

臨 床

僧帽弁狭窄に対する交連切開前後の心内圧変動

山口県立医科大学外科学教室第1講座（松本 彰 教授）

荻 野 舜 亮 八 牧 力 雄

原稿受付 昭和33年12月 6 日

STUDIES ON HEMODYNAMICS OF THE LEFT SIDE OF THE HEART IN PATIENTS WITH MITRAL STENOSIS

by

SHUNSUKE OGINO and RIKIO YAMAKI

From the 1st. Surgical Division, Yamaguchi Medical School
(Director: Prof. Dr. AKIRA MATSUMOTO)

The hemodynamics of the left side of the heart in patients with mitral stenosis was studied before and after commissurotomy. At operation, the left atrium and left ventricle were separately punctured and then their pressures were simultaneously recorded, using Strain Gauze Manometer with taking an electrocardiographic tracing in Lead II. Measurements of the pulmonary pressure were also made.

Results

- 1) The abolition of the left atrioventricular filling pressure gradient following mitral valvulotomy predicted in most instances an excellent clinical improvement.
- 2) Immediately after adequate commissurotomy the elevated left atrial pressure fell significantly, if there had been no heart failure, but the pulmonary pressure did not fall, remaining unchanged.
- 3) The left atrial mean pressure was roughly inversely proportional to the area of mitral orifice.

僧帽弁狭窄に対する外科的治療の適応の決定、或いは予後の判定には左心房と左心室の圧を同時に測定し得た左側心臓の血行動態の知見が有力な資料を与えると云われている。

吾々は本症の手術にあたり、交連切開の前後に穿刺により直接肺動脈圧を測定すると共に左心房圧と左心室圧を同時に測定し、これらの変動と弁口の大きさ及び臨床症状との関係を検討した。

方 法

症例は僧帽弁狭窄の診断で本学第2内科（三瀬淳一教授）から手術のため転科した15例で、心内圧測定には Strain Gauze Manometer を用いた。左第4肋間で開胸し心膜を開いた後、肺動脈圧を測定し、次に一對の低圧用及び高圧用マノメーターを用い左心房並びに左心室圧を同時に記録した。この際各圧曲線の時

表1 僧帽弁狭窄の症例概要

症 例	性	年 令	分 類 New York Heart Assoc.	診 断	手 術	成 績
菅 ○ 康 ○	♂	26	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	著 効
今 ○ 民 ○	♀	20	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	著 効
児 ○ 久 ○	♂	45	Ⅳ	狭窄兼閉鎖不全	交(指)連圧切開	死(術後4日目)
内 ○ 充	♂	36	Ⅲ	狭窄兼閉鎖不全	交(指)連圧切開	軽 快
瀬 ○ ヒ○子	♀	27	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	著 効
西 ○ 益 ○	♀	22	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	軽 快
阿 ○ 徹	♂	32	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(弁)連膜切開	軽 快
末 ○ ヨ○子	♀	39	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	著 効
柳 ○ 春 ○	♀	39	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(弁)連膜切開	軽 快
八○沢 ○ 歌	♀	30	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	著 効
岡 ○ シ ○	♀	46	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(弁)連膜切開	軽 快
末 ○ 百○人	♂	33	Ⅲ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	死(術後4日目)
山 ○ 菊 ○	♂	31	Ⅱ	弁膜下狭窄	切 開 せ ず	不 変
赤 ○ 千 ○	♂	22	Ⅱ	純 型 狭 窄	交(指)連圧切開	軽 快
村 ○ 邦 ○	♂	30	Ⅲ	狭窄兼閉鎖不全	切 開 せ ず	不 変

表2 臨床症状による分類

分 類 New York Heart Assoc.	例 数
I 心雑音のみ	0
Ⅱ 軽度の症状 (日常生活支障なし)	2
Ⅲ 明らかな症状 (増悪の傾向)	12
Ⅳ 心不全の出現	1

間の関係を明らかにするため心電図(第Ⅱ誘導)をも併記した。交連切開後これらを繰り返えた。

症 例

症例の概要は表1に示す如くて、男性8例、女性7例であつた。年令別にみると40才以上は2例で最も少く、30代8例、20代5例となる。既往に明らかなリウマチ疾患を認めたものは4例(26.7%)に過ぎなかつ

た。患者を臨床症状から New York Heart Association の規定に従つて分類すると表2の如くなり、第Ⅲ度に属するものが大多数を占めている。本症は左心側の障害であるから初発症状として労作性呼吸困難、或いは心悸亢進が挙げられているが、吾々の症例も殆んどこれらを主訴とした。然し臨床症状と肺動脈圧、肺毛細管圧、肺血管抵抗、僧帽弁口面積、左心室送血量との間に、明確な関係を見出すことはできなかつた。既往に血痰をきたした例が9例(60%)あつたが、これらの症例は何れも肺毛細管圧が血漿滲透圧の25mmHgを凌駕しているものであつた。血圧は平均110 mm Hg で正常値に比して稍々低いようである。主な理学的所見は心尖部の拡張期雑音と振顫で、第2肺動脈音も亢進していた。肺動脈圧中間値が30mm Hg以上のものにはレントゲン写真で肺動脈弓の突出、右心室及び左心房の拡大、肺紋理の増強を認めた。不整脈は4例(26.7%)に認められたが、心電図に

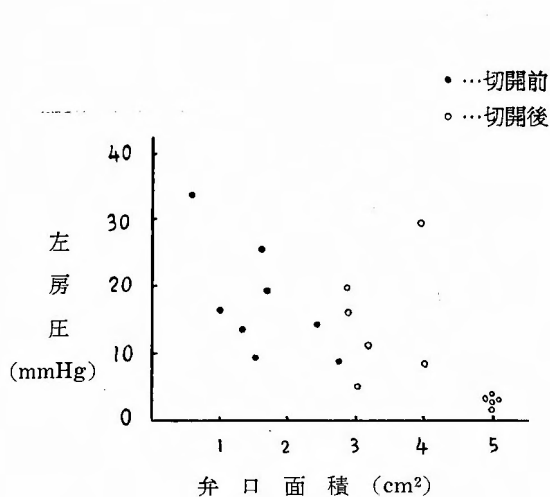


図 1 弁口面積と左房圧との関係

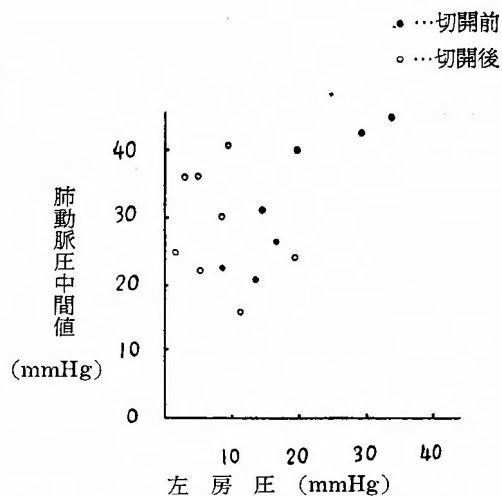
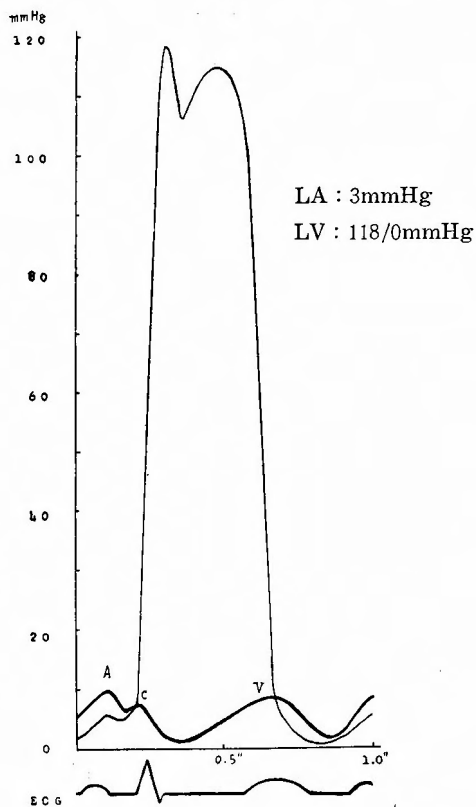
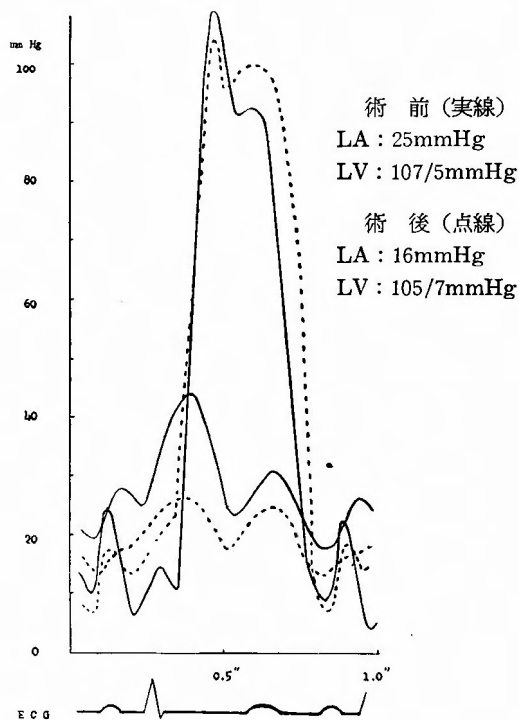


図 2 左房圧と肺動脈との関係



原 ○ 忠 ○ 郎, 53.

図 3



今 ○ 民 ○ 早, 20.

図 4

表3 右心カテーテル所見

症 例	肺動脈圧中間値 mm Hg	肺毛細管圧 mm Hg	肺血管抵抗 dynes. sec. cm ⁻³ /M ²	心 指 数 l/min/M ²
菅 ○ 康 ○	48.0	32.0	282	4.53
今 ○ 民 ○	45.0	32.0	205	5.06
児 ○ 久 ○	62.0	57.0	128	2.14
内 ○ 充	32.5	31.0	47	2.56
西 ○ 益 ○	23.4	11.0	317	2.98
阿 ○ 徹	55.0	38.9	356	4.44
山 ○ 菊 ○	36.1	29.0	153	3.56

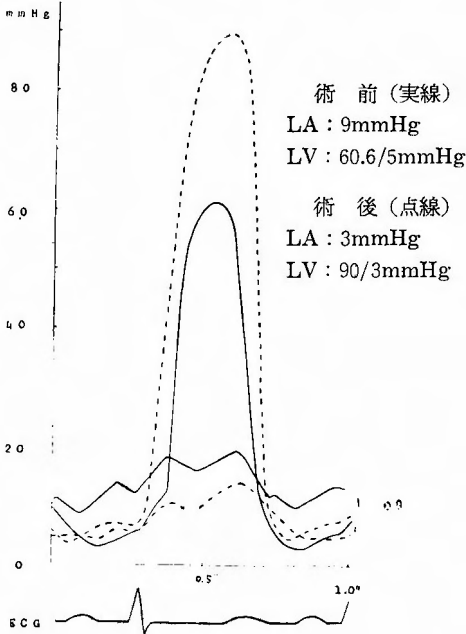
表4 僧帽弁口の大きさ (cm²)

症 例	計 算 値 Gorlin氏式	指尖による 推 定 値	交連切開後
菅 ○ 康 ○	1.27	1.3	2.8
今 ○ 民 ○	1.77	1.6	2.9
児 ○ 久 ○	0.58	0.6	4.0
内 ○ 充	1.51	1.7	2.0
瀬 ○ ヒ ○ 子	—	1.5	5.0
西 ○ 益 ○	—	2.7	3.2
岡 ○ シ ○	1.15	1.6	2.0
阿 ○ 徹	1.78	2.4	5.0
末 ○ ヨ ○ 子	—	1.7	4.0
柳 ○ 春 ○	—	1.0	2.7
八 ○ 沢 ○ 歌	—	2.8	5.0
末 ○ 百 ○ 人	—	2.0	3.0
山 ○ 菊 ○	1.98	2.4	拡大せず
赤 ○ 千 ○	—	1.9	2.9
村 ○ 邦 ○	—	2.8	拡大せず

より1例は心室性期外収縮，3例は心房細動による絶対性不整脈で手術時著明な左心房の拡大と閉鎖不全の共存を認めた。

術前検査し得た7例の右心カテーテル所見は表3に示す如くで，肺動脈圧中間値40mmHg以上を肺高血圧とすれば4例がこれに属し，他の3例も正常値より高い値を示した（正常肺動脈圧中間値は8～19mmHg）³⁾。肺毛細管圧は西○益○例を除き亢進し（正常値5～13mmHg）³⁾，血漿滲透圧25mmHgを凌駕するものは7例中5例を占めた。肺血管抵抗は菅○康○，西○益○，阿○徹の3例では亢進している（正常値は100～200 dynes・sec・cm⁻³/M²）⁸⁾。心指数は7例とも正常範囲（2.2～4.4l/min/M²）¹¹⁾である。

左心耳切開創より故意に血液を噴出せしめこれをゴム袋に受け，注意して検査したが凝血を認めたものは1例もなかった。弁口を示指で触診し純型狭窄と判



瀬 ○ ヒ ○ 子，早，27.

図 5

定したものが12例，閉鎖不全を伴うものが3例で，前者の中には弁膜下狭窄を伴うたものが1例あった。表4に示す如く術前右心カテーテル所見からGorlin⁵⁾⁶⁾⁷⁾の式で計算した僧帽弁口面積は術中左房内に挿入した指尖による推定値と略々一致するが，一般に計算値の方が狭くあらわれる傾向がみられた。

交連切開前後の心内圧変動

弁口の大きさと左心房圧との関係をみるに図1の如くなる。弁口面積が0.6cm²では33mmHg，1～2cm²では25～9.3mmHg（平均16.6mmHg），2cm²以上

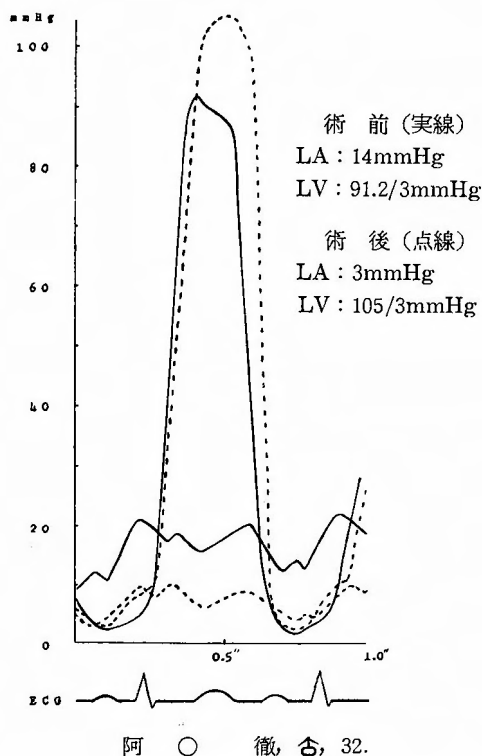


図 6

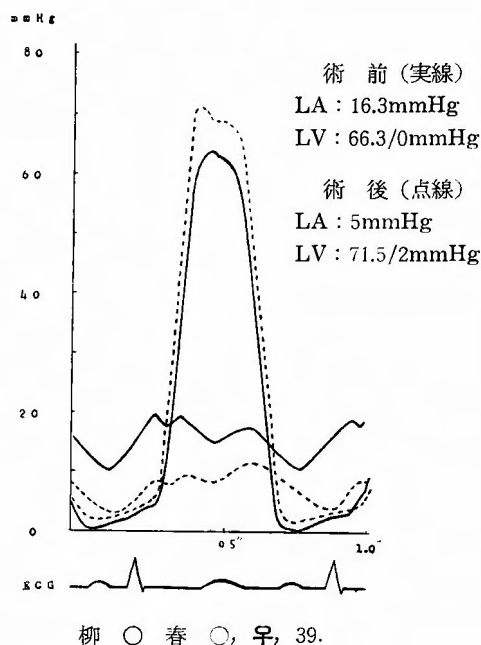


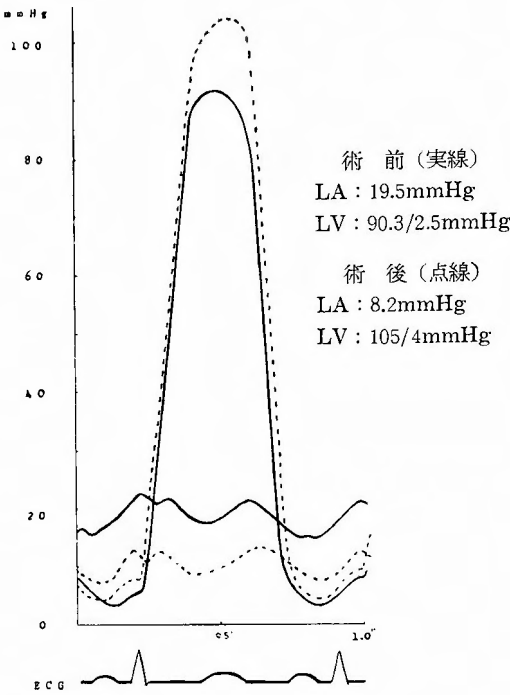
図 7

では平均 11mmHg で、左心房圧は弁口の狭窄が強い程高く、弁口が拡大されれば直に下降することを示している。交連切開後の弁口面積は Zoob¹²⁾等は 1.5cm²を以て臨界値としているが、吾々の症例では全例 2cm²以上に拡大した。切開後の弁口面積と左心房圧との関係をみるに 5cm²では平均 3mmHg で正常値の範囲に下降しており、3cm²では平均 15mmHg であった。4cm²に拡大したにもかかわらず 28mmHg と云う高い値に止つた 1 例 (児○久○) は心不全の結果、左心室拡張期圧が著しく上昇していたためと思われる。

手術の予後を決定する因子として肺循環系の抵抗があるが、図 2 にみるように弁口拡大後左心房圧が正常値に下降した症例でもなお肺動脈圧は高い値に止つている。従つて交連切開後肺循環系の抵抗の減少は例え起るとしても緩慢な経過をとるものと思われる。

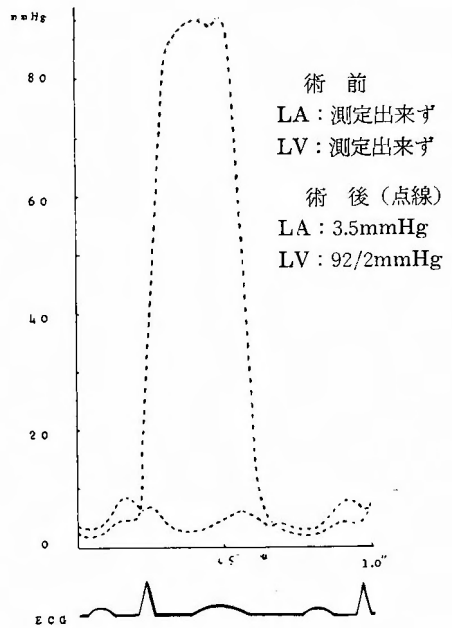
交連切開の前後に同時に測定し、記録した左心房並びに左心室圧曲線を同じ基線上にプロットした 8 例に就いて述べる。図 3 は以上の症例の対照として心臓弁膜が正常であると思われる電不全の 1 例から記録された圧曲線で、左心房及び左心室圧は正常で左房室間の

拡張期充実圧差 (Left Atrio-Ventricular Diastolic Filling Pressure Gradient)¹⁾²⁾¹⁰⁾はみられず、左心房圧曲線に A, C, V の各波⁴⁾⁹⁾を認める。これに対し純型狭窄では図 4 の如く左心房圧の上昇、房室間拡張期圧差の出現、左心房圧曲線の A 及び C 波増高が認められる。弁口が 1.6cm²より 2.9cm²に拡大されると左心房圧の下降と共に拡張期の房室間圧差が殆どなくなった。かかる症例では臨床著しい改善が認められた。図 5 は弁口面積が 1.5cm²から 5cm²に拡大された例で、前例と同様の結果を得た。以下図 6 (弁口面積 2.1cm²→5.0cm²)、図 7 (弁口面積 1.0cm²→2.7cm²)、図 8 (弁口面積 1.7cm²→1.0cm²) は何れも手術により著効を得た症例の圧曲線を示す。図 9 は弁口を 2.8cm²より 5cm²に拡大したものの術後圧曲線を示し、狭窄の所見は全くみられない (術前圧曲線は算出することが出来なかつた)。図 10 は弁口面積 2.7cm²で逆流はなかつたが弁縁が癒着化して堤防状に隆起し、前交連部を僅かに裂開したに過ぎない (弁口は 3.2cm²となる) 症例で、術後の左心房圧下降は僅少で房室間の拡張期圧差も減少せず、臨床症状は軽



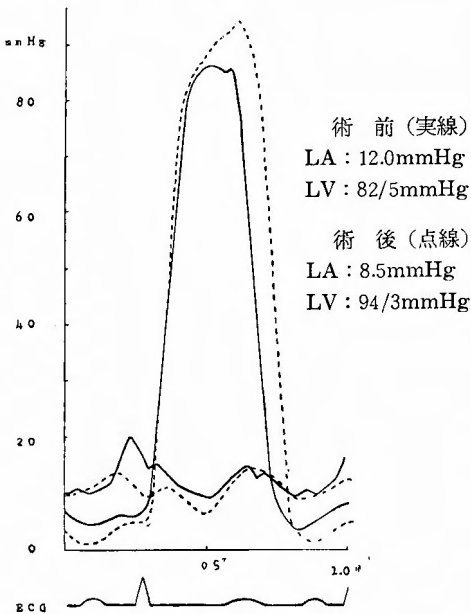
末 ○ ヨ ○ 子, 男, 39.

図 8



八 ○ 沢 ○ 歌, 男, 30.

図 9



西 ○ 益 ○, 男, 22.

図 10

快したに過ぎない。図11は既に左室不全の存在した患者で、左心房及び左心室の拡張期圧が共に著しく上昇し、術前から両者の差がみられなかったものである。弁口面積は 0.6cm² から 4cm² まで拡大されたのであるが左心房圧は下降しなかった。かかる左心室拡張期圧が極めて高いため、僧帽弁口に狭窄があつても房室間拡張期圧差がみられない症例では交連切開の効果を期待出来ないものと思われる。本例では左心房圧曲線のV波増高にもみられる如く閉鎖不全のため逆流を伴つており、弁縁には石灰の沈着を認めた。術後4日目に脳栓塞を来たして死亡した。

結 語

1) 僧帽弁狭窄の手術時直接左心房及び左心室内圧を同時に測定記録することによつて得られた圧曲線はよく僧帽弁口拡大の状況を反映し、交連切開後房室間の拡張期充実圧差が消失した例では臨床上著明な改善が認められた。

2) 僧帽弁口の大きさは略々左心房圧中間値に逆比

例し、充分交連切開が行われた場合には直に左心房圧は下降する。

3) 僧帽弁口拡大後直に左心房圧が下降した例でも肺動脈圧は直に下降することなく、依然亢進したままであつた。

本論文の要旨は日本循環器学会中国、四国地方会第1回総会（昭和33年10月26日、於米子）に発表した。

参 考 文 献

- 1) Anderson, M. W. and Wood, E. H.: Acquired Valvular Heart Disease: Clinical and Hemodynamic Features. Clinical Cardiopulmonary Physiology. New York, Grune & Stratton, 1957.
- 2) Braunwald, E., Moscovitz, H. L., Amram, S. S., Lasser, R. P., Sapin, S. O., Himmelstein, A., Ravitch, M. M. and Gordon, A. J.: The Hemodynamics of the Left Side of the Heart as Studied by Simultaneous Left Atrial, Left Ventricular, and Aortic Pressures; Particular Reference to Mitral Stenosis. Circulation, 12, 69, 1955.
- 3) Fowler, N. O., Westcott, R. N. and Scott, R. C.: Normal Pressure in the Right Heart and Pulmonary Artery. Amer. Heart J., 46, 264, 1953.
- 4) 藤本淳: 左心房に於ける循環動態に関する研究 (経皮的左心房直接穿刺法) 呼吸と循環, 4, 785, 昭31.
- 5) Gorlin, R. and Gorlin, S. G.: Hydraulic Formula for Calculation of the Area of the Stenotic Mitral Valve, Other Cardiac Valves, and Central Circulatory Shunts, I, Amer. Heart J., 41, 1, 1951.
- 6) Gorlin, R. and Dexter, L.: Hydraulic Formula for the Calculation of the Cross Sectional Area of the Mitral Valve During Regurgitation. Amer. Heart J., 43, 188, 1952.
- 7) Gorlin, R., Lewis, B. M., Haynes, F. W. and Dexter, L.: Studies of the Circulatory Dynamics at Rest in Mitral Valvular Regurgitation With and Without Stenosis. Amer. Heart J., 43, 357, 1952.

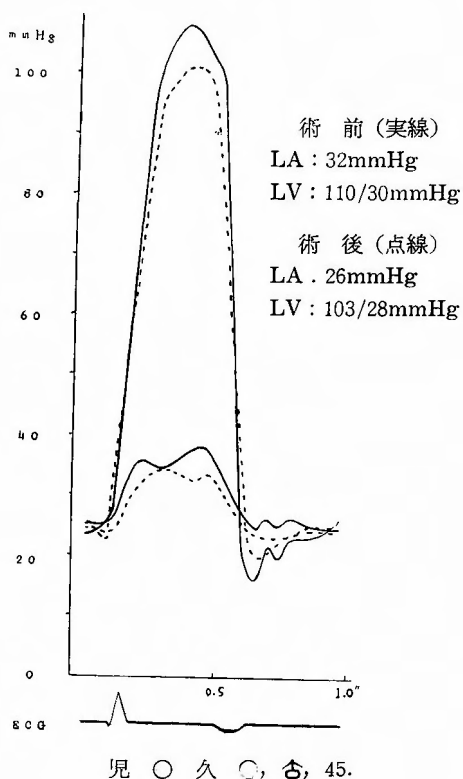


図 11

- 8) 平間宏: 私信
- 9) 井上雄・井上正: 左心カテーテル法一特に僧帽弁々膜症について. 外科, 20, 446, 昭33.
- 10) Lawrence, G. H., Zimmerman, H. B., Bereu, B. A. and Burford, T. H.: Evaluation of Mitral and Aortic Valvular Disease by Left Heart Catheterization. Surg. Gyn. & Obst., 101, 558, 1955.
- 11) 榊原享・榊原仁: 心臓外科, 東京, 医学書院, 1954.
- 12) Zoob, M., Rockney, R. E. and Cleland, W. P.: Hemodynamic Findings at Thoracotomy for Mitral Valve Disease. Amer. Heart J., 55, 328, 1958.