
過酢酸系消毒剤（DIALOX）使用時の 透析廃液管内有機物付着について

守澤隆仁、大谷 匠、酒樹 勤、能登宏光
秋田泌尿器科クリニック

Organism stick to inside pipe of dialysate waste by using DIALOX-CJ

Takahito Morisawa, Takumi Otani, Tsutomu Sakaki, Hiromitsu Noto,
Akita Urologic Clinic, Akita

<緒 言>

近年、血液浄化療法において、high performance membrane (HPM) を用いて、 $\beta 2$ -ミクログロブリン ($\beta 2$ -MG) あるいはそれよりも分子量の大きな低分子量蛋白質を、積極的に除去することが、透析アミロイドーシス、その他のQOLを低下させる病態の活性に有用であることが報告されている¹⁾。当クリニックでも、全例HPMダイアライザーを用いて透析を行っており、ダイアライザーを介して血液側から透析液側へのタンパクの漏出が考えられる。一方、当クリニックでは開院当初から、透析液の供給ライン洗浄を過酢酸系消毒剤DIALOX-CJで行ってきた^{2,3)}が、3年経過したところで、透析液廃液配管内に、有機物と考えられる物質の付着が認められた。今回、私たちはDIALOX-CJの洗浄効果を検討するとともに透析液廃液配管内への付着物の同定と、原因及び対策について検討を行ったので報告する。

<方 法>

1) 透析液供給ラインの洗浄効果とエンドトキシン (ET) 活性測定

当院の透析液供給ラインの洗浄工程は、透析事前洗浄として水洗浄 (Ro水) 60分、事後洗浄として水洗浄 (Ro水) 45分の後、薬液洗浄 (DIALOX-CJ50倍希釈溶液) を30分行い、そのまま透析液供給ライン内をDIALOX-CJで一晩封入するというものである。これらの洗浄工程が透析液供給ライン内、透析液供給装置内、患者監視装置内に及ぼす影響と、透析液供給ライン末端部のET活性を測定した。

2) 透析液廃液配管内付着物の分析

患者監視装置後の透析液廃液ラインのシリコンチューブ廃液ライン(以下、シリコン廃液ライン)と塩化ビニール製廃液配管 (以下、塩ビ廃液配管) との接合部を離断して、物質の付着状態を観察した。また、透析液廃液配管内部付着物の分析を、フーリエ変換赤外分光光度法で行った。

3) 透析液廃液配管内付着物の除去

業務用の配管洗浄用水流ジェット装置を用いて、透析液廃液配管内の洗浄を行った。

4) 透析液廃液配管内付着物の防止対策

シリコン廃液ラインの形状を変更するとともに、塩ビ廃液配管経路の歪みの補正を行い、透析廃液の流れをスムーズにした。

<結 果>

1) 透析液供給ラインの洗浄効果とET活性測定

開院から4年6ヶ月経過した時点で、透析液供給ライン内、透析液供給装置内、患者監視装置内に鉄サビ、腐食、変色等はなかった。透析液供給ライン末端部のET活性は3.0EU/l以下であった。

2) 透析液廃液配管内付着物の分析

シリコン廃液ラインと塩ビ廃液配管の接続部分は、接着されていて廃液配管内部を観察することができなかったので、塩ビ廃液配管を離断してみると、シリコン廃液ラインの末端に物質の付着が認められた(図1)。付着物質は、フーリエ変換赤外分光光度法で分析した結果、タンパクであった。塩ビ廃液配管内にも同様に付着が認められた。

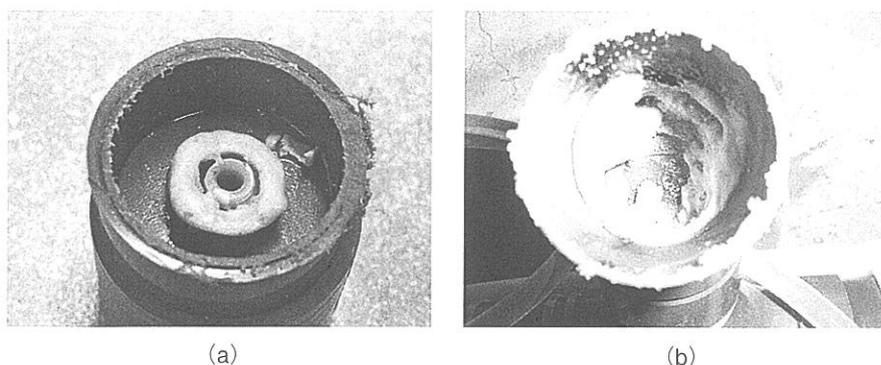


図1 シリコン廃液ライン末端部と塩ビ廃液配管内に付着した有機物
シリコン廃液ラインが短く直角に切断されており、その周囲に付着物が観察された(a)。
塩ビ廃液配管内では廃液が跳ね返る場所に、付着物が観察された(b)。

3) 透析液廃液配管内付着物の除去

業務用配管洗浄用水流ジェット装置(図2)による洗浄で、付着物質は完全に除去できた(図3)。

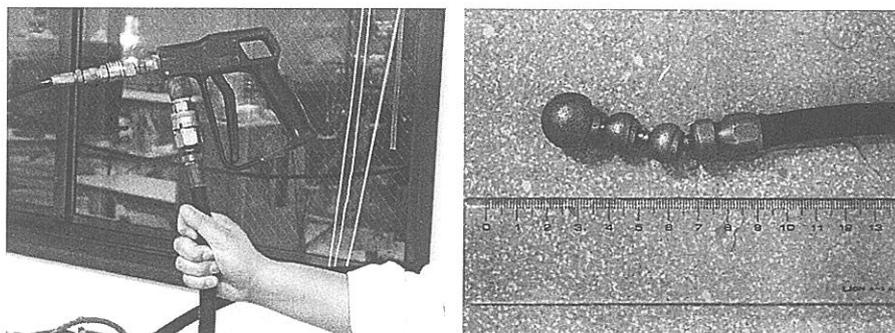


図2 業務用の配管洗浄用水流ジェット装置の流量調節ハンドル部分と水流ジェット噴出口

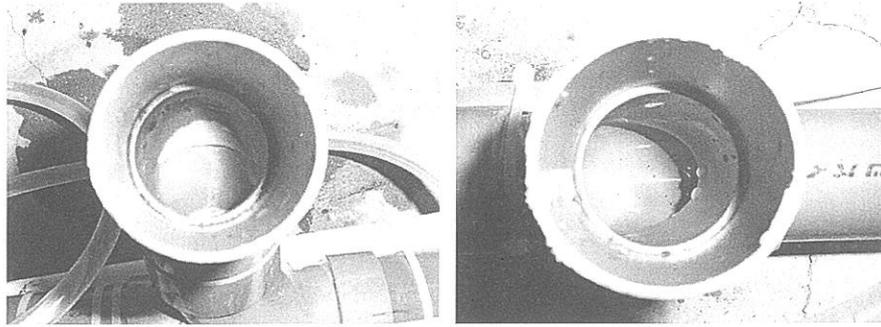


図3 洗浄後の塩ビ廃液配管内部
洗浄後には、配管内の付着物は完全に除去できた。

4) 透析液廃液配管内付着物の防止対策

これまでは、シリコン廃液ラインの先端部は、短く直角に切断されていたが（図4）、シリコンチューブをストロー状に長くして、斜めに切断した。チューブ先端から塩ビ廃液配管までの距離を短くしたことにより（図5）、廃液を一点から滴下させ、跳ね返りを少なくできた。また、シリコン廃液ラインと塩ビ廃液配管の接合部を着脱可能にしたため、いつでも内部を観察できるようになった。一方、塩ビ廃液配管の走行がゆるいV字型に歪んでいたため、補正した（図6）。その結果、廃液配管内の有機物除去対策から10ヶ月後、廃液配管内に有機物の付着は軽度あったが対策以前より少なく、全く有機物の付着がない箇所もあった（図7）。

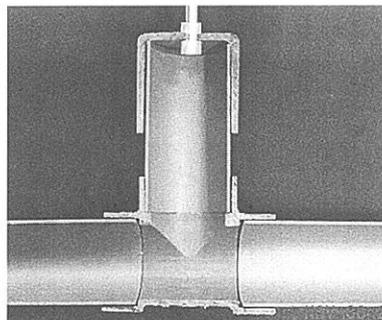


図4 シリコン廃液ラインと塩ビ廃液配管接続部分（従来型断面図）
シリコンチューブ設置面がフラットになっていて、廃液が拡散し、配管内壁に触れやすくなっているため、有機物が付着しやすい。

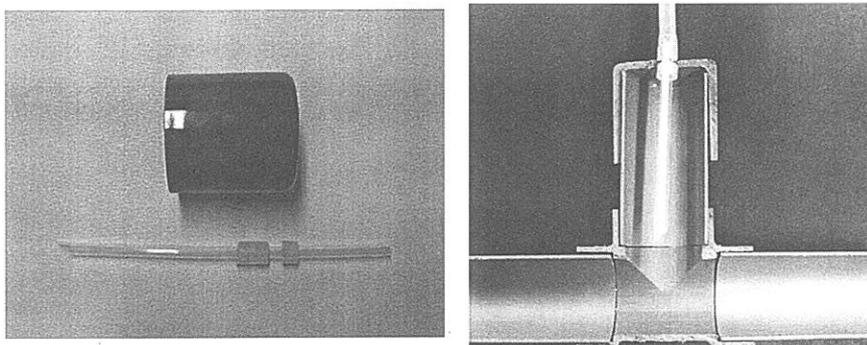


図5 シリコン廃液ラインと塩ビ廃液配管接続部分（改良型）
シリコンチューブをストロー状に長くし、先端を鋭利にすることで、廃液が一点からスムーズに滴下されるため、廃液が配管内壁に触れるのを軽減できる。また、着脱可能なため配管内を容易に観察できる。



図6 塩ビ廃液配管走行の歪み部分

塩ビ廃液配管にV字型の歪みがあった(↑)ので、塩ビ廃液配管の走行の高低差を補正(↑↑)し、廃液の流れをスムーズにした。



図7 配管洗浄10ヵ月後の廃液配管内部

有機物の付着がある部分とない部分があった。シリコンチューブ先端部分は全体で2割程度に付着があった。DIALOX-CJの流れる配管底部は、有機物の付着がなかった。

<考 察>

DIALOX-CJ50倍希釈溶液による、透析液供給ラインの洗浄で、ET活性を3.0EU/l以下に維持できた。しかし、約3年経過後、透析液廃液配管内に有機物の付着が観察された。有機物は分析の結果、タンパクであると同定された。当クリニックでは、全症例でHPMダイアライザーを使用しているため、低分子量蛋白質が除去されやすく、それがタンパクを主成分とする有機物として、廃液配管内に付着したと考えられた。

タンパクの付着は、シリコン廃液ラインと塩ビ廃液配管の接続部の構造が問題と考えた。直角に切断され高い位置にあったシリコンチューブを、長くして先端を斜めにカットし、廃液が滴下しやすい形状にした結果、流れやすくなり跳ね返りが少なく、シリコンチューブ先端や塩ビ廃液

配管内への付着が軽減した。また、シリコンチューブと塩ビ廃液配管内の、定期的点検を容易にするための、構造上の工夫も重要である。塩ビ廃液配管内のタンパクの除去には、業務用配管洗浄用水流ジェット装置が有用であった。

透析液廃液配管内の洗浄から10ヵ月、少しではあるが同様にタンパクの付着があり、DIALOX-CJは廃液配管内の有機物を除去するには弱いと考えられた。しかし、DIALOX-CJは塩素フリーで治療上安全、かつ生物分解の面から浄化槽や環境に優しく、有機物の存在下でも殺菌活性を保ち、治療レベルで使用する透析液の清浄化には、十分効果があると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 平沢由平：透析療法マニュアル改訂第5版、P104、株式会社日本メディカルセンター、東京1999.
- 2) 原田大輝、大谷匠、守澤隆仁、能登宏光：当クリニックにおける透析液エンドトキシン活性の経時的変化と対策、秋田腎不全研究会誌4、34-36、2001.
- 3) 酒樹勤、守澤隆仁、大谷匠、能登宏光：エンドトキシン除去フィルターの長期使用経験、秋田腎不全研究会誌、投稿中、2002.