
エンドトキシン除去フィルターの長期使用経験

酒樹 勤、守澤隆仁、大谷 匠、
小野一美、嵯峨まゆ子、佐藤真紀、中村鮎美、
三浦美樹子、山田 愛、能登宏光
秋田泌尿器科クリニック

The experience of long-term use of the high-flux follow fibers for endotoxin removal from dialysis fluids

Tsutomu Sakaki, Takahito Morisawa, Takumi Otani,
Hitomi Ono, Mayuko Saga, Maki Satoh, Ayumi Nakamura,
Mikiko Miura, Ai Yamada, Hiromitsu Noto,
Akita Urologic Clinic, Akita

<緒 言>

近年、血液浄化療法における、ハイパフォーマンス膜ダイアライザ使用の普及から、透析液の清浄化が重要な問題になってきている。そこで、透析液中の細菌汚染を防止して、エンドトキシン（ET）濃度を下げるため、ET除去フィルターが用いられるようになってきた。当クリニックでも、透析液エンドトキシン低減化対策の一つとして、ET除去フィルターを設置した。今回、ET除去フィルターの使用開始から22ヶ月が経過したので、その結果を報告する。

<方 法>

ET除去フィルターとしては、ニプロ社製限外濾過膜CF-609を使用した。9台のコンソールで、ダイアライザー前にCF-609を設置し、経時的にET活性を測定した。

サンプルはET除去フィルターの直後で採取し、ET活性の測定法としては、生科学工業のエンドスペーシー法を用いた。また、ほぼ同時期から、透析液汚染源となるB原液タンクとB原液ラインの洗浄を、DIALOX-CJで週1度行い（表1）、後にRoモジュールの追加も行った。

-
- ① 透析終了後、B原液タンクにDIALOX-CJ 50%希釈溶液を入れ、1時間留置する。
 - ② 事後洗浄時、B原液タンク内のDIALOX-CJをセントラル供給装置内に吸い込み、B原液ラインを洗浄する。
 - ③ 事後洗浄終了時、B原液ライン内にDIALOX-CJを封入する。B原液タンクはRo水で水洗し、Ro水20lをタンク内に貯留する。
 - ④ 翌朝の事前洗浄時、B原液タンク内のRo水でB原液ラインを水洗する。
-

表1 B原液タンクとラインの洗浄方法

<結果>

1) Ro装置出口部のET活性 (図1)

Ro装置出口部のET活性は、開院30ヵ月目、4.0EU/Lだった。その後、6.7EU/Lまで上昇したので、Roモジュールを1本追加したところ、ET活性は1.0EU/Lと低下し、12ヶ月後も2EU/L以下を維持していた。

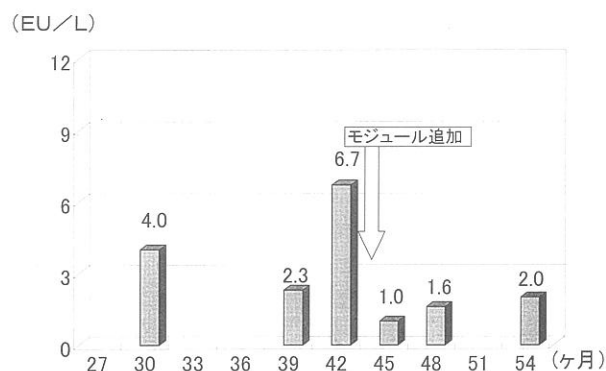


図1 Ro装置出口部のET活性

2) 透析液供給装置出口部のET活性 (図2)

透析液供給装置出口部のET活性は、開院から30ヵ月目に32.0EU/Lにまで上昇したが、B原液タンクの洗浄を開始してから徐々に低下した。Roモジュールの追加により更に低下し、最近1年間は2.5EU/L以下を維持していた。

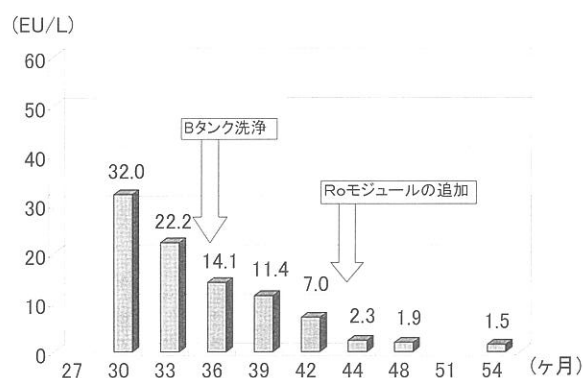


図2 透析液供給装置出口部のET活性

3) ET除去フィルター前のET活性 (図3)

ET除去フィルターを装着していない1台の、コンソール末端部のET活性は、開院27ヶ月目に33.1EU/Lにまで上昇した。しかし、B原液タンクの洗浄とRoモジュールの追加を行ってから低下し、検討時まで2.5EU/L以下を維持していた。

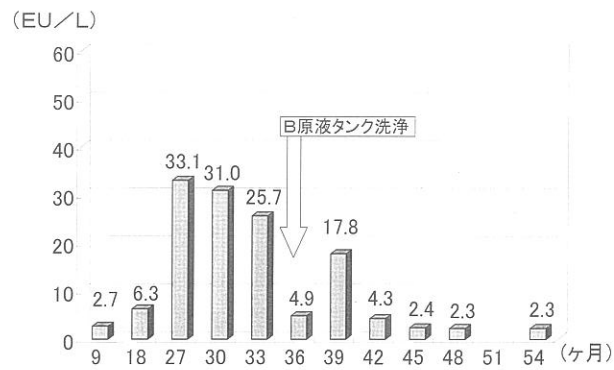


図3 ET除去フィルター前のET活性

4) コンソール末端部のET活性 (図4)

コンソール末端部のET活性は、ET除去フィルター装着前は、開院30ヶ月目で16.8EU/Lにまで上昇したが、フィルター装着後1.0EU/L未満となり、18ヶ月後も1.0EU/L未満を維持していた。

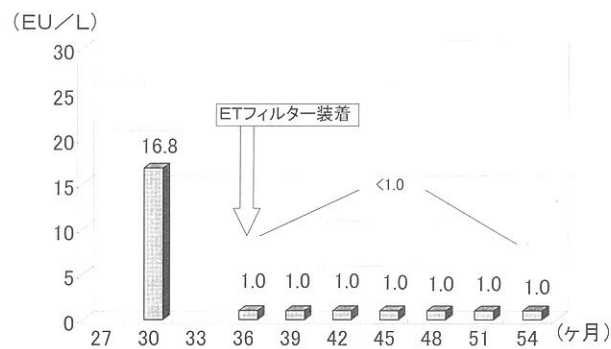


図4 コンソール末端部のET活性

5) ET除去フィルターの使用期間と出口部のET活性 (表2)

ET除去フィルターを設置したコンソール9台中3台では、ET活性は上昇しなかったが、目詰まりによると考えられる透析液流量減少のため、途中で交換した。残りの6台のコンソールは、装着以来交換せず、検討時まで22ヶ月使用した。9台すべてで、ET活性は1.0EU/L未満を維持していた。

コンソール No	使用日数(日)	使用時間(時間)	ET 濃度(EU/L)
No. 1	70	510	1.0 未満
No. 2	310	1990	1.0 未満
No. 3	310	1990	1.0 未満
No. 5	580	3670	1.0 未満
No. 6	580	3670	1.0 未満
No. 20	580	3670	1.0 未満
No. 21	580	3670	1.0 未満
No. 22	580	3670	1.0 未満
No. 23	580	3670	1.0 未満

表2 ET除去フィルターの使用期間と出口部のET濃度

<考 察>

エンドトキシン (ET) の急性反応としては、悪寒・発熱・振戦・血圧低下などの徴候が出現することが知られている¹⁾が、慢性的反応に関しては、これまで良く分かっていなかった。しかし近年、血液透析患者で、繰り返すETの血液中への混入が、単球を活性化して炎症性サイトカイン産生を亢進させ、慢性炎症性プロセスを誘導する結果、 $\beta 2$ -MGの産生亢進、貧血、低アルブミン血症などをもたらすことが、知られるようになってきた²⁾。そのため、血液透析患者の長期予後を考える上でも、透析液のET活性をできるだけ低減化しておくことが、重要だと思われる。今回の検討で、ET除去フィルターを供給配管末端部へ設置したところ、ET活性は検出感度未満となった。また、週1回のB原液タンクの洗浄と、Roモジュールの追加により、ET除去フィルターに入る前の透析液のET活性は、2.5EU/L以下となっていた。

竹沢³⁾は、ダイアライザー直前に装着するET除去フィルターは、1ヶ月を目安に交換すべきだと報告しており、當間⁴⁾も、3ヶ月に1度交換していると報告している。しかし最近、ET除去フィルターは、条件によっては1年あるいはそれ以上の、長期間使用が可能だとする報告^{5)、6)、7)}がある。今回の検討では、ET除去フィルター設置22ヵ月後も、透析液ET活性は1.0EU/L未満であり、フィルターの性能は維持されていた。ET除去フィルターに入る前の、透析液のET活性を低下させることが、ET除去フィルターの性能を維持させる、要因の1つとなっている可能性がある。一方、鈴木と秋澤⁸⁾は、通常の血液透析の場合、透析液のET活性は100EU/L (目標値は10EU/L未満) にすることを提唱しているが、当クリニックでは透析液清浄化対策により、ET除去フィルター前の透析液のET活性を、2.5EU/L以下に抑えている。透析液清浄化対策としては、経費を考えなければ、ET除去フィルターの設置が最も確実である。しかし、ET除去フィルターを設置したとしても、フィルターに入る前の透析液の、ET活性を下げる努力をすることは、ET除去フィルター破損時に、高度のET活性を有する透析液が、流れ出る危険性を防ぐことにもなり、重要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 金 成泰、山本千恵子：エンドトキシンの構造と特性、透析液水質管理&オンラインHDF、P13-17、メディカルレビュー社、大阪、1996.
- 2) 政金生人、佐藤幸一、矢吹清一：透析液清浄化の臨床効果、日透医誌16：17-22、2001.
- 3) 竹沢真吾：透析液希釈水の清浄化、血液浄化療法ハンドブック (透析療法合同専門委員会編著) P217-225、共同出版社、東京、1998.
- 4) 當間茂樹：エンドトキシンカットフィルターの信頼性、日透医誌15：240-245、2000.
- 5) 相馬真二、吉沢陸、矢作裕仁、吉沢守：エンドトキシンカットフィルターCF-609の長期使用におけるエンドトキシン除去能評価、透析会誌34、Suppl 1：802、2001.
- 6) 長谷川民世、刈込秀樹、山口裕伸、神子千江子、三浦國男、大崎慎一：精密濾過フィルターの長期使用による比較検討、透析会誌34：Suppl 1：803、2001.

-
- 7) 佐藤滋、水戸部陽子、小林浩悦、飯沼昌宏、柿沼秀秋、光森健二、三品睦輝、下田直威、佐藤一成、羽瀨友則、加藤哲郎：エンドトキシン除去フィルターの長期使用による効能の変化、透析会誌34：1409-1413、2001.
- 8) 鈴木正司、秋澤忠男：透析液の生物学的清浄度基準案、日透医誌16：33-34、2001.