

心臓弁膜症手術前後の心機能および形態的变化：心エコー図による術式別の比較検討

Serial changes in cardiovascular dimensions and left ventricular function after surgery for valvular heart disease: A follow-up study by echocardiography

豊崎 信雄
椎名 明
橋本 豊三
山沢 正則
鈴木 修
柳沼 淑夫
細田 瑳一
原田三紀夫*
木村 壮介*
長谷川嗣夫*

Nobuo TOYOSAKI
Akira SHIINA
Toyozo HASHIMOTO
Masanori YAMASAWA
Osamu SUZUKI
Toshio YAGINUMA
Saichi HOSODA
Mikio HARADA*
Sousuke KIMURA*
Tsguo HASEGAWA*

Summary

Serial changes in cardiac function after surgery were studied in 84 patients with various valvular heart diseases using M-mode and two-dimensional echocardiography (2-DE).

The results were as follows:

1. Serial postoperative changes in cardiac dimensions and left ventricular functions were well documented by M-mode and 2-DE.
2. The change in left ventricular function became most pronounced one month after surgery, and remained unchanged in many patients during the subsequent observation periods.
3. Open mitral commissurotomy (OMC) and mitral valve replacement (MVR) were compared as to their benefits for patients with isolated mitral stenosis (MS) accompanied by left ventricular dysfunction, and MVR proved superior to OMC in terms of magnitude of functional improvement.
4. (a) Ejection fraction (EF) in patients with left ventricular volume overload was overestimated due to the influence of increased preload. Accordingly, EF which tended to be depressed one

自治医科大学 循環器内科

*同 胸部外科

栃木県河内郡南河内町薬師寺 3311-1 (〒329-04)

Department of Cardiology and *Thoracic and Cardiovascular Surgery, Jichi Medical School, Yakushiji 3311-1, Minamikawachi, Tochigi 329-04

Received for publication July 9, 1986; accepted July 17, 1986 (Ref. No. 26-61)

month after surgery was judged to reflect altered loading conditions; it did not represent myocardial damage caused by valve replacement. (b) In patients who had MVR or aortic valve replacement (AVR) without postoperative heart failure, EF remained unchanged in the MVR group after a lapse of one month postoperatively, while it tended to improve in the AVR group. This difference was thought to be caused by changes in left ventricular systolic overload resulting from correction of regurgitation. (c) In patients with MR and postoperative heart failure, there was a tendency for EF to decrease after a lapse of one month postoperatively. It was therefore necessary to follow-up these patients by comparing their reference values obtained one month after surgery with subsequent data. (d) In patients with AR who had postoperative heart failure, the left ventricle was markedly dilated and the systolic function was significantly depressed before surgical intervention. However, even in AR patients who had severe preoperative cardiac dilatation, improvement of their cavity dimensions was noted during the period following surgery whenever their left ventricular systolic functions were unaffected. This indicated that left ventricular systolic function could be a useful index for determining the optimal timing for surgery in patients with isolated AR.

5. In patients with AS, AVR produced only mild increases in EF one month postoperatively, but no other significant changes were observed.

6. Double valve replacement (DVR) resulted in obvious improvement in left ventricular function in our series, even though a relatively large proportion of patients had severe multi-valvular disease. This suggests that expanded indications for DVR are forthcoming for more severe valvular diseases.

Key words

Valvular heart disease

Two-dimensional echocardiography

Surgical intervention

はじめに

近年、心臓弁膜症の外科的治療成績の向上はめざましく、その手術適応はより重症な症例に拡大され、治療経過も既に20年に達する例がある。しかしながら、これらの手術例について、手術前後の心機能と形態の変化を長期間にわたり継続して観察し、手術の効果について検討した報告は少ない。最近我々は、心エコー図(2-D及びMモード複合法)を用いて、弁膜症の各種手術法における術前後の心内径および左心機能の変化を継続的に比較検討し、手術時期および術式の決定に際し、考慮すべきいくつかの有用な項目を明らかにしたので報告する。

対象および方法

対象は本院胸部外科で1983年1月までの5年間に手術を施行した心臓弁膜症患者で、術前後の経過を心エコー図を用い追跡し得た84症例(男性

36例、女性48例)である。年齢は21~63歳、平均45歳、術後の経過観察期間は1~42ヵ月、平均17ヵ月である。術式は、直視下僧帽弁交連切開術(OMC)18例、僧帽弁置換術(MVR)32例、大動脈弁置換術(AVR)17例、僧帽弁および大動脈弁置換術(DVR)17例である(Table 1)。原因弁疾患は、MVR群では僧帽弁狭窄症(MS)20例、僧帽弁閉鎖不全症(MR)7例、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症(MSR)5例、AVR群では、大動脈弁狭窄症(AS)7例、大動脈弁閉鎖不全症(AR)9例、大動脈弁狭窄兼閉鎖不全症(ASR)1例、DVR群では、MR+AR 6例、MS+AR 4例、MS+AS 3例、MS+ASR, MR+ASR, MSR+AR 各1例である。上記疾患の分類にあたっては、Sellers分類I度以下のMRおよびAR、弁口面積1.5cm²以上のMS、左室-大動脈間収縮期圧較差30mmHg以下のASは除外した。使用した置換僧帽弁は、異種生体弁28例(Hancock弁17例、Carpentier-Edwards弁11例)、人工弁21例

Table 1. Patient population

	No.	Sex		Age (mean)	Follow-up (months)
		M	F		
OMC	18	7	11	40.0	22.3
MVR	32	13	19	46.9	14.5
AVR	17	12	5	42.4	21.8
DVR	17	4	13	49.7	11.2
Total	84	36	48	45.1	17.0

OMC=open mitral commissurotomy; MVR=mitral valve replacement; AVR=aortic valve replacement; DVR=double valve replacement.

(Björk-Shiley 弁 5 例, Omniscience 弁 16 例)であり, 大動脈弁は全例人工弁(Björk-Shiley 弁 21 例, Omniscience 弁 16 例)である. 心エコー図は, 手術前 1 ヶ月以内, 術後 1 ヶ月, 6 ヶ月, 1 年, 更にその後 1 年ごとに記録し, 経過観察の指標として, 左室拡張終期径 (LVd), 左室収縮終期径 (LVs), Pombo 法を用い計測した駆出率 (EF), 左房径 (LAD), 大動脈径 (AOD) を用いた. 心エコー図の記録には東芝 SSH-40A を用い, 探触子は東芝製 PSA35B (3.5 MHz) を用いた. 2-D エコー法により最も適切と思われる位置と入射角度を確認し, M モードにて上記各種指標を計測した (Fig. 1). 計測にあたり, 心房細動例については, 10 心拍の平均値を求めた.

結 果

1. 心内径の術後変化

1. LAD の変化

Fig. 2 は MVR 群における左房径の変化を示す. 左房径は術前 54 ± 8 mm から術後 1 ヶ月に 46 ± 7 mm と有意 ($p < 0.001$) に減少し, その後 1~3 年の経過観察期間中は, 5 例に増加傾向を認めたものの, 全体的にはほぼ一定であった. また, これら MVR 群における左房径の変化は, MS, MR, MSR の各群とも同様の傾向を示し, 原因弁膜症による差異を認めなかった. 更に同様の術後左房径の変化は, OMC 群, DVR 群にも認め

られた. これに対し, AVR 群では, 手術前後の全経過を通じて左房径はほぼ一定であり, 有意な変化は認められなかった.

2. 左室拡張期径の変化

Fig. 3 は左室容量負荷疾患群 (MR および AR 群)における弁置換後の計測値の変化を示す. その値は術前 68 ± 9 mm から術後 1 ヶ月に 54 ± 8 mm と有意 ($p < 0.001$) に減少し, その後の経過観察期間中はほぼ一定の値で推移した. 同様の術後の径変化は DVR 群においても認められた. これに対し, AS に対する AVR 群では術後経過で有意な変化が認められず, 純型 MS に対する OMC および MVR 群では, 術後 1 ヶ月に軽度の増加を認めた.

2. 純型 MS 20 例における OMC および MVR 施行例の術後変化 (Fig. 4)

左房径は術後 1 ヶ月目に, 1 例を除き全例で減少し, その後 7 例で再び増大した. この再増大例 7 例中 5 例は OMC 施行例であった. しかしながら, 手術前値まで増大した例はわずか 2 例であり, ほとんどの症例で左房径の再増大は軽度に留った. またこれらの術後変化は, 術前の左房径値の大小によって大きな差異はみられなかった.

一方, 左室拡張期径は術後 1 ヶ月に MVR 3 例, OMC 2 例を除き軽度に増加し, その後は MVR, OMC 各 2 例を除く全例が不変であり, この術後変化は, 両群間で有意差が認められなかった.

駆出率は, OMC 群中, 60% 以上の例ではその後の経過観察中正常範囲内で推移したが, わずかではあるが, 60% を下回った 5 例では, 術後 1 ヶ月に増加した 1 例を除き, その後の改善が認められなかった. これに対し, MVR 群では, 駆出率 60% 以上の例では OMC 群とほぼ同様な変化を示したのに対し, 60% 以下の 5 例では, 1 例を除き, 術後 1 ヶ月で著明な改善を認め, その後の経過観察期間中, 正常範囲内で推移した.

3. 左室容量負荷疾患群 (MR および AR 群)における術後変化 (Fig. 5)

術後 1 ヶ月の内径変化では, 両群とも左室拡張

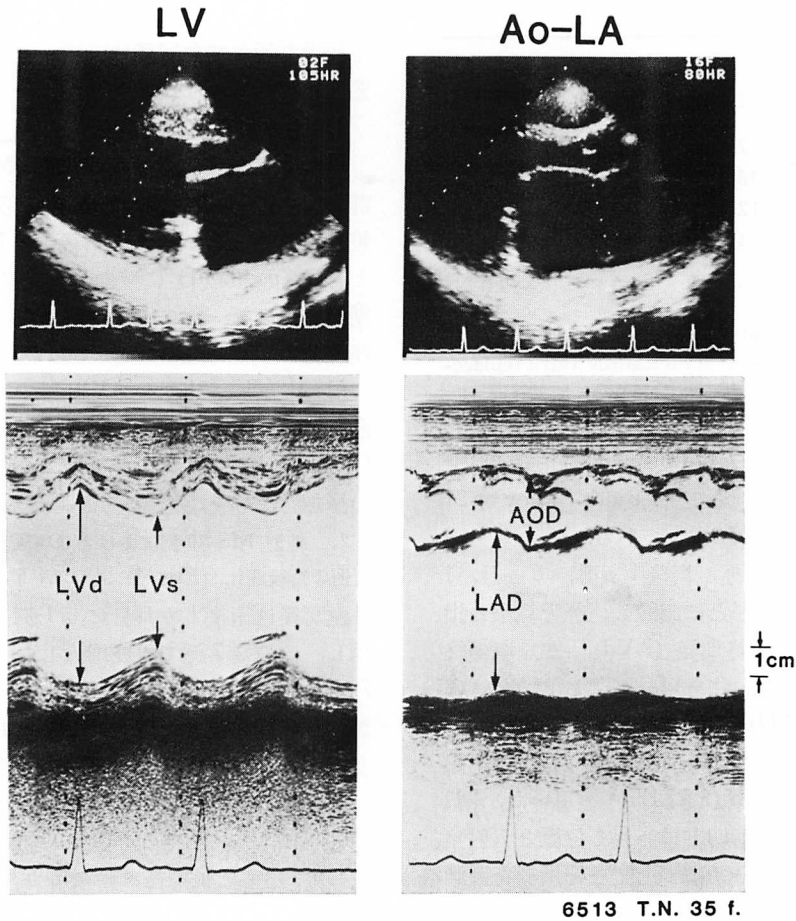


Fig. 1. Echocardiographic measurements.

LVd=left ventricular end-diastolic dimension; LVs=left ventricular end-systolic dimension; AOD=aortic dimension; LAD=left atrial dimension.

期径は有意に減少し、収縮期径もそれとほぼ同様な推移を示したが、減少の程度は拡張期径に比し少なく、この傾向は特に MVR 群においてより明らかであった。術後1ヵ月以降の内径変化では、拡張期径は AR 群および MR 群の各1例に増大を認めた以外、全例が不変または軽度減少傾向を示し、両群間に差を認めなかった。一方、収縮期径は MR 群で7例中2例にのみ減少が認められたのに対し、AR 群では9例中7例に減少が認められた。これらの内径変化を、点線で示す術後心不全所見が認められた AR および MR 群

各2症例についてみると、これらはすべて術前の内径はそれぞれの群中でほぼ最高値を示す例であり、術後に内径減少が認められたものの。正常域には復しなかった。駆出率は心不全経過症例を除くと両群とも全例55%以上であり、術後の変化をみると、AR 群では2例を除き1ヵ月で減少し、その後、再び増大した。これに対し、MR 群では、全例で術後1ヵ月に減少を示し、その後1例を除き不変であった。一方、心不全経過症例は、AR 群では術前より駆出率35%および43%と著明に低下しており、術後の経過中も明らかな改

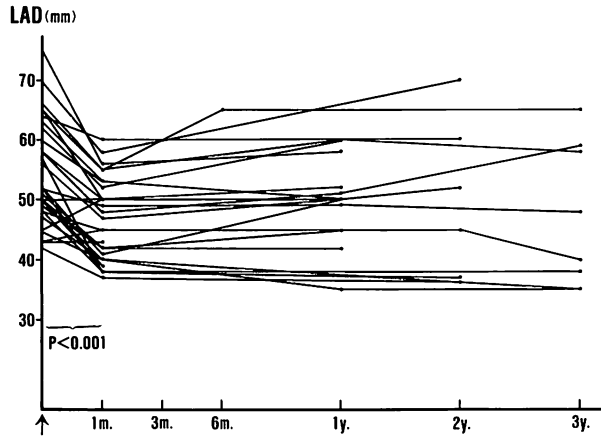


Fig. 2. Serial changes in left atrial dimension (LAD) in MVR patients.
LAD decreases significantly one month after surgery and remains unchanged during the subsequent periods.

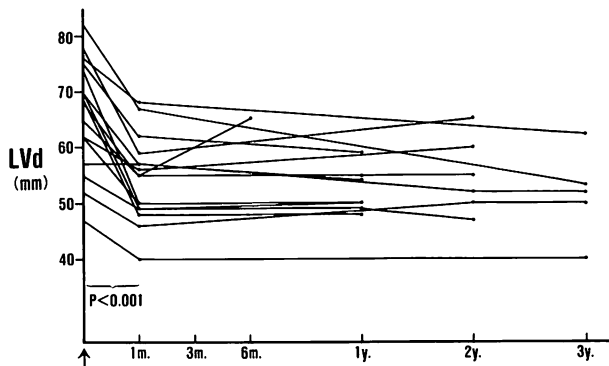


Fig. 3. Serial changes in left ventricular end-diastolic dimension (LVd) in patients with left ventricular volume overload (AR and MR).
LVd decreases significantly one month after surgery.

善傾向を示さなかった例であり、MR 群では、術前の駆出率は 62% と 67% で正常範囲内であったが、術後 1 ヶ月以降、減少を示した例であった。

4. AS 群における術後変化 (Fig. 6)

大動脈径は、術後全例とも有意な変化が認められず、左室拡張期径も術後 1 ヶ月に 6 例中増大および減少がそれぞれ 3 例づつに認められたが、いずれも正常範囲内の変化であり、その後も有意な変化は認められなかった。一方、駆出率は、術後

1 ヶ月に 6 例中 4 例で増加が認められ、その後はほぼ不変であった。

5. DVR 群における術後変化 (Fig. 7)

左房径は、術後 1 ヶ月に 1 例を除く全例で減少し、その後は 5 例に増加傾向を認めたものの術前値に復した例は認められなかった。左室拡張期径は、術後 1 ヶ月で、1 例を除き全例で減少したが、この傾向は術前よりこの拡大が著明な例において明らかであった。術後 1 ヶ月以降は、増加例

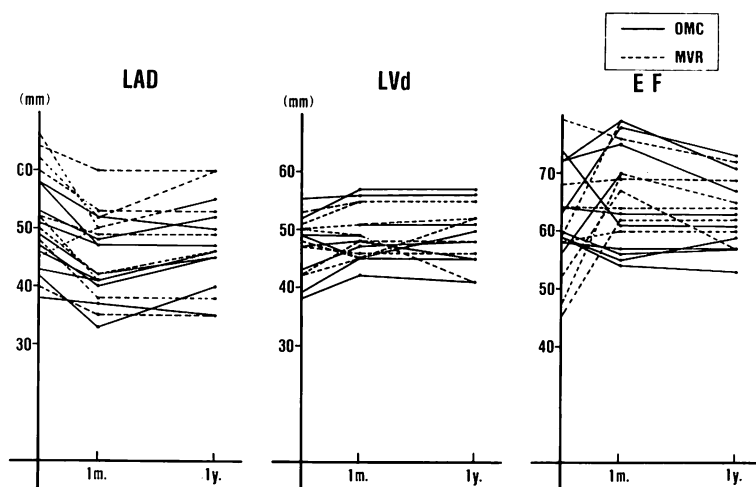


Fig. 4. Serial changes in left atrial (LAD) and left ventricular dimensions (LVd), and ejection fraction (EF) after surgery in patients with isolated mitral stenosis.

When compared for two interventions, open commissurotomy (OMC) and mitral valve replacement (MVR), the latter results in greater improvement in cavity dimensions and ejection fraction, particularly in patients with lower ejection fraction before surgery.

5例, 減少例4例で, 全体としてはほぼ不変であり, 術前の計測値により差を認めなかった. 駆出率は, 術前60%以上の例は術後明らかな変化を示さず, 全例正常範囲内で推移したが, 一方術前60%以下の4例は, 全例術後1カ月に明らかな改善を示し. その後も正常範囲内で推移した.

考 察

心臓弁膜症の数十年にわたる臨床経過の中で, 内科的治療のみでも, 慎重な管理により, 症状を改善または維持させ得ることも少なくないが, より積極的な社会生活を送らせるためには, 多くの症例で外科的治療が必要となる. 更に, 近年の心臓外科的手術法の進歩に伴い, 手術適応はより重症例へと拡大してきている. しかしながら, その手術適応および効果判定に関しては, 客観的で定量的な基準は確立されておらず, 自覚症状をもとにした New York Heart Association (NYHA) の重症度分類などによる場合が多い. NYHA 重症度分類は, 簡便に数量的に扱える便利さがあるが, 主観的な自覚症状のみに頼るため, この基準が

必ずしも患者の実際的な心機能を表現しているとは限らない. すなわち, 患者が長期の病的状態に順応し, 症状の増悪をそれ相当に自覚しない場合, あるいは無意識的に生活制限を行い, この生活状態を日常生活の基準とした場合, 個々の自覚症状のみから推測した心機能状態と, それぞれの疾患自体の重症度(心機能)との間には, 大きな相異が生じ得る. 今回の我々の症例は, ほぼ全例が術後経過の良好な例(NYHA 基準改善)であり, 術後内科的治療にもかかわらず心不全を経過した5例のみが, NYHA 分類では不変と判断された例である. 本稿においては, 術後内径変化および左室収縮性の経過を観察することにより, それぞれの基礎疾患に基づき行なわれた各種手術法の治療効果について検討した. 一方, 手術方法別による効果の比較を行う場合は, 本来同じ病態および同程度の重症度の症例についてなされるべきであり, 今回の症例数では多くの比較は困難で, 純型MSに対するOMCとMVRの比較に留った.

1. 心内径の術後変化

心内径の術後変化は, 各種弁膜症における術後

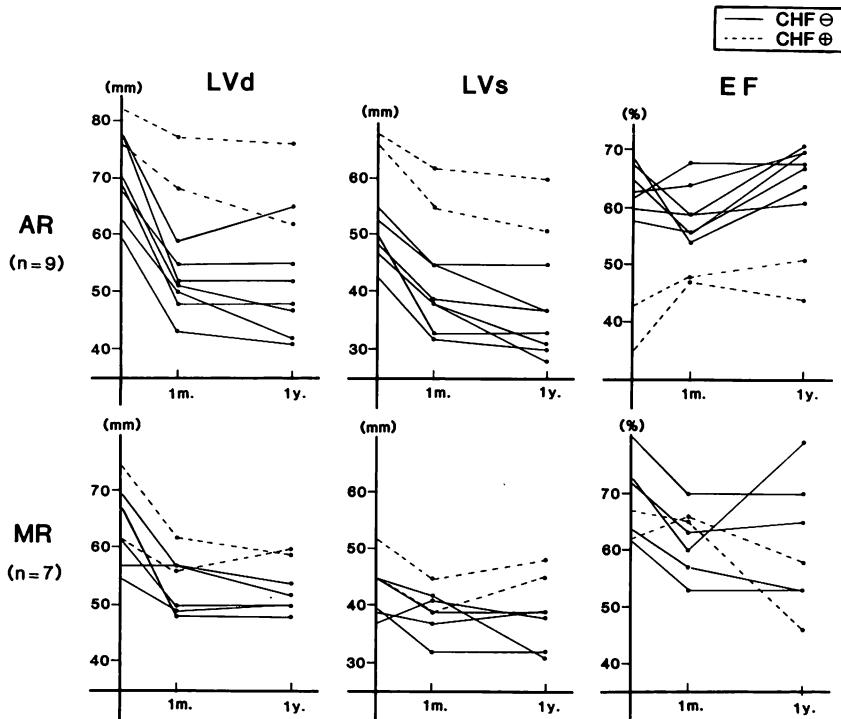


Fig. 5. Comparison of preoperative and early (one month: 1 m.) and late (one year: 1 y.) postoperative follow-up values of LVd, LVs and EF in isolated AR and MR patients.

In patients who suffered postoperative heart failure (dotted line), the heart is markedly dilated (AR: >75 mm in LVd, MR: >65 mm in LVs) and EF is severely reduced (<45%) before surgery in the AR group. However, EF tends to decrease after a lapse of one month after surgery in the MR group.

LVd=left ventricular end-diastolic dimension; LVs=left ventricular end-systolic dimension; AR=aortic regurgitation; MR=mitral regurgitation; CHF=congestive heart failure.

の血行動態の改善をみる上で、最も基本的な指標と考えられる。術後、心内径の変化が比較的早期に生ずる事は以前から知られており、Boucherら¹⁾は2~4週、Carrollら²⁾は0.3ヵ月後に最も大きな左室容量の変化を認めたと報告している。最近、Dubroffら³⁾は、手術中の心エコー図記録を行い、AR症例において、短軸像における左室拡張終期面積が術直後に有意に減少したと報告している。すなわち、基礎疾患によっては、術直後より内径の変化が認められ、これは手術効果の判定上有用な指標と考えられるが、今回の我々の検討では、術後1ヵ月を術後早期の目安として記録し

た。

術後の有意な内径の変化は、OMC群、MVR群、DVR群等、僧帽弁障害を有する症例での左房径、左室容量負荷疾患群 (AR および MR 群) の拡張期および収縮期左室径と DVR 群の拡張期径に認められ、これらは今回1つの術後経過観察の目安とした1ヵ月後に最も明瞭となり、その後の経過観察中はほぼ一定の値で推移した。したがって、我々が設定した術後1ヵ月における形態的および機能的評価は、術後の長期予後を検討する上で良い指標となると考えられた。実際、術後1ヵ月とその後の経過における内径および左室収縮

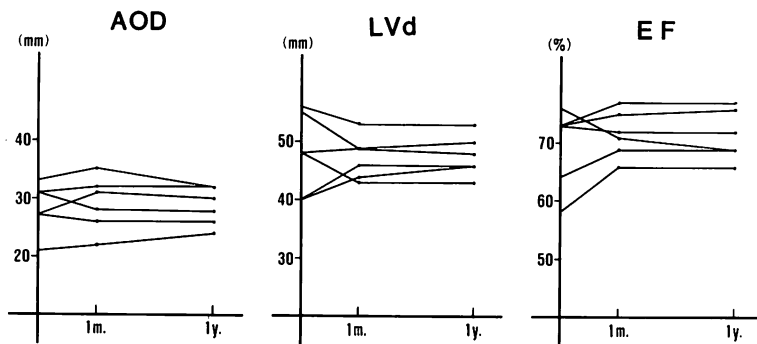


Fig. 6. Comparison of preoperative and early (1 m.) and late (1 y.) postoperative follow-up values of AOD, LVd and EF in AS patients undergoing AVR.

EF slightly increases in the early postoperative phase, but no other significant changes are recognized.

AOD=aortic dimension; AVR=aortic valve replacement; AS=aortic stenosis.

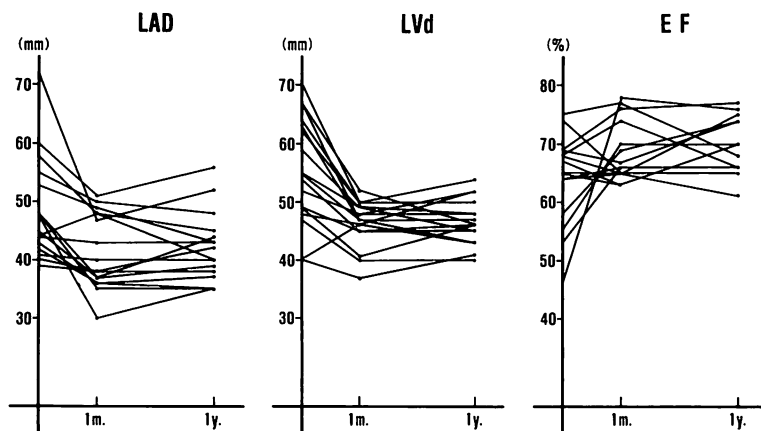


Fig. 7. Comparison of preoperative and early (1 m.) and late (1 y.) postoperative follow-up values of LAD, LVd and EF in patients with double valve replacement.

LAD and LVd decrease and EF increases significantly one month after surgery, and remain unchanged subsequently.

性で、収縮期径の再増大とそれに基づく駆出率低下をみた MR 群の 2 例では術後心不全が認められた。これに対し、左房径は術後 1 ヶ月を基準とすると、再拡大が認められる例が 5 例あり、血行動態悪化の表現である可能性が考えられたが、これらの症例は必ずしも術後心不全を認めなかった。したがって、左房径の再拡大は必ずしも血行動態の悪化を意味せず、長期にわたる左房の過伸

展や壁自体の器質的変化、あるいは、特に OMC 群における残存した MR を反映している可能性が考えられた。

2. 純型 MS に対する OMC と MVR の比較

純型 MS の患者に対していずれの術式を選択するかは、弁および弁下部病変の程度、手術の危険性、合併症を含めた術後経過等を考慮して決定されるが、術式選択基準は確立していない。弁

および弁下部病変の程度が高度でない症例には、OMC手術の危険が極めて低いこと(手術死は1%以下)⁴⁻⁶、持続的抗凝固療法の必要がないこと、術後経過がMVR症例とほぼ同等であること等から、自己弁を湿存する交連切開術を選択すべきであるとの主張^{7,8)}が主流を占めている。一方、近年の外科手術法の進歩に伴い、MVRの手術危険性が著しく減少していること(著明な心機能低下患者に対する手術や、特殊な症例における緊急手術を除けば、手術死は1~3%と報告されている^{9,10)}、交連切開術には再狭窄がかなり存在し、いずれ多数例で弁置換の必要性が生じてくることなどから、MVRを積極的に勧める主張もある。今回の我々の症例において、術前駆出率60%以下の症例に関しては、MVR群が術後の改善度において勝れており、心機能改善という面から比較すると、MVRの有用性が考えられた。すなわち、弁および弁下構造の障害程度に加え、心機能(駆出率)を1つの指標として、術式の選択を行うことが有用であると考えられた。

3. 左室容量負荷疾患(ARおよびMR)に対する弁置換術後の経過

Boucherら¹⁾は、心血流シンチを用い、左室容量負荷疾患群(AR 20例, MR 20例)における弁置換術前、術後2~4週(術後早期)、術後1~2年(術後後期)の左室容量および心機能の変化を観察した。その結果、術後早期には、AR群およびMR群の両者とも、逆流の消失に伴って拡張終期容量(EDV)が明らかに減少したのに対し、収縮終期容量(ESV)の減少の程度が少ないために、1回拍出量の減少、すなわち駆出率の低下を認めている。一方、術後早期から後期の変化では、AR群では収縮能の改善に伴い、ESVは再減少し、その結果駆出率が徐々に改善していくのに対し、MR群では術後早期に低下した駆出率は術後後期になっても改善傾向を示さなかったと報告している。彼等の結果は、EDVと、ESVを内径変化に置き換えると、術後心不全を認めた数例を除き、心エコー図を用いた我々の検討と極めて良く

一致している。

駆出率は左心機能を評価する上で簡便かつ有用な指標であるが、収縮能の他に前負荷、後負荷、心拍数等の影響を受ける。容量負荷疾患においては、容量負荷(前負荷)の影響により、駆出率は本来の収縮能より10~20%高く計測され、術後早期の低下は手術の影響による心筋障害の出現によるものよりも、容量負荷状態の解除によるものと考えられている^{11,12)}。今回の検討において、同じ左室容量負荷疾患でありながら、AR群とMR群とでは、逆流消失による左室形態の変化、言い換えれば左室収縮能の改善様式が異なったが、その原因として両群間の明らかな病態生理上の相違が考えられた。すなわちAR群においては、大動脈逆流に伴う左室に対する容量負荷が消失することにより、左室に対する収縮期負荷も消失し、それが単純に駆出率に反映されるのに対し、MR群では、術前既に左室への収縮期負荷は僧帽弁逆流により緩和されており、収縮機能の指標である駆出率は、AR群に比し、術前より過大評価していると考えられる。かかる状態において、僧帽弁逆流が消失した術後では、収縮期負荷が直接左室にかかることとなり、術前実際の左心機能を過大評価した分だけ、AR群に比し、駆出率をより悪化させることになろう。これが両群における駆出率を指標とした術後評価の大きな計測上の差異であり、術前同程度の駆出率では、MR群の方が心筋障害の程度が強い可能性があると考えられた。特に、術後心不全を認めたMR症例は、術後早期の値がさらに減少を示した例であり、弁置換により後負荷の減少を除いたことにより、術前より存在していた不顕性かつ非可逆性の左心機能障害が、徐々に表面化したものと考えられた。この変化は、術後1ヵ月の値だけでは予想出来ず、その後の経過観察が必要であった。すなわち、術後1ヵ月の値を基準とし、その後減少傾向が認められる症例は、心不全が出現してくる可能性があり、十分な管理が必要であると考えられた。

AR症例は、逆流による大動脈拡張期圧の減少

に伴う冠灌流圧の低下と、増大した収縮期負荷により、心筋酸素需給のアンバランスを生じ、一度症状が出現すると急速に進行する傾向がある。更に、中程度の心拡大および心機能低下に留まる症例の術後経過が良好なのに対し、心拡大および心機能低下が著明な症例は術後心機能の改善が思わしくないことから、至適手術時期の決定は臨床に極めて重要な問題である¹³⁻¹⁹⁾。Henry ら^{20,21)}は49例の AVR 症例で、心エコー図を用いて術前後の左心機能および臨床経過を比較検討し、術前の左室収縮末期径 55 mm 以上、かつ % fractional shortening 25% 以下の症例に、手術死および遠隔死が多いと報告している。我々の症例においても、術前心拡大が著明であり、かつ駆出率 50% 以下の症例の術後経過は明らかに不良で、従来の報告と良く一致していた。そして、術前心拡大が著明であっても、収縮能(駆出率)の保たれていた例は、術後の改善が明らかであったことから、術後経過の予測には、心拡大の程度よりも駆出率が有用な指標となり得ると考えられた。

AR 症例の弁置換術前後の経過を心エコー図を用いて評価する場合、術後心室中隔が異常運動を呈すること²²⁾、左室が著明に拡大し球形に近づき心容積の計測が不正確になること²³⁾、前述した如く、容量負荷を受けて駆出率が実際の心機能よりも高く計測されることなどから、特に左心機能の評価には問題があると言われている。しかしながら、今回の検討において、心エコー図は弁置換前後の内径の変化と推移を良く促え、術後の臨床経過を予見することもある程度可能であった。

近年、AR 症例の心機能評価に際し、運動負荷試験がしばしば用いられ、安静時駆出率が正常でも、運動負荷により増加しない例、運動耐容量低下の著しい例は、術後経過が不良であるとされ、不顕在の左心機能障害の発見に有力な方法であると考えられている²⁴⁻²⁶⁾。同様な報告は MR 症例においても認められ¹¹⁾、容量負荷疾患においては、不顕性心筋障害の有無を、安静時だけでなく、何らかの負荷をかけた状態で評価することに

より明らかにする必要があると思われた。

4. AS 症例における弁置換術後の経過

AS 症例は、狭心症、失神、心不全等の症状が出現すると、その進行は急速であり、内科的治療のみでは予後が極めて不良なため、ほぼ全例に弁置換術が施行される。AS 症例に対する弁置換術後の経過は比較的良好とされ、Smith ら²⁹⁾は、術前から著明な心機能低下を認める症例も、術後駆出率が正常に復する例が多いと報告している。今回の我々の症例は少数例であり、術前より著明な心機能低下を認めた例を含んでいないが、全例術後経過の良好な例であるにもかかわらず、術後1ヵ月の駆出率の軽度増加以外、内径に有意な変化は認めなかった。従って、AS 症例の手術前後の心機能評価においては、左室後壁後退速度等の収縮性の指標にも注目する必要があると思われた。

5. 2弁置換後の術後経過

連合弁膜症は個々の弁膜症の単純な和ではなく、複数の弁の間で機能障害が互いに干渉し合うため、複雑な様相を呈する。それゆえ、手術適応の決定、特に1弁置換に留めるか、2弁置換を行うかの選択にあたっては、1弁置換により生じた血行動態の変化により、遺残病変がどのような影響を受けるかを十分考慮する必要がある。近年、人工心肺の改良、心筋保護法の進歩、術式の進歩改良、術後管理の向上等に伴い、連合弁膜症の手術成績は向上しているものの、その遠隔成績は1弁置換に比し劣っている³⁰⁾。1弁置換と2弁置換の有用性の比較には、病態および重症度のほぼ同様な例についてなされるべきであり、今回の症例数では両者の比較は困難であった。しかしながら DVR 群には、左房径 70 mm 以上、左室拡張期径 70 mm 以上、駆出率 50% 以下等の重症連合弁膜症が多く含まれていたにもかかわらず、これらの指標の著明な改善を認め、その後の経過中悪化例がみられなかったことから、2弁置換の適応を拡大して考え得る可能性が示唆された。更に、今回の検討の如く、心エコー図を用いて連合弁膜

症の病態を適確に評価し、その進行を経時的に観察することにより、時期を失することなく適切な手術を施行することが出来れば、更に手術成績は向上する可能性があると思われた。

要 約

心エコー図を用いて、84例の心臓弁膜症手術前後の心機能および形態的变化を術式別に比較検討した。

1. 心エコー図法により、心臓弁膜症手術前後の心内径および心機能の経時的変化を適確に捉え得た。

2. 術後の心内径および心機能の変化は、術後1ヵ月の比較的早期に最も明らかとなり、その後の経過観察期間中は一定の値で推移する例が多かった。

3. 純型MS症例に対するOMCとMVRの比較において、術前心機能の低下していた症例では、MVRがOMCに比しその改善度が優れており、MVRの有用性が示唆された。

4. 左室容量負荷疾患における駆出率は増大した前負荷の影響を受けて過大評価され、術後1ヵ月に減少傾向を認めたが、この所見は容量負荷の消失に伴うものであり、手術による心筋障害を意味するものではないと考えられた。また術後心不全を認めない例では、術後1ヵ月以降の駆出率は、MR群では不変なのに対し、AR群では改善傾向を示した。この両群における差異は、逆流が消失することにより齎らされた左室収縮期負荷状態の変化が異なることに起因すると考えられた。術後心不全を認めたMR症例は術後1ヵ月以降駆出率が低下傾向を示し、術後1ヵ月の値を基準とした経過観察が有用であった。術後心不全を認めたAR症例は、術前から心拡大が著明で、かつ収縮能(駆出率)の低下していた例であった。一方、術前から心拡大が著明でも収縮能の保たれている例では、術後心拡大の明らかな改善を認めたことから、AR症例の手術時期の決定には、収縮能が有力な指標となると考えられた。

5. AS症例は弁置換後、駆出率は術後1ヵ月に軽度増加したものの、他の指標は有意な変化を示さなかった。

6. 2弁置換例には、重症連合弁膜症が多く含まれていたにもかかわらず、その改善が明らかであり、2弁置換の適応を拡大して考え得る可能性が示唆された。

文 献

- 1) Boucher CA, Bingham JB, Osbakken MD, Okada RD, Strauss HW, Block PC, Levine FH, Phillips HR, Pohost GM: Early changes in left ventricular size and function after correction of left ventricular volume overload. *Am J Cardiol* **47**: 991-1004, 1981
- 2) Carroll JD, Gaasch WH, Zile MR, Levine HJ: Serial changes in left ventricular function after correction of chronic aortic regurgitation: Dependence on early changes in preload and subsequent regression of hypertrophy. *Am J Cardiol* **51**: 476-482, 1983
- 3) Dubroff JM, Clark MB, Wong CYH, Spotnitz AJ, Collins RH, Spotnitz HM: Left ventricular ejection fraction during cardiac surgery: A two-dimensional echocardiographic study. *Circulation* **68**: 95-103, 1983
- 4) Bonchek LI: Indications for surgery of the mitral valve. *Am J Cardiol* **46**: 155-162, 1980
- 5) Bonchek LI: Correction of mitral valve disease without valve replacement. *Am Heart J* **104**: 865-868, 1982
- 6) Kay PH, Belcher P, Dawkins K, Lennox SC: Open mitral valvotomy: Fourteen years' experience. *Br Heart J* **50**: 4-7, 1983
- 7) Gross RI, Cunningham JN, Snively SL, Catinella FP, Nathan IM, Adams PX, Spencer FC: Long-term results of open radical mitral commissurotomy: Ten year follow-up study of 202 patients. *Am J Cardiol* **47**: 821-825, 1981
- 8) Laschinger JC, Cunningham JN, Baumann FG, Isom OW, Catinella FP, Mendelsohn A, Adams PX, Spencer FC: Early open radical commissurotomy: Surgical treatment of choice for mitral stenosis. *Ann Thorac Surg* **34**: 287-298, 1982
- 9) Bonchek LI: Current status of cardiac valve replacement: Selection of a prosthesis and indications for operation. *Am Heart J* **101**: 96-106, 1981
- 10) Chaffin JS, Daggett WM: Mitral valve replacement: A nine-year follow-up of risks and survivals. *Ann Thorac Surg* **27**: 312-319, 1979

- 11) Huikuri HV: Effect of mitral valve replacement on left ventricular function in mitral regurgitation. *Br Heart J* **49**: 328-333, 1983
- 12) Phillips HR, Levine FH, Carter JE, Boucher CA, Osbakken MD, Okada RD, Akins CW, Daggett WM, Buckley MJ, Pohost GM: Mitral valve replacement for isolated mitral regurgitation: Analysis of clinical course and late postoperative left ventricular ejection fraction. *Am J Cardiol* **48**: 647-654, 1981
- 13) Ross J Jr: Left ventricular function and the timing of surgical treatment in valvular heart disease. *Ann Intern Med* **94**: 498-504, 1981
- 14) Schwarz F, Baumann P, Manthey J, Hoffmann M, Schuler G, Mehmel HC, Schmitz W, Kübler W: The effect of aortic valve replacement on survival. *Circulation* **66**: 1105-1110, 1982
- 15) Forman R, Firth BG, Barnard MS: Prognostic significance of preoperative left ventricular ejection fraction and valve lesion in patients with aortic valve replacement. *Am J Cardiol* **45**: 1120-1125, 1980
- 16) Clark DG, McAnulty JH, Rahimtoola SH: Valve replacement in aortic insufficiency with left ventricular dysfunction. *Circulation* **61**: 411-421, 1980
- 17) Greves J, Rahimtoola SH, McAnulty JH, DeMots H, Clark DG, Greenberg B, Starr A: Preoperative criteria predictive of late survival following valve replacement for severe aortic regurgitation. *Am Heart J* **101**: 300-308, 1981
- 18) Samuels DA, Curfman GD, Friedlich AL, Buckley MJ, Austen WG: Valve replacement for aortic regurgitation: Longterm follow-up with factors influencing the results. *Circulation* **60**: 647-654, 1979
- 19) Toussaint C, Cribier A, Cazor JL, Soyer R, Letac B: Hemodynamic and angiographic evaluation of aortic regurgitation 8 and 27 months after aortic valve replacement. *Circulation* **64**: 456-463, 1981
- 20) Henry WL, Bonow RO, Borer JS, Ware JH, Kent KM, Redwood DR, McIntosh CL, Morrow AG, Epstein SE: Observations on the optimum time for operative intervention for aortic regurgitation: I. Evaluation of the results of aortic valve replacement in symptomatic patients. *Circulation* **61**: 471-483, 1980
- 21) Henry WL, Bonow RO, Rosing DR, Epstein SE: Observations on the optimum time for operative intervention for aortic regurgitation: II. Serial echocardiographic evaluation of asymptomatic patients. *Circulation* **61**: 484-492, 1980
- 22) Waggoner AD, Shah AA, Schuessler JS, Crawford ES, Nelson JG, Miller RR, Quinones MA: Effect of cardiac surgery on ventricular septal motion: Assessment by intraoperative echocardiography and cross-sectional two-dimensional echocardiography. *Am Heart J* **104**: 1271-1278, 1982
- 23) Abdulla AM, Frank MJ, Canedo MI, Stefadouros MA: Limitations of echocardiography in the assessment of left ventricular size and function in aortic regurgitation. *Circulation* **61**: 148-155, 1980
- 24) Bonow RO, Borer JS, Rosing DR, Henry WL, Pearlman AS, McIntosh CL, Morrow AG, Epstein SE: Preoperative exercise capacity in symptomatic patients with aortic regurgitation as a predictor of postoperative left ventricular function and long-term prognosis. *Circulation* **62**: 1280-1290, 1980
- 25) Paulsen W, Boughner DR, Persaud J, Devries L: Aortic regurgitation: Detection of left ventricular dysfunction by exercise echocardiography. *Br Heart J* **46**: 380-388, 1981
- 26) Peter CA, Jones RH: Cardiac response to exercise in patients with chronic aortic regurgitation. *Am Heart J* **104**: 85-91, 1982
- 27) Boucher CA, Wilson RA, Kanarek DJ, Hutter AM, Okada RD, Libberthson RR, Strauss HW, Pohost GM: Exercise testing in asymptomatic or minimally symptomatic aortic regurgitation: Relationship of left ventricular ejection fraction to left ventricular filling pressure during exercise. *Circulation* **67**: 1091-1100, 1983
- 28) Johnson LL, Powers ER, Tzall WR, Feder J, Sciacca RR, Cannon PJ: Left ventricular volume and ejection fraction response to exercise in aortic regurgitation. *Am J Cardiol* **51**: 1379-1385, 1983
- 29) Smith N, McAnulty JH, Rahimtoola SH: Severe aortic stenosis with impaired left ventricular function and clinical heart failure: Results of valve replacement. *Circulation* **58**: 255-264, 1978
- 30) Heck HA, Wright CB, Doty DB, Rossi NP, Ehrenhaft JL: Combined multiple-valve procedures: A five-year experience with 125 patients. *Ann Thorac Surg* **27**: 320-327, 1979