

弁膜症の理解を深めるために

©kokurenの自習室



目次

- 1. はじめに：弁膜症とは
- 2. 僧帽弁狭窄症（MS）
- 3. 僧帽弁閉鎖不全症（MR）
- 4. 僧帽弁逸脱症候群（MVP）
- 5. 大動脈弁狭窄症（AS）
- 6. 大動脈弁閉鎖不全症（AR）
- 7. 三尖弁閉鎖不全症（TR）
- 8. 診断の進め方
- 9. 治療の原則
- 10. 人工弁について
- 11. 合併症とその管理
- 12. まとめ



1. はじめに：弁膜症とは

- 定義:
 - 心臓の弁（僧帽弁、大動脈弁、三尖弁、肺動脈弁）の機能障害。
 - 血流が妨げられる「狭窄症」と、逆流する「閉鎖不全症」。
- 分類:
 - 部位別: 僧帽弁(M)、大動脈弁(A)、三尖弁(T)、肺動脈弁(P)。
 - 機能別: 狭窄症(S)、閉鎖不全症(R)。
- 血行動態への影響:
 - 圧負荷: 狭窄症などで駆出抵抗増大 → 弁手前の心腔に圧負荷 (例: AS→左室, MS→左房)。心筋は求心性肥大。
 - 容量負荷: 閉鎖不全症などで逆流発生 → 弁手前・手後の心腔に容量負荷 (例: AR→左室, MR→左室・左房)。心腔は拡大。



2. 僧帽弁狭窄症（MS）（1/5): 概要と原因

- 概要:
 - 僧帽弁口が狭くなり、左房から左室への血流が障害される疾患。
- 主な原因:
 - リウマチ熱の後遺症（最多）。
 - 先天性。
 - 加齢性変性（石灰化）。



2. 僧帽弁狭窄症 (MS) (2/5): 病態生理と症状

- 血行動態:
 - 左房圧上昇 → 肺うっ血 → 肺高血圧 → 右心不全。
 - 左室への流入量減少 → 左室前負荷低下、心拍出量低下。
- 主な症状:
 - 労作時息切れ (肺うっ血による)。
 - 咳嗽、喀痰、血痰、起座呼吸。
 - 心房細動合併による動悸、塞栓症 (特に脳塞栓)。
 - 右心不全症状 (浮腫、頸静脈怒張、肝腫大)。



2. 僧帽弁狭窄症 (MS) (3/5): 身体所見 (聴診)

- 聴診所見:
 - I 音亢進: 硬化した弁の閉鎖音。
 - Opening Snap (OS): II 音の直後、硬化した僧帽弁の開放音。II 音-OS 間隔が短いほど重症。
 - 拡張期ランブル: 拡張中期、心尖部で聴取、低調性 (ベル型推奨)、左側臥位で聴取しやすい。
 - 前収縮期雑音: 洞調律の場合、拡張末期 (心房収縮期) に増強する雑音。



2. 僧帽弁狭窄症 (MS) (4/5): 検査所見

- 心電図: 左房負荷 (P mitrale)、心房細動 (af)、右室肥大所見 (進行例)。Q-I時間延長 (重症化)。
- 胸部X線: 左房拡大 (右第2弓二重陰影、気管分岐角開大)、肺うっ血像 (Kerley B line等)、肺動脈拡大、右室拡大 (進行例)。Mitral Configuration。
- 心エコー: 弁尖肥厚・石灰化・癒合、後尖同方向運動、前尖ドーム形成(doming)、MモードDDR低下、左房拡大、左房内血栓、弁口面積測定、圧較差評価。
- 心カテーテル: 左房圧 (PCWP) 上昇、左室拡張期圧は正常～低下、拡張期圧較差あり。



2. 僧帽弁狭窄症 (MS) (5/5): 合併症と治療

- 合併症:
 - 心房細動 (高率)。
 - 血栓塞栓症 (特に心原性脳塞栓症)。
 - 肺水腫、右心不全。
 - 感染性心内膜炎。
- 治療:
 - 薬物: 利尿薬 (うっ血軽減)、レートコントロール (af時)、抗凝固療法 (af合併時、血栓既往時)。
 - カテーテル: 経皮的僧帽弁交連切開術 (PTMC)。
 - 外科: 僧帽弁置換術 (MVR)。



3. 僧帽弁閉鎖不全症（MR）（1/4）: 概要と原因

- 概要:
 - 収縮期に僧帽弁が完全に閉じず、左室から左房へ血液が逆流。
- 原因:
 - 弁自体の異常: リウマチ性、感染性心内膜炎、粘液腫様変性（MVP含む）、先天性。
 - 弁支持組織の異常: 腱索断裂、乳頭筋断裂/機能不全（心筋梗塞後）。
 - 機能性MR: 左室拡大に伴うもの（拡張型心筋症、虚血性心筋症）。
 - ※近年は非リウマチ性（変性性、虚血性）が増加。



3. 僧帽弁閉鎖不全症 (MR) (2/4): 病態生理と症状

- 血行動態:
 - 左房・左室への容量負荷。
 - 左房圧上昇 → 肺うっ血。
 - 急性MR: 左房コンプライアンス低く、急激な肺うっ血・肺水腫。
 - 慢性MR: 左房拡大により代償される期間がある。
- 症状:
 - 労作時息切れ、易疲労感。
 - 動悸 (心房細動合併時)。
 - 急性MRでは急激な呼吸困難。



3. 僧帽弁閉鎖不全症 (MR) (3/4): 所見と検査

- 身体所見:
 - 聴診: I 音減弱、III 音聴取 (逆流血が左室へ急速流入)、汎収縮期 (全収縮期) 雑音 (心尖部最強、左腋窩へ放散)。
- 検査所見:
 - 心電図: 左房負荷、左室肥大 (容量負荷)、心房細動。
 - 胸部X線: 左房・左室拡大、肺うっ血像。
 - 心エコー: 逆流ジェット確認 (カラードプラ)、重症度評価、原因検索 (逸脱、腱索断裂、疣贅等)、左房・左室拡大、左室収縮能評価。
 - 心カテーテル: PCWPの巨大v波、左室造影で左房への逆流。



3. 僧帽弁閉鎖不全症（MR）（4/4): 治療

- 治療:
 - 薬物: 血管拡張薬（後負荷軽減）、利尿薬、レートコントロール、抗凝固療法（af合併時）。
 - 外科:
 - 僧帽弁形成術（第一選択）。
 - 僧帽弁置換術（MVR）。
 - ※急性重症MRは緊急手術の適応。



4. 僧帽弁逸脱症候群（MVP）（1/2）: 概要と特徴

- 概要:
 - 収縮期に僧帽弁（特に後尖）が弁輪面を越えて左房側へ逸脱する状態。
 - 多くは無症状、または非特異的な症状。
- 原因:
 - 弁尖・腱索の粘液腫様変性。
 - Marfan症候群などの結合組織疾患。
 - 若年女性に比較的多い。
- 症状:
 - 無症状が多い。
 - 非特異的胸痛、動悸、息切れ、不安感など不定愁訴。
 - 進行しMRが高度になるとMR症状が出現。



4. 僧帽弁逸脱症候群（MVP）（2/2）: 所見と治療

- 身体所見:
 - 聴診: 収縮中期クリック音（逸脱時に腱索が伸展する音）。MR合併時はクリックに続く収縮後期雑音。
- 検査:
 - 心エコー: 収縮期における弁尖の左房側への逸脱を確認。MRの程度を評価。
- 治療:
 - 無症状・軽症MR: 経過観察。
 - 症状緩和: β 遮断薬。
 - 中等症以上のMRや進行性の症状: 外科治療（弁形成術、弁置換術）。
 - 感染性心内膜炎の予防が重要。



5. 大動脈弁狭窄症 (AS) (1/5): 概要と原因

- 概要:
 - 大動脈弁口が狭くなり、左室から大動脈への血液駆出が障害される。
- 原因:
 - 加齢に伴う変性・石灰化 (高齢者で最多)。
 - 先天性二尖弁 (若年～中年発症の原因)。
 - リウマチ性。



5. 大動脈弁狭窄症 (AS) (2/5): 病態生理と三大症状

- 血行動態:
 - 左室圧負荷 → 求心性左室肥大 → 左室コンプライアンス低下 → 左室拡張末期圧上昇 → 左房圧上昇 → 肺うっ血。
 - 進行すると心拍出量低下。
- 三大症状 (出現で予後不良):
 - 1. 狭心痛: 左室肥大による酸素需要増大 + 冠血流低下 (駆出障害、拡張期圧↓)。予後5年。
 - 2. 失神: 労作時の脳血流低下 (心拍出量↑不全、末梢血管拡張)。予後3年。
 - 3. 心不全 (労作時呼吸困難): 左室機能低下、肺うっ血。予後2年。



5. 大動脈弁狭窄症 (AS) (3/5): 身体所見

- 視診・触診:
 - 心尖拍動: 左下方に偏位せず、持ち上がるような拍動 (求心性肥大)。
 - 頸動脈波: 立ち上がりが遅く小さい (遅脈・小脈)。
 - 胸骨右縁第2肋間付近に収縮期振戦 (スリル)。
- 聴診:
 - 収縮期駆出性雑音: 胸骨右縁第2肋間最強、頸部へ放散、diamond shape。
 - II 音 (A2成分) 減弱・消失: 弁可動性低下。
 - II 音の奇異性分裂: 重症例で左室駆出時間延長。
 - IV 音聴取: 左室コンプライアンス低下。



5. 大動脈弁狭窄症 (AS) (4/5): 検査所見

- 心電図: 左室肥大 (高電位、ストレイン型ST-T変化)、左房負荷。
- 胸部X線: 初期は心拡大なし (求心性肥大)、進行すると左室拡大。弁石灰化、大動脈弁後狭窄性拡張。肺うっ血像 (心不全時)。
- 心エコー: 弁肥厚・石灰化・可動性低下、弁口面積測定、左室-大動脈圧較差 (連続波ドプラ)、左室壁厚、左室機能評価。二尖弁の有無。
- 心カテーテル: 左室収縮期圧↑、大動脈収縮期圧↓、収縮期圧較差あり。弁口面積算出。冠動脈造影 (術前評価)。



5. 大動脈弁狭窄症 (AS) (5/5): 合併症と治療

- 合併症: 突然死、心不全、感染性心内膜炎、失神、狭心症。
- 治療:
 - 薬物: 対症療法のみ。血管拡張薬は血圧低下招きやすく慎重投与。
 - 外科: 大動脈弁置換術 (AVR)。症状出現、重症AS (圧較差 $> 40\text{mmHg}$, 弁口面積 $< 1.0\text{cm}^2$)、左室機能低下が主な適応。
 - カテーテル: 経カテーテル大動脈弁植え込み術 (TAVI) (高齢者・ハイリスク患者)。PBAVは姑息的。



6. 大動脈弁閉鎖不全症（AR）（1/4）： 概要と原因

- 概要：
 - 拡張期に大動脈弁が完全に閉じず、大動脈から左室へ血液が逆流。
- 原因：
 - 弁尖自体の異常：リウマチ性、感染性心内膜炎、先天性二尖弁。
 - 大動脈基部/弁輪の拡大：大動脈弁輪拡張症（AAE）、Marfan症候群、梅毒毒性大動脈炎、大動脈解離（上行）、高安動脈炎、強直性脊椎炎。
 - ※心室中隔欠損症（Ⅰ型）に合併することあり。



6. 大動脈弁閉鎖不全症（AR）（2/4）: 病態生理と症状

- 血行動態:
 - 左室容量負荷 → 左室拡大・遠心性肥大。
 - 相対的冠血流不全（拡張期圧低下 + 心筋量増大）。
 - 拡張期血圧低下、脈圧増大。
- 症状:
 - 長期無症状の場合が多い。
 - 動悸（心拍出量増大、左室拡大）。
 - 息切れ（左心不全）。
 - 狭心痛（特に夜間、冠血流低下による）。
 - 頭部拍動感。
 - 急性ARでは急激な心不全・肺水腫。



6. 大動脈弁閉鎖不全症 (AR) (3/4): 身体所見

- 脈拍: 速脈、大脈 (Corrigan脈)、脈圧増大。
- 末梢所見: 毛細血管拍動 (Quincke脈)、頭部振動 (de Musset徴候)、大腿動脈雑音 (Duroziez徴候)。
- 聴診:
 - 拡張期逆流性雑音 (灌水様雑音): 高調性、漸減性、胸骨左縁第3-4肋間 (Erb領域) 最強、前傾坐位・呼気終末で増強。
 - Austin Flint雑音 (重症例): 逆流血が僧帽弁前尖を圧排 → 機能的MS → 心尖部で拡張中期ランブル。
 - 相対的AS雑音: 駆出量増大 → 胸骨右縁第2肋間で収縮期駆出性雑音。
 - To and fro murmur: 上記の拡張期雑音と収縮期雑音の両方を聴取。



6. 大動脈弁閉鎖不全症 (AR) (4/4): 検査と治療

- 検査:
 - 心電図: 左室肥大 (容量負荷)、左房負荷。
 - 胸部X線: 左室拡大 (ブーツ型)、上行大動脈拡大。
 - 心エコー: 逆流ジェット確認 (カラードプラ)、重症度評価、僧帽弁前尖拡張期fluttering、左室拡大・機能評価、大動脈基部径測定。
 - 心カテーテル/大動脈造影: 大動脈から左室への逆流確認。
- 治療:
 - 薬物: 血管拡張薬 (後負荷軽減: ACE-I/ARB, Ca拮抗薬)。
 - 外科: 大動脈弁置換術 (AVR)。症状出現、左室拡大 (LVDd>70mm, LVDs>50mm)、左室機能低下 (LVEF<50%) が主な適応。大動脈基部拡大例は基部置換術 (Bentall手術)。IABPは禁忌。



7. 三尖弁閉鎖不全症 (TR)

- 概要:
 - 収縮期に三尖弁が閉じず、右室から右房へ血液が逆流。
 - 多くは機能性 (二次性)。
- 原因:
 - 機能性: 肺高血圧 (MS, 原発性肺高血圧等) や右室拡大による弁輪拡大。
 - 器質性: リウマチ性、感染性心内膜炎 (特にIVDA)、Ebstein奇形、カルチノイド。
- 症状: 右心不全症状 (頸静脈怒張、肝腫大・拍動、浮腫、腹水)。
- 所見:
 - 聴診: 全収縮期雑音 (胸骨左縁下部)、吸気時に増強 (Rivero-Carvalho徴候)。
 - 他: 頸静脈怒張 (巨大cv波)、肝拍動、肝頸静脈逆流。
- 治療: 原疾患治療が主。重症例で弁形成術や弁置換術。



8. 診断の進め方

- 問診:
 - 症状 (息切れ、胸痛、失神、動悸、浮腫)、労作関連、発症様式。
 - 既往歴 (リウマチ熱、心筋梗塞、高血圧、DM等)、家族歴 (Marfan等)。
- 身体所見:
 - 視診: 頸静脈怒張、胸郭変形、チアノーゼ。
 - 触診: 心尖拍動 (位置・性状)、振戦 (スリル)、肝拍動、脈拍。
 - 聴診: 心音 (I・II音強弱・分裂)、過剰心音 (III・IV音、OS、クリック)、心雑音 (時期、最強点、性状、放散、体位変化)。
- 検査:
 - 基本: 心電図、胸部X線、心エコー (中心)。
 - 補助: 血液検査 (BNP等)、Holter心電図。
 - 確定/術前: 心臓カテーテル検査、CT/MRI。



9. 治療の原則

- 薬物療法:
 - 対症療法 (心不全管理: 利尿薬、血管拡張薬等)。
 - 根本治療ではないことが多い (特に狭窄症)。
 - 合併症管理 (レートコントロール、抗凝固療法)。
- インターベンション (外科/カテーテル):
 - 適応: 症状出現、重症弁膜症、心機能低下、心拡大。
 - 外科: 弁形成術 (MR/TRで第一選択)、弁置換術 (AS/AR/MSで主流)。
 - カテーテル: PTMC (MS)、TAVI (ASハイリスク例)、MitraClip (MR)。



10. 人工弁について

- 種類:
 - 機械弁: 耐久性◎ (20年以上)。生涯の抗凝固療法 (ワルファリン) 必須。作動音あり。
 - 生体弁: 抗凝固療法は短期。耐久性△ (10-15年、再手術可能性)。
- 選択基準:
 - 年齢: 若年(<60-65歳)→機械弁、高齢(>65-70歳)→生体弁傾向。
 - 拳児希望: 生体弁考慮 (ワルファリン催奇形性)。
 - 抗凝固療法: コンプライアンス、出血リスク考慮。
- 術後管理:
 - 機械弁: ワルファリン (PT-INR管理)。納豆・クロレラ等制限。
 - 感染性心内膜炎予防: 歯科治療等前の抗菌薬予防投与。



11. 合併症とその管理

- 心不全: 薬物療法、原因弁膜症の治療。
- 不整脈 (特に心房細動):
 - レートコントロール (β 遮断薬, Ca拮抗薬, ジギタリス)。
 - リズムコントロール。
 - 抗凝固療法 (CHADS2スコア等で判断)。
- 血栓塞栓症: MS(af合併)、機械弁後など。抗凝固療法。
- 感染性心内膜炎: 基礎心疾患、人工弁はリスク。予防、早期診断・治療。



12. まとめ

- 弁膜症は部位（僧帽弁/大動脈弁等）と機能（狭窄/閉鎖不全）で分類。
- 病態は圧負荷または容量負荷。
- 診断には問診・身体所見（聴診）が重要、心エコーが中心的。
- 治療は薬物療法とインターベンション。適応判断が鍵。
- 人工弁には機械弁と生体弁があり、特性と管理法が異なる。
- 各疾患の特徴的な症状、所見、検査、治療を理解することが重要。

