

合同研究班参加学会：日本循環器学会，日本胸部外科学会，日本心臓血管外科学会，日本心臓病学会

班長	松田 暉	兵庫医療大学	協力員	岡田 行功	神戸市立医療センター中央市民病院 心臓血管外科
班員	大北 裕	神戸大学大学院医学系研究科外科学 講座心臓血管外科学		小林 順二郎	国立循環器病センター心臓血管外科
	川副 浩平	草津総合病院		澤 芳樹	大阪大学大学院医学系研究科心臓血管外科
	米田 正始	豊橋ハートセンター・大和成和病院		中谷 敏	国立循環器病センター心臓血管内科
	林 純一	新潟大学大学院医歯学総合研究科呼吸 循環外科学分野		光野 正孝	兵庫医科大学心臓血管外科
	松崎 益徳	山口大学大学院医学系研究科器官病態内科学		渡 邊 望	川崎医科大学循環器内科
	吉田 清	川崎医科大学循環器内科			

外部評価委員

黒澤 博身	東京女子医科大学心臓病センター心 臓血管外科	鄭 忠和	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 循環器呼吸器代謝内科学
高本 眞一	東京大学大学院医学系研究科心臓外 科呼吸器外科	吉川 純一	大阪掖済会病院

(構成員の所属は2007年10月現在)

目次

序文（改訂版の刊行に当たって）	2	1. 三尖弁疾患の診断と評価	14
I. 僧帽弁疾患	3	2. 三尖弁閉鎖不全症に対する手術適応，術式とその選択	14
1. 僧帽弁疾患における術前診断と評価	3	IV. 連合弁膜症	15
2. 僧帽弁狭窄症に対するPTMCの適応	5	1. 連合弁膜症における術前診断と評価	15
3. 僧帽弁狭窄症に対する手術適応，術式とその選択	6	2. 連合弁膜症に対する手術適応，術式とその選択	15
4. 僧帽弁閉鎖不全症に対する手術適応，術式とその選択	7	V. その他	16
5. 慢性心房細動とMaze Procedure	9	1. 感染性心内膜炎の管理と手術適応	16
II. 大動脈弁疾患	9	2. 冠動脈疾患合併弁膜症患者の手術	17
1. 大動脈弁疾患における術前診断と評価	9	3. 上行大動脈拡張合併弁膜症患者の手術	17
2. 大動脈弁狭窄症に対するPTACの適応	11	4. 他臓器障害（危険因子）を有する弁膜症患者の手術	18
3. 大動脈弁狭窄症に対する手術適応，術式とその選択	12	5. 人工弁移植患者の管理	19
4. 大動脈弁閉鎖不全症に対する手術適応，術式とその選択	12	6. 生体弁の適応と選択	21
III. 三尖弁疾患	14	付記	22

(無断転載を禁ずる)

本ガイドラインで用いられる主な略語

ACC：American College of Cardiology
AHA：American Heart Association
AR：aortic regurgitation
AS：aortic stenosis
AVA：aortic valve area
AVR：aortic valve replacement
CABG：coronary artery bypass grafting
CAD：coronary artery disease
CMC：closed mitral commissurotomy
CT：computerized tomography
CVP：central venous pressure
Dd：end-diastolic dimension
Ds：end-systolic dimension
EF：ejection fraction
FS：fractional shortening

LV：left ventricle
MAP：mitral annuloplasty
MR：mitral regurgitation
MRI：magnetic resonance imaging
MS：mitral stenosis
MVA：mitral valve area
MVR：mitral valve replacement
NYHA：New York Heart Association
OMC：open mitral commissurotomy
PTAC：percutaneous transluminal aortic commissurotomy
PTMC：percutaneous transvenous mitral commissurotomy
TAP：tricuspid annuloplasty
TR：tricuspid regurgitation
TS：tricuspid stenosis
TVR：tricuspid valve replacement

序文（改訂版の刊行に当たって）

日本循環器学会はわが国における循環器診療の質の向上と安全性の確保、さらに関連領域の医学や技術の進歩を適切に臨床現場で活用されるよう、主要疾患群の診断および治療に関するガイドラインの作成に取り組んできている。そのなかで少ない外科系のひとつとして、弁膜疾患の非薬物治療に関するガイドライン作りが始まり、その初版が2002年に公表されたところである。このガイドラインは、班員には平素より弁膜疾患の診断・治療、さらに臨床研究の第一線で活躍している循環器内科医および心臓外科医が参加し、弁膜症の主として外科治療に関し領域を幅広くカバーしながら、既に標準化されているものから最新の試験的なものまで網羅し、まとめられた。

近年の循環器臨床の現場では虚血性疾患や不整脈等が大きなウエイトをしめ、社会からも関心を集めている。そのなかで、診断技術と外科治療の発展、さらに心不全への総合的治療が急速に進むようになり、さらに高齢化社会となり、古典的ともいえる弁膜症が一般診療上重要な地位を占めるようになってきている。外科治療では僧帽弁閉鎖不全への弁形成術の飛躍的進歩や、心筋梗塞後の心室リモデリングに対する外科治療の登場、左室の圧・容量負荷による機能障害の病態解明と手術時期に関する科学的検証、などが進んでいる。かかる背景をもとに、

弁膜症の外科であらたな展開が多く見られることや、エビデンスとして新たに出てきているものも少なくなく、また初版において幅広く対応したためにガイドラインとしてはやや容量的に大きくなってしまった感もあり、今回改定することとなった。

改定の目標は、その後の科学的成果で臨床にフィードバックすべきものがあればそれを取り入れることを主としたが、いまだ学会等で議論のあるものでは臨床的意義に若干の修正をし、さらに全体として少し簡略化することを目指した。結果的に簡略化についてはあまり実が挙がらなかったようである。また、2006年にACC/AHAのガイドラインの改訂版が出されたことから、その内容を可及的に加えることとした。

近年、臨床的に重要度が増してきている弁膜症に対し、このガイドラインの改訂版が臨床現場で適切にまた広く用いられ、もってわが国の循環器診療の発展に貢献できれば幸いである。最後に、改定に当たって多忙のなか参加し、尽力していただいた諸先生に深謝する。

なおガイドラインのクラス分類については、ACC/AHAガイドラインの形式を踏襲した（表1）。

表1 ガイドラインのクラス分け

<p>クラスⅠ 手技・治療が有用・有効であることについて証明されているか、あるいは見解が広く一致している。</p> <p>クラスⅡ 手技・治療の有用性・有効性に関するデータ又は見解が一致していない場合がある。 クラスⅡa：データ・見解から有用・有効である可能性が高い。 クラスⅡb：データ・見解により有用性・有効性がそれほど確立されていない。</p> <p>クラスⅢ 手技・治療が有用でなく、ときに有害となる可能性が証明されているか、あるいは有害との見解が広く一致している。</p>
--

I 僧帽弁疾患

1 僧帽弁疾患における術前診断と評価

僧帽弁疾患の病態および治療を考えるときには弁の器質的変化の重症度のみならず、僧帽弁膜症によって二次的に惹き起こされた左室機能障害、右室機能障害、肺血管障害の程度も考慮しなければならない。

1 僧帽弁狭窄症 (MS)

1) 病因

ほとんどがリウマチ性である。

2) 病態

MSの主病態は弁狭窄に伴う左房から左室への血液流入障害である。心拍出量を保つために左房圧が上昇しさらに肺静脈圧が上昇しついに肺高血圧に至る。病状の進展とともに心拍出量は低下し、また肺高血圧のために右心系の拡大、TRを生じ、右心不全症状を引き起こす。左房は拡大し心房細動が起こり、その両者があいまってしばしば心房内に血栓形成を見る。左室機能は通常保たれているが時に機能が低下している症例があり、リウマチ性心筋炎の後遺症または硬化した僧帽弁複合体の関与などが考えられている。

3) 自然歴

小児期にリウマチ熱に罹患した後、7～8年で弁の機

能障害が見られるようになり、さらに10年以上の無症状時期を経て40才～50才で症状を発現することが多い。未治療のMSの10年生存率は全体では50～60%、初診時に自覚症状の軽微な群では80%以上、自覚症状が強い場合には0～15%と報告されている。

4) 各診断法の意義と重要度

(1) 心エコー検査 (表2, 3, 4)

表2 経胸壁心エコー法の適用

<p>クラスⅠ 1 診断、重症度評価 (肺動脈圧、右房圧推定を含む)、合併他弁疾患の評価、心機能評価 2 PTMCの適応決定のための弁形態評価 3 症状が変化した患者の再評価 4 自覚症状に比して安静時心エコー所見が軽度の際に運動負荷ドプラ法により運動時血行動態を見る</p> <p>クラスⅡa 1 症状が安定している中等症以上の患者のフォローアップ</p>

表3 僧帽弁狭窄の重症度

	軽度	中等度	高度
平均圧較差	< 5mmHg	5 - 10mmHg	> 10mmHg
収縮期肺動脈圧	< 30mmHg	30 - 50mmHg	> 50mmHg
弁口面積	> 1.5 cm ²	1.0 - 1.5 cm ²	< 1.0 cm ²

表4 Sellorsの弁下部組織重症度分類

<p>I型 交連部は癒合するが弁尖の変化は軽く、弁の可動性も保たれ弁下部病変も軽度 II型 弁尖は全体に肥厚、腱索短縮、弁下組織の癒合あり III型 弁尖の変化は高度で石灰化もみられ、弁尖、腱索、乳頭筋は癒合して一塊となる</p>

(2) 経食道心エコー検査 (表5)

表5 経食道心エコー法の適用

<p>クラスⅠ 1 PTMC術前の心房内血栓検索 2 心房細動に対する除細動が必要であり、かつ抗凝固療法が十分でない患者に対する心房内血栓検索 3 経胸壁心エコー法で診断と重症度評価について十分な情報が得られなかった場合</p> <p>クラスⅡb 1 心房細動に対する除細動が必要であり、かつ抗凝固療法が十分である患者に対する心房内血栓検索</p> <p>クラスⅢ 1 経胸壁心エコー法で十分な診断ができた場合のMSに対するルーチン検査</p>

(3) 負荷心エコー検査

弁狭窄度と症状の間に乖離が見られる場合に有用である。

(4) 心臓カテーテル検査

最近では本疾患における心臓カテーテル検査の意義は減少しつつある。

2 | 僧帽弁閉鎖不全症（MR）

1) 病因（表6）

表6 僧帽弁閉鎖不全症の原因疾患

リウマチ性 非リウマチ性 僧帽弁逸脱 原発性／腱索断裂／straight back症候群／漏斗胸 家族性／Marfan症候群／Ehlers-Danlos症候群 心房中隔欠損症／肥大型心筋症／甲状腺機能亢進症 虚血性心疾患 感染性心内膜炎 拡張型心筋症などの拡大心 アミロイドーシス

2) 病態

MRの基本病態は左室の容量負荷、左室後負荷の減少、左房圧の上昇である。急性のMRは左室に急激な容量負荷がかかるが、左房左室はこの負荷を代償性拡大で受け止める余裕がないため肺鬱血と低心拍出量状態を生じ時にショック状態に陥る。一方、慢性MRの場合には左室左房が拡大することにより容量負荷を代償し、肺鬱血も来さないことからしばらく無症状で経過する。また、低圧系の左房に逆流血流を駆出することにより左室にとっての後負荷は低い状態で経過しLVEFも正常以上に保たれる。しかし、長年の経過を経て代償機構が破綻すると左室がますます拡大し、肺鬱血も出現しLVEFも低下してくる。LVEFが正常下限にまで低下したときはすでに心筋機能障害が進行していると考えて良い。

3) 自然歴

MRの病因によって異なるが、症状があるか、または左室機能障害がある例では予後は悪く、内科的治療の5年生存率は約50%とされている。

4) 各診断法の意義と重要度

- (1) 心エコー検査（表7, 8, 9）
- (2) 経食道心エコー検査（表10）
- (3) 心臓カテーテル検査

最近では本疾患における心臓カテーテル検査の意義は減

表7 僧帽弁閉鎖不全症における経胸壁心エコー検査の適用

クラス I 1 MRが疑われる患者の診断, 重症度評価, 心機能評価, 血行動態評価 2 MRの発生機序の解明 3 無症候性の中等度・高度MRにおける心機能, 血行動態の定期的フォローアップ 4 症状に変化のあったMRの重症度評価, 血行動態評価 クラス II _a 1 無症候性高度MRの運動耐用量や運動時肺高血圧診断のための負荷心エコー図検査 クラス III 1 心拡大がなく心機能も正常の軽度MRの定期的フォローアップ
--

表9 僧帽弁逸脱症に対する心エコー検査の適用

クラス I 1 聴診で僧帽弁逸脱症が疑われた患者での診断と重症度評価 2 病状の変化した僧帽弁逸脱症における重症度評価 3 形成術前評価として逸脱弁尖の検索 クラス II _a 1 有意の逆流を伴う僧帽弁逸脱症で病状が安定している例における定期的フォローアップ クラス III 1 有意の逆流を伴わない僧帽弁逸脱症で病状が安定している例における定期的フォローアップ

表8 僧帽弁逆流の重症度評価

	軽度	中等度	高度
定性評価法			
左室造影グレード分類	1+	2+	3～4+
カラードプラジェット面積	< 4cm ² または左房面積の20%未満		左房面積の40%以上
Vena contracta width	< 0.3cm	0.3 - 0.69cm	≥ 0.7cm
定量評価法			
逆流量 (/beat)	< 30ml	30 - 59ml	≥ 60ml
逆流率	< 30%	30 - 49%	≥ 50%
有効逆流弁口面積	< 0.2cm ²	0.2 - 0.39cm ²	≥ 0.4cm ²
その他の要素			
左房サイズ			拡大
左室サイズ			拡大

表10 僧帽弁閉鎖不全症における経食道心エコー検査の適用

クラス I	1 高度MRが疑われるにもかかわらず経胸壁心エコー法で十分な情報の得られなかったMRの重症度評価, 病因解析
	2 形成術の際の術式指示, 成否判定のための術前・術中エコー
クラス II a	1 手術を考慮する無症候性高度MRでの形成術成否判定のための術前検査
クラス III	1 MRのルーチン検査

少しつつある。むしろ弁形成術を前提とした評価で術式を決定する際には心臓カテーテル検査よりも心エコー法の方が情報量が多い。

3 僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症

1) 病態生理

優勢の弁病変に類似する。MRのため左室流入血流量が増加し、このため左房-左室圧較差は同じ弁口面積のMS単独の場合と比較して高値となる。

2) 診断

(1) 心エコー検査

優勢の弁病変の決定 (MSかMR) は、断層心エコー図法により左心室腔の形態を評価することで可能である。

(2) 心臓カテーテル検査

MRが合併する場合には、熱希釈法、Fick法を用いるとMSの弁口面積はより小さく算出されるので注意が必要である。

2 僧帽弁狭窄症に対するPTMCの適応

1) PTMCの適応 (表11)

(1) 心エコー検査：弁病変の形態からみたPTMCの適応基準 (表12, 13)

表12 Wilkinsのエコースコア

重症度	弁の可動性	弁下組織変化	弁の肥厚	石灰化
1	わずかな制限	わずかな肥厚	ほぼ正常 (4~5mm)	わずかに輝度亢進
2	弁尖の可動性不良, 弁中部, 基部は正常	腱索の近位2/3まで肥厚	弁中央は正常, 弁辺縁は肥厚 (5~8mm)	弁辺縁の輝度亢進
3	弁基部のみ可動性あり	腱索の遠位1/3以上まで肥厚	弁膜全体に肥厚 (5~8mm)	弁中央部まで輝度亢進
4	ほとんど可動性なし	全腱索に肥厚, 短縮, 乳頭筋まで及ぶ	弁全体に強い肥厚, 短縮, 乳頭筋まで及ぶ	弁膜の大部分で輝度亢進

上記4項目について1~4点に分類し合計点を算出する。合計8点以下であればPTMCのよい適応である。

表11 僧帽弁狭窄症に対するPTMCの推奨

クラス I	1 症候性 (NIHA II~IV) の中等度以上MSで弁形態がPTMCに適している例
	2 無症候性であるが、肺動脈圧が安静時50mmHg以上または運動負荷時60mmHgの肺高血圧を合併している中等度以上MSで、弁形態がPTMCに適している例
クラス II a	1 臨床症状が強く (NYHA III~IV), MRや左房内血栓がないものの弁形態は必ずしもPTMCに適していないが、手術のリスクが高いなど手術適応にならない例
クラス II b	1 症候性 (NIHA II~IV) の弁口面積1.5cm ² 以上のMSで、運動負荷時収縮期肺動脈圧60mmHg, きつ入圧25mmHg以上または左房左室間圧較差15mmHg以上である例
	2 無症候性であるが、新たに心房細動が発生したMSで弁形態がPTMCに適している例
クラス III	1 軽度のMS
	2 左房内血栓または中等度以上MRのある例

表13 lungの分類

分類	僧帽弁
グループ1	前尖が柔軟であり石灰沈着もなく弁下組織の変化も軽度。腱索も肥厚がなく10mm以上の長さがある。
グループ2	前尖が柔軟であり石灰沈着もないが、弁下組織の変化は高度。腱索は肥厚しており10mm未満に短縮している。
グループ3	透視で石灰沈着が明らかである。弁下組織変化は問わない。

*グループ1, 2, 3の順にPTMCの成績が悪くなる。

(2) 経食道心エコー検査

左房内血栓の検索や経胸壁心エコー検査だけでは弁の形態や重症度評価が不十分な場合には、経食道心エコー検査が必要となる。

2) PTMCが不適応と考えられる病態（表14）

表14 PTMCが不適応と考えられる病態

クラス I	1 心房内血栓
	2 3度以上のMR
クラス II α	1 高度または両交連部の石灰沈着
	2 高度ARや高度TSまたはTRを伴う例
	3 冠動脈バイパス術が必要な有意な冠動脈病変を有する例

3) 成績

熟練した術者が施行する場合、PTMCの技術的成功率は98%以上であり、これにより平均左房左室間圧較差は術前12~13 mmHgから術後3~6 mmHgに、弁口面積は1.0~1.1 cm²から1.9~2.0 cm²に増大する。主な合併症は高度MRの発生（2.5~3%）、塞栓症（0.3~3%）、心タンポナーデ（1.1~4%）、心房中隔欠損残存（11.0%）、死亡（0~3%）で、施設や術者の熟練度が合併症発生低減に重要である。

PTMC施行後3年から5年程度の長期成績は弁形態やNYHA心機能分類、年齢、開大後弁口面積などに依存し、これらが良好な群では経過は良好であり、また生存率も5年で93%と良好である。

3 僧帽弁狭窄症に対する手術適応、術式とその選択

1) 外科的治療の適応と手術時期（図1、2）

手術適応を考える上で、(a) NYHA II度以上の臨床症状、(b) 心房細動の出現、(c) 血栓塞栓症状の出現の

図2 NYHA心機能分類Ⅲ・Ⅳ度MSに対する治療指針

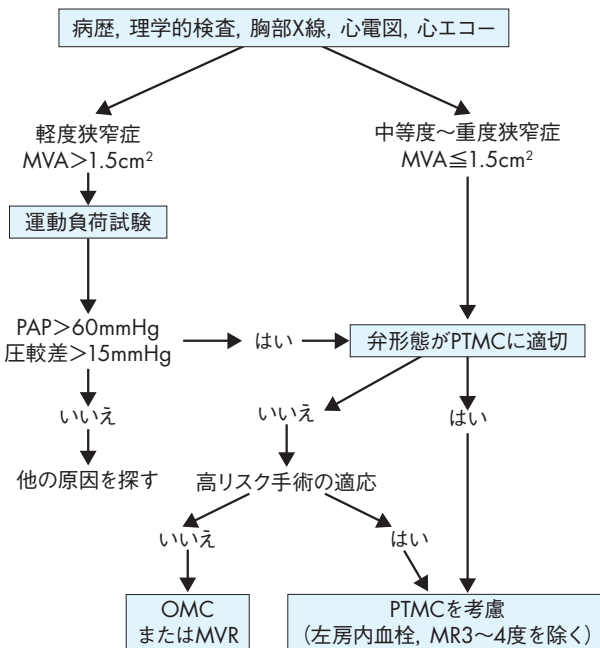
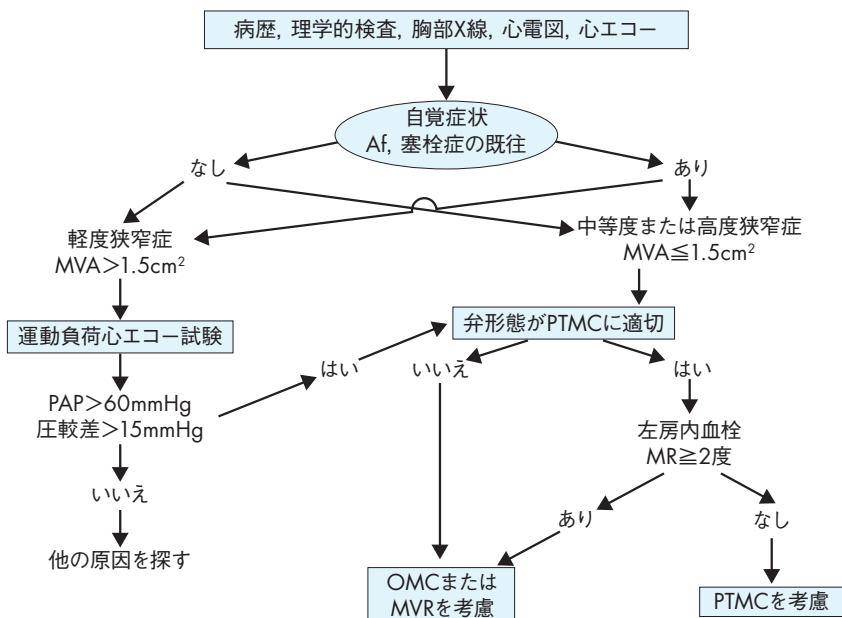


図1 NYHA心機能分類Ⅰ・Ⅱ度のMSに対する治療指針



3点が重要である。また、左房内血栓の存在も手術適応の指標となる。術後の洞調律の維持や血栓塞栓症の防止、肺高血圧や他臓器不全の予防、と言った観点から、従来より早期に外科的治療を行うことも考慮されるようになって来ている。

2) 外科的治療法の種類と選択

外科治療に際しては、僧帽弁の弁肥厚、弁石灰化、弁の可動性、弁下部組織の変性程度、僧帽弁逆流の程度を検討し術式（直視下交連切開術（OMC）、僧帽弁人工弁置換術（MVR））を選択する（表15、16）。一般にSellors分類（表4）I～II型のMSの内、Wilkins（表13）のtotal echo score 8以上、弁下部スコア3以上のいずれかの症例ではPTMCの成功率が低いためOMCまたはMVRが推奨されている。また、弁下部スコア4のSellors分類III型ではMVRを選択すべきであるとされている。

表15 僧帽弁狭窄症に対するOMCの推奨

クラスI	1 NYHA心機能分類Ⅲ～Ⅳ度の中等度～高度MS (MVA \leq 1.5cm ²)の患者で、弁形態が形成術に適しており、 (1) PTMCが実施できない施設の場合 (2) 抗凝固療法を実施しても左房内血栓が存在する場合
	2 NYHA心機能分類Ⅲ～Ⅳ度の中等度～高度MS患者で、弁に柔軟性がないか、あるいは弁が石灰化しており、OMCかMVRかを術中に決定する場合
クラスII α	1 NYHA心機能分類I～II度の中等度～高度MS (MVA \leq 1.5cm ²)の患者で、弁形態が形成術に適しており、 (1) PTMCが実施できない施設の場合 (2) 抗凝固療法を実施しても左房内血栓が存在する場合 (3) 十分な抗凝固療法にもかかわらず塞栓症を繰り返す場合 (4) 重症肺高血圧（収縮期肺動脈圧50mmHg以上）を合併する場合
クラスIII	1 ごく軽度のMS患者

注) MSの弁口面積からみた重症度（表3）を参照

表16 僧帽弁狭窄症に対するMVRの推奨

クラスI	1 NYHA心機能分類Ⅲ～Ⅳ度で中等度～高度MSの患者で、PTMCまたはOMCの適応と考えられない場合
	2 NYHA心機能分類I～II度で高度MS (MVA \leq 1.0cm ²)と重症肺高血圧（収縮期肺動脈圧50mmHg以上）を合併する患者で、PTMCまたはOMCの適応と考えられない場合

注) MSの弁口面積からみた重症度（表3）を参照

3) 手術成績と遠隔予後

(1) 手術危険率

初回施行例における手術危険率は一般にOMCで数%以下、MVRで5%前後である。また、70才以上のMVR症例では手術危険率は7%、収縮期肺動脈圧が60 mmHgを超える肺高血圧症例や再手術症例では10%前後と報告されている。

(2) 遠隔予後

最近のPTMC、OMC、MVRの術後7年の遠隔成績に関する比較検討では、各々の生存率は95%、98%、93%と差がなかったが、再手術回避率はOMC、MVRで各々96%、98%とPTMCの88%に比し、また、NYHA心機能分類はOMCが平均1.1とPTMCとMVRの1.4に比し良好であった。

4 僧帽弁閉鎖不全症に対する手術適応、術式とその選択

1) 外科治療の適応

急性MRでは、末梢血管拡張薬、カテコラミンによって血行動態の改善が得られない場合、緊急手術の適応となる。

慢性MRでは、心エコー検査などによって無症候性左室機能不全が進行し始めるのを速やかに検出し手術を施行することが必要である。無症候性MRでは、術前のLVEF 60%未満、LVDs 40 mm以上が手術時期決定の一つの指標とされている（図3）。

2) 外科治療法の種類と選択

弁形成術は、技術的に困難な場合があるが、心機能が温存され人工弁関連の合併症のリスクを回避できる。一方、弁置換術では人工弁関連の合併症予防のための管理が不可欠となるが、弁下組織温存術式では心機能も温存され遠隔成績も良好である。

3) 術式の選択と適応基準（図3、表17、18）

4) 手術成績と予後

2004年の学術調査には、単独僧帽弁手術の50.0%に形成術が行われ、形成術の病院死亡率は1.4%と、弁置換術の4.7%に比し明らかに低くなっている。北米における2004年の成績でも、単独僧帽弁形成術の手術死亡率が2%以下弁置換術では6%以上となっている。しか

図3 高度MRにおける治療指針

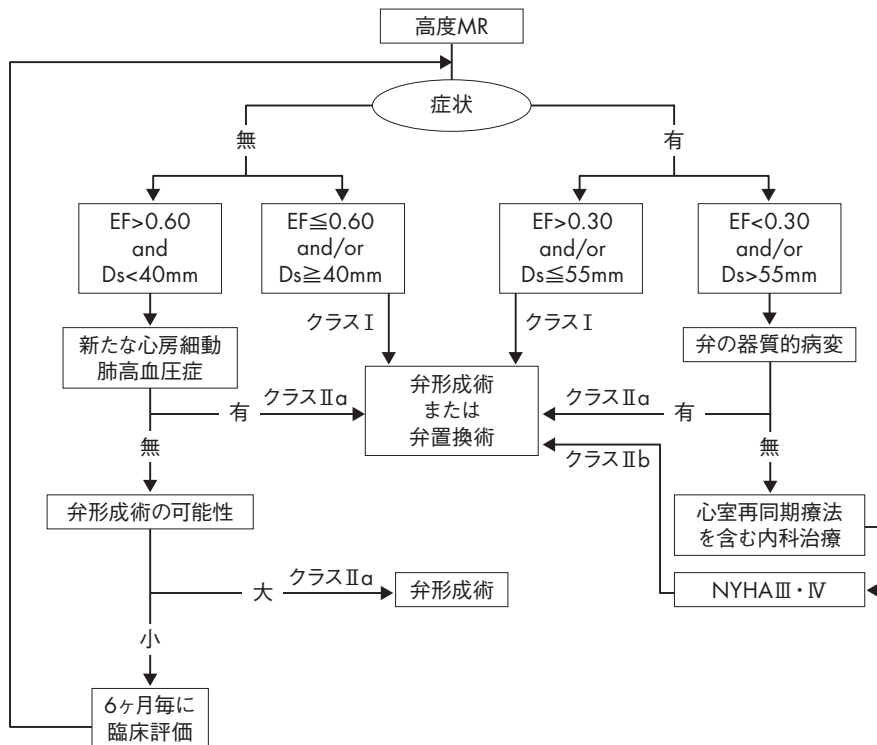


表17 僧帽弁閉鎖不全症に対する手術適応と手術法の推奨

<p>クラスI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高度の急性MRによる症候性患者に対する手術 2 NYHA心機能分類II度以上の症状を有する、高度な左室機能低下を伴わない慢性高度MRの患者に対する手術 3 軽度～中等度の左室機能低下を伴う慢性高度MRの無症候性患者に対する手術 4 手術を必要とする慢性の高度MRを有する患者の多数には、弁置換術より弁形成術が推奨され、患者は弁形成術の経験が豊富な施設へ紹介されるべきであること <p>クラスIIa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 左室機能低下が無く無症状の慢性高度MR患者において、MRを残すことなく90%以上弁形成術が可能である場合の経験豊富な施設における弁形成術 2 左室機能が保持されている慢性の高度MRで、心房細動が新たに出現した無症候性の患者に対する手術 3 左室機能が保持されている慢性の高度MRで、肺高血圧症を伴う無症候性の患者に対する手術 4 高度の左室機能低下とNYHA心機能分類III～IV度の症状を有する、器質性の弁病変による慢性の高度MR患者で、弁形成術の可能性が高い場合の手術 <p>クラスIIb</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 心臓再同期療法（CRT）を含む適切な治療にもかかわらずNYHA心機能分類III～IV度にとどまる、高度の左室機能低下に続発した慢性の高度二次性MR患者に対する弁形成術 <p>クラスIII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 左室機能が保持された無症候性のMR患者で、弁形成術の可能性がかなり疑わしい場合の手術 2 軽度～中等度のMRを有する患者に対する単独僧帽弁手術
--

左室機能（LVEFまたはLVDsによる）
 正常：LVEF ≥ 60%, LVDs < 40 mm
 軽度低下：LVEF 50～60%, LVDs 40～50 mm
 中等度低下：LVEF 30～50%, LVDs 50～55 mm
 高度低下：LVEF < 30%, LVDs > 55 mm

肺高血圧症
 収縮期肺動脈圧 > 50 mmHg（安静時）または > 60 mmHg（運動時）

し弁形成術とCABGの同時手術の死亡率は8%と報告され、75歳以上の高齢とともにCABG合併患者の僧帽弁の手術危険率が高い。

弁形成術の遠隔成績は安定しており、再手術の頻度は

弁置換術と変わらず10年で7～10%である（表19）。一般に手術成績、遠隔予後ともに僧帽弁形成術がMVRに比し良好である。

表18 僧帽弁閉鎖不全症に対する僧帽弁形成術の推奨

クラス I	1 僧帽弁逸脱症（後尖）
	2 感染性心内膜炎の非活動期
クラス II a	1 僧帽弁逸脱症（前尖）
	2 感染性心内膜炎の活動期で感染巣が限局しているもの
クラス II b	1 感染性心内膜炎の活動期で感染巣が広範囲に及ぶ
	2 リウマチ性MR
	3 虚血性MR

表19 予後に影響を与える術前因子

1	術前の左室機能
2	術前のNYHA心機能分類
3	心房細動
4	冠動脈疾患合併
5	手術術式（MVR vs 形成術）

5 慢性心房細動とMaze Procedure

2004年の日本胸部外科学会学術調査によると、病院死亡率は1.5%である。また適切な症例に施行すれば70～90%で心房細動を洞調律に復帰させる。僧帽弁形成術や人工弁置換術を行う際にMaze Procedureを併施することにより、術後脳梗塞の発生率低下が認められており、慢性心房細動を有する僧帽弁膜症に対してMaze Procedureなどを同時に行うことはclass Iとして推奨される。

なお、最初の“cut & sew”によるMaze手術の短所を補うべく、心房切開線の変更・簡略化、あるいは凍結凝固や高周波エネルギー等による切開線の代用などが行われてきたが、いずれの切開線・使用エネルギーが妥当なものであるかは、いまだ結論はでていない。

II 大動脈弁疾患

1 大動脈弁疾患における術前診断と評価

1 大動脈弁狭窄症（AS）

1) 病因および病態、予後の概略

(1) 病因

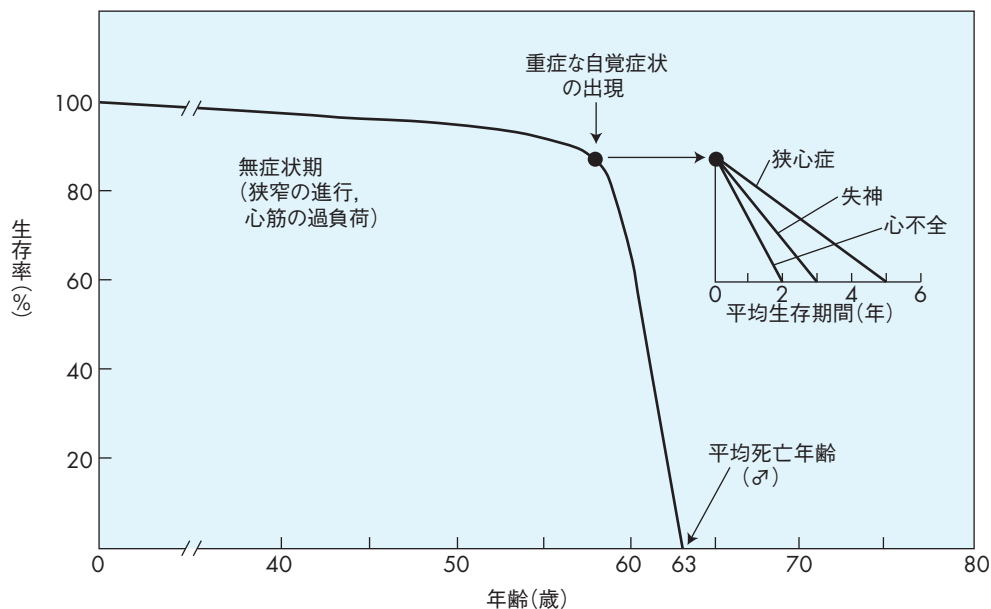
炎症例（リウマチ性）のものは少なく、比較的若い年齢層で二尖弁の占める割合が高く、高齢者では退行変性のものが多い。最近では二尖弁、炎症性が減少し、退行変性によるものが増加している。

(2) 病態

大動脈弁の狭窄によって、左室は慢性的な圧負荷を受け、求心性肥大を呈する。

(3) 予後（図4）

図4 ASの自然歴



2) 各診断法の意義と重要度

心エコー・ドプラ検査により、ASの重症度を診断する（表20）。なお高度ASに関しては、我が国における研究報告が殆んど見当たらないため、本ガイドラインでも米国の基準（ACC/AHA）に従って弁口面積 1.0 cm^2 以下、または弁口面積係数 $0.6\text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下とした。一方、体格が小さい患者が多いわが国では 1.0 cm^2 を下回る弁口面積を手術適応基準としている施設もあるのが現実である。またMayo ClinicのManualでも弁口面積 0.75 cm^2 以下を高度狭窄としている。しかし、現状で体格が小さな場合に 0.75 cm^2 以下を重症ASとする根拠はまだ乏しいことより、本ガイドラインではACC/AHAに準拠しながら、弁口面積とともに弁口面積係数を併記した。今後、日本人における高度狭窄の定義については科学的に検証する必要がある。

ドプラ法による圧較差は大動脈弁逆流や左室機能低下などがあると不正確になるので、その場合には連続の式による弁口面積あるいは断層像上での弁口面積の計測も行われる。

しかし理学所見や症状で示唆される重症度と心エコー法で評価された重症度が解離を示す場合には心臓カテテル検査による血行動態評価が必要となる（表21）。

表20 大動脈弁狭窄症の重症度

	軽度	中等度	高度
連続波ドプラ法による最高血流速度 (m/s)	<3.0	3.0-4.0	≥ 4.0
簡易ベルヌイ式による収縮期平均圧較差 (mmHg)	<25	25-40	≥ 40
弁口面積 (cm^2)	>1.5	1.0-1.5	≤ 1.0
弁口面積係数 (cm^2/m^2)	-	-	<0.6

表21 大動脈弁狭窄症の治療方針を判断する上での診断的手法の実施

クラス I
1 心電図検査
2 胸部X線写真 心エコー・ドプラ法
クラス II a
1 心臓カテテル検査 (含 冠動脈造影)
クラス II b
1 経食道心エコー法
2 心プールシンチグラフィ、心電図同期SPECT
3 DSAによる左室造影

2 大動脈弁閉鎖不全症 (AR)

1) 病因および病態、予後の概略

(1) 病 因 (表22)

下記のうち、とくに急激な症状経過をとる急性ARの原因として、大動脈解離や感染性心内膜炎、また、外傷による大動脈弁の障害がある。

表22 大動脈弁閉鎖不全症の原因

- 大動脈弁自体の病変
 - ・リウマチ熱
 - ・老年者の石灰化大動脈弁
 - ・感染性心内膜炎
 - ・外傷性
 - ・先天性二尖大動脈弁
 - ・心室中隔欠損
 - ・粘液腫様変性
 - ・先天性四尖大動脈弁
 - ・全身性エリトマトーデス
 - ・慢性関節リウマチ
 - ・強直性脊椎炎
 - ・高安病 (大動脈炎症候群)
- 大動脈基部の異常
 - ・加齢による大動脈拡大
 - ・嚢胞性中膜壊死 (Marfan症候群)
 - ・大動脈解離
 - ・骨形成不全症
 - ・梅毒性大動脈炎
 - ・強直性脊椎炎
 - ・ベーチェット病
 - ・乾癬性関節炎
 - ・潰瘍性大腸炎関連の関節炎
 - ・再発性多発軟骨炎
 - ・Reiter症候群
 - ・巨細胞性動脈炎
 - ・高血圧症
 - ・ある種の食欲抑制薬

(2) 病 態

ARにより拡張期の左室容量負荷を生じる。病態の発症と進行状況によって、急性ARと慢性ARが区別される。

(3) 予 後

急性のARでは左室拡大は明らかではなく、慢性ARのように左室コンプライアンスが増加していないため、通常、著しい前方拍出低下とともに肺水腫あるいは心原性ショックを生じる。とくにコンプライアンスの低下した圧負荷肥大心に急性ARが生じた場合には重篤な血行動態の悪化を生じうる。内科的集中治療は無効なことが多く、原因治療のためにも時期を逸することなく早期の外科治療が推奨される。一方、慢性ARでは、原因によらず逆流を受ける左室は拡大を伴う遠心性肥大を生じ、比較的長期にわたって無症状に経過する。慢性AR

患者の自然予後に関する報告を表23に示した。

表23 大動脈弁閉鎖不全症の自然歴

1	左室収縮機能正常の無症状AR患者	
	・症状の発現 and / or 左室機能障害の出現	< 6.0% / pt-yr
	・無症状だが左室機能障害が出現	< 3.5% / pt-yr
	・突然死	< 0.2% / pt-yr
2	左室収縮機能低下のある無症状AR患者	
	・心症状の発現	> 25% / pt-yr
3	症状のあるAR患者	
	・死亡率	> 10% / pt-yr

2) 各診断法の意義

(1) 急性AR

心エコー検査ではARの重症度と原因を確認し、三尖弁逆流があれば肺高血圧の程度を評価する。大動脈解離が疑われる時には造影CTや経食道心エコー検査の実施を考慮する。それでも診断が不確実な時には、患者の血行動態の安定性を考慮しつつ心臓カテーテル検査、大動脈造影、及び、冠動脈造影を行う。

(2) 慢性AR

心エコー検査により、大動脈弁の形態とARの原因、重症度の半定量的評価、左室径、左室心筋重量、左室収縮能を評価し、また、大動脈基部径を評価する。重症ARで、症状があいまいな時には運動負荷試験による血行動態の評価が有用である。心エコー検査による左室機能評価が困難な時には、安静時のLVEFを評価するために心プール・シンチグラフィや高速CT、MRI、場合によっては観血的であるが左室造影が有用である。心エコー検査で左室機能またはARの重症度が評価困難な時には、大動脈造影を含む心臓カテーテル検査を行ない正確な重症度評価、心機能を知る必要がある(表24)。

表24 大動脈弁閉鎖不全症の治療方針を判断する上での診断的手法の実施

クラス I	
1	心電図検査
2	胸部X線写真
3	心エコー・ドプラ法
クラス II a	
1	心臓カテーテル検査 (含 冠動脈造影)
2	大動脈造影
クラス II b	
1	経食道心エコー法
2	心プールシンチグラフィ、心電図同期SPECT
3	運動負荷試験
4	CT
5	MRI

3 大動脈弁狭窄症兼閉鎖不全症 (ASR)

1) 疾患および病態、予後の概略

病態は優勢の弁病変に類似する。中等度以上のASと中等度以上のARを合併する患者では、ARの無い場合に比べ収縮期の左室駆出血流量が増加することにより、同じ弁口面積のAS単独の場合と比較して左室-大動脈圧較差は高値となる。ASによる求心性肥大でコンプライアンスが低下した左室にARによる容量負荷が加わるため、それぞれ単独の場合より容易に左室拡張末期圧の上昇をきたす。

2) 診断

(1) 心エコー検査

断層心エコー検査により左心室腔の形態を評価することで優勢の病変(ASかARか)を決定できる。連続の式による大動脈弁口面積は流量の影響を受けることが知られており、ARによる収縮期左室駆出血流量の増加のため、実際の大動脈弁口面積より大きく算出される。また、同じ弁口面積のAS単独の場合と比較して左室-大動脈圧較差は高値となる。

(2) 心臓カテーテル検査

ARが合併する場合には、標準的な順行心拍出量測定値(熱希釈法、Fick法など)が順行血流と逆行血流の差となるために弁口面積はより小さく算出される。より正確な大動脈弁口面積は心臓カテーテル検査法よりもむしろ心エコー・ドプラ法により求められる。

2 大動脈弁狭窄症に対するPTACの適応

1) 成人ASに対するPTACの適応基準と判断のポイント (表25)

表25 成人大動脈弁狭窄症患者に対するPTACの推奨

クラス II b	
1	AVRのリスクが高い血行動態的に不安定な患者において、AVRを前提としたブリッジの役割としてのPTAC
2	重大な病的状況を合併している患者における一時しのぎとしてのPTAC
クラス III	
1	AVRに対する代替

3 大動脈弁狭窄症に対する手術適応、術式とその選択

1) 外科的治療の適応（表26）

表26 大動脈弁狭窄症に対するAVRの推奨

クラスI	
1	症状を伴う高度AS
2	CABGを行う患者で高度ASを伴うもの
3	大血管または弁膜症にて手術を行う患者で高度ASを伴うもの
4	高度ASで左室機能がEFで50%以下の症例
クラスIIa	
1	CABG, 上行大動脈や弁膜症の手術を行う患者で中等度ASを伴うもの
クラスIIb	
1	高度ASで無症状であるが、運動負荷に対し症状出現や血圧低下をきたす症例
2	高度ASで無症状、年齢・石灰化・冠動脈病変の進行が予測される場合、手術が症状の発現を遅らせると判断される場合
3	軽度なASを持ったCABG症例に対しては、弁の石灰化が中等度から重度で進行が早い場合
4	無症状でかつ弁口面積 $<0.6\text{cm}^2$, 平均大動脈-左室圧格差 $>60\text{mmHg}$, 大動脈弁通過血流速度 $>5.0\text{m/sec}$
クラスIII	
1	上記のClass II a及びII bに上げられている項目も認めない無症状のASにおいて、突然死の予防目的のAVR

2) 術式とその選択

ASに対する機械弁置換術は耐久性に優れ、成績も安定した標準術式であると考えられるが、狭小弁輪症例や高齢者、若年者などでは個々の症例の病態に対応し、かつ、機械弁の成績を上回る利点が期待されれば生体弁、ステントレス生体弁、あるいは他の術式の選択が行われる（V-6 “生体弁の適応と選択”の項を参照）。

3) 手術成績（表27）

表27 大動脈弁狭窄症に対するAVRの手術危険率

1	単独AVR	非高齢者	$<5\%$
		高齢者（ ≥ 80 才）	5~15%
2	CABGとの同時手術	非高齢者	5~10%
		高齢者（ ≥ 80 才）	10~20%

4 大動脈弁閉鎖不全症に対する手術適応、術式とその選択

1) 慢性ARに対する管理計画（図5）と手術適応（表28）

基本的に、大動脈弁または大動脈弁輪の形態学的異常により、高度（Ⅲ～Ⅳ度）の弁逆流を呈する患者について手術の必要が検討される。ARの手術適応を決定する際に考慮すべき因子を列挙すると、臨床症状、左室機能、左室拡大、手術リスク、さらに年齢、他疾患の合併などである（他の心血管合併はV-2, 3の項を参照）。

表28 大動脈弁閉鎖不全症に対する手術の推奨

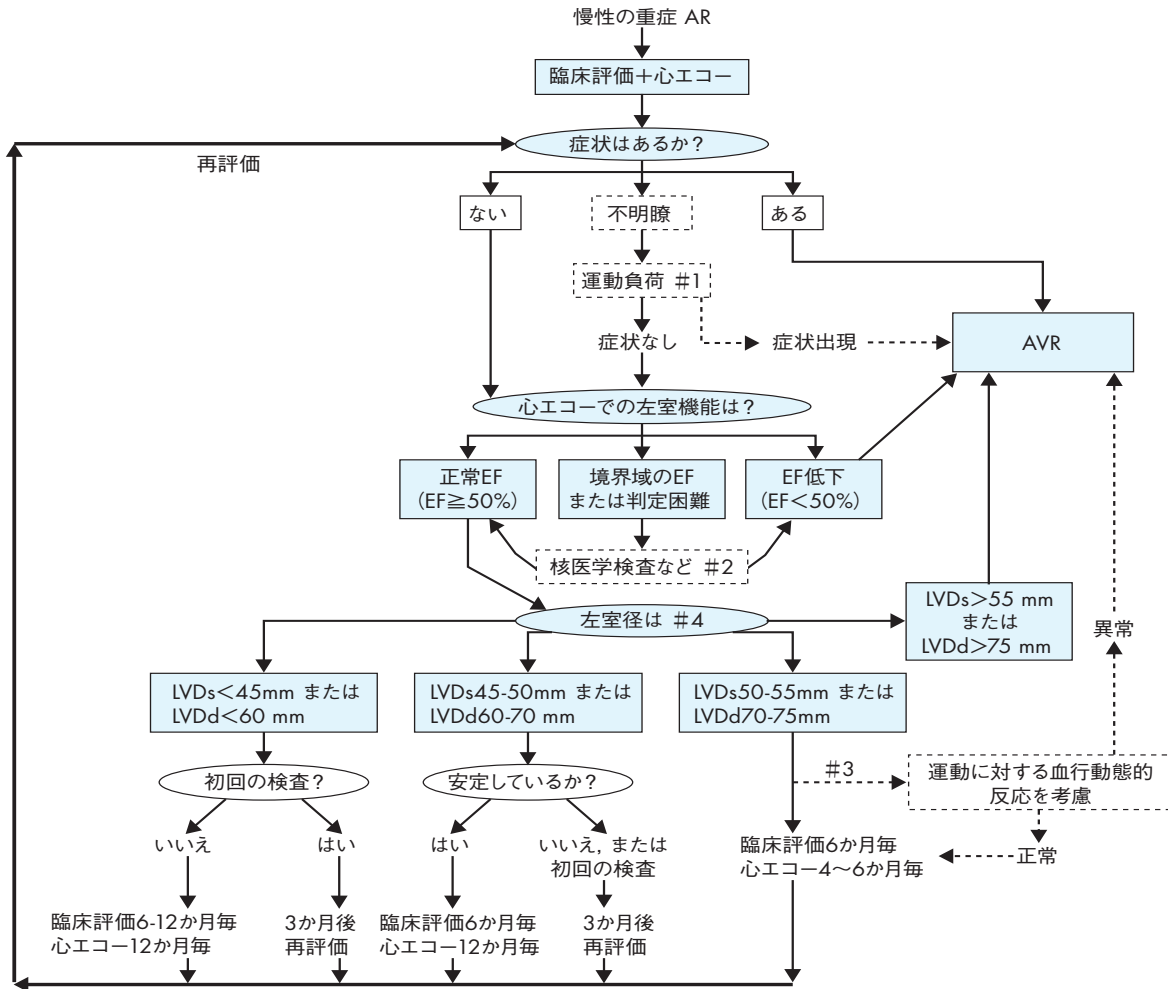
クラスI	
1	胸痛や心不全症状のある患者（但し、LVEF $>25\%$ ）
2	冠動脈疾患、上行大動脈疾患または他の弁膜症の手術が必要な患者
3	感染性心内膜炎、大動脈解離、外傷などによる急性AR
4	無症状あるいは症状が軽微の患者で左室機能障害（LVEF 25~49%）があり、高度の左室拡大を示す
クラスIIa	
無症状あるいは症状が軽微の患者で	
1	左室機能障害（LVEF 25~49%）があり、中等度の左室拡大を示す
2	左室機能正常（LVEF $\geq 50\%$ ）であるが、高度の左室拡大を示す
3	左室機能正常（LVEF $\geq 50\%$ ）であるが、定期的な経過観察で進行的に、収縮機能の低下/中等度以上の左室拡大/運動耐容能の低下を認める
クラスIIb	
1	左室機能正常（LVEF $>50\%$ ）であるが、軽度以下の左室拡大を示す
2	高度の左室機能障害（LVEF $<25\%$ ）のある患者
クラスIII	
1	全く無症状で、かつ左室機能も正常で左室拡大も有意でない

2) 術式とその選択

ARに対する術式は弁置換術と弁修復術に大別されるが、大部分の症例で弁置換術が行われる。現時点では、慢性ARに対する弁修復術は一般的でなく、手術成績、遠隔成績に関する情報が少ない。

生体弁では、血行動態的にも有利なステントレス生体弁が導入され、AVRに加えて基部再建にも用いられるようになったが、現時点では長期遠隔成績は明らかではない。また、自己肺動脈弁を用いたRoss手術、凍結保存同種弁も血行動態的に優れ感染にも抵抗性を有し主に大動脈基部再建に用いられているが、前者では肺動脈弁の再建も要し手術侵襲が大きいこと、後者では本邦では

図5 慢性重症ARの管理計画（重症AR：3～4度の逆流）



基本的には症状と心エコー検査で経過を追う。

#1：臨床症状に乏しい場合には運動負荷時に症状の確認を行うという選択もある。

#2：臨床所見と心エコー検査所見に隔たりがある時や、境界域のEFの場合には核医学検査や超高速CT、MRI、左室造影や血管造影を含む心臓カテーテル検査が有用である。

#3：左室の中等度拡大の場合には運動負荷時の反応を見るのも有用である。

#4：左室径については欧米での報告をもとに記述した。しかし、体格の小さな患者では、慎重な臨床的判断により、より小さな値の適用を考慮する必要もある。

LVDd=左室拡張末期径、LVDs=左室収縮末期径。

入手しにくいことが問題点となり、多くの施設ではその適応は限られている。

3) 手術成績と予後 (表29)

日本胸部外科学会の調査報告では、2005年の大動脈弁単独置換は5969例で在院死亡175例であり、2.9%の死亡率であった。

表29 遠隔死亡と関連のある術前予測因子 (predictor)

1	心エコー法
	・左室内径短縮率 (FS) < 27%
	・左室収縮末期径 (LVDs) > 50~55mm または 25~27mm/m ²
	・左室拡張末期径 (LVDd) > 70~75mm または 35~38mm/m ²
	・左室拡張期半径/壁厚 (R/Th) > 3.8 または 収縮期血圧X拡張期半径/壁厚 (SBP × R / Th) > 600
2	心カテーテル・アンギオ法
	・心係数 < 2.2 l/min/m ²
	・肺毛細管契入圧 > 12 mmHg
	・左室駆出率 < 50%
	・左室収縮末期容積指数 > 90~200 ml/m ²
	・左室拡張末期容積指数 > 200~300 ml/m ²
3	その他
	・NYHA心機能分類 III~IV度
	・運動耐容能低下
	・左室肥大 (心電図)
	・EF RIアンギオ < 45%
	・女性

Ⅲ 三尖弁疾患

1 三尖弁疾患の診断と評価

1) 三尖弁狭窄 (tricuspid stenosis : TS)

(1) 病 因

TSの原因は大部分がリウマチ性で僧帽弁膜症に合併することが多く、通常は狭窄症と閉鎖不全症の両方が生じる。

(2) 心エコー検査

三尖弁のエコー輝度増強と可動制限、拡張期ドーム形成、右房の拡大などがみられる。

2) 三尖弁逆流 (tricuspid regurgitation : TR)

(1) 病 因

TRの発生機序としてもっとも一般的なものは、左心不全と肺高血圧の合併、あるいはどちらかに続発する右心室の拡張または右心不全による二次性（機能的）のものである。

(2) 心エコー検査

心エコー法は、三尖弁の構造・運動を評価し、弁輪の大きさを測定、さらに三尖弁機能に影響しうる他の心臓異常を検出するのに有用である。器質性の場合、弁尖の収縮期逸脱、疣贅、切れた腱索などが認められる。機能的逆流の場合にはこのような器質的病変がみられず、中等度以上の逆流の場合には三尖弁輪の拡大や三尖弁尖の収縮期離開を認める。TRの重症度は、カラードプラ法による半定量評価法が一般的に用いられる。

2 三尖弁閉鎖不全症に対する手術適応、術式とその選択

1) TRの外科治療の適応（表30）

2) TRの外科治療の術式とその選択（図6）

3) 手術成績と予後（表31）

表30 三尖弁閉鎖不全症に対する手術の推奨

クラス I	1 高度TRで、僧帽弁との同時初回手術としての三尖弁輪形成術
クラス II α	1 高度TRで、弁輪形成が不可能であり、三尖弁置換術が必要な場合 2 感染性心内膜炎によるTRで、大きな疣贅、治療困難な感染・右心不全をともなう場合 3 中等度TRで、弁輪拡大、肺高血圧、右心不全をともなう場合 4 中等度TRで、僧帽弁との同時再手術としての三尖弁輪形成術
クラス II β	1 中等度TRで、弁輪形成が不可能であり三尖弁置換術が必要な場合 2 軽度TRで、弁輪拡大、肺高血圧をともなう場合
クラス III	1 僧帽弁が正常で、肺高血圧も中等度（収縮期圧60mmHg）以下の無症状のTR

図6 二次性TRに対する外科治療指針

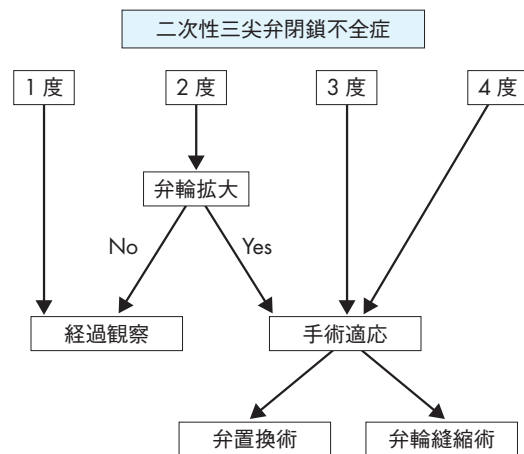


表31 本邦におけるTRに対する再手術回避率

1	三尖弁輪縫縮術
(1)	Kay法：93.6%（10年）
(2)	De Vega法：96.7%（10年）
(3)	Carpentier-Edwards ring：97.5%（10年，15年）
2	三尖弁置換術
(1)	生体弁：75.5%（10年），62.7%（18年）
(2)	機械弁：83.0%（10年），75.0%（15年）

IV 連合弁膜症

1 連合弁膜症における術前診断と評価

連合弁膜症では複数の血行動態障害が連合し、重症度も多様である。血行動態と左室機能障害について症例ごとに検討し、治療方針を決定しなければならない（二次性TRについては、Ⅲ“三尖弁疾患”を参照）。

1) 大動脈弁狭窄症（AS）兼僧帽弁狭窄症（MS）

(1) 病態生理

ほとんどがリウマチ性心疾患に続発して起こる。MSにより左室充満は低下し、AS単独の場合よりもさらに心拍出量が減少する。低心拍出によりASの理学所見が強調されてMSの理学所見は見落とされやすいが、自覚症状は逆にMSに基づくものが見られる（肺高血圧による）。左室駆出血流量が減少するため、左室－大動脈圧較差は同じ弁口面積のAS単独の場合と比較して低値となる。

(2) 診断（心エコー検査）

心エコー検査により、MSの評価はMS単独の場合と同様に行える。PTMCが実施できるか否かはとくに重要である。ASの評価については、心エコー・ドプラ法により連続の式から大動脈弁口面積を算出でき、左室駆出血流量が減少するために大動脈弁口面積はより小さく算出される。また、左室－大動脈圧較差はASの重症度を過小評価する。

2) 大動脈弁狭窄症（AS）兼僧帽弁閉鎖不全症（MR）

(1) 病態生理

リウマチ性心疾患に続発して起こる場合が多いが、高齢者の退行性AS/MRや稀に若年患者の先天性AS/僧帽弁逸脱（MVP）がある。ASにより左室収縮期圧が上昇し、MRの程度を増悪させる。また、MRにより左室駆出血流量が減少するため、ASの重症度の評価が困難になる。さらにMRにより左室壁運動が亢進し、その結果ASによる収縮期左室機能不全の発生がとらえにくくなる。

(2) 診断（心エコー検査）

僧帽弁の形態（器質的異常の有無）に特に注意を払うべきである。僧帽弁の器質的異常がない場合は、ASの

修復後にMRは改善する。心エコー・ドプラ法の連続の式によるASの評価については、中等度以上のMRが合併した場合、左室駆出血流量が減少するために大動脈弁口面積はより小さく算出される。また、左室－大動脈圧較差は同じ弁口面積のAS単独の場合より低値になる。

3) 大動脈弁閉鎖不全症（AR）兼僧帽弁狭窄症（MS）

(1) 病態生理

MSの存在により左室充満が低下し、重症ARの場合でも典型的なARの理学的所見（脈圧増大等）は出現しにくい。左室腔拡大もAR単独の場合と比較して軽度である。

(2) 診断（心エコー検査）

MS単独の場合と異なり、pressure half-time法を用いた僧帽弁口面積の測定は、不正確となる場合がある。ARの評価については、左心室腔の形態や、心エコー・ドプラ法により求めた大動脈弁逆流量はARの重症度を必ずしも反映しない。

4) 大動脈弁閉鎖不全症（AR）兼僧帽弁閉鎖不全症（MR）

(1) 病態生理

ともに左室容量負荷を生じ、左室拡大を来す。MRが僧帽弁の器質的異常により生じている場合と、ARの容量負荷による僧帽弁輪拡大により生じている場合があり、後者の場合ではARが修復されるとMRは改善する。

(2) 診断（心エコー検査）

僧帽弁の器質的変化の有無は僧帽弁の手術的治療方針決定に重要である。僧帽弁の器質的変化が無く、僧帽弁輪拡大による弁尖の接合不全からMRが生じている場合は、ARが修復されるとMRは改善する場合が多い。

2 連合弁膜症に対する手術適応、術式とその選択

1) 外科的治療からみた疾患の概略

手術適応となる大動脈弁・僧帽弁の連合弁膜症では、両弁の機能不全が重なり合い相乗的に血行動態に悪影響を及ぼすため、病態が複雑かつ重篤であり、臨床症状も各々の単弁疾患の場合に比べより早期から出現することが多い。また、リウマチ性病変が多いため弁形成術の適応可能な症例も限られる。とくに両弁置換術を要する症例では手術時間が長くなり、術中、術直後の合併症も多くなるために手術リスクが比較的高くなる。術前にお

けるそれぞれの弁病態を正確に診断し、手術リスクや遠隔成績も加味した上で各弁に対する術式を慎重に決定しなければならない。

2) 外科的治療の適応（表32）

(1) 病期、症状、合併症との関係

連合弁膜症では両弁の機能不全が相乗的に血行動態に悪影響を及ぼすため、単弁疾患の場合に比べ、それぞれの弁機能不全の程度に比してより早期から重症の臨床症状が出現することが多い。

(2) 弁形態から見た手術適応

連合弁膜症における大動脈弁、僧帽弁、それぞれの弁病態に対する手術適応は、各々の単弁病変の場合の手術適応に準ずる。すなわちAR、MRではSellers分類Ⅲ度以上の高度逆流、ASでは最大圧較差50mmHg以上、MSでは中等度狭窄以上（弁口面積 $<1.5\text{cm}^2$ ）の狭窄が、弁病態の重症度からみた基本的な従来からの適応基準である。

(a) 大動脈弁主病変の場合の僧帽弁に対する手術適応

ARでの左室容量負荷やASでの左室圧負荷がMRを増強させることからSellers分類Ⅳ度のMRを手術適応と考えることが多く、重症ASと重症MRがあり肺高血圧を示す場合には大動脈弁手術と同時に僧帽弁手術も適応になる。MRがⅢ度以下の機能的MRの場合には、大動脈弁手術でMRの程度が著明に改善されることがあり、僧帽弁手術が不要な場合が多いとされている。しかし、形態的に明らかな僧帽弁の弁輪拡大、弁尖の逸脱、或いは弁尖の可動性制限などが認められる場合には、僧帽弁に対しても手術が必要である。軽症のMRは手術不要と

して放置可能な場合が多いのに対し、軽症のMSは容易に交連切開が可能である。

(b) 僧帽弁主病変の場合の大動脈弁に対する手術適応

MR、MSのいずれの僧帽弁病変の場合でも、従病変としての大動脈弁病変は過小評価されることが多い。従って、大動脈弁機能不全の重症度が一ランク低くても、僧帽弁とともに大動脈弁も手術適応とされる。即ち、ARでは中等度逆流（Sellers分類Ⅱ度）、ASでは圧較差30 mmHgから手術適応が考慮される。

3) 手術成績と予後

日本胸部外科学会の2004年の全国集計では、AVR + MVRの病院死亡率は5.5%となっている。術前60 mmHg以上の肺高血圧合併例では病院死亡が38.5%に及んだとする報告もある。大動脈弁と僧帽弁の二弁置換術施行例での各合併症発生率の中でもとくに血栓塞栓症の発生率が0.3~5%/pt-yrと単弁置換に比し高率となっている。長期生存率ではactuarial survival rateとして5、10、20、24年目それぞれで90.4%、85.6%、84.4%、82.4%との報告がある。

V その他

1 感染性心内膜炎の管理と手術適応

1) 外科的治療の適応（表33）

(1) 基本的事項

本症では、感染、弁機能障害および塞栓と疣贅形成の3つの病態について、それぞれに適格な判断が必要である。経食道心エコー検査は通常これらに関する詳細な情報を得るのに有用である。

2) 手術成績と予後

早期手術成績は術前の心不全の状態や他の合併症の有無によって大きく異なる。とくに心不全合併例や早期人工弁感染の死亡率は30%以上と不良である。しかし、最近では手術成績も次第に向上しており、また遠隔成績も5年生存率がおおよそ80~91%と良好である。

僧帽弁位においては、IEに対しても形成術が積極的に導入され、その遠隔成績も5~7年の心事故回避率は78~80%と弁置換に比して遜色ない。

表32 連合弁膜症に対する手術の推奨

クラスⅠ	1 明らかな臨床症状（NYHA心機能分類Ⅲ~Ⅳ度）を有する患者
クラスⅡα	1 冠動脈バイパス手術や上行大動脈に手術を行う患者で、血行動態的に有意の異常を生じている連合弁膜症の患者
	2 軽微な臨床症状（NYHA心機能分類Ⅱ度）を有する患者で、内科治療にもかかわらず、臨床症状の悪化、運動耐容能の低下、運動負荷時の肺高血圧、心房細動発作の出現、血栓塞栓症のエピソード、左房径の拡大、弁口面積の経時的狭小化、左室機能低下、左室拡大の進行、左房内血栓などを認める
	3 無症状あるいは症状が曖昧な患者であっても、主たる弁膜病変が単独ですでに手術適応とされる基準を満たしている場合
クラスⅢ	1 高度の精神・神経障害（痴呆、運動性麻痺）を伴う高齢者症例

表33 感染性心内膜炎に対する手術の推奨

○自己弁心内膜炎

クラス I	<ol style="list-style-type: none"> 1 自己弁の狭窄や逆流による心不全を伴った acute IE 2 左室拡張末期圧や左房圧の上昇を伴う AR や MR を合併した acute IE 3 真菌や高度耐性菌による IE 4 心ブロックや弁輪膿瘍、穿通性病変 (Valsalva 洞と右室や左房の穿通、大動脈弁感染による僧帽弁尖の穿通など) を合併した IE
クラス II a	<ol style="list-style-type: none"> 1 適切な抗生剤治療にもかかわらず、塞栓症を繰り返し疣贅が消失しない IE
クラス II b	<ol style="list-style-type: none"> 1 可動性のある 10mm を超える疣贅をともなう IE

○人工弁心内膜炎

クラス I	<ol style="list-style-type: none"> 1 PVE に関する心臓外科医へのコンサルト 2 心不全をともなう PVE 3 透視や超音波検査により弁輪からの人工弁離開が明らかな PVE 4 弁狭窄や逆流が明らかに増悪しつつある PVE 5 膿瘍などの合併症をともなう PVE
クラス II a	<ol style="list-style-type: none"> 1 適切な抗生剤治療にもかかわらず、菌血症が遷延したり塞栓症を繰り返したりする PVE 2 再発した PVE
クラス III	<ol style="list-style-type: none"> 1 感受性のある細菌による合併症のともなわない初回 PVE

表34 冠動脈疾患合併弁膜症に対する手術の推奨
AVR 症例に対する CABG

クラス I	<ol style="list-style-type: none"> 1 主要冠動脈に有意な狭窄病変 (≥70%) をともなう AVR 症例に対する CABG の追加
クラス II a	<ol style="list-style-type: none"> 1 AVR に CABG をあわせておこなう際の、左前下行枝狭窄病変 (≥50~70%) への左内胸動脈グラフトの使用 2 主要冠動脈の中等度狭窄 (≥50~70%) をともなう AVR 症例に対する CABG の追加

CABG 症例に対する AVR

クラス I	<ol style="list-style-type: none"> 1 弁置換の基準を満たす高度 AS をともなった CABG 症例に対する AVR の追加
クラス II a	<ol style="list-style-type: none"> 1 中等度 AS (平均圧較差 25~40mmHg もしくは流速 3~4m/sec) をともなった CABG 症例に対する AVR の追加
クラス II b	<ol style="list-style-type: none"> 1 軽度 AS (平均圧較差 25mmHg 未満もしくは流速 3m/sec 未満) で中等度~重度の弁石灰化や急速な圧差の増悪をともなった CABG 症例に対する AVR の追加

2 冠動脈疾患合併弁膜症患者の手術

1) 外科的治療の適応

(1) 基本的事項

同時手術では大動脈遮断時間、体外循環時間、手術時間が延長する。しかし、開心術の安全性が確保され、我が国における手術成績は全弁膜症手術の死亡率が 3.4%、待機的 CABG が 1.7% と極めて良好である。これらより、CAD を合併する弁膜症患者の手術適応に関しては、同時手術自体が手術リスクをあげるものではないが、もともと CAD 合併例では疾患がより重症であることより手術のリスクが高くなることを考慮して適応を考えるべきである。

(2) 病態から見た適応 (表 34)

CAD を合併する弁膜症の中は AS と MR が多い。前者では動脈硬化による老人性 AS が、後者では CAD に続発する虚血性 MR がほとんどを占める。

2) 手術成績と予後

CAD を合併した弁膜症患者は高齢傾向にあり、また、左室機能も低い傾向にあることから手術成績は単独弁膜症患者より一般的に不良である。CAD 合併 MR の手術成績と予後には、僧帽弁に対する手術手技の違いが影響する。MVR と CABG の同時手術は、単独 MVR より手術成績と予後が明らかに不良であるが、僧帽弁形成術を行った同時手術は単独弁形成術とほとんど変わらないとされている。

3 上行大動脈拡張合併弁膜症患者の手術

1) 上行大動脈拡張手術時の大動脈弁疾患に対する手術適応

上行大動脈拡張 (瘤) との成因において、因果関係の無い大動脈弁疾患に対しては、同時手術の適応を CABG 時に併設する場合と同様に考えてよい (表 34 参照)。しかし、実際には上行大動脈拡張 (瘤) に合併する大動脈弁疾患は大動脈基部の拡大に続発する AR が大多数を占め、Marfan 症候群に代表される典型的な annuloaortic ectasia (AAE) 以外にも、上行大動脈近位部の拡大が sinotubular junction を伸展して様々な程度の AR を生ずる。また、先天的大動脈二尖弁の多くは、血管の結合組

織に弾性繊維の欠落が認められ、大動脈基部もしくは上行大動脈の拡張が認められる。このような症例では、バルサルバ洞を含む上行大動脈の径とAS・ARの重症度の両面から手術適応が考慮され、Bentallタイプの手術や自己弁温存型の大動脈基部再建が適応とされる。

2) 大動脈弁手術時の上行大動脈瘤（拡大）に対する手術適応（表35）

予防的大動脈切除術の適応は一般に最大径5 cm以上と設定されている。しかし、ARが大動脈近位部の拡大に起因する場合は、基部再建術が外科治療の根本的な意味を持つために5 cm以下の大動脈径でも手術適応とされる。特にマルファン症候群は破裂や解離を合併しやすく、4.0～4.5 cmで合併手術が推奨され、また経時的な径の拡大速度も危険因子として考慮する必要がある。

表35 大動脈弁手術における上行大動脈拡張に対する合併手術の推奨

クラス I	1 上行大動脈最大径が5cm以上
	2 上行大動脈最大径が4.5cm以上の二尖弁に伴う大動脈弁疾患
クラス II a	1 ARが上行大動脈近位部の拡大に起因する場合・上行大動脈最大径が4.0cm以上のマルファン症候群

4 他臓器障害（危険因子）を有する弁膜症患者の手術

1) 脳血管病変（表36、37）

脳合併症危険因子として、脳梗塞や脳出血の既往、左房内血栓、感染性心内膜炎、脳血管障害や頸動脈狭窄病変、上行大動脈硬化性病変、等があげられ、術前のそれ

表36 脳合併症危険因子検索のための術前検査

1	脳CT, 脳MRI/MRA検査：脳梗塞, 脳出血, 頭蓋内血管病変（瘤, 等）の検索
2	頸動脈超音波検査：頸動脈閉塞病変に関する検索
3	経食道心エコー：左房内血栓や心内疣腫の有無, 上行大動脈壁の性状評価
4	胸部CT（非造影, 造影）：上行大動脈壁の性状評価

表37 開心術に際して注意すべき脳血管障害

1	脳梗塞や脳出血発症後4週以内
2	脳虚血症状を有する内頸動脈/頭蓋内動脈の高度狭窄
3	両側内頸動脈の高度狭窄病変
4	症候性脳動脈瘤
5	巨大脳動脈瘤（ $\geq 25\text{mm}$ ）

らに対する検索が重要となる。閉塞性脳動脈硬化をともなう弁膜症患者では、体外循環中の脳灌流圧低下により脳虚血を生じる可能性があり、とくに重症（70～90%以上）の内頸動脈/頭蓋内動脈狭窄病変が証明される患者では脳外科との連携した治療が必要となることもある。一般に、脳合併症発症後1ヶ月以内の開心術は脳合併症の発生や増悪の危険性が高いとされているが、とくに感染性心内膜炎の患者では、感染や心不全がコントロールできない場合、疣贅塞栓を繰り返すことがあり、その場合には脳梗塞発症早期でも緊急手術を考慮しなければならないこともある。

2) 上行大動脈の動脈硬化性病変（表38）

上行大動脈の高度石灰化や粥腫硬化をともなう症例では、大動脈遮断や送血管挿入によってshower emboliや大動脈解離を生じることがあるため、その性状には十分に留意しなければならない。

表38 開心術に際して注意を要する上行大動脈病変

1	高度または散在性・部分的石灰化
2	上行大動脈壁厚 $\geq 3\text{mm}$
3	大動脈壁の潰瘍形成, 内腔へ突出した粥腫（プラーク）など

3) 肺機能障害合併例（表39）

弁膜症手術対象患者に合併する肺機能障害としては、弁膜症に起因するもの、慢性閉塞性肺疾患（chronic obstructive pulmonary disease : COPD）、肺線維症などの拘束性肺疾患、肺梗塞などがあげられる。肺機能障害合併の有無や重症度評価には、ルーチン検査として、ベッドサイドのSpirometryや動脈血ガス採取が行われているが、異常値を示す症例では精密肺機能検査や肺換気血流シンチを行って、その原因検索や重症度判定を行う必要がある。

表39 開心術に際して注意を要する肺機能障害

1	一秒率や予測%肺活量が50%以下
2	室内空気下の動脈血ガスデータで $\text{PO}_2 \leq 70\text{mmHg}$, $\text{PCO}_2 \geq 50\text{mmHg}$

4) 腎機能障害合併例（表40）

中等度の腎機能障害患者における開心術後腎不全の発生病因因子として、高齢、鬱血性心不全の既往、再手術、糖尿病、腎疾患の既往、等があげられるが、腎機能障害悪化の対策として、腎毒性のある薬剤を使わないこと、ク

レアチニンクリアランスに応じた薬剤投与量の調節，少量のドーパミン投与による腎血流量の増加，高灌流圧拍動流体外循環の使用，周術期のLOSや低血圧の回避，等が有効として報告されている。また，透析患者では止血に難渋することが多い。透析患者の遠隔成績は非透析患者に比較すると一般に不良とされており，遠隔成績に關与する因子として糖尿病性腎症，肝疾患合併，二弁置換が報告されている。

表40 開心術に際して注意を要する腎機能障害

1	血清クレアチニン値 $\geq 1.5\text{mg/dl}$
2	クレアチニン・クリアランス $< 30\text{ml/分}$
3	抗凝固剤や抗血小板製剤投与中の慢性透析
4	糖尿病性腎症による慢性透析
5	腎移植後

5) 肝機能障害合併例 (表41)

重症化した連合弁膜症においては，心機能の低下やTRの合併による中心静脈圧の上昇から肝うっ血を呈することが多い。既に不可逆的な肝障害に陥っている症例やウイルス性肝炎に代表される非心原性肝障害を合併する症例では，開心術にともなう手術侵襲が致死的な肝不全を招く場合があり，手術適応を決定するに際しては慎重な検討を要する。すなわち，肝障害を有する弁膜症例においては術前検査により，(a) 肝障害が心原性か非心原性か，(b) 肝障害が可逆的か不可逆的か，(c) 不可逆的な場合，残存肝機能はどの程度か，把握することが重要となる。

表41 開心術に際して注意を要する肝機能障害

1	ICG15分停滞率 $\geq 25\%$
2	Child分類B・C群
3	血清コリンエステラーゼ $\leq 2000\text{IU/L}$
4	血清総ビリルビン値 $\geq 2\text{mg/dl}$ かつプロトロンビン時間 $\leq 49\%$

5 人工弁移植患者の管理

人工弁の種類は大きく機械弁と生体弁に分類され，それぞれに合った管理が必要となる。

1) 人工弁の分類

機械弁は現在はほとんど二葉弁であり，St.Jude Medical弁，CarboMedics弁，Sorin Bicarbon弁，ATS弁，On-X弁等が本邦では現在使用可能である。

一方異種生体弁ではステント生体弁のカーペンター・エドワーズ牛心のう膜生体弁(CEP弁)，モザイク弁とステントレス生体弁のフリースタイル弁ならびにプリマプラス弁が使用可能である。

2) 人工弁にともなう合併症とその頻度(表42, 43, 44)

表42 人工弁に伴う合併症

1	構造的弁劣化 (Structural valvular deterioration)
2	非構造的弁劣化 (Nonstructural dysfunction)
3	血栓弁 (Valve thrombosis)
4	塞栓症 (Embolism)
5	出血性合併症 (Bleeding event)
6	人工弁心内膜炎 (Prosthetic valve endocarditis)

表43 単弁置換術 (AVR, MVR) 後の機械弁関連による合併症頻度

Author	Valve type	No. of pts	mean FU (yrs)	Embolism (%/pt-yr)	Bleeding (%/pt-yr)	Thrombosis (%/pt-yr)	Endocarditis (%/pt-yr)	Paravalvular-leak (%/pt-yr)
AVR								
Aoyagi (1994)	SJM	178	3.9	1.0	0.4	—	0.4	—
Nakano (1994)	SJM	425	4.5	1.4	0.1	0.05	0.21	0.16
Copeland (1995)	CM	603	2.5	1.09	1.61	0	0.45	0.71
Borman (1998)	BC	726	2.2	1.13	1.26	0.06	0.69	0.19
Butchart (2001)	MH	736	7.0	2.2	1.2	0.04	0.4	0.04
Khan (2001)	SJM	666	5.8	2.5	2.0	0.3	0.3	—
MVR								
Aoyagi (1994)	SJM	577	5.9	1.1	0.3	—	0.03	—
Nakano (1994)	SJM	636	5.2	1.63	0.18	0.09	0.06	0.36
Copeland (1995)	CM	476	2.5	2.27	1.45	0.64	0.27	1.09
Borman (1998)	BC	475	2.2	2.14	0.63	0.54	0.98	1.46
Butchart (2001)	MH	796	7.6	4.0	1.4	0.03	0.4	0.1
Khan (2001)	SJM	513	5.2	2.9	1.9	0.2	0.3	—

* SJM : St. Jude Medical 弁, CM : CarboMedics 弁, BC : Bicarbon 弁, MH : Medtronic-Hall 弁

表44 二弁置換術後（AVR + MVR）の機械弁関連による合併症頻度

Author	Valve type	No. pts	Mean FU (yrs)	Embolicism (%/pt-yr)	Bleeding (%/pt-yr)	Thrombosis (%/pt-yr)	Endocarditis (%/pt-yr)	Paravalvular-leak (%/pt-yr)
Kinsley (1986)	SJM	126	3	1.7	—	0.85	0.01	—
Armenti (1987)	SJM	92	2.8	4.6	1.2	0	2.5	—
Burchhardt (1988)	SJM	81	2.6	1.1	—	—	—	—
Arom (1989)	SJM	100	5	1.29	0	0.32	0	0.32
Czer (1990)	SJM	74	3.3	2	3.1	0	0.3	0
Smith (1993)	SJM	64	5	0.3	0.3	0	0.3	0.3
De Luca (1993)	CM	76	1.5	0.3	0.65	—	—	—
Nakano (1994)	SJM	223	0.5—12	0.79	0.1	0	0.2	0.2
Ibrahim (1995)	SJM	70	4.2	5	2.1	0.001	1	1.26
Baucet (1995)	SJM	132	9.7	1.6	1.01	0.7	0.3	0.1
Copeland (1995)	CM	144	2.5	3.1	1.24	0	1.55	1.24
Borman (1998)	BC	150	2.2	1.37	0.69	0.69	0.69	2.06
Butchart (2001)	MH	234	6.6	3.4	1.6	0	0.7	0.2

* SJM : St. Jude Medical 弁, CM : CarboMedids 弁, BC : Bicarbon 弁, MH : Medtronic-Hall 弁

表45 機械弁置換患者の抗凝固療法に関する推奨

クラス I
1 第2世代以降の機械弁によるAVR術後で危険因子を持たない患者に対するINR2.0~2.5を目標としたワーファリン投与
2 第2世代以降の機械弁によるAVR術後で危険因子を持つ患者あるいは第一世代AVR術後患者に対するINR2.0~3.0を目標としたワーファリン投与
3 第2世代以降の機械弁によるMVR術後の患者に対するINR2.0~3.0を目標としたワーファリン投与
クラス II b
1 適切な抗凝固療法中であっても明らかな血栓塞栓症を発生した患者に対するINR2.5~3.5を目標としたワーファリン投与

表46 生体弁置換患者の抗凝固療法に関する推奨

クラス I
1 生体弁による弁置換術後患者に対する術後3カ月間におけるPT-INR2.0~3.0を目標としたワーファリン投与
2 生体弁による弁置換術後で危険因子を持つ患者に対する術後3ヵ月以降のPT-INR2.0~3.0を目標としたワーファリン投与とアスピリンの少量投与（75~100mg）
クラス II a
1 生体弁による弁置換術後で危険因子を持たない患者に対する術後3カ月間以降におけるアスピリンの少量投与（75~100mg）

3) 人工弁植え込み患者の管理（表45~表49）

表47 出血を伴う歯科処置/外科手術を必要とする患者の抗凝固療法

クラス I
1 歯科処置 ワーファリンならびに抗血小板剤は中止しない。
2 外科手術 ワーファリンを手術72時間前までには中止し、INR2.0以下の期間はaPTTが55~70秒となるようにヘパリンの持続投与を行う。ヘパリンの投与は術前4~6時間前に中止する。手術はINRが1.5以下になっていることを確認して施行する。術後、活動性出血がないことが確認され次第ヘパリンの持続投与を再開し、ワーファリン再開によりINRが2.0以上になるまでヘパリンの投与を続ける。緊急の場合は新鮮凍結血漿による凝固系の改善を行う。
クラス II b
1 外科手術 ワーファリンを手術72時間前までには中止し、INR2.0以下の期間はヘパリンの皮下投与を行う。手術はINRが1.5以下になっていることを確認して施行する。術後、活動性出血がないことが確認され次第ヘパリンの皮下投与を再開し、ワーファリン再開によりINRが2.0以上になるまでヘパリンの投与を続ける。

表48 歯・口腔，呼吸器，食道領域の各外科的技手・処置時における人工弁感染予防のための抗生剤投与

対象	抗生剤	分量	投与	投与時期
1 標準的投与	アモキシシリン	成人2g, 小児50mg/kg	PO	処置1時間前
2 経口投与不能例	アンピシリン	成人2g, 小児50mg/kg	IV or IM	処置30分前
3 ペニシリンアレルギー例	クリンダマイシン	成人600mg, 小児20mg/kg	PO	処置1時間前
	セファレキシン	成人2g, 小児50mg/kg	PO	処置1時間前
	セファドロキシル	成人2g, 小児50mg/kg	PO	処置1時間前
	クラリスロマイシン	成人500mg, 小児15mg/kg	PO	処置1時間前
4 ペニシリンアレルギー+ 経口投与不能例	クリンダマイシン	成人600mg, 小児20mg/kg	IV	処置30分以内
	セファゾリン	成人1g, 小児25mg/kg	IV or IM	処置30分以内

(PO : 経口投与, IV : 静注, IM : 筋注)

表49 食道を除く消化管、泌尿生殖器領域の各外科的手技・処置時における人工弁感染予防のための抗生剤投与

- 1 標準的投与：
- (1) 成人：アンピシリン2gのIM or IVとゲンタマイシン1.5mg/kg (≦120mg) を処置前30分以内に併用，その6時間後にアンピシリン1gのIM or IV，またはアモキシシリン1gのPO
 - (2) 小児：アンピシリン50mg/kgのIM or IV (≦2g) とゲンタマイシン1.5mg/kg を処置前30分以内に併用，その6時間後にアンピシリン25mg/kgのIM or IV，またはアモキシシリン25mg/kg 経口投与
- 2 アンピシリン／アモキシシリンのアレルギー例
- (1) 成人：バンコマイシン1gのIV (1～2時間かけて) とゲンタマイシン1.5mg/kg (≦120mg) のIM or IV を処置開始前30分以内に終了
 - (2) 小児：バンコマイシン20mg/kgのIV (1～2時間かけて) とゲンタマイシン1.5mg/kg (≦120mg) IM or IV を処置開始前30分以内に終了

(PO：経口投与，IV：静注，IM：筋注)

表50 生体弁による弁置換術の適応に関する推奨

- クラス I
- 1 易出血性疾患の合併などによりワーファリン投与が不可能あるいはそれを拒否する患者
 - 2 AVRを必要とする65歳以上の患者で血栓塞栓の危険因子を持たない場合
- クラス II a
- 1 ワーファリン投与のコンプライアンスに問題があると思われる患者
 - 2 妊娠を希望する若い女性
 - 3 活動性の感染性心内膜炎でAVRを必要とする患者に対する同種弁によるAVR
 - 4 TVRを必要とする患者
- クラス II b
- 1 MVRを必要とする70歳以上の患者で血栓塞栓の危険因子を持たない場合
 - 2 血栓が形成された機械弁に対する再弁置換術
 - 3 成長が期待される患者における自己肺動脈弁によるAVR
 - 4 65歳未満であっても抗凝固療法のリスクと将来再手術が必要となるリスクについて詳細に話し合った結果，生体弁を選択した洞調律患者の場合

6

生体弁の適応と選択

1) 生体弁の適応と選択 (表50)

生体弁のおもな長所は、血栓塞栓症の発生が低く抗凝固療法を軽減（または省略）できる点にあり、一方、短所は構造的劣化率が比較的高く（表51）再手術の必要性が高いことにある。生体弁の構造的劣化率は年齢や弁位に影響されるといわれており、年長者や大動脈弁位及び三尖弁位での劣化率は低率である。また、出血のリス

クが高い合併症を有するなどの理由で抗凝固療法が不可能な場合や、患者が抗凝固療法を拒否する場合、抗凝固療法のコンプライアンスに問題がある場合、拳児希望の若年女性も生体弁の適応となる。また、その他若い患者に対する生体弁の使用に関しては、抗凝固療法のリスクと将来再弁置換術が必要となるリスクについて患者と詳細に話し合った後に、術後の生活様式を考え生体弁を希望するのであれば、必ずしも禁忌にはならないと考えられる。

表51 生体弁の構造的劣化

報告者	年	平均追跡期 (年)	植え込み弁数		推定人工 弁構造的 劣化期間 (年)	年齢	人工弁構造的劣化非発生率		コメント	
			AVR	MVR			AVR	MVR		
Burr, et al.	1992	—	574	500	7	< 65	94 ± 1	88 ± 2	Carpentier-Edwards standard ブタ生体弁 (Carpentier-Edwards supraannular ブタ生体弁でも同様)	
						65 ~ 69	98 ± 1	90 ± 4		
						70 ~ 79	100	95 ± 3		
						≥ 80	100	100		
						13 ~ 15	< 65	62 ± 8		37 ± 7
							65 ~ 69	98 ± 3		63 ± 8
70 ~ 79	95 ± 5	74 ± 19								
Pelletier, et al.	1992	7	330	421	10	< 45	70	55	Carpentier-Edwards standard ブタ生体弁と Carpentier-Edwards supraannular	
						45 ~ 54	84	69		
						55 ~ 64	93	66		
						≥ 65	93	95		
Burdon, et al.	1992	7.3	857	793	15	16 ~ 39	33 ± 7	38 ± 12	Hancock I ブタ生体弁と Hancock MO ブタ生体弁	
						40 ~ 49	54 ± 1	37 ± 6		
						50 ~ 59	57 ± 6	38 ± 5		
						60 ~ 69	73 ± 6	62 ± 6		
						≥ 70	93 ± 3	61 ± 15		
Khan et al.	1998	7 (AVR)	243	248	15	< 65	46 ± 8	44 ± 7	Hancock I ブタ生体弁と Hancock MO ブタ生体弁	
		7.3 (MVR)				≥ 65	76 ± 8	44 ± 17		
Jamieson et al.	1998	8.8	564	478	18	21 ~ 40	3 ± 4	—	Carpentier-Edwards standard ブタ生体弁	
						41 ~ 50	26 ± 8	6 ± 5		
						51 ~ 60	39 ± 7	13 ± 6		
						61 ~ 70	59 ± 7	—		
						≥ 70	83 ± 9	90 ± 8		
Marchand et al.	1998	7.2	—	535	11	< 61	—	78 ± 5	Carpentier-Edwards牛心のう 膜弁（構造的劣化による再手術で 評価）	
						61 ~ 70	—	89 ± 4		
						70 <	—	100		
Banbury et al.	2001	12	—	267	15	45	—	58	Carpentier-Edwards 牛心のう膜弁	
						55	—	70		
						65	—	82		
						75	—	91		
David et al.	2001	7.2 (AVR)	670	310	15	< 65	76 ± 6	76 ± 5	Hancock II ブタ生体弁	
		6.9 (MVR)				≥ 65	100	89 ± 4		
Jamieson et al.	2001	6.2	836	332	12	51-60	92 ± 3	90 ± 3	Medtronic Intact弁	
						61-70	96 ± 2	—		
						70 ≤	98 ± 1	97 ± 3		

付 記

本ガイドラインが公表されてから5年目に改訂版を出すことになった背景には、弁膜症の外科治療での適応や手術術式においてかなりの展開が見られたことによる。機能性僧帽弁閉鎖不全では発生機序を考慮した術式の展開や大動脈弁弁膜症では外科治療の安全性向上による適

応の改訂などが含まれる。また、ACC/AHAのガイドラインの改訂がなされたことも重要なことであった。さらに、その後の重要な論文の追加にも気を配ったところである。本ガイドライン改訂版が日本循環器学会の会員のみならず、弁膜症の臨床に携わる多くの先生方にとって臨床現場で活用され、ひいてはこの分野の臨床の質の向上、発展に寄与できれば幸いである。