

有効膜面積および中空糸内径の異なるPMMA膜フィルタにおけるフィルタライフタイム評価

*¹独立行政法人国立病院機構東京医療センター, *²北里大学大学院医療系研究科, *³東京工科大学医療保健学部

西川 優希*^{1,2}, 眞 隆一*¹, 小林 裕太*², 栗原 佳孝*², 小林 こず恵*², 塚尾 浩*^{2,3},
小久保 謙一*², 小林 弘祐*²

Yuki NISHIKAWA, Ryuichi SHIN, Yuta KOBAYASHI, Yoshitaka KURIHARA, Kozue KOBAYASHI, Hiroshi TSUKAO,
Kenichi KOKUBO, Hirosuke KOBAYASHI

1. 目的

持続緩徐式血液濾過器は救急・集中治療領域を中心に用いられ、その中でもPMMA (polymethyl methacrylate)膜は、その素材による吸着特性を活かすことで、サイトカインに対して相乗的な物質除去効果を期待できることが知られている。一方で、フィルタライフタイムが短いという報告もある。そこで、有効膜面積および中空糸内径の異なるPMMA膜を用いて、フィルタライフタイムがどのように変化するか検討することを目的とした。

2. 方法

臨床現場において中空糸内径200 μ m, 膜面積1.0 m²のCH1.0Nと、中空糸内径240 μ m膜面積1.8 m²のCH1.8Wを用いて、持続血液透析濾過(CHDF)を施行した患者データを後向きに解析し、治療開始から膜交換までの時間をフィルタライフタイムとして比較検討した。また純粋な膜の評価を行うため、ブタ血液を用いた持続血液濾過(CHF)実験を施行し、TMP (transmembrane pressure)が200 mmHgに達するまでの時間をフィルタライフタイムとして比較した。このとき、通常のCH1.0N, CH1.8Wに加え、中空糸内径240 μ m膜面積1.0 m²の試作モジュールCH1.0Wも比較対象とした。

3. 結果

臨床評価におけるフィルタライフタイムは、CH1.0Nに比べCH1.8Wのフィルタライフタイムが有意に延長した。ブタ血液を用いた評価におけるフィルタライフタイムも同様

に、CH1.0N, CH1.0Wと比較してCH1.8Wのフィルタライフタイムが有意に延長した。次に、時間あたりのTMPとAV (arterial-vein) 差圧の経時変化 (dP/dt)が15 mmHgを超えたところを、それぞれ膜が目詰まりし始めた時間、中空糸が詰まり始めた時間として解析を試みた。有効膜面積を大きくすることでTMPのdP/dtで評価した膜が目詰まりし始めた時間が有意に延長し、中空糸内径を太くすることでAV差圧のdP/dtで評価した中空糸が詰まり始めた時間が有意に延長した。以上より、有効膜面積の増加はTMPの増加を抑える効果があり、中空糸内径の増加はAV差圧の増加を抑える効果があった。

4. まとめ

フィルタライフタイムについては、臨床、ブタ血液を用いた実験のいずれもCH1.8Wで延長した。ブタ血液を用いた実験から、有効膜面積および中空糸内径の増加がフィルタライフタイムの延長に寄与していると考えられた。以上の結果から、CH1.8Wを用いることで、フィルタライフタイムが延長し、医療スタッフのトラブルやストレスの軽減、また患者側の感染のリスクの軽減が期待できると考えられる。

5. 独創性

今回の解析では、TMPとAV差圧の経時変化を、それぞれ膜が目詰まりし始めた時間、中空糸が詰まり始めた時間として評価した。この解析方法はフィルタライフタイムの評価としては、今までにない評価方法であり、フィルタライフタイムに及ぼす因子を明らかにするのに適した方法として、独創的かつ有用な方法であると考えられる。

■ 著者連絡先

独立行政法人国立病院機構東京医療センター
(〒152-0021 東京都目黒区東が丘2-5-1)
E-mail. yukinishikawa@ntmc.hosp.go.jp

利益相反の開示

小久保 謙一, 小林 弘祐: 東レ・メディカル株式会社
小林 裕太: 現在, 東レ・メディカルの社員である。
その他の著者には規定されたCOIはない。