例では左足30°伸展挙上を3～4分間維持せしめ³²⁾、この負荷試験の前後において血行動態の比較を行なった。

心内圧の測定にはストレンゲージ型トランスデューサーと電磁オシログラフ（日本光電工業株式会社製、三栄測器製）を用い、心内圧の基線は仰臥位中腋窩線とした。血液ガス分析はVan Slyke-Neil検圧計⁵⁰⁾により、酸素消費量は採取した呼気ガスを用いて労研式ガス分析器³⁷⁾により測定し、Fickの原理に従って心拍出量を算出した。肺血管抵抗、僧帽弁弁口面積はPoiseuilleの式及びGorlinの式より算した⁴⁷⁾。術後の心カテーテル検査は、全例において、術後1～2カ月の間に実施した。更に9例については術後6～18カ月の間に、第2回目の術後心カテーテル検査を行なった。

第3節 手術方法

交連切開術 mitral commissurotomy (MC)、39例のうち、29例に対してはTubbsのtransventricular mitral commissurotomy (CMC)が施行された。残りの10例においては左房内血栓の存在の故に、また病歴期間が長く、そのため僧帽弁弁尖の肥厚、石灰化、subvalvular fusionや、MIの合併などが認められたがために、体外循環下に左房を開いて行なう直視下交連切開術 open mitral commissurotomy (OMC)が施行された。僧帽弁の病的変化が強く、開心術に際して交連切開術によっては弁機能の改善が期待出来ないと判断されたMS8例及びMI12例、計20例に対しては、人工弁置換術 mitral valve replacement (MVR)が施行された。使用された人工弁の種類は、Starr-

Edwards Ball Valve 1, Starr-Edwards Disc Valve 1, Smeloff-Cutter Ball Valve 5, Kay-Shiley Disc Valve 1, SAM 弁12例であった。

第3章 研究成績

第1節 僧帽弁交連切開群 (MS-MC群)

第1項 左房中間圧 (図1, 2)

交連切開術が施行されたMS 39例の、術前の左房中間圧は $25.62 \pm 9.53 \text{ mmHg}$ と高値を示したが、術後1カ月目の測定で $14.63 \pm 4.77 \text{ mmHg}$ に下降した。しかし術後なお 14 mmHg 以上にとどまった症例が39例中22例あり、とくに直視下に交連切開術が施行された OMC 群10例の左房中間圧の下降は不良で、 13 mmHg 以下に下降した症例は1例にすぎなかった。これに反して閉鎖式交連切開術が施行された CMC 群29例では、その半数以上の17例において、術後の左房中間圧が 13 mmHg 以下に下降した。

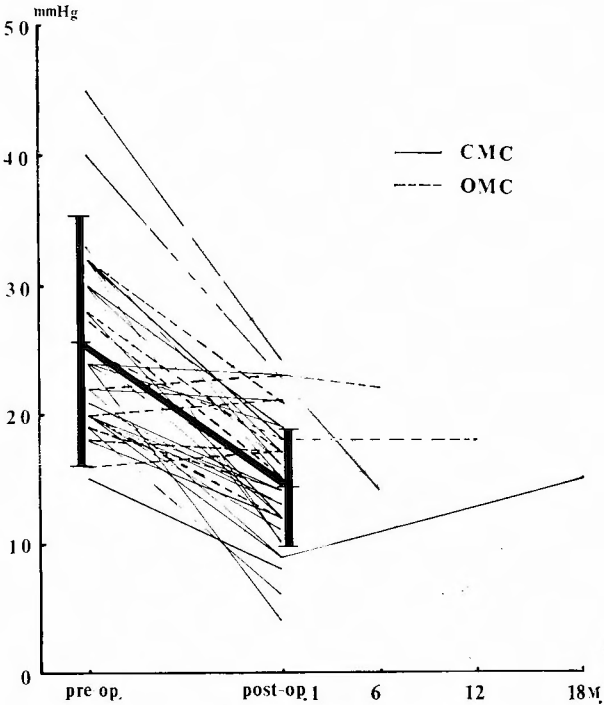


図1 左房中間圧の推移 (交連切開群)

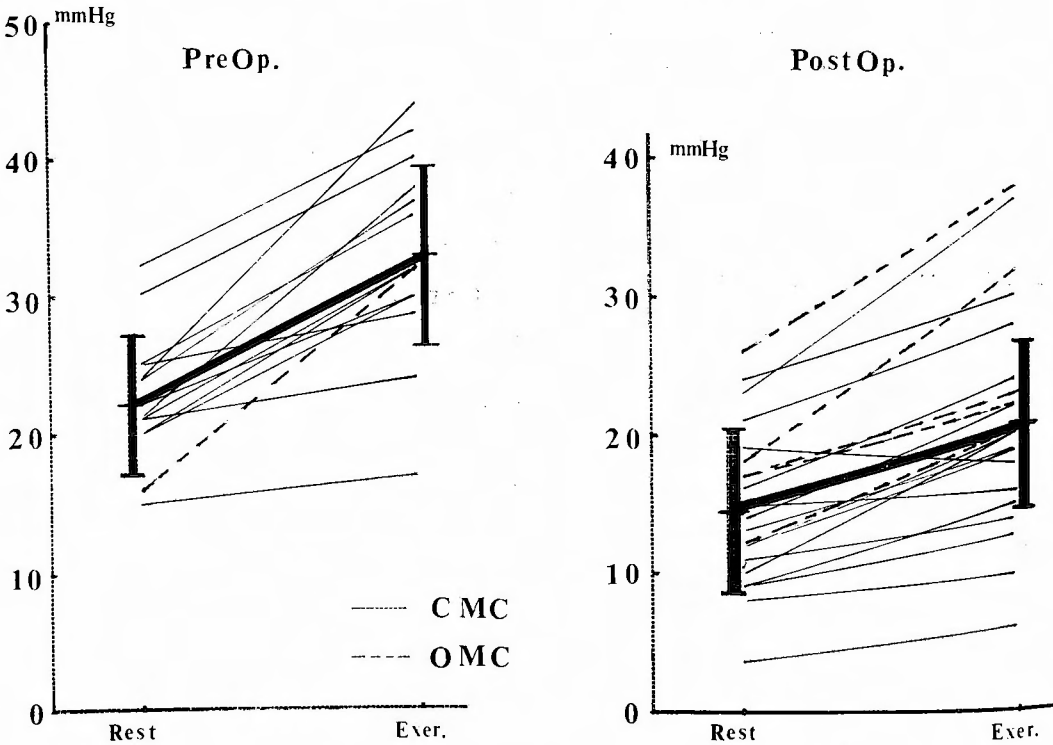


図2 運動負荷による左房中間圧の変動 (交連切開群)

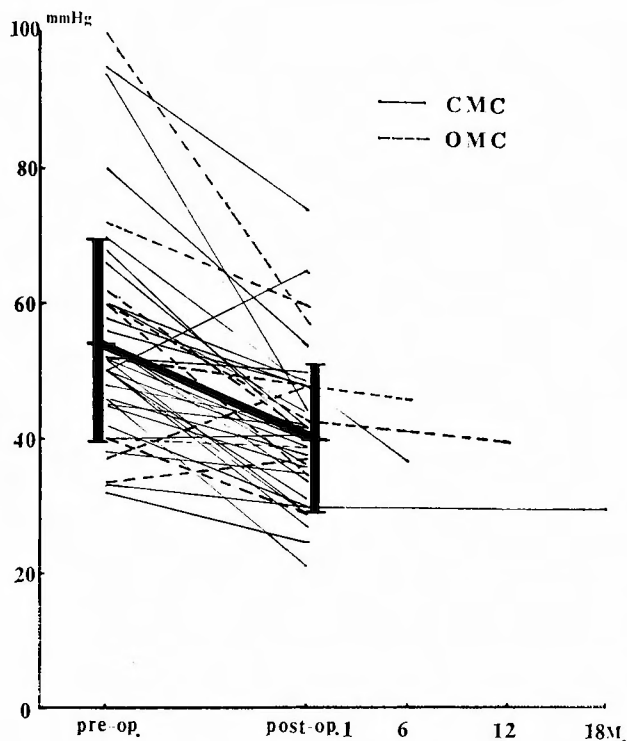


図 3 肺動脈収縮期圧の推移 (交連切開群)

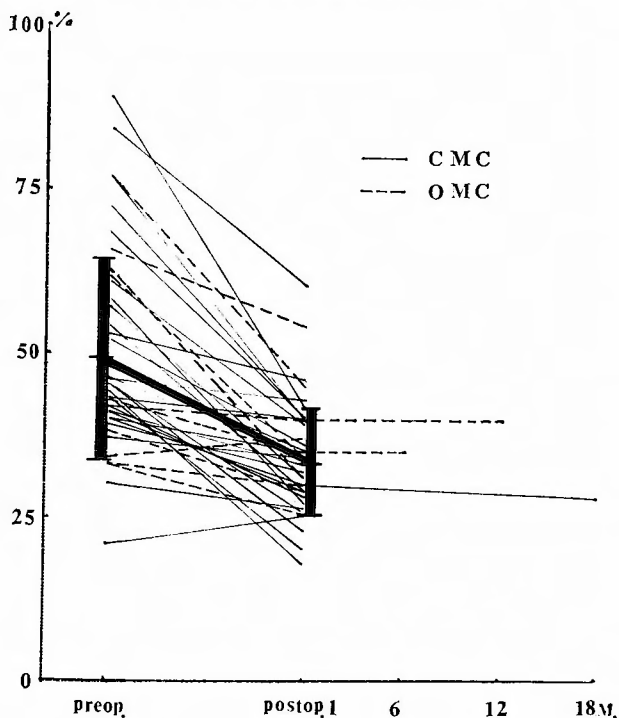


図 4 Pp/Ps の推移 (交連切開群)

運動負荷による左房中間圧の上昇は、術前には平均10.6 mmHg で、これは負荷前値の47%に相当した。術後には運動負荷により平均6.1 mmHg の上昇がみられ、これは負荷前値の42%に相当した。

第2項 肺動脈収縮期圧 (図3, 4, 5)

MS-MC 群39例の術前の肺動脈収縮期圧は 54.69 ± 16.4 mmHg であった。肺対体収縮期圧比 P_p/P_s でみると、 P_p/P_s が50%以下の軽度肺高血圧症 PH 例が24例、51~75%の中等度 PH 例が12例、76%以上の高度 PH 例が3例で、平均値は $49 \pm 14\%$ であった。術後には、1カ月で39例中34例において肺動脈収縮期圧の下降がみられ、 41.38 ± 10.6 mmHg となり、 P_p/P_s は $34 \pm 8\%$ となった。

運動負荷を行なうと術前には平均19 mmHg の肺動脈収縮期圧の上昇がみられ、これは負荷前値の41%に相当したが、術後には運動負荷による肺動脈収縮期圧の上昇は平均11.4 mmHg で、負荷前値の30%に相当した。

第3項 心係数 (図6, 7)

MS-MC 群39例の術前の安静時における心係数 CI は 3.03 ± 1.0 l/min/M² であった。しかし OMC 群の10例についてみると、心係数は 2.38 ± 0.6 l/min/M² と比較的小さい値を示した。術後には、1カ月で39例中33例において安静時の心係数の増加がみられ、 3.89 ± 0.7 l/min/M² となり、改善が認められた。しかし OMC 群の4例を含む7例 (18%) においては、術後にもなお心係数が 3.0 l/min/M² 以下にとどまっており、手術による改善が不良であった。

術前には、運動負荷によって15例中14例で心係数が $0.6 \sim 2.3$ l/min/M² 増加し、1例のみ 0.1 l/min/M² 減少し、全体の平均をとると、 1.6 l/min/M² の増加が認められた。術後には運動負荷によって、負荷前値の 3.62 ± 1.13 l/min/M² から負荷後 5.47 ± 0.8 l/min/M² に増加した。負荷による増加率は、術前では50%であったが、術後にも51%で、ほとんど差異がみられなかった。

第4項 全肺血管抵抗と肺小動脈抵抗 (図8, 9)

MS-MC 群39例における術前の全肺血管抵

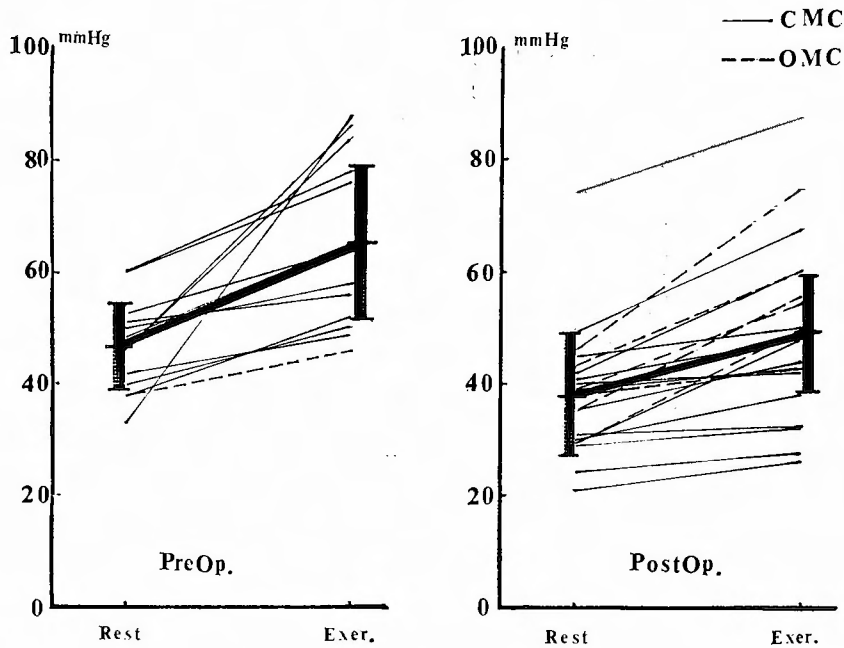


図 5 運動負荷による肺動脈収縮期圧の変動(交連切開群)

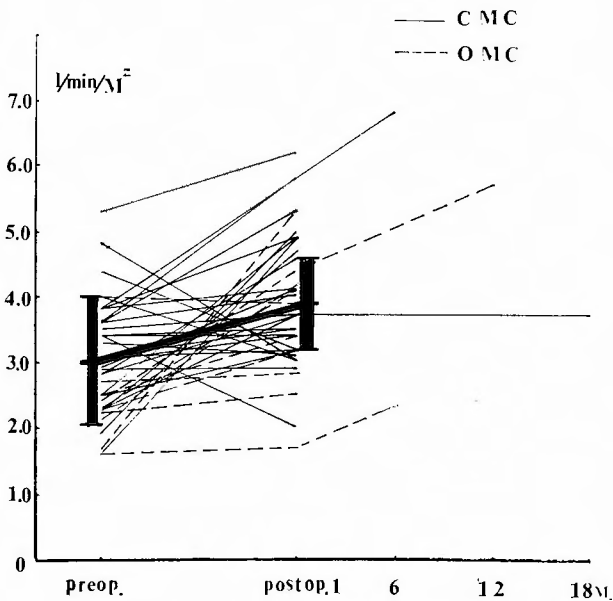


図 6 心係数の推移(交連切開群)

抗 TPR は 713 ± 286 dyne. sec. cm^{-5} , 肺小動脈抵抗 PAR は 262 ± 157 dyne. sec. cm^{-5} と亢進を示し, 特に OMC 群10例の術前の TPR は 872 ± 112 dyn. sec. cm^{-5} と高値を示した. 術後には39例中35例(90%)において抵抗の減少がみられ, TPR は 408 ± 200 dyne. sec. cm^{-5} (術前の57%), PAR は 189 ± 111 dyne. sec. cm^{-5} (術前の73%)となった. しかし OMC 群10例における術後の TPR は 533 ± 236 dyne. sec. cm^{-5} で, なお高値にとどまっていた.

第5項 僧帽弁口面積(図10)

MS-MC 群39例において, 術前に Gorlin の式で算出された弁口面積は $0.6 \sim 1.5 \text{cm}^2$ であり, 39例中30例が 1.2cm^2 以下であった. この値は, 手術時に桡原式僧帽弁口測定ゲージにより測定された弁口面積と比べて大差がなかった. 弁口面積は術前の $1.08 \pm 0.15 \text{cm}^2$ が, 交連切開術後 $1.99 \pm 0.78 \text{cm}^2$ となった.

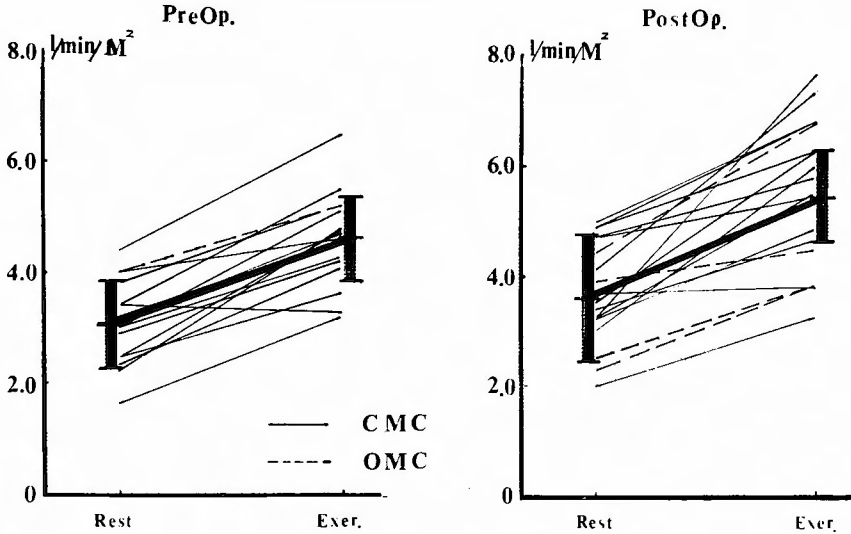


図 7 運動負荷による心係数の変動 (交連切開群)

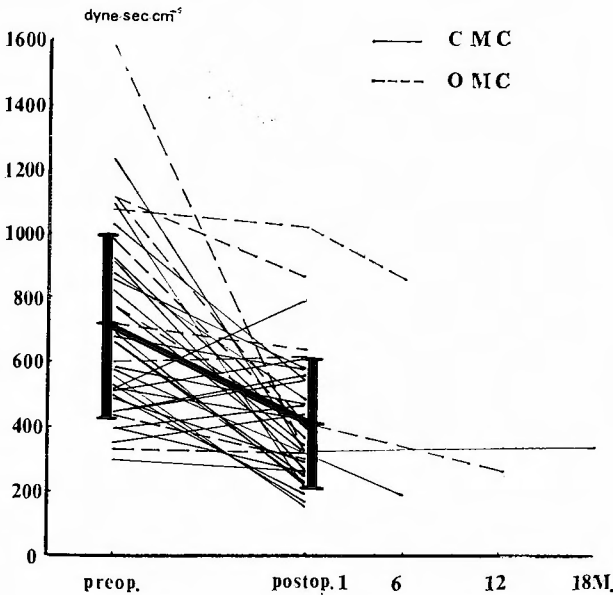


図 8 全抗肺血管抵抗 TPR の推移 (交連切開群)

第 6 項 交連切開術による弁口の裂開度と術前後の左房圧、肺動脈圧及び弁口面積 (図 11, 12, 13, 14)

交連切開術によってえられた弁口の裂開度は、図 11 の Belcher^{7),8)} の分類に従うと、excellent 19 例 (CMC 9 例, OMC 10 例), good 9 例, fair 10 例, Poor 1 例という成績であった。交連切開術により逆流が発生した症例が 7 例 (18%) あったが、いずれも軽度で、術後経過に影響を及ぼすほどではなかった。

Belcher^{7),8)} の弁口裂開度の分類に従って、全症例を 4 群に分ち、これと術前後における左房圧、肺動脈圧の推移について検討を加えた。

まず裂開度と手術前後の左房中間圧との関係を見ると、図 12 図に示すごとく裂開度 excellent 群 19 例では、左房中間圧の術前値 $24.37 \pm 6.13 \text{ mmHg}$ が、術後には $15.0 \pm 5.16 \text{ mmHg}$ に下降しており、CMC 群 9 例のみにしてみると、術後値は $11.56 \pm 4.39 \text{ mmHg}$ となっていた。good 群 9 例では術前値は $27.0 \pm 5.18 \text{ mmHg}$ 、術後値は $13.22 \pm 2.16 \text{ mmHg}$ 、fair 群 11 例では術前値は $24.6 \pm 7.79 \text{ mmHg}$ 、術後値は $15.3 \pm 5.01 \text{ mmHg}$ 、poor の 1 例では術前値は 24 mmHg 、術後値は 23 mmHg を示した。すなわち、術前の左房中間圧は各群ともにほぼ同程度に亢進していたが、術後の左房中間圧は、裂開が完全に行なわれた場合にはよく下降したが、裂開が不十分に終わった症例では圧の下降が充分でないことが多かった。一方、excellent の裂開がえられなかったにもかかわらず、術後の左房中間圧がなお 14 mmHg 以上の高値にとどまっていた症例が約半数認められ、とくに OMC 群 10 例中 7 例が高値を示した事実は注目し直しよう。

次に肺動脈収縮期圧の推移を見ると、図 13 に示すごとく裂開度 excellent の群では、術前値は $55.21 \pm 16.34 \text{ mmHg}$ 、術後値は $40.05 \pm 10.72 \text{ mmHg}$ 、good 群で

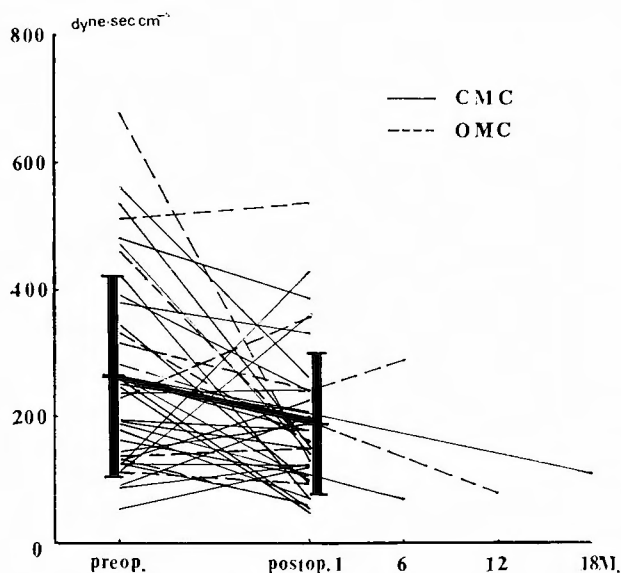


図9 肺小動脈抵抗PARの推移(交連切開群)

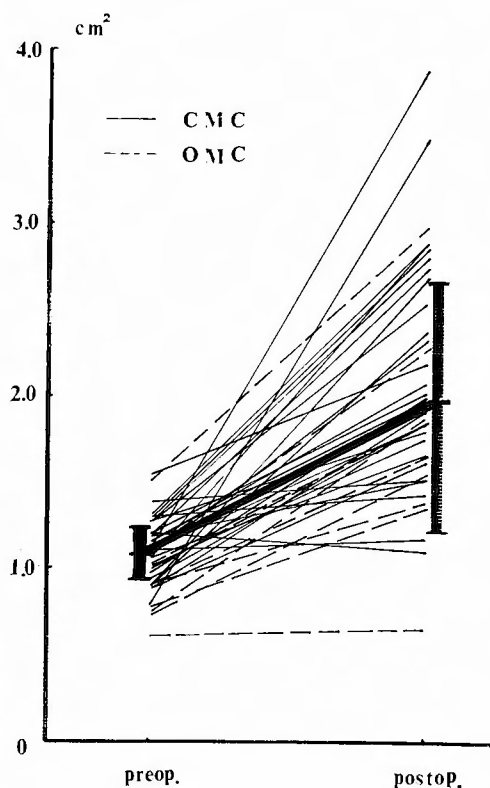


図10 弁口面積の推移(交連切開群)

は、術前値は $55.22 \pm 17.24 \text{ mmHg}$ 、術後値は $41.33 \pm 6.20 \text{ mmHg}$ 、fair 群では、術前値は $53.7 \pm 19.2 \text{ mmHg}$ 、術後値は $42.3 \pm 12.9 \text{ mmHg}$ を示し、3群の間に著明な差異が認められなかったが、裂開度 poor の1例では、術前値 50 mmHg から術後には却って 65 mmHg に上昇した。

次に手術前後の弁口面積を算出して、これと手術時の裂開度との関連を検討してみた。

図14に示すごとく裂開度 excellent 群では、弁口面積は術前値 $1.0 \pm 0.3 \text{ cm}^2$ が術後値 $2.25 \pm 0.98 \text{ cm}^2$ となったが、このうち OMC 群10例についてみると、術前値は $0.93 \pm 0.24 \text{ cm}^2$ 、術後値は $1.76 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ であって、直視下交連切開術による弁口面積の開大は不満足な結果しかえられていなかった。

裂開度 good 群では、弁口面積の術前値は $1.07 \pm 0.15 \text{ cm}^2$ 、術後値は $1.98 \pm 0.93 \text{ cm}^2$ 、

fair 群では、術前値は $1.17 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ 、術後値は $1.76 \pm 0.30 \text{ cm}^2$ であったが、poor の1例では、術前値は 1.3 cm^2 、術後値は 1.4 cm^2 で、殆んど弁口の拡大がえられていなかった。

以上の成績をまとめると、術前の弁口面積は各群ともにほぼ 1.0 cm^2 前後で、各群の間に差異がみられなかった。術後に弁口面積が 2.0 cm^2 以上となった症例は、excellent 群19例中10例、good 群9例中4例、fair 群10例中3例、計17例(全体の44%)で、手術による裂開度が良好な excellent~good 群に多かったが、一方、弁口裂開度が excellent~good と判定されたにもかかわらず、術後の僧帽弁口面積が 2.0 cm^2 以下にとどまった症例が約半数みられ、このような症例では subvalvular fusion が残存したものと考えられた。そこで裂開度が excellent~good と判定された28例を、術後の弁口面積が 2.0 cm^2 以上に拡大された14例と 2.0 cm^2 以下にとどまった14例と2.0以下にとどまった14例の2群に分けて、この2群の手術時年齢、病悩期間、心房細動の有無などの臨床データについて比較検討してみた。

手術時年齢は、術後弁口面積が 2.0 cm^2 以上に開大された群では、 24.0 ± 2.08 才と低く、 2.0 cm^2 以下にとどまった群では、 30.2 ± 6.84 才とやや高年齢であり、又病悩期間も 2.0 cm^2 以上群では、 5.6 ± 3.8 年と短かく、 2.0 cm^2 以下群では、 10.0 ± 4.1 年と長く、両者の間に有意の差がみられた。又、 2.0 cm^2 以上群14例中、

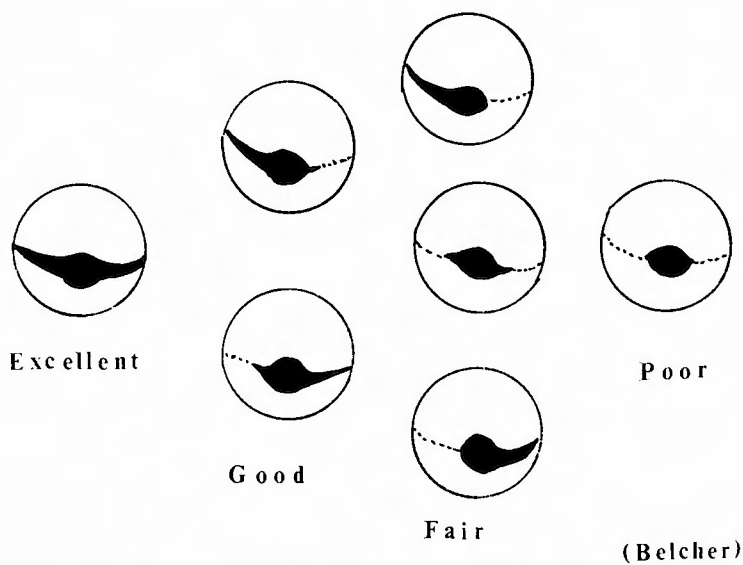


図 11 僧帽弁口の裂開度

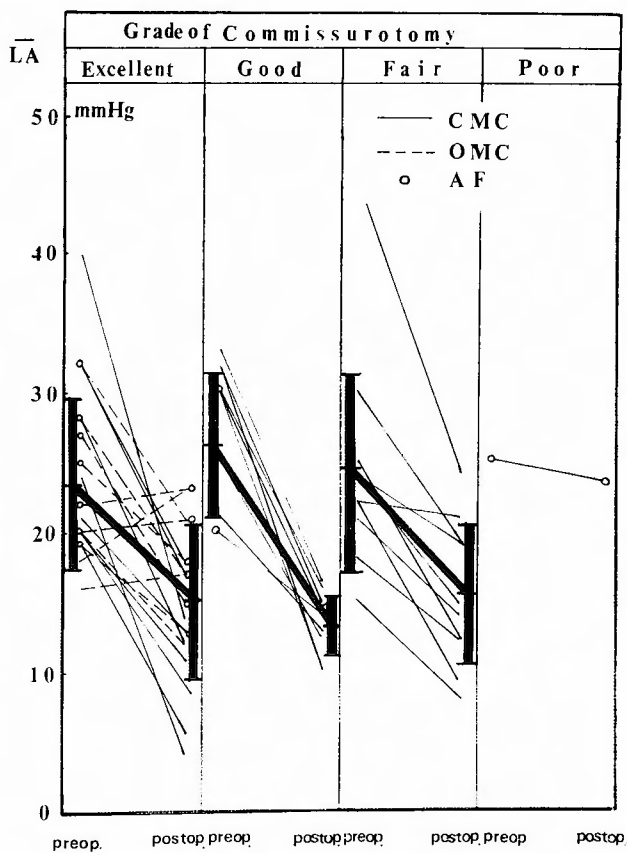


図 12 裂開度と左房中間圧の推移

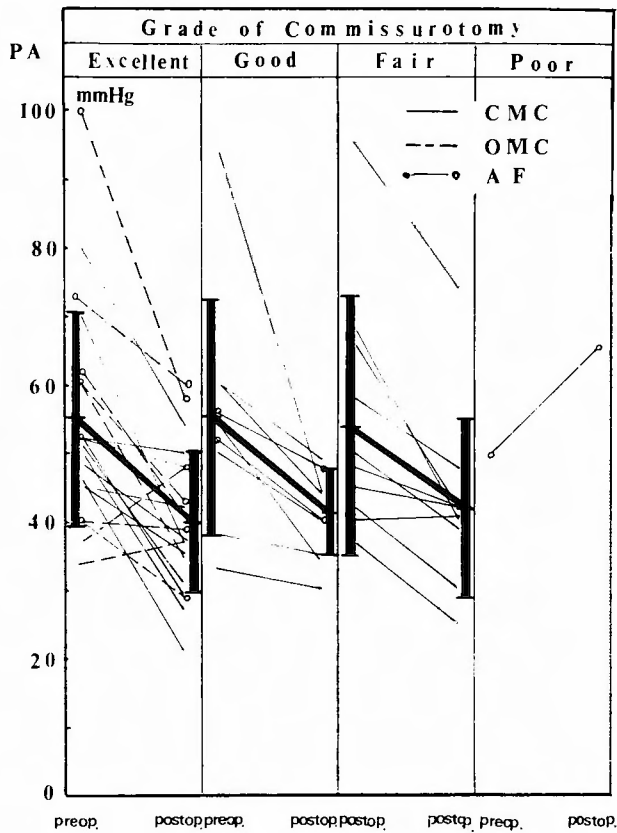


図 13 裂開度と肺動脈収縮期圧の推移

術前から心房細動を伴っていたものは1例にすぎなかったが、 2.0cm^2 以下群では14例中13例に心房細動が認められた。

第7項 交連切開術による肺動脈圧の下降度と術前後の諸データとの関連 (表3)

交連切開術によってえられる肺動脈圧の下降は、各症例において必ずしも一律ではなく、これには多くの因子が関与しているものと考えられる。交連切開術の裂開度と、術後の肺動脈収縮期圧との関連については、前項で述べたが、更にその他の因子についても検討を加えてみた。

まず症例を術後の肺動脈中間圧に従って3群に分けた。すなわち、術後肺動脈中間圧が 20mmHg 以下によく下降した12例、 $21\sim 30\text{mmHg}$ にとどまった18例、及び $31\sim 52\text{mmHg}$ の高値を示した9例の3群に分けて、各群における術前の肺動脈中間圧、術前後の左房中間圧、心係数、肺小動脈抵抗、僧帽弁口面積、及び手術

時の年齢、病悩期間などについて、関連性を検討してみた。

結果は表3に示す如くで、術後の肺動脈中間圧と相関が認められたのは、術前の肺動脈中間圧、術前後の左房中間圧及び術前後の肺小動脈抵抗であって、これらの値が高いものほど、術後の肺動脈中間圧が高い値にとどまっていた。又、年齢が長じた症例及び病悩期間が長い症例も術後の肺動脈中間圧が高い値を示した。しかし術前後の心係数や術前の弁口面積と、術後の肺動脈中間圧との間には相関がみられなかった。

第8項 交連切開術による NYHA 機能分類の推移 (図15, 16)

MS-MC 群39例の術前の NYHA機能分類は、36例中36例がⅢ～Ⅳであったが、交連切開術により著明に改善され、39例中37例がⅠ～Ⅱ度に改善された。まず、NYHA 機能分類の改善と左房中間圧との関連をみると、図15の如く、術前、NYHA Ⅲ度以上を呈した症

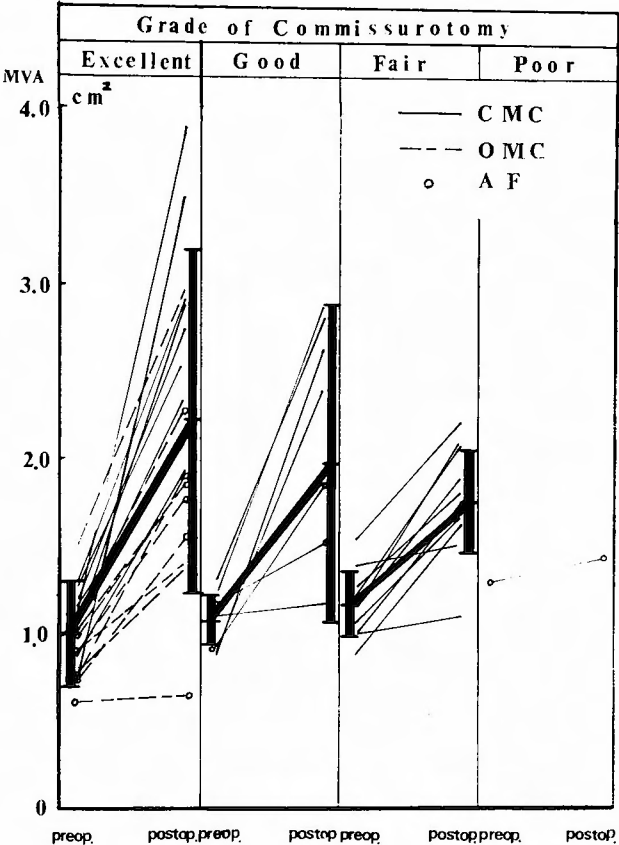


図 14 裂開度と弁口面積の推移

表 3 術後の肺動脈中間圧と交連切開術による肺動脈中間圧、左房中間圧、CI、PAR、MVA の推移および年齢並びに病後期間

	PostOp. mmHg PA	mmHg PA		mmHg LA		L. min M ² CI		dyne sec cm ⁻⁵ PAR		cm ² MVA		Age	History
		preop	postop	preop	postop	preop	postop	preop	postop	preop	postop	y.	y.
1	20 12pt.	31.08	17.83	21.42	10.5	2.96	3.88	212.0	127.1	1.17	2.33	24.2	5.7
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		7.23	2.65	3.51	2.96	0.52	0.94	39.1	80.5	0.15	0.81	8.5	3.9
2	21~31 18pt.	36.7	26.5	25.83	15.67	3.06	4.09	246.8	172.0	1.06	1.95	27.3	7.7
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		9.15	2.61	6.37	3.45	0.98	1.17	123.4	80.5	0.24	0.58	7.0	3.7
3	31~52 9pt.	44.45	38.56	29.78	19.11	2.77	3.64	372.1	294.3	0.98	1.67	33.1	10.6
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		7.16	7.05	6.52	4.41	1.76	1.05	113.5	124.1	0.25	0.58	5.9	3.4

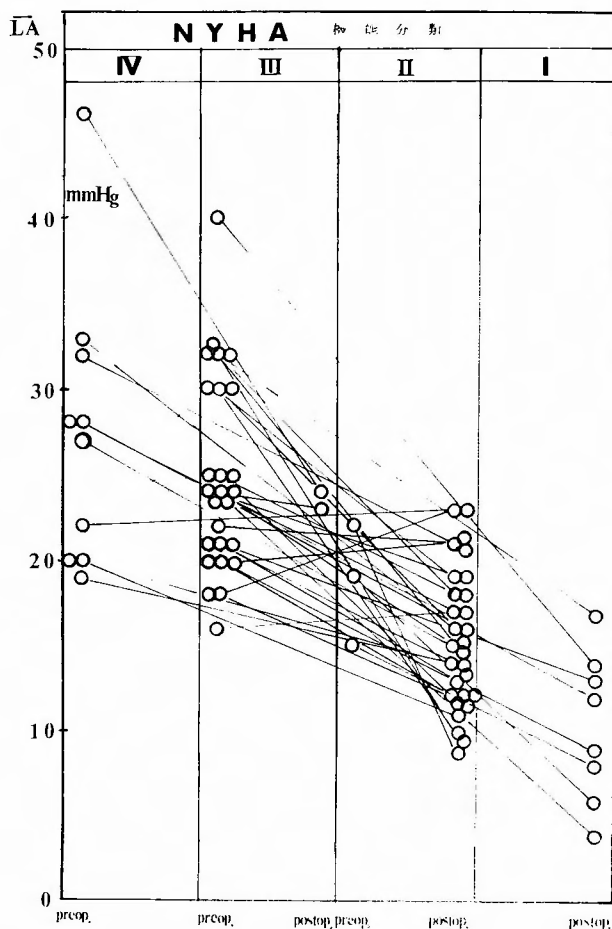


図 15 NYHA機能分類の推移と左房中間圧 (交連切開群)

例の左房中間圧は36例中32例(90%)が20mmHgを超えていたが、交連切開術後にNYHA I～II度に改善された症例の左房中間圧は39例中32例において20mmHg以下であった。

次にこの機能分類の改善に関与すると考えられる因子、弁口裂開度、病期期間、心房細動の有無などを検討してみた。図16で示す如く、1) 交連切開術によってNYHA I度までに改善された8例は、すべて発症後10年以内に手術を受けた症例で、弁口の裂開度はexcellentの症例が多く、2) 直視下交連切開術が施行された症例及び、術前から心房細動のあった症例の術後改善度はいずれもII度までにとどまっており、3) 術後NYHA III度と判定された2例の弁口裂開度はfairとpoorであって、術後の左房中間圧はそれぞ

れ24mmHg, 23mmHgと殆んど改善されていなかった。

第2節 僧帽弁置換群(MVR)

第1項 左房中間圧(図17, 18)

人工弁によって僧帽弁置換(MVR)が行なわれた20例における術前の左房中間圧は、MS 8例では 23.61 ± 17.1 mmHg, MI 12例では 19.6 ± 8.63 mmHgであり、両者の平均は 21.25 ± 12.4 mmHgであった。

人工弁置換術後の左房中間圧は、MSにおいては 14.6 ± 3.6 mmHg, MIにおいては 13.08 ± 2.09 mmHgと著しく改善された。術後左房中間圧が13mmHg以下に改善されたのは、MS 8例中4例, MI 12例中7例と症例の半数以上に達したが、MIの症例中には術後6カ月ないし1年で再び上昇した3例がみられた。これらの症例には何れも血栓症が合併していたことが後日

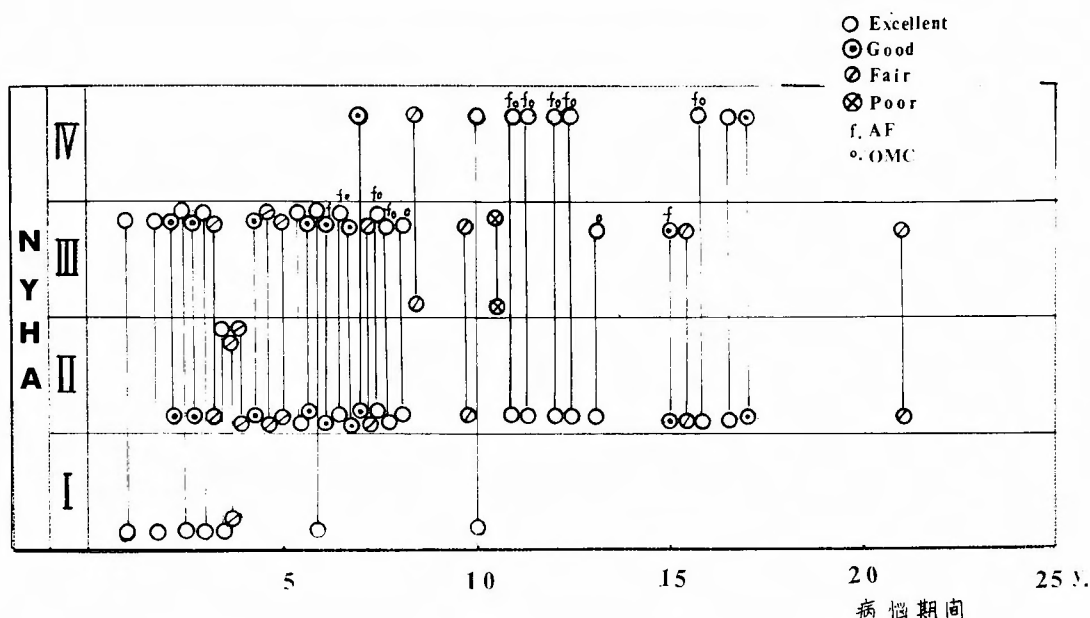


図 16 交連切開術によるNYHA機能分類の改善度と病価期間、裂開度、心房細動の有無

判明した。

運動負荷試験の成績は、術前には5例中2例において運動負荷により左房中間圧が下降し、3例で3~9mmHg上昇した。術後には15例に対して運動負荷を行なったが、左房中間圧が下降したのはMIの2例のみで、他はすべて上昇し、その上昇度はMSでは平均10.29mmHg(負荷前値の66%)、MIでは平均5.17mmHg(負荷前値の39%)であった。

第2項 肺動脈収縮期圧(図19, 20, 21)

術前の肺動脈収縮期圧は、MS8例では 53.62 ± 19.1 mmHg, MI12例では 49.67 ± 21.0 mmHgを示し、両者間の平均は 51.25 ± 19.9 mmHgであった。Pp Psについてみると、Pp Psが50%以下の軽度PH症例が11例、51~75%の中等度PH例が8例、96%の高度PH例が1例みられた。

術後の肺動脈収縮期圧は、MSでは 45.0 ± 5.75 mmHg, MIでは 34.33 ± 4.61 mmHgに下降し、両者の平均は 38.6 ± 10.3 mmHgとなった。術後のPp Psは、MSでは 36.37 ± 5.87 %, MIでは 24.3 ± 10.19 %となった。MS2例, MI5例に対しては術後6カ月~1年間follow up出来たが、そのうちMSの1例、

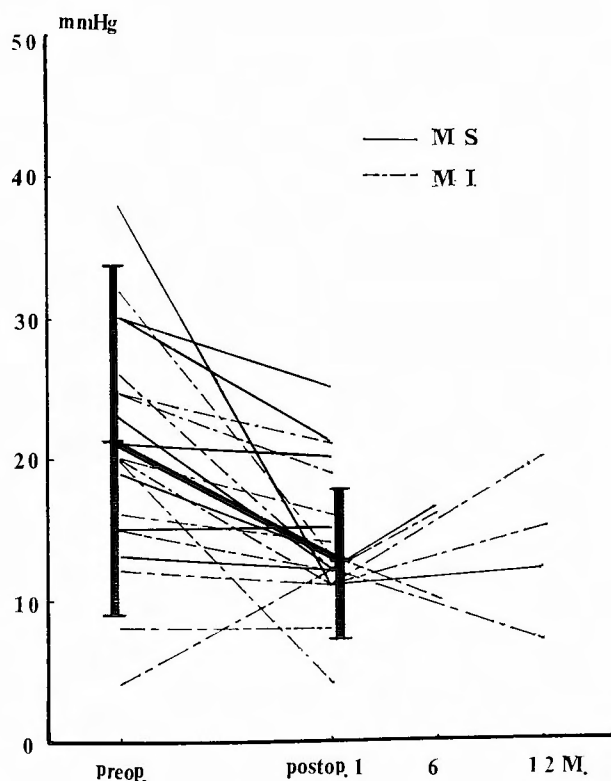


図 17 左房中間圧の推移(人工弁置換群)

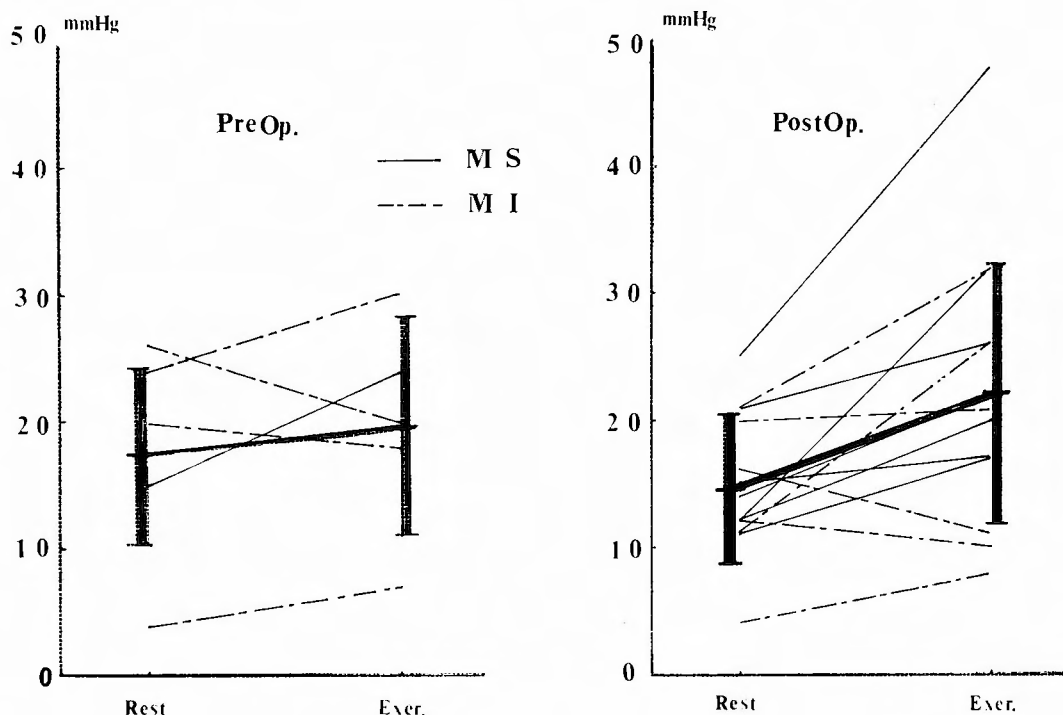


図 18 運動負荷による左房中間圧の変動(人工弁置換群)

MI の 1 例では術直後に一旦下降していた肺動脈圧が、その後再び上昇し、それぞれ 50、41mmHg となった。この 2 例にはともに血栓症の合併が認められた。

運動負荷試験の成績は、術前には肺動脈収縮期圧が平均 20.25mmHg 上昇し、負荷による上昇度は負荷前値の 41.2% であった。術後には負荷によって肺動脈収縮期圧が、平均 11.92mmHg 上昇し、上昇度は負荷前値の 31.7% であった。

第 3 項 心係数 (図 22, 23)

術前安静時の心係数は、MS では $3.31 \pm 0.43 \text{ l/min/M}^2$ 、MI では $3.77 \pm 0.93 \text{ l/min/M}^2$ であった。弁置換術後には、MS、MI とともに、安静時の心係数は増減相半ばし、MS では、 $3.58 \pm 1.41 \text{ l/min/M}^2$ 、MI では $3.77 \pm 0.82 \text{ l/min/M}^2$ となった。安静時の心係数が術後に著しく減少した 3 例、すなわち術前の 3.7、3.1、3.9 l/min/M^2 が、術後それぞれ 1.6、2.6、2.3 l/min/M^2 へと減少した 3 例のうち 2 例は血栓の附着によって弁機能障害が来たもので後日死亡し、他の 1 例は弁置換と同時に心筋梗塞部切除が施行された症例であった。

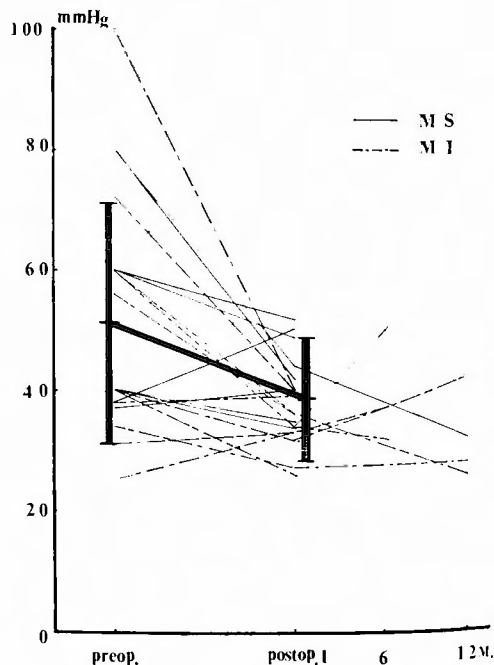


図 19 肺動脈収縮期圧の推移(人工弁置換群)

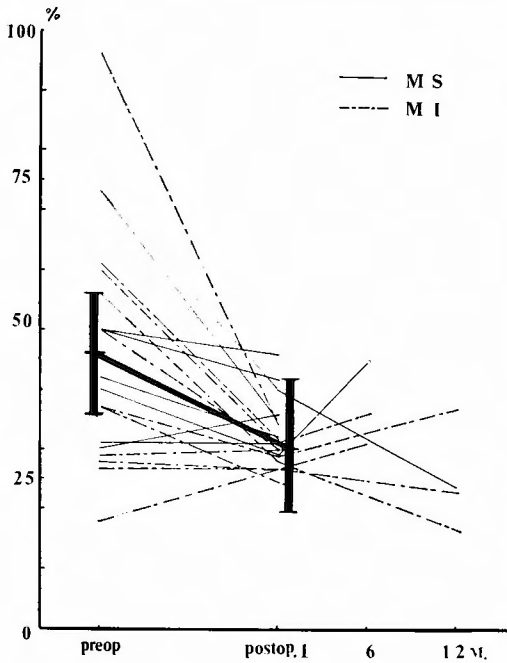


図 20 Pp/Ps の推移 (人工弁置換群)

運動負荷試験の成績は、術前には負荷によって心係数が平均 $1.46 \text{ l} \cdot \text{min} \cdot \text{M}^2$ 増加し、これは負荷前値の 37% に相当した。術後には MS においては心係数が平均 $2.05 \text{ l} \cdot \text{min} \cdot \text{M}^2$ 増加し、負荷前値の 54.9% に相当する増加がみられ、MI では 1 例を除き $2.68 \text{ l} \cdot \text{min} \cdot \text{M}^2$ の増加、負荷前値の 67.3% の増加がみられた。

第 4 項 全肺血管抵抗と肺小動脈抵抗 (図 24, 25)

術前の全肺血管抵抗 TPR は、MS においては $545.5 \pm 130 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ 、MI では $546.1 \pm 285 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ であった。肺小動脈抵抗 PAR は、MS では $203.2 \pm 105.2 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ 、MI では $256.1 \pm 233.5 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ であった。

MVR 術後の TPR は、MS においては $480.7 \pm 193 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ 、MI では $369.9 \pm 148 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ に下降し、PAR は MS では $201.8 \pm 115.3 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ 、MI では $149 \pm 73.2 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$ に下降した。術後の肺血管抵抗の減少度は、MS 12%、MI 32% であり、MI 改善度がすぐれていたが、MS 交連切開群の 43% に比べると劣っていた。

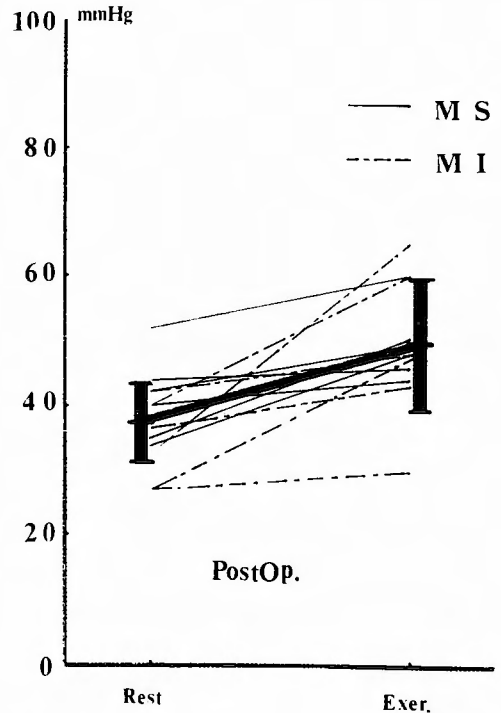
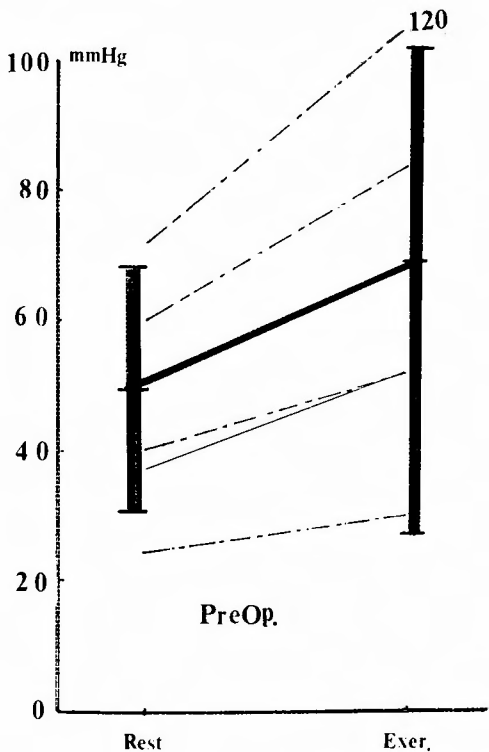


図 21 運動負荷による肺動脈収縮期圧の変動 (人工弁置換群)

第5項 僧帽弁置換術 MVR による NYHA 機能分類の推移 (図26)

術前の NYHA 機能分類は、MS 8例中Ⅳ度が7例、Ⅲ度が1例であり、MI 12例中Ⅳ度が7例、Ⅲ度が5例

であった。Ⅳ度であった MS 7例中の6例、MI 7例中の4例および、Ⅲ度であった MS の1例ならびに MI 5例中の1例は心房細動を伴っていた。

人工弁置換後には NYHA Ⅰ度にまで改善された症例が7例 (MS 2例、MI 5例) あるが、このうちの6例は病期期間が10年以内 (MS 2例、MI 4例) の症例であった。又、術前心房細動を伴っていた12例 (MS 7例、MI、5例) 中、術後にⅠ度まで改善された症例は MS の1例にすぎなかった。術後Ⅲ度にとどまった症例が MS、MI 各1例があったが、前者は術後3カ月で心不全により死亡し、後者も9カ月後に心不全に陥り再手術を受けた。ともに血栓附着による人工弁の機能障害が心不全の原因であった。

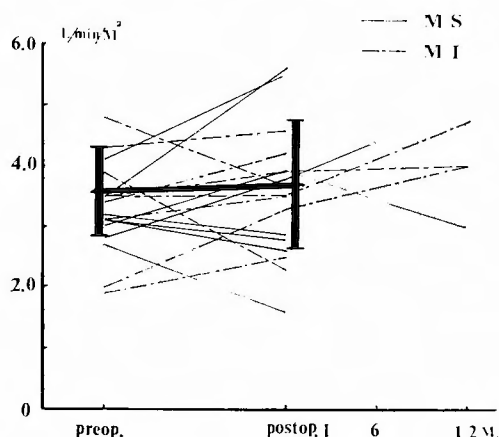


図 22 心係数の推移 (人工弁置換群)

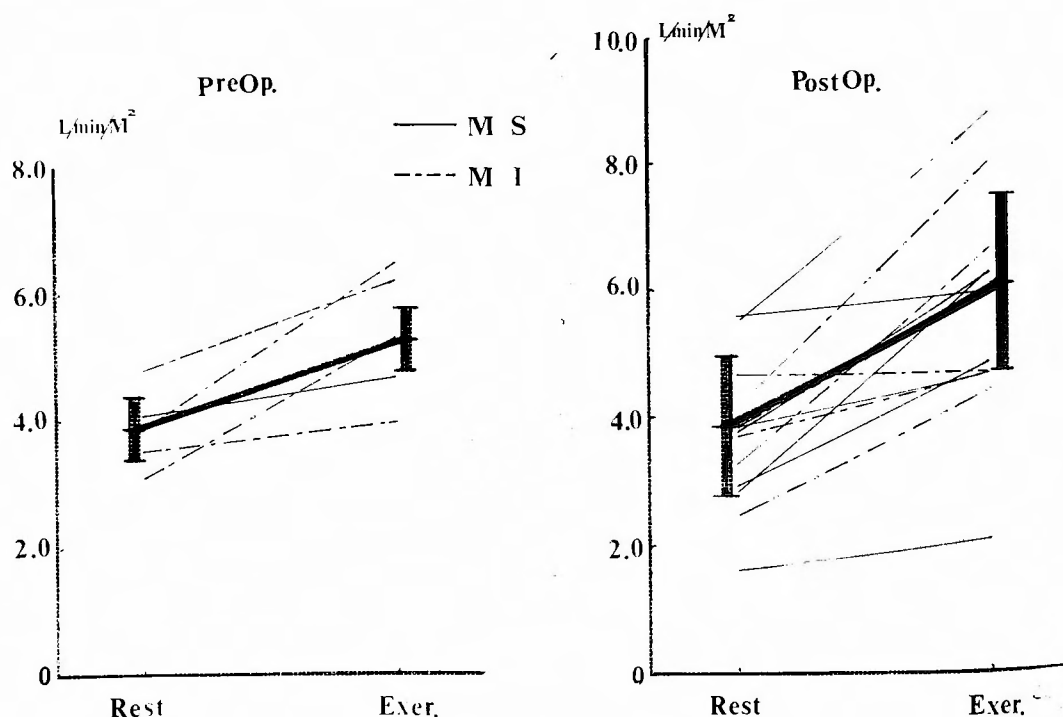


図 23 運動負荷による心係数 (人工弁置換群)

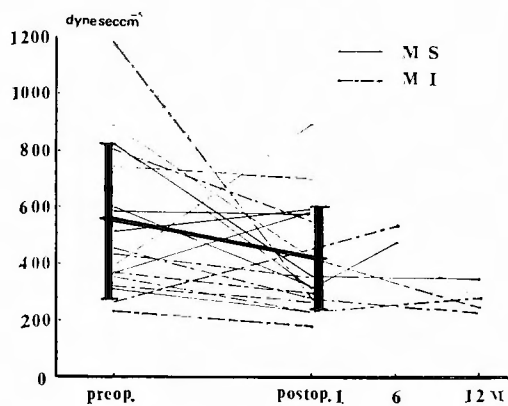


図 24 全肺血管抵抗TPRの推移(人工弁置換群)

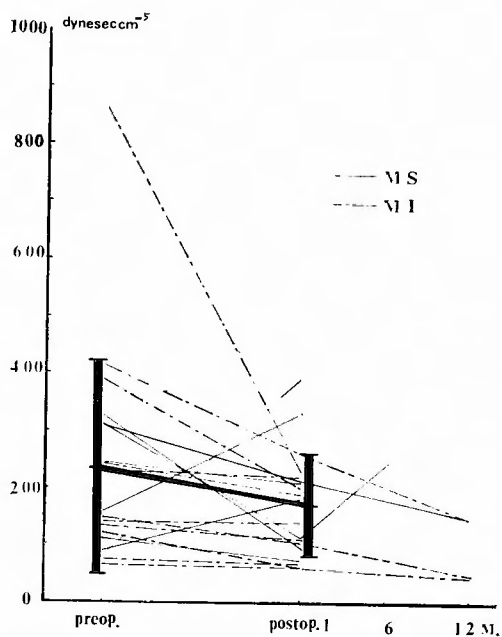


図 25 肺小動脈抵抗PARの推移(人工弁置換群)

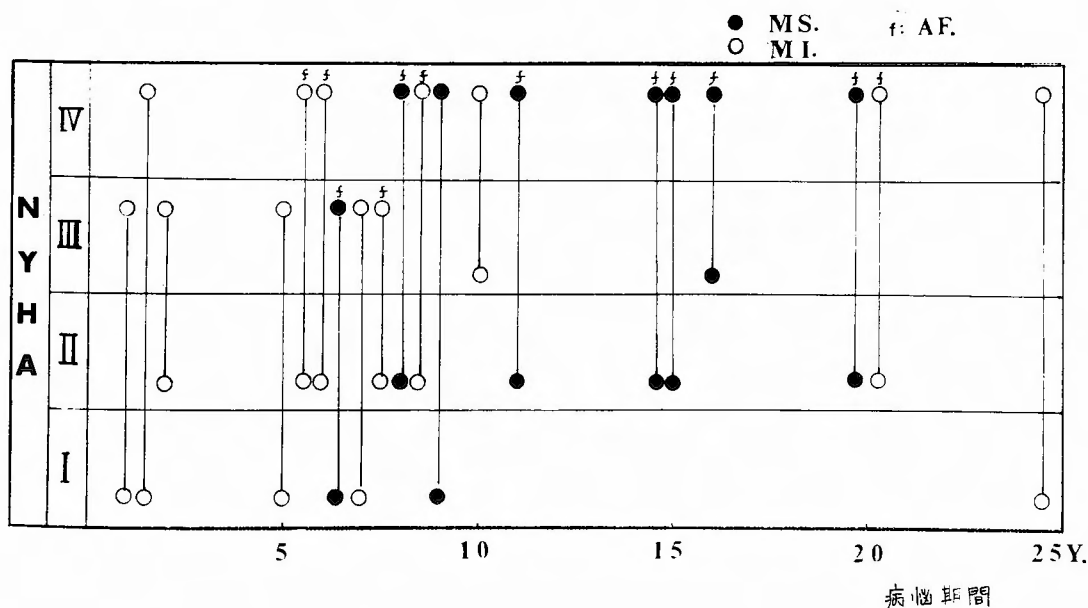


図 26 人工弁置換術による NYHA 機能分類の改善と病後期間, 心房細動の有無

第4章 考 按

MS に対する CMC は、1925年 Henry Souttar に
よって始めて試みられ、1948年以降 Harken, Bailey
らによって普及し、更に1958年に Logan によって
普及し、更に1959年 Logan らの経心室的拡張器の考
案により、一層の手術効果があがるようになった¹⁸⁾。
MS は、CMC によって弁口の狭窄が充分にとり除か
れると、著明な改善がえられるが、しかし、中には必
ずしも満足な結果がえられない症例もあるので^{11,21,45)}。
Cooley ら²⁰⁾は最初から OMC を行なうべきことを提
唱し、弁下狭窄の除去などを併せて実施している。し
かしながら弁の石灰化などにより、弁機能の荒廃が著
るしいもの或は MI を伴う場合には、交連切開術
では十分な効果がえられず、人工弁置換^{31,4)}或は同種⁶⁾
ないし異種弁²⁷⁾の移植が必要となる。ところが弁置換
後には血栓症³⁹⁾の発生や移植弁の破損⁴⁵⁾など重大な問
題点⁴⁾が多く、遠隔死もかなり報告されているので³⁾
³⁰⁾⁴⁴⁾やはり弁置換術はなるべく避けたいのである。著
者は教室において施行された MS に対する CMC 29
例、OMC 10例、MVR 8例及び MI に対する MVR
12例の合計59例について、術前術後の血行動態を比較
することにより、手術の予後や手技方法の選択などに
ついて検討を試み、2, 3の知見をえたので、これに
ついて考察を加えたい。

1 MSに対するCMC, OMC, MVRの効果の比較.

僧帽弁口狭窄の解除により、弁口面積が拡大され
ると、左房圧が下降し、これに伴って術前に存在してい
た逆流効果による肺小動脈の vasoconstriction も解
寛し、肺高血圧症の改善もえられる。(三枝⁴⁾, Ellis²⁸⁾
らは CMC を行なった症例の90%において完全な裂開が
えられたと述べているが、Belcher⁸⁾, 井上⁴⁶⁾, 鯉江²⁹⁾
らによると完全裂開の頻度は66~75%とやや低く、教
室の成績も72%であった。交連切開術後にえられた弁
口面積は、図14に示したごとく、excellent 裂開群の
平均値は 2.25 cm^2 と満足すべき値であったが、術後
に弁口面積が 2.0 cm^2 以上となった症例は全交連切開
例の44%にすぎなかった。この理由としては、交連部
の癒合が強固で充分に裂開が出来なかった症例や、交
連部の裂開は可能であったが、弁の性状や形態病変あ
るいは subvalvular fusion の残存などによって弁機能
が完全に回復しなかった症例が多かった故と考えられ
る。この事実は手術対象、あるいは手術々式の選択に
問題があることを意味するものであろう。MS は病

理学的見地から、(1) Commissural type, (2) cuspal
type, (3) choral type の3型に分類⁴²⁾されるが、第1
型は交連部の癒合が除去されるならば充分な弁口面積
がえられるのに対し、第2, 第3型ではたとえ交連部
癒合が除かれても、機能的には充分な弁口面積がえら
れない。したがって術前の検討及び術中の観察によ
り、僧帽弁狭窄の病態を正確に把握して、これに最も
適合している術式でもって対処することが肝要であ
る。

MS 症例を CMC, OMC, MVR の3群にわけて、
左房圧の改善度を比較してみると、左房圧の下降度は
CMC が最もよく、次いで MVR, OMC の順であり、
就中 CMC 群で excellent の裂開がえられた症例では、
術後の左房中間圧の平均値は 11.56 mmHg と著明に
下降していた。肺動脈収縮期圧も同様の傾向を示し、
MC 群の術後肺動脈圧の平均値は 41 mmHg で、MVR
群のそれが 45 mmHg であるのに比し改善度がすぐれ
ていた。MVR 後の肺動脈収縮期圧が 45 mmHg とや
や高い値を示した理由は、MVR が行なわれるような
MS では、長期間にわたる肺循環障害によって、肺動
脈の器質的変化や^{19,35)} Shumway²⁶⁾ らが強調してい
る心筋障害がみられる他に、僧帽弁口に移植される人
工弁のサイズにも制限があることや、固形の人工弁が
左室ならびに僧帽弁機能に及ぼす影響などによるもの
と思われる。一方心係数は、MVR 群では術前の平均
値 3.31 l/min M^2 が術後に 3.58 l/min M^2 となり、改
度が少なかったが、OMC 群では術前 2.38 l/min M^2
と低値だった心係数が、術後には 3.46 l/min M^2 に増
加し正常値となった。しかし CMC 群の術後の心係数
 4.04 l/min M^2 には及ばなかった。これと同様の成績
を Morrow⁴⁴⁾ も報告している。

次に運動負荷による心係数と肺動脈収縮期圧の変動
についてみると、術後の運動負荷による肺動脈圧の上
昇は OMC 群が最も大きく、負荷前値の46%であり、
次は MS-MVR 群、CMC 群、MI-MVR 群の順であ
った。心係数の増加も、OMC 群は CMC, MVR 群
に比べ少なかった。以上の成績は術前の症例選択に当
って、OMC 群は CMC 群よりも病前期間の長い重症
例が選ばれた傾向があり、OMC によって弁口が拡大
されたようにみえても、弁及び弁下構造の病変が著し
いために、MVR のようには機能的には充分な回復が
えられなかったが故に、このような差異が生じたもの
と推定される。

弁口の狭窄除去により、左房圧ならびに肺動脈圧の

下降, 心係数の増大などがえられると, 自覚症状も著しく改善した。術後に NYHA I, II 度にまで改善した症例は, 交連切開群で 95%, 人工弁置換群で 88% 認められたが, このような症例の多くは, 前述のごとく交連切開群では術後に大きい弁口面積がえられた症例であり, MVR 群では洞調律のもので, 且つ大動脈弁, 三尖弁に病変を伴っていない症例であった。しかし図 15 に示したごとく, NYHA II 度にまで改善された症例の中には, 左房圧がなお高値を示した症例がかなりみられたが, これらの症例の裂開度は fair のものが多く, すなわち弁機能の回復が不十分であり, CMC の限界を越えた症例で, むしろ OMC 或は MVR の適応であったと考えられた^{4, 20)}。このような不十分な裂開は, Ellis ら²⁸⁾ が述べているごとく, 結局遠隔成績を左右する, いわゆる restenosis¹²⁾ につながるものであろう。

② MVR 群における MS と MI の比較。

MVR 群の 20 例のうち, 術前 NYHA IV 度の症例が 14 例, 70% にみられたが, 病癒期間が長いにもかかわらず, MS-MC 群と同様に, MVR 後の改善は著しいものがあり, 7 例, 35% が NYHA I 度となった。左房圧は MS, MI とともに術後よく下降したが, MI-MVR 群の術後平均値の 13.08 mmHg は MS-MVR 群, 並びに MS-MC 群の 14.6 mmHg に勝るものであった。しかし, CMC 群中の裂開度 excellent 群の術後平均値 11.56 mmHg には及ばなかった。次に運動負荷による左房圧の上昇は, MI-MVR 群では, 平均 5.17 mmHg (負荷前値の 39%) と軽度であったのに対して, MS-MVR 群では 10.29 mmHg (負荷前値の 69%) であり, MI 群の方が MS 群に比較してはるかにすぐれた成績を示した。MS, MI 両群を含めると, 運動負荷による左房圧上昇の平均値は 7.9 mmHg で, Morrow³³⁾ の 8 mmHg と殆んど同じ成績であったが, Shumway²⁶⁾ の 10.9 mmHg よりはやや低い値を示した。Morrow³³⁾ は運動負荷時の左房圧の上昇と, 使用された人工弁サイズとの間には関連がみられなかったと述べたが, 著者の成績でも使用された人工弁の大きさと術後の左房圧との間には, 個々の症例についてみる限りでは, 明瞭な相関が認められなかった。しかし, MS-MVR 群と MI-MVR 群を比較してみると, 術後左房圧の下降度及び運動負荷試験の成績は MS が MI よりも劣っていた。この理由は主として MS 群のほうが MI 群よりも一般に小さい人工弁が使用されており, (MS の人工弁々口面積の平均値は 2.7 cm²,

MI のそれは 3.03 cm²)、従って僧帽弁抵抗も, MS 群が MI 群よりも大きかったと推定される。肺動脈圧は左房圧を反映して, 同様に改善され, MS-MVR 群では術前の平均 53.62 mmHg が術後 45.0 mmHg に, MI-MVR 群では術前の平均 49.67 mmHg が術後 34.33 mmHg となり, 心係数は術後 MS-MVR 群では平均 3.58 l/min/M², MI-MVR 群では平均 3.77 l/min M², となったが, 術前値はそれぞれ 3.31 及び 3.77 l/min M² とかなり大きかったが故に, 交連切開群にみられたような術後の CI の著明な増加は認められなかった。

術後運動負荷による心係数の増加率は MS-MVR 群の平均 37% に対し, MI-MVR 群では 67.3% と大きい値を示した。運動負荷による心係数の増加は, Morrow³³⁾ の 0.38 l/min M², Shumway²⁶⁾ の 1.2 l/min M², 鷺尾⁴⁸⁾ の 1.16 l/min M² に対し, 著者の成績では 2.3 l/min M² と比較的大きな値であったが, これには運動負荷による心係数の増加が MI と MS の間で異っていた理由としては, やはり置換された人工弁の大きさ, 病癒期間及び, 心筋障害の程度などによるものと考えられる。

運動負荷によって, 術後の左房圧及び肺動脈圧が異常な上昇を示した症例は, 術後に血栓症の合併がみられた症例, 及び大動脈弁閉鎖不全の合併例であった。この AI 合併例は, MVR のみで症状の著しい改善がえられたが, 運動負荷により上述のごとく血行動態面ではハンディキャップが明かとなったものである。連合弁膜症に対する治療方針として血行動態の面からみれば, このような症例ではむしろ両弁置換が必要であったことを示しているものであろう。

③ 肺高血圧 PH, 肺血管抵抗について,

僧帽弁膜症の術後経過, 手術成績を左右すると思われる Pulmonary vascular bed の病変の可逆性に関し^{22, 31)}, 著者の成績からは直ちに結論をえることは出来なかったが, 以下の如き点は注目されてよいであろう。

TPR, PAR はともに CMC, OMC, MVR の各手術の後によく下降したが, 正常値にまで回復した症例は少なかった。術前に著しく高い値を示した症例ほど, 術後の改善度が著しかった。術中にえた肺生検の肺動脈病変は Heath Edwards 分類²³⁾ の III ~ IV 度を示したものが多かったが, このように高度の変化を示した症例のなかにも, 術後 TPR, PAR がよく下降した例が認められた。西村³⁶⁾ は肺動脈病変を 3 型に分類し,

Ⅲ型に属する重症例では術後に著しい改善が認められず成績が不良であったと述べている。MS における PH は肺静脈圧、肺毛細血管の上昇を伴う肺静脈性の PH であることに異論はないが、Dexter¹⁴⁾は PAR の上昇は主として肺小動脈の vasoconstriction によるものと考え、Edwards¹⁵⁾は更に肺血管床の器質的变化が加わって PAR の増大を来すと述べ、Heath²⁴⁾は肺小動脈の中膜の肥厚が著しければ非可逆性になると述べ、宮本³¹⁾らは肺拡散能力、膜拡散能力及び肺毛細血管量の著しい低下を来しているものは肺小血管の器質的变化を起して非可逆性であると述べている。しかし著者の症例の中に、術後1年を経過すると、PAR が術直後より更に下降し、正常値にまでは到らなくとも、その近くまで下降した症例があった。Braunwald⁹⁾も、MVR の術後には肺小動脈の器質的变化はある程度残存しても PAR は著明に減少するとのべ、多くの症例が可逆性であると主張している。術後、運動負荷時の肺動脈圧上昇は、MVR 群では 12mmHg であったのに対し、OMC 群では 18mmHg と高値を示した。これは MVR 群では、機能的に充分な弁口面積がえられなかった OMC 群よりも、肺小動脈の vasoconstriction が著しく除去されたことを示すものと考えられる。しかし術後比較的長年月のうちに PAR が漸次下降した事実は、やはり Braunwald ら⁹⁾のいうごとく、肺動脈の器質的变化による抵抗の増大も或程度は可逆性であることを示すものと思われる。

4 MS の手術時期について

MS の肺にみられる肺小動脈や肺毛細血管の肥厚が果たして可逆性であるか否かについては問題があるが、このような二次的の肺病変が起る以前に、MS に対しては手術を行なうことが、より理想的であろう。Ellis ら¹⁶⁾の follow up の成績からも示唆される如く、充分な弁の裂開、弁機能の改善が期待出来る手術の時期は何時であるか、またどのような手術々式を選ぶべきかについての明確な Criteria が設定されるべきである。著者は既往の成績から病期期間が10年以内、年齢が30才以下などの比較的早期に手術が行なわれるならば、術後の活動能力が NYHA 機能分類の I 度にまで改善され、手術方法も容易で risk 小さい CMC で充分と考えるものである。Morrow³⁴⁾、Ellis¹⁶⁾、¹⁷⁾、²⁸⁾、麻田¹⁴⁾、¹⁵⁾、弥政⁴⁹⁾らは CMC が好成績をおさめうる条件として、弁の可動性がよく保たれていて、I 音が大きく、opening snap が聴取され、かつ心房細動や、閉鎖不全症を併せておらず、かつ年齢の若いことなど

をあげているが、かかる条件をそなえている症例が CMC の対象としてふさわしいのであって、このような時期をはずすならば OMC、あるいは MVR になる可能性が高くなるものと思われる。MVR は、術後の血行動態については既述のごとく好成績がえられているが、術後に問題点が多い。出来るだけ自家弁を温存させるためにも OMC の適応範囲を拡大し弁機能の維持が計られるべきである。Olinger³⁸⁾は、石灰化弁に対しても交連切開術で効果が得られるならば、MVR 群よりも生存率はむしろ勝っていることを明らかにしている。

第5章 結 論

交連切開術が行なわれた MS 39例 (CMC 29例、OMC 10例)、MVR が実施された20例 (MS 8例、MI 12例)の計59例について、術前と術後における安静時並びに運動負荷時の血行動態及び臨床諸データと手術所見を対比し、手術の効果を検討した結果、以下のとき結論をえた。

1. MS に対する交連切開術によって、左房圧、肺動脈圧は下降し、心係数は増加し、全肺血管抵抗並びに肺小動脈抵抗は減少し、僧帽弁口面積は拡大した。運動負荷試験によっても、術後に改善が認められた。

2. 交連切開術の効果は、弁口の裂開が充分にえられるほど著明で、裂開度 excellent の症例では、術後の左房中間圧は平均 11.56mmHg とほぼ正常値にまで回復し、僧帽弁口面積は平均 2.25cm²となり、NYHA 機能分類も I 度にまで改善された。かかる excellent の裂開がえられた症例は、年齢30才以下、病期期間10年以内、心房細動がまだ現われていないなどの比較的早期の症例であった。交連切開術はなるべく早い時期に実施されることが望ましい。

3. OMC による血行動態の改善度は、CMC のそれに比べると劣る成績を示した。この理由は、OMC が行なわれた症例は CMC 症例に比し、病期期間が長く、弁尖の肥厚、石灰化や subvalvular fusion の存在更に MI の合併など、比較的高度の病理所見を有していたがために、充分に弁口が拡大されず、かつ術後に弁機能の改善がえられなかった故と思われる。

4. MS に対する MVR により、術後の血行動態は術前に比し、安静時、運動時、運動負荷時ともに著明な改善が認められた。しかし交連切開群と比べると、一般にその成績が劣っていた。但し、OMC で裂開が

不十分な症例よりは、MVRの方がむしろすぐれた成績を示した。

5. MVRが行なわれたMSとMIの血行動態の改善度を比較したところ、MSよりもMIの方が術後の左房圧、肺動脈圧がよく下降しており、運動負荷時の左房圧の上昇もMSは負荷前の69%の上昇を示したのに比し、MIでは39%であり、CIの増加もMSの37%に比し、MIでは67.3%と著明であった。このような差異は、MIとMSの病態の差異や病歴の長さにもよるが、主として置換された人工弁のサイズ（MSの平均2.71cm²、MIの平均3.03cm²）によるものと考えられた。

6. MVRの術後に血栓症の合併が発生した症例では、術直後に一旦下降していた左房圧、肺動脈圧が、血栓の発生とともに、再び上昇するのがみられ、運動負荷によっても異常な心内圧の上昇が認められた。このデータは、逆に血栓症の診断に役立つものと思われる。

7. 交連切開術後にえられた肺動脈圧の下降度は術前の肺動脈中間圧、術前後の左房中間圧及び術前後の肺小動脈抵抗と関連があり、これらの値が大きい症例ほど、術後の肺動脈中間圧が高く、著明な成果がえられなかった。一方、MVR後の追求により、1年以上経過後に肺血管抵抗が漸次下降した症例がみられた。僧帽弁膜症に伴うpulmonary vascular bedの病変が果たして可逆性であるか否かについては、術後かなり長期間の観察が必要と思われる。

（なお本論文の要旨は第11回日本胸部外科学会関西地方会において発表した。）

稿を終るに臨みご篤懇なるご指導、ご校閲を賜った恩師麻田栄教授に深甚の謝意を捧げる。また終始ご指導、ご助言をいただいた中村和夫助教授現馬取大学教授に深く感謝する。さらにご協力いただいた本田雅之博士、鳥山皓博士をはじめ心カテグループの諸学兄に感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 麻田 栄, 佐藤寛, 津島昭平, 武田義敬: 僧帽弁狭窄症に対する交連切開術の成績. 手術21: 1211, 1967.
- 2) 麻田 栄: 心疾患に伴う肺高血圧症, 手術による血行動態の推移と治療上の問題点. 日外会誌 70: 955, 1969.
- 3) 麻田 栄, 小川恭一: 僧帽弁膜症の手術適応に関する考察. 臨床と研究, 47: 895, 1970.
- 4) 麻田 栄: 心臓弁膜症の手術適応. 手術成績からみた再吟味: 日本医事新報, 2507: 9, 1972.
- 5) 麻田 栄, 豊田敏生, 本田雅之: 僧帽弁疾患に由来する肺高血圧症, 手術による改善度について, 日本胸部臨床, 31: 25, 1972.
- 6) Angell, W. W., Wuerflein, R. D., Shumway, N. E.: Mitral Valve Replacement with Fresh Aortic Valve Homograft: Experimental Results and Clinical Application. Surg., 62: 807, 1967.
- 7) Belcher, J.R.: Restenosis of the Mitral Valve Account of Fifty Second Operations. Lancet 7117: 181, 1960.
- 8) Belcher, J.R., Gupta, R.L.: Restosis of Mitral Valve: A Study of 100 Cases Treated by Operation. Brit. Med. Journal, 1: 871, 1964.
- 9) Braunwald, E., Braunwald, N. S., Ross, J. J., Morrow, A. G.: Effects of Mitral Valve Replacement on the Pulmonary Vascular Dynamics of patients with pulmonary Hypertension. New England J. Med., 273: 509, 1965.
- 10) Brockenbrough, E. C., Braunwald, E., Ross, J. J.: Transseptal Left Heart Catheterization. A Review of 450 Studies and Description of an Improved Technic. Circulation, 25: 15, 1962.
- 11) Cournand, A., Baldwin, J.S., Himmelstein, A.: Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease: New York. The Commonwealth Fund 1949.
- 12) Dekker, A., Black, H., Lichtenberg, F.: Mitral Valve Restenosis. A pathologic Study: J. Thoracic Cardiovas. C. Surg., 55: 434, 1968.
- 13) Duvoisin, G. E., Wallace, R. B.: Ellis, F. H., Anderson, M. W., McGoon, D.C.: Late Results of Cardiac Valve Replacement.: Circulation. 37 (Suppl 12): 75, 1968.
- 14) Dexter, L., Dow, J. W., Haynes, F. W., Whittenberger, J. L., Ferris, B.G., Goodale, W.T., Hellems, H. K.: Studies of the Pulmonary Circulation in Man at Rest.: J. Clin. Invest, 29: 602, 1950.
- 15) Edward, J. E.: Pulmonary Hypertension of Cardiac and Pulmonary Origins: Pathologic Aspects. Prog. Cardiovasc. Dis., 9: 205, 1966.
- 16) Ellis, L.B., Singh, J.B., Morales, D.D., Harken, D. E.: Fifteen-to Twenty-Year Study of One Thousand Patients Undergoing Closed Mitral Valvuloplasty. Circulation., 48: 357, 1973.
- 17) Ellis, L. B., Benson, H., Harken, D. E.: Effects of Age and Other Factors on Early and Late Results Following Closed Mitral Valvuloplasty.: Am. Heart J., 75: 743, 1968.
- 18) Ellis, F. H.: Surgery For Acquired Mitral Valve Disease W.B. Saunders Company Philadelphia, 1967.

- 19) Emanuel, R., Ross, K. : Pulmonary Hypertension in Rheumatic Heart Disease : Prog. Cardiovasc. Dis., **9** : 401, 1967.
- 20) Gerami, S., Messmer, B. J., Hallman G. L., Cooley, D. A. : Open Mitral Commissurotomy. : J. Thorac. Cardiovasc. Surg., **62** : 366, 1971.
- 21) Harken, D. E., Soroff, H. S., Taylor, W. J., Lefemine, A. A., Gupta, S. K., Lunzer, S. : Partial and Complete Prosthesis in Aortic Insufficiency. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., **40** : 744, 1960.
- 22) 原沢道美：肺循環，基礎と臨床。東京，金原出版株式会社。1968.
- 23) Heath, D., Edwards, J. E. : The Pathology of Hypertensive Pulmonary Vascular Disease : A Description of Six Grades of structural Changes in the Pulmonary Arteries with Special Reference to Congenital Cardiac Septal Defects. Circulation, **18** : 533, 1958.
- 24) Heath, D., Whitaker, R. : Hypertensive Pulmonary Vascular Disease : Circulation, **14** : 323, 1956.
- 25) 木田雅之，鳥山 徹，津島昭平，麻田 栄：大動脈弁置換後の Ball Variance の1例。胸部外科，**24** : 6, 422, 1971.
- 26) Hultgren, H., Hubis, H., Shumway, N. : Cardiac Function Following Mitral Valve Replacement. Am. Heart. J. **75** : 302, 1968.
- 27) Ionescu, M. I., Wooler, G. H., Smith, D. R., Grimshaw, V. A. : Mitral Valve Replacement with Aortic Heterografts in Humans. : Thorax, **22** : 305, 1967.
- 28) Kiser, I. C., Hoeksema, T. D., Connolly, D. C., Ellis, F. H. : Long-term Results of Closed Mitral Commissurotomy. : J. Cardiovasc. Surg., **8** : 263, 1967.
- 29) 鯉江久昭，杉谷 章，白井 治，小西 裕，日笠頼則，柿沼淑夫，中尾訓久，若林 章，立道清：後天性弁膜症の手術適応について一適応をめぐる諸問題，心臓，**3** : 1275, 1971.
- 30) Levine, F. H., Copeland, J. G., Morrow, A. G. : Prosthetic Replacement of the Mitral Valve. Continuing Assessments of the 100 patients Operated upon During 1961-1965. Circulation, **47** : 518, 1973.
- 31) 宮本 忍：肺循環障害：東京，区学書院，1968.
- 32) Morgan, J. J. : Hemodynamic One Year Following Mitral Valve Replacement. : Am. J. Cardiology, **19** : 189, 1967.
- 33) Morrow, A. G., Oldham, H. N., Elkins, R. C., Braunwald, E. : Prosthetic Replacement of the Mitral Valve. Preoperative and Postoperative Clinical and Hemodynamic. Assessment in 100 Patients. Circulation, **35** : 962, 1967.
- 34) Mullin, E. M., Glancy, D. L., Higgs, L. M., Epstein, S. E., Morrow, A. G. : Current Results of Operation for Mitral Stenosis, Clinical and Hemodynamic Assessments in 124 Consecutive Patients Treated by Commissurotomy, Open Commissurotomy, or Valve Replacement. : Circulation, **46** : 298, 1972.
- 35) Nicks, R., McGovern, V. J. : Influence of Following Closed Mitral Valvotomy. : Thorax, **23** : 153, 1968.
- 36) 西村正也：僧帽弁狭窄症の手術：胸部外科，**22** : 393, 1969.
- 37) 奥山美佐雄，労働科学，**9** : 451, 1932.
- 38) Olinger, G. N., Rio, F. W., Maloney, J. V. : Closed Valvulotomy for Calcific Mitral Stenosis. : J. Thorac. Cardiovasc. Surg., **62** : 357, 1971.
- 39) Roberts, W. C., Morrow, A. G. : Late Postoperative Pathological Findings after Cardiac Valve Replacement. Circulation, **35** : (suppl. 1), 48, 1967.
- 40) Ross, J. J., Braunwald, E., Morrow, A. G. : Transseptal Left Atrial Puncture. New Technique for the Measurement of Left Atrial Pressure in Man. : Am. J. Cardiol., **3** : 653, 1959.
- 41) 佐藤文雄，三枝正裕：僧帽弁狭窄症：交連手術後の追求成績について：心臓，**1** : 39, 1969.
- 42) Selzer, A., Cohn, K. E., Natural History of Mitral Stenosis. A Review. : Circulation, **45** : 878, 1972.
- 43) Starr, A., Edwards, M. L. : Mitral Replacement Clinical Experience with a Ball Valve Prostheses. Ann. Surg. **154** : 726, 1961.
- 44) Starr, A. : Mitral Valve Replacement with Ball Valve Prostheses. Brit. Heart. J., **33** : (suppl) 47, 1971.
- 45) 高木 堅：運動負荷の血行力学的効果：日本循環器会誌，**30** : 1213, 1966.
- 46) 竹内慶治，正津 晃，川田光三，新谷郁夫，田中勲，石倉義弥，山本 弘，川田志明，野沢達朗，西川 邦，相馬康宏，井上 正：僧帽弁狭窄症における手術例の長期観察：心臓，**2** : 22, 1970.
- 47) 上田英雄編：現代診断検査法大系，循環器疾患(2)，第1版，東京，中山書店，1962.
- 48) 船尾正彦，入沢敬夫，星野邦夫，寺島雅範，竹内 諒，浅野献一：Starr Edwards ホール弁による僧帽弁置換手術前後の血行動態の検査：胸部外科，**21** : 777, 1968.
- 49) 弥政洋太郎：僧帽弁狭窄症の手術適応：日本胸部外科会誌，**19** : 909, 1971.
- 50) 吉川春寿：血液ガス分析法：臨床医科学(1)，実験編，第5版，東京，協同医書出版社，1959.