

多田 憲輔
長田 耕治

小迫 英冬
北岡 豊永

圭太 誉明

東山 翔
西内 聰士

徳島赤十字病院 医療技術部 臨床工学技術課

要旨

機械的循環補助 (Mechanical Circulatory Support: MCS) は心原性ショックに対する治療手段として使用されるが、溶血や出血などの合併症の有無によって生存率が大きく左右される。本症例では、IMPELLAとV-A ECMOの併用療法としてECPPELLAを導入し救命し得たので報告する。

症例は79歳男性、過去に経皮的冠動脈インターベンション（PCI）歴のある患者。胸痛と呼吸困難を自覚し救急要請。急性心筋梗塞の診断により緊急PCIとなった。入院時患者はショック状態を示し、血圧は60mmHg、脈拍数は40回/分で一時的なペーペーシングとIMPELLA挿入が必要となった。治療終了後も低心機能による循環維持が困難となりV-A ECMOを導入することとなった。

徐々に心機能回復を認め、POD2でV-A ECMO、POD7でIMPELLA抜去可能となった。多様化するMCSの特性を十分に理解した上で、病態に応じた対応が患者の生存率向上に寄与しうると考えられた。

キーワード：心原性ショック、ECPELLA、MCS、合併症

はじめに

機械的循環補助 (Mechanical Circulatory Support : MCS) は、重症心不全や心原性ショック (Cardiogenic Shock : CS) の治療手段の 1 つとして使用され、現在も臨床で活躍している。2017年に今までにない特徴を持つ経皮的補助循環用ポンプカテーテル「IMPELLA」(Abiomed.Int.以下IMPELLA) が登場し、近年では最も用いられるデバイスとなっている。CS治療の可能性を広げている MCS だが、溶血や出血、感染症といった合併症の有無により生存率が大きく左右される。IMPELLA と V-A ECMO (以下 ECMO) の併用療法 (ECPPELLA) の 30 日生存率は 45.7% と報告されており決して高いとは言えない¹⁾。本症例では、急性心筋梗塞 (AMI) 後の重症 CS に対して ECPPELLA を導入し救命し得たので様々な観点から考察を加え報告する。

症 例

患 者: 79歳, 男性

主訴：胸痛 呼吸困難 ショック

既往歴：糖尿病 狹心症 脲胞性心筋梗塞

家族歴：特記事項なし

現病歴：昼過ぎ頃より胸痛と呼吸困難を自覚し救急要請された。接触時、脈拍40回/分、血圧60mmHg台とショックバイタルであった。

来院時現症：身長180cm、体重77kg、血圧60/30mmHg、脈拍40回/分、呼吸数20回/分、SpO₂ 91%→96%（Room Air→酸素投与10L）、体温35.9℃

心電図検査：脈拍41回/分，完全房室ブロック
II, III, aVFで著々なST上昇を認めた（図1）

血液検査：軽度の貧血、Dダイマーの軽度上昇と心筋逸脱酵素の上昇を認めた（表1）。

治療七上げ経過：症状、各種検査結果から完全回復。

ロックを合併したST上昇型急性心筋梗塞（STEMI）と診断され、緊急で冠動脈造影検査（CAG）と一時ペーシング挿入を行った。CAGの結果、右冠動脈（RCA）と左前下行枝（LAD）の完全閉塞を認め、血行動態が不安定であったためIMPELLAを挿入後にPCIを行った（図2）。PCI終了後も低心機能により、循環の維持がIMPELLAのみでは不足と判断し

ECMO導入となった。

POD0-1は脈圧がなく完全にECPELLAに依存している状態であり、ECMOの流量を3.2-3.5L/min、IMPELLA補助レベルをP-2（1.2-2.0L/min）で管理した。POD2より心機能回復が見られ脈圧が出現、同日ECMO抜去可能となった。その後も経過良好でありPOD 7でIMPELLA抜去となった。

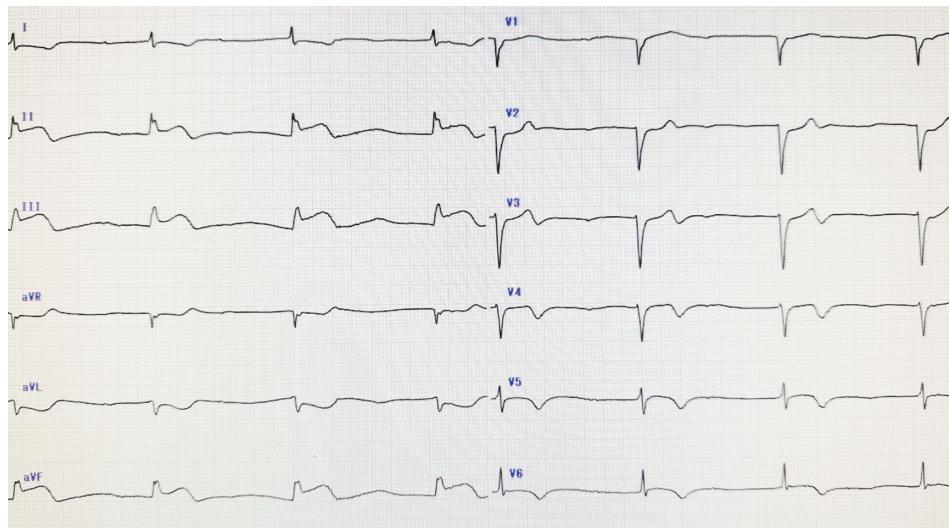


図1 来院時ECG

表1 血液検査結果

Hct	39 %	BUN	13 mg/dL
Hb	11.3 g/dL	Cre	1.09 mg/dL
RBC	539万 /u	eGFR	50
WBC	10960 /u	AST	58 U/L
Plt	44.2万 /u	ALT	21 U/L
PT-INR	1.40	LDH	302 U/L
APTT	24.1 秒	CK	312 IU/L
Dダイマー	1.9 μ g/mL	CK-MB	37 U/L
Na	140 mEq/L	高感度トロポニンI	31314 ng/mL
K	3.4 mEq/L		
Cl	109 mEq/L		

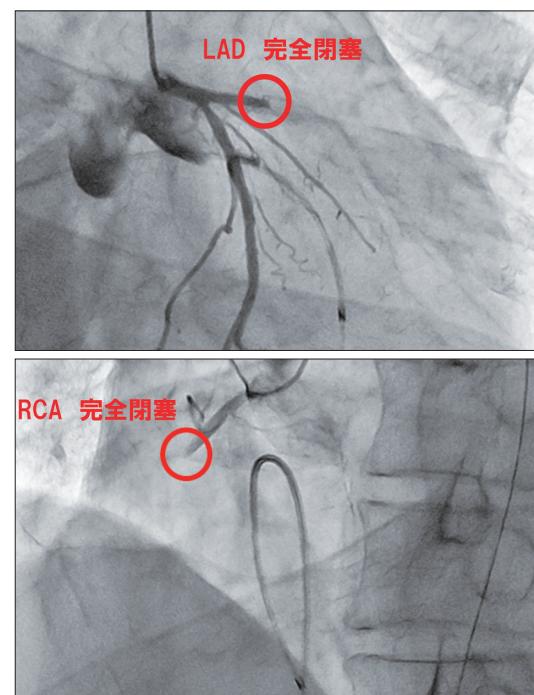


図2 CAG結果

MCS管理の合併症：ECMO管理中の合併症は、出血、感染、血栓、下肢虚血など多くの有害事象があるが、その中でも出血は30-50%の確率で発生するとされており、ECMO最大の合併症となっている²⁾。出血する部位としては、外科的創部（19.0%）、カニューレ刺入部（17.1%）、肺出血（8.1%）、消化管出血（5.1%）、頭蓋内出血（3.8%）である。しかし出血を恐れ不十分な抗凝固管理を行うと、血栓を形成し塞栓症や回路トラブルを引き起こす危険性があるため注意が必要である。

IMPELLAの主な合併症は、出血、溶血、感染、血栓症、僧帽弁または大動脈弁の損傷などがある³⁾。また合併症の発生率は、IMPELLA非施行例と比べ2-5倍ほど高いという研究結果も報告されている。これらの合併症をいかに予防できるかがMCSを管理する上で重要となる。

考 察

本症例ではPOD0-1において、気絶心筋となっておりEF10%程度であった。そのため脳や心臓をはじめとする各臓器の不可逆性虚血障害の防止を目的に、ECMO優位としIMPELLAを最小限の補助レベルP-2で管理することで結果として、肺うっ血を予防しながら心機能回復に至ることができた。

ECMO管理中の抗凝固管理としては活性化凝固時間(activated coagulation time:ACT) 180-200秒、活性化部分トロンボプラスチン時間(activated partial thromboplastin time:APTT) 50-60秒を目安とし、ヘパリン持続投与を行うと言われている¹⁾。ACTは簡便かつ早急に測定できるが、測定機器によって測定結果にばらつきがあることもしばしばある。実際、ACT 180-220秒、APTT 1.5-2.5倍を抗凝固療法の目標にすることが多く、当院でも6回/日でACTとAPTTの両方を測定しており、APTT 60-80秒を目安に管理している²⁾。POD0では、ACT 240秒、APTT 114秒と著明に延長しており、ヘパリン投与は行わず、IMPELLAのバージ液のみの投与とした。POD1にACT 176秒、APTT 70秒と低下が見られ、ヘパリンの持続投与を開始(500u/h)した。しかしその後すぐにACT 222秒、APTT 113秒と延長したためヘパリン投与量を300u/hへ下げ対応した(図3)。

ECPELLA症例では、重症度が高くDICや血液希釈などの要因で出血しやすく、ECMO単独と比較しても溶血、出血の合併症が多いことが知られている¹⁾。本症例においてもPOD0-3までACTの値にばらつきがあり、ACTのみの管理では出血を起こす可能性があったが、APTTの値を目安に管理していたため適切な判断をすることができたと考えられた。

このように余分なヘパリン投与を防ぎ、適切な抗凝

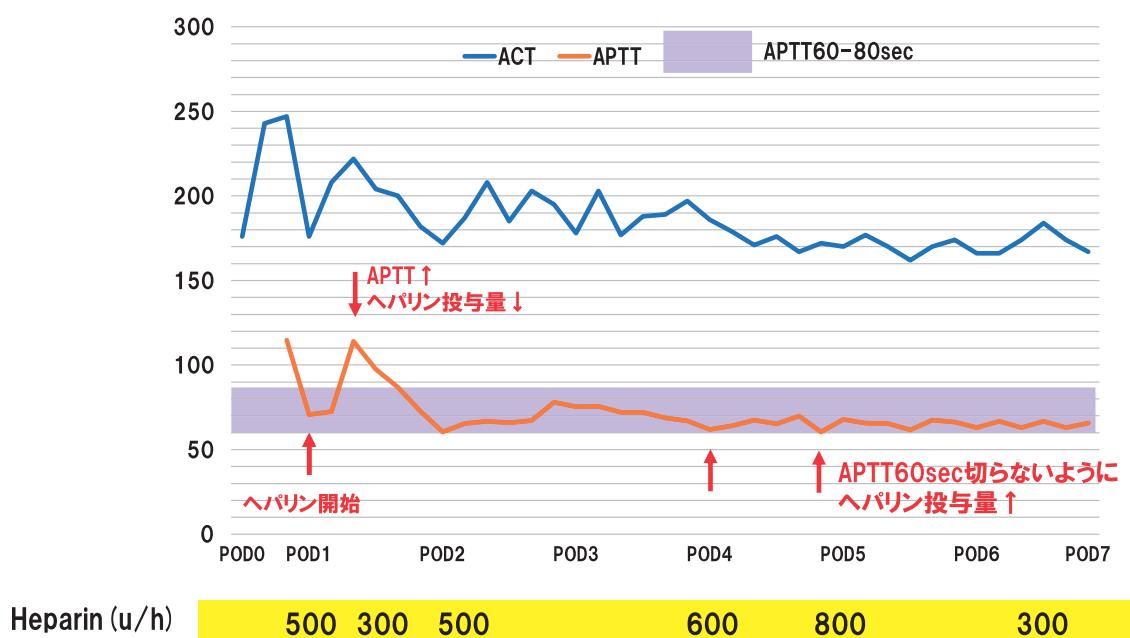


図3 抗凝固管理

固管理をすることで出血を起こすことなく IMPELLA 抜去まで管理できたと考えられる（図 4）。

本症例では ECPPELLA を用いたが、MCS 管理では多様化する機器の特性を理解し、変化する病態に柔軟に対応しつつ、合併症の予防を最大化することが生存率向上に重要であると考える。

結 語

本症例においては、AMI 後の重症 CS に対して ECPPELLA を導入した。ECPPELLA の生存率は決して高くはないが、患者の病態に柔軟に対応することで、様々な合併症を予防し救命できた。多様化する MCS の特性を理解し、病態に合わせた管理を行うことで患者の生存率向上に寄与しうる。

文 献

- 1) 日本循環器学会：2023年 JCS/JSCVS/JCC/CVIT ガイドライン フォーカスアップデート版 PCPS/ECMO/循環補助用心内留置型 ポンプカテーテルの適応・操作 [internet] . https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2023/03/JCS2023_nishimura.pdf [accessed 2024-9-20]
- 2) 岩崎夢大、武井祐介：ECMO患者の凝固障害の管理とCOVID-19での注意点。循環制御 2021；42：77-80
- 3) 日本心臓血管外科学会：重症心不全に対する経皮的デバイス (IABP, ECMO, Impella) [internet] . https://jscvs.or.jp/surgery/5_4_syujutsusinzou_jusyosinhuzen/ [accessed 2024-10-13]

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反なし。

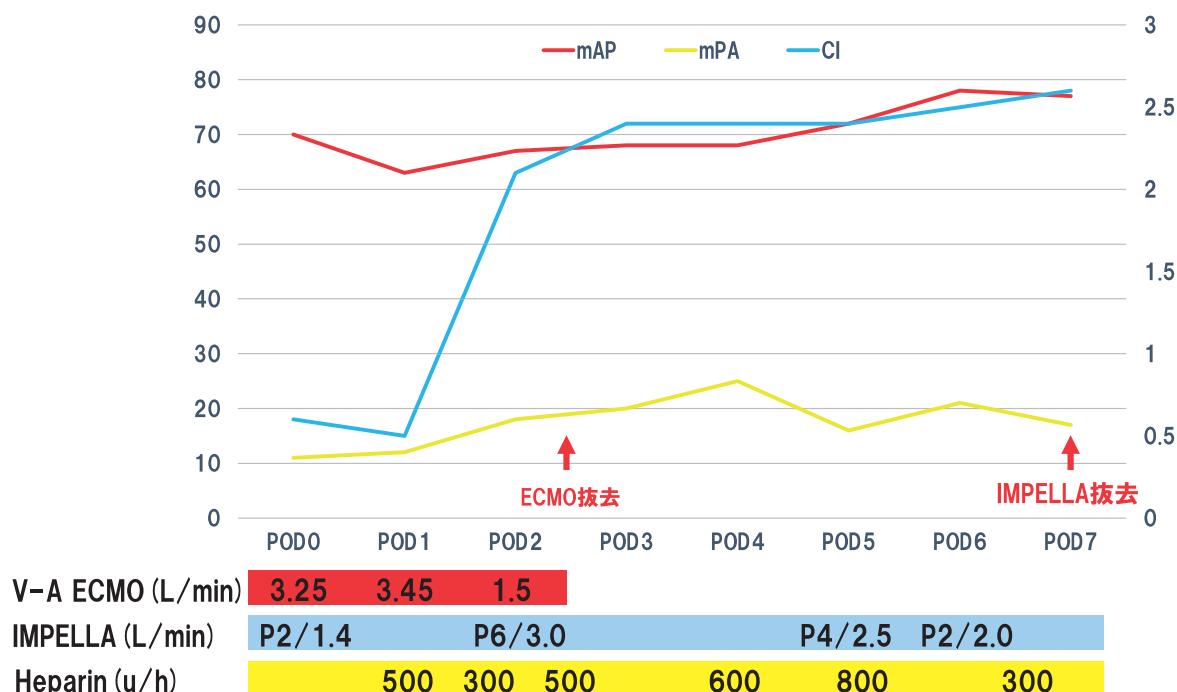


図 4 ECPPELLA導入後の経過

A Case of Successfully Rescuing Severe Cardiogenic Shock Due to Acute Myocardial Infarction with ECPELLA

Kensuke TADA, Eito KOSAKO, Keita KUBOMAE, Sho HIGASHIYAMA, Koji NAGATA
Atsunori KITAOKA, Takaaki TAKAMATSU, Satoshi NISHIUCHI

Division of Clinical Engineering Technology, Medical Technology
Department, Japanese Red Cross Tokushima Hospital

Mechanical Circulatory Support (MCS) is used as a treatment for cardiogenic shock ; however, survival rates are significantly affected by complications such as hemolysis and bleeding. In this report, we introduce the ECPELLA approach, combining V-A ECMO and IMPELLA, which proved life-saving. The case involved a 79-year-old male with a history of Percutaneous Coronary Intervention (PCI) who presented with chest pain and dyspnea, leading to an emergency PCI due to acute myocardial infarction. On admission, the patient exhibited shock, with a blood pressure of 60 mmHg, and a heart rate of 40 bpm, necessitating temporary pacing and IMPELLA insertion. Post-procedure, maintaining circulation became difficult due to low cardiac function, necessitating the introduction of V-A ECMO. Gradually, cardiac function improved, allowing for V-A ECMO removal on postoperative day (POD) 2 and IMPELLA removal on POD 7. This case underscores the importance of understanding the diverse characteristics of MCS and addressing complications in response to the evolving clinical situation, ultimately enhancing survival rates.

Keywords : Cardiogenic Shock, ECPELLA, Mechanical Circulatory Support (MCS) , complication

JJapanese Red Cross Tokushima Hospital Medical Journal 30 : 54-58, 2025
