

血液透析系統之監視

李怡增¹、林金絲²

前言

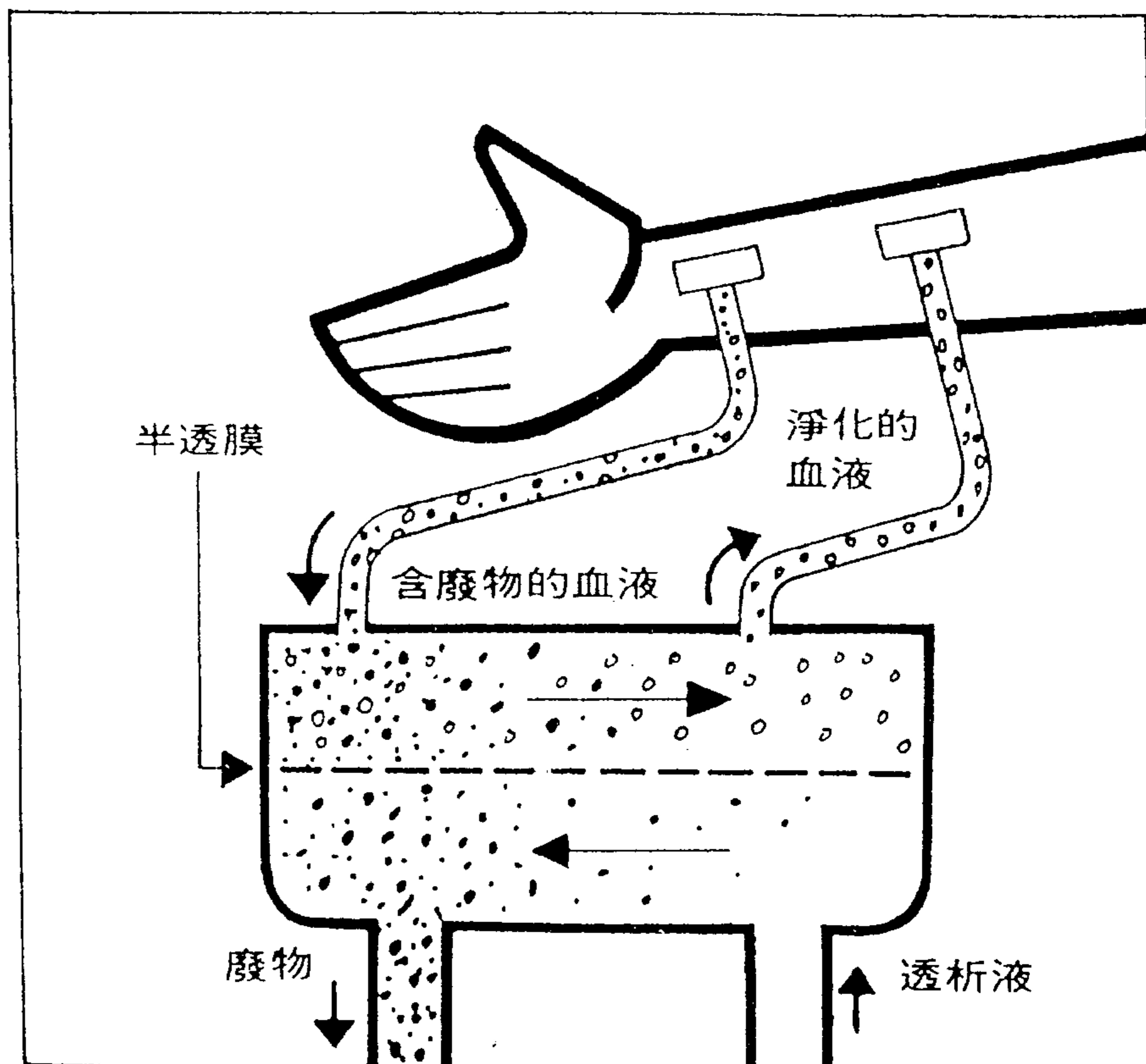
致熱素反應 (pyrogenic reaction) 及敗血症 (septicemia) 是血液及透析液受細菌高度污染引起最常見的併發症。前者是由於細菌產生的致熱素 (主要是細菌的內毒素)，通過透析膜，進入病人體內；後者則是細菌、毒素都進入病人血液內引起病變。曾有文獻指出，長期洗腎病人引起發冷發熱現象的發生率是與透析液受細菌污染的程度成比例關係。所以，一積極有效的血液透析微生物監視系統，對於早期預防和控制這些併發症與院內流行是相當重要的。今針對血液透析室微生物方面的偵測內容略加簡介。

一、血液透析系統

原理：以半透膜將兩種溶液分開，溶液中之物質能自由通過半透膜者，依其在半透膜兩邊的濃度差而產生自由擴散，這種現象稱為透析作用。所謂血液透析 (俗稱人工腎臟或叫洗腎)，就是利用人造半透膜做成封套或微小的空心纖維，使血液流經其間，封套或空心纖維外面有透析液流通，使血液中的廢物或藥物，透析出病

人體外，暫時或永久代替病人腎臟的工作。

操作過程：血液透析是應用血液做體外循環並加以淨化。血液透析機持續地將血液由瘻管的遠端抽出體外，通過人工腎臟，此時多餘的水分及廢物即被過濾及交換出來，然後清潔的血液會經由另一端針頭進入瘻管的近端而回到體內。



透析系統型式：基本上可分單程型 (single pass) 和混合型又稱蟠管型 (recirculating pass) 兩型。蟠管型比單程型易於受革蘭氏陰性菌的污染。目前各大醫院都採用改良式單程系統，可使受微生物增生污染的程度減到最低。

水處理系統：一般使用於透析的水，

作者簡介：

1：中國醫藥學院醫事技術系畢馬偕醫院感染管制專任醫檢師。

2：國立陽明醫學院醫事技術學系畢業，三軍總醫院感染管制委員會專任醫檢師

事前都經嚴密處理，如多步驟的前過濾、離子交換軟化、去離子作用、逆滲透作用、紫外線殺菌及超過濾等。這些一連串的淨水過程、能除去水中的溶解礦物質、溶解有機物、膠狀體、細菌、病毒及致熱素。合標準的透析用水之內容物請詳見表一。而微生物含量參考值為(1)調配透析用水，每ml含菌數應在200菌落數以下。(2)流出透析器的透析液，每ml含菌數應在2000菌落數以下。

Mintracellulare等。

二、微生物檢驗方法

原理：一般透析用水採用定量分析而非定性分析，通稱一「總生菌數測試」。但當有血液透析室院內流行時或腹膜透析感染時，定性分析就如同定量分析一樣重要了。

測定時機：關於多久需採集一次檢體？大致上，每個月定期採檢一次被認為是

表一 稀釋用水基準與逆滲透處理水

物 質	AAMI 基準	ASAIO 基準	WHO飲用 水標準	R/O除去率 (%)	R/O 處 理 水
鈣 Ca	2	10	75	97 0~98	<2
鎂 Mg	4	3	50	96 ~98	<2
鉀 K	8	8	—	86 ~94	—
鈉 Na	70	150	—	88 ~94	—
氟 F	0.2	0.2	1	88 ~94	<0.12
游離氯 Cl ₂	0.5	0.5~1.5	—	80 ~86	<0.3
氯 胺	0.1	0	—	—	—
硝酸鹽 No ₃	2	2	10	80 ~85	<2
硫酸鹽 So ₄	100	100	200	97 ~98	<6
銅 Cu	0.1	0.1	1	98 ~99	<0.1
鎵 Ba	0.1	0.1	—	96 ~98	—
鋅 Zn	0.1	0.1	5	98 ~99	<0.1
砷 As	0.005	0.05	0.05	94 ~96	<0.003
鉻 Cr	0.0014	0.05	0.05	97.5~98	<0.0013
鉛 Pb	0.005	0.05	0.1	96 ~98	<0.004
銀 Ag	0.005	0.05	—	93 ~96	—
鎘 Cd	0.001	0.01	0.01	96 ~98	<0.0004
硒 Se	0.09	0.01	0.05	94 ~96	<0.003
汞 Hg	0.0002	0.002	0.005	97 ~98	<0.00015
鋁 Al	0.01	0.01	—	98 ~99	—

常見之微生物：透析系統最常見的水中微生物有革蘭氏陰性菌，如Pseudomonas, Flavobacterium, Acinetobacter, Alcaligenes, Aeromonas, Serratia等及非結核性分枝桿菌，如Mycobacterium chelonae, M.fortuitum, M.gordonae, M.scrofulaceum, M. Kansasii, M.avium,

適當的。但當結果超過標準值時，則需要再複查。當然，在懷疑或確定病人因經過血液透析後，引起感染或不適時，宜重新多處取樣做細菌培養並檢視水處理機管路及透析器之細菌污染情形。

檢體採集：根據美國疾病管制中心及相關之單位的建議，需採集調配透析液用

水和流出透析器的水兩件檢體，加以測試。在不同的透析系統檢體採集處會有不同，例如：欲採流出透析器的水，單程型直接在透析液離開透析器處採檢；而混合型則在透析器環圈環繞之邊緣處採取。又檢體量可採50~500ml，主要是根據測定方法不同而改變。檢體最好在30分鐘內處理完畢，若保存在4°~6°也儘量在24小時內完成為佳。

培養基：通常可以使用Trypticase soy agar, Blood agar, Tryptone glucose extract agar或plate count agar。

檢驗方法，可應用下列三種方法：

- 1.傾倒平板法 (Pour Plate method)
- 2.濾膜法 (membrane filtration method)
- 3.塗抹平板法 (surface spread plate method)。

以上三種偵測水中生菌數的方法，各大醫院大都採用第一種方法檢驗，因為它

被認為是最簡單且準確、快速的方法。

三、結論

根據我們過去的經驗，洗腎病人於洗腎過程中發生寒顫、嘔吐、發燒及血壓不穩定等原因時，幾乎都是由於逆滲系統之過濾膜已超過使用的負荷量，或是透析系統本身消毒工作做得不徹底所造成。所以，定期更換濾膜及徹底的消毒貯水設備是控制透析水質生菌數最好的方法。除此之外，血液透析室工作人員定期的體檢或不定期的微生物檢查、透析室環境的清潔、洗腎機固定的消毒、保養及B型肝炎的交互感染防治等，也都是不可忽視的感染管制措施。故惟有全體醫護人員和幕後行政人員，共同努力相互配合及溝通，才能達到最高的醫療品質，能使病人得到最好的醫療服務。（本文承蒙馬偕醫院黃富源醫師蔡淳娟醫師指導、校正，在此特別致謝）

參考資料

1. John V. Bennett, Philip S. Brachman: Hospital infection. 2nd ed. Boston: Little, Brown and company, 1986: 267-840.
2. J.W. Messer, J.T. Peeler, and J.E. Gilchrist: Bacteriological Analytical Manual. 6th ed. Washington: Division of Microbiology Center for Food Safety and Nutrition U.S. Food and Drug Administration, 1984: 4.01-4.10.
3. W.L. Hooper, G.K. Bailey: Practical Food Microbiology A Public Health Handbook. England: Public Health Laboratory Service, 1986: No.23-31.2.
4. 譚柱光: 人工腎臟, 第三版, 臺北, 金銘圖書公司, 1988: 11-34.
5. 蔡文城: 實用臨床微生物診斷學, 第五版, 臺北九州圖書文物有限公司, 1989: 959-82.

