

僧帽弁疾患の外科的療法に関する臨床的研究

—特に左房圧曲線，左室造影所見並びに手術所見を中心として—

大阪医科大学外科学教室第2外科学教室（指導：麻田 栄教授）

江 原 英 彦

〔原稿受付：昭和42年3月10日〕

Clinical Studies on Surgical Treatment for Mitral Valvular Disease

—Diagnostic considerations of left atrial pressure curve
and left ventriculogram for mitral surgery—

by

HIDEHIKO EHARA

From the 2nd Division, Surgical Department, Osaka Medical School
(Director : Prof. Dr. SAKAE ASADA)

Recent advances on cardiac surgery have extended the range of surgical indication for mitral valvular disease remarkably. To clarify the degree and character of the damage on the function of the valve involved before surgery is most important for the selection of the operative procedures.

In this article, some investigative procedures for the diagnosis of mitral valvular disease were reappraised by compairing them with the final diagnosis obtained through surgery in order to find more accurate criterion for diagnosis and surgical indication.

Ninety two mitral cases, treated in the 2nd division of surgical department, Osaka Medical School, were investigated preoperatively with right cardiac catheterization, transeptal left atrial catheterization and retrograde left ventriculography, and these results were compared with each operative finding.

1) The mean left atrial pressure obtained through transeptal puncture related well with the mean pulmonary artery wedge pressure in each case. But, on the contrary, the pattern of left atrial pressure curve could not be substituted by that of pulmonary wedge pressure curve on one third of the cases.

2) In order to establish the criterion for diagnosis of the mitral stenosis, mitral insufficiency and the combined types of these two diseases, Morrow's index, a/v , $(a-X)/(v-X)$ (or $(v-X)/(v-Y)$ in the case with atrial fibrillation) were calculated. Reliability of these criteria ranged from 67.5% to 87.5 % in the case with sinus rhythm and from 37.9% to 58.6% in the case with atrial fibrillation. For increasing the reliability on these criteria the author's method was recommended, in which the other factors, such as depth of X and height of D, were utilized as the additional characteristics for distinguish-

ing the minor regurgitation from the various types of mitral stenosis.

3) In the cases with pure mitral stenosis, it is valuable for the indication of commissurotomy to judge the degree of destruction of mitral valve preoperatively. Even when the satisfactory orifice area in diastolic phase is obtained after surgery, the seriously destroyed valve cannot be changed to the normally functioning valve by commissurotomy, but can be corrected only by the mitral replacement. For that reason, examination of mobility on aortic cusp of mitral valve was performed to find the indicator of the severity of destruction on the valve itself. The value of less than 8 mmHg in c_1-X and less than 0.3 in Morrow's index in left atrial pressure curves are one of the signs indicating the seriously destroyed valve with poor mobility during each cardiac cycle.

4) The retrograde left ventriculogram with serial radiography on mitral valvular disease revealed the fact that this is the advantageous method not only for detecting the existence of minor regurgitation which might be overlooked on left atrial pressure curves, but also for visualization of the movement in aortic cusp of mitral valve.

As a conclusion, precise analysis of left atrial pressure curves and left ventriculograms are of importance for the determination of severity of disease not only on the hemodynamics of mitral valvular disease, but also on the functional abnormality of the mitral valve itself.

目 次

第1章 緒 言

第2章 研究対象及び研究方法

第3章 研究成績

第1節 僧帽弁疾患症例の経中隔左房穿刺法による左房圧

第1項 左房平均圧の分布

第2項 左房圧波形について

第3項 左房圧と肺動脈楔入圧値との関連性

第2節 左房圧波形による各種の診断基準

第1項 a/v について

第2項 $\frac{a-x}{v-x}$ について

第3項 $\frac{v-x}{v-y}$ について

第4項 Morrow's Index について

第5項 左房圧波形による各種の診断基準と手術所見との比較

〔著者の診断基準について〕

第3節 経中隔左房穿刺法による左心カテーテル検査成績と手術時僧帽弁所見との関連性

第1項 左房平均圧と僧帽弁口面積との関係

第2項 純型僧帽弁狭窄症における左房圧波形と僧帽弁の性状との関連性

第4節 撰取的左室造影についての検討

第1項 撰取的左室造影所見

第2項 撰取的左室造影所見と経中隔左房穿刺法による左心カテーテル検査成績との比較

第4章 考 察

第5章 結 語

第1章 緒 言

現在、外科的療法が行なわれている心疾患のうち最も多い手術対象の一つとして後天性僧帽弁疾患が挙げられる。この外科的治療に際して、従来主として閉鎖式交連切開術が実施されてきた。しかし、最近における心臓外科の進歩は著しく、人工心肺による開心術もすでに普及の時代に入り、開心術によつて交連切開術ないしは弁形成術、更に人工弁置換術も可能となり、手術適応の範囲が著しく拡大されて来た。

かかる外科的療法が行なわれるに先立つて、僧帽弁の性状を術前に正確に把握することは、手術適応の決定、手術成績の向上ならびに予後の判定に極めて重要であり、既に若干の研究もみられるが^{3) 4) 12) 15) 19) 20) 25) 27) 34) 39)}、最近の手術症例の増加、手術方法の複雑化に伴ない、従来の検査成績の解釈、臨床診断の理論について種々再検討を要する点が見出されるようになり、更に高い精度の診断技術が要求されるようになって来た。

著者はかかる問題点のいくつかを解明する目的で、

当教室で取扱われた僧帽弁及び連合弁膜疾患々者92例に対して、右心カテーテル法、経中隔左房穿刺による左心カテーテル法、撰択的左室造影法等を実施し、これらの成績と手術所見とについて総合的に検討を加えたところ、以下の如き興味ある新知見を得たので、ここに報告する。

第2章 研究対象及び研究方法

昭和37年5月より昭和41年11月に至る4年6ヵ月間に、大阪医科大学附属病院外科教室において取扱われた僧帽弁疾患々者及び連合弁膜疾患々者のうち、術前に右心カテーテル法ならびに経中隔左房穿刺による左心カテーテル法（以下右心カテ、左心カテと省略）を実施したもの及び撰択的左室造影法（以下左心アンギオと省略）が行なわれたものの92例を研究対象とした（Table 1）。

僧帽弁疾患のみの症例は79例で、その臨床診断の内訳は純型僧帽弁狭窄症56例（内手術例44例、剖検例1例）、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症16例（内手術例7例）、純型僧帽弁閉鎖不全症7例（内手術例2例）であつた。連合弁膜疾患症例は13例で、その内訳は大動脈弁閉鎖不全症を合併した純型僧帽弁狭窄症9例（内手術例7例、剖検例1例）、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症2例（内剖検例1例）、純型僧帽弁閉鎖不全症2例（内手術例1例）であつた。

性別は男子45例、女子47例で、その比率はほぼ1：1、年齢は12～48才、平均30.5才であつた。

左心カテを行なつた症例は92例で、全例同時に右心カテをも行なつた。このうち、手術ないし剖検によつて僧帽弁の性状を観察し得たのは64例であつた。これら64例中手術が行なわれたのは61例で、他の3例では剖検が行なわれた。手術が行なわれた61例のうち、45例には閉鎖式交連切開術が、14例には開心術による交連切開術ないしは人工弁置換術が、2例には左房内示指挿入による僧帽弁の検索のみが行なわれた。

左心アンギオを行なつたのは18例で、全例右心カテ及び左心カテを行なつたのちに施行した。このうち、9例に手術が、1例に剖検が行なわれた。

左房穿刺に先だつて行なつた右心カテはCourmandら⁸⁾の方法に従つて実施した。即ち患者を仰臥位とし、局所麻酔下にて右大伏在静脈、右大腿静脈、左肘静脈あるいは左腋窩静脈のいずれかから、標準レ線造影用カテーテルNo. 7又はNo. 8を挿入、心内圧の測定には硬質テフロン管を介して、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）を用い、腋窩中線を零点として10mmHg-2cmの拡大で心電図と同時に記録した。記録速度は2.5cm/sec. 及び5.0cm/sec. を用いた。心内圧の測定中、患者には平静呼吸を行なわせて呼吸性動揺を防止した。

左心カテは Ross²⁹⁾30)、Cope¹⁰⁾11) および Brecken

Table 1

	Case number	Case L. cath.	L. ventriculogram	Surgery	Autopsy only
1) Pure mitral dis.					
a) Pure mitral stenosis	56	56	2	44	1
b) Mitral stenoin suff.					
Stenosis dominant	12	12	3	5	0
Insuff. dominant	4	4	0	2	0
c) Pure mitral insuff.	7	7	3	2	0
total	79	79	8	53	1
2) Mitral dis. & aortic insuff.					
a) Pure mitral stenosis	9	9	7	7	1
b) Mitral stenoin suff.	2	2	1	0	1
(Stenosis dominant)					
c) Pure mitral insuff.	2	2	2	1	0
total	13	13	10	8	2
Grand total	92	92	18	61	3

brough⁷⁾らの経中隔左房穿刺法を実施した。即ち患者を仰臥位とし、右大伏在静脈、あるいは右大腿静脈から Ross、又は Brockenbrough の経中隔左房穿刺針及びカテーテルを挿入し、心電図を観察しつつ透視下で心房中隔を穿刺して左房に到達した。圧の測定、記録には右心カテと同じ装置を用いたが、記録速度は圧測定のためには2.5 cm/sec.、左房圧波形の分析のためには5.0cm/sec.又は7.5cm/sec.を用いた。左房内圧の測定中は右心カテと同様、患者には平静呼吸、又は呼吸停止を行なわせた。

左心アンギオは左股動脈より逆行性に左室へ U. S. C.I. 製 N.I.H. の No. 8~10、又は Lehman の No. 8~10 の血管撮影用カテーテルを挿入し、患者の体位は第一斜位とし、体重 1 kg 当り 1.0 ml の 76% Urografin[®]、又は 80% Angioconray[®] を Elerna-Schölander 製高圧自動注入装置を用い、6.0~7.5kg/cm² の注入圧で急速注入を行ない、東芝製 KXO-15型 X線発生装置を用い、フィルム焦点間距離 1 m で撮影した。フィルムの変換には Elerna-Schölander 製 Film Changer を使用し、1 秒間 5 枚を 2 秒間、以後 1 秒間 3 枚の速度で 15~30 枚の撮影を行なつた。

手術又は剖検によつて僧帽弁の性状が観察されたのは、92例中64例で、僧帽弁口面積の測定には常に同一術者の右示指の入念な触診により、又は直視下に検討され、弁口面積は楕原式僧帽弁口ゲージによつて測定された。同時に僧帽弁の可動性と逆流の有無及び程度も同一術者の指の触診により、又は直視下に検討された。

第3章 研究成績

第1節 僧帽弁疾患症例の経中隔左房穿刺法による左房圧

第1項 左房平均圧の分布

左心カテを行なつて左房圧波形を得た 92例につい

て、左房平均圧の分布を見ると 12 mmHg 以下であつた症例は 17例 (18.4%)、12~25mmHg は 54例 (58.6%)、26mmHg 以上に亢進していた症例は 21例 (23.0%) であつた (Table 2)。純型僧帽弁狭窄症では、大動脈弁閉鎖不全を合併したものをも含めて、殆んどの症例が中等度以上の圧亢進を示した。これに反して僧帽弁閉鎖不全が主な症例では、大動脈弁閉鎖不全を合併したものをも含めて、左房平均圧は中等度以下の値を示した。一方逆流は存在しても僧帽弁狭窄が主な症例には、左房平均圧の均等分布が認められた。

第2項 左房圧波形について

92例に対して得られた左房圧波形を従来の方法⁹⁾に従つて分析して得た各波形の圧値は Table 3 a, b の如くで、D の平均値は 15.4mmHg、a 波の平均値は 26.7mmHg、X の平均値は 16.8mmHg、V 波の平均値は 28.5mmHg であつた。

第3項 左房圧と肺動脈楔入圧値との関連性

左心カテを行なつた症例のうち、右心カテで肺動脈楔入圧を測定し得た 70例について、肺動脈楔入平均圧と左房平均圧との関連性を検討したところ、両者の間には正の相関々係が見出された (Fig. 1)。左房平均圧が 10mmHg 以下の症例では、肺動脈楔入平均圧はそれよりやや低く表われ、一方左房平均圧が 10mmHg 以上の症例では、肺動脈楔入平均圧の方が約 5 mmHg 高く表われる傾向が認められた。一般に心房細動群では洞調律群の場合に比較して、肺動脈楔入平均圧よりも左房平均圧が低い値を示す症例が多くみられた。

一方肺動脈楔入圧曲線と左房圧曲線との間には、症例の約 2/3 において相似性が認められたが (Fig. 2 a, b)、残りの約 1/3 については相似性はみられなかつた (Fig. 3 a, b)。

第2節 左房圧波形による各種の診断基準

まず、洞調律の場合には a/v , $\frac{a-x}{v-x}$, 一方、心房細

Table 2 Range of LA Mean Pressure in Mitral Case.

LA mean press.	MS	MSi	MIs	MI	MS + AI	MSi + AI	MI + AI	Total (%)
< 12mmHg	8	4	1	3	0	1	0	17 (18.4)
13~25mmHg	33	5	3	4	6	1	2	54 (58.6)
> 26mmHg	15	3	0	0	3	0	0	21 (23.0)

MS: Pure mitral stenosis

MSi: Mitral stenoin suff. (Stenosis dominant)

MIs: Mitral stenoin suff. (Insuff. dominant)

MI: Pure mitral insuff.

AI: Aortic insuff.

Table 3a Data Obtained During Transseptal LA Puncture in Mitral Case.

Case		Age	Sex	D	a	C ₁	X	V	Y	Mean
1	Y.T.	19	M	14		18	12	23	12	18
2	S.H.	34	F	12	15	15	12	15	14	13
3	O.I.	40	F	14	21	19	15	28	15	20
4	K.T.	31	F	11	27	27	11	40	11	22
5	Y.H.	24	F	0	5	4	-5	1	-2	3
6	N.K.	24	M	40	63	57	40	66	42	45
7	K.T.	20	M	42	45	60	40	50	40	47
8	O.Y.	22	F	19	31	30	18	27	20	23
9	Y.G.	38	M	11	30	23	13	32	20	20
10	K.K.	34	F	11		19	17	22	10	15
11	M.S.	17	M	14		28	25	28	16	22
12	K.R.	22	M	14	22	21	16	23	19	18
13	U.T.	37	F	6		14	12	18	9	9
14	N.K.	24	F	23	42	42	26	39	26	32
15	N.K.	24	F	15	26	21	16	26	16	16
16	T.S.	32	F	13	20	22	13	25	16	18
17	K.H.	45	M	8		17	11	23	13	16
18	T.M.	45	F	24		47	33	47	24	30
19	H.T.	23	M	12	22	20	12	20	8	17
20	S.S.	41	F	19		33	25	38	25	27
21	U.T.	24	F	15	27	25	11	28	17	19
22	K.H.	19	F	20	30	34	20	36	20	26
23	T.Y.	34	M	16	25	27	16	22	16	19
24	K.K.	24	M	18	30	30	21	30	18	20
25	H.S.	46	F	22		35	33	41	31	35
26	O.Y.	39	M	4	21	20	10	12	5	10
27	T.H.	16	F	17	38	22	19	29	17	25
28	O.K.	22	M	20	27	27	22	25	22	23
29	M.S.	41	F	12	26	26	10	21	15	13
30	K.G.	47	M	22		33	28	41	22	30
31	T.T.	30	F	15	42		12	43	15	22
32	I.Y.	31	M	22	33	29	22	35	27	27
33	Y.S.	38	M	13	22	14	13	19	15	15
34	T.N.	16	M	21	38	34	17	29	23	25
35	Y.H.	26	M		23	15	9	18	13	12
36	K.Y.	39	M	7	17	17	8	16	11	10
37	S.K.	31	M	15	23	19	15	19	16	16
38	I.H.	23	F	15	30	32	9	27	17	21
39	K.Y.	33	M	25		33	30	36	27	21
40	O.S.	18	M	21	38	24	19	30	22	25
41	N.Y.	24	F	17	27	30	15	25	20	20
42	Y.Y.	30	F	18	28		15	27	20	22
43	M.Y.	34	M	5		12	10	21	5	11
44	Y.M.	42	M	6	14	12	6	12	9	9
45	N.T.	32	F	4		10	6	10	5	7
46	S.M.	35	M	17		27	23	29	21	22

Table 3b

Case	Age	Sex	D	a	C ₁	X	V	Y	Mean	
47	H.T.	34	F	8		22	6	15	8	10
48	T.S.	41	M	10			10	17	10	14
49	Y.M.	40	F	22		38	23	45	30	30
50	K.S.	28	M	24		36	32	48	34	34
51	I.H.	24	M	17		22	20	25	19	17
52	O.S.	38	F	27	38	41	25	55	30	37
53	M.N.	32	F	25		26	26	36	26	28
54	M.S.	28	F	6		12	10	25	10	12
55	K.N.	33	M	27		33	30	37	30	29
56	M.S.	36	M	26	47	46	28	39	29	30
57	N.Y.	38	M	30		41	38	50	36	35
58	K.N.	46	M	11		20	17	20	14	13
59	U.S.	23	F	12	24	28	11	30	21	18
60	Y.T.	20	M	13	22	15	9	21	15	14
61	S.K.	34	F	2		10		10	2	5
62	N.K.	29	F	13		20	16	20	13	14
63	N.T.	22	M	11		16	14	21	13	17
64	T.O.	28	M	14		20	19	29	25	20
65	M.T.	35	M	2	8	8	0	6	1	3
66	M.H.	32	F	3	14	5	1	5	2	6
67	B.T.	25	M	28	37	36	30	39	28	32
68	K.M.	17	F	7	21	17	3	17	9	16
69	T.K.	32	F	16	35	26	18	29	19	26
70	I.T.	23	F	36	45	49	31	54	39	45
71	H.H.	39	F	10	21	18	6	14	11	12
72	A.S.	31	M	23		31	30	33	24	25
73	K.K.	36	F	20		26	25	31	21	24
74	T.H.	24	F	25	31	32	23	37	24	27
75	M.K.	36	F	20		26	25	27	21	19
76	A.U.	33	M	10		22	12	19	12	12
77	Y.K.	23	F	16		25	25	34	20	25
78	H.S.	33	F	12	16	19	10	34	10	20
79	H.H.	42	F	24	32	32	28	48	24	29
80	T.M.	12	M	9		14	10	21	9	16
81	I.Y.	19	F	14	24	25	18	37	13	20
82	K.M.	37	F	19	29	29	18	40	16	25
83	N.S.	28	F	14	15	15	14	47	10	22
84	T.T.	47	M	11		18	17	29	12	13
85	T.H.	28	F	-1	10	2	-9	28	-5	8
86	M.N.	32	M	4	10	11	2	24	3	16
87	O.T.	18	M	3	10	8	2	13	3	7
88	N.M.	18	M	8	13		8	25	9	14
89	U.T.	23	F	17	31	31	16	21	19	21
90	N.K.	39	M	13	34	28	19	37	10	24
91	T.S.	48	F	17		22	21	32	18	25
92	K.S.	32	M	16		21	18	26	18	16

Fig. 1 Relationship Between Mean Pulmonary Wedge Pressure and Mean Left Atrial Pressure in Mitral Disease.

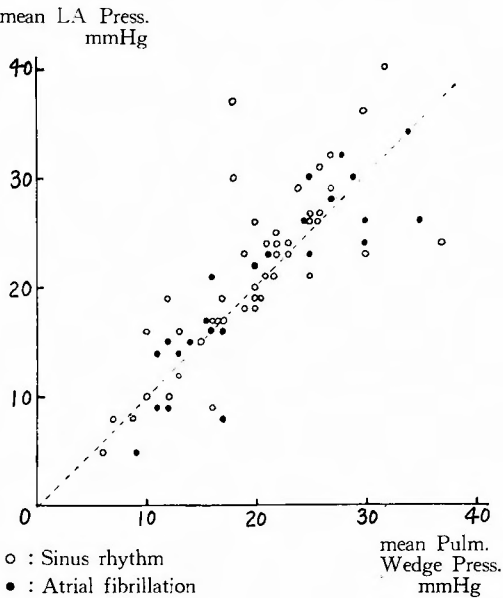


Fig. 2 a No.26 O.Y. 39 ㊦ PMPCA 10mmHg

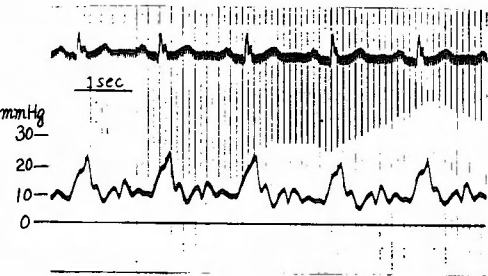
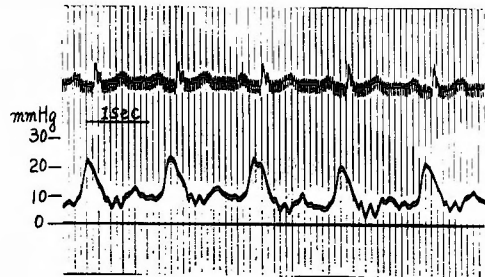


Fig. 2 b No.26 O.Y. 39 ㊦ PMLA 10mmHg



動の場合には $\frac{v-x}{v-y}$ なる数式について検討し、その値と手術時に認められた左房への逆流の有無との関係を追求め、同じく逆流との関連においてどのような傾向が見られるかを検討した。

第1項 a/vについて

従来より洞調律でa波がv波よりも高い場合、即ちa/vが1.1以上の場合には、狭窄のみで逆流は存在しないといわれている⁴⁾¹²⁾。

左心カテを行なつた洞調律症例のうち、僧帽弁口における逆流の有無が観察された37例及び左心アンギオにより逆流像をたしかめえた3例について、a/vを検討した。

a/vの分布はFig.4に示す如くで、a/vが1.0以下のものは15例、1.0~1.1のものは9例、1.1以上のものは16例であつた。a/vが1.0以下であつた15例中11例は狭窄のみで逆流は認められず、4例では狭窄に軽度の逆流を合併しているか、逆流のみのものであつた。a/vが1.0~1.1の症例には全例狭窄のみがみられ、逆流はまったく認められなかつた。a/vが1.1以上の症例16例中15例には逆流が存在せず、狭窄のみがみられたが、1例に軽度の逆流が合併していた。なお、a/vが1.0以下の15例中、a/vが0.9~1.0の症例が8例みられ過半数をしめていた。これらの症例は、a波の方がv波よりもやや低い程度のもので、Fig.5の如く、逆流のみの1例を除く7例は深いXを示した。

第2項 $\frac{a-x}{v-x}$ について

第1項と同じ40例について $\frac{a-x}{v-x}$ を算出したとこ

Fig. 3 a No.87 O.T. 18 ㊦ PMPCA 8mmHg

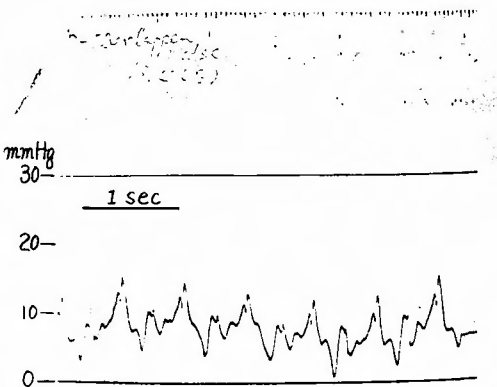


Fig. 3 b No.87 O.T. 18 ㊦ PMLA 7 mmHg

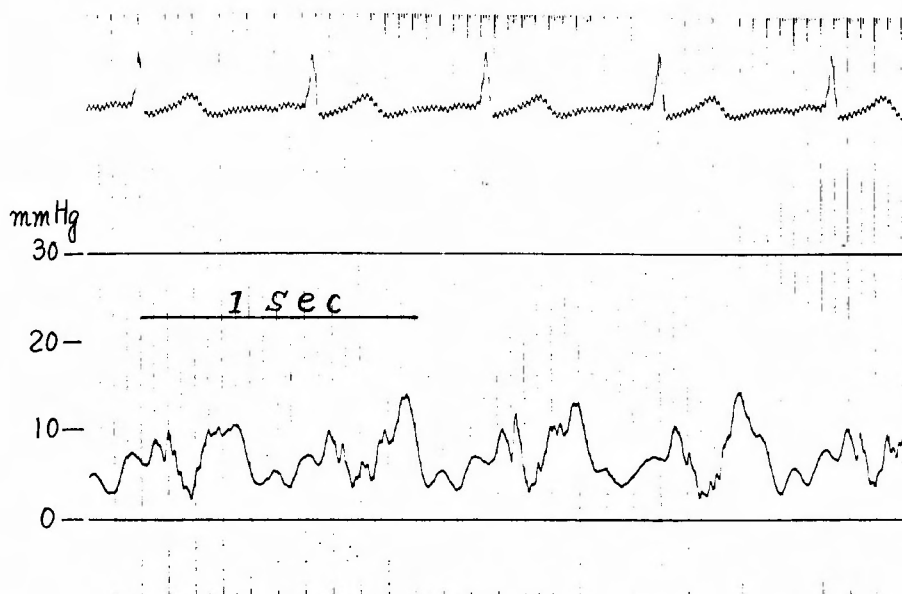
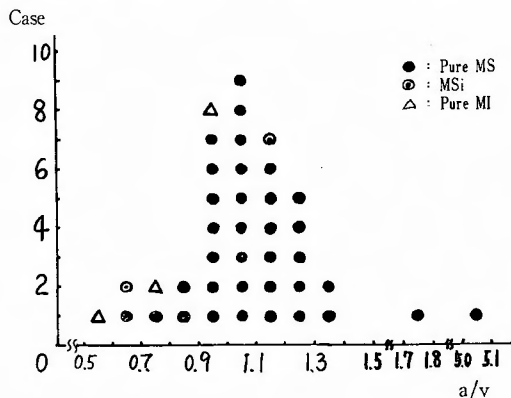


Fig. 4 a/v in the Case with Sinus Rhythm.



ろ、Fig. 6 に示す如き分布を示した。40例中 $\frac{a-x}{v-x}$ の値が1.0以上の症例は24例あり、このうち、1例に軽度の逆流の合併が認められたが、残りの23例では狭窄のみで逆流は認められなかつた。一方 $\frac{a-x}{v-x}$ の値が1.0以下の症例は16例で、このうち狭窄に逆流を合併した症例は1例、逆流のみの症例は3例で、残りの12例には、狭窄のみで逆流は認められなかつた。

第3項 $\frac{v-x}{v-y}$ について

左心カテを行なつた心房細動症例のうち手術又は左心アンギオで、僧帽弁口の逆流の有無を観察し得た29

例について、 $\frac{v-x}{v-y}$ を算出した。しかるに、心房細動の際にはR-R間隔が不規則なため、得られた左房圧は各心拍によつて多少異なるので、任意の6拍動を選び、この間のR-R間隔の平均時間を求め、その平均時間に最も近いR-R間隔で起こる拍動により得られた左房圧波形を用いて各波形を分析した。これにより得られた値は Fig. 7 に示す如き分布を示した。即ち $\frac{v-x}{v-y}$ が1.0以上の症例は12例あり、このうちで狭窄のみが認められたものは6例で、残りの6例は軽度の逆流が合併するものや逆流が高度に存在する症例であつた。又 $\frac{v-x}{v-y}$ の値が1.0以下の症例は17例あり、このうちで逆流の存在した症例は5例で、残りの12例には狭窄のみが存在し、逆流はみられなかつた。又29例中狭窄が軽度に合併し逆流が主な症例及び逆流のみの症例が5例に認められたが、このうち4例は $\frac{v-x}{v-y}$ が1.0以上の値を示した。

第4項 Morrow's Index について

僧帽弁口における逆流の有無を手術又は左心アンギオにより観察し得た69例について、左房圧波形よりMorrow's Index を算出した。

洞調律の症例は40例、心房細動の症例は29例であつた。まず、洞調律例についてみると、Fig. 8 の如く、狭窄のみの症例は40例中35例で、残りの5例は狭窄に軽

Fig. 5 No.32 I.Y. 31 合 PMLA 27 mmHg Morrow's Index 0.4

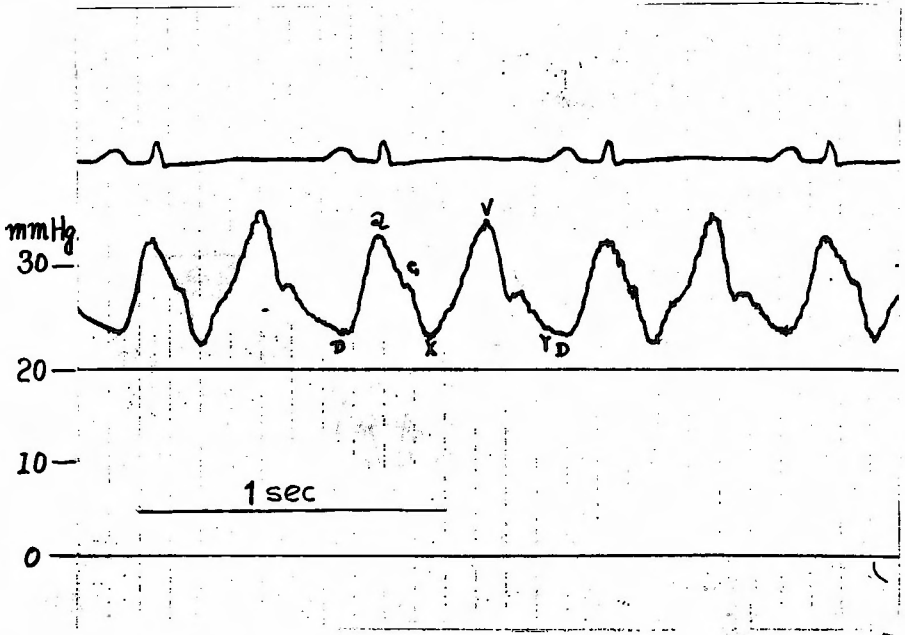
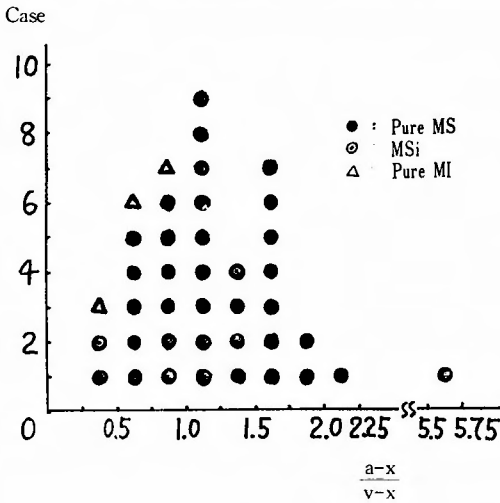


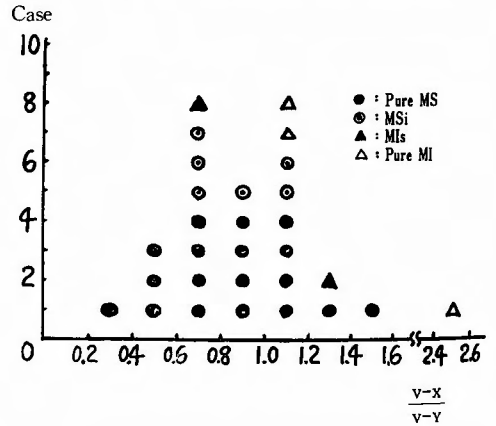
Fig. 6 $\frac{a-x}{v-x}$ in the Case with Sinus Rhythm.



度の逆流が合併しているものか、又は逆流のみの症例であつた。Morrow's Index 0.5以下の症例は32例で、このうち1例のみは狭窄に軽度の逆流が合併していたが、残りの31例は狭窄のみで逆流はみられなかつた。即ち Morrow's Index 0.5以下の殆どすべての症例が、Morrow の基準²⁵⁾と同じ傾向を示した。

一方 Morrow's Index 0.5以上の症例は8例で、この

Fig. 7 $\frac{v-x}{v-y}$ in the Case with Atrial Fibrillation.



うち、4例では手術時、又は左心アンギオにより逆流が認められたが、他の4例では逆流が見られず狭窄のみであり、この4例はいずれも Morrow's Index が1.0以下であつた。

次に心房細動例については、その場合問題となるのは個々の周期が不規則なために各周期の左房圧波形にも幾分差異が認められることである。従つてMorrow's Index を求めるに当つては、計測に用いる周期を何らかの方法で統一することが必要で、かかる目的で心房

Fig. 8 Morrow's Index in the Case with Sinus Rhythm.

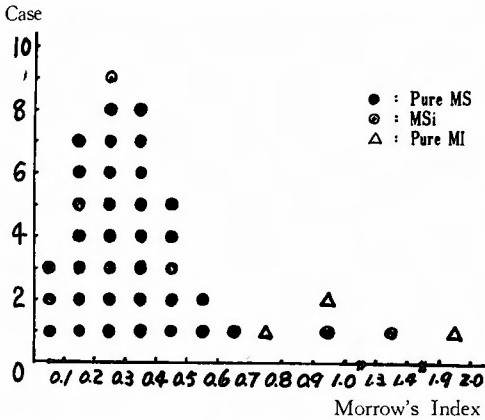
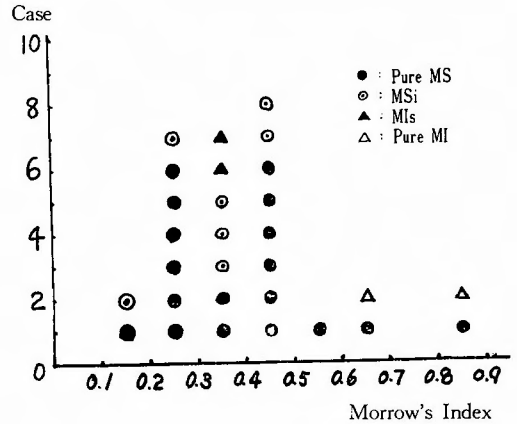


Fig. 9 Morrow's Index in the Case with Atrial Fibrillation.



細動例の29例について、次の如き二つの方法により、Morrow's Index を求め、検討を加えた。

まず心電図上任意の6拍動を選び、この間のR-R間隔の平均時間を求め、この平均時間に最も近いR-R間隔で起こる拍動により得られたV波を用いてMorrow's Index を求めた。次にこの6拍動間に得られた5つのV波について、各々の Morrow's Index を求めた。以上の二つの方法から得られた Morrow's Index の関係は Table 4 に示す如くで、Morrow's Index はR-R間隔が平均時間よりも短い場合に高い値を示し、R-R間隔が平均時間よりも長い場合には低い値を示した症例が9例にみられたが、一方何ら傾向のみられない症例が20例と大多数を占めていた。そこで任意の連続的な5つの拍動を選び、各々のV波から得られた5つのMorrow's Index の算術平均値を代表値として用いることとした。

かかる方法により得た Morrow's Indexの分布はFig. 9に示す如く、狭窄のみで逆流の見られない症例は29例中18例で、残りの11例は狭窄に軽度の逆流が合併したものか、逆に逆流に軽度の狭窄が合併したもの及び逆流のみの症例であつた。Morrow's Index が0.5以下の症例は24例で、このうち狭窄のみの症例は15例で、残りの9例には逆流がみられ、特に2例では逆流に軽度の狭窄を合併していた。又0.5以上を示した症例は5例で、実際に逆流が存在した症例は2例で、残りの3例は狭窄のみであつた。逆流が高度になるに従い、Morrow's Index も高い値を示す傾向がみられた。心房細動の場合にも、洞調律の場合と同様に、Morrow's Index が0.9以下のものに狭窄のみの症例がみられた。

第5項 左房圧波形による各種の診断基準と手術所見との比較

〔著者の診断基準について〕

まず洞調律の症例40例について手術所見と各種の診断基準による適中率の検討を行なつた。a/vを用いて診断を行なつた症例のうち、a/vが1.0以上の症例は25例あり、このうち、手術所見と診断基準とが一致したのは24例であつた。又a/vが1.0未満以下で逆流が存在すると診断されたものは15例で、このうち、手術所見と一致したものは4例であつた。即ちa/vを用いた場合、40例中28例で診断が適中し、診断適中率は70.0%であつた。

次に $\frac{a-x}{v-x}$ を用いて診断を下した場合、1.0以上で狭窄のみと診断された症例は24例あり、このうち手術所見と一致したものは23例であつた。又1.0未満以下で逆流が存在すると考えられた症例は16例で、このうち手術所見と一致したものはわずか4例であつた。即ち $\frac{a-x}{v-x}$ を用いた場合、40例中27例診断が適中しており、67.5%の診断適中率を得た。

次に Morrow's Index を用いて診断を行なつた場合、0.5以下で狭窄のみと考えられた症例は32例で、このうち手術所見と一致した症例は31例であつた。又0.5以上で逆流が存在していると考えられた症例は8例で、このうち、4例が手術所見と一致した。即ち、Morrow's Index を用いた場合、40例中35例で診断が適中しており、即ち87.5%の診断適中率を得た (Table 5)。

次に心房細動の症例29例について、各種の基準による適中率を検討した。まず $\frac{v-x}{v-y}$ を用いて診断を行な

Table 4 Fluctuation of Morrow's Index in Each Cardiac Cycle in the Case with Atrial Fibrillation.

Case	Mean Value Calculated on 5 Cardiac Cycles	R-R Interval						Mitral dis.	
		less than mean			Mean Interval	more than mean			
		> 0.3sec.	< 0.2 sec.			< 0.2sec.	> 0.3sec.		
1 Y.T.	0.44		0.58		0.38			0.37	M.S.
11 M.S.	0.29		0.28 0.30		0.28	0.30 0.30			M.S.
13 U.T.	0.41	0.60			0.42	0.36		0.34 0.35	M.S.
17 K.H.	0.40		0.30 0.40 0.58		0.35			0.39	M.S.
18 T.M.	0.29		0.21 0.28		0.26	0.31 0.39			M.S.
20 S.S.	0.16		0.11 0.17 0.17		0.16	0.19			M.S.
25 H.S.	0.27		0.30 0.32		0.29	0.22 0.24			M.S.
30 K.G.	0.23	0.23 0.24	0.23		0.29	0.18			M.S.
39 K.Y.	0.34	0.35 0.43	0.40		0.28	0.27			M.S.
43 M.Y.	0.30		0.34 0.36		0.24	0.38		0.18	M.Si
46 S.M.	0.36		0.41 0.43		0.40	0.23			M.Is
47 H.T.	0.35		0.23 0.44		0.37	0.36			M.Is
50 K.S.	0.56	0.51 0.54			0.55	0.57		0.64	M.S.
51 I.H.	0.44		0.45 0.51		0.50	0.38 0.40			M.S.
53 M.N.	0.16		0.16 0.17 0.19		0.16	0.13			M.Si
54 M.S.	0.65		0.63		0.70	0.61 0.63 0.71			M.I.
57 N.Y.	0.49		0.52 0.55		0.49	0.43 0.46			M.S.
58 K.N.	0.39		0.33 0.47		0.26			0.41 0.51	M.S.
62 N.K.	0.29		0.23 0.28		0.31	0.34 0.29			M.S.
63 N.T.	0.42		0.50 0.59		0.39	0.32		0.30	M.S.
64 T.O.	0.85	0.70 0.75	0.78		1.41	0.64			M.I.
72 A.S.	0.15		0.15 0.16 0.17		0.16	0.14			M.S.
73 K.K.	0.21		0.21 0.24		0.19	0.24		0.17	M.S.
76 A.U.	0.32		0.32 0.36		0.28	0.34		0.30	M.Si
77 Y.K.	0.31		0.28 0.35		0.33	0.30 0.31			M.Si
80 T.M.	0.69		0.59 1.04		0.35	0.66 0.84			M.Si
84 T.T.	0.30		0.51		0.45			0.55	M.Is
91 T.S.	0.23		0.22 0.24 0.25		0.27	0.20			M.Si
92 K.S.	0.38		0.34 0.48		0.35	0.37 0.39			M.Si

Table 5 Diagnostic Reliability of Criteria.

Sinus rhythm

Criterion	Case	Correct	Incorrect	Reliability ratio
a/v	40	28	12	70.0%
$\frac{a}{V-X}$	40	27	13	67.5%
Morrow's Index	40	35	5	87.5%
Author's	40	39	1	97.5%

Atrial fibrillation

Criterion	Case	Correct	Incorrect	Reliability ratio
$\frac{V-X}{V-Y}$	29	11	18	37.9%
Morrow's Index	29	17	12	58.6%
Author's	29	19	10	65.5%

つた所、1.0以上のもの、即ち逆流がなく狭窄のみと考えられた症例は12例であつたが、このうち6例が手術所見と一致したにとどまつた。又1.0未満以下の症例は17例で、このうち基準通り逆流が立証された症例はわずかに5例であつた。即ち $\frac{v-x}{v-y}$ を用いた場合、29例中11例に手術所見との一致が見られ、即ち診断適中率は37.9%であつた。

次に Morrow's Index を用いて診断を行なつた場合、0.5以下の症例は24例で、このうち15例が手術所見との一致を見た。又0.5以上の症例は5例で、このうち2例で手術所見との一致を見た。即ち Morrow's Index を用いた場合、29例中17例が手術所見と一致し、診断適中率は58.6%であつた (Table 5)。

〔著者の診断基準について〕

そこで著者は左房圧曲線による診断基準として、上述の各種診断基準の長所のみを取集めてみた (Table 6)。即ち洞調律の場合には、まず a/v を最も重視し、その値が1.0、か又はそれ以上の場合、即ち a 波が v 波と同高か、又はそれ以上の値を示す場合には狭窄のみで逆流は存在しないものと診断した (このような例では、 X が著明にみられ、 D が高値を示し又は消失している)。次に a/v が1.0以下の場合、即ち v 波が a 波よ

りも高値を示す時は、Morrow's Index に関係なく X が著明にみられる限り、狭窄のみと診断し逆流の存在は考えなかつた。一方 X が浅い場合には、更に Morrow's Index を求め、その値が0.5以下である場合は狭窄のみと考えた。又 Morrow's Index が0.51以上で D が14mm Hg 以上の値を示す場合には狭窄に軽度の逆流を合併するものと考えた。これに反し、 D が13mmHg 以下の時は逆流に狭窄が合併しているものと考えた。又逆流波が著明にみられるものは、強度な逆流の存在を考えた。

次に心房細動の場合には、Morrow's Index を最も重視し、これを中心として、 D 、 X の状態により診断を行なつた。即ち Morrow's Index が0.5以下で、 X が著明に深い場合には狭窄のみと考えた。又 X が浅い場合でも、 D が高値を示すならば、狭窄のみと考え、一方 D が低値を示す時には狭窄に軽度の逆流が合併しているものと考えた。次に Morrow's Index が0.51以上の場合には、 X が深く、 D が高値を示すならば、狭窄のみと考えた。一方 X の存在が殆んど認められぬ時は、 D が高値を示す限り逆流に軽度の狭窄が合併しているものと診断した。これに反し D が低値を示す時は逆流のみの存在を考えた。又洞調律の場合と同様に逆流波のみ

Table 6 Author's Criterion.

- A) In the Case of Sinus Rhythm
 - 1) $a/v \geq 1.0$ Pure MS
 - (definite X
 - high D level or D disappeared
 - 2) $a/v < 1.0$
 - i) $\bar{c}$ definite X Pure MS
 - ii) $\bar{c}$ shallow X
 - (a) Morrow's Index < 0.50 Pure MS
 - (b) Morrow's Index ≥ 0.51 MSI
 - $D > 14\text{mmHg}$ MSi
 - $D < 13\text{mmHg}$ MIs
 - iii) $\bar{c}$ definite V_R MI advanced type
- B) In the Case with Atrial Fibrillation
 - 1) Morrow's Index < 0.50
 - i) $\bar{c}$ definite X Pure MS
 - ii) $\bar{c}$ shallow X Pure MS or MSi
 - 2) Morrow's Index > 0.51
 - i) $\bar{c}$ definite X & high D level Pure MS
 - ii) $\bar{c}$ shallow X MIs or MI
 - 3) $\bar{c}$ definite V_R MI

られるものは強度の逆流が存在するものと診断した。

この基準によれば、洞調律の場合40例中39例が手術所見と一致し、即ち97.5%の診断適中率を得た (Table 5)。

一方心房細動例では、29例中19例が手術所見と一致し、65.5%の診断適中率を得た (Table 5)。

第3節 経中隔左房穿刺法による左心カテーテル検査成績と手術時僧帽弁所見との関連性

第1項 左房平均圧と僧帽弁口面積との関係

左心カテを行なった症例のうち、手術、又は剖検にて僧帽弁口面積が計測し得た64例について検討を行なった。

左房平均圧と僧帽弁口面積との関係についてみると、純型僧帽弁狭窄症では、左房平均圧が高い場合は狭窄の程度が高度で、おおむね逆の相関々係がみられたが、閉鎖不全合併例では、弁口のせまい例でも左房圧の低い例がみられた (Fig. 10, 11)。

僧帽弁口面積が 1.0cm^2 以下の高度狭窄例は32例で、これらは純型僧帽弁狭窄症例に多くみられた。純型僧帽弁狭窄症では全例僧帽弁口面積が 1.8cm^2 以下であったが、閉鎖不全がおもな症例では、僧帽弁口面積は殆

Fig. 10 Relationship Between LA Mean Pressure and Mitral Orifice Area in Pure Mitral Stenosis.

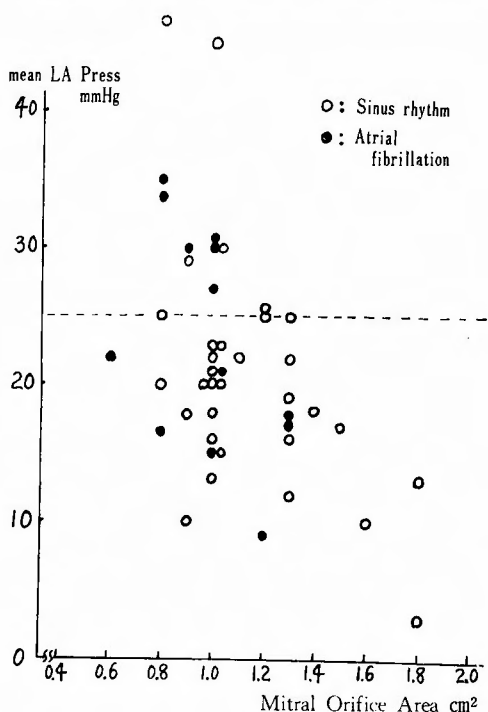
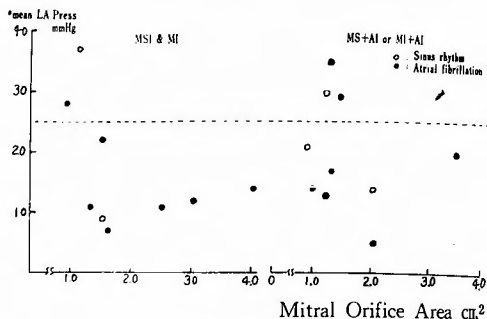


Fig. 11 Relationship Between Mean Left Atrial Pressure and Mitral Orifice Area in MSI, MI and MS with AI.



んど症例が 2.0cm^2 以上で、左房平均圧にも一般にあまり著明な亢進は認められなかった。

左房平均圧が 25mmHg 以上の症例は19例にみられ、純型僧帽弁狭窄症例では大多数の症例において僧帽弁口面積は 1.0cm^2 以下であった。閉鎖不全症例や大動脈弁閉鎖不全合併症例では、僧帽弁口面積が 1.0cm^2 以上のものが多かった。

第2項 純型僧帽弁狭窄症における左房圧波形と僧帽弁の性状との関連性

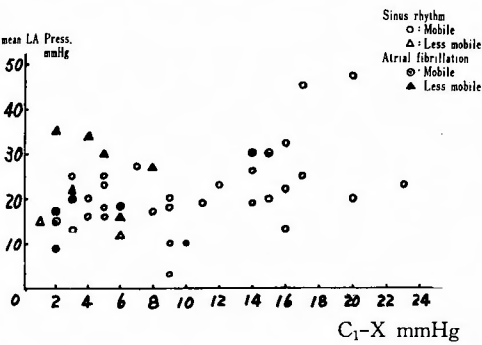
左心カテを行なった症例のうち、手術によつて僧帽弁が観察され純型僧帽弁狭窄症と診断された43例について検討を行なった。

43例中、洞調律の症例は30例、心房細動の症例は13例であった。これら43例の中で、僧帽弁膜が柔軟で可動性を十分に有していた症例は35例、弁膜が硬く可動性が乏しい症例は8例であった。

これらを調律の面からみると、弁膜が硬く可動性の乏しい症例は心房細動例に多く、心房細動群13例中6例にみられた。これに反し洞調律群では、弁膜が硬く可動性の乏しい症例は殆んど 15mmHg 以上を示し、 15mmHg より低い圧値を示す症例はみられなかった。

左房圧波形で最も僧帽弁膜の運動に関係するといわれている $^{18)21)}C_1-X$ を求め、この値と僧帽弁膜との可動性を調べたところ、弁膜の可動性が乏しい症例は全例圧差が 8mmHg 以下の範囲にみられた。又同じ圧差のうちでは、弁膜の可動性が乏しい症例の方が可動性を有する症例よりも、むしろ左房平均圧が高いという傾向がみられた (Fig. 12)。又 Morrow's Index についてみると、43例中 0.3 以下の症例が22例、 0.31 以上が21

Fig. 12 Relationship Between C_1 -X and Mobility of Valve in Pure Mitral Stenosis.



例で、弁膜の可動性が乏しい症例は0.3以下のものに6例、0.31以上のものに2例と0.3以下の症例に多く、又これらの8例中6例迄が心房細動を有していた (Table 7)。即ち心房細動を有し、左房圧波形の分析から C_1 -Xの値が 8 mmHg 以下で、Morrow's Index が 0.3以下の症例では、僧帽弁膜の可動性が乏しい症例が多いという傾向がみられた。

第4節 撰択的左室造影についての検討

第1項 撰択的左室造影所見

左心カテ検査を施行した症例のうち、左心アンギオを行なつた18例について、左房への逆流の有無及び程度、左室の肥大程度、僧帽弁の可動性などについて検討を加えた (Table 8)。

Table 7 Relationship Between LA Pressure Curve & Mobility of Valve in Pure MS.

Rhythm	a : v	Morrow's Index	Mobility of valve
Sinus rhythm	$a > v$	< 0.30	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ●
		> 0.31	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
	$a \leq v$	< 0.30	○ ○ ○ ○ ○ ○
		> 0.31	○ ○ ○ ○ ○ ○
Atrial fibrillation		< 0.30	○ ● ● ● ●
		> 0.31	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ●

○ : mobile
● : less mobile

Table. 8 Left Ventriculographic Findings.

Case	Age	Sex	Regurgitation	Emptying Time of LA	Grade of Regurg.	LV Hypertrophy	Mobility of Mitral Valve	Diagnosis
28 O.K.	22	M					Mobile	MS
53 M.N.	32	F	(+)	0.4sec	I		Mobile	MSi
54 M.S.	28	F	(+)	> 2 sec.	III	(+)		MI
56 M.S.	36	M				(+)	Mobile	MS + AI
57 N.Y.	38	M				(+)	Mobile	MS + AI
58 K.N.	46	M				(+)	Mobile	MS + AI
60 Y.T.	20	M				(+)		MS + AI
62 N.K.	29	F				(+)		MS + AI
63 N.T.	22	M				(+)		MS + AI
64 T.O.	28	M	(+)	> 2 sec.	IV	(+)	Less mobile	MI + AI
72 A.S.	31	M					Mobile	MS
77 Y.K.	23	F	(+)	> 2 sec.	II	(+)	Mobile	MSi + AI
87 O.T.	18	M	(+)	> 2 sec.	III	(+)		MI
88 N.M.	18	M	(+)	> 2 sec.	III	(+)	Less mobile	MI
89 U.T.	23	F						MS + AI
90 N.K.	39	M	(+)	> 2 sec.	III	(+)	Less mobile	MI + AI
91 T.S.	48	F	(+)	> 2 sec.	II		Mobile	MSi
92 K.S.	32	M	(+)	> 2 sec.	II	(+)	Mobile	MSi

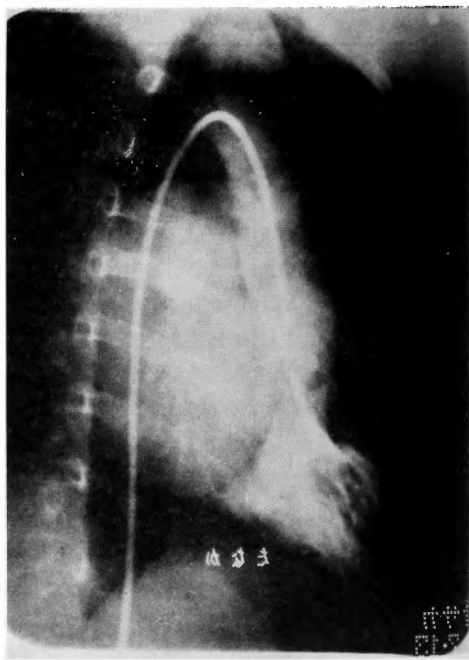
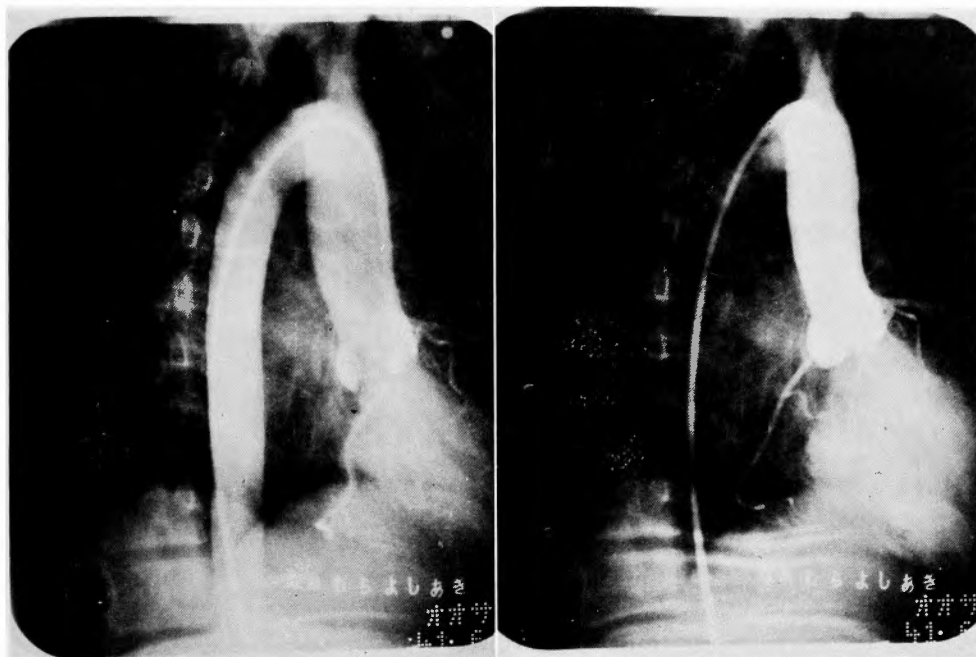
Fig. 13 Regurgitation Grade I (No.53)**Fig. 14** Regurgitation Grade II (No.91)**Fig. 15** Regurgitation Grade III (No.54)**Fig. 16** Regurgitation Grade IV (No.64)

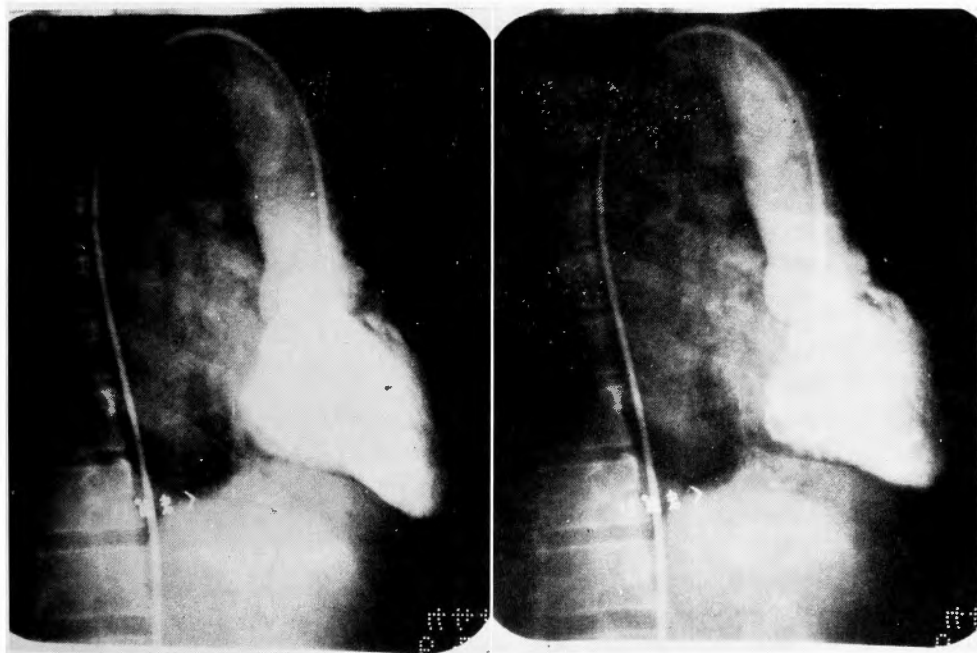
Fig. 17 No. 57



(a) Systolic phase

(b) Diastolic phase

Fig. 18 No. 58



(a) Systolic phase

(b) Diastolic phase

Fig. 19 No. 92

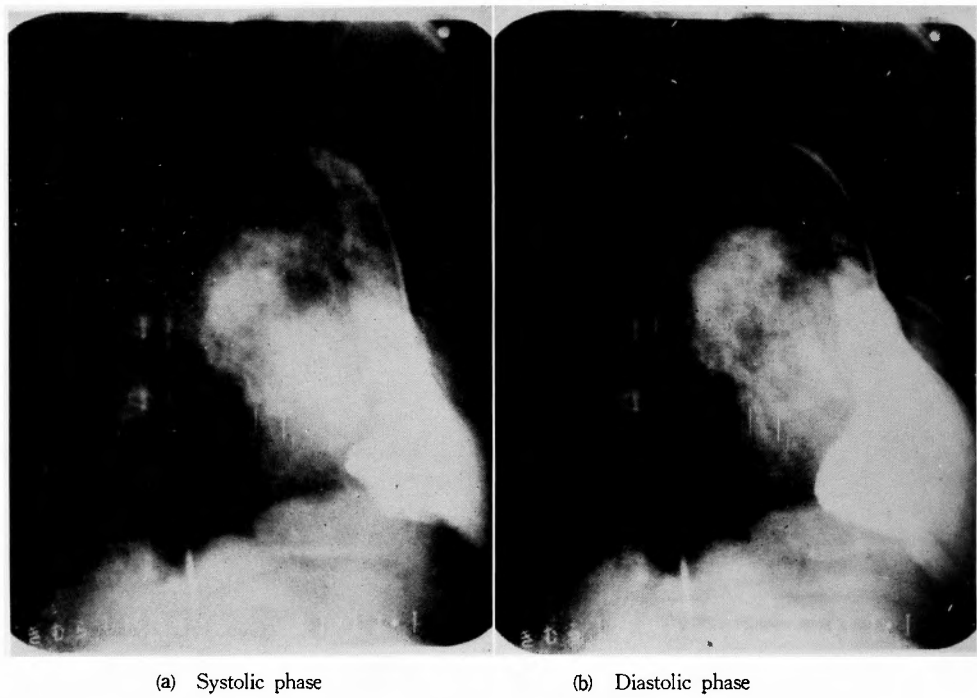


Table 9 Regurgitation Findings on L. Ventriculograms and LA Pressure Curves.

Case	L. Ventriculogram		LA Pressure Curve		
	Diagnosis	Grade of Regurg.	Diagnosis	V _R	Morrow's Index
28 O.K.	MS	0	MS		0.04
53 M.N.	MSi	I	MSi		0.16
54 M.S.	MI	III	MI	(+)	0.65
56 M.S.	MS + AI	0	MS		0.34
57 N.Y.	MS + AI	0	MS		0.49
58 K.N.	MS + AI	0	MS		0.39
60 Y.T.	MS + AI	0	MS		0.52
62 N.K.	MS + AI	0	MS		0.29
63 N.T.	MS + AI	0	MSi		0.42
64 T.O.	MI + AI	IV	MI	(+)	0.85
72 A.S.	MS	0	MS		0.15
77 Y.K.	MSi + AI	II	MS		0.31
87 O.T.	MI	III	MI	(+)	1.95
88 N.M.	MI	III	MI	(+)	0.94
89 U.T.	MS + AI	0	MS		0.28
90 N.K.	MI + AI	III	MI	(+)	0.71
91 T.S.	MSi	II	MSi		0.23
92 K.S.	MSi	II	MSi		0.38

Fig. 20 No. 63 N.T. 22♂ PMLA 17mmHg Morrow's Index 0.42

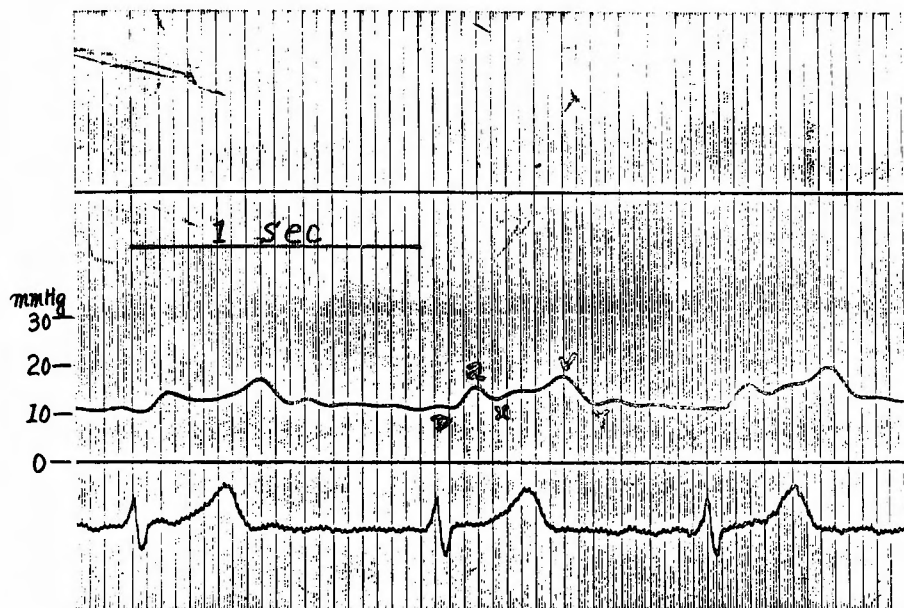
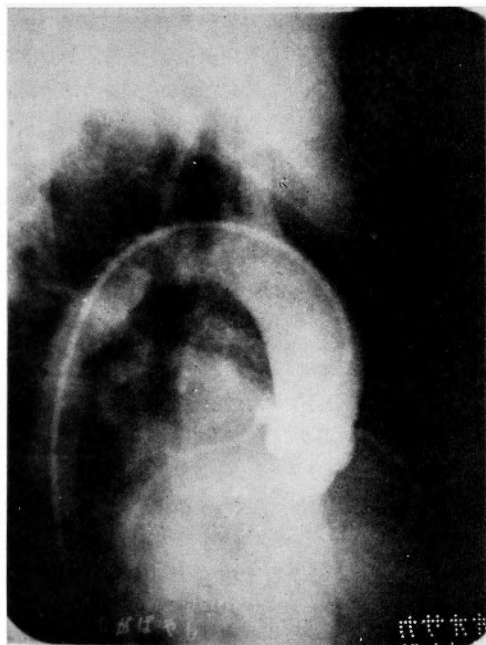


Fig. 21 No. 63



左室より左房への逆流がみられたのは18例中9例であつた。このうち大多数の症例は造影剤の左房内停滞時間が2秒以上であつたが、造影濃度は種々であつた。

Sellers ら³³⁾の分類に従つて逆流の程度を分類したところ (Fig. 13, 14, 15, 16), I度1例, II度3例, III度4例, IV度1例であつた。しかし造影剤の左房内停滞時間については各群の間に大差はなく、軽度の逆流を合併した狭窄症例と逆流のみの閉鎖不全症例との間にも余り大きい差異はみられなかつた。

次に左室の内腔よりみた左室壁の肥大程度についてみると、逆流がみられず、且つ大動脈弁閉鎖不全症を合併していない純型の僧帽弁狭窄の症例には肥大を認めなかつたが、大動脈弁閉鎖不全症を合併した症例では殆どすべての例に肥大を認めた。一方逆流を示す症例では殆どすべての例に肥大がみられ、特に大動脈弁閉鎖不全合併症例ではその程度も高度であつた。

又僧帽弁の可動性を心臓の各周期における弁口の陰影輪郭の変動としてみると、18例中12例において、かかる陰影の判読に適した方向に撮影が行なわれており、僧帽弁の運動の状態を推定し得た。即ちこの12例は撮影の際完全な第一斜位が得られているか、又は心臓の回転が適度な場合で、弁輪が接線方向に撮影されており、且つ充分な造影剤が注入されていた症例であつた。

弁の可動性を有する症例では、心室拡張期に左室流入部の上半部にはほぼ円形の陰影欠損部がみられ、心室収縮期には同部に造影剤が充満し、やや心房内へ突出する陰影がみられた (Fig. 17, 18, 19)。特にこの所見

Fig. 22 No. 77 Y.K. 23 早 PMLA 25mmHg Morrow's Index 0.31

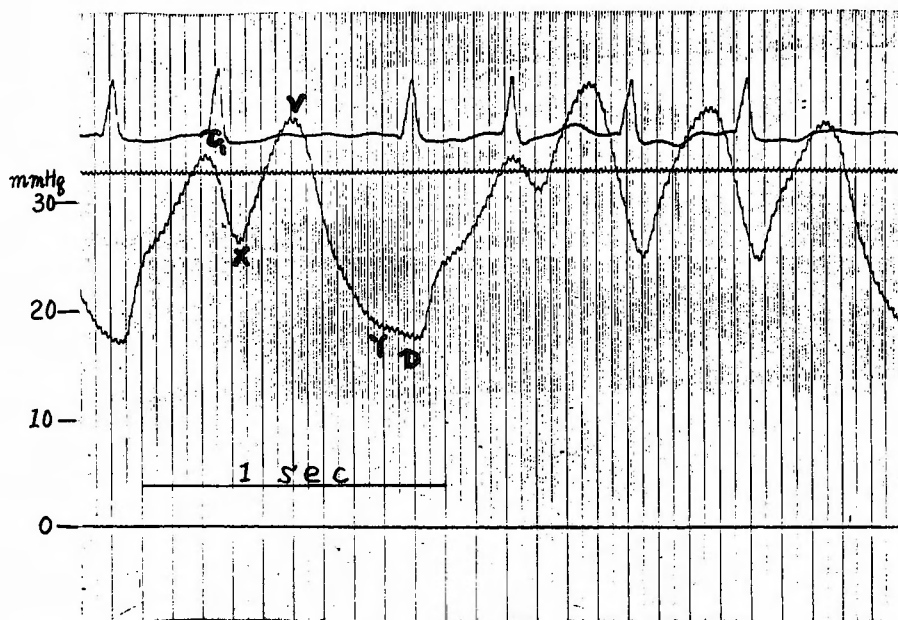
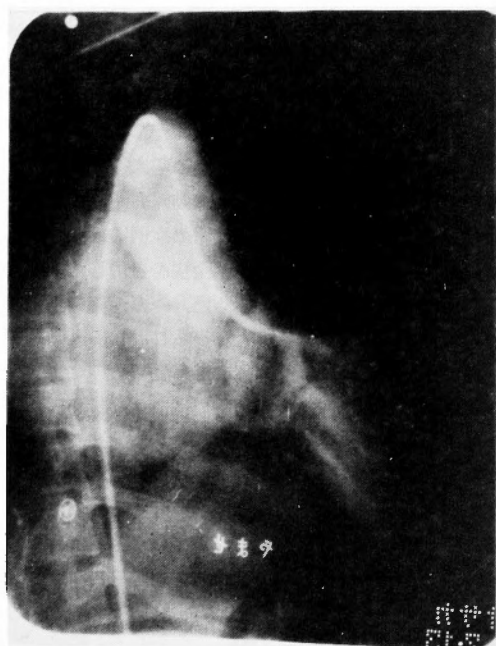


Fig. 23 No. 77



第2項 撰択的左室造影所見と経中隔左房穿刺法による左心カテテル検査成績との比較

左心カテ検査を施行した症例のうち、左心アンギオを施行した18例について、左心カテ所見と左心アンギオ所見について比較検討を行なった。

18例の内訳を左心アンギオにて分類したところ、純型僧帽弁狭窄症9例、軽度の逆流を合併した僧帽弁狭窄症4例、純型僧帽弁閉鎖不全症5例であつた (Table 9)。

Table 9の如く、左心カテ診断と左心アンギオ診断とは、症例63, 77の2例を除き16例に所見の一致をみた。所見の一致をみなかつた症例63は、左心カテ所見にて軽度の逆流を合併した僧帽弁狭窄症と考へていたが (Fig. 20)、左心アンギオにて左房への逆流像がみられなかつた症例であつた (Fig. 21)。又症例77は、左心カテ所見にて純型僧帽弁狭窄症と考へていたが (Fig. 22)、左心アンギオを施行したところ、軽度の逆流像がみられ、このことより、軽度の逆流を合併した僧帽弁狭窄症であることが判明した症例であつた (Fig. 23)。

左心アンギオ所見で逆流像を認めた症例は18例中9例で、その逆流程度を Sellers らに従つて分類したところ、既述の如く、Ⅰ度は1例 (症例53)、Ⅱ度は3例 (症例77, 91, 92)、Ⅲ度は4例 (症例54, 87, 88,

は、逆流の存在しない症例では顕著にみられたが、逆流の存在する症例では、収縮期に生じる逆流陰影と左房内の造影剤のために、房室間の輪郭が不明瞭となり判読が困難であつた。

Table 10 Comparison of Grade of Regurgitation and Morrow's Index

Grade of Regurg.	Morrow's Index			
I	0.16			
II	0.23	0.31	0.38	
III	0.65	0.71	0.94	1.95
IV	0.85			

90), IV度は1例(症例64)であつたが, これら9例のうちで, 左房圧波形(V_R波)¹²⁾¹⁴⁾の認められたものは, 症例54, 64, 87, 88, 90の5例で, いずれも左心アンギオ所見において逆流程度がⅢ度以上の高度逆流像を示した症例であつた。

左心アンギオ所見で認められた逆流程度と左房圧波形から求められた Morrow's Index とについての関係を見ると, I度では0.16, II度では0.23, 0.31, 0.38, III度では0.65, 0.71, 0.94, 1.95, IV度では0.85で, 逆流程度が高度になるに従つて, Morrow's Index も漸次高い値を示す傾向が認められた(Table 10)。

第4章 考 察

1) 僧帽弁疾患における左房平均圧の分布は, 全般的に正常圧値よりも高い値を示したが, 一般に僧帽弁狭窄症の方が閉鎖不全症よりも高い値を示しており, 閉鎖不全症例では左房平均圧が正常範囲内のものもみられ, 大動脈弁閉鎖不全の合併の有無は左房圧には余り影響を及ぼさないように思われた。上田ら³⁶⁾も閉鎖不全症例56例中28例において, 左房圧が正常範囲内であつたと報告している。このように僧帽弁閉鎖不全症例で左房圧が亢進せず, むしろ正常範囲内に留つている理由の一つとして, 収縮期に左房内逆流を認めても, 拡張期には左房左室間に血流抵抗がないことが考えられている¹⁵⁾²⁰⁾。

2) 左房平均圧と肺動脈楔入平均圧との関係については, 正の相関々係³⁾⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁹⁾²⁴⁾³⁴⁾³⁸⁾があるとするものが多く, 数mmHgの差で肺動脈楔入圧から左房平均圧を推定し得ると述べられている¹³⁾。著者の場合にも, 左房平均圧が10mmHg以下の症例では肺動脈楔入平均圧はそれよりもやや低く, 一方左房平均圧が10mmHg以上の症例では肺動脈楔入平均圧はそれよりもやや高い値を示す傾向がみられたが, 両者の間にはほぼ正の相関々係を見出すことが出来た。

一方, 波形については相関性があるとするものと⁵⁾⁹⁾¹⁴⁾, ないとするもの¹⁾¹³⁾とがあり, 西崎²⁷⁾は, 左房

平均圧が30mmHg以下では相関性を認めるが, 30mmHg以上では相関性を認めなかつたと述べている。著者の成績では, 症例の約2/3においては相関性を認めたが, 残りの約1/3においては相関性がみられず, なおこれから相関性の有無は左房平均圧とはまつたく関係がなかつた。又肺動脈楔入平均圧と左房平均圧とが等しい圧値を示す症例でも, 圧波形の相関性があるものとなないものがあつた。このことから, 肺動脈楔入平均圧から左房平均圧を推定することは可能であるが, 肺動脈楔入圧曲線を左房圧曲線の代用としてその波形を分析すると, 大きい危険を伴うものと思われる。

3) 僧帽弁疾患の左房圧曲線から, 狭窄のみか, 又は逆流が存在するかを診断する目的で, Bailey⁴⁾, 藤本¹²⁾らは左房圧曲線を分析し各波形の性状から, 僧帽弁疾患を次のように分類している。即ち僧帽弁に逆流がなく狭窄のみの症例では, 通常洞調律の場合には, a波はv波よりも高い圧を示し, Xが著明に認められ(Fig. 24), 一方逆流の程度が強くなるに従い, v波はa波よりも高くなり, 極形ではいわゆる逆流波, 即ちv波以後に尚上昇するV_R波を呈し(Fig. 25), 同時にXは漸次浅くなり, 重症例ではついにXが消失してしまうと述べている。又Morrowら²⁵⁾は心電図の調律の整, 不整の如何に関係なく, 左房圧曲線で必ず得られるv波の所見を中心として, 僧帽弁口の逆流の有無を検討する目的で, Morrow's Indexなる式を考案した。これは, 0.1秒間のv波からYに至る圧差を左房平均圧で除した数値をいい, このMorrow's Indexが0.5以上の場合には逆流の存在が疑われ, 又0.5以下の場合には逆流なく狭窄のみが存在すると述べている。

著者の検討したところでは, これらいずれの基準を以つて診断を行なつても, 手術所見との満足すべき一致がえられなかつたのである。例えば洞調律の場合, 狭窄のみの症例はa波がv波よりも高い⁴⁾¹²⁾ということからa波とv波の関係について調べ, a/vが1.0以下を逆流合併, 1.0以上を狭窄のみと断じたところ, 40例中12例に診断の誤りをみた。これは, 西崎²⁷⁾, 佐

Fig. 24 No. 34 T.N. 16 含 PMLA 25mmHg Morrow's Index 0.14

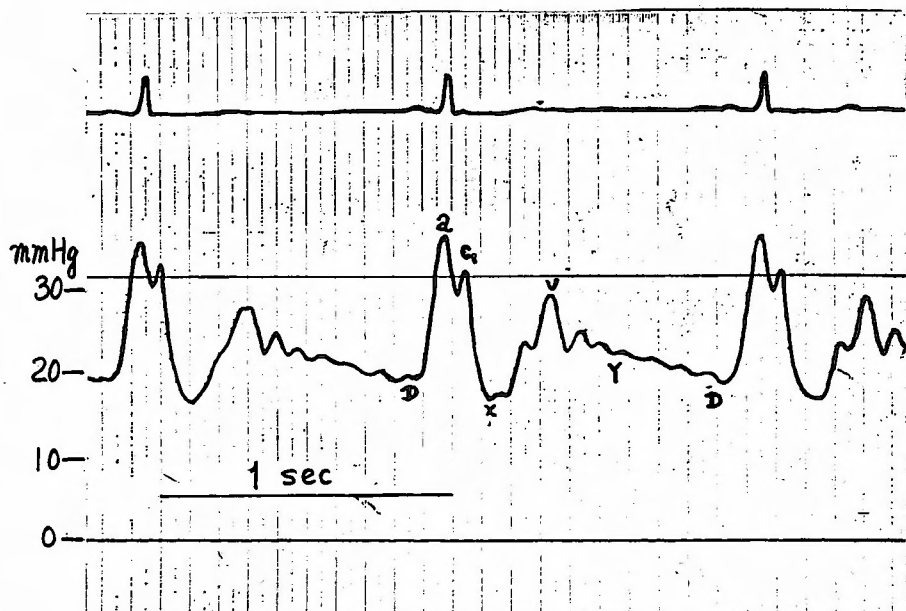
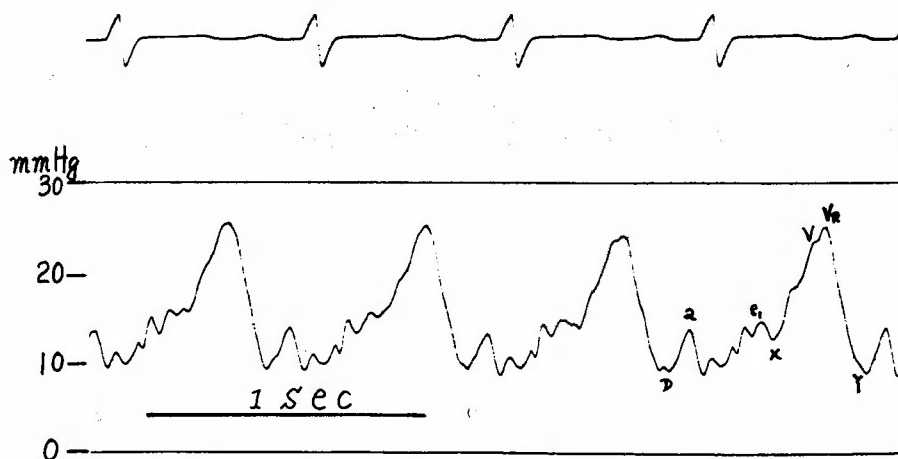


Fig. 25 No.88 N.M. 18 含 PMLA 14mmHg Morrow's Index 0.94



藤³⁴⁾らも述べている如く、a波がv波と同値か、又はそれ以下のものにも狭窄のみの症例が存在する事実と一致し、依つて a/v が0.8以上が狭窄のみの症例と考えれば、更によい適中率を得ることと思われる。Morrowらは v/a が1.4以上であれば逆流が存在すると述べているか²⁵⁾、著者の場合も a/v が0.8以下であつても、逆流の存在した症例があり、両者の基準とよく一致をみた。

次に僧帽弁口に逆流が存在する症例は逆流が高度に

なるに従いv波がa波よりも高くなり、同時にXは浅くなつて来る⁴⁾¹²⁾ことに鑑み、洞調律の場合逆流の程度が強くなるに従い、 $a-x$ の値よりも $v-x$ の値の方が大きくなることが当然考えられ、即ち $\frac{a-x}{v-x}$ の値が1.0以上の値は逆流の存在しない狭窄のみのものであり、又1.0以下の値を示すものは逆流を合併する症例であることが予想される。そこで、 $\frac{a-x}{v-x}$ が1.0以下を逆流合併、1.0以上を狭窄のみと断じて検討を行なつたところ、40例中13例に診断の誤りをみた。即ち1.0以下の

ものの中にも予想に反して狭窄のみの症例が多数存在し、0.5以上であれば狭窄のみの症例も多いと考えられるのである。

次に心房細動例においては、a波が存在しないために、x, v波、Yを用いて検討を行なった。逆流が高度となるに従いxは浅くなり、v波は高い値を示して来ると同時に、急峻な下降をとりYは漸次深くなって来る⁴⁾¹²⁾。この理論をもとに、逆流を伴う症例は、 $v - x$ の値よりも $v - Y$ の値の方が大きくなることが予想される、即ち $\frac{v - x}{v - Y}$ が1.0以下の症例は逆流を伴うものであり、1.0以上の症例は逆流はなく狭窄のみと考えられ、この点について検討を行なったところ、29例中18例に診断の誤りをみた。このことより、心房細動の場合には、左房圧曲線の波形のみによる診断は困難であることを知ると共に、心房細動時の診断の困難さを痛感した。

次にMorrow's Indexについて検討を行なった。まず洞調律群の40例についてみると、5例に診断の誤りをみた。逆流の存在する症例はMorrow's Indexが0.5以上でよく一致していたが、狭窄のみの症例が0.5から0.7迄の間に3例も存在し、1例は1.0を示していたとはいえ、洞調律の場合には、診断適中率がかかなり高いといえると思われる。次に心房細動例についてみると、洞調律の場合に比べて適中率は更に低く、29例中12例に診断の誤りをみた。このように洞調律の場合に比べて適中率が低い原因として、R-R間隔が不整であるという事実が大いに関係しているものと思われる。即ち心房細動による絶対性不整脈の場合、各心拍により生じる波形はまちまちで、このうちでどの波形を用いてIndexを求めるかにより値は異なつて来るにもかかわらず、このことについては従来何らの記載をみない。そこで、著者はR-R間隔とIndexとの関係を検討したところ、有意な相関々係は両者の間にみられず、ただ少数例にR-R間隔の短いものではIndexは大きい値を示し、長いものでは小さい値を示すという傾向がみられた。これは脈搏数が増加するにつれて左房圧波形が逆流型を示して来るという藤本¹⁵⁾の報告を、ある程度うらずけるものであろう。著者の症例では、Morrow's Indexにより診断が適中したものは69例中52例と悪い成績であつたが、Leachら²²⁾は35例中31例、又原田¹⁹⁾は17例中16例という高率で診断の適中を得たと報告している。

さて左房圧曲線による著者の診断基準は上に述べた各種診断基準に従つた場合よりも高い診断適中率を示

し、特に洞調律の場合には97.5%という高い診断適中率を示したのである。しかし心房細動の場合には65.5%とやや低い適中率を示しており、今後更に検討を進める必要があるものと考ええる。ともあれ、心房細動例では、左房圧曲線のみで診断を下そうとすると誤りを来す危険が大であつて、より正確な診断を得るためには、左心アングリオをも併せて検討する必要があることが痛感される。

4) 左房平均圧と僧帽弁口面積との関係は純型僧帽弁狭窄症例では、おおむね逆の相関々係を示したのに反し、閉鎖不全症例では、有意な関係がみられなかつた。この事実から、僧帽弁口面積は左房平均圧の上昇に関する因子の一つと考えられる³⁷⁾、即ち僧帽弁口面積が極端に小さく、拡張期における心房心室圧勾配の大きい僧帽弁狭窄症では左房圧が上昇し、これに反し僧帽弁口の比較的大きい閉鎖不全症例では、拡張期に心房心室圧勾配が少なく、一般に正常値に近い平均圧値を示すものと考えられる。

5) 弁の可動性を検討するに当り、 $C_1 - X$ を用いた理由としては、 C_1 波は僧帽弁閉鎖時の振動波²¹⁾であり、Xはつづく心室収縮初期に弁膜が心室側に牽引されて生ずる吸引波¹⁸⁾とされており、共に僧帽弁膜の動きを逆方向に反映している波形であるという理由からである。又この際特に C_2 波⁹⁾を用いず C_1 波を用いた理由は、著者の経験から左房圧曲線において C_1 波はかならず認められたが、 C_2 波の分析がしばしば困難であつた症例が存在したためである。著者の予想では、弁が可動性に富む場合、弁の閉鎖による振動が強く、したがつて C_1 波は高い値を示し、一方大動脈への血液流出により弁膜は左室側へ強く吸引され、これを表わす波形であるXは低い値を示し、この結果、 $C_1 - X$ の圧差は大きくなると予想していたが、著者の検討の結果はこれに一致し、圧差が8 mmHg以下の例に弁の可動性が乏しいものが集中していた。Mc Michaelら²⁶⁾は閉鎖不全の診断に $C - X$ なる数式を用いており、この圧差が零に近づくにつれて閉鎖不全の存在する可能性が大であると述べているが、著者の症例では狭窄症のみの症例でも、零に近づくものがあることから、逆流の有無を知る数式とするよりは、 C 波、Xの波形の性質からしても、むしろ弁の可動性を検討するために用いた方が妥当ではないかと考えられる。

純型僧帽弁狭窄症の場合、弁の可動性の乏しい症例は調律についてみると洞調律群よりも心房細動群の方に多くみられ、又 $C_1 - X$ についてみるとその圧差が8

mmHg 以下の症例に多く、Morrow's Index についてみると 0.3 以下の症例に多くみられた。即ち純型僧帽弁狭窄症の場合に限り、心房細動で $C_1 - X$ の値が 8 mmHg 以下で、Morrow's Index が 0.3 以下の場合には僧帽弁膜の可動性が乏しい傾向にあつたことから、調律、 $C_1 - X$ 、Morrow's Index の 3 つを左房圧曲線から検討することによつて、僧帽弁狭窄例では、術前にある程度弁の可動性を予想することが出来るものとする。

6) 左心カテを施行し、左房圧上昇の程度や逆流の有無及び弁の可動性を検討すると共に、更に左心アングリオを行ない、僧帽弁の形態、機能及び僧帽弁閉鎖不全の重症度、更に左室、左房の肥大程度等を術前正確に知ることが出来た。これが診断及び手術々式の決定の上に果す役割は大なるものがある。この目的を満すには、左室造影の判読が正確に行なわれるよう撮影を実施する必要がある。まず撮影方向としては、左房と左室が分離し得ると共に、この方向に僧帽弁の交連が一致して、僧帽弁の両弁葉がこれと直角となるような体位で撮影することが理想であるが、これにかなう体位はなく、第二斜位では僧帽弁の二弁葉は観察し得るが、左房、左室は重なり合う。一方第一斜位では、左房、左室を充分分離し得るが、弁膜は大動脈弁葉のみしか観察することが出来ない³²⁾³⁵⁾という欠点がある。著者は左房左室及び大動脈弁葉をみるという条件をほぼ満し得ていると思われる第一斜位を用いた。この体位により撮影したもののうちでも、左房、左室はよく観察し得たが、僧帽弁膜の状態が観察し得なかつた症例もあり、体位以外にも心臓自体の廻転が大きな要素を占めるものと考えられる。幸い満足すべき体位で撮影された場合でも、壁側弁葉は元来可動性に乏しく、且つ輪状に位置しているため、弁尖が両交連部の陰影に被れて十分に観察することは出来なかつたが、逆流のない症例では大動脈弁葉の可動性を心周期に一致してかなり鮮明に観察することが出来た。このことから純型僧帽弁狭窄症例の場合に、交連切開術を直視下に施行するか否かを決定する上に、本法の果す役割は大いなものと思われる。

読影による診断の過誤に関係する因子として、左室内造影剤注入時の心拍不整による左房内逆流の発生²³⁾⁴⁰⁾、左室内でカテーテルの先端が僧帽弁口に向つている場合左房へ向つて造影剤が注入されたもの、及び注入圧が異常に高いもの³⁵⁾などが報告されているが、著者の取扱かつた18例の中には、これら因子により誤診を来した症例はなかつた。

左心アングリオによる僧帽弁閉鎖不全の重症度を判定するには、左房内への造影剤の逆流量及び残留時間¹⁶⁾²³⁾のみを単に検討するだけでは不充分と思われる。著者の症例でも、僧帽弁狭窄の上に逆流を合併する症例は、左房内の造影剤停滞時間が2秒以上のものが多く、これのみで軽重を判定することは困難であつた。Smith ら³¹⁾は、左心アングリオで逆流がないと思われた症例を手術したところ、実際には強い逆流が存在していた症例を報告しているが、これは左房陰影のみをみたための誤読と思われ、かかる点からも重症度を検討する必要があり、これには左房陰影のみでなく、他に陰影濃度を比較することが必要で、Björk ら⁹⁾は大動脈陰影と比較し重症度を3つに分類している。Sellers らはこれに左室の陰影濃度をも加味し³³⁾、IV度に重症度を分類している。著者は手術適応を決定する上には、Björk らの分類法よりもSellers らの分類法の方がより適確な結果が得られるものと考え、この分類法に従つて重症度を分け、手術所見と比較検討したところ、著者の症例では、I度1例、II度3例、III度4例およびIV度1例で、判定の誤りを認めた症例はなく、全例に手術所見との一致をみた。Amplatz ら²⁾は31例中2例に、又 Gray ら¹⁷⁾は12例中1例に重症度の判定の誤りを認めたと報告している。一方田口ら³⁵⁾の報告によると左心アングリオによる重症度判定適中率は75.6%であつた。

以上の如く、左心アングリオ所見より閉鎖不全の重症度を判定する方法はかなり優秀な方法であるということが出来よう。

Morrow はMorrow's Index が0.5 以上の場合には、閉鎖不全が存在する²⁵⁾と報告しているが、著者の症例でもSellersの分類によるIII度以上においては、Morrow's Index が0.5以上であり、逆流が強度になるに従つて、Index が高い値を示した。一方Morrow's Index が0.5以下の症例でも、Sellersの分類のI度、II度に属する症例があり、Morrow's Index のみから逆流を判定する事は困難と思われる。

かくの如く、II度以下に属する逆流を左房圧曲線から診断することは困難で、しばしば逆流の存在を見落す危険があり、特に心房細動群では、この傾向が更に強いことがうかがわれ、この点は左房圧曲線による診断の限界と思われ、左心アングリオを併行する必要があるものとする。今後更に症例を重ねて検討を行なう所存である。

第5章 結 語

1) 僧帽弁及び連合弁膜疾患々々92例に対して、術前に右心カテーテル法および経中隔左房穿刺による左心カテーテル法を行ない、更にこのうち、18例に撰択的左室造影法を施行し、これらの成績と手術ないし剖検時に観察された僧帽弁の所見とを比較検討した。

2) 肺動脈楔入圧曲線と左房圧曲線における圧値及び波形の相互の関連性について検討したところ、圧値には相関性がみられたが、波形には、症例の約2/3において相似性がみられたが、残りの約1/3においては相似性に乏しかった。

3) 左房圧曲線による従来の各種診断基準と著者が新たに考案した診断基準とについて診断適中率を比較したところ、著者の診断基準は洞調律群では97.5%という高い適中率を示したが、心房細動群ではなお65.5%というやや低い適中率しかえられなかった。したがって心房細動例では、撰択的左室造影法を併せて施行する必要があると思われる。

4) 純型僧帽弁狭窄症については、左房圧曲線の分析、即ち C_1-X , Morrow's Index及び調律より、術前、弁の可動性をかなり正確に推定することが出来た。

5) 撰択的左室造影法で、僧帽弁閉鎖不全症の重症度のみでなく、僧帽弁の大動脈弁葉の可動性をかなり正確に知ることが出来、これによつて、左房圧曲線の診断能力の限界点を補うものと考えられた。

(本論文の要旨の一部は 第18回日本胸部外科学会総会および第100回近畿外科学会において発表した。)

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師麻田栄前教授に謹んで感謝の意を表すると共に、直接御指導を戴いた武内敦郎講師、御教示、御協力を戴いた中村和夫前講師、佐藤寛博士、山口卓郎医学士並びに教室員諸兄に心から感謝いたします。

文 献

- 1) Allison, P.R. and Linder, R.J. : The bronchoscopic measurement of left auricular pressure. *Circulation*, **7** : 669, 1953.
- 2) Amplatz, K., Lester, R. G., Ernst, R., and Lillehei, C. W. : Left retrograde cardioangiography : Its diagnostic value in acquired and congenital heart disease. *Radiology*, **76** : 393, 1961.
- 3) 赤須正道 : 左房穿刺による僧帽弁疾患の診断に関する研究. 久留米医学会雑誌, **26** : 756, 昭38.
- 4) Bailey, C. P., Bolton, H. E., and Redondo, H. P. : Surgery of the mitral valve. *Surgical Clinic of North America*, **32** : 1, 1952.
- 5) Björk, V. O., Malmström, G., and Uggla, L. G. : Left auricular pressure measurements in man. *Ann. Surg.*, **138** : 718, 1953.
- 6) Björk, V. O., Lodin, H., and Malers, E. : The evaluation of the degree of mitral insufficiency by selective left ventricular angiocardiography. *Am. Heart J.*, **60** : 691, 1960.
- 7) Brockenbrough, E.C., Braunwald, E., and Ross, J. Jr. : Transseptal left heart catheterization. A review of 450 studies and description of an improved technic. *Circulation*, **25** : 15, 1962.
- 8) Cournand, A., Baldwin, J.S., and Himmelstein, A. : Cardiac catheterization in congenital heart disease. New York : The Commonwealth Fund, 1949.
- 9) Connolly, D. C., Tompkins, R. G., Leo, R., Kirklin, J. W., and Wood, E. H. : Pulmonary artery wedge pressure in mitral valve disease. *Proc. Staff Meetings of the Mayo Clinic*, **28** : 72, 1953.
- 10) Cope, C. : Technique for transseptal catheterization of the left atrium : Preliminary report. *J. Thoracic Surg.*, **37** : 482, 1959.
- 11) Cope, C. : Newer techniques of transseptal left-heart catheterization. *Circulation*, **27** : 758, 1963.
- 12) 藤本淳 : 左心房圧曲線による僧帽弁弁膜症の分類—血液動態の考察—呼吸と循環, **3** : 259, 1955.
- 13) 藤本淳, 佐藤安正, 国枝亮, 奥信夫, 森永堯 : 僧帽弁々膜症に於ける肺動脈楔入圧と左心房圧との関係、呼吸と循環, **3** : 305, 1955.
- 14) Fox, I. J., Wakai, C. S., Connolly, D. C., and Wood, E. H. : Left atrial and ventricular pressure pulses in mitral valvular disease. *Proc. Staff Meetings of the Mayo Clinic*, **31** : 126, 1956.
- 15) 藤本淳 : 左心房に於ける循環動態に関する研究 (経皮左心房直接穿刺法). 呼吸と循環, **4** : 785, 1956.

- 16) Gilman, R. A., Lehman, J. S., Musser, B. G., and Russell, R. : Mitral insufficiency - Its Quantitation by cardiac ventriculography. *J. A. M. A.*, **166** : 2124, 1958.
- 17) Gray, I. R., Joshipura, C. S., and Mackinnon, J. : Retrograde left ventricular cardioangiography in the diagnosis of mitral regurgitation. *Brit. Heart J.*, **25**: 145, 1963.
- 18) Hecht, H. H. : Symposium on cardiovascular sound Mechanisms. *Circulation*, **14**: 279, 1957.
- 19) 原田裕光 : 心房中隔穿刺法による各種心肺疾患の左房圧および圧波形に関する研究 (I), (II). *胸部外科*, **17** : 35, 昭39.
- 20) 井上正 : 僧帽弁々膜症の左心内圧の変化に関する研究. *日本胸部外科学会雑誌*, **6** : 1062, 昭33.
- 21) Luisada, A. A., and Liu, C.K. : Intracardiac phenomena. In right and left heart catheterization. second edition. (宮本忍, 蟹田一夫共訳), Grune & Stratton, New York, 文光堂.
- 22) Leach, J. K., Friedlich, A. L., Myers, G. S., Sanders, C. A., and Scannell, J.G. : Usefulness and limitations of left heart catheterization in mitral disease. *Am. J. of Cardiology*, **10**: 57, 1962.
- 23) Lehman, J. S., Boyle, J. J. Jr., and Debbas, J. N. : Quantitation of aortic valvular insufficiency by catheter thoracic aortography. *Radiology*, **79** : 361, 1962.
- 24) Luchsinger, P. C., Seipp, H. W. Jr., and Patel, D. J. : Relationship of pulmonary artery-wedge pressure to left atrial pressure in man. *Circulation Research*, **11** : 315, 1962.
- 25) Morrow, A. G., Braunwald, E., Haller, J. A., and Sharp, E.H. : Left atrial pressure pulse in mitral valve disease. A correlation of pressures obtained by transbronchial puncture with the valvular lesion. *Circulation*, **16** : 399, 1957.
- 26) McMichael, J., and Shillingford, J. P. : The role of valvular incompetence in heart failure. *Brit. Med. J.*, **1**: 537, 1957.
- 27) 西崎保 : 経皮的左房穿刺法による僧帽弁々膜症の左心内圧の変化に関する研究. *日本胸部外科学会雑誌*, **8** : 1013, 昭35.
- 28) Ross, J. Jr., : Transseptal left heart catheterization : A new method of left atrial puncture. *Ann. Surg.*, **149** : 395, 1959.
- 29) Ross, J. Jr., Braunwald, E., and Morrow, A. G. : Transseptal left atrial puncture. New technique for the measurement of left atrial pressure in man. *Am. J. Cardiology*, **3** : 653, 1959.
- 30) Ross, J. Jr., Braunwald, E., and Morrow, A. G. : Left heart catheterization by the transseptal route. A Description of the technic and its applications. *Circulation*, **22** : 927, 1960.
- 31) Smith, P. W., Cregg, H. A., and Klassen, K. P. : Diagnosis of mitral regurgitation by cardioangiography. *Circulation*, **14** : 847, 1956.
- 32) 島津フミヨ, 三浦茂 : 血管心臓造影法. *胸部外科双書*, 26巻, 南江堂.
- 33) Sellers, R. D., Levy, M. J., Amplatz, K., and Lillehei, C. W. : Left retrograde cardioangiography in acquired cardiac disease. Technic, indications and interpretations in 700 cases. *Am. J. Cardiology*, **14**: 437, 1964.
- 34) 佐藤寛 : 心臓手術前後の血行動態に関する臨床的研究. *日本胸部外科学会雑誌*, **13** : 1181, 昭40.
- 35) 田口一美, 藤村顕治, 原宏, 神波澄幸 : 僧帽弁閉鎖不全の外科的重症度の診断, ことに Retrograde selective left ventriculography の意義について. *外科*, **26** : 501, 昭39.
- 36) 上田英雄, 伊藤敏, 安田寿一, 杉浦昌也, 高畠豊, 上田慶二, 町田喜久雄, 小関克彦 : 僧帽弁閉鎖不全および大動脈弁閉鎖不全の逆流程度を知る方法, 一左心カテーテル法およびX線心血管映画法による診断一. *日本臨牀*, **24** : 2023, 昭41.
- 37) Wiggers, C. J. : Dynamics of ventricular contraction under abnormal conditions. *Circulation*, **5** : 321, 1952.
- 38) Wassermil, M., Warkentin, D. L., Slonim, N. B., and Ravin, A. : Left atrial puncture in patients with rheumatic mitral valvular disease. *Am. Heart J.*, **64** : 592, 1962.
- 39) 柳田淳二 : 僧帽弁疾患の左心房圧と手術所見並びに抗凝固療法に関する2~3の知見. *京都府立医科大学雑誌*, **74** : 373, 昭40.
- 40) 山口信夫 : 人生体心室のX線造影所見と心電図所見の関連. *長崎医学会雑誌*, **40** : 525, 昭40.