

左心補助人工心臓の適用により救命しえた劇症型心筋炎の1例

Fulminant Myocarditis Successfully Treated With a Left Ventricular Assist Device: A Case Report

上野 克仁
小西 敏雄
深田 睦
古川 浩
白井 達也*
加藤 健一*

Katsuhito UENO, MD
Toshio KONISHI, MD,
FJCC
Mutsumu FUKATA, MD
Hiroshi FURUKAWA, MD
Tatsuya USUI, MD*

Abstract

A previously healthy 28-year-old woman was admitted under a diagnosis of acute myocarditis. Six hours after admission, circulatory support using intraaortic balloon pumping and percutaneous cardiopulmonary support were introduced, because uncontrollable ventricular arrhythmia appeared unexpectedly. Subsequently, decreased peripheral platelet count appeared, in spite of improved hemodynamics. Therefore, a left ventricular assist device was implanted and she was weaned from the percutaneous cardiopulmonary support. On the fifth postoperative day, she was successfully weaned from the left ventricular assist device with full recovery of myocardial function. Myocardial biopsy demonstrated the appearance of acute viral myocarditis. This case suggests that the left ventricular assist device might offer effective circulatory support for acute fulminant myocarditis.

J Cardiol 2003 May; 4(5): 249 - 254

Key Words

- Extracorporeal circulation
- Heart failure, treatment (ventricular assist device)
- Myocarditis (fulminant)

はじめに

劇症型心筋炎は男女の区別なく若年から壮年の幅広い年齢層から発症し、従来のカテコラミンおよび大動脈内バルーンパンピング(intraaortic balloon pumping: IABP)の治療では心原性ショックより回復できない病態である。劇症型心筋炎の急性期循環補助手段としてIABP, 経皮的心肺補助装置(percutaneous cardiopulmonary support: PCPS), 左心補助人工心臓を使用して救命しえた1例を経験したので報告する。

症 例

症 例 28歳, 女性

現病歴: 2002年4月中旬より倦怠感, 4月19日より胸痛, 食欲低下が出現した。先行する感冒症状は認められなかった。発症3日後より胸痛が増強したため, 近医を受診し, 急性心筋炎の診断により入院した。

前医入院時の血液検査でクレアチンキナーゼの上昇, 肝機能異常が認められた(Table 1)。

胸部単純X線写真所見: 心拡大, 肺うっ血, 胸水ともになし。

心電図所見: I, II 誘導でSTの上昇が認められた(Fig. 1)。

心エコー図検査所見: び漫性の左室壁運動低下が認められた。壁厚はほぼ正常であった。

冠動脈造影所見: 有意狭窄像はなかった。

横浜労災病院 心臓血管外科, *循環器科: 〒222-0036 横浜市港北区小机町3211

Divisions of Cardiovascular Surgery and * Cardiology, Yokohama Rosai Hospital, Yokohama

Address for correspondence: UENO K, MD, Division of Cardiovascular Surgery, Yokohama Rosai Hospital, Kozukue-machi 3211, Kohoku-ku, Yokohama 222-0036

Manuscript received November 7, 2002; revised February 20, 2003; accepted February 20, 2003

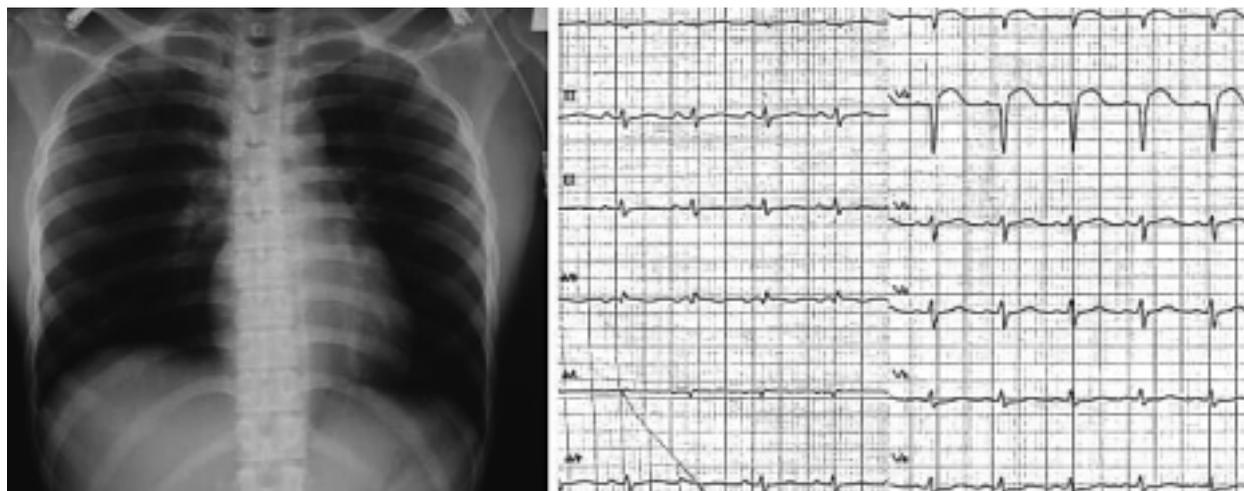


Fig. 1 Chest radiograph(left)and electrocardiogram(right)on admission to a local hospital

Table 1 Laboratory data

	First admission to local hospital 2002/4/22	Admission to our hospital 2002/4/25
WBC(/ μ l)	3,800	10,300
Hb(g/dl)	12.5	9.2
Plt($\times 10^4$ / μ l)	12.3	3.9
GOT(IU/l)	84	352
GPT(IU/l)	55	175
LDH(IU/l)	236	1,233
CK(IU/l)	327	18,294
BUN(mg/dl)	24.6	8.5
Cr(mg/dl)	0.9	0.59
CRP(mg/dl)	2.14	17.4

WBC = white blood cell count; Hb = hemoglobin; Plt = platelet count; GOT = glutamic oxaloacetic transaminase; GPT = glutamic pyruvic transaminase; LDH = lactate dehydrogenase; CK = creatine kinase; BUN = blood urea nitrogen; Cr = creatinine; CRP = C-reactive protein.

肺動脈楔入圧は25 mmHg, 中心静脈圧は20 mmHgと上昇し, 左室駆出率は24%, 心係数は1.97 l/min/m²と低値を示していた。したがって, 急性心筋炎を疑い, 2002年4月22日, 入院となった。

その後, 末梢循環不全および電氣的除細動抵抗性の致死性心室不整脈の出現によりIABPおよびPCPSを導入した。以降, 循環動態は安定していたが, 長期間にわたる循環補助装置の導入も考慮し, 発症6日後, 左心補助人工心臓装着目的のために同年4月25日, 当院転院となった。

当院入院後経過: 身長164 cm, 体重46 kg. 血圧140/50 mmHg, 脈拍80/min. 入院時は塩酸ドパミン2 μ g/kg/min, 塩酸ドブタミン5 μ g/kg/min, IABP 1:1の循環補助を施行中であった。PCPSによる循環補助は施行後55時間が経過しており, 流量は2.4 l/min/m²と十分に確保されていたが, 人工肺はすでに劣化していた。一方, 経過中の腎機能は保たれていたが, 血清トランスアミナーゼおよび血清総ビリルビン値の上昇が認められ, 血小板数も減少していた(Table 1)。これらの所見は人工肺による悪影響と判断し, PCPSから左心補助人工心臓へ変更した。

手術所見: 胸骨を正中切開および心膜を切開して心表面に到達したところ, 肉眼上で心筋には軽度の浮腫があり, 色調も白色化の印象であった。まず右側左房に脱血用カニューレを挿入固定し, つぎに送血用カニューレを上行大動脈に部分遮断下で吻合した。両カニューレは横隔膜位で体外に誘導された状態であり, 人工心臓のポンプ部に接続した。循環補助をPCPSから左心補助人工心臓へ移行した。左心補助人工心臓の流量は2.2 - 2.5 l/minを維持しえた。その後PCPSのカニューレを抜去した。左心補助人工心臓装着時に右室心筋から生検を施行した。

術後経過: 左心補助人工心臓装着後, 循環動態は安定し, IABP, カテコラミンの減量が可能であった。左心補助人工心臓のon-off testを経食道心エコー図法, Swan-Ganzカテーテルによるモニター下に連日数日間施行したが, 循環動態の変動はみられず安定していた

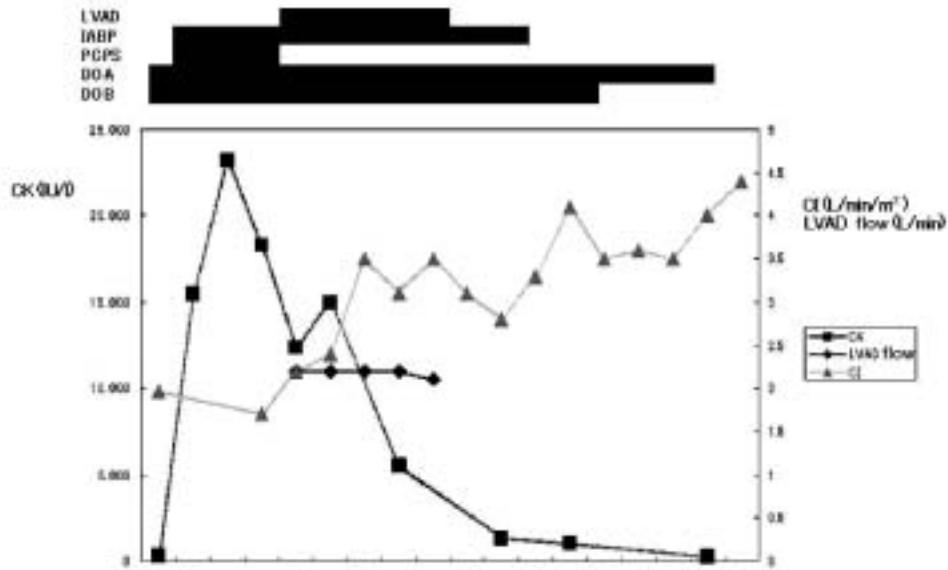


Fig. 2 Changes in creatine kinase level and cardiac index during pharmacological and mechanical circulatory support

LVAD = left ventricular assist device; IABP = intraaortic balloon pumping; PCPS = percutaneous cardiopulmonary support; DOA = dopamine; DOB = dobutamine; CI = cardiac index. Other abbreviation as in Table 1.

ため、装着後5日目に左心補助人工心臓から離脱した。以後も循環動態は安定しており、左心補助人工心臓離脱後2日目にIABPを抜去し、カテコラミンも左心補助人工心臓装着後14病日に不要となった。退院時の心エコー図検査上、左室収縮/拡張期径は35/22mm、左室駆出率は68.8%、心室中隔/左室後壁径は10/9mmと収縮能は回復していた。炎症所見も正常化した。入院中の循環補助、血液検査所見の推移についてはFigs. 2, 3にまとめて記載した。

左心補助人工心臓装着時に右室心筋から採取した病理所見の結果をFig. 4に示す。心筋の筋線維の変性、壊死に近い病変が存在し、間質に少数のリンパ球浸潤が認められたが、好酸球および巨細胞浸潤は認められなかった。一方、ウイルス抗体価(アデノウイルス、コクサッキーウイルス)のペア血清では、4倍以上の上昇はなかった。しかしながら、急性ウイルス性心筋炎症例において、ウイルス抗体価の上昇が認められる症例は4%前後と決して高率ではない。したがって、本症例は、心筋生検における結果より、ウイルス性心筋炎と考えられた。

考 察

本症例では治療不応性の心室不整脈による循環不全をきたし、IABPとPCPSの併用で循環動態が安定したところで早期に左心補助人工心臓に移行した。Ackerら¹⁾も述べているように、適切な循環補助が施行されれば劇症型心筋炎でも心機能が回復する場合があるので、補助循環は積極的に考慮されるべきである。IABPは導入しやすいが、劇症例ゆえに循環補助能力に限界があり、不整脈発生時には非効率となる。そのため、PCPS使用に期待がかかり、その有用性が報告されている。PCPSは人工肺を内蔵するため、呼吸障害も併発しうる超急性期には、とくに有用である。ベッドサイドで装着可能でもある。しかし、駆動開始後やがて人工肺のガス交換能が低下し、交換する必要が生ずる。PCPS自体による合併症、すなわち末梢循環不全による多臓器不全や感染症、機械的溶血に伴う腎不全、下肢虚血などが問題となる。心肺補助循環を用いた劇症型心筋炎の治療と予後に関する我が国での調査研究によれば、PCPSの運用期間は平均7.8日と報告されている²⁾。この期間に人工肺交換を繰り返しながら心機能回復を待つ方針となるが、その経過中で予

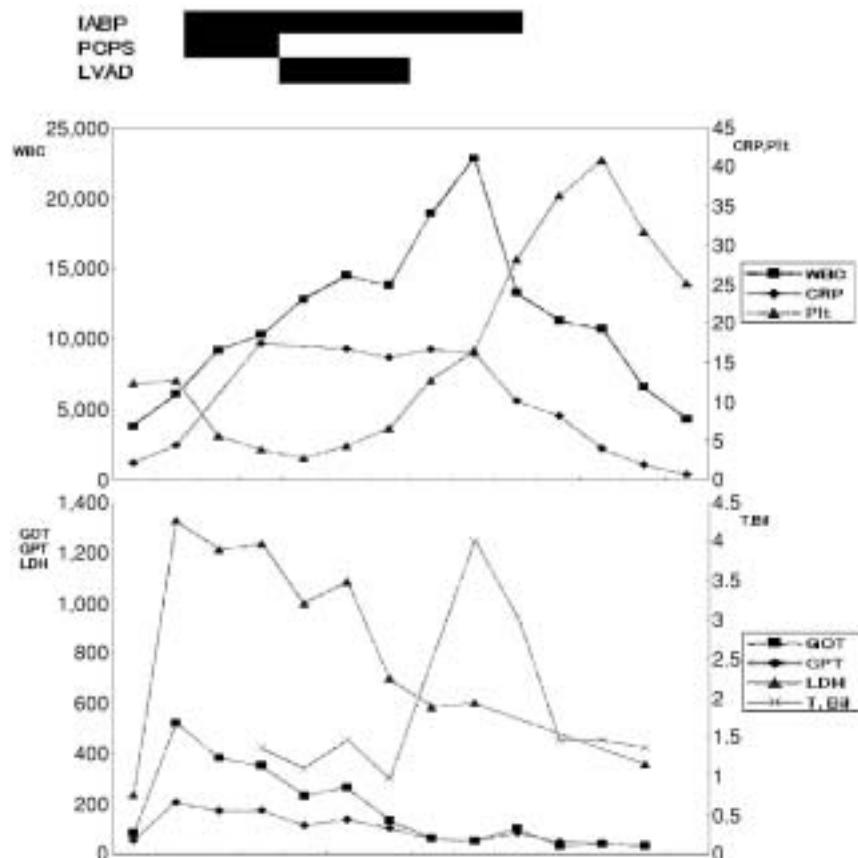


Fig. 3 Changes of laboratory values including white blood cell count, C-reactive protein, platelet and liver function tests

T. Bil = total bilirubin. Other abbreviations as in Table 1, Fig. 2.

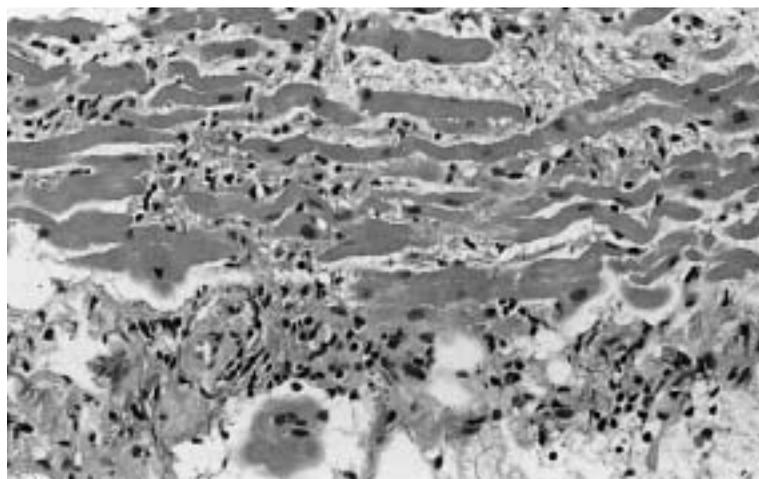


Fig. 4 Endomyocardial biopsy specimen taken before implantation of the left ventricular assist device

Myocardial biopsy demonstrated acute viral myocarditis(hematoxylin-eosin stain $\times 80$).

後予測に関する絶対的指標が現状では存在しない³⁾。十分な回復を得るならより長期駆動となるが、人工肺を通過する血液の性状劣化も生じ、体外循環による代謝への悪影響が懸念され始める。強力な抗凝固管理も継続せねばならず、駆動管理のために人的資源もさらに消費してゆく。

一方、心補助循環装置は人工肺がないため、上述の体外循環に伴う短所が減少する利点がある。左心系を有効に減負荷できる点で循環補助能力も優れている。

したがって、治療主眼が心機能改善に絞られるならば、論理的にはむしろ心補助循環装置の使用は好ましく、駆動中の管理が容易なことから人的資源の消費が減る可能性もある。また心機能が回復せず心補助循環装置依存状態に陥っても、長期補助が可能なため心移植などへの橋渡しの役割として将来の展望がある。一方、手術的装着を要するのが短所として挙げられるが、PCPSと同様に経皮・経心房中隔的装着法も考案され始めている⁴⁾。

しかし、左心補助人工心臓補助による劇症型急性心筋炎の回復例の報告はいまだ多くはない⁵⁻⁸⁾。本例で

は、急速な劇症化のため、まずPCPSで対応した。ついで、人工肺交換を迫られた時点で血小板減少が生じ始めていた。他の臓器不全はなかったが、心機能は極めて低下していた。若年例であり、救命の可能性が見込まれた。したがって、速やかに心補助循環装置へ移行すべきと判断した。今回の経験から、劇症化した時点では、まずPCPSを使用し、ついで可能な限り早期に心補助循環装置使用に切り替えるべきとの治療方針を得た。今後は、この両者の循環補助手段を使い分けることで、劇症型心筋炎の救命率と予後は向上する可能性があると考えられる。

結 語

劇症型心筋炎に対してIABP, PCPS, 左心補助人工心臓による循環補助を使用して救命しえた1例を経験した。左心補助人工心臓はPCPSより血液性状の劣化が少なく、循環補助能力に優れ、駆動管理が容易であり、長期化にも対応できる。劇症型心筋炎の急性期循環補助手段としてより有効と考えられた。

要 約

劇症型心筋炎の急性期治療として左心補助人工心臓を使用して救命した1例を報告する。症例は28歳、女性で、急性心筋炎と診断された。発症4日後に治療抵抗性の心室細動が出現し、大動脈内バルーンポンピング(IABP)と経皮的心肺補助装置(PCPS)による循環補助を開始した。循環動態は安定したが、まだ補助循環を要する時点でPCPSの人工肺交換を要して血小板減少が出現した。発症6日後に左心補助人工心臓を装着し、PCPSを取り外し、IABP補助は継続した。PCPSから左心補助人工心臓への変更を行った。以後、心機能は改善し、発症11日後に離脱し全身状態の回復後に退院した。心筋生検ではウイルス感染が示唆された。左心補助人工心臓はPCPSより血液性状の劣化が少なく、循環補助能力に優れ、駆動管理が容易ゆえに長期化にも有利である。劇症型心筋炎の急性期循環補助手段としてより有効と考えられた。

J Cardiol 2003 May; 41(5): 249 - 254

文 献

- 1) Acker MA: Mechanical circulatory support for patients with acute-fulminant myocarditis. *Ann Thorac Surg* 2001; **71**: S73 - S76
- 2) Aoyama N, Izumi T, Hiramori K, Isobe M, Kawana M, Hiroe M, Hishida H, Kitaura Y, Imaizumi T: National survey of fulminant myocarditis in Japan: Therapeutic guidelines and long-term prognosis of using percutaneous cardiopulmonary support for fulminant myocarditis (special report from a scientific committee). *Circ J* 2002; **66**: 133 -

144

- 3) Houel R, Vermes E, Tixier DB, Le Besnerais P, Benhaiem-Sigaux N, Loisançe DY: Myocardial recovery after mechanical support for acute myocarditis: Is sustained recovery predictable? *Ann Thorac Surg* 1999; **68**: 2177 - 2180
- 4) Thiele H, Lauer B, Hambrecht R, Boudriot E, Cohen HA, Schuler G: Reversal of cardiogenic shock by percutaneous left atrial-to-femoral arterial bypass assistance. *Circulation* 2001; **104**: 2917 - 2922
- 5) Ueno T, Bergin P, Richardson M, Esmore DS: Bridge to

- recovery with a left ventricular assist device for fulminant acute myocarditis. *Ann Thorac Surg* 2000; **69**: 284 - 286
- 6) Rockman HA, Adamson RM, Dembitsky WP, Bonar JW, Jaski BE: Acute fulminant myocarditis: Long-term follow-up after circulatory support with left ventricular assist device. *Am Heart J* 1991; **121**: 922 - 926
- 7) Chang AC, Hanley FL, Weindling SN, Wernovsky G, Wessel DL: Left heart support with a ventricular assist device in an infant with acute myocarditis. *Crit Care Med* 1992; **20**: 712 - 715
- 8) Holman WL, Bourge RC, Kirklin JK: Case report: Circulatory support for seventy days with resolution of acute heart failure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; **102**: 932 - 934