

某區域醫院燒傷中心 院內血流感染綠膿桿菌群 突發事件之調查

成茵茵^{1,2} 黃媚聰¹ 蔡瑞安¹ 周宗瑋²

¹ 院內感染管制委員會 ² 護理部

某區域醫院燒傷中心共計 9 床；於 1997 年 5 月份之燒傷中心病人感染率由 5 月前 6 個月平均之 8.82 % 增加至 44.4 %。在部位感染中以血流感染 9 例為最高，經院內感染定義收案患者共有 4 名被感染。經由個案之資料分析及流行病學調查發現感染病人均放置中心靜脈導管，採樣檢體共 20 件，其中有 9 件均培養出綠膿桿菌；與由患者中心靜脈導管及血液培養分離出菌株的生化反應及抗生素感受性完全相同。經與前 6 個月感染率比較具有統計學上的差異（ $P < 0.05$ ），確認是一群突發事件。感控小組立即展開必要之管制措施及調查工作，醫護人員除加強洗手及無菌技術之執行外，尚進行鼻腔及手部之微生物培養，同時亦針對該細菌可能存在之環境進行採檢，並實地觀察病患水療作業之程序，以找出可能的感染來源。結果發現第一位接受水療的患者及負責協助換藥的一名護士之手部和水療裝備之水溫調節器旋轉鈕均帶有與感染個案相同之綠膿桿菌 Group E。故加強醫護人員之洗手、遵循各項無菌技術之執行，並對所使用之相關裝備器材消毒處理的認知，將有助於避免類似院內血流感染之再發生。（感控雜誌 1998;8:393-9）

關鍵詞：綠膿桿菌、血流感染、院內感染。

前 言

綠膿桿菌（*Pseudomonas aeruginosa*）是革蘭氏陰性具移動性的好氧性細菌，廣泛分佈於土壤、水、下水污物、哺乳動物腸道和植物中。它具有強大的侵

民國86年10月7日受理

民國86年10月24日修正

民國86年11月26日接受刊載

聯絡人：成茵茵

聯絡地址：高雄市左營區軍校路553號

聯絡電話：(07)5817121轉2073

入性和毒性，尤其當人體正常免疫機能被破壞時，病人的抵抗力減退，則所遭受到院內感染的機會就會增加。另外一些做侵入性治療的病人都易受綠膿桿菌之感染。

在醫院環境中有許多暫時性的帶菌媒介 (vectors) 會攜帶綠膿桿菌間接造成院內感染，包括醫院工作人員或訪客的手、清潔消毒劑、肥皂、抽痰配備、呼吸器、潮濕瓶、保溫箱、淋浴浴盆、水槽、水龍頭、地板、病房內的一些用品等都是傳染媒介。

我們常可以從感染傷口中培養出綠膿桿菌，而這些感染源頭，不小心受到污染，然後再經由醫護人員或訪客的手傳染，這也是臨床上最常發生的傳染途徑 [1]。

燒傷病患是院內感染的高危險群，綠膿桿菌引起的院內感染群突發常被報告，亦是院內感染重要的致病菌之一 [2]。國內也曾報導過燙傷病房院內感染之病原分析中，最常見的病原菌為綠膿桿菌 (23.1 %)、金黃色葡萄球菌 (11.8 %)、腸球菌 (11.3 %)，以及靜止桿

菌 (10.6 %)。而最常見的感染部位為傷口感染，其次依序為血流感染、泌尿道感染、皮膚感染、下呼吸道感染和其他部位感染。燙傷病房為高危險區，防治工作格外重要，除了瞭解病原外，抗生素的使用也應特別謹慎，避免抗藥性細菌大量增加 [3,4]。

南部某區域醫院 1997 年 5 月間陸續在燒傷中心病人的中心靜脈導管及血液檢體中培養出綠膿桿菌，這些病人皆插有中心靜脈導管及水療之醫療措施，因感染個案數增加，且感染日期與侵入性治療有相關性，所以利用綠膿桿菌的生物分型，即是否會產生 pyocin、血清分型及抗藥性分型等方法來調查群突發 [5,6]，以找出感染源，避免感染事件擴大。

材料與方法

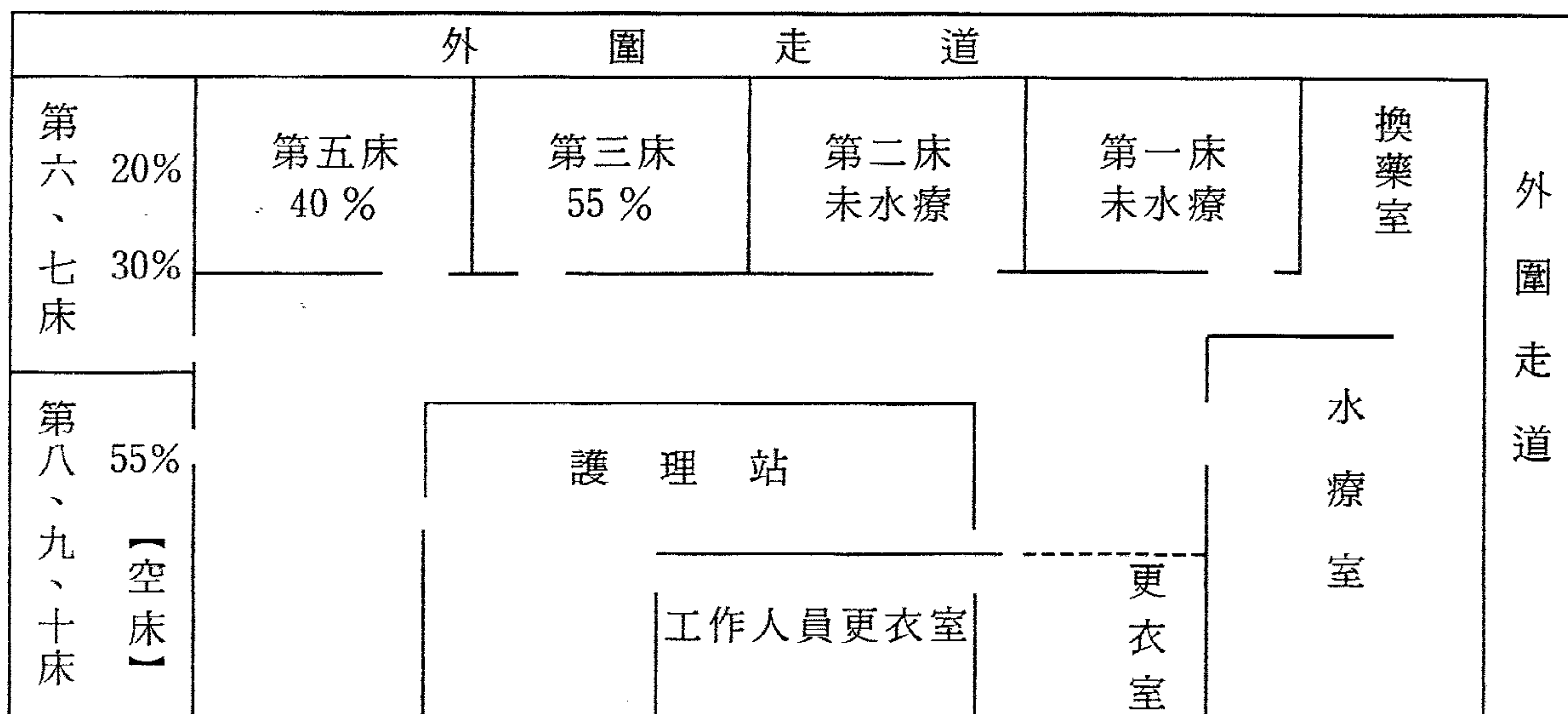
一、流行病學調查

在群突發期間，院內感染管制小組立即著手調查，以監視系統中過去的資料與圖表審閱，來確定此次群突發事件。為了能進一步瞭解菌種、環境、醫護人員及病

表一 燒傷中心血流感染綠膿桿菌群突發個案資料一覽表

個案	床位	年齡	性別	入院日期	水療日期	放置導管日期	感染日期	檢體
1*	B-6	38	女	1997/4/5	4/29-5/13	無	1997/5/5 1997/5/15	Wound discharge
2	B-8	3	女	1997/4/29	4/30-6/2	5月6日	1997/5/5	Blood
3	B-5	27	男	1997/5/8	5/9-6/2	5月8日	1997/5/19	Blood
4	B-3	38	男	1997/5/17	5/18-6/3	5月15日	1997/5/22	Blood
5	B-7	21	男	1997/5/19	5/23-6/18	5月23日	1997/5/26	Blood
採檢結果				<i>Pseudomonas aeruginosa</i> group E				

* 個案一為指標個案 (index case)。



圖二 燒傷中心平面圖

人間的相互關係，院內感染管制小組將燒傷中心感染病患的年齡、性別、住院日期、水療日期、放置導管日期、臨床症狀、受感染日期、受感染部位、培養日期，培養結果及菌株對抗生素感受性之相關資料作深入調查。（如表一、圖一）

二、細菌培養

這期間我們採檢燒傷中心感染病患，依臨床症狀，採取中心靜脈導管及血液檢體培養。在環境方面採檢水質、水療床、水療蓮蓬頭、水療調溫器旋轉鈕、病床、病人單位流理台、洗手台等環境檢體以及醫護人員手部及鼻腔進行微生物培養，檢體共計 28 件，以棉棒塗抹各欲採檢物品後，即放入 thioglycollate broth 中增殖，次日再次培養至雙項培養基（blood agar / MacConkey agar），並置於 37 °C 恒溫箱培養 24 小時後觀察結果。分離菌株以傳統鑑定方法，即是否可以在 King A、King B 培養基上或於 42 °C

恒溫箱中生長，以及利用 Vitek 機器予以鑑定之 [7]。藥物敏感性試驗是利用 NCCLS（National Committee for Clinical Laboratory Standards）的抗生素紙錠瓊脂擴散法（disk agar diffusion method）[4,5,6]。並以抗藥性分型（antibiograms）及血清分型（serological typing）確認綠膿桿菌之分型。

結 果

（一）流行病學調查：在此期間，自監視系統中過去的資料與圖表審閱，可以明顯的確定燒傷中心感染的幅度增加了。在感染個案中發現燒傷中心綠膿桿菌感染個案在 1997 年 5 月有明顯增加的趨勢。因此將流行期的感染率和前半年的感染率（1996 年 11 月至 1997 年 4 月）利用卡方檢定方法，確定具有統計學差異（ $P < 0.05$ ）。（如表二）

表二 燒傷中心 1986 年 11 月至 1997 年 6 月感染率之比較

時 間	感 染 總 人 次	出 院 人 數	感 染 率
1996 年 11 月至 1997 年 4 月	6	68	8.82%
1997 年 5 月	4	9	44.4%

* 感染率：感染人次 / (病房出院總人數 + 轉出人數 + 死亡人數) × 100%

*P < 0.05, 卡方檢定。

院內感染小組將燒傷中心感染病患，從中心靜脈導管（菌落數 > 15 colonies 而且為單一菌種）及血液培養出綠膿桿菌，併有發燒、注射部位紅腫、化膿等，予以收案 [8,9]，所以依院內血流感染定義 [10] 收案者共有 4 人。

(二)細菌學調查：在環境採檢方面，共計採檢 16 件，惟僅從水療調溫旋轉鈕培養出綠膿桿菌，並發現對大多數抗生素均有抗藥性，只對 amikacin, ciprofloxacin 具感受性。同時也將此期間院內血流感染中分離出 *Pseudomonas aeruginosa* 菌株一併收集。而從 14 位醫護人員手部及鼻腔採檢之結果中，只在一位負責協助水療換藥的護士手部培養出綠膿桿菌，與感染病患的菌株相同，血清分型皆為 group E。

討 論

血流感染經常與動脈血管監視器的污染有關，依院內血流感染與血管內靜脈導管、中心靜脈導管、heparin lock、全靜脈營養輸液、血管內壓力監視器及動靜

脈導管裝置有密切關係，中心靜脈留置針使用在監測中心靜脈壓力時，其感染率相當高。故須針對無菌技術的執行及導管放置的時間與固定留置針的方法及定期的維護和觀察靜脈注射部位，作一標準管制，可直接預防及早期發現因注射所引起的合併症，以期降低感染的發生率。

由整個事件中，按群突發個案收集資料顯示感染病患均為頭、頸、臉、軀幹、四肢等部位 20% 至 55% II~III 度體表面積的燒傷。因受限於燒傷範圍，放置中心靜脈導管、動脈導管的位置均在腹股溝，另給予的醫療措施有水療、擴創術、植皮等，病患情況尚未穩定，抵抗力減退，容易受到外界醫療措施感染 [9,11]。當執行水療時，放置於股靜脈處之中心靜脈導管均會接觸到沖洗傷口的水，雖有半透性的薄膜敷料覆蓋，也不能保證絕對不會被污染 [12]。

在感染個案中（如表一），指標個案雖未放置中心靜脈導管，但病人於 4 月 29 日開始水療。根據細菌室報告 5 月 5 日採檢指標個案的左手傷口培養結果為

Pseudomonas aeruginosa group E。與此次感染事件中之水療日期、感染日期及檢體菌種有相關性，故認為可能是感染源。醫護人員採檢方面，恐因醫護人員個人衛生習慣不良，而將病菌傳染給病患，因此採檢 14 位醫護人員的手及鼻腔。從採檢之結果中，只在一位負責協助水療換藥的護士手部培養出綠膿桿菌，與感染病患的菌株相同，其血清分型皆為 group E。也可能是傳遞感染的原因。

在環境培養中發現水療水溫調節器旋轉鈕培養出 *Pseudomonas aeruginosa* group E，與群突發的菌株相同，經由實地觀察水療作業的進程序。首先協助換藥之護理人員，拆除預備水療病人傷口之敷料。另外醫師隨時調節適當的水溫給病人刷洗傷口。當水療完成後協助換藥的護理人員將水源關閉及將水溫調節鈕轉至冷水位置。最後送病人至換藥室包裹傷口，再執行水療床及水療蓮蓬頭的終期消毒。整個過程中，發現醫師及協助換藥的護理人員均能以無菌技術執行水療作業，且在每一位水療病人後執行水療床及水療蓮蓬頭的終期消毒。唯百密一疏，在每一病人水療作業終期消毒中，忽略了水溫調節器旋轉鈕的消毒，進而藉由醫護人員的手間接再傳遞，引發交叉感染，以致造成此次血流感染群突發事件。

此次分離出的綠膿桿菌只對 amikacin，ciprofloxacin 具感受性，對 aztreonam、ceftriaxone、cefoperazone、ceftazidime、gentamicin、imipenem、piperacillin、cefotaxime 則呈現抗藥性，在這種情況下，

應該加強管制抗生素的使用，除了可減少無謂的醫療資源浪費外，還可減少抗藥性菌株出現的機會。[13]

結 論

近年來，綠膿桿菌在國內外院內感染都扮演著極重要的角色，因此每一位從事感染管制之人員，應事先瞭解此菌的特性，加強洗手及按護理標準嚴格執行無菌技術，以及管制抗生素的使用，當病人病況許可時，儘早拔除不必要的導管，以保護抵抗力較差的病人，確實做好隔離措施，才是杜絕綠膿桿菌致使院內流行的根本之道。

整個事件中院內感染小組針對每一血流感染的病患，其中心靜脈導管的放置，水療作業的執程序，水療裝備儀器的操作及終期作業的消毒，都能仔細觀察尋找，試圖找出感染原因；感染來源可能為指標個案在水療後，水療水溫調節器旋轉鈕被疏忽未做終期消毒所致。最後藉由工作人員的全力配合感染管制措施，使得事件發生後一個月，未再發現新的感染個案，顯示群突發已被有效控制。另外院內感染小組的高度警覺性及菌株能妥善保存，順利進行菌種分析，是此事件能儘早找出感染源的主要原因。

誌 謝

本查調分析得以順利完成，特此感謝燒傷中心全體醫護同仁與林香蘭護理長之全力配合，醫勤組楊俊郎醫官之統計分析，以及院內感染管制小組等提供資料之整理等工作。

參考文獻

1. 林金絲：院內感染微生物學簡介。醫院感染與環境監視（第一版）。台北：藝軒圖書出版社。民國 83 年：21-22。
2. Richard P, Le Floch R, Chamoux C, et al : Pseudomonas aeruginosa outbreak in a burn unit ; role of antimicrobials in the emergence of multiply resistant strains. J Infect Dis 1994;1770:377-83.
3. 邱南昌，沈淑惠，賴玫娟等：燙傷病房院內感染病原分析。感控雜誌 1994;4:101-5。
4. 張玲麗，孫孝賢，張仲羽等：綠膿桿菌的抗藥性及其質體分析。高雄醫學科學雜誌。民國 83 年 ;10:508-17。
5. 蔡文成：院內感染菌株偵測的特殊步驟。實用臨床微生物診斷學（第七版）。九州圖書出版社。1993；342-3。
6. 林金絲：臨床微生物在流行病學上的分型。醫院感染與環境監視（第一版）。台北：藝軒圖書出版社。民國 83 年：40-9。
7. Steer JA, Papini RP, Wilson AP, et al : Quantitative microbiology in the management of burn patients. I. Correlation between quantitative and qualitative burn wound biopsy culture and surface alginate swab culture. Burns 1996;22:173-6.
8. 林金絲：醫院環境監視專欄〈七〉靜脈注系統之監視（I）。感控通訊 1992;2:24-6。
9. 陳瑛瑛，王復德：血管內裝置相關感染預防新指引。感控雜誌 1997;7:92-102。
10. 顏慕庸：院內感染定義專欄〈六、七〉：血流感染。感控通訊 1992;2:21-2。
11. 林金絲：靜脈注射系統的監視。醫院感染與環境監視（第一版）。台北：藝軒圖書出版社。民國 83 年：109-15。
12. 呂學重：靜脈留置導管感染管制措施。院內感染管制（上册）。台北：藝軒圖書出版社。民國 84 年：222-5。
13. 林金絲，陳依雯，呂美雲等：某醫學中心住院病人院內綠膿桿菌感染之調查。感控通訊 1994;4,113-8。

Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* Central Venous Catheter Infection in a Burn Unit

Yin-Yin Cheng^{1,2} Mei-Tsung Huang¹ Zwei-Ann Tsai¹
Tsung-Cheug Chou²

¹Nosocomial infection control committee, ²Department of Nursing

In a burn unit with 9 beds at a regional hospital in southern Taiwan, nosocomial infection rate increased in May, 1997 from an average of 8.82% for the previous 6 months to 44.4%. Four cases fit the definition of nosocomial central venous catheter infection: more than 15 colony counts from the catheter tip, local inflammatory signs with pus, fever, and the same bacteria from the catheter tip and the blood cultures. All were infected by *Pseudomonas aeruginosa* with drug sensitivity only to amikacin and ciprofloxacin. Using antibiogram and serological typing, they were found to be of the same type belonging to group E. A total of 16 cultures from the environment and 28 specimens from 14 medical and nursing staff (hand and nasal cavity from each) were then taken. *Pseudomonas* of the same group and drug antimicrobial susceptibility as that from the patients was cultured out of hydrotherapy thermoregulatory valve and the hand of one nurse handling the valve. The valve had not been included in the disinfection procedure following hydrotherapy of each patient, which usually only included hydrotherapy bed and the shower head. Bacterial colonization of the thermoregulatory valve and the nurse's hands is thought to be the cause of this outbreak of *Pseudomonas* central venous pressure line infection. The outbreak ceased following the discovery and a more thorough and comprehensive disinfection procedure following hydrotherapy of patients. (Nosocom Infect Control J 1998;8: 393-9)

Key Words: *Pseudomonas aeruginosa*, blood stream infection, nosocomial infection.