

特集 ■ 心原性ショック診療：エビデンスに基づく最適化への挑戦

心原性ショックの現実
院内のマネジメントと予後予測西本 裕二 NISHIMOTO, Yuji
市立豊中病院 循環器内科

はじめに 心原性ショックに対する院内マネジメントは、ランドマークとなる大規模無作為比較試験や新しいデバイスの登場、新たな重症度分類の登場などにより、ダイナミックに変化している。補助循環デバイスに関しては、IABP-SHOCK II 試験で大動脈内バルーンポンプ intra-aortic balloon pump (IABP) が心原性ショックの 30 日死亡率を改善しないことが示され、その後の Impella® (循環補助用心内留置型ポンプカテーテル) の登場と相まって、一部の諸外国では、使用割合の劇的な変化が生じた。特に経皮的肺補助装置 venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) を要した患者の院内死亡率は非常に高く、Impella 併用により予後が改善することが期待されるが、現時点では支持するデータは乏しい。

また、米国の Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI) から提唱された心原性ショックの重症度分類を用いることで、院内で刻一刻と変わっていく病態を評価することが可能となった。

本稿では、これらの変遷により現在の心原性ショックに対する院内マネジメントと予後予測について概説する。

補助循環デバイスの
使用割合の変遷

一部の諸外国では、ガイドライン改訂や Impella の登場によって IABP の使用頻度が激減したが、IABP が広く浸透している日本において、これらのデバイス変遷が起きているかは不明であった。そこで、日本において実施された経皮的冠動脈形成術 percutaneous coronary intervention (PCI) の約 90% をカバーする大規模データベースである J-PCI レジストリを用いて、2019～2021 年に心原性ショックを合併した急性冠症候群で補助循環デバイスを使用して PCI を行った連続 12171 例を対象とし、補助循環デバイスの使用割合とその転帰の変遷を検討した¹⁾。

IABP 単独群、Impella 群、および VA-ECMO 群の 3 群に分類し、VA-ECMO 群はさらに、VA-ECMO 単独群、VA-ECMO+IABP 群、

VA-ECMO+Impella (ECPella) 群の 3 群に分類した。主要評価項目は院内死亡で、四半期ごとの傾向を評価した。IABP 単独の使用割合は 2019 年第 1 期の 63.5% から 2021 年第 4 期の 58.3% に減少傾向であった。同様に VA-ECMO の使用割合も 34.4% から 33.0% に減少傾向であったが、Impella の使用割合は 2.1% から 8.7% と増加傾向であった。特筆すべきは、依然として過半数で IABP が単独で使用されていたことである (図 1)。

VA-ECMO を要した 4245 例では、VA-ECMO+IABP の使用割合は 78.7% から 67.3% と減少傾向であったが、ECPella の使用割合は 4.2% から 17.0% と顕著に増加していた (図 2)。院内粗死亡率は、対象患者全体では 36.6% から 32.1%、VA-ECMO を要した患者でも 59.8% から 50.0% と低下傾向であったが、多変量解析を行うとその経時変化は有意ではなかった (図 3)。

キーワード

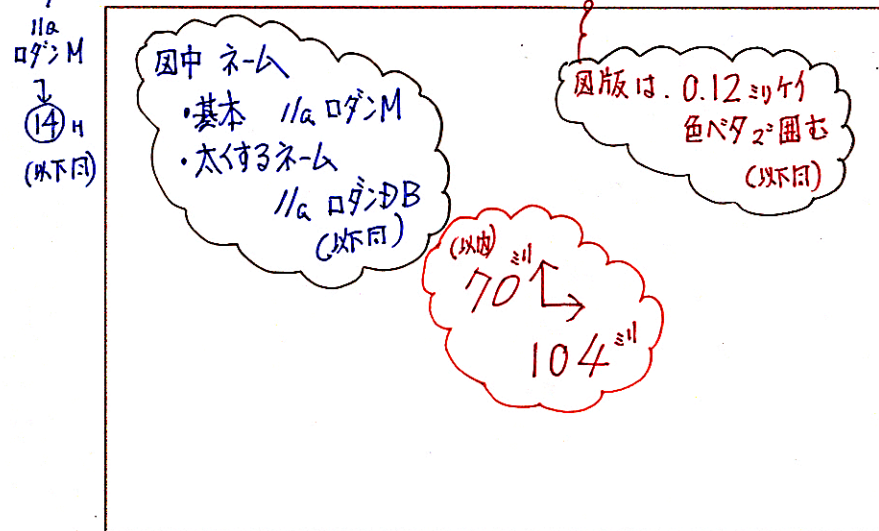
○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○

1. ミリケイ・スミベタ

↑ 38% × 156%
Y88%
Y88%
Y88%

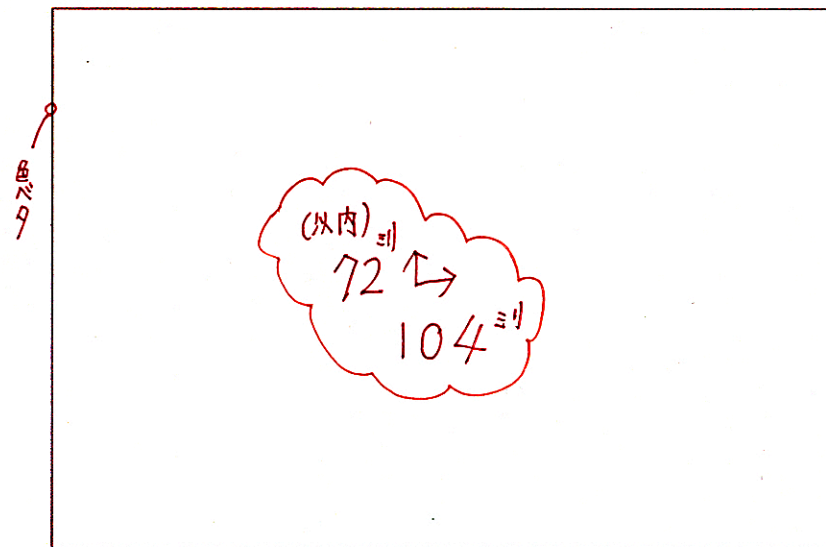
■ 図1 補助循環デバイスの使用割合と転帰の変遷 (全体患者)

IABP 単独および VA-ECMO の使用割合は減少傾向だが、Impella の使用割合は増加傾向。院内粗死亡率は低下傾向。
(文献 1 より許可を得て転載)



■ 図2 補助循環デバイスの使用割合と転帰の変遷 (VA-ECMO 患者)

VA-ECMO + IABP および VA-ECMO 単独の使用割合は減少傾向だが、ECPella の使用割合は増加傾向。院内粗死亡率は低下傾向。
(文献 1 より許可を得て転載)



なお、同研究の限界点として、心原性ショックの定義が主に血圧や脈拍によって規定される古典的なものであったことや、バイタルサインや血液検査の詳細なデータが不明であったことなどに留意が必要である。

急性冠症候群ガイドラインの 2018 年改訂により心原性ショック患者に対してルーチンの IABP 使用は推奨されない²⁾と明記され、また日本においても 2017 年 10 月から Impella が使用可能となり、急性冠症候群の PCI 時

に使用する補助循環デバイスの使用割合は大幅に変遷したことが確認された。しかし、これらの変化が予後改善までには結びついておらず、補助循環デバイスをいかに最適に使用するかが重要と考えられた。

VA-ECMO との併用は IABP と Impella どちらがよいのか

VA-ECMO を要した患者では院内粗死亡率が 50% を超えており¹⁾、これらの重症患者の予後改善のための方策の 1 つとして左室負荷軽減 (アンローディング) が重要な検討課題である。VA-ECMO は酸素供給のみならず強力に血行動態もサポートするが、通常は逆行性に送血するため VA-ECMO 単独では左室後負荷を上昇させ、肺うっ血や心筋虚血を惹起する。近年、IABP もしくは Impella を用いた左室アンローディングが死亡率を改善する³⁾ことが報告された。しかし、IABP と Impella のどちらを VA-ECMO と併用するほうがよいかはわかっていなかった。

そこで、DPC (Diagnosis Procedure Combination) データベースを用いて、2016 ~ 2022 年に ECMO に加えて IABP もしくは Impella を併用した連続 14319 例を対象とし、ECPella 群と ECMO + IABP 群との院内予後を比較した⁴⁾。主要評価項目は院内死亡で、副次評価項目として在院日数や ECMO 使用日数、総入院費、合併症 (大出血、虚血性脳卒中、血管合併症、入院中の腎代替療法) を傾向スコアマッチングを用いて評価した。590 例のマッチされたペアにおいて、14 日死亡率は ECPella 群で 28.0%、ECMO + IABP 群で 36.8% と ECPella 群で有意に低かったが (図 4)、院内死亡率はそれぞれ 58.3% と 56.6% で両群間に有意差がなかった (図 5)。また、ECPella 群は総入院費が高く、入院中の腎代替療法の頻度が高かった。本研究結果からは、補助循環デバイスの選択および使用に際しては費用対効果を含めた慎

重な評価と判断が求められるといえる。

なお、同研究の限界点として、後向き研究のため IABP と Impella の選択はランダムでないことや、バイタルサインや血液検査の詳細なデータが不明であったことなど留意が必要である。また、今回の結果は Impella が日本で使用可能になってから比較的早期のデータに基づいていることにも留意が必要である。

ECMO はじめ補助循環デバイスには予後改善効果にラーニングカーブがある⁵⁾ことを考慮すると、今後も継続的に検証していく必要があると考えられる。また、心筋炎や心筋症など心原性ショックの原因ごとの検討や心不全再入院率などについても今後の要検討事項である。

SCAI 重症度分類

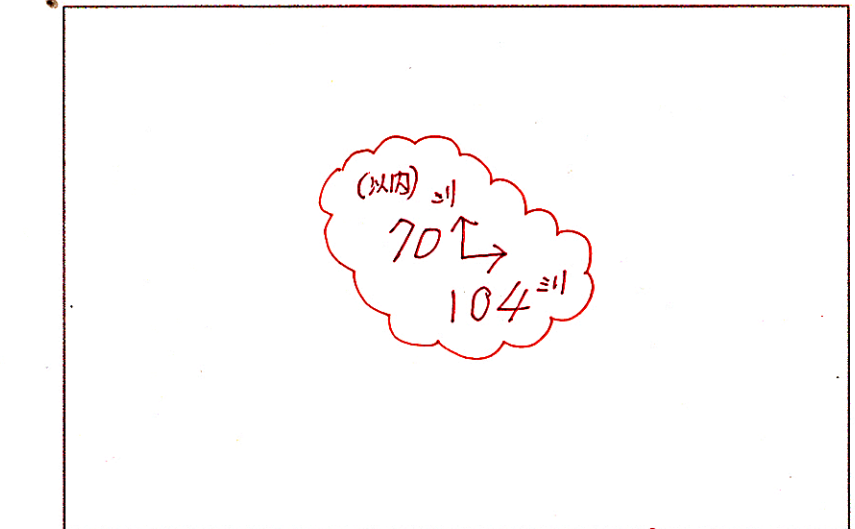
心原性ショック患者に対して、どの補助循環デバイスを組み合わせて使用するかは重要であるが、その前段階として心原性ショックの重症度を適切に評価し分類することが肝要である。SCAI から心原性ショックの重症度分類⁶⁾が提唱されており、At risk (Stage A), Beginning (Stage B), Classic (Stage C), Deteriorating (Stage D), Extremis (Stage E) の 5 つに分類している (図 6)。

心停止を起こした場合には A-modifier として、例えば、Stage C_A のように記載する。心原性ショックの重症度は、院内で刻一刻と変わっていくため、搬送時のみならず繰り返し Stage 評価する必要がある。

心原性ショックワーキンググループ Cardiogenic Shock Working Group (CSWG) レジストリを用いて SCAI 重症度分類の経時変化を検討した研究⁷⁾では、Stage B および C の半数以上は 24 時間以内に悪化した。Stage D の 86% は Stage D のままであった。多くの患者は 24 時間以内に悪化するが改善し、24 時間以降の変化は乏しかった。

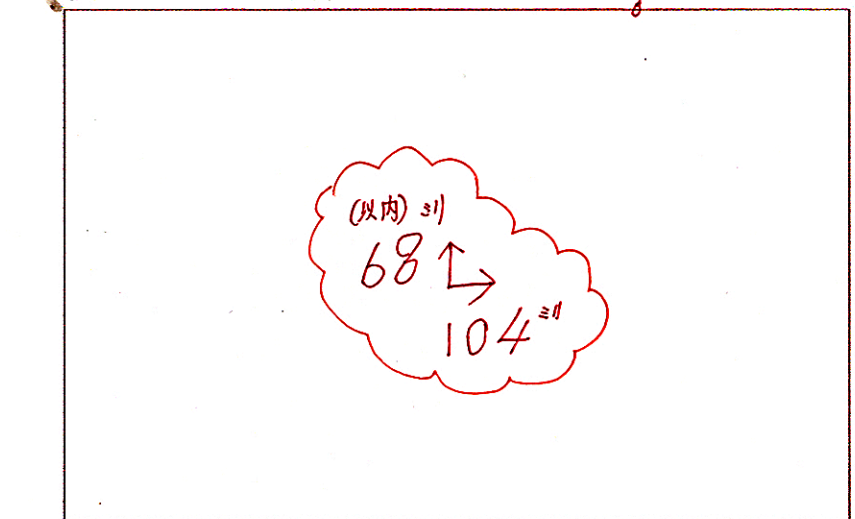
■ 図3 院内死亡率に対する多変量解析

2019 第 1 期を基準として、いずれの四半期でも有意差を認めず。
(文献 1 より許可を得て転載)



■ 図4 Kaplan-Meier 曲線

ECPella 群のほうが 14 日死亡率は有意に低い。
(文献 4 より許可を得て転載)



重症度 Stage が高いほど院内死亡率は高い。報告によりさまざまであるが、Stage D ではおよそ 40 ~ 60%、Stage E では 60% ~ 80% に至る。心原性ショックで入院した患者の入院後の重症度の経時変化を認識し、迅速にカテコールアミンや補助循環デバイスなどの介入を行うことが予後改善に重要と考えられる。具体的には、心拍出量増加や組織灌流改善を期待してドブタミンや PDE-III 阻害薬を使用し、血圧維持の目的ではノル

図5 院内死亡率および副次評価項目に対する多変量解析
両群間で院内死亡率に有意差を認めず。ECPella 群では腎代替療法が多くや総入院費が高かった。
(文献4より)



アドレナリンの投与を行う⁸⁾。体液貯留が認められない場合には、生理食塩液やリンゲル液の急速補液 (15～30 分で 200mL 以上) を考慮する。これら初期薬物治療への反応が乏しい場合には、患者の年齢や高次脳神経機能、合併症、社会的要因を考慮して補助循環デバイスの使用を多職種で検討する。

また、Stage D/E の患者の中には植込み型補助人工心臓〔左室補助人工心臓 left ventricular assist device (LVAD)〕を用いて心臓移植までの橋渡し bridge to transplantation (BTT) をしたり、心臓移植の適応がない患者には恒久的な植込み型 LVAD による循環補助および長期在宅治療 destination therapy (DT) を行ったりすることがあり、経験豊富な心臓移植実施施設と密な連携をとることが重要である⁸⁾。

心原性ショック 院内発症の予後予測

ORBI (Observatoire Régional Breton sur l'Infarctus) スコアは、PCI を受けた急性冠症候群患者の院内発症の心原性ショックを予測する世界初のリスクスコアである⁹⁾。年齢や入院時の Killip 分類、責任病変 (左冠動脈主幹部)、PCI 後の TIMI 血流分類、入院時

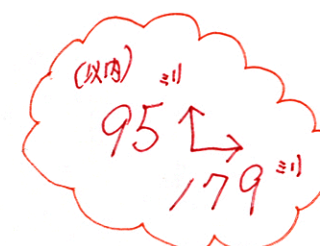
の血圧や脈拍など 12 因子によって構成され、その合計点から低リスク、低～中リスク、中～高リスク、高リスクの 4 群に分類される。心原性ショックの院内粗発生率は低リスクでは 1.3% だが、高リスクでは 31.8% と高率である。web 上^{*1}で決められた因子を入力するだけで簡単にリスク分類と院内心原性ショックの発症予測率を算出できる。

この ORBI スコアは、男性に比べて女性で予測精度が下がることが判明し、これらを改善するためにクレアチニンや C 反応性タンパク質 (CRP)、左室収縮能、ST 上昇の因子も加味して再編された、SEX-SHOCK スコア¹⁰⁾ という新たなスコアも近年開発されている。

おわりに

心原性ショックに対する重症度評価や補助循環デバイスは近年大幅に変遷している。しかしながら、依然として心原性ショック患者、特に VA-ECMO を要する患者の死亡率は高く、経時的にも明らかな改善がみられていない現状である。心原性ショック治療を最適化するためには、新たなデバイスを積極的に使用するよりも、入院後も繰り返し心原性ショックの重症度評価を行い、適切なタイミング

図6 SCAI 重症度分類：SCAI の心原性ショックにおける Stage 分類と全身状態の関係
(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
作 < https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2023/03/JCS2023_nishimura.pdf > より許可を得て転載)



で早期に薬物および補助循環の介入を行うことが肝要と考えられる。

また、心原性ショックの病態が重篤であることから、特に日本において本領域の前向き研究や無作為化比較試験を積極的に行うことは難しく、後向き研究であっても、検証を続けて行くことが求められる。

- 文献 色ベタ 20H
1. Nishimoto Y, Inohara T, Kohsaka S, et al. Changing Trends in Mechanical Circulatory Support Utilization and Outcomes in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Interventions for Acute Coronary Syndrome Complicated with Cardiogenic Shock: Insights from a Nationwide Registry in Japan. J Am Heart. 2023; 12: e031838. PMID: 38038195
 2. Kimura K, Kimura T, Ishihara M, et al. JCS 2018 Guideline on Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndrome. Circ J. 2019; 83: 1085-1196. PMID: 30930428
 3. Russo JJ, Aleksova N, Pitcher I, et al. Left Ventricular Unloading During Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients With Cardiogenic Shock. J Am Coll Cardiol. 2019; 73: 654-662. PMID: 30765031
 4. Nishimoto Y, Ohbe H, Nakata J, et al. Effective-

- ness of an Impella Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Patients Who Received Extracorporeal Membrane Oxygenation. J Am Heart. 2025; 14: e037652. PMID: 39895529
5. Becher PM, Goßling A, Schrage B, et al. Procedural volume and outcomes in patients undergoing VA-ECMO support. Crit Care. 2020; 24: 291. PMID: 32503646
6. Naidu SS, Baran DA, Jentzer JC, et al. SCAI SHOCK Stage Classification Expert Consensus Update: A Review and Incorporation of Validation Studies. J Am Coll Cardiol. 2022; 79: 933-946. PMID: 35115207
7. Ton VK, Li S, John K, Li B, et al. Serial Shock Severity Assessment Within 72 Hours After Diagnosis: A Cardiogenic Shock Working Group Report. J Am Coll Cardiol. 2024 Aug 1; S0735-1097 (24) 07740-4. PMID: 39217545
8. Kitai T, Kohsaka S, Kato T, et al. JCS/JHFS 2025 Guideline on Diagnosis and Treatment of Heart Failure. Circ J. 2025; Mar 28. doi: 10.1253/circj. CJ-25-0002. Online ahead of print.
9. Auffret V, Cottin Y, Leurent G, et al. Predicting the development of in-hospital cardiogenic shock in patients with ST-segment elevation myocardial infarction treated by primary percutaneous coronary intervention: the ORBI risk score. Eur Heart J. 2018; 39: 2090-2102. PMID: 29554243
10. Wang Y, Zeller M, Auffret V, et al. Sex-specific prediction of cardiogenic shock after acute coronary syndromes: the SEX-SHOCK score. Eur Heart J. 2024; 45: 4564-4578. PMID: 39217456