

18 透析清浄化に向けて 一 生菌数モニタリングの意義と必要性一

国保依田窪病院 臨床工学科 丸山 奈々 原田 一陽 小杉 修太 小林 佐和子 荻原 敬弘
同腎臓内科 山浦 修一

目的

・新設コンソールの生菌数及びエンドトキシン値の変化を導入時より、モニタリングすることにより汚染時期を予測。

・洗浄方法の違いにより、清浄度に差が出るか下記に示した3種の洗浄方法を試行。

- ①ディアロックス S-Z 一晚封入
- ②ディアロックス S-Z シングルパス
- ③次亜・酢酸シングルパス

また、ディアロックス S-Z のメーカー推奨濃度は、一晚封入では 50 倍希釈、シングルパスでは 35 倍希釈ですが、今回納入したコンソールでは 35 倍希釈設定が不可能なため 50 倍希釈にて使用した。

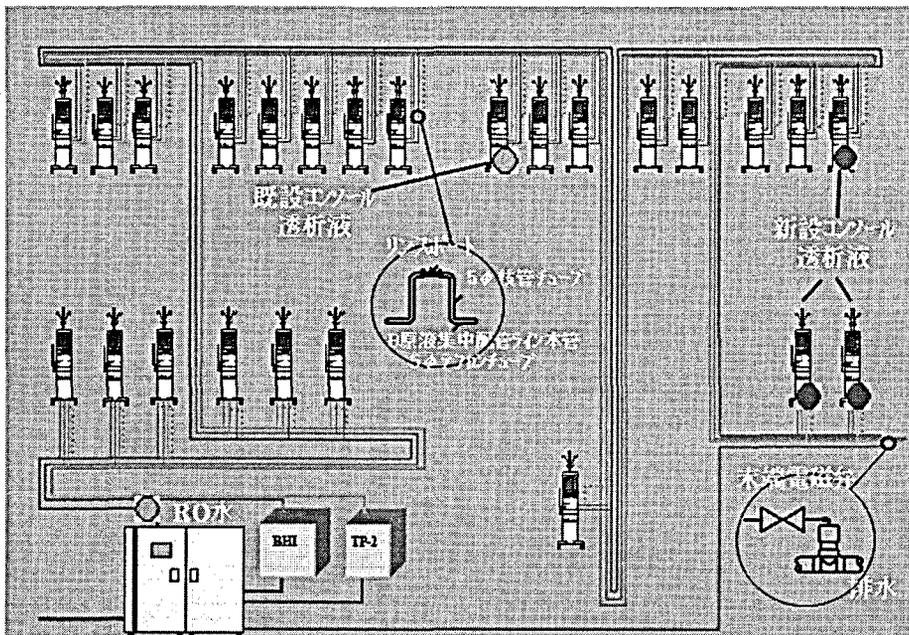


図 1) 透析配管図と試料採取ポイント

方法

<生菌数測定>

- ろ過方法:ナルジェヌンク製 ナルゲン 130 分析フィルターユニット(0.45 μ m)
- 培養方法:R2A 培地、27 度、7 日間培養

<エンドトキシン値測定>

- トキシノメーター MT5500

<菌種同定>

- 日本ビオメリュー製 アピ 20NE
- 日本ベクトンディッキンソン製 BBL クリスタル GP

また、表示方法として、試験の精度を表現するには、ろ過量が重要と考え、今回下記の表示方法を提案し使用した。ろ過量 1000mL から生菌 50 個が検出された場合
 $50 \text{ cfu}/1000\text{mL} = 50 \times 10^{-3} \text{ cfu}/\text{mL}$ と表示。

透析配管図と試料採取ポイント

・透析コンソールは全台個人用集中配管で(図 1 参照)、RO水配管、RO水枝配管、RO水タンク内、B液配管、B液枝配管は、夜間、低濃度次亜にて封入洗浄している。なお、既設コンソール設置から 7 年経過しており 4 年前から配管内低濃度次亜一晩封入を実施している。

試料採取ポイントは、

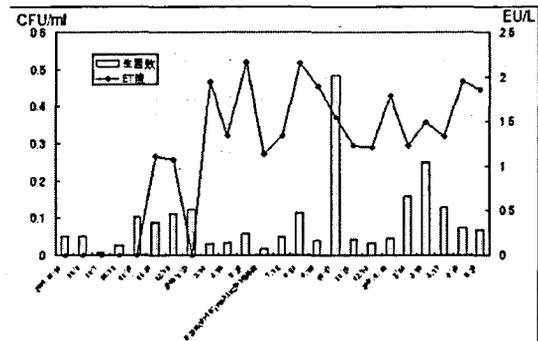
- ①RO装置出口のRO水
- ②新設コンソール 3 台
- ③既設コンソール 1 台、よりETRF前透析液とした。

結果1 RO水の生菌数とET値

・RO装置出口のRO水の 2005 年 10 月から 2007 年 4 月までの 18 ヶ月間の生菌数とET値の推移をみると、2006 年 10 月 2007 年 2 月、3 月に生菌数の突発的な増加がみられ、

ここで検出された菌の大半はメチロバクテリウムであった。

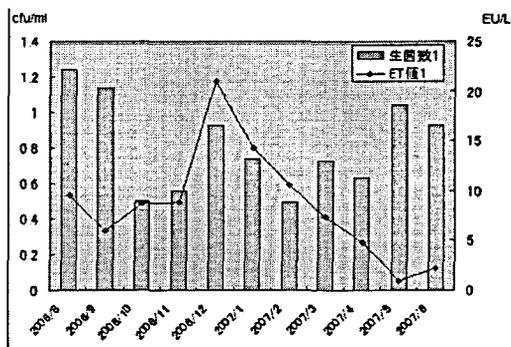
ディアロックスS-ZでのROタンク洗浄後においても生菌数に変化はみられなかった。(グラフ 1 参照)



グラフ 1) RO水の生菌数・ET値推移

結果2 既設コンソールの生菌数とET値

・既設コンソールの生菌数とET値の 12 ヶ月間の推移をみると、生菌数は平均約 $70 \times 10^{-2} \text{ cfu}/\text{ml}$ 程度で推移し、RO水の生菌数より高い値を示した。(グラフ 2 参照)



グラフ 2) 既設コンソールの生菌数・ET値推移

結果3 新設コンソール導入時の生菌検査

・生菌検査試料は、新設コンソール初回洗浄後、翌日の透析前にETRFの透析液を採取した。その結果、同一採取日のRO水から検出されていないメチロバクテリウム 1 菌種のみが検出された。

結果4 新設コンソールの生菌数とET値

・新設コンソールの導入時からの12ヶ月間の生菌数とエンドトキシン値の推移をみると、導入時3台全てで菌数は、高値を示したが、ここでの菌数は洗浄方法の違いではなく、あくまで装置の初期菌数と考えられる。

1ヵ月後に全ての洗浄方法で菌数は激減し2ヵ月後に全て 0×10^3 cfu/mlとなった。その後は、数回、わずかに検出されたが菌種は装置導入時に検出されたメチロバクテリウム1菌種のみだった。ET値は導入時から測定感度未満であった。(グラフ3参照)

結果5 RO水/新設・既設コンソールから検出された生菌の種類

・RO水からはグラム陽性菌5菌種、グラム陰性菌5菌種、既設コンソールからはおのおの6菌種16菌種検出された。

また、RO水と既設コンソールでの共通する菌はおのおの3菌種4菌種であった。新設コンソールは、導入時検出されたグラム陰性菌1菌種のみであり、現時点でRO水からの生菌の影響は少ないと考えられる。既設コンソールから検出された菌は22菌種と、RO水から検出された菌種より2倍以上であった。(表1参照:表中、RO水と既設コンソールから共通して検出された菌を丸数字で示した。)

結果6 電子顕微鏡での比較

・生菌数においては差がみられなかった新

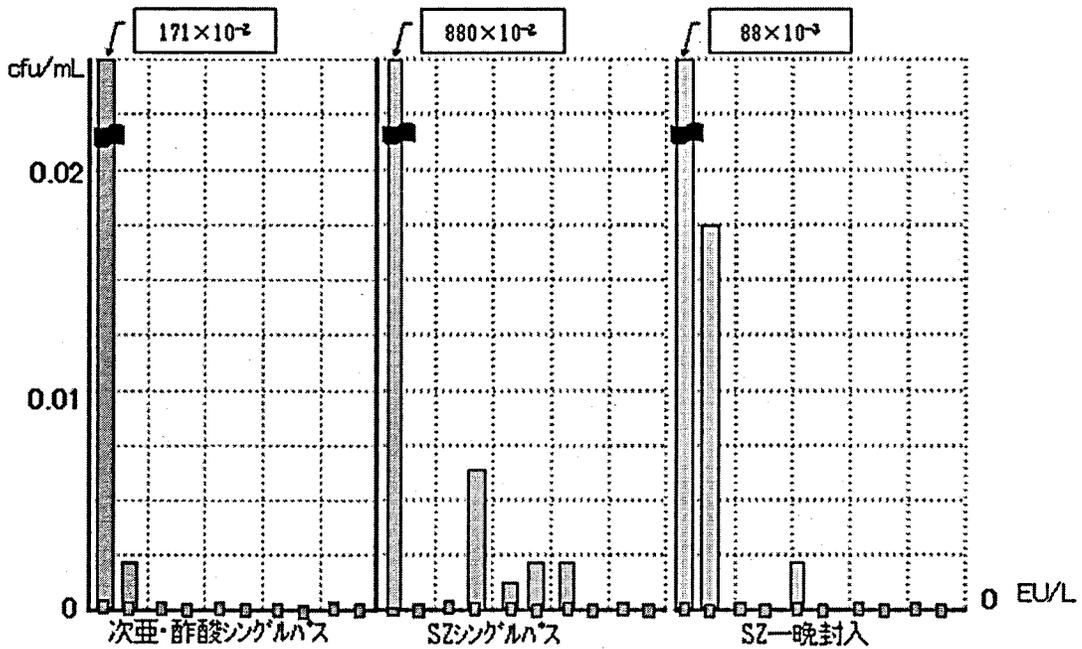
設コンソールにおいて、使用開始から10ヶ月後の透析液シリコンチューブ内表面の200倍電子顕微鏡写真において比較すると、次亜・酢酸シングルパス洗浄おいてのみ、少量ではあるが、炭酸カルシウムだと思われる付着物が確認された。

考察

・当院の新設コンソール3台において、一番クリーンなのは納入時ではなかったことより、納入時からET測定とともに生菌検査も必要であると考ええる。

・新設コンソールにおいて、12ヶ月間はディアロックスS-Z50倍希釈のシングルパスにおいても、夜間配管内の低濃度次亜封入を併用することで、他の洗浄方法と同等の洗浄効果が得られると考えられる。また、次亜・酢酸洗浄のコンソールにおいては、電顕写真の結果、炭酸カルシウム様物質の付着が確認されたことより今後、バイオフィームの核となることが示唆される。

・当院の今後の目標は既設コンソールの生菌を完全に除去することであり、その目標が達成出来れば、クリーンな状態の維持は可能と考ええる。



グラフ 3) 新設コンソールの生菌数・ET 値推移

RO 水		既設コンソール	
①	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> G(+)	①	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> G(+)
②	<i>Corynebacterium bovis</i> G(+)	②	<i>Corynebacterium bovis</i> G(+)
③	<i>Rhodococcus equi</i> G(+)	③	<i>Rhodococcus equi</i> G(+)
④	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> G(-)	④	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> G(-)
⑤	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> G(-)	⑤	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> G(-)
⑥	<i>Burkholderia cepacia</i> G(-)	⑥	<i>Burkholderia cepacia</i> G(-)
⑦	<i>Methylobacterium</i> spp. G(-)	⑦	<i>Methylobacterium</i> spp. G(-)
8	<i>Bacillus bovis</i> G(+)	8	<i>Lactococcus raffinolactis</i> G(+)
9	<i>Corynebacterium</i> spp G(+)	9	<i>Corynebacterium aquaticum</i> G(+)
10	<i>Comamonas acidovorans</i> G(-)	10	<i>Bacillus brevis</i> G(+)
新設コンソール		11	<i>Sphingobacterium spiritivorum</i> G(-)
		12	<i>Ralstonia pickettii</i> G(-)
1	<i>Methylobacterium mesophilicum</i> G(-)	13	<i>Sphingomonas mizutae</i> G(-)
		14	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> G(-)
		15	<i>Methylobacterium mesophilicum</i> G(-)
		16	<i>Agrobacterium radiobacter</i> G(-)
		17	<i>Acinetobacter lwoffii</i> G(-)
		18	<i>Psychrobacter phenylpyruvicus</i> G(-)
		19	<i>Alcaligenes xylosoxidans</i> G(-)
		20	<i>Alcaligenes denitrificans</i> G(-)
		21	<i>Alcaligenes faecalis</i> G(-)
		22	<i>Brevundimonas vesicularis</i> G(-)

表 1) RO 水/新設・既設コンソール生菌

おわりに

・新設コンソールをクリーンな状態で数ヶ月間維持することは比較的容易であったが、今後も新設コンソールの生菌検査を継続的に行い、洗浄方法等を検討しクリーンな状態を維持し続けることにより、ISOの基準実施時に、基準をクリアできる透析液清浄化の管理能力の取得に努めたいと考えている。