

<原 著> 第49回 日本赤十字社医学会総会 優秀演題

## 難治性 VF に対し PCPS、IABP、低体温療法を導入し 良好な転帰を得た一例

石巻赤十字病院初期臨床研修医<sup>1)</sup> 同救命救急センター<sup>2)</sup>

洪 雄貴<sup>1)</sup> 小林 正和<sup>2)</sup> 榎本 純也<sup>2)</sup> 詫磨 裕史<sup>2)</sup>  
遠山 昌平<sup>2)</sup> 佐藤 哲哉<sup>2)</sup> 小林 道生<sup>2)</sup> 石橋 悟<sup>2)</sup>

### Attaining a Satisfactory Outcome for Prolonged Ventricular Fibrillation by Using PCPS, IABP, and Therapeutic Hypothermia. A Case Report.

Yuki KOU<sup>1)</sup>, Masakazu KOBAYASHI<sup>2)</sup>, Junya ENOMOTO<sup>2)</sup>  
Hirohumi TAKUMA<sup>2)</sup>, Shohei TOYAMA<sup>2)</sup>, Tetsuya SATO<sup>2)</sup>,  
Michio KOBAYASHI<sup>2)</sup>, Satoru ISHIBASHI<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Junior resident, Japanese Red Cross Ishinomaki Hospital

<sup>2)</sup> Medical Emergency Center, Japanese Red Cross Ishinomaki Hospital

**Key Words** : VF、PCPS、低体温療法、心肺停止

#### はじめに

心肺停止患者に対して、経皮的心肺補助装置 (percutaneous cardiopulmonary support ; 以下 PCPS) を用いて心肺蘇生を行うことを ECPR (extracorporeal Cardiopulmonary resuscitation) という<sup>1)</sup>。明確なエビデンスはないものの、ECPRを行うことで心肺停止状態であっても脳灌流の維持ができるのではないかと考えられている<sup>2)</sup>。しかし、院外で発症した心肺停止に対して ECPR を施行する基準は各施設により様々であり、確立された導入基準はない。今回、院外発症の難治性の心室細動 (ventricular fibrillation ; 以下 VF) に対し、PCPS、Intra-aortic balloon pumping (以下 IABP)、低体温療法を導入し良好な転帰を得た一例を経験したので報告する。

#### 症 例

症 例 : 50 歳代 男性  
主 訴 : 意識障害  
既往歴 : 特記すべき事項なし  
生活歴 : 喫煙 10 本 /day  
機会飲酒

現病歴 : 1 ヶ月ほど前から、たびたび咽頭部の違和感を自覚していた。当日昼過ぎから、咽頭違和感あり、突然痙攣を起こしたあと呼吸停止し、15:02 に救急要請された。目撃ありの心肺停止で、bystander CPR は実施されていなかった。15:11 救急隊現着時、初期波形 VF であり、除細動を 3 回施行しつつ、救急搬送となった。

来院後経過及び検査所見 : 15:20 来院。死戦期呼吸あり。来院と同時に、PCPS のカニュレーションを開始した。来院後も VF は継続

しており、アドレナリン静注、アミオダロン 300mg 静注施行するも消失しなかった。15:43 (卒倒から 41 分後、来院から 23 分後) PCPS を開始した。その後、200J にて除細動施行したところ、15:44 洞調律に復帰した。血液検査では、トロポニン T は陰性で CPK は 73U/L と明らかな上昇を認めず、AST 115IU、CK-MB 45U/L と軽度上昇を認めるのみであった。また、動脈血液ガス分析では pH 7.025、PaCO<sub>2</sub> 72.5mmHg、PaO<sub>2</sub> 29.4 mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 18.0 mmol/l、Lac 10.9 mmol/L と高度な代謝性及び呼吸性アシドーシスと乳酸値の上昇を認めた。心拍再開後の心電図 (図 1) では前胸

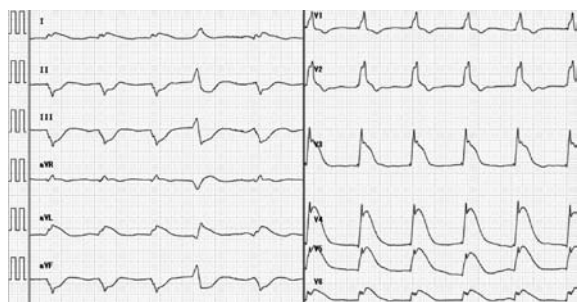


図 1  
V1～6 で広範な ST 上昇を認めた。

部誘導で ST 上昇を認め、病歴と理学所見から急性心筋梗塞による心肺停止と診断し、冠動脈造影を施行した。左前下行枝に有意狭窄を認め、経皮的冠動脈形成術を施行し、十分な拡張が得られたことを確認した。(図 2)。その

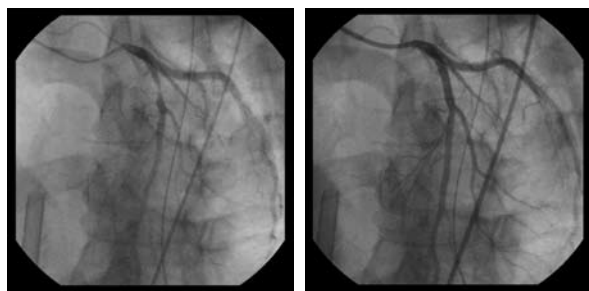


図 2  
左図は PCI 前、右図は PCI 後。  
前下行枝起始部 (#6) に 90% 狭窄を認め、同部位に PCI 施行し、狭窄は解除 (90%→0%) された。

後、IABP を導入し、救命救急センター入院となった。

入院後経過：入院後、低体温療法を開始した。ウォーターパッド加温装置システム (Arctic Sun® ; Medivance 社, USA) を用いて、24 時

間 34℃ の体温を維持した後、0.05℃ /hour で復温した。低体温療法終了時、心機能は良好に保たれており、PCPS による補助循環はほぼ不要な状態であった。第 5 病日、PCPS を離脱し、第 6 病日 IABP を抜去した。第 11 病日、呼吸状態良好につき抜管した。第 12 病日には自力経口摂取可能となり、一般病棟へ退出した。第 19 病日の頭部 MRI では、頭頂部にごく小さい脳梗塞像を認め、心肺蘇生中の循環不全に伴う変化と考えられたが、長谷川式簡易知能評価スケールは 30 点で、認知機能の低下は認められず、運動障害も明らかなではなかった。日常生活動作に問題を認めず、第 27 病日独歩で退院となった。退院 3 ヶ月後も日常生活動作に問題を認めず、8 ヶ月後の冠動脈造影検査でもステントに異常を認めておらず、経過良好である。

## 考 察

2010 年の American heart association (以下 AHA) ガイドラインでは、難治性の VF に対しては、除細動の他、抗不整脈薬の使用を考慮することになっている。PCPS の使用については、ガイドラインでは推奨されていないが、PCPS を使用することによって、心停止状態でも脳灌流の維持ができるのではないかと考えられている。難治性 VF に対して、有効な除細動を行うには十分な冠動脈血流量が必要であること<sup>4)</sup>や、PCPS を用いて CPR を行うことが洞調律回帰に重要であること<sup>5)</sup>が報告されており、PCPS の有用性が示唆されている。本症例では、PCPS 導入後に除細動が奏功し、洞調律に回帰し、結果として独歩退院できくらいに良好な神経学的予後を得ることができた。しかし、現在のところ、PCPS を使用することにより良好な神経学的転帰を得ることができる、というような明確なエビデンスはなく、2010 年度の AHA ガイドライン<sup>6)</sup>においても推奨度は Class II b であった。また、2010 年の European Resuscitation Council のガイドライン<sup>7)</sup>においては ECPR の記載そのものが無かった。その背景として、早期に導入が必要となるものの手技が決して容易ではないこと、臨床工学技士も含めた多くの人手

を必要とすることからどの施設でも常に実施できる手技ではないということ、また、各施設により PCPS の導入基準が明確に定まっていないこと、などが考えられる。

ECPR の有効性を証明するために、2007 年 4 月より厚生労働科学研究の一環として、「心肺停止患者に対する心肺補助装置等を用いた高度救命処置の効果と費用に関する研究 (SAVE-J : Study of Advanced life support for Ventricular fibrillation with Extracorporeal circulation in Japan)<sup>8)</sup>」が開始された。その適格基準と除外基準を (図 3) に示す。

適格基準	
1.	初回心電図がVFまたは無脈性VT
2.	病院到着時心停止
3.	119番通報又は病院到着まで45分以内
4.	病院到着後15分間心停止が持続
5.	目撃者の有無は問わない
6.	Bystander CPRの有無は問わない
除外基準	
1.	年齢20歳未満又は75歳以上
2.	発症前ADLが不良
3.	原疾患が非心原性
4.	深部体温30℃未満
5.	代諾者の了解が得られない

図3  
SAVE-J の適格基準と除外基準

2008 年 10 月から 2012 年 3 月末までに行われた、坂本らの調査<sup>9)</sup>によると、393 例 (PCPS 群 234 例、非 PCPS 群 159 例) がプロトコル通りに治療され、CPC (cerebral performance categories) が機能良好または中等度障害と分類された蘇生後 1 ヶ月の神経学的予後が良好であった割合は、PCPS 群が 13.7%、非 PCPS 群が 1.9% と有意に PCPS 群の方が高かった。この結果から、初期波形が VF 又は無脈性 VT であった心肺停止患者に対して ECPR を行うことが、良好な神経学的予後に繋がると考えられ、さらなる検討が期待される。

また本症例では、ECPR に引き続き心拍再開後の集学的治療が行われた。2010 年の AHA ガイドラインでは、良好な神経学的転帰を得

る方法の一つとして低体温療法を挙げている。初期波形が VF であった場合の心肺停止蘇生後、

- ① 6 時間以内に 32℃～34℃ に体温を下げる。
- ② 12～24 時間以上その温度を維持し、0.5℃/hour を越えないように復温する。

上記を施行することにより、良好な神経学的転帰を得られることが分かっている<sup>3)</sup>。本症例でも、蘇生後約 4 時間後に 34℃ に到達し、24 時間維持した後、0.05℃/hour で復温した。また、ガイドラインでは適切な血糖管理、循環管理、SpO<sub>2</sub> を 94% 程度に管理することなどが推奨されている。本症例では ECPR のみならず、その後に引き続き行われた集学的治療も、転帰改善に寄与したと考える。

### まとめ

1. 難治性 VF に対して、PCPS、IABP、低体温療法を用いて良好な転帰を得た一例を経験した。
2. 本症例では難治性 VF の洞調律回帰に PCPS が有用であった。
3. ECPR の有用性・適応症例に関してはさらなる検討が必要である。

### 参考文献

- 1) Kennedy JH : The role of assisted circulation in cardiac resuscitation. JAMA 197 ; 615-618 , 1966.
- 2) 小菅宇之, 森村尚登 : 院外心肺停止に対する PCPS. ICU と CCU 35 (2) : 113-119 , 2011.
- 3) The hypothermia after cardiac arrest study group : Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. The New England Journal of Medicine 346 : 549-556 , 2002.
- 4) Paradis NA, Matin GB et al : Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. JAMA 263 : 1106-1113 , 1990.
- 5) Sunami H, Fujita Y et al : Successful resuscitation from prolonged ventricular fibrillation Using a portable percutaneous cardiopulmonary support system.

- Anesthesiology 99 : 1227–1229 , 2003.
- 6) 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular. Circulation[suppl 3] : S640–S946 , 2010.
  - 7) European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Resuscitation 81 : 1219–1451 , 2010.
  - 8) 研究代表者 坂本哲也 : 厚生労働化学研究費補助金 (循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業) 研究報告書. 心肺停止患者に対する心肺補助装置等を用いた高度救命処置の硬化と費用に関する多施設協働研究, 平成19～21年度 総合研究報告書. 2010年3月.
  - 9) Tetsuya Sakamoto, Naoto Morimura et al : Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest : A prospective observational study. Resuscitation 85 (6) : 762–768 , 2014