

兒科加護病房 *Acinetobacter baumannii* 院內血流感染群突發的調查及處理

曾寶慧¹ 蘇玲慧¹ 黃玉成² 呂學重³ 邱月璧¹ 暨感染管制小組

長庚紀念醫院 林口醫學中心
¹ 感染管制委員會 ² 兒童感染科 ³ 感染醫學科

某醫學中心兒科加護病房於 89 年 8 月 8 日至 9 月 21 日之間共發生 6 件由 *Acinetobacter baumannii* 引起之院內血流感染，在流行病學方面，本次感染的個案都屬於早產兒，體重小於 1500 公克，出生時即放置氣管內管合併呼吸監視器使用，並放置過至少 3 種動、靜脈導管。在環境方面：共採檢 94 件檢體，其中 *A. baumannii* 陽性件數共 5 件，皆是位於水槽邊的醫療物品，分別是床欄、輻射加熱器、保溫箱、呼吸監視器表面與海綿刷子各一件。在醫護人員方面：共採檢 43 件手部檢體，陽性率為 23.3%，分別來自護理人員(7/26)、醫師及實習醫師(1/7)、呼吸治療師(1/6)、助理員(1/3)等。以低頻切位聚合酵素鏈鎖反應(infrequent-restriction-site polymerase chain reaction; IRS-PCR)的方法，將所收集到的菌株作基因分型，發現 6 株血流感染菌株及 3 株手部培養菌株的分型結果完全相同。藉此，推測兒科加護病房院內血流感染的可能因素，應與在不同病人之間，藉醫護人員的手傳播。為遏止此菌的散播，建議加強洗手、及提供乾性洗手劑在緊急時使用，並以低濃度漂白水作環境表面消毒。而與單位人員的討論，建立適宜的感染管制措施，並能確實執行，得以控制感染的蔓延。(感控雜誌 2002;12:1-9)

關鍵詞： *Acinetobacter baumannii*、院內血流感染、兒科加護病房

前 言

Acinetobacter baumannii 為革蘭氏陰性桿菌，可存在於大自然環境中，如：水、土壤及食物，或人體的皮膚、口腔、上呼吸道[1]及下腸胃道之中。在醫療環境中廣泛存在著[2]，同時也是革蘭氏陰性桿菌中能存在人體皮膚上的正常菌叢[3]。報告中表示其特性喜好潮濕，但也可以存活在乾燥、無生命的環境中，甚至乾燥環境表面尚能存活 13 天，且比潮濕環境活得更好[4]。

當感染個案數增多時，其傳染途徑是經由人與人之間的傳染，常見經由液體或呼吸治療儀器傳播[1,5,6]。當引起群突發時，與呼吸器、中心靜脈導管侵入性治療措施有相關性[2,7]。研究報告顯示，在許多檢體都曾分離出 *A. baumannii*，舉凡醫院中使用的手套、自來水、蒸餾水、靜脈輸液、監視器、床墊、工作人員的手、呼吸器[1,7-10]等，都曾報導與引起群突發有關。其危險因子包括：重大手術後、燒傷、使用各種侵入性設備[7]以及使用類固醇等。若有嚴重的潛在性疾病，如慢性肺部疾病[11]、長期住院[8]、免疫機能缺陷[10,12,13]、重症病患者，其感染率與死亡率均增加[14]。另外，亦有文獻指出感染患者 80% 過去皆曾使用過廣效性抗生素，尤其是第三代頭芽孢子素(cephal-osporins)[3]。

此次因兒科加護病房 *A. baumannii* 引起之院內血流感染個案 6 件，經卡方(Chi-square)檢定具有統計學上的意義($p < 0.005$)。為了更了解菌種、環境、工作人員與病人之間的相互關係，將感染病患年齡、性別、出生週數、出生體重、住院日數、感染日期、置放導管、使用高營養輸液、使用抗生素及後續追蹤等資料收集整理。同時觀察病房常規性治療及護理過程，以及感染病患與病房環境相關地理位置，以進一步作分析比較。

材料及方法

一、流行病學調查

在 89 年 8、9 月經細菌檢驗報告中，陸續發現兒科加護病房病人血液培養出 *A. baumannii*。在 6 位病人中，因為症狀有呼吸中止、心跳減緩、發紺、活動力明顯減少，臨床醫師懷疑發生感染，予以抽血檢測 CRP 較上次檢驗值皆明顯上升，經血液培養為 *A. baumannii*。藉由病歷查閱、參考檢驗報告，及臨床症狀符合院內感染定義，予以收案。因發生感染期(8 月)較感染前期(2-7 月)發生個案人次增加，具有統計意義($p < 0.005$)，視為一次群突發事件，遂展開本次調查。

二、細菌學調查

89 年 8 至 9 月院內血流感染 6 株 *A. baumannii*，初步以抗藥性敏感試驗確認是否相似。所採用抗生素包括 amikacin (AN)、aztreonam (ATM)、ceftazidime (CAZ)、ciprofloxacin (CIP)、cefepime (FEP)、gentamicin (GM)、imipenem (IPM)、以及 piperacillin (PIP)。

再以低頻切位聚合酶鏈鎖反應(infrequent-restriction-site polymerase chain reaction;IRS-PCR)的方法，進行細菌之基因型確認。將細菌的 DNA 以兩種限制西每切割成片段，再將兩種事先設計好的雙股寡核糖核苷酸接合子分別接到相對應的限制西每切點上，接下來的 PCR 反應中，因被拆開的單股 DNA 的起始或結束的部份核糖核苷酸序列已知，便可分別設計引子[15]，進行連續增幅的作用。再以敏感度高的 polyacrylamide gel 來電泳，以銀染呈色，以目測觀察分析，確認細菌的基因型[16]。

另外採取環境及人員手部細菌培養。環境採檢方面，包括位於水槽邊之病床所使用之儀器(呼吸器、潮濕瓶、保溫箱)，病房內 7 個水槽本身及其周邊置放物(溫奶器、1 公升蒸餾水、刷子)，病房使用之清潔、消毒用品等，共 94 件檢體。在人員手部採檢方面，有護理人員、醫師及實習醫師、呼吸治療師、助理員及清潔人員，檢體共 43 件。將環境及人員手部檢體置入選擇性培養基(加有 ATM 16 μ g/mL 及 vancomycin 8 μ g/mL)檢測是否具有 *A.baumannii* 存在，陽性菌株並以 IRS-PCR 進行基因分型分析。

結 果

一、流行病學調查

由過去院內感染監視系統資料中發現，89 年 8 月 1 日至 9 月 30 日止發生 6 件，於感染前期 7 月為 1 件，其他月份為 0 件(圖一)。本小組依血流感染症狀：體溫超過 38°C(1/6)、心跳過慢(2/6)、發紺(1/6)，且伴有活動力下降(2/6)等症狀予以收案，共計 6 人次。

由個案資料(表一)可知，個案均為出生週數 29-31 週的早產兒，出生體重在 638-1424 公克之間，生產方式自然生產及剖腹生產各 3 位，住院至感染的天數為 4-43 天不等。感染前皆有使用多種侵入性治療，包括：氣管內管放置(6/6)、經口胃管放置(6/6)、臍動脈導管放置 (6/6)、臍靜脈導管放置(6/6)、腔靜脈注射(5/6)、全注射營養法(6/6)。使用日到感染日的間距，自 7 到 40 天。潛在性疾病包括有：呼吸窘迫症候群 (5/6)及先天性心臟病(1/6)等。單位護理人員依病患疾病嚴重度，每 2 至 3 床有一位護理人員照顧，每天三班均由不同人員輪值。感控人員於 9 月 22 日實地觀察病房環境(圖二)及工作人員作業狀況。其中發現較值得注意的部份有以下三方面：洗手槽方面，單位共有 7 個水槽，3 號及 5 號水槽為淺的舊式水槽；4 號水槽為家屬較常使用，其旁放置有奶瓶及一瓶已過期一天的蒸餾水；在 4 號及 1 號水槽旁置放有 2 把海綿刷子，作為清洗用品專用。於 9 月 13 日照會提醒 該單位 *A.baumannii* 血流感染增多後，病房已由清潔人員每天以漂白水清洗水槽。漂白水的濃度不固定。

溫箱及床旁方面，每天由固定人員擦拭保溫箱內部及定期以漂白水擦拭，保溫箱上置有已開封未用完之 20c.c. D/W 及 half saline。

呼吸器方面，每位病患使用單一機器，管路與呼吸器閥部分定期更換。

呼吸器本身只在有髒污或沾有血液時立即以清水擦拭，其他無定期擦拭。

二、細菌學調查

院內感染的 6 株 *A. baumannii* 的抗生素敏感試驗結果相似(表二)，經由 IRS-PCR 分型鑑定均為同一基因分型菌株 A 型(圖三)。環境採檢 94 件中，培養出 *A. baumannii* 有 5 件，分別存在於水槽旁呼吸器、保溫箱及床欄表面。未感染病患使用的呼吸器表面與抗生素敏感試驗呈現與感染病患菌株相同。另外採檢中發現有 9 株革蘭氏陰性菌，其中有 8 株發生於洗手槽及水龍頭。人員採檢 33 件中，發現有 *A. baumannii* 者包括護理人員、醫師、呼吸治療人員及助理員共有 10 件。環境及人員手部採檢所得到之 15 株 *A. baumannii*，經由 IRS-PCR 分析共發現 6 型，其中有 7 件為同樣 D 型，與感染病患相同 A 型者有 3 件，分別是在醫師、護理人員及助理員各有 1 件(表三)。

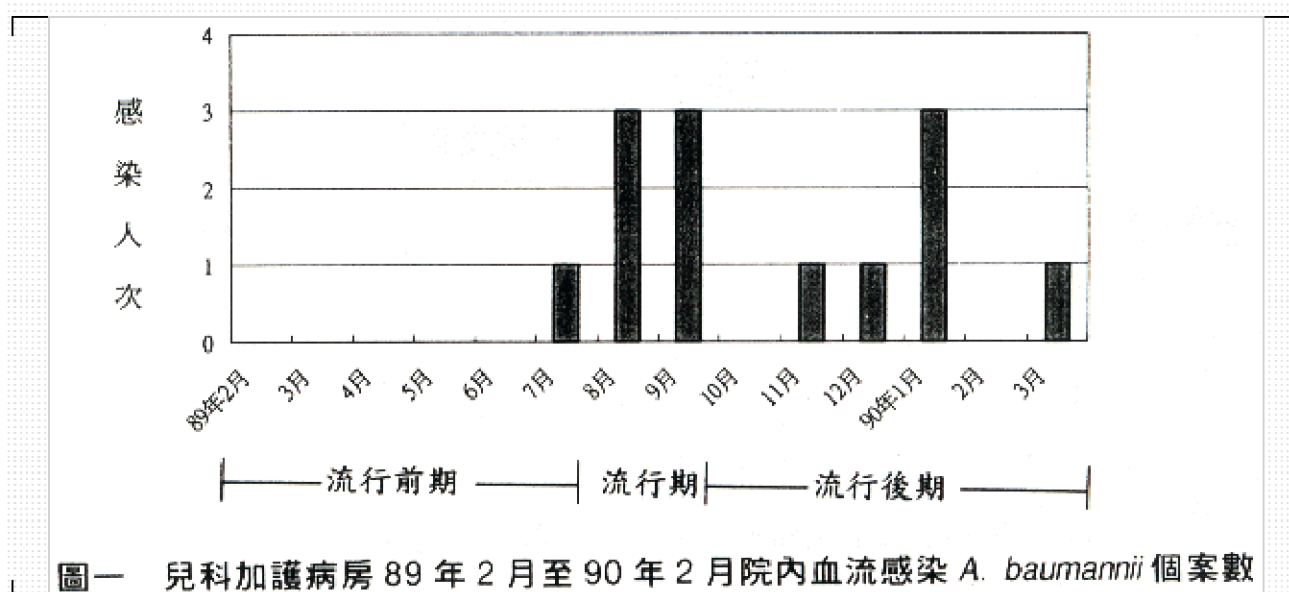
討 論

A. baumannii 常造成呼吸道感染，當有血流感染發生時，常與環境、工作人員有相當的關係。文獻提及當病患有嚴重潛在性疾病時，其死亡率大幅提高[17]，此次感染 6 個案中，最後有 2 個案死亡，其死亡率為 33%。

醫院中最常見的傳染方式是經由工作人員的手，其次可經由儀器、器械、消毒水、保溫箱、水龍頭、呼吸器、靜脈注射途徑[8,10]。*A.baumannii* 易存在於潮濕處，主要是經由工作人員的手傳播，平常使用消毒性洗手液洗手後仍有可能在工作人員手上[6]，且於流行期間工作人員易成為帶菌者。而本次群突發調查發現，在工作人員手部採檢中，可以找到與感染菌株相同基因型的 *A.baumannii*，表示手部可能受感染。因此，清潔工作場所的表面及多重的環境監控應是有效的控制方法。

再者，本次使用加有抗生素的選擇性培養基，以提高 *A.baumannii* 的檢出率。採檢人員手部培養陽性反應有 10 件，佔了總培養件數的 23% 以上。由於 *A.baumannii* 的主要傳染途徑是工作人員的手帶菌或環境受污染[1]，而此次在人員的部份手部培養菌株亦出現與群突發菌株的分型結果為同一型，因此更可印證出此一重要傳染途徑。所以執行侵入性治療時，加強注意洗手及無菌操作技術，並配合使用不刺激、消毒性洗手液洗手。而忙碌時，工作人員較易疏忽洗手的情況，則建議使用乾性洗手液暫代洗手。加強員工各項感染管制在職教育則是我們可以努力的目標。此次環境部份分離菌株均與感染菌株不同型，但有一型在環境中散佈，所幸並未造成群突發。在文獻中建議漂白水的使用對於 *A. baumannii* 能有效控制，在發生兩個個案後，立即建議該單位以低濃度漂白水清潔消毒水槽，同時將醫療用品與清潔用品分別置放。而在進行環境採檢時，水槽周遭的醫療儀器設備雖呈陽性反應，但 7 個水槽皆呈陰性反應，顯然漂白水擦拭已充分發揮效果。

經過後續追蹤，死亡個案有 2 位，1 位感染個案於感染後一個月後死亡，應與感染無關；1 位個案於感染後 3 天死亡；另外 4 位感染個案在人員的照顧及適當的抗生素治療後已痊癒出院。自 89 年 10 月至 90 年 3 月底為止，陸續發生 6 件新感染個案，其感染菌株與此次群突發菌株均不同型，且皆互為不相同的基因型，應可視為院內感染之背景值。於感染後期 90 年 3 月同時發生 3 件新感染個案，因其分型與群突發不同、彼此間也為不相同的基因型，可以合理認為群突發獲控制。此次群突發在全體醫護人員包括護理人員、醫師、呼吸治療師及清潔人員等的通力合作下，加強洗手及隔離措施之確實執行，使得這次感染能有效獲得控制。



表一 兒科加護病房 *A. baumannii* 血流感染群突發 6 個案之基本資料

床 號	1	6	9	11	12	15
感染日期 (月/日)	9/1	8/31	8/8	8/25	9/18	9/21
住院至感染天數	43	11	15	14	4	20
出生週數	28	28	30	31	28	29
出生體重 (gm)	1,100	1,400	1,424	638	1,228	1,290
侵入性治療	有	有	有	有	有	有
高營養輸液	有	有	有	有	有	有
感染前曾使用抗生素						
ampicillin	有	有	有	有	有	有
gentamicin	有	有	有	有	有	有
cefotaxime			有			
ceftazidime	有					
vancomycin			有			有
預後	死亡	出院	出院	死亡	出院	出院

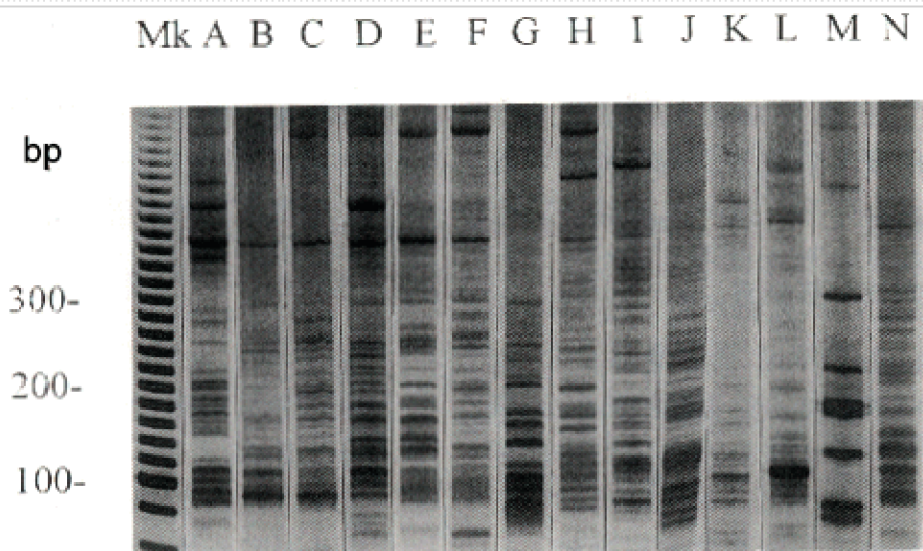
洗手槽 2	床 4	床 5	洗手槽 3	(8/25) 床 11	洗手槽 5	(9/18) 床 12
床 3			(8/31) 床 6	床 10		13
床 2			床 7	(8/8) 床 9		14
(9/1) 床 1			床 8	洗手槽 4		(9/21) 床 15
洗手槽 1						門口
呼吸治療 準備室						
護理長 辦公室	護理站		洗手間 (洗手槽 6)			
			洗手槽 7			

圖二 兒科加護病房位置及 6 件群突發個案發生時間分佈圖

表二 兒科加護病房群突發個案菌株之抗生素敏感試驗結果

抗生素 \ 床號	1	6	9	11	12	15
AN	S	S	S	S	S	S
ATM	R	R	R	R	R	R
CAZ	S	S	I	S	I	S
CIP	S	S	S	S	S	S
FEP	S	S	S	S	S	S
GM	R	R	R	R	R	R
IPM	S	S	S		S	S
PIP	R	S	R	R	R	R

* AN: amikacin; ATM: aztreonam; CAZ: ceftazidime; CIP: ciprofloxacin;
FEP: cefepime; GM: gentamicin; IPM: imipenem; PIP: piperacillin



圖三 經由 IRS-PCR 分析所得之 14 種不同分型 (A-N); Mk, 20-bp DNA 標記

表三 兒科加護病房環境及人員手部採檢 *A. baumannii* 陽性反應 IRS-PCR 結果

項 目	採檢件數	陽性件數	IRS-PCR 分型
群突發個案菌株	6	6	A,A,A,A,A,A
環境部份			
床欄	1	1	D
保溫箱表面	15	2	D,D
呼吸器表面	4	1	D
刷子	2	1	G
其他部份	72	0	
人員部份			
護理人員	26	7	A,D,D,E,F,H,H
醫師及實習醫師	7	1	A
呼吸治療師	6	1	D
助理員	3	1	A
其他人員	1	0	
感染後期感染菌株	6		I,J,K,L,M,N

參考文獻

1. Rello J: *Acinetobacter baumannii* infections in the ICU: customization is the key. *Chest* 1999; 115: 1226-9.
2. 李詩益, 林金絲: *Acinetobacter baumannii* 院內感染之介紹。感控雜誌 1999; 9: 151-5。
3. 竺珍倫, 林明滢, 陳孟娟: 燒傷加護中心 *Acinetobacter baumannii* 院內感染流行之調查。感控通訊 1995; 5: 1-6。
4. Wendt C, Dietze B, Dietz E, et al: Survival of *Acinetobacter baumannii* on dirty surface. *J Clin Microbiol* 1997; 35: 1394-7.
5. 竺珍倫, 陳孟娟, 張智華等: 某醫學中心 *Acinetobacter baumannii* 院內感染之調查。感控雜誌 1996; 6: 63-9。
6. 馬偕醫院感染管制小組: 談內科加護病房 *Acinetobacter anitratus* 院內感染之流行與控制。感控通訊 1991; 1: 1-4。
7. Seifert H, Strate A, Pulverer G, et al: Nosocomial bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*. Clinical features, epidemiology, and predictors of mortality. *Medicine* 1995; 74: 340-9.
8. 何茂旺, 王復德, 劉正義: 談不動桿菌屬。臨床醫學 2000; 46:15-20。
9. Cox TR, Roland WE, Dolan ME, et al: Ventilator-related *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *Mil Med* 1998; 163:389-91.
10. 王志堅, 朱夢麟: 小兒加護病房院內感染的預防與控制。感控通訊 1991; 1: 9-11。
11. Villari P, Iacuzio L, Vozzella EA, et al: Unusual genetic heterogeneity of *Acinetobacter baumannii* isolates in a university hospital. *Am J Infect Control* 1999; 27: 247-53.

12. Go CH, Joseph T, Cunha B: *Acinetobacter baumannii* line-associated infection. *Heart Lung* 2000; 29: 222-4.
13. Lai SW, Ng KC, Yu WL, et al: *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection: clinical features and antimicrobial susceptibilities of isolates. *Kaohsiung Med Sci* 1999; 15: 406-13.
14. Cisneros JM, Reyes MJ, Pachon J, et al: Bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, clinical findings, and prognostic features. *Clin Infect Dis* 1996; 22: 1026-32.
15. Mazurek GH, Reddy V, Marston BJ, et al: DNA fingerprinting by infrequent-restriction site amplification. *J Clin Microbiol* 1996; 34: 2386-90.
16. 蘇玲慧, 邱月璧, 賈儒馨等: 低頻切位聚合酵素鏈鎖反應在三種 *Candida species* 分子生物分型上的應用。感控雜誌 2000; 10: 1-12。
17. Kapil A, Gulati S, Goel V, et al: Outbreak of nosocomial *Acinetobacter baumannii* bacteremia in a high risk ward. *Med Oncol* 1998; 15: 207-14.

**Investigation of an Outbreak of
Nosocomial Bloodstream Infections
Caused by *Acinetobacter baumannii* in a
Neonatal Intensive Care Unit**

Pao-Hui Tseng¹, Lin-Hui Su¹, Yuh-Chering Huang², Hsieh-Shong Leu³,
Yueh-Pi Chiu¹ and the Infection Control Group¹

¹ Infection Control Committee, ² Department of Pediatric Infectious
Diseases, ³ Department of Infectious Diseases, Lin-Kou Medical Center, Chang Gung Memorial Hospital

Between August and September 2000, 6 infants hospitalized in a neonatal intensive care unit (NICU) developed nosocomial bloodstream infections (BSIs) associated with *Acinetobacter baumannii*. All 6 infants were premature, had a birth weight less than 1500 grams, presented with respiratory distress requiring ventilator support at birth, and had at least 3 intravascular catheters inserted. For epidemiological investigation, 94 environmental specimens were examined. *A. baumannii* was found in 5 of the specimens, one each from the surface of bed rails, a radiant warmer, an incubator, a respirator, and a sponge brush. All these 5 objects were close to the sinks. Fluids collected from hand-washing of all 43 health care workers (HCWs) involved in the NICU were also examined, ten (23.3%) specimens were positive for the *A. baumannii*. Infrequent-restriction-site polymerase chain reaction was used to analyze the isolates. The test revealed that all 6 isolates from infected infants as well as 3 isolates from hand-washings of HCWs were of the same genotype. Another genotype was also prevalent in some HCWs and 4 environmental objects. These results suggest that the outbreak of *A. baumannii* nosocomial BSIs was caused by a particular strain and possibly via cross-infection by HCWs. Strict hand-washing with appropriate disinfectants before and after the contact of patients can not be overemphasized. (*Nosocom Infect Control J* 2002;12:1-9)

Key words: *Acinetobacter baumannii* · nosocomial bloodstream infections · neonatal intensive care unit