

## 症例報告

## 上行大動脈高度石灰化を有する僧帽弁狭窄症に対し心室細動下に僧帽弁置換術を施行した1例

堀越 峻平, 村岡 新, 上杉 知資, 菅谷 彰, 阿久津博彦, 相澤 啓, 川人 宏次

自治医科大学心臓血管外科 〒329-0498 栃木県下野市薬師寺3311-1

## 要 約

上行大動脈に高度石灰化を有する僧帽弁置換術では、通常のように人工心肺を使用し心筋保護下心停止で手術を行った場合、カニューレションや大動脈遮断によって致命的な塞栓症を引き起こす危険がある。これに対し、我々は上行大動脈への操作を回避するために心室細動下に僧帽弁置換術を施行したので報告する。症例は78歳男性。半年前から労作時呼吸困難が出現し増悪したため当院を受診し、重症僧帽弁狭窄症、中等度三尖弁閉鎖不全症、冠動脈1枝病変（左冠動脈前下行枝75%狭窄）、慢性心房細動と診断された。上行大動脈は陶器様を呈していたため、右腋窩動脈送血、上下大静脈脱血で人工心肺を確立し、中等度低体温、心室細動下に僧帽弁置換術、三尖弁形成術、冠動脈バイパス術（1枝）、左心耳閉鎖術を施行した。術後経過は順調で術後23日に退院した。心室細動下での僧帽弁手術は、上行大動脈遮断困難症例に対する選択肢の一つとして有用であった。

（キーワード：上行大動脈高度石灰化、陶器様大動脈、僧帽弁手術、心室細動）

## 緒言

僧帽弁手術を含む通常的心臓手術においては人工心肺下に上行大動脈を遮断し、大動脈基部から心筋保護液を投与して心停止下に心内操作を行うことが一般的である。しかしながら、上行大動脈が高度に石灰化し、いわゆる陶器様を呈する症例においては、カニューレションや大動脈遮断などの大動脈操作による粥腫や石灰化病変の飛散によって末梢臓器の重篤な塞栓症をひきおこす危険があり、このような症例に対しては、体外循環法を工夫し上行大動脈操作を回避する必要がある<sup>1, 2)</sup>。われわれは、陶器様上行大動脈を呈した僧帽弁狭窄症、三尖弁閉鎖不全症、冠動脈1枝病変、慢性心房細動患者に対し、心室細動下に僧帽弁置換術、三尖弁形成術、冠動脈バイパス術、左心耳閉鎖術を施行したので報告する。

## 症例

症例：78歳、男性。

既往歴：心房細動（発症時期不明）。

現病歴：僧帽弁狭窄症に対して55歳時に経皮的僧帽弁交連切開術を施行され、以後自覚症状はなかった。半年前から労作時呼吸困難が出現し増悪したため当院を受診し、精査の結果、重症僧帽弁狭窄症、中等度三尖弁閉鎖不全症、慢性心房細動を指摘され、手術適応と診断された。

入院時現症：身長163cm、体重59kg。胸部聴診で心音は不

整。心尖部を最強点とする拡張期雑音（Levine II/VI）を聴取した。

血液生化学検査：BNP 93.9pg/mlと上昇を認めた。尿素窒素 25mg/dl、クレアチニン 1.32mg/dlと軽度腎機能障害を認めた。HbA1C 7.1と糖尿病を認めた。血算、生化学検査で他には異常所見は認めなかった。

心電図：心拍 79回/分、心房細動であった。有意なST-T変化を認めなかった。

胸部単純X線：心胸郭比51%で、肺野に異常影はなかった。

心臓超音波検査：左室拡張末期径40.2mm、左室収縮末期径30.1mmで、左室駆出率は50%であった。左房径は60mmと左房、おおよび右房の拡大を認めた。僧帽弁両尖に肥厚・石灰化を認め、解放制限を認めた。僧帽弁の弁口面積は0.81cm<sup>2</sup>、通過最大速度 1.92m/s (15mmHg)、平均圧較差 8 mmHgであった（図1）。また、中等度三尖弁逆流を認め、推定肺動脈圧は38mmHgであった。

心臓カテーテル検査：左冠動脈#6に75%狭窄を認めた。右冠動脈には狭窄を認めなかった。

胸部単純CT検査：上行から弓部大動脈に全周性の高度石灰化を認め、いわゆる陶器様大動脈を呈していた（図2）。

以上より大動脈高度石灰化、陶器様上行大動脈を呈した僧帽弁狭窄症、三尖弁閉鎖不全症、冠動脈1枝病変、慢性心房細動の診断で、僧帽弁置換術、三尖弁置換術、冠動脈

バイパス術，左心耳閉鎖術の方針とした。

手術所見：全身麻酔下，胸骨正中切開で手術を行った。心外膜エコー検査では術前CT検査と同様に上行大動脈に全周性の高度石灰化とプラークを認めため，上行大動脈遮断を避け心室細動下に手術を行う方針とした。

左内胸動脈を採取した後，右腋窩動脈に8mm Gelweave人工血管（テルモ株式会社，東京）を5-0モノフィラメント糸の連続で側端吻合して送血路とした。人工血管経由右腋窩動脈送血，上/下大静脈脱血，左房/左室ベントで人工心肺を確立し，直腸温 28℃まで冷却した。冷却の間，心拍動下に8-0モノフィラメント糸を用いて，左内胸動脈を左冠動脈前下行枝に吻合し，冠動脈バイパス術を行った。つづいて，心室細動として上/下大動脈を遮断し，右房切開の後，経中隔的に僧帽弁に到達した。僧帽弁は弁自体の硬化に加え，交連，および弁下組織の癒合を呈する典型的なりウマチ弁であった（図3）。前尖，および一部後尖を切除したが，石灰化が高度な狭小弁輪であったため，supra-annular位にSJM人工心臓弁 25mm（アボット ラボラトリー社，シカゴ）を縫着した（図3）。左心耳は心内膜側から縫合閉鎖した。僧帽弁の視野展開のため左房鉤を強く牽引すると大動脈弁が変形し左室内へ血液が逆流するため，注意深く鉤を弱めに牽引して視野展開を行った。三尖弁輪径は40mmに拡大していたため，Contour 28mm人工弁輪（メドトロニック社，ミネアポリス）を用いて三尖弁形成術を施行した。人工心肺からの離脱は容易であった。人工心肺中の灌流量を3.6~4.0L/minで維持し，灌流圧はmmHgであった。手術時間 446分，体外循環時間 209分，心室細動時間 155分であった。術後経過は順調で術翌日に人工呼吸器を離脱し，術後23日目に独歩で軽快退院した。

### 考察

上行大動脈の高度石灰化症例（陶器様大動脈）に対し，冠動脈バイパス術の場合は心表面の冠動脈に対する操作であるため，人工心肺を用いない心拍動下冠動脈バイパス術で対応できる。しかしながら，弁膜症手術の場合は心内操作を要するため人工心肺は必須であり，体外循環に際し，粥腫や石灰化病変の飛散による塞栓症回避のための工夫が必要である<sup>1,2)</sup>。

上行大動脈高度石灰化症例への対策として，僧帽弁置換術に先立ち，低体温循環停止下に上行大動脈人工血管置換術を行う方法があるが，過大侵襲となることが難点である。一方，本症例のような心室細動下の僧帽弁置換術は，遮断等の上行大動脈への操作が回避できる反面，心内膜側の虚血，空気塞栓の危険，無血視野の確保に工夫を要する，大動脈弁逆流がある症例では施行困難，などの課題がある<sup>3-5)</sup>。

本症例においては，左房が大きく経中隔アプローチで視野展開が容易であることが予測されたこと，大動脈弁逆流がなかったことから心室細動下僧帽弁置換術が可能と判断した。僧帽弁手術における心室細動時間の安全域は，関口ら<sup>5)</sup>，Imanakaら<sup>6)</sup>によれば，50~180分とされており，この範囲時間内で行うことが望ましいと考える。また，心内膜の血流減少/虚血に対しては，28℃の低体温とするこ

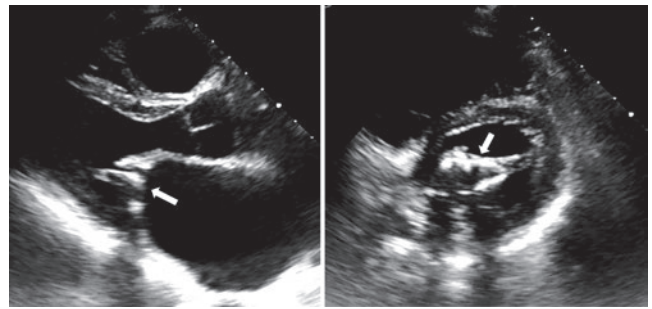


図1. 心臓超音波検査：

僧帽弁両尖に肥厚・石灰化，交連部の癒合があり，解放制限を認める（矢印）。僧帽弁の弁口面積は0.81cm<sup>2</sup>，通過最大速度 1.92m/s (15mmHg)，平均圧較差 8 mmHgと僧帽弁狭窄所見を呈している。また，左房・右房の拡大を認める。

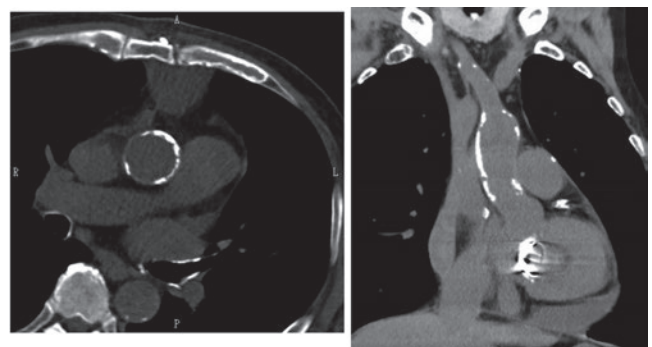


図2. 胸部単純CT：

上行大動脈から弓部大動脈にかけて全周性の壁肥厚，石灰化を認め，いわゆる陶器様大動脈を呈している。

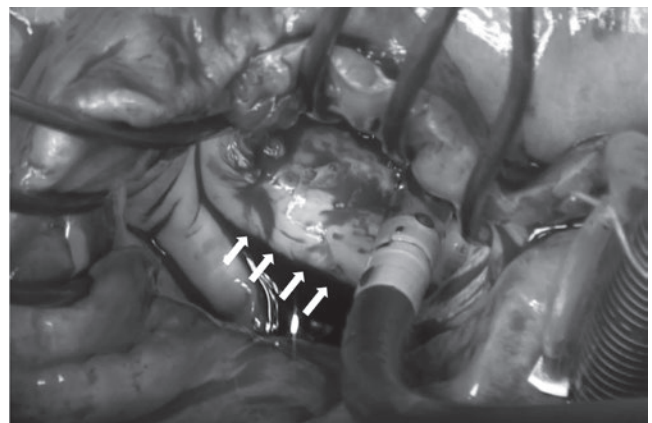


図3. 術中所見：

心房中隔的に僧帽弁にアプローチした。僧帽弁は前尖，後尖ともに変性硬化し，交連，および弁下組織の癒合を呈する典型的なりウマチ弁であった（矢印）。心房鉤による軽い牽引のみで僧帽弁の視野展開は良好であった。

とで心筋保護下心停止法と同等の心筋保護効果が得られることから<sup>7)</sup>，本症例では中等度低体温で体外循環を維持した。文献でも中等度低体温で管理するとの報告が多く，人工心肺離脱に要する時間や凝固障害への影響を考慮する

と、適切な温度と考えられた<sup>2,5-9)</sup>。尚、本症例では胸部下行大動脈から骨盤内動脈にかけての動脈硬化が高度であったので、人工心肺中のIABPを使用した拍動流化は行なわず、灌流圧 60-80mmHgの定常流で体外循環を維持した。また、空気塞栓による脳梗塞を予防するため、二酸化炭素ガスの心嚢内充満、Trendelenburg体位、左房/左室ベント、除細動前に経食道心臓超音波検査で気泡除去を確認する等の工夫を行った<sup>9)</sup>。

僧帽弁手術において右側左房切開で僧帽弁にアプローチした場合、症例によっては視野確保に難渋することがある。特に心室細動下手術では大動脈基部が緊満しており、視野の展開がさらに困難となる。このような状況下で視野確保のため心房鉤を強く引きすぎると、大動脈基部の変形をきたし大動脈弁逆流が生じて視野確保が一層困難となる。本症例のような経中隔アプローチ、あるいはSuperior trans septal approachは視野展開が良好で心房鉤の牽引による大動脈基部の変形を回避できるので、無血視野を確保する上で有用であると思われた。

## 結語

心室細動下での僧帽弁手術は、上行大動脈遮断困難症例に対する選択肢の一つとして有用であった。

本症例は第179回関東甲信越胸部外科地方会で発表した。

## 利益相反の開示

著者全員は本論文の研究内容について、報告すべき利益相反を有しません。

## 文献

- 1) 堀辰之, 小木幸人, 内藤勇太 他. 上行大動脈送血困難症例に対する右腋窩動脈送血の臨床的有用性の検討. *体外循環技術* 2010; **37**: 392-394.
- 2) 田口真吾, 坂本吉正, 高倉宏充. 大動脈高度石灰化を伴う僧帽弁閉鎖不全症, 三尖弁閉鎖不全症に対し心室細動下に再手術を施行した1例. *日本心臓血管外科学会雑誌* 2005; **34**: 212-215.
- 3) 城谷均, 鎌田典彦. 心室細動法による心筋保護. *近畿大医誌* 1990; **14**: 55-57.
- 4) 浜田良宏. 低温, 拍動流併用, 心室細動下での急性心筋梗塞後心室中隔穿孔に対する手術. *日胸外会誌* 1990; **38**: 2390-2395.
- 5) 関口敦, 見目恭一, 許俊鋭. 心室細動下僧帽弁手術時の体外循環. *体外循環技術* 2006; **33**: 168-170.
- 6) Imanaka K, Kyo S, Ogiwara M, et al. Mitral valve surgery under perfused ventricular fibrillation with moderate hypothermia. *Circulation j* 2002; **66**: 450-452.
- 7) Grötte GJ, Levine FH, Kay HR, et al. Effect of ventricular fibrillation and potassium-induced arrest on myocardial recovery in hypothermic heart. *Surg Forum* 1980; **31**: 296-298.
- 8) Murakami T, Kuinose M, Takagaki M, et al. Mitral valve

replacement through right thoracotomy after previous coronary artery bypass grafting : the usefulness of brachial artery cannulation, perfused ventricular fibrillation with moderate hypothermia, and minimal dissection techniques. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; **52**: 26-29.

- 9) 太田浩雄, 飯田充, 内山雅照 他. 僧帽弁置換術, 冠動脈バイパス術後, 感染性心内膜炎による僧帽弁位人工弁周囲逆流を生じた症例に対し, 再弁置換術を右開胸で施行した1例. *心臓* 2016; **48**: 5528-5533.

# Mitral Valve Replacement under Ventricular Fibrillation in a Patient with Porcelain Aorta : A Case Report

Ryohei Horikoshi, Arata Muraoka, Satoshi Uesugi, Akira Sugaya, Hirohiko Akutsu, Kei Aizawa, Koji Kawahito

Department of Cardiovascular Surgery, Jichi Medical University, Yakushiji 3311-1, Shimotsuke, Tochigi 329-0498, Japan

## Abstract

A 78-year-old man was admitted to our hospital with dyspnea on effort. He had undergone percutaneous transluminal mitral commissurotomy for mitral stenosis 23 years prior to the current presentation. Echocardiography revealed severe mitral stenosis and moderate tricuspid valve regurgitation. Computed tomography revealed a severely calcified ascending aorta (porcelain aorta). Mitral valve replacement, tricuspid annuloplasty, and coronary artery bypass grafting were performed under ventricular fibrillation with an aortic no-touch technique to avoid cardiopulmonary bypass-induced embolic complications. The patient's postoperative course was uneventful, and he was discharged on postoperative day 23 in a good state of health. Mitral valve replacement under ventricular fibrillation without surgical manipulation of the ascending aorta is useful to avoid embolic complications associated with cardiopulmonary bypass.

(Key words: Calcified aorta, Porcelain aorta, Mitral valve surgery, Ventricular fibrillation)