

「虚血性僧帽弁逆流：外科治療の適応は？」

那須 通寛* 岡田 行功

Michihiro NASU, MD*, Yukikatsu OKADA, MD, FJCC

神戸市立医療センター中央市民病院心臓血管外科

症 例：67歳，男性。

主 訴：労作時呼吸困難。

現病歴：2008年4月頃より労作時呼吸困難，5月より軽度の起座呼吸を訴えるようになり他院を受診し，心不全の薬物治療のため入院した。心不全軽快後に，心エコー検査で壁運動異常，高度の僧帽弁逆流を認め，負荷心電図で陽性所見を認めたため，当院へ精査のため紹介入院となった。経過期間中に胸痛発作は認めなかった。6月23日，当院循環器内科にて冠動脈造影を行い，左前下行枝の完全閉塞と右冠動脈の高度狭窄の二枝病変の診断で，7月4日，左前下行枝に対するカテーテル治療が行われた。しかし，ガイドワイヤー不通過のため，手術目的に心臓血管外科へ転科となった。

現 症：身長170.5 cm，体重60.3 kg，体表面積1.70 m²，脈拍64/分，血圧104/64，貧血・黄疸なく，肝脾を触知せず，下腿浮腫なし。第IV肋間胸骨左縁で汎収縮期雑音を聴取する。

冠危険因子：高脂血症，喫煙。

J Cardiol Jpn Ed 2009; 4: 158 – 162

検査所見

- 胸部X線写真 (図1)**：右第2弓，左第4弓の突出を認め心胸部比56.9%と心拡大，肺血管陰影の軽度増強を認めた。
- 心電図 (図2)**：心拍数74/分洞調律，V1-V4でpoor R progressionを認め，前壁・中隔の貫壁性梗塞を示した。
- 血液生化学検査**：WBC 6,800/ μ l，RBC 423万/ μ l，Hb 13.3 g/dl，Ht 39.5%，Plt. 20.4万/ μ l，TP 6.6 g/dl，Alb 3.8 g/dl，GOT 26 U/ ℓ ，GPT 40 U/ ℓ ，LDH 189 U/ ℓ ，BUN 11 mg/dl，Cr 0.97 mg/dl，Na 139 mEq/ ℓ ，K 4.0 mEq/ ℓ ，Cl 103 mEq/ ℓ ，T-Chol 210 mg/dl，TG 134 mg/dl，HDL-C 51 mg/dl，血糖 110 mg/dl，HbA1c 5.2%。
- 冠動脈造影 (図3, 4)**：右冠動脈#2-90%，#4PD-90%，左冠動脈#6-100%，#9-100%。左前下行枝の末梢はconus branchよりの良好な側副血行路により環流されていた。
- 心エコー図 (図5)**：左室拡張末期径6.2 cm，収縮末期径4.9 cm，と左室は中等度に拡大し，左室駆出率39%と

左室収縮能は低下していた。僧帽弁逆流容積68 ml，逆流分画48%，tenting height 1.11 cm，tenting area 1.39 cm²と計測され，III度の虚血性僧帽弁逆流を認めた。

- 心臓MRI (図6)**：左室拡張末期容積221 ml，収縮末期容積166 ml，左室駆出率24.9%と高度に左心機能は低下していた。遅延造影では，心尖部は壁の菲薄化を伴っておりviabilityを認めなかったが，心尖部以外の前壁，前壁中隔は壁厚の25%までの造影に留まっており，viabilityは残存していると考えられた。

本症例の特徴は，心筋梗塞歴がなく，初症状が心不全であり安静と薬物治療で比較的容易に心不全より改善していることである。しかし，心不全が改善しても高度の虚血性僧帽弁逆流が残存しており，完全血行再建にどのような僧帽弁手術手技を加えるか，また，中等度の左室拡大を伴った前壁梗塞に対して左室形成術を行うかが，問題となった。

手術：2008.8.27.4枝CABG (LITA-#9，SVG-#8，SVG-#4PD-#4AV)に加えて僧帽弁輪形成術 (Physio ring #26)，chordal cutting，三尖弁輪形成術 (Duran ancore band #29)を行った。術中所見では，前壁の梗塞領域は心尖部にのみ限局しており，左室形成術は行わなかった。

* 神戸市立医療センター中央市民病院心臓血管外科

650-0046 神戸市中央区港島中町4-6

E-mail: mnasu5@kcgh.gr.jp

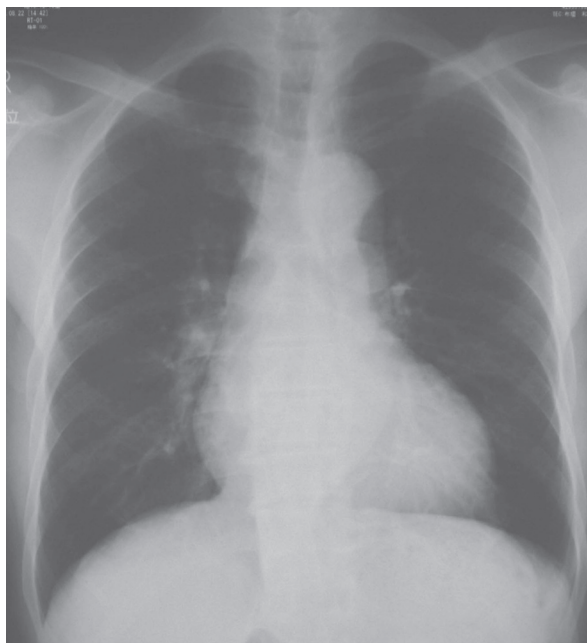


図1 入院時胸部 X 線写真.
心拡大 (心胸郭比 56.9%), 軽度の肺血管陰影の増強を認めた.

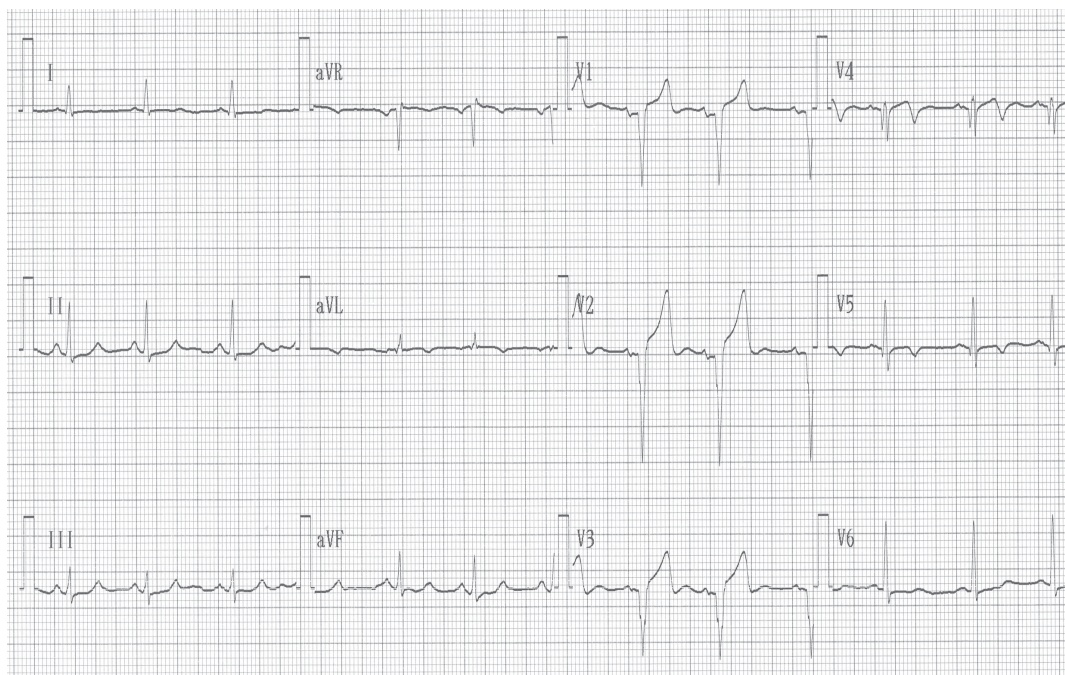


図2 入院時心電図.
V1-V4 において QS pattern を示していた.

術後経過：一過性心房細動以外は特に大きな合併症はなく、術後17日目に退院した。退院時の心エコーでは拡張末期径 5.7 cm, 収縮末期径 5.1 cm, 左室駆出率 35%で僧帽弁逆流

を認めなかった。術後10カ月目の心エコーでは、少量の僧帽弁逆流を認めたが、tenting height 0.82 cm, tenting area 0.62 cm²と前尖の可動性は改善し、前尖の tethering は減少

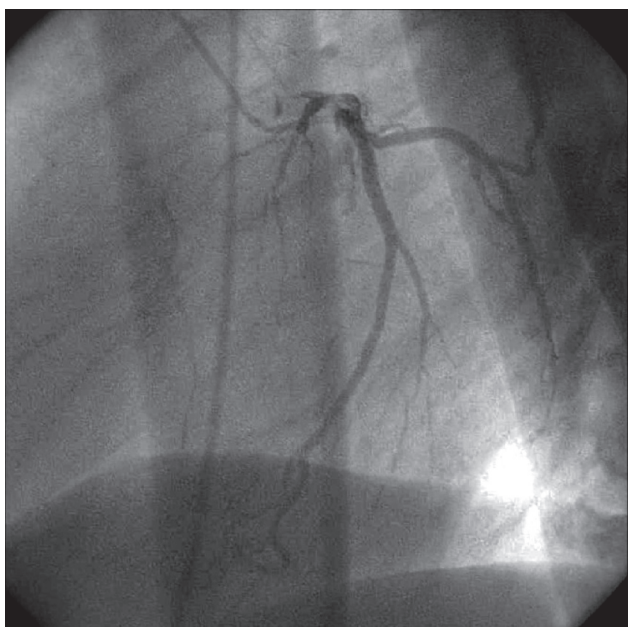


図3 左冠動脈造影。
左前下行枝は#6で完全閉塞。比較的大きな対角枝が側副血行路より造影されている。

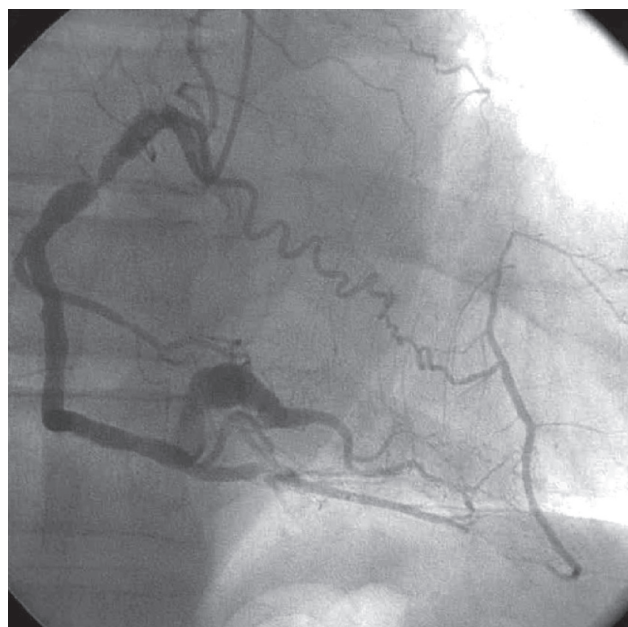


図4 右冠動脈造影。
右冠動脈は#2, #4PDに90%の狭窄を認め、conus branchより側副血行路を介して左前下行枝が造影される。

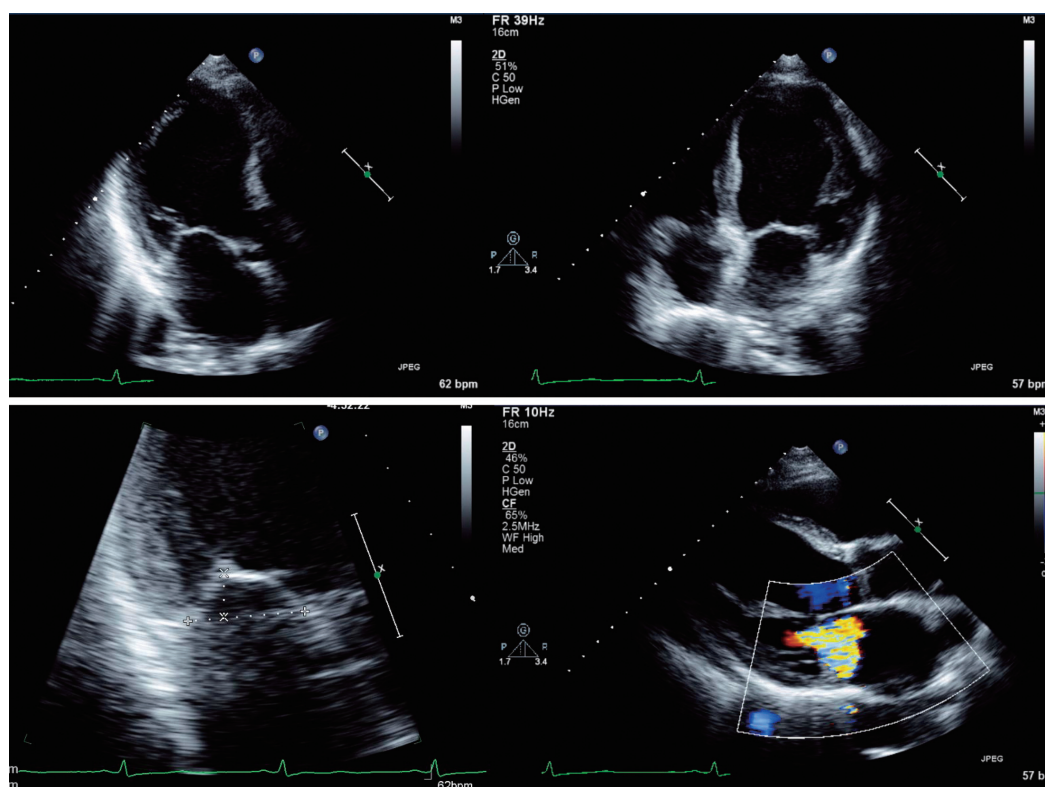


図5 術前心エコー図。
僧帽弁逆流容積 68 ml, 逆流分画 48%, tenting height 1.11 cm, tenting area 1.39 cm²と計測され, 中等度の前尖の tethering を認め, III度の虚血性僧帽弁逆流を認めた。

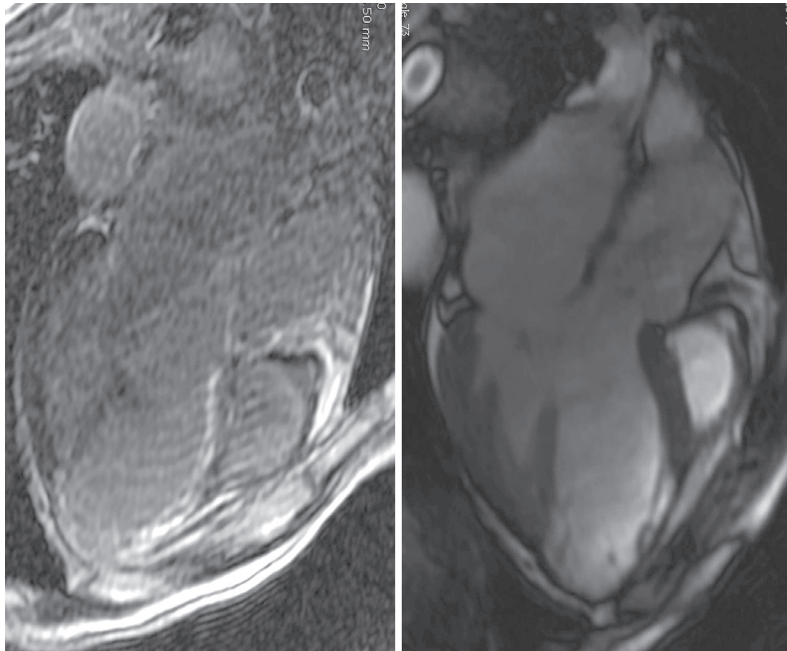


図6 術前心臓 MRI 像。

左室拡張末期容積 221 ml, 収縮末期容積 166 ml, 左室駆出率 24.9% と高度に左心機能は低下していた。遅延造影では, 心尖部は壁の菲薄化を伴っており viability を認めなかったが, 心尖部以外の前壁, 前壁中隔は壁厚の 25% までの造影に留まっており, viability は残存していると考えられた。

していた。心不全重症度は III 度より I 度へ改善し, 術後 10 カ月で腹部大動脈瘤の手術を行い, 問題なく経過した。

考 察

Gurigioni¹⁾が, 心筋梗塞後の遠隔期成績において虚血性僧帽弁逆流 (IMR) の合併が生存率を悪化させることを報告して以来, 完全血行再建に加えて undersized ring annuloplasty (MAP) が一般的に行われるようになった。しかし, McGee²⁾, Serri³⁾により術後早期より既に 28%–56.7% の患者において IMR の再発を認めており, MAP の限界が報告された。再発症例の術前心エコー所見の検討より MAP の限界が報告されている。Calafiore⁴⁾は coaptation depth が 11 mm 以上の症例は IMR 再発率が高いと報告している。Magne⁵⁾は後尖の leaflet angle が 45 度以上の症例では IMR の制御は困難で 3-year event free survival において有意に悪いことを報告している。これらのことは, 乳頭筋周囲の心筋の local remodeling による弁尖の tethering 現象が高度な症例ほど, IMR の制御が困難であることを示している。従って, IMR を考えるうえで心筋の remodeling の

可逆性を検討することは極めて重要である。Braun⁶⁾は, MAP の効果が期待できるのは左室拡張末期径が 6.5 cm を超えるものは遠隔期に reverse remodeling が期待できないと報告している。さらに Flinn⁷⁾は, 後乳頭筋周囲の心筋 viability を MRI での遅延造影を観察することで, IMR の再発率が予想できることを報告している。MAP に他の僧帽弁手技を加えるかの判断基準を与えてくれる可能性が高いと考えられる。

IMR は, 冠動脈病変・壁運動異常が存在しかつ弁構造に器質的異常を認めない僧帽弁逆流と定義されている。しかし, 弁尖は正常と考えて良いのであろうか。手術所見での著者らの印象では, 弁尖はやや厚く硬化しているように思われる。Grande-Allen⁸⁾は剖検時に摘出した正常心と心移植時に摘出した心不全心から獲た僧帽弁の機械的物性を測定し, 心不全心の僧帽弁は弁尖・腱索共に stiffness が高く, extensibility が低下していることを報告している。また, Droogmans⁹⁾は rat の各弁尖は月齢に応じて肥厚し, 組織学的変性を受けることを報告している。

Tethering 現象に注目が集まるようになり, IMR の原因と

して弁輪拡大は以前ほど重要視されなくなった。しかし、既述のように硬化した弁尖においては、弁輪拡大は coaptation zone を浅くする大きな因子である。著者らは、MRIのMPR画像より僧帽弁輪を再構築し、僧帽弁の長径、短径、線維三角間距離を計測したが、左室容積の増加あるいは左室駆出率の低下とともに直線的に延長していること観察しており、undersized MAPは重要な手術手技であると考えられる。

IMRの原因は、乳頭筋周囲の心筋remodeling、弁尖・弁下組織の硬化、弁輪拡大が個々の症例で様々な程度に関与していると思われる。従ってその手術手技を考えるうえで、これらの因子を総合的に勘案することが重要であると考えている。

著者らのIMRに対する手術適応は、心エコー上、II度以上のIMRを認めるもの、あるいは、I度であっても心不全の既往があり心不全時にII度以上のIMRを認めたもの、特にLVEF \leq 40%の患者に対しては積極的にsemiflexible ringを用いたundersized MAPを行っている。乳頭筋周囲の心筋viabilityの乏しいと考えられる症例で、前尖のbending現象の高度で可動制限の著しい症例では、後乳頭筋所属のstrut chordaのchordal cuttingを行ってきた。Borgerら¹⁰⁾はすでにchordal cuttingの有用性を報告しており、この手技により弁尖の可動性が改善し、IMRの再発率を低減させている。著者らの経験では、術前の左室拡張期径が7 cmを超えるものではIMRの制御が困難であった。さらに、chordal cuttingによる左室機能の低下を認めず、viabilityの豊富な症例ではreverse remodelingが確認された。今回の症例では、coaptation depthが11 mmを超えており、左室拡張期径が6 cmを超えていることから、IMRが再発しやすいと考えchordal cuttingを行った。本症例では前壁梗塞症例であり、MRIの遅延造影で後乳頭筋周囲は正常であるため、前乳頭筋所属のstrut chordaを切離し、良好な結果を得た。

文 献

- 1) Grigioni F, Sarano ME, Zehr KJ, Bailey KR, Tajik AJ. Ischemic mitral regurgitation. Long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation* 2001; 103: 1759-1764.
- 2) McGee EC, Gillinov AM, Blackstone EH, Rajeswaran JR, Cohen G, Najam F, Shiota T, Sabik JF, Lytle BW, McCarthy PM, Cosgrove DM. Recurrent mitral regurgitation after annuloplasty for functional ischemic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 128: 916-924.
- 3) Serri K, Bouchard D, Demers P, Coutu M, Pellerin M, Carrier M, Perrault LP, Cartier R, Page P, Cossette M, Basmadjian AJ. Is a good perioperative echocardiographic result predictive of durability in ischemic mitral valve repair? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 565-571.
- 4) Calafiore AM, Gallina S, Mauro M, Gaeta F, Iaco AL, D' Alessandro S, Mazzei V, Giammarco G. Mitral valve procedure in dilated cardiomyopathy: Repair or replacement? *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1146-1153.
- 5) Magne J, Pibarot P, Dagenais F, Hachicha Z, Dumesnil JG, Sénéchal M. Preoperative posterior leaflet angle accurately predicts outcome after restrictive mitral valve annuloplasty for ischemic mitral regurgitation. *Circulation* 2007; 115: 782-791.
- 6) Braun J, Bax JJ, Versteegh MIW, Voigt PG, Holman ER, Klautz RJM, Boersma E, Dion RAE. Preoperative left ventricular dimensions predict reverse remodeling following restrictive mitral annuloplasty in ischemic mitral regurgitation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 27: 847-853.
- 7) Flynn M, Curtin R, Nowicki ER, Rajeswaran J, Flamm SD, Blackstone EH, Mihaljevic T. Regional wall motion abnormalities and scarring sever functional ischemic mitral regurgitation: A pilot cardiovascular magnetic resonance imaging study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137: 1063-1069.
- 8) Grande-Allen KJ, Barber JE, Klatka KM, Houghtaling PL, Vesely I, Moravec CS, McCarthy PM. Mitral valve stiffening in end-stage heart failure: Evidence of an organic contribution to functional mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 783-790.
- 9) Droogmans S, Roosens B, Cosyns B, Hernot S, Weytjens C, Degallier C, Garbar C, Caveliers V, Pipeleers-Marichal M, Franen PR, Bossuyt A, Lahoutte, Schoors D, Camp GY. Echocardiographic and histological assessment of age-related valvular changes in normal rats. *Ultrasound in Med Biol* 2009; 35: 558-565.
- 10) Borger MA, Murphy PM, Alam A, Fazel S, Maganti M, Armstrong S, Rao V, David TE. Initial results of the chordal-cutting operation for ischemic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 1483-1490.