

## 主論文の要旨

### **Relationship between the volume of cases and in-hospital mortality in patients with cardiogenic shock receiving short-term mechanical circulatory support**

短期的な機械的循環補助を受けた心原性ショック患者における  
各施設の症例数と院内死亡の関係

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻  
病態内科学講座 循環器内科学分野

(指導：室原 豊明 教授)

荒木 孝

## 【緒言】

難治性心原性ショックでは、短期的な機械的循環補助が必要となる。機械的循環補助を要する患者の管理は複雑であり、その予後は依然として不良である。心原性ショック患者の予後を改善することを目的に、各地域で特定の病院に患者を集中化させるハブ&スポークケアシステムを適切に確立する為には、症例数と予後の関係に関する詳細なデータが必要だが、不足している。

## 【対象および方法】

日本循環器学会に所属する施設の全国調査である J-ROAD DPC のデータベースを使用した。2012 年 4 月から 2020 年 3 月の間に、18 歳以上で、緊急入院で短期的な機械的循環補助を受け、心原性ショックの原因となりうる ICD-10 コード(急性心筋梗塞、心不全、弁膜症、劇症型心筋炎、心室性不整脈、肺塞栓症)を持つ症例を対象とした。大動脈内バルーンポンプ(IABP)単独、体外膜型人工肺(ECMO)、および Impella の 3 つのサブコホートを作成し、各施設の年間症例数と院内死亡・医療費・入院期間・機械的循環補助期間との関係を調査した。

## 【結果】

合計 65,837 人を解析した。各施設の年間症例数の中央値は、IABP 単独コホート(n=48,643)では 13.5 例([四分位範囲]7.4~22.1 例)、ECMO コホート(n=16,871)では 6.4 例(3.4~11.0 例)、Impella コホート(n=696)では 7.5 例(4.0~10.7 例)であった。

IABP 単独および ECMO コホートでは、症例数の多い群ほど、急性心筋梗塞の比率が低く、右心カテーテルの使用が多かった。IABP 単独と ECMO コホートでは、症例数が多い群ほど、院内死亡率が低かった(IABP 単独コホート: Quintile 1 で 25.1%、Quintile 5 で 15.2%、ECMO コホート: Quintile 1 で 73.7%、Quintile 5 で 67.4%)。Impella コホートでは Tertile 1 で 44.3%、Tertile 3 で 45.8%だった。生存退院した患者において、症例数と入院期間または機械的循環補助期間に差は認めなかったが、年間症例数が多いほど入院費用は高かった。(IABP 単独コホート: Quintile 1 で 2.23 [1.67-3.03] 万ドル、Quintile 5 で 2.49 [1.93-3.47] 万ドル、ECMO コホート: Quintile 1 で 3.59 [2.40-4.99] 万ドル、Quintile 5 で 4.40 [3.22-6.13] 万ドル、1 ドル: 140 円換算)。

院内死亡の調整後オッズ比は、症例数の増加に伴い減少したが(IABP 単独コホート: Quintile 5 で 0.63 [95%CI 0.58~0.68]、ECMO コホート: Quintile 5 で 0.73 [0.65~0.82]、Reference: Quintile 1)、Impella コホートでは有意な減少は認めなかった(図 1)。

年間症例数を連続変数としたモデルでは、院内死亡の調整後オッズ比は年間症例数が多くなるにつれて、IABP 単独コホートでは 28 例/年、ECMO コホートでは 12 例/年まで漸減したが、それ以上ではほぼ横ばいであった。Impella コホートでは、わずかな減少傾向はあるがほぼ横ばいであった(図 2)。年間症例数を連続変数とした院内死亡率は図 3 に示されている。

## 【考察】

IABP 単独および ECMO コホートにおいて、症例数が多い群ほど院内死亡率が低く、多変量解析でも症例数が多くなるほど院内死亡リスクが減少した。一方で、リスクが減少する症例数には上限があった。

大規模病院では、より重篤な症例に機械的循環補助が使用された可能性や、未調整の交絡因子の影響を受けた可能性があるが、変曲点を超える病院数は全体の 3～5%と少なく、経験数が増すほど予後良好であるという関係はおおむね一貫していた。

循環器 ICU やショックチームの存在が、良好な予後と関連していることが最近報告されている。また、右心カテーテルによりモニタリングされている症例では予後が良好であったとも報告されている。本研究では、IABP 単独および ECMO コホートにおいて、症例数が多い群ほど右心カテーテル検査を受けており、心原性ショックの管理方法の違いは、症例数が多いほど予後が良かったことを説明する一つの理由であろう。

症例数と結果の関係は、“selective referral”（成績が良いと、より紹介が増え、症例数が増す）および “practice makes perfect”（経験の増加によりパフォーマンス・結果が向上する）という 2 つのメカニズムの循環によって促進されうる。難治性心原性ショック患者を搬送システムによって、特定の病院に集中させることにより、その特定の病院での症例数が増加し、結果的に治療成績が向上することによって、当該地区の患者転帰が改善されると考えられる。IABP 単独コホートでは年間 28 症例まで、ECMO コホートでは 12 症例まで院内死亡リスクおよび死亡率は漸減しており、これらの症例数は、心原性ショック症例が搬送されるべき拠点病院に適しているかどうかの指標の 1 つになりうる。一方、症例数の多い施設ほど治療費を要しており、これらの施設でリソースの使用を最適化することは課題である。

研究の限界として、データは医療請求データを基に分類されているために、誤分類がありえる。また、臨床検査・生理学的検査・血行動態データは入手できず、すべての潜在的な予後因子で調整されていない可能性がある。症例数と院内死亡との関係が、経験の差なのか、各病院の設備・ショックチームの有無・治療戦略の違いなのか、これらはデータとして収集されていないために、メカニズムの詳細についての解析は困難である。

## 【結論】

各施設の IABP および ECMO の年間症例数が多いほど、院内死亡リスクおよび院内死亡率が低かったが、それらが漸減する年間症例数には上限を認めた。難治性心原性ショック患者を特定の病院に集中させることで、各地域における、心原性ショック患者の転帰が改善される可能性がある。