

污染的0.45%食鹽水造成之小兒加護病房 *Pseudomonas cepacia* 院內菌落移生群突發

張智華

台北榮民總醫院感染管制委員會

民國81年3月20日至5月1日期間，台北榮民總醫院小兒加護病房共發現8名病例由痰液或拔除之氣管內管分離出*Pseudomonas cepacia*。因為此菌在小兒加護病房十分罕見，故將病例定義為凡由病患痰液或拔除之氣管內管分離出*P. cepacia*者，無論其為菌落移生（colonization）或感染均屬之。除了分析病患資料及相關之醫療措施外，並進行工作人員、消毒劑、溶液、藥物及設備等之微生物調查。結果發現8名病例均曾插氣管內管及使用呼吸器，均曾使用500c.c.裝0.45%食鹽水稀釋痰液，其中三名為早產兒。另外在微生物調查方面，於已使用過之500c.c.裝0.45%食鹽水亦分離出*P. cepacia*，且其抗生素敏感試驗與8名病患分離出之*P. cepacia*相同。護理人員以空針抽取500c.c.裝0.45%食鹽水，每次抽取10-20c.c.，每次將少量溶液滴入氣道，稀釋病患痰液，且多位病人共用這瓶500c.c.裝之0.45%食鹽水，若空針內溶液使用完畢，再以原來使用的空針重覆抽取0.45%食鹽水，可能是經由重覆抽取的過程中，造成0.45%食鹽水的污染。經建議以單一劑量瓶裝之0.9%食鹽水與蒸餾水互相調配成0.45%食鹽水使用後，已無病例再發生。這次群突發發生之後，感染管制委員會乃建議院方採購單一劑量塑膠瓶裝0.45%食鹽水，供醫護人員使用。（感控雜誌1996；6：1~7）

前 言

P. cepacia 屬於非發酵性革蘭氏陰性桿菌，可在大自然環境中發現，如腐朽的樹幹、未經殺菌的牛奶、土壤、河流、沼

澤、自來水，醫院環境中亦可發現此菌，如蒸餾水、生理食鹽水、水龍頭、噴霧器、消毒劑、麻醉劑、藥劑及血清白蛋白。對一般人而言，此菌的毒性及侵襲性低，但對於有潛在性疾病、免疫缺陷或很虛弱的病人，就會產生嚴重的感染症狀[1]。*P. cepacia*的致病性雖然不大，但因為醫院常用的溶液（如蒸餾水、生理食鹽水、靜脈注射溶液及去離子交換水）[2-4]、藥劑（如lidocaine、cocaine及tetracaine）

民國84年10月2日受理

民國84年10月21日修正

民國84年11月1日接受刊載

聯絡人：張智華

聯絡地址：台北市石牌路二段201號

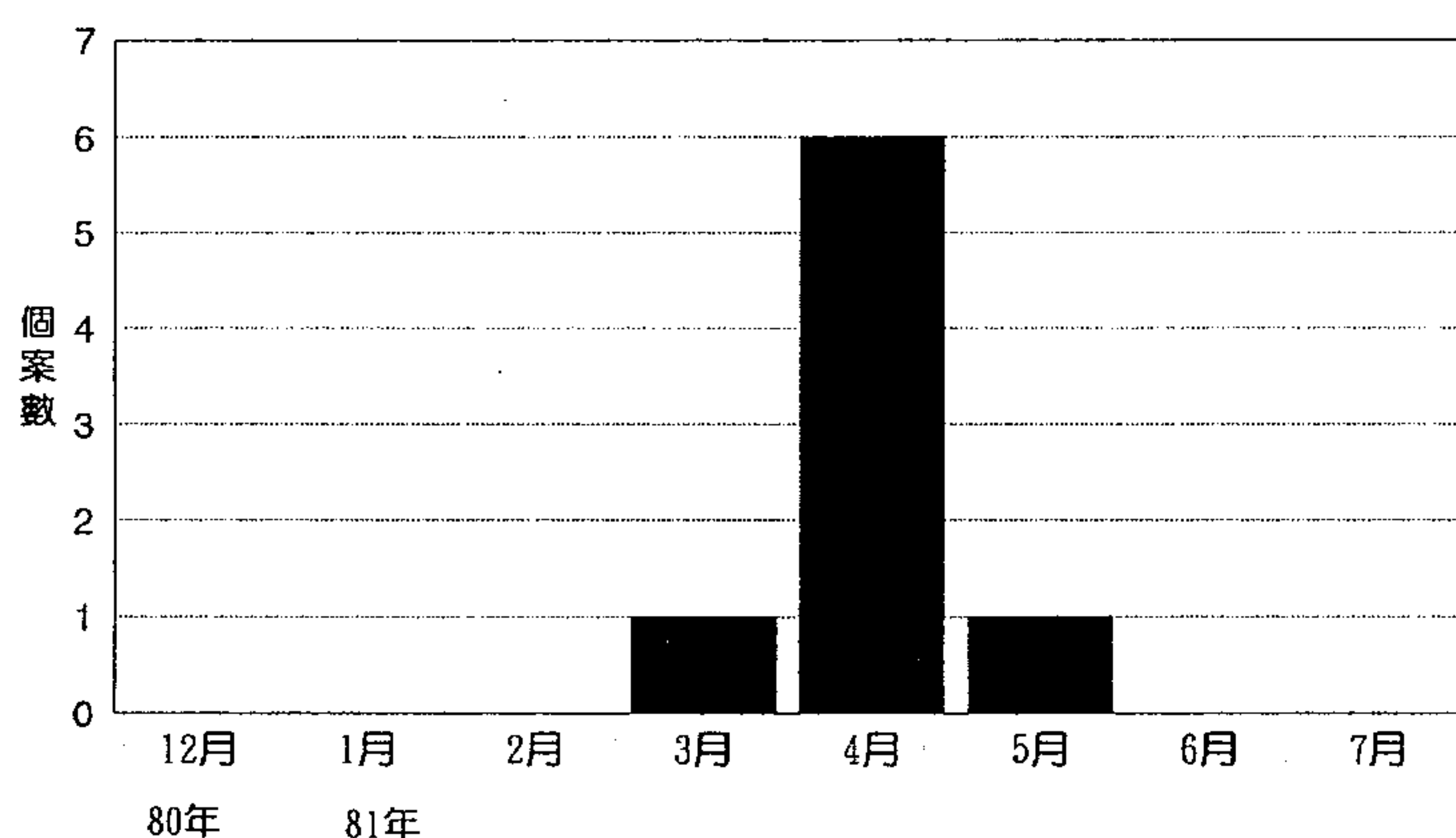
台北榮民總醫院感染管制委員會

[5,6]及消毒劑(如povidone iodine、zephiran及chlorhexidine)[7-10]容易被此菌污染,而造成院內感染群突發,所以隱藏著潛在的危險。民國81年本院小兒加護病房,曾因重覆以空針抽取500c.c.瓶裝0.45%食鹽水,滴入病人氣道以稀釋痰液,使0.45%食鹽水遭*P. cepacia*污染,造成院內菌落移生群突發。本文希望藉由此次群突發之處理過程及經驗,提供感染管制工作人員參考。

材料與方法

一、流行病學調查

本院小兒加護病房民國81年時共有10床,病患包括新生兒、嬰兒及孩童(目前已擴建為16床,並將新生兒病患與其他病患分區)。民國81年3月20日至5月1日期間,小兒加護病房共發現8名病例,由痰液或拔除之氣管內插管分離出*P. cepacia*,因為*P. cepacia*以前在小兒加護病房很罕見,8名病例與民國80年12月至81年2月之流行前期比較,經卡方檢定結果,具統計學上差異($p < 0.01$),證實為院內感染群突發。(如圖一)



圖一 民國80年12月至81年7月小兒加護病房*P. cepacia*菌落移生個案

個案定義:民國81年3月20日至5月1日期間,小兒加護病房病人,凡是由痰液或拔除的氣管內插管分離出*P. cepacia*者,不論其為菌落移生(colonization)或感染者均屬之。

因為*P. cepacia*以前在小兒加護病房很罕見,感染管制護理師在4月10日發現第三名個案時,隨即知會護理長,督導同仁確實洗手及遵守無菌技術,但病患仍不斷增加,因個案均放置氣管內插管及使用呼吸器,本院使用呼吸器病人均由呼吸治療技術員照護,故再通知小兒科及呼吸治療科,共同開會研討對策。

二、細菌學調查

民國81年4月27日,我們開始進行工作人員及環境的採檢,包括工作人員雙手、消毒劑、醫院配製之無菌蒸餾水、生理食鹽水、喉鏡、呼吸器潮濕瓶內之無菌蒸餾水、呼吸治療裝置內之無菌溶液、500c.c.裝0.45%食鹽水及0.9%生理食鹽水等。

結果

8名病例均為男性之新生兒、嬰兒或幼兒,其中有三名為早產兒,年齡最大者為3歲,病患之床位分散,但住在小兒加護病房期間均有互相重疊。由痰液或拔除的氣管內插管均分離出*P. cepacia*,但只是菌落移生,胸部X光檢查尚未造成感染,其中有一名患有先天性心臟病之早產兒,因心臟衰竭而死亡,並非*P. cepacia*致死。

雖然採取相關的感染管制措施,但病例仍不斷發生,故於4月27日、4月29日及5月7日,分三梯次進一步作工作人員及環

表一 工作人員及環境分離出*P. cepacia* 檢體件數

檢體	培養結果*			
	4月27日	4月29日	5月7日	總計
工作人員手	0/24	-	-	0/24
溶液				
500c.c.裝0.45%食鹽水（使用中）	-	1/1	-	1/1
500c.c.裝0.45%食鹽水（未開封）	-	-	0/6	0/6
500c.c.裝0.9%生理食鹽水（未開封）	-	-	0/3	0/3
呼吸器潮濕瓶內蒸餾水	0/3	2/7	0/6	2/16
多項功能噴霧器內蒸餾水	0/2	0/2	0/3	0/7
吐氣末端陽壓（PEEP）之生理食鹽水	0/3	1/2	2/5	3/10
超音波蒸汽吸入噴霧器內蒸餾水	0/1	0/3	0/3	0/7
10c.c. 15%KCl	0/3	-	-	0/3
5c.c. 0.9%生理食鹽水	0/3	-	-	0/3
藥劑部配製無菌蒸餾水（未開封）	-	0/3	-	0/3
藥劑部配製無菌生理食鹽水（未開封）	-	0/3	-	0/3
消毒劑				
alcohol	0/1	0/1	-	0/2
povidone iodine	0/1	0/2	-	0/3
hibiscrub	0/8	-	-	0/8
lidocaine噴霧劑	0/1	-	-	0/1
喉鏡	0/3	0/9	-	0/12
其它	0/4	-	0/4	0/8

* 分母表示培養之檢體總數

分子表示分離出*P. cepacia* 檢體總數

境的細菌學調查，以尋找感染源。檢驗項目及結果如表一。檢驗結果發現500c.c.裝已使用過0.45%食鹽水、呼吸器潮濕瓶內蒸餾水、吐氣末端陽壓（PEEP）之生理食鹽水均分離出*P. cepacia*。我們於5月2日發現4月29日所採的500c.c.裝已使用過0.45%食鹽水分離出*P. cepacia*，隨即了解這瓶溶液之用途，發現護理人員是以空

針抽取0.45%食鹽水，每次抽取10-20c.c.，每次將少量溶液滴入氣道，稀釋病患痰液，且多位病人共用這瓶500c.c.裝之0.45%食鹽水，若24小時內，空針內之溶液使用完畢，再以原來使用的針筒及針頭重覆抽取0.45%食鹽水，若超過24小時則更換新的針筒及針頭，懷疑可能是經由重覆抽取的過程中，將*P. cepacia*污染了這瓶溶液。

表二 小兒加護病房P. cepacia 病例及環境之抗生素敏感試驗結果

抗生素	個案1	個案2	個案3	個案4	個案5	個案6	個案7	個案8	0.45% 食鹽水	潮濕瓶 蒸餾水 (2個檢體)	PEEP之生 理食鹽水 (3個檢體)
Amikacin	R	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RRR
Ampicillin	R	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RRR
Cefazolin		R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RRR
Cefotaxime		S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Ceftazidime		S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Ceftizoxime		S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Ceftriaxone		S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Chloramphenicol	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Gentamicin	R	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RRR
Moxalactam	S	S	S	S	R	S	S	R	S	SS	RSS
Piperacillin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Tetracycline		R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RRR
Ticarcillin		S	R	I	R	R	R	R	S	RI	RRR
Tobramycin		R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RRR
TMP/SMX	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SSS
Carbenicillin	R										
Minocycline	S										
Netromycin	R										

註： S:susceptible R:resistant I:intermediate

立即建議護理人員稀釋病人痰液用之0.45%食鹽水，應以單一劑量瓶裝之0.9%生理食鹽水及蒸餾水互相調配成0.45%食鹽水使用，單一劑量使用為原則，5月2日之後就沒有新的病例再發生。

8名病例中有1名病例之痰液因在小兒實驗室培養，其抗生素敏感試驗所測試之抗生素種類不盡相同，其餘7名病例及0.45%食鹽水中所分離菌株之抗生素敏感試驗結果除moxalactam及ticarcillin外，其餘藥物均相同，對於治療P. cepacia有效之TMP/SMX (trimethoprim-sulfamethoxazole) 均具敏感性 (表二)。

討論

我們於調查過程中，發現病例均曾放置氣管內插管及使用呼吸器，有些病例也曾使用吐氣末端陽壓 (positive end expiratory pressure; PEEP) 及多項功能噴霧器 (all purpose nebulizer) 等呼吸治療裝置，且工作人員對呼吸治療之感染管制措施觀念尚待加強，故召集小兒科、呼吸治療科及該單位護理長，共同開討論會，先作初步的處理措施，包括：

1. 確實遵循洗手政策。若戴手套，兩個病例之間應更換手套，且不可戴手套接觸

任何開關或按鈕。

2. 加強放置氣管內插管及抽痰之無菌技術。
3. 因病例均放置氣管內插管，故了解喉鏡消毒方法，發現護理人員本來只是以70%酒精擦拭喉鏡，無法確實達消毒效果，故建議以70%酒精浸泡消毒。
4. 呼吸器之潮濕瓶 (humidifier) 於添加溶液之前應先將剩餘的溶液倒掉，再重新加入溶液。小兒加護病房因病人多為低抗力宿主，故請呼吸治療技術員無論潮濕瓶內之溶液是否足夠，白班及小夜班均重新更換容器內之溶液。
5. 吐氣末端陽壓 (PEEP) 使用之生理食鹽水應每日更換。
6. 多項功能噴霧器 (all purpose nebulizer) 及手握式噴霧器 (hand held nebulizer) 內之溶液應每日更換，且每48小時更換容器。手握式噴霧器暫時不需使用時，應以塑膠袋包裝好，避免污染。

雖然採取以上措施，但病例仍不斷發生。我們在細菌學調查中，也從呼吸器潮濕瓶內無菌蒸餾水及PEEP所使用之生理食鹽水分離出*P. cepacia*，但我們並不認為這是感染源，主要因為(1)4月27日呼吸治療技術員剛更換呼吸器管路及潮濕瓶內蒸餾水時，當時所採取之潮濕瓶內蒸餾水培養為陰性，表示本來使用之無菌蒸餾水及潮濕瓶均未污染，但4月29日再採取原來潮濕瓶內蒸餾水，卻發現7件檢體中有2件分離出*P. cepacia*，而這2件檢體是由這次群突發個案所使用之呼吸器潮濕瓶內所採取的檢體，懷疑是病人呼出之細菌。其餘5件陰性檢體中，也有從這次群突發個案所使用

之呼吸器潮濕瓶內所採取的檢體，但卻沒有發現*P. cepacia*，表示並非呼吸器潮濕瓶內蒸餾水污染所致。(2)未開封的無菌蒸餾水及生理食鹽水均未分離出細菌。(3)PEEP所使用之生理食鹽水10件檢體有3件分離出*P. cepacia*，而這3件檢體是這次群突發個案所使用PEEP之生理食鹽水，我們也懷疑是病人呼出之細菌。

由此次流行病學及細菌學調查的資料顯示，此次*P. cepacia*群突發可能與多位病人共用一瓶500c.c.裝之0.45%食鹽水稀釋痰液有關，其理由為：(1)稀釋病人痰液用之0.45%食鹽水亦分離出*P. cepacia*，且其抗生素敏感試驗結果與個案大部份相同。(2)稀釋病人痰液用之0.45%食鹽水改為以單一劑量瓶裝之蒸餾水及0.9%生理食鹽水調配後，沒有新的個案再發生。國外有關*P. cepacia*引起群突發的文獻中，亦有提及因重覆抽取溶液，而於抽取或使用過程中污染溶液的文獻。Pegues於1993年指出1991年8~10月，14位腫瘤科病人均於放置中心靜脈導管後，發生*P. cepacia*菌血症，經調查發現是以污染的5%葡萄糖溶液調配合heparin的中心靜脈導管沖洗液，5%葡萄糖溶液污染的原因是因工作人員重覆以空針抽取500c.c.裝5%葡萄糖溶液，調配沖洗溶液所致[3]。Gabrera於1975年調查某醫院1972年9月~10月心臟內科加護病房共有5位病人發生*P. cepacia*菌血症，調查發現感染源是以污染的生理食鹽水調配morphine，為病人靜脈注射。生理食鹽水污染的原因也是因重覆抽取25c.c.或50c.c.裝的食鹽水，每次抽取9c.c.稀釋morphine，於抽取過程中受污染[4]。

小兒加護病房發生群突發時，本院0.45%食鹽水只有500c.c.瓶裝，沒有單一劑量安瓿瓶裝，所以雖然正確技術應以安瓿瓶裝之0.9%生理食鹽水及蒸餾水互相調配成0.45%食鹽水，但工作人員往往因此技術費時費力，改為以500c.c.裝0.45%食鹽水代替，且多位病人共用一瓶溶液。在此之前，本院也曾因以空針重覆抽取500c.c.裝0.45%食鹽水，為病人作噴霧治療，因而發生嚴重的*K. pneumoniae* 院內感染群突發。因為發生了這兩次群突發之後，感染管制委員會乃建議院方採購單一劑量塑膠瓶裝0.45%食鹽水，供醫護人員使用，以防止此類群突發再發生。至目前為止，本院沒有再發生類似的群突發。

這次群突發，很幸運地，8名病例均只是菌落移生，而未造成感染，可能是*P. cepacia*的致病性不大，且病例均使用抗生素，這些抗生素對*P. cepacia*都有效所致，若是其它致病菌結果可能就不一樣了。我們在調查過程中，發現工作人員對呼吸治療之感染管制措施觀念薄弱，是在職教育必須加強的重點之一。

誌 謝

此次群突發調查，承蒙王永衛醫師的指導與林明滢醫檢師協助採取檢體及鑑定

檢體，以及小兒加護病房全體工作人員的通力配合，使群突發得以早日控制，在此一併誌謝。

參考文獻

1. Gregory WJ, McNabb PC: *Pseudomonas cepacia*. Infect Control 1986; 7: 281-4.
2. Rapkin RH: *Pseudomonas cepacia* in an intensive care nursery. Pediatrics 1976; 57: 239-43.
3. Pegues DA, Carson LA, Anderson RL, et al: Outbreak of *Pseudomonas cepacia* bacteremia in oncology patients. Clin Infect Dis 1993; 16: 407-11.
4. Cabrera HA, Draje MA: An epidemic in a coronary care unit caused by *Pseudomonas* species. Am J Clin Pathol 1975; 64: 700-4.
5. Martone WJ, Osterman CA, Fisher KA, et al: *Pseudomonas cepacia*: implications and control of epidemic nosocomial colonization. Rev Infect Dis 1981; 3: 708-15.
6. Schaffner W, Reisig G, Verrall RA: Outbreak of *Pseudomonas cepacia* infection due to contaminated anaesthetics. Lancet 1973; 1: 1050-1.
7. Craven DE, Moody B, Connolly MG, et al: Pseudobacteremia caused by povidone-iodine solution contaminated with *Pseudomonas cepacia*. N Engl J Med 1981; 305: 621-3.
8. Berkelman RL, Lewin S, Allen JR, et al: Pseudobacteremia attributed to contamination of povidone-iodine with *Pseudomonas cepacia*. Ann Intern Med 1981; 95: 32-6.
9. Frank MJ, Schaffner W: Contaminated aqueous benzalkonium chloride: an unnecessary hospital infection hazard. JAMA 1976; 236: 2418-9.
10. Sobel JD, Hashman N, Reinherz G, et al: Nosocomial *Pseudomonas cepacia* infection associated with chlorhexidine contamination. Am J Med 1982; 73: 183-6.

Nosocomial Colonization of *Pseudomonas cepacia* in the Pediatric Intensive Care Unit Associated with Contaminated 0.45% NaCl Solution

Chi-Hwar Chang

Nosocomial Infection Control Committee,
Veterans General Hospital-Taipei

Between March 20 and May 1, 1992, 8 patients in the pediatric intensive care unit (PICU) were found to have *Pseudomonas cepacia* in the respiratory tract. Chi square test comparing the case number during this period and that during the previous 3 months revealed a significant difference, establishing it to be a nosocomial outbreak. An investigation was started by review of the medical records of those who stayed in the PICU during the study period. A case of *P. cepacia* infection or colonization was defined as those whose cultures of sputum or the tip of the endotracheal tube grew *P. cepacia*. Bacterial cultures of PICU workers' hands, solutions used in various phases of patient care, antiseptics, lidocaine nebulizers, and laryngoscope, etc. were carried out. All 8 cases showed no signs of pneumonia, but all had been on endotracheal tubes and ventilators. They were found to have shared the use of one 500 mL bottle of 0.45% NaCl solution which was used to dilute the patients' tracheal secretions. *P. cepacia* grew from the saline and showed the same antibiotic susceptibility as those from the patients' isolates. It was concluded that the contaminated bottle of 0.45% NaCl solution was the cause of the nosocomial spread of the bacteria. We suggested to prepare the 0.45% NaCl solution from small ampules of 0.9% saline and distilled water for each case. No further cases of *P. cepacia* isolation was noted in the PICU since then.

(Nosocom Infect Control J 1996;6:1~7)