僧帽弁狭窄症の重症度および手術効果判定における心音図および UCG 所見の意義：特に洞調律と心房細動の比較

Reappraisal of role of phonocardiogram and echocardiogram in estimation of severity and effect of commissurotomy in mitral stenosis, with special references to comparison between cases with sinus rhythm and atrial fibrillation

伊東　盛夫　Morio ITO
藤野　武彦　Takehiko FUJINO
堀江まさ子*　Masako HORIE*
金谷　庄蔵　Shozo KANAYA
伊東　祐信　Sukenobu ITO
福本　晃雄　Teruo FUKUMOTO
安田　英雄　Hideo YASUDA
今西　愿　Sunao IMANISHI
福島　勇　Isamu FUKUSHIMA
哲翁　元治　Motoharu TETSUO
真柴　裕人　Hiroto MASHIBA
平田　経雄**　Tsuneo HIRATA**
正木　秀人***　Hideto MASAKI***
竹田　泰雄***　Yasuo TAKEDA***

Summary

Correlations of phonocardiographic (PCG) and ultrasoundcardiographic (UCG) findings with mitral valvular areas (MVA) and left atrial pressures (LAP) before and after commissurotomy

---

九州大学医学部第1内科
**同　中央放射線部
***同　第1外科
福岡市東区馬出3-1-1（〒812）
*小倉国立病院内科
北九州市小倉区北方（〒802）

The First Department of Internal Medicine, **Department of Radiology, and ***The First Department of Surgery, Faculty of Medicine, Kyushu University, 3-1-1, Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka, 812
*Department of Internal Medicine, Kokura Kokuritsu Hospital, Kitagata, Kokura-ku, Kitakyushu, 802

were studied on 43 cases of pure or dominant mitral stenosis (MS), with special references to differences in these correlations between cases with sinus rhythm (SR) and atrial fibrillation (AF) (Table 1). Preoperatively, MVA, LAP, Q–I interval of PCG, and mitral valve diastolic descent rate (DDR) and left atrial dimensions (LAD) of UCG showed only little differences between cases with and without AF (Table 2). However, II–OS intervals of preoperative PCG were much more prolonged in cases with AF than those with SR (Table 2, Figure 1, 2); thus, Wells' indecies in cases with AF being much smaller than those in SR (Table 2, Figure 1, 2). As the result, Wells' indexes underestimate the severity of MS with AF compared with cases with SR (Table 3). After commissurotomy, the shortening of Q–I interval and the increase of DDR in association with the increase of MVA occurred with the same degree in cases with AF compared with those with SR (Table 2, Figure 1, 4). However, the postoperative prolongation of II–OS interval, and decreases of LAP and LAD were all smaller in AF than in SR (Table 2, Figure 2, 5, 6). Several cases with AF showed the shortening in II–OS interval after operation (Figure 3). LAD showed no correlation with MVA and LAP in both cases with and without AF (Figure 4, 5). The postoperative increase in II–OS interval and decrease in LAD showed correlation with the postoperative decrease in LAP in cases with AF and SR (Figue 7).

Key words

mitral stenosis
PCG
UCG
sinus rhythm
atrial fibrillation
commissurotomy

はじめに

僧帽弁狭窄症（MS）の重症度や手術効果判定における PCG や[1]，UCG[2] の有用性はすでに確立されている．このさい，UCG ではもっぱら僧帽弁拡張期後退速度（DDR）の減少や，術後の増加が注目されてきたが，最近藤野ら[3] は UCG による左房径（LAD）の術後の変化が，MS の手術効果判定の新たな指標として有用であることを報告した．すなわち，MS で交連切開術後 DDR の著明な増大が見られても，LAD が減少しない例が特に心房細動（AF）を有するものに多く見られ，その機序として AF を有するものにおける myocardial factor の存在を示唆した．

このような成績に関連して，本論文では MS の重症度判定および手術効果の評価に於ける PCG や UCG の種々の測定値の意義を再検討するために，手術前後の左房（LA）圧や僧帽弁口面積（MVA）と PCG や UCG の所見の相関を，特に洞調律（SR）を有するものと AF を有するものとで比較検討した．

対象ならびに方法

対象は九州大学第1外科教室にて僧帽弁交連切開術を行った MS のうち，他に有意な弁膜症の合併のない，正常血圧者 43 例である(Table 1)．男性 11 例，女性 32 例で，心調律は SR のもの（SR 群）26 例に対し，AF のもの（AF 群）17 例で，年令は 17～54 才であった．ごく軽度の合併症として，僧帽弁閉鎖不全症が SR の 2 例，大動脈弁閉鎖不全症が SR の 4 例と AF の 1 例に認めた．また三尖弁閉鎖不全症は SR 群と AF 群に各々 2 例づつ認めたが，このうち手術時に三尖弁に器質的変化を認めたものは AF の 1 例のみであった．

これらの症例は，手術の 1 ～12 カ月（平均 4.4

Table 1. Age, sex and cardiac rhythm of cases studied.

sex / age	SINUS RHYTHM male	SINUS RHYTHM female	ATRIAL FIBRILL male	ATRIAL FIBRILL female	total
10—19	1	0	0	0	1
20—29	2	9	0	0	11
30—39	4	8	1	5	18
40—49	0	2	3	7	12
50—59	0	0	0	1	1
total	7	19	4	13	43

カ月）前に右心カテーテル検査を行い，またPCGとUCGの記録は手術の１～22日（平均６日）前，および１～５週間（平均3.2週間）後に行った．PCGはElema-Schönander社製, jet式６channelのMingographを用い，紙送り速度毎秒100mmで，心電図第２誘導と同時記録した．またUCGはAloka SSDでtime modeを使用し，2.25 MHz, 10 ϕ 平板transducerを用い，掃引速度毎秒25mmで，心電図第２誘導と同時記録した．

PCGについては，Wells[4]の方法によって先行R-R間隔0.80秒のときのQ-I間隔，II-OS間隔およびWells' Indexを，少くとも５コ以上の測定値を平均して求めた．また，UCGではDDRおよびHirataら[5]の方法によるLADを測定し，LADは体表面積当りの値で表した．

MVAおよびLA圧は，手術中に交連切開術施行前および後に外科医が測定した値を用い，これらと手術前後に記録したPCGおよびUCGの各測定値とを対比検討した．

成　績

1．SR群とAF群の年令および右心カテーテ

Table 2. Mean values of hemodynamic data, mitral valvular areas, and phonocardiographic and ultrasoundcardiographic findings before and after commissurotomy.

	Age (yrs.)		Pressure (mmHg) RV syst.	PCW mean	LA mean	MVA (cm²)	PCG Q-I (sec)	II-OS (sec)	Wells' Index	UCG DDR (mm/sec)	LAD (mm/M²)
SINUS RHYTHM	~29 (25.2)	preop.	47.3	24.3	24.0	0.90	0.086	0.055	3.1	14.2	31.3
		postop.	—	—	17.0	3.12	0.072	0.076	−0.4	42.4	26.1
	30~ (35.2)	preop.	41.4	21.3	20.6	1.15	0.083	0.065	1.8	15.4	31.6
		postop.	—	—	15.5	3.21	0.069	0.088	−1.9	37.7	26.7
	all cases (30.6)	preop.	44.1	22.0	22.2	1.04	0.084	0.060	2.4	14.9	31.5
		postop.	—	—	16.3	3.16	0.070	0.082	−1.2	39.9	26.4
ATRIAL FIBRILL.	~39 (36.3)	preop.	41.3	19.3	20.6	1.12	0.086	0.079	0.7	14.3	31.3
		postop.	—	—	15.0	2.87	0.078	0.079	−0.1	48.7	29.3
	40~ (44.7)	preop.	40.1	17.7	22.5	1.26	0.079	0.076	0.3	19.0	31.7
		postop.	—	—	19.7	3.11	0.070	0.083	−1.3	47.0	29.8
	all cases (41.8)	preop.	40.5	18.9	21.9	1.21	0.081	0.078	0.3	17.8	31.6
		postop.	—	—	18.2	3.02	0.072	0.082	−1.0	47.4	29.7

Abbreviations for this and other tables and figures: preop. and postop. = pre- and post-operative values, RV syst. = right ventricular systolic pressure, PCW mean=mean pulmonary arterial wedge pressure, LA mean=mean left atrial pressure recorded during operation, MVA=mitral valvular area estimated by surgeon during operation, Q-I=Q-I interval of PCG, II-OS=II-OS interval of PCG, DDR=mitral valve diastolic descent rate of UCG, LAD=left atrial dimension of UCG (expressed per body surface area).

ル検査成績の比較

年令はSR群で17～44才（平均30.6才）に対し，AF群は33～54才（平均41.8才）で，後者が前者に比して高令である（Table 1）．また術前に行った右心カテーテル検査成績では，右室収縮期圧および平均肺動脈楔入圧は，SR群の平均値がそれぞれ44.1および22.0 mmHgなのに対し，AF群はそれぞれ40.5および18.9 mmHgで，後者が前者に比してやや低い値を示した（Table 2）．

2．手術前後のMVAとLA圧

術中に測定した交連切開術施行前後のMVAの平均値は，SR群の1.04および3.16cm²に対して，AF群では1.21および3.02cm²であり，AF群はSR群に比して術前のMVAはやや大で，術後はむしろ小なる傾向が見られた（Table 2）．

術中に測定した平均LA圧は，交連切開術前の平均値はSR群とAF群のいずれも22 mmHgで両者はほぼ等しかったが，術後はSR群は16.3 mmHgで，術後は術前に比して平均5.9 mmHgの低下を示したのに，AF群は18.2 mmHgで術後の低下は3.7 mmHgでSR群より術後の低下が少ない傾向を示した（Table 2）．

SR群では術前に比して術後7 mmHgあるいはそれ以上の低下を示してたものは43.5%に見られたのに，AF群では31.2%と少く，一方2 mmHgあるいはそれ以下の低下しか示さなかったものはSR群の26.1%に対して，AF群では56.3%の多きに達している（Figure 2，5）．

3．手術前後のPCG所見とMVAおよびLA圧との関係

PCGのQ-I時間は，術前後の平均値はいずれも，SR群とAF群とでほぼ等しい値を示した（Table 2）．

僧帽弁開放音（OS）は，SR群26例中術後の3例，およびAF群の17例中1例に術前後共に記録できなかった以外は，全例に手術の前後で記録された．II-OS時間の手術前後の値は，SR群では平均0.060秒および0.082秒であり，AF群では0.078秒および0.082秒であり，AF群がSR群に比して術前の値が大で，かつ術後の延長の程度は小であった（Table 2）．SR群のうち，術前後共OSの記録された23例中，術前に比して術後0.01秒またはそれ以上延長したものは21例(91.3%）で，そのうち8例（34.8%）は0.03秒またはそれ以上の延長を示し，0.01秒またはそれ以上の短縮を示したものは1例もなかった．AF群では，術後0.01秒あるいはそれ以上の延長を示したものは16例中6例（37.6%）にすぎず，残りの10例のうち4例は0.01秒またはそれ以上の短縮を示した（Figure 1，2，3）．以上のことから分るように，Wells' IndexはAF群がSR群よりも術前値は小で，術後の減少の程度も小であった（Table 2，Figure 1，2）．以上の如きII-OS時間とWells' IndexについてのSR群とAF群との差異は，両群の年令（Table 2），MVA（Figure 1）やLA圧（Figure 2）が同じ程度の場合にも見られた．

術前後のPCG所見とMVAおよびLA圧との関係は，Figure 1，2に示すように，SR群では手術後のMVAの増大やLA圧の低下と平行して，II-OS時間の延長やWells' Indexの減少が見られた．しかしAF群では，術前に比して術後はII-OS時間やWells' Indexは増加，不変あるいは減少など症例によって種々の変化を示し，このようなPCG所見の術後の変化とMVAやLA圧の変化との間には，SR群に見るような平行関係を示さない症例が多い．しかし，Figure 7に示すようにSR群とAF群の両者で，全体として見ればII-OS時間の術後の延長の程度とLA圧の低下の程度とは，ある程度相関があるものと思われる．

以上のような成績から推測出来るように，Wells' IndexによるMVAやLA圧の推定は，AF群ではSR群に比して，正しい推定率は低く，特により軽症に推定する危険が大きい（Table 3）．

4．手術前後のUCG所見とMVAおよびLA圧との関係

UCG所見の中，DDRの手術前および後の平

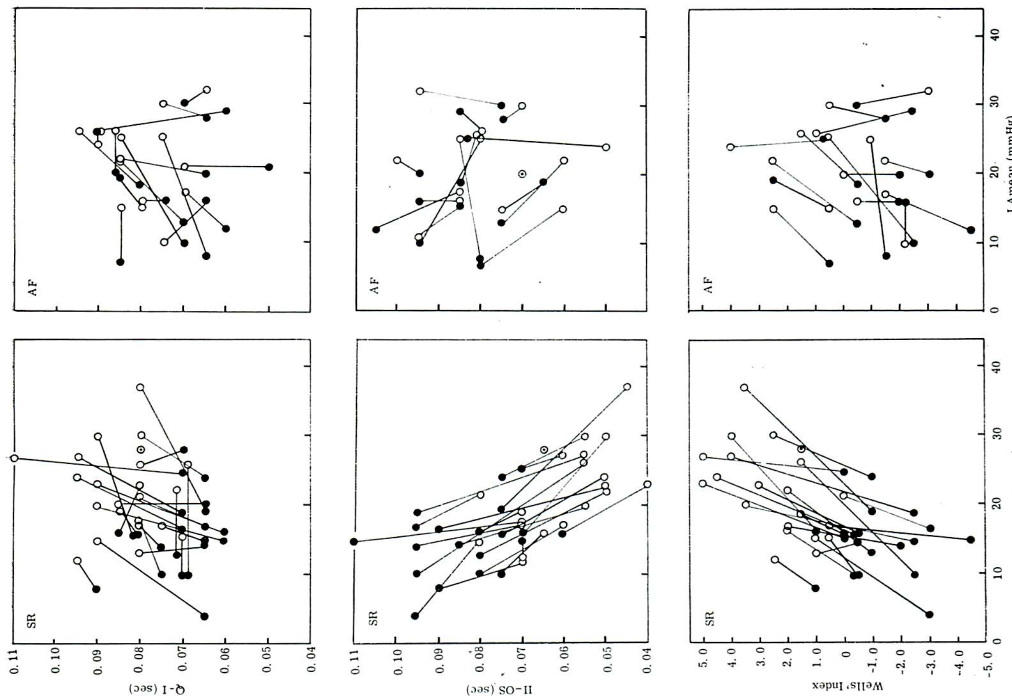

Figure 2. Correlations of left atrial pressures with PCG findings before and after commissurotomy.
For symbols and abbreviation, see Figure 1 and Table 2.

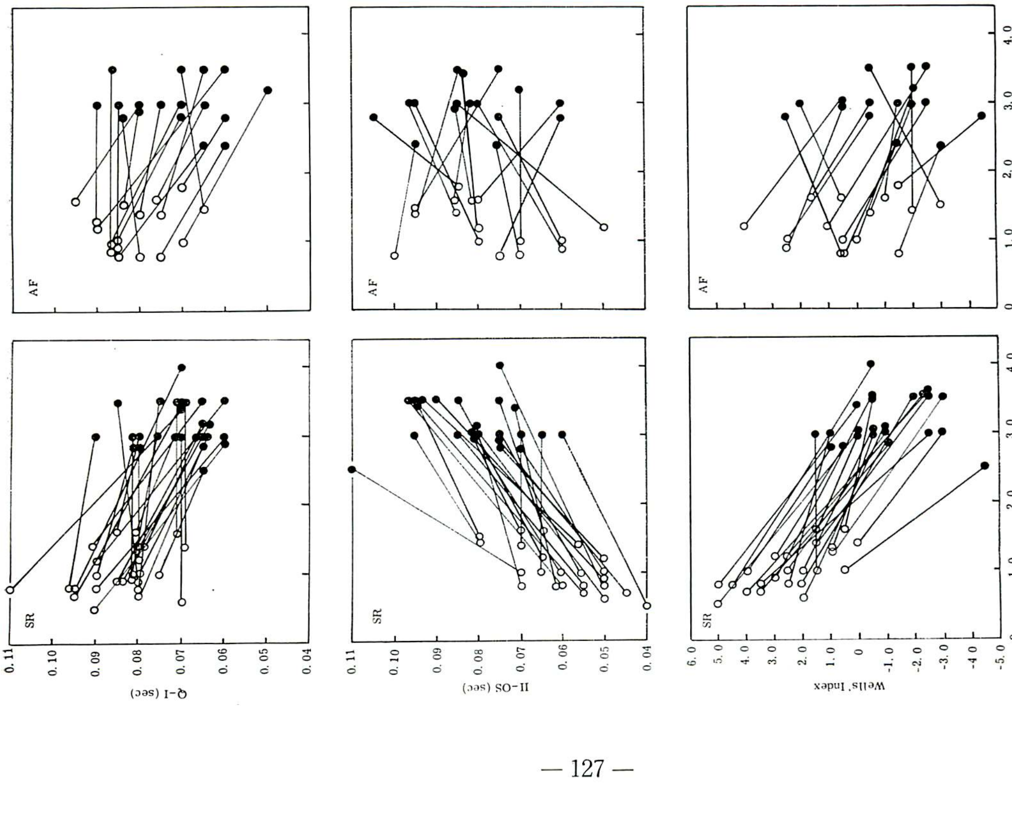

Figure 1. Correlations of mitral valvular areas with PCG findings before and after commissurotomy.
Symbols and abbreviations for this figure and Fig. 2, 4, 5: ○ and ● = pre- and post-operative values, SR=sinus rhythm, AF=atrial fibrillation. For other abbreviations, see Table 2.

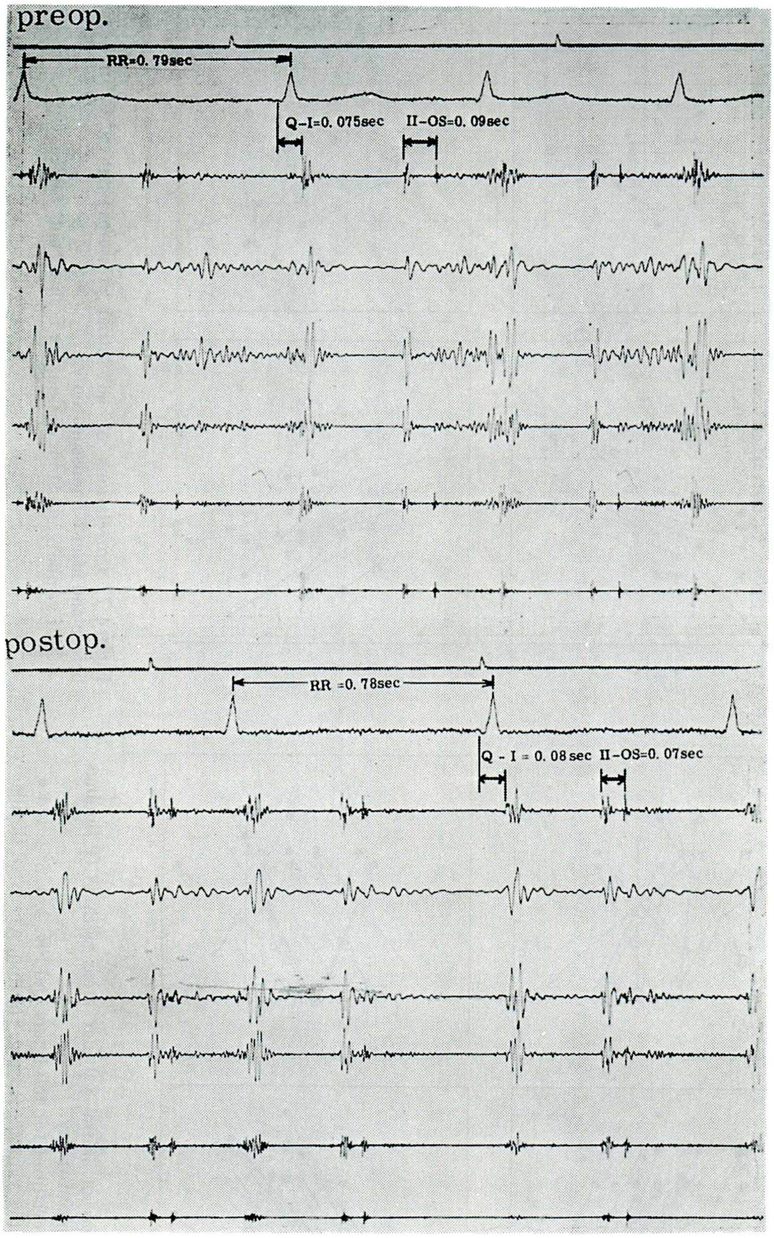

Figure 3.Phonocardiograms recorded from a case with atrial fibrillation before and after commissurotomy, showing the postoperative shortenning of II-OS interval.

Upper and lower traces were recorded before and after commissurotomy at the lower left sternal border, respectively.

Table 3. Prediction of mitral valvular area and left atrial pressure from Wells' index.
For MVA, only preoperative data were included, and for LA mean, both of pre- and post-operative data included. For abbreviations, see Table 2.

Criteria	Estimation	Sinus Rhythm	Atrial Fibrill.	Total
Wells' Index≧1.0, MVA≦1.2cm²; Wells' Index<1.0 MVA>1.2cm²	correct	23 (88.5%)	10 (62.5%)	33 (78.6%)
	underestimate	1 (3.9%)	5 (31.3%)	6 (14.3%)
	overestimate	2 (7.7%)	1 (6.3%)	3 (7.1%)
	total	26 (100%)	16 (100%)	42 (100%)
Wells' Index≧1.0, LAmean≧20mmHg; Wells' Index<1.0 LAmean<20mmHg	correct	32 (74.4%)	16 (53.3%)	48 (65.8%)
	underestimate	4 (9.3%)	12 (40.0%)	16 (21.9%)
	overestimate	7 (16.3%)	2 (6.7%)	9 (12.3%)
	total	43 (100%)	30 (100%)	73 (100%)

均値は，SR 群で 14.9 および 39.9 mm/sec に対し，AF 群では 17.8 および 47.4 mm/sec で，前者に比して後者が術前，術後の平均値および術前に対する術後の増加の平均値はいずれもやや大なる傾向がある (Table 2). また Figure 4, 5 に示すように，SR 群と AF 群の両者で術後の MVA の増大に伴って全例 DDR の増大が見られたが，術後の DDR の増大の程度と LA 圧の変化との間には相関がなく，LA 圧が低下，不変もしくは上昇しても，DDR は一様に増大を示している．

LAD については，術前の平均値は SR 群と AF 群でそれぞれ 31.5 および 31.6 mm/M² で，両群

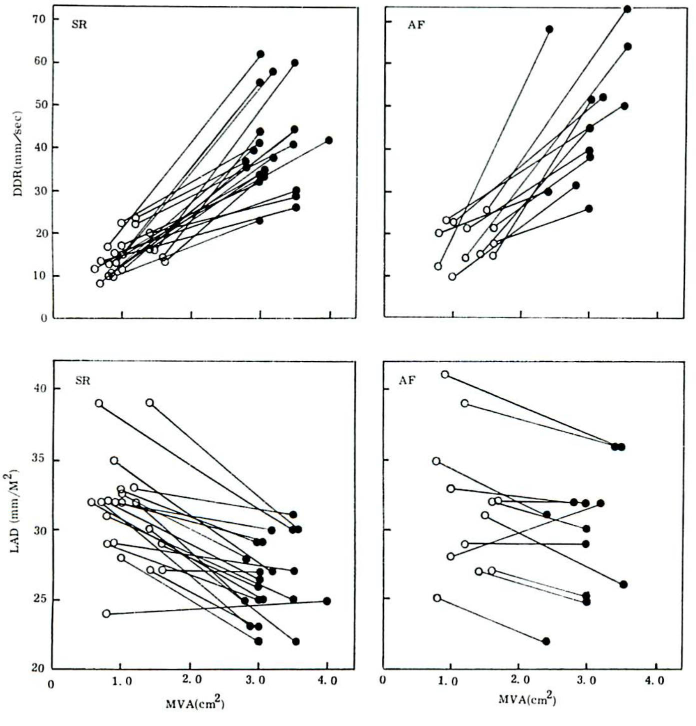

Figure 4. Correlations of mitral valvular areas with UCG findings before and after commissurotomy.
For symbols and abbreviations, see Figure 1 and Table 2.

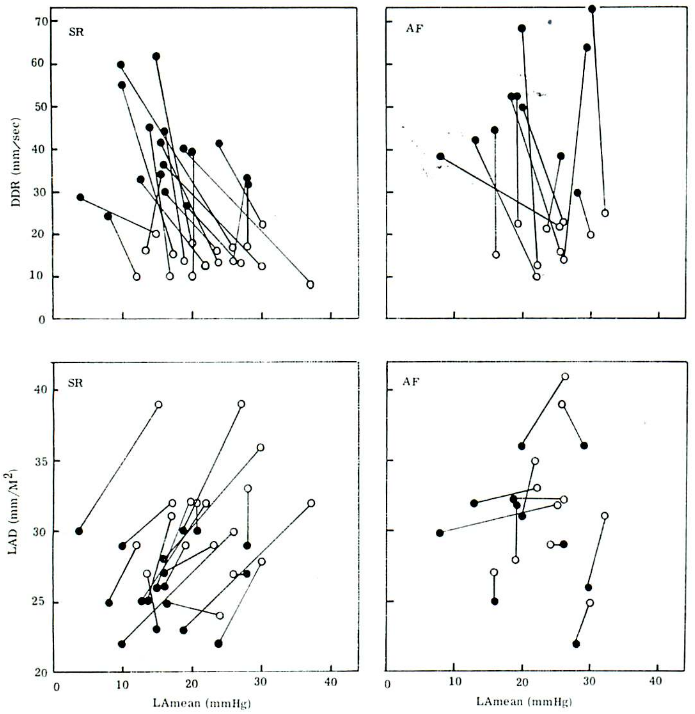

Figure 5. Correlations of left atrial pressures with UCG findings before and after commissurotomy.
For symbols and abbreviations, see Figure 1 and Table 2.

29 yrs. female, sinus rhythm

41 yrs. female, atrial fibrillation

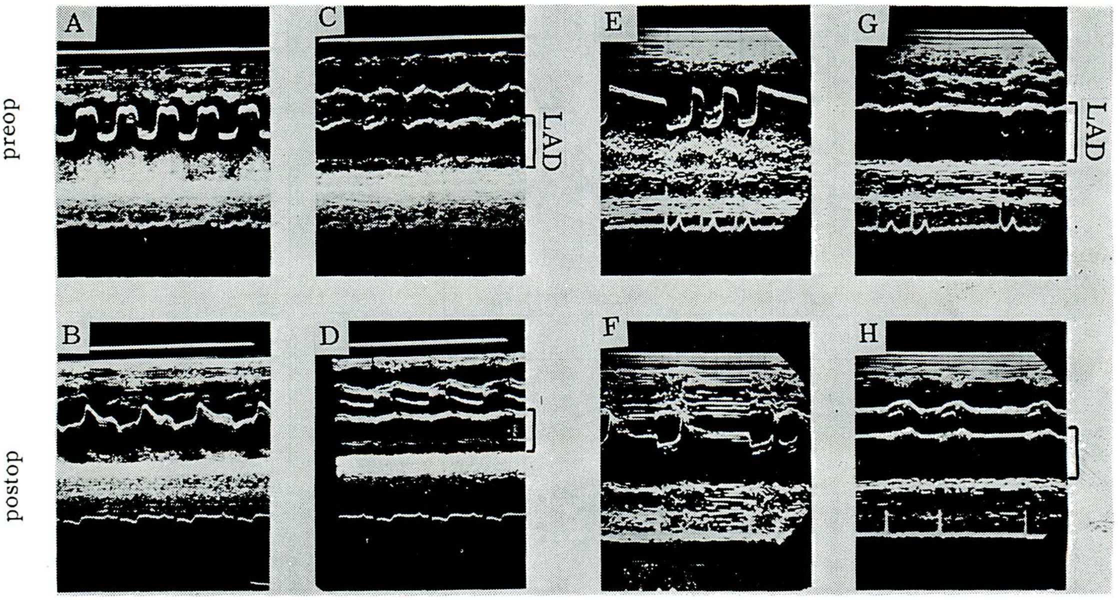

Figure 6. Ultrasoundcardiograms recorded before and after commissurotomy.
A-D: recorded from a case with sinus rhythm before (A,C) and after commissurotomy (B,D): E-H: recorded from a case with atrial fibrillation before (E,G) and after commissurotomy (F,H); A,B,E and F: DDR; C,D,G and H: LAD. For abbreviations, see Table 2.

ほぼ等しい（Table 2）．しかし，術後の平均値はSR群の26.4mm/M²にたいし，AF群は29.7mm/M²で，後者の方が前者より大である．すなわち，術前にたいする術後の減少はAF群の方がSR群より小である（Figure 6）．SR群で術前後共LADを記録した21例中，術前に比して術後6mm/M²またはそれ以上の減少を示したものは11例（52.0%）を占めるのに，AF群では12例中1例もなく，一方術後の減少が2mm/M²あるいはそれ以下のものはSR群の5例（23.8%）に対し，AF群で7例（58.3%）の多きに達している（Table 2, Figure 4, 5）．また，Figure 4, 5に示すように，LADはMVAやLA圧と一定の相関を示さず，また術後の変化の変化では，MVAはSR群とAF群のいずれでも増大しているのに，LADは減少，不変あるいは増加など症例によって種々の変化を示しており，特にAF群ではLADがほとんど不変のものが多い（Figure 6）．LADとLA圧の術前にたいする術後の変化の関係では，Figure 5, 7に示すようにSR群ではLADの減少が大なるもの程LA圧の低下も著明であり，また AF群では大部分LA圧とLADの両者の減少が少なく，両者の術後の変化の程度の間には相関があると思われる．

考　案

MSにおいて，PCGのQ-I時間の延長，II-OS時間の短縮，Wells' Indexの増加や，UCGのDDRの減少がその重症度と平行し，手術による僧帽弁口の拡大はこれらPCGやUCG所見の軽症化の方向への変化を伴うことはよく知られている[1)2)]．1969年Hirataら[5)]はUCGによる左房の大きさを評価する方法を報告した．さらに最近藤野ら[3)]はMSの手術前後のLADの変化を観察し，SR群ではLA圧の低下と平行してLADの減少を示すのに，AF群ではDDRは増大してもLADの減少は軽度のものが多いことを報告した．今回の成績も，UCG所見については同様の結果を得た．

さてPCG所見では，Q-I時間については，術前は正常以上に延長しており，術後は短縮の傾向が見られたことは，従来の報告通りであり，また術前後の値はSR群とAF群との間に明らかな差は見られなかった．しかし，II-OS時間は，AF群の方がSR群に比して長い傾向があり，かつ術後の延長の程度が前者の方が後者より小であった．AF群がSR群に比して手術後のII-OS時間が軽度の延長しか示さなかったことは，AF群で術後のLA圧の低下やUCGのLADの減少がSR群よりも小であることに関連していることは，Figure 7に示すように2, 3の例外はあるが，術後のII-OS時間の延長やLADの減少の程度と，LA圧の低下の程度が相関を示すことからも考えられよう．ここで，手術後のMVAの増大やそれに伴

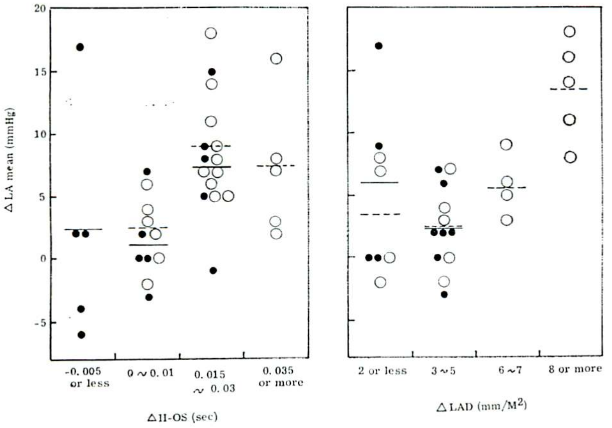

Figure 7. Correlations of the postoperative changes in left atrial pressures with those in II-OS intervals and left atrial dimensions.
○ = sinus rhythm, ● = atrial fibrillation, --- and —— = mean values of Δ LA mean for sinus rhythm and atrial fibrillation, respectively; ΔLA mean, ΔII-OS and ΔLAD = decrease of LA mean, increase of II-OS and decrease of LAD after commissurotomy, respectively. For other abbreviations, see Table 2.

う DDR の増大が，AF 群と SR 群とでは，ほぼ同程度に見られたので，術後 LA 圧や LAD の減少あるいはⅡ-OS 時間の増大が AF 群の方が SR 群に比して小であったことの原因が，前者で手術による弁口面積の拡大が不十分であったためとは考え難い．このような成績は，MS で AF を有するものは，SR のものよりも手術効果が劣るという従来の報告と一致する所見と考えられる[6)~9)]．

MS の中には手術による僧帽弁口の拡大が，臨床的，血行動態的改善を伴わない症例があり，その機序として myocardial factor[10)11)] の存在が考えられ，その原因もしくは本態として，MS におけるリユウマチ性冠動脈炎[12)]，左室後壁の短縮[13)]，左室の収縮形式の異常[14)]や左室コンプライアンスの低下[15)]などに伴う左室機能の異常が報告されている．また，AF との関係については，AF のあるものは SR のものより手術効果が劣ることからも，前者には後者に比してより強い myocardial factor の存在が考えられよう．MS で AF のものが SR のものよりも LA の線維化などの病理学的異常が強いという報告もある[16)]．Flemming ら[10)] も myocardial factor と AF との強い関連性を示唆しているが，藤野ら[3)] の報告や今回の成績も同様のことを示唆する．

今回，MVA や LA 圧が同じ程度でもAF群の方が SR 群に比してⅡ-OS 時間が長い傾向が見られた．著者らの知る範囲では同様の報告はないが，Edler ら[17)] が PCG のⅡ音と UCG の E 点の時間間隔が AF のものでは SR のものより延長していることを報告しているが，これは今回の成績と同じ意味を有すると考えられる．Ⅱ-OS 時間に関与する因子としては，MVA や LA 圧の他に，心拍数[4)]，年令[18)]，血圧[19)] などが報告されているが，今回の成績ではこれらが同じ程度の場合も，AF 群が SR 群よりⅡ-OS 時間が長い傾向が見られた (Table 2, Figure 1, 2)．今回の成績からは，その機序はなお不明ではあるが，ここでも可能性の 1 つとして AF と myocardial factor の関連が考えられる．MS の有無にかかわらず，AF では SR よりも心拍出量の低下を伴うし[7) 20)~22)]，myocardial factor の存在は一層心拍出量の低下を助長するであろう．低心拍出量は，左室駆出時間の短縮[23)24)]によるⅡ音の早期出現を来すであろう．また MS の左室機能異常は左室の compliance の低下のためであると報告されており[15)]，このことは左室の relaxation rate の減少[25)] による僧帽弁開放音の出現のおくれをきたすかも知れない．Surawitz ら[26)] は LA 圧が同じでも，心拍出量の低い程Ⅱ-OS 時間が延長すると報告している．

今回の成績に基づいて，PCG や UCG 所見による MS の重症度や手術効果の評価の役割について考察すると，PCG の Wells' Index 特にⅡ-OS 時間は，SR 群では MVA や LA 圧の術前の値や手術後の変化をよく反映するが，一方 AF 群では同じ重症度でも SR 群よりⅡ-OS 時間が長いものが多い傾向，従って Wells' Index は小なるものが多い傾向があって，MS 度をよの重症り軽症に判定する危険が大であると云えよう (Table 3)．UCG 所見では，DDR は LA 圧とは相関しないが，MVA の術前後の状態を評価するのに優れていると考えられる．また LAD は MVA や LA 圧とは相関せず，また術後 MVA が増加しても LAD は必ずしも減少しない．しかし，術後の LAD の減少の程度は，Ⅱ-OS 時間の延長とともに，手術による LA 圧の低下を評価するのに有用であると考えられた (Figure 7)．

要　約

PCG と UCG の種々の測定値の，僧帽弁狭窄症の重症度と手術効果の判定における役割を検討するために，43例の僧帽弁狭窄症の交連切開術前後の PCG および UCG の所見と弁口面積および左房圧を比較検討した．特に心房細動の有無による差を分析した．術前では，右室圧・肺動脈楔入圧・左房圧・弁口面積・PCG の Q-I 時間・UCG の僧帽弁拡張期後退速度 (DDR) および左房径には，心房細動の有無による差はなかったが，PCG の Ⅱ-OS 時間は心房細動のものの方が洞調律の

ものより長い傾向があり，従って Wells′ Index は小の傾向があった．この結果，Wells′ Index による僧帽弁狭窄症の重症度の判定は，心房細動例では洞調律例よりも軽症に判定する傾向がある．術後の変化では，弁口面積の増大，Q-I 時間の短縮，DDR の増大には心房細動の有無による差はなかったが，左房圧の低下，II-OS 時間の延長および左房径の減少は，心房細動のものが洞調律のものより小であり，かつ心房細動の有無に拘わらず術後の II-OS 時間の延長と左房径の減少は左房圧の低下と相関を示した．

文　献

1) 上田，海渡，坂本：臨床心音図学，南山堂，東京，1963
2) Feigenbaum H : Echocardiography. Lea and Febiger, Philadelphia, 1972
3) 藤野，伊東，真柴ら：僧帽弁狭窄症のUCGの術前・術後の比較ーとくに左房計測値についてー．日本超音波医学会第23回研究発表会講演論文集：123-124，1973
4) Wells B : The Assessment of mitral stenosis by phonocardiography. Brit Heart J **16** : 361-366, 1954
5) Hirata T, Wolfe SB, Popp R, et el : Estimation of left atrial size using ultrasound. Amer Heart J **78** : 43-52, 1960
6) Baker C, Hancock EW : Deterioration after mitral valvotomy. Brit Heart J **22** : 281-294, 1960
7) Dubin AA, March HW, Cohn K, et al : Longitudinal hemodynamic and clinical study of mitral stenosis. Circulation **44** : 381-389, 1971
8) Feigenbaum H, Linback RE, Nasser WK : Hemodynamic studies before and after instrumental commissurotomy. A reappraisal of the pathophysiology of mitral stenosis and the efficay of mitral valvotomy. Circulation **38** : 261-276, 1968
9) Lowther CP, Turner RWD : Deterioration after mitral valvotomy. Brit Med J **1** : 1027-1036 and 1102-1107, 1962
10) Flemming HA, Wood P : The myocardial factor in mitral valve disease. Brit Heart J **21** : 117-122, 1959
11) Harvey RM, Ferrer I, Samet P, et al : Mechanical and myocardial factors in rheumatic heart disease with mitral stenosis. Circulation **11** : 531-551, 1955
12) Grismer JT, Anderson WR, Weiss L : Chronic occlusive coronary vasculitis and myocardial dysfunction. Amer J Cardiol **30** : 739-745, 1967
13) Grant RP : Architectionics of the heart. Amer Heart J **46** : 405-430, 1953
14) Heller SJ, Carleton RA : Abnormal left ventricular contraction in patients with mitral stenosis. Circulation **42** : 1099-1110, 1970
15) Feigenbaum H, Campbell RW, Wunsch CM, et al : Evaluation of the left ventricle in patients with mitral stenosis. Circulation **34** : 462-472, 1966
16) Bailey GWH, Braniff BA, Hancock EW, et al : Relation of left atrial pathology to atrial fibrillation in mitral valvular disease, Ann Intern Med **69** : 13-20, 1968
17) Edler I : Ultrasoundcardiography in mitral valve stenosis. Amer J Cardiol **19** : 18-31, 1967
18) Holldack K : Die Phonokardiographie. Erg Inn Med Kinderheilk **3** : 407-487, 1952
19) Bayer O, Loogen F, Wolter HH : The mitral opening snap in the quantitative diagnosis of mitral stenosis. Amer Heart J **51** : 234-245, 1956
20) Ferrer MI, Harvey RM : Some hemodynamic aspect of cardiac arrhythmia in man. A clinicophysiological correlation. Amer Heart J **68** : 153-165, 1964
21) Rodman T, Postor BH, Figueroa W : Effect on cardiac output of convension from atrial fibrillation to normal sinus mechanism. Amer J Med **41** : 249-258, 1966
22) Selzer A, Cohn KE : Natural history ot mitral stenosis. A review. Circulation **45** : 878-890, 1972
23) Kurz H, Sloldki SJ, Luisada AA : Left ventricular hemodynamics in mitral stenosis. Amer J Cardiol **19** : 183-188, 1967
24) Weissler AM, Peter RG, Roehll WH Jr : Relationships between left ventricular ejection time, stroke volume, and heart rate in normal individuals and patients with cardiovascular disease. Amer Heart J **62** : 367-379, 1961
25) Reeves TJ, Hefner LL : Isometric contraction and contractility in the intact mammalian ventricle. Amer Heart J **64** : 525-538, 1962
26) Surawicz B, Mercer C, Chlebus H, et al : Role of the phonocardiogram in evaluation of the severity of mitral stenosis and detection of associated valvular lesions. Circulation **34** : 795-806, 1966

討　　論

古田（三井記念病院循環器センター）：左房のmean pressureを測定されたcardiac cycleでの位置は大体どのあたりですか．平均圧といいますと，たとえば心室収縮期ですと，それに応じて左房圧が平均的にぐっと持ち上がります．それから拡張期では下る．心房細動では先行するRRが長ければ，拡張期の左室・左房間の圧勾配はほとんどゼロになる．測る場所による違いがあるわけです．ですからたとえばこの場合，OSと関係づけようとすると，OSが起きてくるあたりの左房圧で測っておかないと危いような感じがするのですけれども……．その辺は位置が関係するから，平均圧でみるとバラバラになったのかなあという気もするのです．OSの出るところの左房圧でみればバラツキが少なくなると思うのですが……．

演者（伊東）：どこの時相でmean pressureを測ったかということでございますですね．その点については，残念ながらどの点かということは検討しておりません．

井上（東大第二内科）：いまの例で，手術後どれくらいの時期に計測されたかということをお伺いしたい．これはかなり重要な問題だと思うのですけれども．

演者：手術の時期の関係では，心音図，UCGは，手術前1ないし22日前，平均6日ぐらいです．それから手術後は1ないし5週間ぐらいで，平均しますと，2，3週間というような時期に記録いたしております．

仁村（阪大阿部内科）：ただいまのLA圧とLADのあまりよくならない例というのは，逆流がふえた例だとも言えないわけですか．

演者：そういう点についても検討いたしましたけれども，術後にMIやAIが有意に増強または出現した例は除いてあります．

仁村：前に私どものほうで調べましたのは，Dopplerでみた弁の動く時期についてですが，弁の動く時期と心音とは少し値いは違いますけれども，2つは並行して動きますから大体同じ話ができると思うのですが，普通の場合はdiastolic descent rateと，それから今話されました時間的変化というのは割合に相関をいたしまして，かなり幅はありますけれども，ほとんどMSであれば一線に並ぶわけです．ところが逆流があるとそれから飛び離れてくるわけですね．それから術後を術前と比べますと，大体いまのMSの相関に沿って良い方に向かう．ところが，それからやはり飛び離れるのが出てくるのは，逆流が増えているようなのが多かったように思うのです．そうすると，ただいまのお話をそのような観点から伺っていますと，かなり逆流の増えているような例もあるんじゃないかというような感じがちょっといたしました．

演者：その点ですが，軽い閉鎖不全が術後に出てくるという症例は，心房細動と洞調律のどちらにも含まれているわけですけれども，必ずしも逆流がふえたからLADがへらないということではない．この発表には入れていませんけれども，ときにLADが術後に著明に大きくなっている例があったのですけれども，それを調べましたら，AIがありまして，それが術後強くなっているというのがありましたので，それはたぶんAIの術後の増強によるものではなかろうかと考えたのですけれども……．

山本（九州厚生年金病院）：まずQ–I時間の問題ですけれども，おそらく測るときに苦労されたのじゃないかと思います．先生たちの平均値を見てみますと，大体80数msecで，われわれの出しているのとほとんど変わらないという値が出ています．ところでmitral valve replacement (MVR)の例は取り扱っていらっしゃらないかもしれませんけれども，たぶん副産物として出ているんじゃないかという気もしますのでおききしたいのですが，MSで明瞭なI音の分裂があってその前成分がかなり強い，そういうときにそれを何

ととるかということをお伺いしたい．というのは，僕らの経験では，MVR をやったあとの心音と比較してみますと，前成分がそのまま残っていて，後成分の方がシャープなクリックに入れかわっている．だからやはり僧帽弁のＩ音をみるにはあとの成分を測るのが正しかったというような経験を持っている．しかし実際には測定上の苦労がある．そういうことを考えてほかの人のQ–I時間の平均値を比べてみますと，MS でも60とか70 msec ぐらいの数字を出している人がいる．そういう場合は，やはり前成分を測っているんじゃないかという気がしています．ですから Q–I 時間をほかのものと相関させたときに，相関があるとかないとかいろいろ言っていても，もとの測定上の問題がそこに含まれているのじゃないかというインプレッションを受けました．そういうような点について，MVR 前後の Q–I 時間について，Ｉ音の変化を確められたものがあればお教え願いたいというのが１つです．

それから Q–I と II–OS の比較の問題ですけれども，僕らの印象では II–OS よりも，どっちかというと，より Q–I 時間の方が，いろいろな計測値として，MS の定量化のときに役立ったという印象を持っている．II–OS は，弁の変化によって，割にとんでもない予想違いの方向を示すことがあったりして，当にならないという印象を持っていますが，その点はどうですか．

それからもう１つは，心房細動のときの心周期の分析の問題ですけれども，いろいろな方法があるにしろ，僕らは一応心拍数が75くらいの安定した心拍が続いたところを選び出して，そこを平均値として出す，そういうようなことをやっています．そうすると心房細動群と正常洞調律群が，平均値は違っても，スタンダードデビエーションをとると，両方がかなりオバーラップして，その２つの群にどうも本質的な差が見られないことが多いということに気付いております．その３点についてお答え下さい．

演者：第１番目のご質問ですが，今回は MVR については観察していませんので，何とも申し上げることができません．

それから第２番目の質問ですが，今回は心房細動と洞調律の比較ということが研究の中心課題でございましたので，Q–I 時間の方は心房細動でも洞調律でもそれほど差がないということで，あまり分析いたしておりません．ですから II–OS より Q–I の方が測定上有意義かどうかは決められません．II–OS については，心房細動を含めてしまうと非常にバラバラになってしまうけれども，洞調律の例だけをとると，割合僧帽弁口面積とか左房圧と比較的よい相関がある，といってもそれほど良い相関ではないのですけれども，とにかく何となく重症度を反映するようである．けれどもそれに心房細動を含めてしまうと，相関がなくなるというような結果でございました．

藤野（九大第一内科）：共同研究者の１人ですけれども，先ほどからの質問に対して，echo のほうで少し補足しますと，心拍数の問題は，先ほどの山本先生の質問とも関連しますが，大体80前後に補正した値いをとっておりまして，先行周期が非常に飛び抜けているものはとってありません．

それから術後どれくらいで検査をしたかということは，われわれも非常に問題にしたところですが，実は非常に面白いことに，変化したものは，ほとんど術後，２，３週間後でございますが，その時期に変化するだけでございまして，そういう変化例はその時期にだけ変化して，かつ長期に follow-up していますと，半年後，１年後，あるいは２年後の値は術直後の値いと変わりないのです．特に LA dimension には変わりありません．それから変化しない症例では，やはり長期に follow-up しても，LA dimension は変わらない．ただし DDR に関しましては，若干遅くなるものはございましたけれども，それははたして restenosis なのかどうかということは，今回はとくに検討しておりません．そういったところです．