

要 旨 (和文)

(1,000字程度)

専攻名	電気・化学	氏名	片岡 怜
学籍番号	2181220		
主 題	血漿遊離ヘモグロビン値を用いた長期体外循環補助治療における溶血発生リスクの検証		

要 旨

<背景>

体外式膜型人工肺(extracorporeal membrane oxygenation: ECMO)や遠心ポンプによる左室補助人工心臓(left ventricular assist device: LVAD)などの長期間体外循環による生命補助(extracorporeal life support: ECLS)の問題の一つに溶血が挙げられる。溶血は急性腎不全(acute kidney injury: AKI)を引き起こす原因となる。Extracorporeal Life Support Organization(ELSO)の ECMO ガイドラインでは、溶血の指標として血漿中の遊離ヘモグロビン(plasma free hemoglobin: PFHb)は 0.01g/dL 未満で管理を行い、0.05g/dL を越える場合は原因を調査する必要があるとされている。しかし、日本における ECLS の PFHb に関する報告は少ないため、長期体外循環補助治療中に測定した PFHb を用いて溶血発生リスクについて後方視的検討を行ったので報告する。

<方法>

AMCO 社製 Plasma/Low Hemoglobin Hemocue®を使用し、ECLS 施行中の溶血評価を目的に PFHb 値を測定した 2017 年 11 月から 2022 年 3 月までの小児症例 45 例(ECMO: 44 例, LVAD: 1 例)を対象に、管理中の PFHb 値 0.03g/dL 未満を「溶血なし(16 例: 35.6%)」、0.03g/dL 以上を「溶血あり(29 例: 64.4%)」と定義し、比較検討した。

<結果, 考察>

ECMO 症例における溶血なし群の平均施行期間は 2.49 ± 1.13 日、溶血あり群は 14.4 ± 24.7 日で、施行期間の長期化が溶血発生因子として関与した。PFHb 値を軽度・中等度・高度に溶血度分類したとき、溶血発生時の施行期間中央値は、軽度 42.5 時間、中等度 94.1 時間、高度 449.9 時間であり、施行期間の長期化により溶血の重症度が増加することが示唆された。また、V-V ECMO と比較して V-A ECMO で有意に溶血を認め、体外循環式心肺蘇生法(Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation: ECPR)や人工心臓肺離脱困難症例で ECMO 開始後早期に溶血が発生した。以上のことから、長期間の体外循環や手術侵襲、臓器障害の進行による影響が溶血を招き、溶血発生リスクを高めていると考えられた。

使用した血液ポンプ種類の違いによる有意差は認めず、血液ポンプ以外にも様々な要因が溶血リスクに関与していると推察された。LVAD 症例(1 例)は 281.6 時間経過時点で軽度の溶血を認め、ECMO 症例群よりも長期間溶血を回避した。LVAD では人工肺がないシステムとなるため、回路内の差圧(揚程)を低く抑えられていることが溶血リスクの低下に関係していると思われた。

<結言>

溶血の重症化は AKI 発症や死亡のリスクに関与するため、溶血回避を考慮したデバイスの適切な選択や、ECMO 導入後は早期離脱を目指した治療戦略を検討すべきであると考えられた。