

「虚血性僧帽弁逆流：外科治療の適応は？」

米田 正始^{1,*} 北村 英樹¹ 深谷 俊介¹ 小山 裕¹ 丸井 晃² 大川 育秀¹
 Masashi KOMEDA, MD, PhD, FJCC^{1,*}, Hideki KITAMURA, MD¹, Shunsuke FUKAYA, MD¹, Hiroshi KOYAMA, MD¹,
 Akira MARUI, MD, PhD², Yasuhide OKAWA, MD¹
¹名古屋ハートセンター心臓血管外科, ²京都大学心臓血管外科

症 例：46歳男性。

主 訴：ふらつき、胸部不快感。

現病歴：20代より高脂血症と高血圧症を指摘されていた。34歳時に急性心筋梗塞のため近くの病院にてPCIを施行された。#6が100%から0%へと改善し、以後薬物療法にてフォローされていた。43歳時からAFが出現し、それ以後は心不全のため入退院を繰り返すようになった。5-10分ほどの歩行でも前胸部不快感、冷汗、ふらつきを認めるようになった。さらにNon-sustained VTが出現しアミオダロンを内服開始したが、入院前はpersistent AFとなりDCを繰り返していた。

家族歴：父が肺がん。

身体所見：NYHA 分類III-IV。BMI27.7。意識清明。心音・呼吸音は特記すべきものなし。

J Cardiol Jpn Ed 2009; 4: 153 – 157

はじめに

虚血性僧帽弁逆流（虚血性僧帽弁閉鎖不全症；IMR）は近年増加傾向にある。IMRは「弁膜症」の表現形を持った「心室疾患（心筋疾患）」であるため、基本的に心不全になりやすく、自然予後も悪い。集学的治療が必要な領域である。

左室の術前障害の度合いにもよるが、これまで汎用されているCABG単独手術やCABG＋僧帽弁輪形成術MAPではIMRを残したり再発するケースが増えた。

近年、心エコーやMIRなどの画像診断、心筋梗塞に対するCCU治療、PCIなどの進化や心不全および機能性僧帽弁閉鎖不全症の病態とくに弁や弁下組織および左室のジオメトリに対する理解の進歩によって、IMRに対する外科治療にも進展がみられる。

ここでは僧帽弁テント化の強い症例をもとにしてこのIMRの外科治療の適応について論じてみたい。

検査所見

1. 胸部X線（図1）：心胸郭比47%、軽度の肺うっ血あるも胸水はない。

2. 心電図（図2）：DC後、洞性リズム。完全左脚ブロック。

3. 心エコー図（図3）：LVDd/Ds 73/63 mm, EF (m-Simpson) 30%, LAD 55 mm, IVC 12 mm, MR II/IV, 僧帽弁テント化14 mm, ARなし, TR I/IV, 左室前壁中隔 akinesis, ひ薄化あり, 左室全般に壁運動低下 hypo~severe hypokinesis, 左室後壁基部寄り比較的良い, 右心系負荷所見, 肺高血圧合併は認めず。

4. 安静時心筋シンチ (MIBI)：陳旧性心筋梗塞, 左室の著明な拡張と機能不全あり, EF 25%左室前壁-中隔に severe hypoperfusion~no perfusion 認める。

5. 心臓MRI：左室前壁-中隔に陳旧性心筋梗塞を認める。前壁中隔に壁ひ薄化を伴ったほぼ貫壁性の遅延造影効果を認め、陳旧性梗塞像の所見。左室壁運動は前壁中隔が akinesis~dyskinesis, 心尖部にて dyskinesis, LVEF = 21%。

6. 組織ドップラー：中隔-側壁 delay 91ms, dyssynchrony あり。

7. 心カテーテル検査（図4）：<CAG>冠動脈にび慢性狭窄あり (LADは細く乏しい), <LVG>#2, #3, #4 severe hypokinesis~akinesis, MR II/IV, <スワンガンツカテーテル> PCWP 5 mmHg, 心係数 2.4, Forrester I型。

8. 呼吸機能検査：%VC 133%, %FEV 1.0 77%。

9. 頸動脈エコー：異常なし。

* 名古屋ハートセンター心臓血管外科
 461-0045 名古屋市東区砂田橋 1-1-14
 E-mail: komeda@heart-center.or.jp

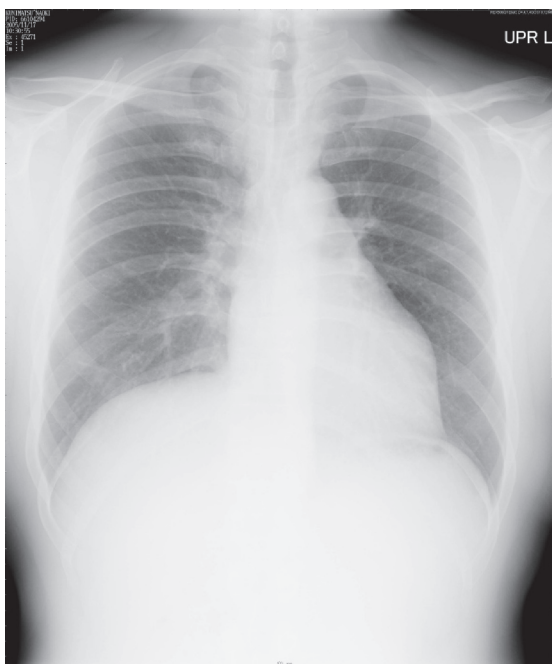


図1 胸部X線.

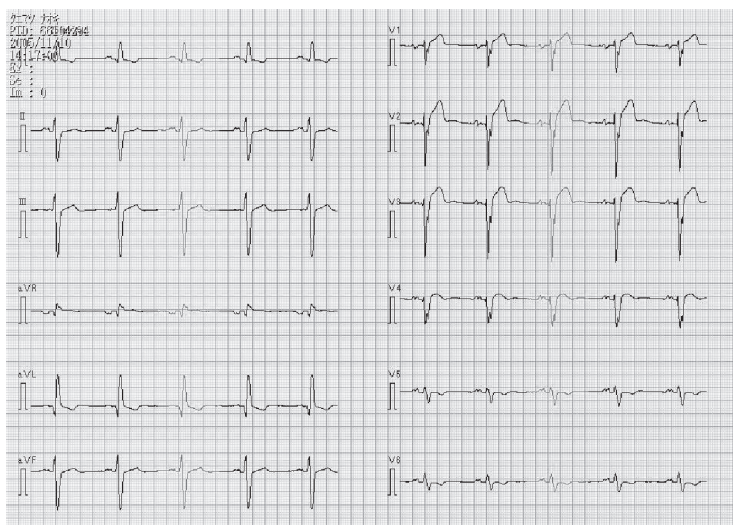


図2 心電図.

症例提示

以上の症状と所見のため手術を検討した。

1. 左室は拡張著明で左室機能の低下が強く、局在性もあり左室形成によって左室機能改善と心不全の軽減、そしてIMR増悪の予防効果が期待できる。左室形成術はある意味で左室拡張機能を多少犠牲にして左室収縮機能を改善するという一面をもつ手術だが、この患者の場合は左室の拡張機能は比較的保たれており、肺高血圧もないため、左室形成術のメリットが一層期待しやすい。患者年齢が40代と極めて若年で体力があることも有利で、これによって長期の生存とQOLの改善ができる可能性がある。
2. 冠動脈は前下降枝の1枝病変で前下降枝領域の陈旧性心筋梗塞のための左室不全に至っているが、心室中隔の基部にはまだviable心筋が虚血状態で残っている可能性が高い。CAGでは左前下降枝はあまり太いとは言えないが、バイパス手術を行うには十分なサイズである。
3. 僧帽弁閉鎖不全症はII度であり強くない。非虚血性のMRたとえば弁逸脱や腱索断裂によるMRなら手術適応にはならないレベルである。しかしこの患者の場合は僧帽弁テント化（テザリング）が14 mmと著明であり、左室の状態

が少し悪化すれば、あるいは水分や塩分バランスが増加に傾くとMRは急速に増悪するタイプである。

IMRは基本的には僧帽弁輪形成術MAPによって改善しやすいがテント化が強い場合は逆流遺残や再発が起りやすい。左室形成術を併用すると、乳頭筋の位置異常がかなり矯正され僧帽弁テント化は軽減するが、この患者のように高度のテント化がある場合は十分に安定するかどうかは不明なこともある。そのため腱索・乳頭筋レベルでの操作を加える意義はある。われわれの行っているchordal translocation腱索転位はこの目的に沿う上に、近年難問となっている後尖のテント化の軽減にも有用である。

4. 術前にAFがほぼPermanentな形で合併している。DCにて短時間は除細動できているし、上記の左室形成術やバイパス手術などを行えば術後は起りにくくなる可能性もあるが、左室機能が正常範囲まで改善することは難しく、高めの左房圧が残ればAFも残存ないし再発する可能性は高い。そこでメイズ手術を行い、より高い除細動率を目指す意義は大きい。ただし左房径がすでに55 mmに達しており、メイズ手術がやや効きにくい左房の状態にある。そこでわれわれの心房縮小メイズ手術が除細動率を高めるために有効な

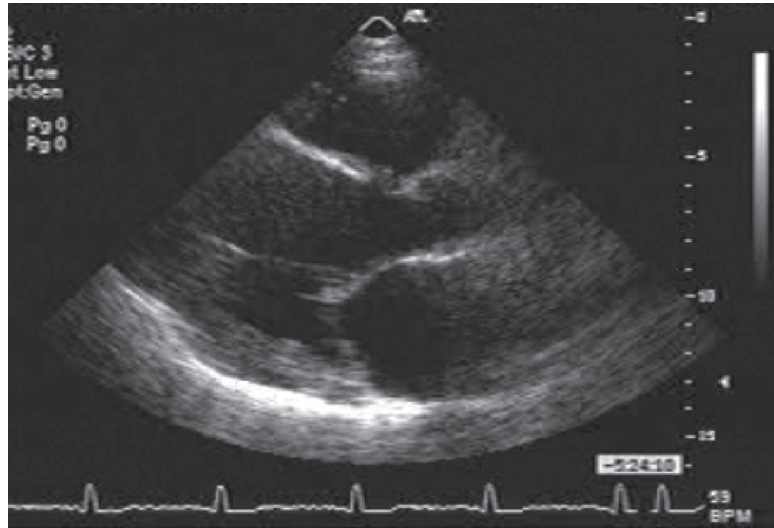


図3 心エコー図.

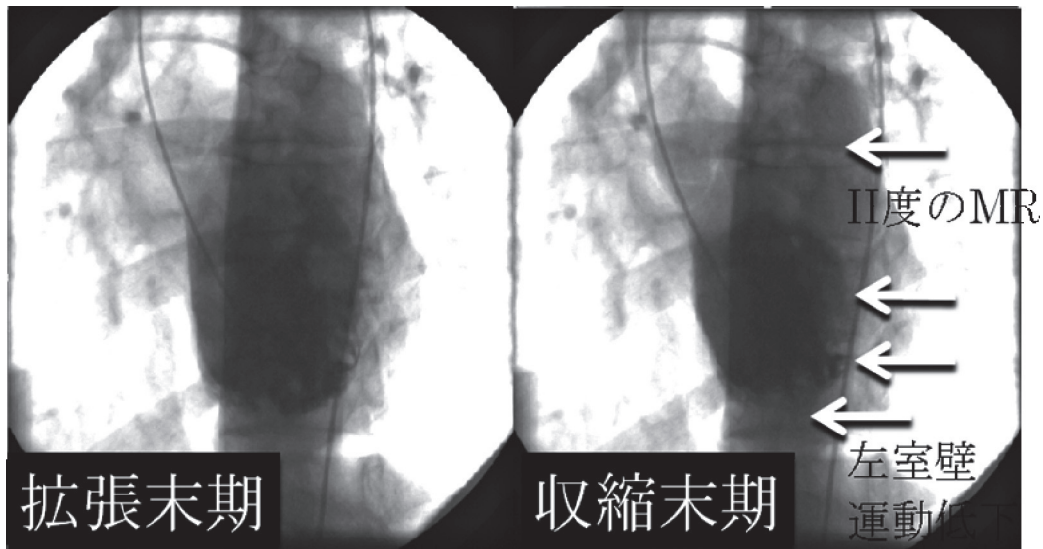


図4 心カテーテル検査.

状況である。

5. 術前にVT発作が何度か発生している。上記手術の組み合わせによって心不全が軽快すれば自然に治る可能性もあるし、CABGにより軽快することも起こり得るが、術後も残存し患者を悩ませることもあり得る。もちろんその場合はICDやCRTDなどを後日追加することは可能だが、上記のように左室形成する場合は同じ術野で有効な冷凍凝固アブレーションが短時間で可能である。

6. 左室Dyssynchronyが認められるためCRTが有効である可能性がある。上記の手術前にまずCRTを施行して経過を見るという選択肢もあり得る。しかし患者が若く、できる限り効果が長持ちする治療を行うという観点からは対症療法よりはある程度以上根治的な面を持つ治療が、たとえそれが永続的な効果をもつほどではないとしても、好ましいと考えられる。そこで左室形成術 + CRTが選択となり得る。またCRTの電極はカテーテル操作時には冠静脈のAnatomy

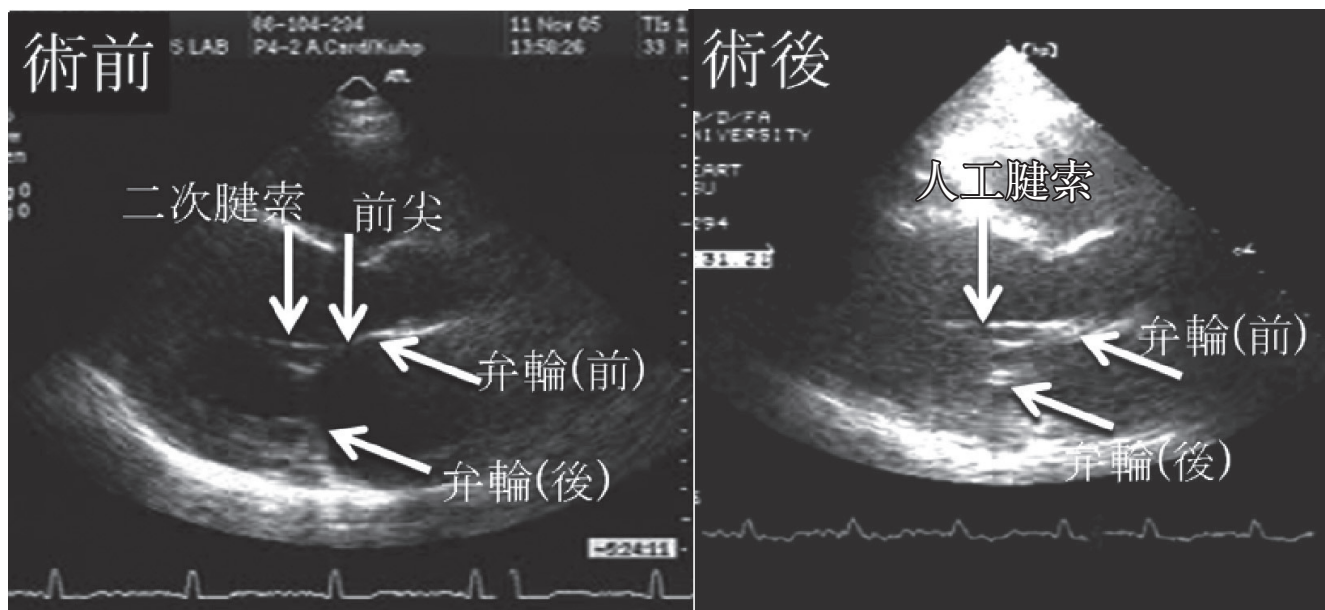


図5 術前・術後エコー。

によっては理想の位置に設置しづらいことがあるが、術中に心筋電極を装着する場合は容易である。

手術

以上の諸点を勘案し、術式の取捨選択をさらに検討する余地はあるとしても、手術治療そのものは必要かつ有益と考えた。特に若年で複合手術にも耐えられる体力があり、また社会復帰・職場復帰に代表される長期のQOLの改善も重要という意味もあった。

術式の選択について、上記の諸条件とこの患者の特性つまり若く体力があり長期の改善を図れる方法が望ましいことを勘案し次の手術を行った。

1. **左室形成術**：心尖部側が中心の病変のためDor手術を行った。可動血栓摘除のため絶対適応に近いこともあった。同時に冷凍凝固でVTのフォーカスと思われる部位をアブレーションした。
2. **MAP**：左室基部形成を兼ねて施行した。
3. **腱索転位Chordal Translocation**：上記の1.+2.でも良かったのかもしれないが、術前のテント化が強く、施行するリスクが高くなく、後尖テザリング軽減にも有用と判断したため行った。
4. **CABG**：LITAをLADへ吻合した。
5. **CRT心筋電極の装着**：この操作は数分間で完了でき効

果が期待できる割には侵襲が少ないため施行した。

6. **左房縫縮メイズ手術**：心機能が今後もベストではなく、左房圧の推移によってはAFが術後残るか再発する可能性があり、確実に除細動できるようにした。

患者がより高齢あるいは全身状態が悪ければ1.と2.だけ、せいぜいプラス3.にした可能性はあった。もし患者が超高齢者なら2.だけという選択肢もないことはなかった。

術後経過

術後は心機能の有意な改善とMRの消失、テント化の軽減を認め、3週間あまりで軽快退院した。術前みられたVTやAFなどの不整脈は術後は起こらなくなった。術後CAGにてLITAグラフトの開存が確認された。

術後3年半経過する現在も元気に生活し、定期的に通院している。

かつてCABG手術単独またはCABG+MAP手術のあと、心不全で入退院を繰り返した患者さんたちは本症例のように強いテント化を術前に持っていた方々である。本例ではIMRが心室疾患であるため左室をできるだけ治し、かつテント化も治療したため術後の安定性が良くなったものと考えている。

術後検査

1. 術後エコー (図5): LVDdは術前の73 mmから術後は60 mmへ改善し, LVEFも術前の30%から術後は40%に改善した. 左房径LADも術前の55 mmから術後は41 mmへと改善した.

二次腱索の代わりに各乳頭筋先端と僧帽弁輪前中央部をつなぐ人工腱索が認められ, 前尖がテント化から解放され屈曲することなく閉鎖する姿がみられた. 両乳頭筋が前方に牽引されるため後尖もテント化が起こらず, 弁のCoaptationはリング平面のエリアで行われ良好であった.

2. MDCT: LITA グラフトは狭窄なく開存していた.

おわりに

IMRは心室の疾患であり, 通常の器質的MRとは異なるアプローチが必要である. キーは前尖・後尖を含めたテント化の評価と克服ともいえるし, 回復が予測される心筋の量や残存心筋量の読みなども大切であろう.

重症例であることが多いため, 患者の年齢・体力や生活・社会背景を勘案し, IMRの完全な解決を目指すか, 姑息的な解決で妥協するか, 保存的に治療するか等の判断も現実には重要であろう.

文献

- 1) Komeda M, Glasson JR, Bolger AF, Daughters GT 2nd, MacIsaac A, Oesterle SN, Ingels NB Jr, Miller DC. Geometric determinants of ischemic mitral regurgitation. *Circulation* 1997; 96 (9 Suppl): II128-133.
- 2) Levine RA, Handschumacher MD, Sanfilippo AJ, Hagege AA, Harrigan P, Marshall JE, Weyman AE. Three-dimensional echocardiographic reconstruction of the mitral valve, with implications for the diagnosis of mitral valve prolapse. *Circulation* 1989; 80: 589-598.
- 3) Zhu F, Otsuji Y, Yotsumoto G, Yuasa T, Ueno T, Yu B, Koriyama C, Hamasaki S, Biro S, Kisanuki A, Minagoe S, Levine RA, Sakata R, Tei C. Mechanism of persistent ischemic mitral regurgitation after annuloplasty: importance of augmented posterior mitral leaflet tethering. *Circulation* 2005; 112 (9 Suppl): I396-401.
- 4) Gelsomino S, Lorusso R, Cacioli S, Capecchi I, Rostagno C, Chioccioli M, De Cicco G, Billè G, Stefano P, Gensini GF. Insights on left ventricular and valvular mechanisms of recurrent ischemic mitral regurgitation after restrictive annuloplasty and coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 136: 507-518.
- 5) Calafiore AM, Mazzei V, Iacò AL, Contini M, Bivona A, Gagliardi M, Bosco P, Gallina S, Di Mauro M. Impact of ischemic mitral regurgitation on long-term outcome of patients with ejection fraction above 0.30 undergoing first isolated myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: 458-464; discussion 464-465.
- 6) Matsui Y, Suto Y, Shimura S, Fukada Y, Naito Y, Yasuda K, Sasaki S. Impact of papillary muscles approximation on the adequacy of mitral coaptation in functional mitral regurgitation due to dilated cardiomyopathy. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 11: 164-171.
- 7) Fukuoka M, Nonaka M, Masuyama S, Shimamoto T, Tambara K, Yoshida H, Ikeda T, Komeda M. Chordal "translocation" for functional mitral regurgitation with severe valve tenting: an effort to preserve left ventricular structure and function. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 1004-1011.
- 8) Masuyama S, Marui A, Shimamoto T, Nonaka M, Tsukiji M, Watanabe N, Ikeda T, Yoshida K, Komeda M. Chordal translocation for ischemic mitral regurgitation may ameliorate tethering of the posterior and anterior mitral leaflets. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 136: 868-875.
- 9) Masuyama S, Maruia A, Shimamoto T, Komeda M. Chordal translocation: A technique performed in conjunction with secondary chordal cutting for preserving valvular-ventricular interaction in the treatment of functional mitral regurgitation. in press, *J Heart Valve Dis* 2009. Comment in: *Ann Thorac Surg* 2007 84: 101-102.
- 10) Komeda M, Kitamura H, Fukaya S, Okawa Y. Review Article: Surgical Treatment for Functional Mitral Regurgitation. in press, *Circ J* 2009.