

難治性重症虚血性心筋症に対して左室形成術と冠動脈バイパス術が著効した1例

A Case of Severe Ischemic Cardiomyopathy Successfully Treated with Left Ventriculoplasty and Coronary Artery Bypass Graft

田辺 彩夏^{1,*} 清水 信行¹ 前澤 秀之¹ 前田 敦雄¹ 森 敬善¹ 若月 大輔¹ 浅野 冬樹¹ 下島 桐¹
佐藤 督忠¹ 江波戸 美緒¹ 東 祐圭¹ 鈴木 洋¹ 磯 良崇² 嶽山 陽一² 野口 権一郎³ 田中 弘之³

Ayaka TANABE, MD, PhD^{1,*}, Nobuyuki SHIMIZU, MD, PhD¹, Hideyuki MAEZAWA, MD, PhD¹,
Atsuo MAEDA, MD, PhD¹, Hiroyoshi MORI, MD, PhD¹, Daisuke WAKATSUKI, MD, PhD¹, Fuyuki ASANO, MD, PhD¹,
Hisa SHIMOJIMA, MD, PhD¹, Tokutada SATOH, MD, PhD¹, Mio EBATO, MD, PhD, FJCC¹,
Yuukei HIGASHI, MD, PhD¹, Hiroshi SUZUKI, MD, PhD, FJCC¹, Yoshitaka ISO, MD, PhD²,
Yoichi TAKEYAMA, MD, PhD, FJCC², Kenichiro NOGUCHI, MD³, Hiroyuki TANAKA, MD, PhD³

¹ 昭和大学藤が丘病院循環器内科, ² 昭和大学藤が丘リハビリテーション病院循環器内科, ³ 昭和大学藤が丘病院心臓血管外科

要約

59歳男性。起床時より呼吸苦を訴え当院を受診、急性心不全と診断された。10年前より労作性呼吸苦があったが未受診だった。受診時の心臓超音波検査では、壁運動はびまん性に低下しており左室駆出率（EF）は10%、左室拡張末期径は88 mmであった。血行動態は心係数1.8～2.1 ml/min/m²、肺動脈楔入圧26 mmHgとForrester IVであった。ドブタミン、ミルリノンを併用したところ、Forrester Iとなった。冠動脈造影にて左回旋枝内の側副血行路と3枝完全閉塞を、Tc-MIBIシンチグラフィでは下壁と前壁の取り込み低下を認めた。ドブタミン、ミルリノン離脱困難のため、冠動脈バイパス術、左室形成術、僧帽弁置換術を施行した。術後、EFは24%まで改善し、BNPも3,250 pg/mlから術後74日に616 pg/mlまで改善した。今回われわれは、難治性重症虚血性心筋症に対し外科的治療法が著効した例を経験したので報告する。

<Keywords> 虚血性心筋症
冠動脈バイパス術

左室形成術

J Cardiol Jpn Ed 2012; 7: 213 – 219

目的

近年の重症心不全に対する薬物療法の進歩は著しく、アンジオテンシン変換酵素阻害薬、アンジオテンシン受容体拮抗薬やβ遮断薬の効率的な使用によりその予後が改善することが示されている。しかし、それにもかかわらず虚血性心筋症の予後は悪く、欧米なら心臓移植の対象となるような症例も多い。臓器移植法の改正に伴い心臓移植の数も増加しているが、その恩恵にあずかれる症例は少なく、他の外科的治療法が必要とされている。

今回われわれは、薬剤選択に苦慮し、ドブタミン、ミルリノンが離脱困難であった、難治性でカテーテル治療も困難な重症虚血性心筋症に対して、冠動脈バイパス術、左室形成術、

僧帽弁置換術が著効した1例を報告する。

症例

患者 59歳男性。

主訴 呼吸困難。

既往歴 46歳、急速破壊型変形性関節症。58歳、前立腺肥大症。

家族歴 姉22歳、心室中隔欠損症閉鎖術直後急死。母、心疾患（詳細不明）。

冠危険因子 高血圧（-）、脂質異常症（-）、糖尿病（-）、喫煙3本/日×40年、家族歴（-）。

現病歴 10年前より、時々労作時呼吸困難が出現するも放置していた。健診は未受診であった。

2010年2月15日ごろより夜間睡眠時呼吸困難出現。25日起床時より呼吸困難が増悪したため、救急要請した。来院時、胸痛および呼吸困難を認め、胸部レントゲン上著明な心拡大、

* 昭和大学藤が丘病院循環器内科
227-0043 横浜市青葉区藤が丘1-30
E-mail: ayakanogy@gmail.com

2011年11月2日受付、2012年2月17日改訂、2012年2月20日受理

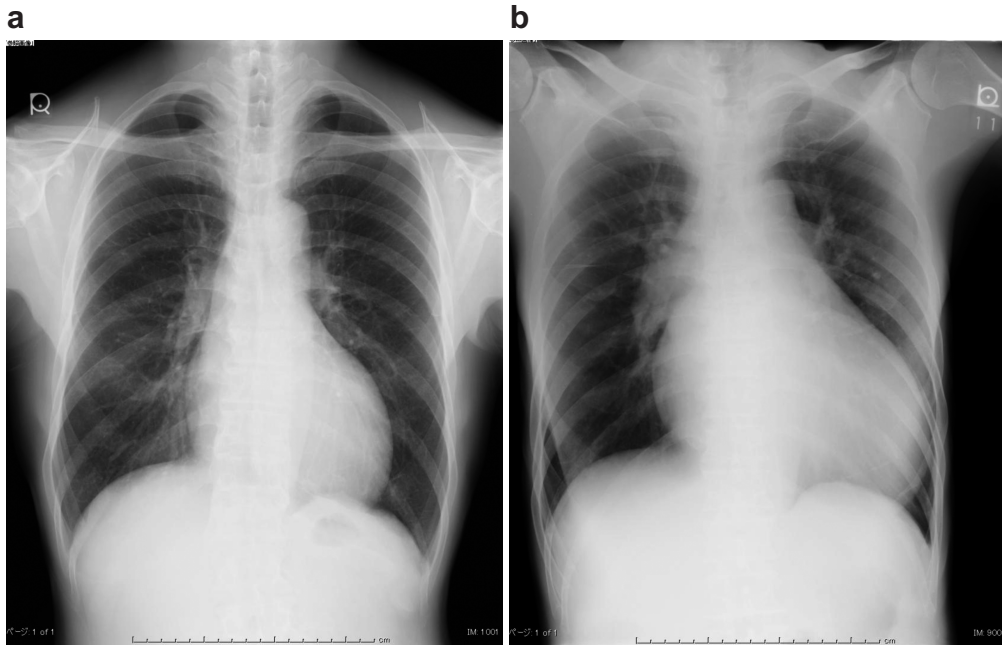


図1 1年前の胸部X線 (a) と来院時胸部X線 (b).
 a: 心胸郭比52%. b: 心胸郭比72%, 肺動脈拡大, 肺うっ血.

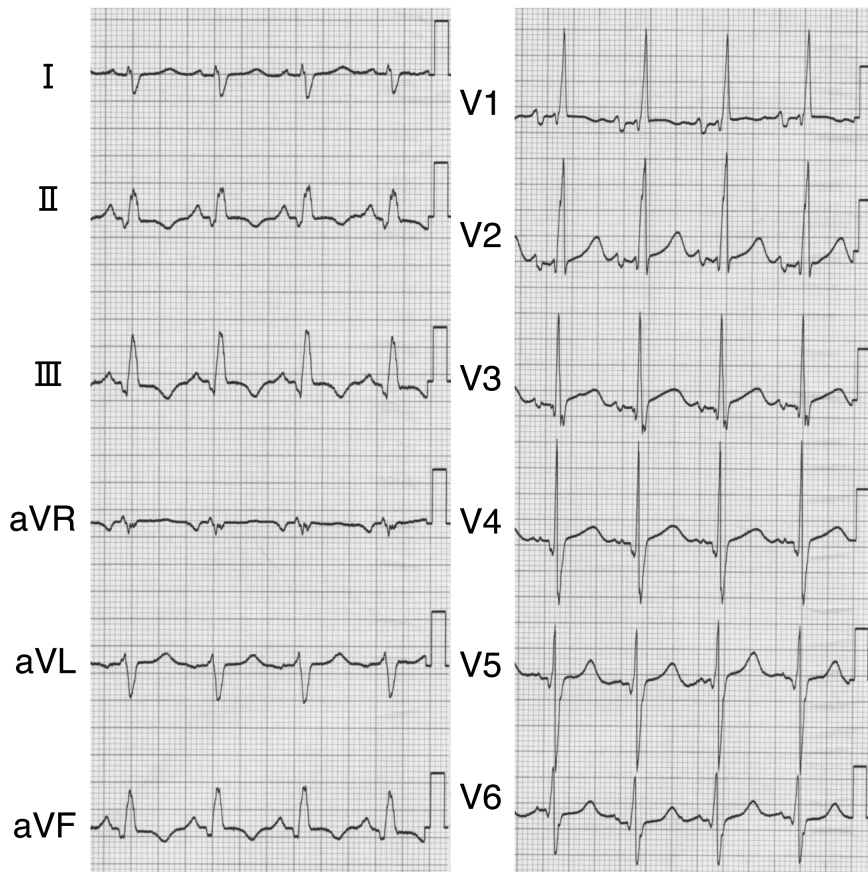


図2 来院時心電図.

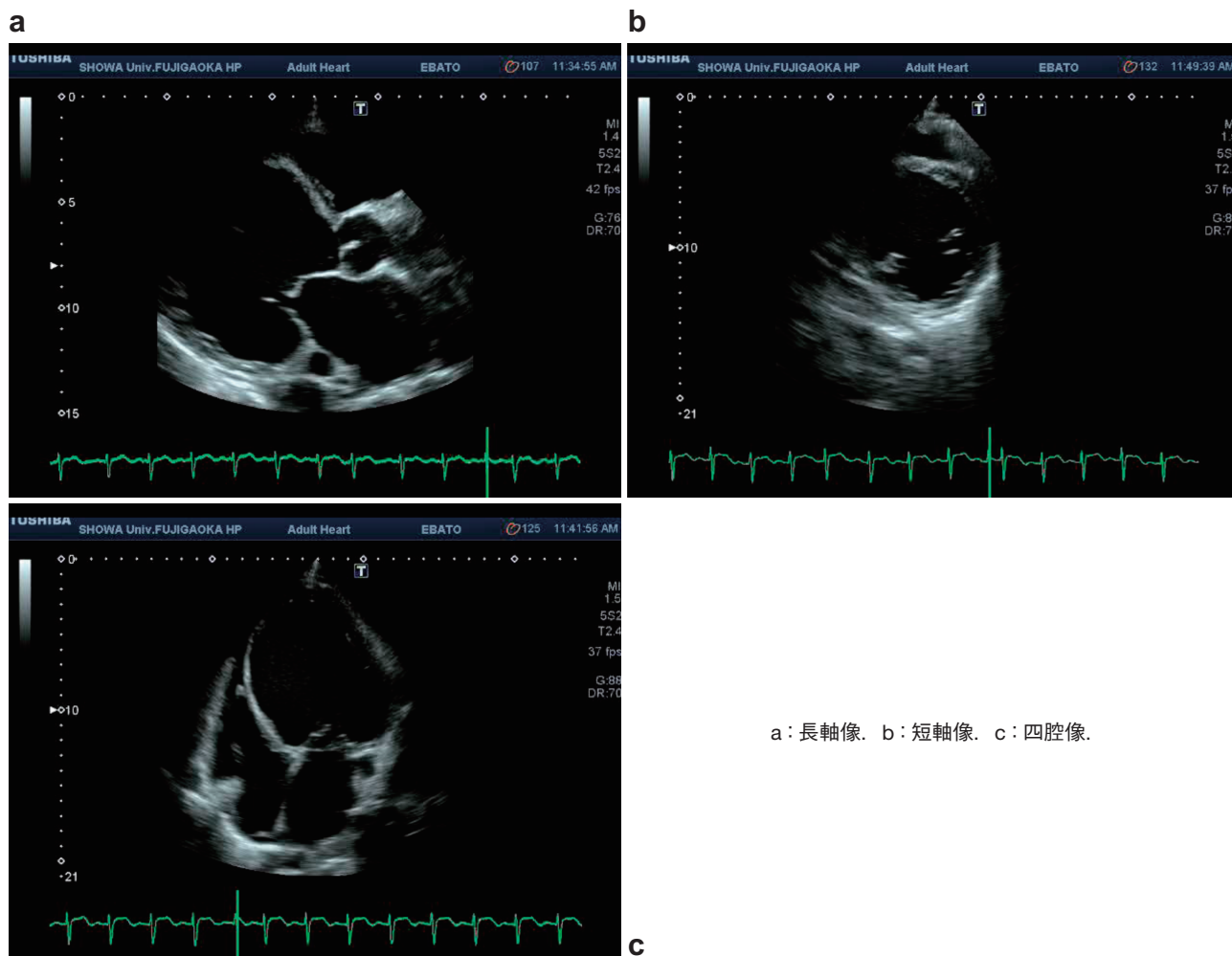


図3 来院時心臓超音波検査.

聴診上湿性ラ音を認め、急性心不全の診断で緊急入院した。

来院時身体所見：意識清明，身長169 cm，体重52.5 kg，血圧92/66 mmHg，脈拍数94/min・整，体温37.0 °C，眼瞼結膜貧血なし，眼球結膜黄疸なし。

肺野：両側びまん性に湿性ラ音。心音：III音 (+)。腹部：平坦・軟，圧痛なし，腸蠕動音正常。下腿：浮腫なし。

来院時血液検査：WBC 7,100/ μ l，RBC 5.01×10^6 / μ l，Hb 16.1 g/dl，Hct 48.7%，Plt 18.3×10^4 / μ l，TP 6.5 g/dl，Alb 3.7 g/dl，Glu 183 mg/dl，BUN 56.0 mg/dl，Cr 1.29 mg/dl，Na 144 mEq/l，Cl 110 mEq/l，K 5.4 mEq/l，T-Bil 1.3 mg/dl，GOT 140 IU/l，GPT 110 IU/l，LDH 547 IU/l，ALP 310 IU/l， γ -GTP 150 U/l，CK 746 U/l，CK-MB 121 U/l，トロポニン-I 13.50 ng/ml，CRP 1.7 mg/dl，LDL-C 127 mg/dl，HDL-C 38 mg/dl，TG 93 mg/dL，TSH 2.124 μ IU/ml，

FT₃ 2.46 pg/ml，FT₄ 1.43 ng/dl，BNP 3,224 pg/ml，HbA1c (JDS) 5.4%，PT-INR 1.32，D-ダイマー 4.7 μ g/ml。

来院時胸部単純X線写真 (図1b)：心胸郭比72%，肺動脈陰影拡大あり，肺うっ血あり (図1aは1年前のもの，心胸郭比52%)。

来院時心電図 (図2)：心拍数94/min・洞調律，完全右脚ブロック，II III aVf, V3~6でsmall q波，II III aVfで陰性T波，両房負荷。

来院時心臓超音波検査：左室駆出率 (EF) 10%，diffuse hypokinesis (特に下壁・心尖部でakinesis)。

左室拡張末期容積 (LVEDVI) 192 ml/mm²，左室収縮末期容積 (LVESVI) 164 ml/mm²，左室拡張末期径 (LVDd) 88 mm，左室収縮末期径 (LVDs) 80 mm，左房容積係数 (LAVI) 61.5 ml/mm²，左房径 (LAD) 53 mmと，

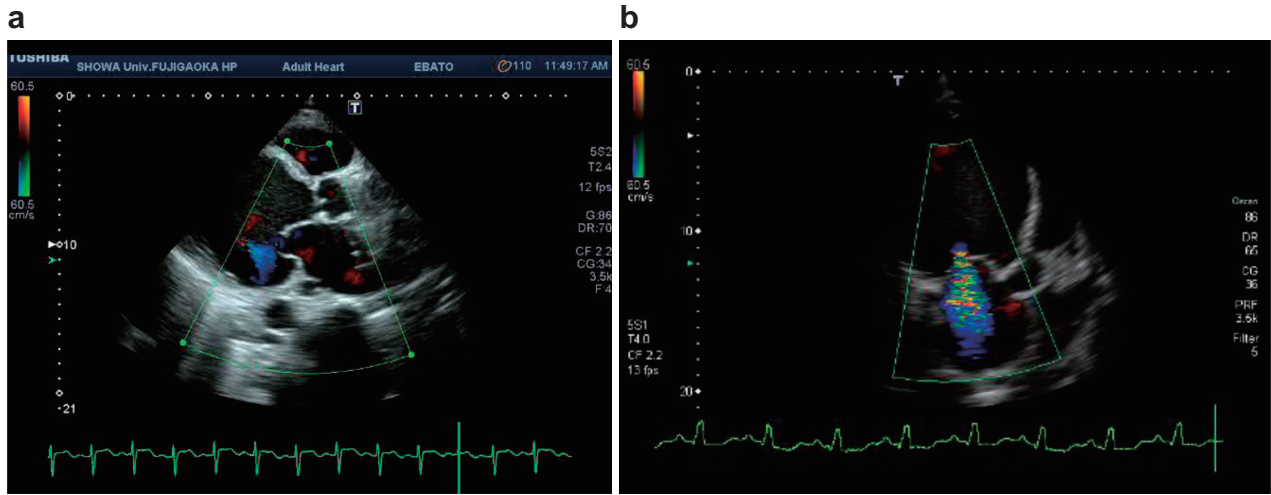


図4 来院時カラドプラー心臓超音波検査。
a:長軸像。 b:三腔像。

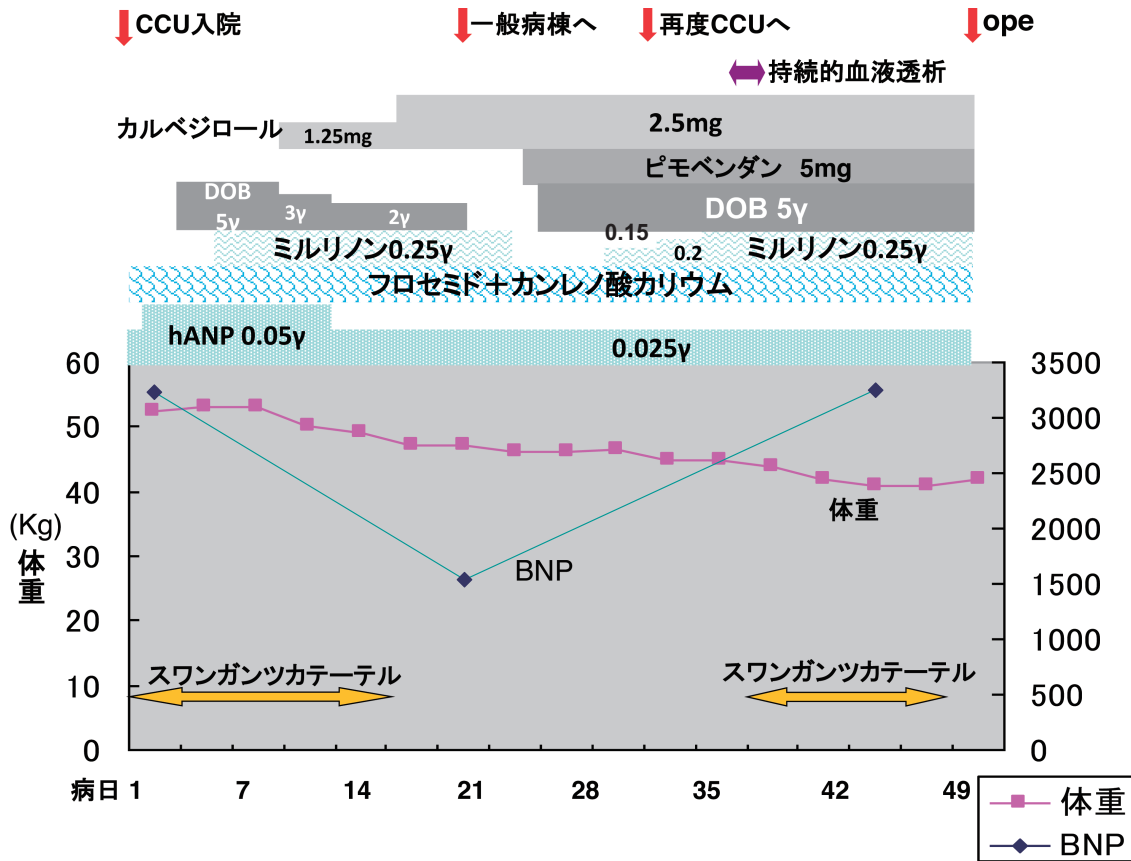


図5 入院後から手術までの経過。

著明な左房、左室の拡大を認めた(図3)。moderate Mr, tenting area 3.1 cm^2 , tenting height 14.9 mmであり、テザリングによる中程度の僧帽弁逆流を認めた。また、TrPG (三

尖弁右室右房間圧格差) 50~57 mmHgと高度な肺高血圧を認め、下大静脈径 (IVC) は24 mmで呼吸変動は認めなかった(図4)。

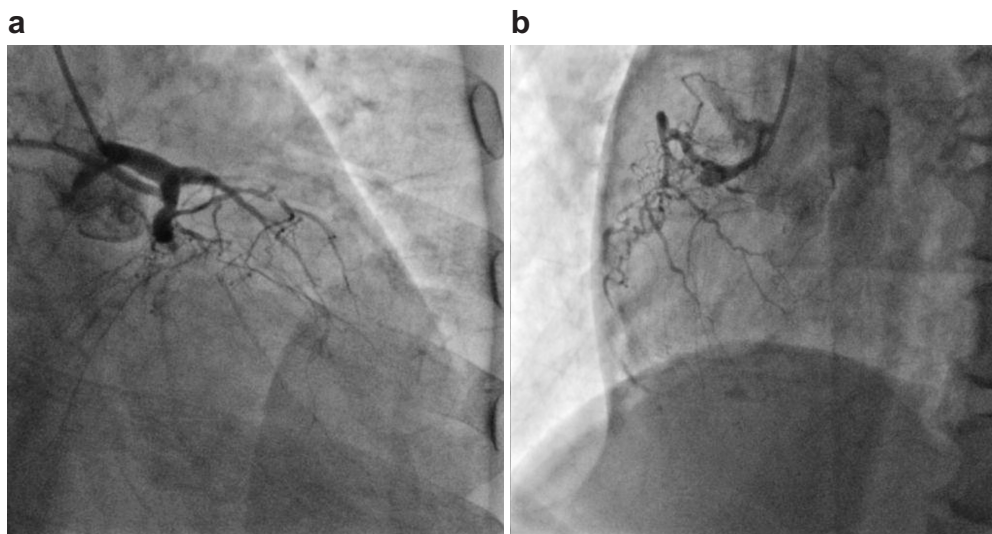


図6 冠動脈造影。

a: 左冠動脈, 右前斜位30°。 b: 右冠動脈, 左前斜位60°。

右冠動脈 segment 1, 左前下行枝 segment 7, 左回旋枝 segment 11 がすべて完全閉塞であり, 3枝病変を認めた。

入院後経過 (図5) : 入院時CK, CK-MB, トロポニン-I, 肝胆道系酵素の上昇認めた。入院後ただちにスワンガンツカテーテル挿入したところ, 心係数 $1.8 \sim 2.1 \text{ ml/min/m}^2$, 肺動脈楔入圧 26 mmHg とForrester IVであった。カルペリチド $0.05 \mu\text{g/kg/min}$, フロセミドを使用するも血行動態の改善はみられなかった。

血圧も低下したため, 第3病日よりドブタミン $5 \mu\text{g/kg/min}$ を併用, 第5病日よりミルリノン $0.25 \mu\text{g/kg/min}$ を開始した。第7病日より尿量増加し, 第10病日に心係数 2.8 ml/min/m^2 , 肺動脈楔入圧 12 mmHg とForrester Iとなり, X線画像上心拡大も改善した。第15病日にスワンガンツカテーテルを抜去し, 翌日一般病棟に転棟した。なお図5には体重とBNPの推移も示した。

第23病日に冠動脈造影 (図6) を施行した。右冠動脈 segment 1, 左前下行枝 segment 7, 左回旋枝 segment 11 がすべて完全閉塞であり, 左回旋枝内に副側血行路があるものの, 3枝病変を認め, 著明な石灰化のためステントの挿入すらも困難と考えられた。また仮にステント挿入に成功したとしても再狭窄率が高いと考えられたため, 経皮的冠動脈インターベンションより冠動脈バイパス術のほうが適すると考えられた。第35病日のTc-MIBIシンチグラフィでは下壁の取り込み低下を認めた。Forrester Iに改善後, ドブタミン・ミルリノンを中止したと同時にピモベンダン 5 mg/day を開始したが, 再び心不全が悪化し再度集中治療室に転棟した。その

後心不全症状はやや改善したが, ドブタミン, ミルリノン離脱困難のため冠動脈バイパス術, 左室形成術, 僧帽弁置換術の適応と考え, 心臓血管外科に転科した。

第42病日, 体外循環装置下にて冠動脈バイパス術 (左内胸動脈～左前下行枝, 大伏在静脈～第1鈍縁枝～第2鈍縁枝～後側壁枝), 左室形成術 (inferior wall linear closure), 僧帽弁置換術 (27 mm, CM valve使用, 腱索温存法), 三尖弁形成術 (31 mm, Cosgrove ring使用) を施行した。術後も経皮大動脈バルーンパンピングが挿入されており, ドブタミン, ミルリノンを術後18日まで使用した。術後よりエナラプリル 2.5 mg を開始した。その後経過良好で循環器内科に転科した。

術後エコー所見ではLVEDVI 161 ml/mm^2 , LVESVI 123 ml/mm^2 , LVDd 76 mm , LVDs 70 mm と左室は縮小しており, EFは24%まで改善した。左房容積はLAVI 59.9 ml/mm^2 , LAD 53 mm と大きな変化はみられなかったが, Mrは認めなくなった。Tc-MIBIシンチを再施行したところ, 取り込み範囲は術前と比較し拡大していた。

心臓リハビリテーション施行後, 歩行可能まで回復した。心機能は改善し, ドブタミン, ミルリノンからは離脱できたが, それでもEFは24%でNYHA IIIであり, 術後にVfも生じていたため, 日本循環器学会ガイドラインの植込み型除細動器の適応基準によるとclass Iに相当するため, 心臓再同期治療除細動器 (CRT-D) の埋め込みを施行する予定であった

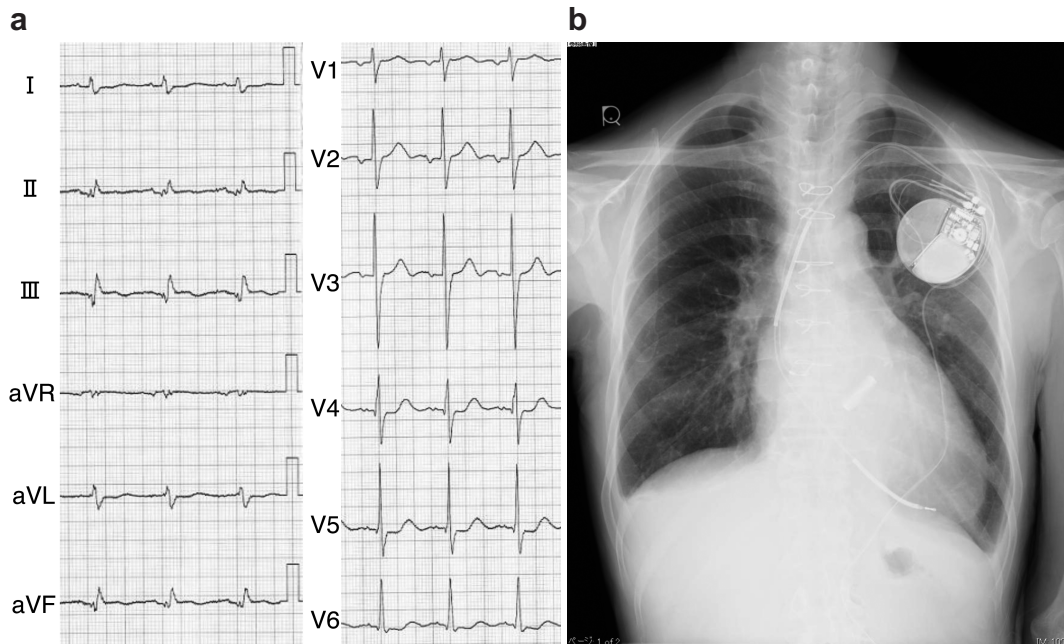


図7 ICD埋め込み前の心電図 (a) とICD埋め込み後の胸部X線画像 (b).

が、冠動脈造影検査にてリードが挿入可能な冠静脈が見つからずICDのみの埋め込みとなった(図7)。術後74日にBNP 616 pg/ml, 心胸郭比58%まで改善し, 退院となった。

考 察

本症例は、カルペリチドに関しては入院時から一度も離脱できず、カルペリチドに加えてドブタミン、ミルリノンを投与しながらカルベジロールを導入した。ドブタミンを減量しながら中止し、さらに血行動態の安定とBNP値の低下からミルリノンを中止しビモベンダン5 mg/dayを開始したが、数日で心不全が悪化し、ドブタミンに続いてミルリノンを再開せざるをえなかった、非常に薬剤抵抗性で難治性の心不全症例であった。また、本症例は左脚ブロックではなくCRTDのよい適応とはならないうえに、リードが植え込み可能な冠静脈がないため、CRTの効果も期待できない状況で、本邦の基準では心臓移植の候補患者にもなりえないため、治療手立てがない状況となっていた。

循環器病の診断と治療に関するガイドライン¹⁾によると、本症例のような心筋梗塞後の左室リモデリングによる低左心機能症例に対するCABGに加えた左室形成術はClass IIa, evidence level Bであり、多領域にわたる心筋梗塞後の高度低左心機能症例に対するCABG および左室形成術はClass IIb, evidence level Cである。また、STICH trial²⁾では、左

室駆出率 $\leq 35\%$ の低心機能を有する虚血性心筋症例に対する、CABG単独群とDor手術による左室形成合併施行例を比較した。しかし、経過観察期間(中央値4年間)の死亡率または心原性の入院率は2群間で差がなく、サブ解析においては、左室形成はQOLの改善もしくは他の臨床上の有益性を生み出すことなく医療費を増やす、と結論づけられた。しかし、この研究は対象患者の左室容量が比較的小さく、容積減少率も平均19%と従来の報告に比べて少ないことから、効果が期待しやすい対象ではなかったという報告もある³⁾。よって、多領域にわたる心筋梗塞後の高度低左心機能症例に対するCABGおよび左室形成術は、ガイドラインではClass IIbであり、STICH trialの結果ではCABG単独症例に対する有意性は示せていないものの、本症例のような左室容積が大きい症例のなかには、左室形成術が有効である症例があると考えられた。

僧帽弁手術に関しては、冠動脈バイパス術を行う患者において、重度僧帽弁閉鎖不全症を伴う場合は僧帽弁手術を同時に行うべきであるという報告(Class IIa, evidence level B)があり、本症例も左室拡張末期容積が 192 ml/m^2 と著明な左室拡大と虚血性僧帽弁逆流を認め、冠動脈バイパス術のみでなく、左室縮小と僧帽弁置換術が必要と考えられた。また、僧帽弁形成術のほうが左室機能に良い効果を及ぼすという報告⁴⁾があるにもかかわらず、今回僧帽弁形成術ではなく

僧帽弁置換術を選択した理由は3点ある。①慢性期に僧帽弁逆流の再発を少しでも防ぐため、②再発の際、心機能が悪い場合体外循環装置下にての再手術は難しいので確実な方法をとったため、③著明な左房拡大があり、将来心房細動を生じる可能性が十分にあり、いずれにせよワルファリン内服は一生必要であるためである。今回は僧帽弁置換術であっても腱索を温存する方法をとったため、より僧帽弁形成術に近い形をとれたと考えられる。最近では虚血性の高度僧帽弁逆流で僧帽弁置換術を積極的に推奨する報告例⁵⁾や、僧帽弁置換術の短期・長期予後は、僧帽弁形成術と同等であるという報告⁶⁾もある。また、二次性の三尖弁逆流のため、三尖弁形成術は必ずしも必要ではなかったが、右室の負担を少しでも軽減するために施行した。

左室形成術に関しては、現在の左室形成術式として、①心室中隔を切除し、パッチ閉鎖することにより左室縮小形成するパッチ手術 (SAVE, Dor⁷⁾など)、②病変部を重ねて縫縮し左室縮小形成するoverlapping術⁸⁾、③病変部を縫縮し外側に突出させ、外側からフェルトをあてがうlinear closure術などがある。本症例では前壁の壁運動低下はないため、①は選択しなかった。また、Tc-MIBIシンチにて下壁のfixed ischemiaがあり、術中に体外循環にのせて左室の負荷をとった後も、左室の下壁は肥厚せず、壁運動は改善しなかった。そのため下壁が残存してしまう②は選択せず、③を選択した。

結 語

今回われわれは、薬剤選択に苦慮し、ドブタミン、ミルリノンが離脱困難であった、難治性でカテーテル治療も困難な重症虚血性心筋症に対して、冠動脈バイパス術、左室形成術、僧帽弁置換術が著効した1例を経験した。

文 献

- 1) 虚血性心疾患に対するバイパスグラフトと手術術式の選択ガイドライン: 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2004-2005年度合同研究班報告). 2006; *Circ J* 70 (Suppl IV): 1477-1553.
- 2) Jones RH, Valazquez EJ, Michler RE, Sopko G, Oh JK, O' Connor CM, Hill JA, Menicanti L, Sadowski Z, Desvigne-Nickens P, Rouleau JL, Lee KL; STICH Hypothesis 2 Investigators: Coronary bypass surgery with or without surgical ventricular reconstruction. *N Engl J Med* 2009; 360: 1705-1717.
- 3) Buckberg GD, Athanasuleas CL: The STICH trial: misguided conclusions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138: 1060-1064.
- 4) Moss RR, Humphries KH, Gao M, Thompson CR, Abel JG, Fradet G, Munt BI. Outcome of mitral valve repair or replacement: A comparison by propensity score analysis. *Circulation* 2003; 108 (Suppl 1): 1190-1197.
- 5) 岡田健次, 吉田和則, 佐藤雅信, 宮原俊介, 野村拓生, 野村佳克, 坂本敏仁, 大村篤史, 藤田靖之, 田中亚紀子, 宗像宏, 井上武, 岡隆紀, 南一司, 大北裕. 虚血性僧帽弁閉鎖不全症に対する外科治療. *J Jpn Coron Assoc* 2010; 16: 281.
- 6) Magne J, Girerd N, Sénéchal M, Mathieu P, Dagenais F, JG. Dumesnil, Charbonneau E, Voisine P, Pibarot P. Mitral repair versus replacement for ischemic mitral regurgitation: comparison of short-term and long-term survival. *Circulation* 2009; 120: S104-S111.
- 7) Dor V, Sabatier M, Di Donato M, Montiglio F, Toso A, Maioli M. Efficacy of endoventricular patch plasty in large postinfarction akinetic scar and severe left ventricular dysfunction: comparison with a series of large dyskinesic scars. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 50-59.
- 8) Matsui Y, Fukada Y, Suto Y, Yamauchi H, Luo B, Miyama M, Sasaki S, Tanabe T, Yasuda K. Overlapping cardiac volume reduction operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124: 395-397.