

- S, et al: Restriction enzyme analysis of plasmid DNA and bacteriophage typing of paired *Staphylococcus aureus* blood culture isolates. *J Clin Microbiol* 1989;27:1874-9.
8. Ena J, Boelaert JR, Boyken LD, et al: Epidemiology of *Staphylococcus aureus* infections in patients on hemodialysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:78-81.
9. Cookson BD. Mupirocin resistance in staphylococci. *J Antimicrob Chemother* 1990;25:497-503.

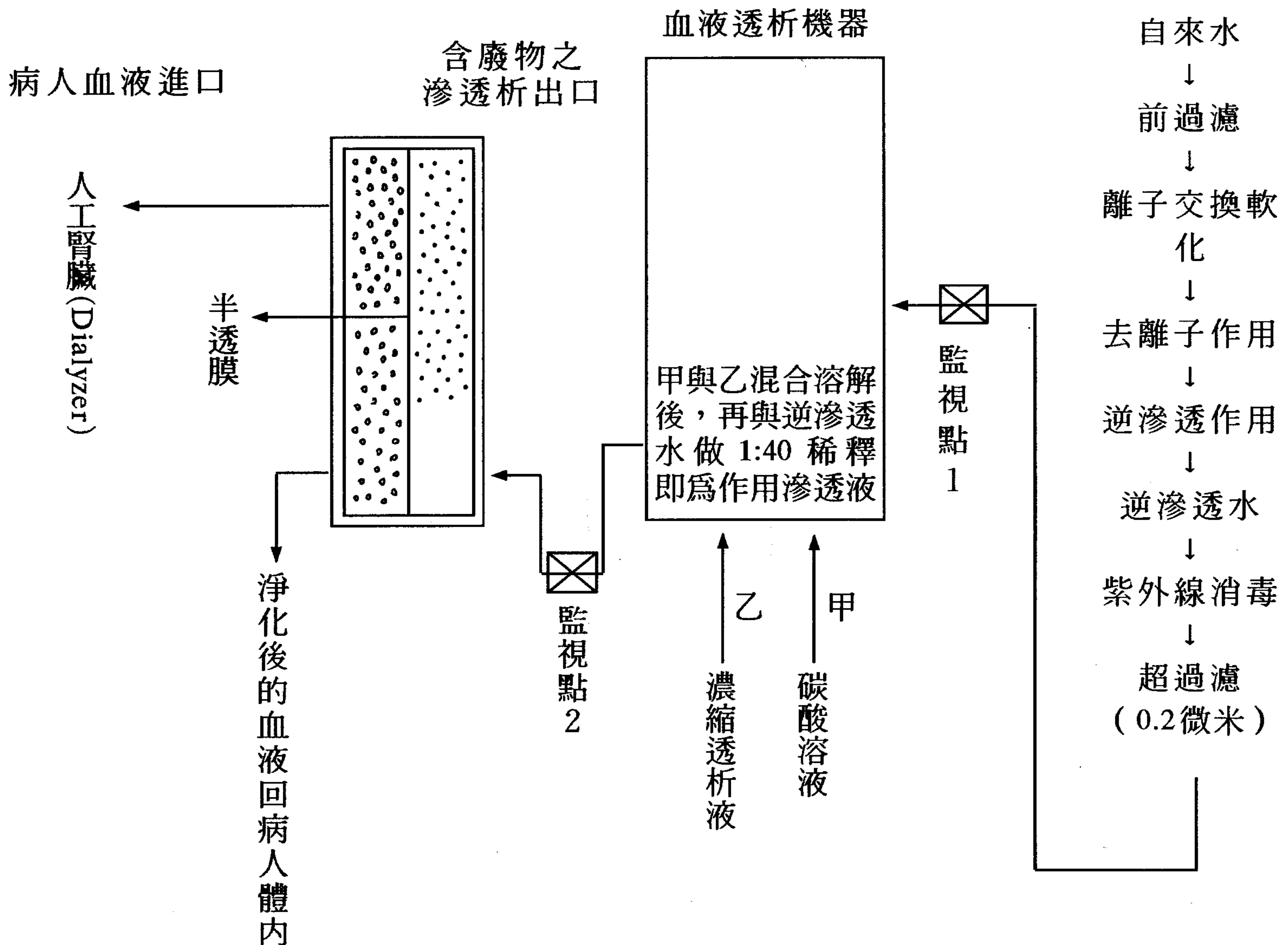
問與答

問：醫院血液透析室的水質及透析液監視點及其標準值為何採檢的時機為何？

答：熱原反應 (pyrogenic reaction) 及敗血症 (septicemia) 是血液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熱原 (主要是細菌的內毒素) 通過透析膜進入病人體內；後者則是細菌和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感染流行是相當重要的。

醫院血液透析室的環境監視點主要有二。第一點是用於調配濃縮透析液所用的水，即為逆滲透水 (reverse osmosis water, 簡稱 RO 水)。第二點則是已調

配的透析液 (dialysate)，即指經過機器混合後的透析液，如 (圖一) 所示。根據醫療儀器促進協會 (Association for the Advancement of Medical Instrumentation, AAMI) 所訂定的標準 [1.2] 建議前者每毫升含菌數應在 200 菌落數以下，而流出混合及幫浦器的透析液則為每毫升含菌數應在 2000 菌落數以下。這個標準是依據 Favero 等人 [3] 於 1977 年所發表的研究成果報告，並且已為美國國家標準局所認同 [1]。在更早以前，Kantor [4] 及 Schreeder [5] 等人之調查亦發現，如果用於病人血液透析之透析液，每毫升菌落數小於 2000，則病人不會產生熱原反應。細菌並不會穿透過完整的透析膜，但內毒素則可能會。因此，例行監視逆滲透水及進入人工腎臟器前的透析液的菌落數，確實有其必要及



圖一 血液透析中心血液透析流程

重要性且採檢的時機應為透析中或透析後。原則上，每個月至少一次。

目前國內大多數的醫院，仍採取三個監視點的方式，即除第一監視點與前述相同之外，另於人工腎臟前後各設一個監視點，而將入人工腎臟前之透析液標準訂為菌落數每毫升小於 200 個，之後菌落數訂為 2000 個，然這種方法與我們前述學者的研究結果及理論是有出入的，就以下幾點說明，希望有助於釐清這個觀念。眾所皆知，人工腎臟器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。因此，此人工腎臟器必須是功能良好且無菌的。即使要重覆使用，每次用完也需要徹底消毒。同時，逆滲透水、碳酸溶液和濃縮透析液連接混合及幫浦器的管子每天予以消毒，所以很難要求完全無菌。況且，在非洗腎期間所滯留在機器和管路內的細菌也會繁殖及增殖。再加上第一個監視點已要求菌落數每毫升不能超過 200 個。如果再要求作用透析液的菌落數每毫升也小於 200 個，似乎太嚴苛。

(北區感染管制聯誼會)

參考文獻

1. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Standards and Recommended Practices. Vol. 2: Sterilization. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1990.
2. Association of Official Analytical Chemists. K. Helrich, ed, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists, 1990.
3. Favero MS, Petersen NJ: Microbiologic guidelines for hemodialysis systems. Dial Transplant 1977;6:34-8.
4. Kantor RJ: Outbreak of Pyrogenic reactions at a dialysis center Am J Med 1983;74:449-54.
5. Schreeder MT: Dialysis encephalopathy and aluminum exposure: An epidemiologic analysis. J Chronic Dis 1983;36:581-86.

問：有些醫院血液透析中心的人工腎臟器（透析器）有重覆使用的情況，請問透析器重覆使用後可能碰到那些問題？透析器重覆使用又如何清洗及消毒？

答：在 1980 年以前，美國各醫院血液透析中心均採用無菌的封套及空心纖維透析器 (coil and hollow-fiber dialyzer)，且僅使用一次。隨後幾年為了

節省成本，許多醫院已開始在同一個病人重覆使用透析器。當然每次使用完畢後均需要嚴加清洗及消毒，以利下一次透析時再使用。根據 Alter [1] 的調查顯示在美國透析器重覆使用的醫院。已由 1976 年的 18 % 增加至 1983 的 52 %，到了 1988 年更增加到 67 %。而且根據調查統計，透析器在同一個病人重覆使用次數平均多達十一次（範圍為 2 至 50）。美國醫療儀器促進協會 (Association for the Advancement of Medical Instrumentation, AAMI) 建議 [2] 用以清洗透析器（同一個病人每次使用完畢後）的水，以及用以稀釋或配製消毒劑的用水，其菌落數每毫升均不得超過 200 個，並且兩者的水中內毒素含量也都不得超過每毫升十億分之一克 (1ng/ml)。

在過去十年，有許多醫院因透析器重覆使用時清洗及消毒過程不當，而造成病人感染及熱原反應的羣突發，最常見的原因則是消毒劑的濃度不夠和水質的菌落數及內毒素含量均超越標準範圍 [3]。在 1986 年，有六家醫院的血液透析中心，因使用新的消毒劑來消毒透析器，即二氧化氯，結果造成病人熱原反應及敗血症的羣突發，調查結果可能是這種消毒劑會使得纖維透析膜變質及產生漏洞 [4,5]，而且這些個案的透析器重覆使用次數均超過 20 次以上。

自 1983 年起，美國大部份醫院的血液透析中心，均已採用 2 % 水性甲醛來做為重覆使用的透析器的消毒劑，惟浸泡 36 小時也只能達到高層次的消毒 [6]。對水中所含的革蘭氏陰性細菌尚有效，但

是對一些非肺結核桿菌的分枝桿菌，其殺菌效果則稍嫌不足，如 *Mycobacterium chelonae*, *M. fortuitum*, *M. gordonae*, *M. scrofulaceum* 及 *M. kansasii* 等分枝桿菌。美國疾病管制中心針對洗腎病人爆發非肺結核分枝桿菌感染所做的調查，結果顯示可能是用以處理透析器的水遭受非肺結核分枝桿菌的污染，而 2% 水性甲醛無法有效將這些細菌殺死〔7〕。根據 Bland 等人〔8〕的調查顯示甲醛的濃度需提高至 4%，而浸泡時間（接觸時間）則可降為 24 小時，即可有效殺死非肺結核分枝桿菌。

因此，我們希望透析器的重覆使用必須經過嚴謹的清洗及消毒程序，特別是用以清洗透析器的水，以及用以稀釋或配製消毒劑的用水，其菌落數及內毒素含量均應符合 AAMI 的要求。至於消毒劑，即甲醛的濃度應為 4%，同時消毒劑浸泡透析器的時間也不可少於 24 小時。當然，如果可以將同一個病人透析器重覆使用次數降至最低，將會更安全。

（三軍總醫院院內感染管制委員會林金絲）

參考文獻

1. Alter MJ: National surveillance of dialysis-associated hepatitis and other diseases. *Dialysis Transplant* 1983; 12:860-6.
2. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Recommended Practice for Reuse of Hemodialyzers. Arlington, VA:

- Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1986.
3. Gordon S, Tipple M, Bland L, et al: Pyrogenic reactions associated with the reuse of disposable hollow-fiber hemodialyzers. *JAMA* 1988; 260: 2077-83.
4. Centers for Disease Control. Bacteremia associated with reuse of disposable hollow-fiber hemodialyzers. *MMWR* 1986; 35:417-22.
5. Murphy J: Outbreaks of bacteremia in hemodialysis patients associated with alteration of dialyzer membranes following chemical disinfection (abstr.). *Trans Am Soc Antif Intern Organs* 1987; 16:51-2.
6. Alter MJ: National surveillance of dialysis-associated diseases in the United states, 1988. *Trans Am Soc Antif Intern Organs* 1990; 36: 107-11.
7. Bolan G: Infections with *Mycobacterium chelonae* in patients receiving dialysis and using processed hemodialyzers. *J Infect Dis* 1985; 152:1013-8.
8. Bland L: Hemodialyzer reuse: Practices in the United States and implications for infection control. *Trans Am Soc Antif Intern Organs* 1985; 31: 556-9.