

# 某醫學中心內科加護病房多重抗藥性 鮑氏不動桿菌群突發之調查處理

鄧碧珠<sup>1</sup> 張藏能<sup>1,2,3</sup> 李淑華<sup>1</sup> 李嘉凌<sup>1</sup> 黃建賢<sup>1,2,3</sup> 李姿瑩<sup>1</sup> 謝怡然<sup>1</sup>

新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院

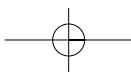
<sup>1</sup>感染管制委員會 <sup>2</sup>內科部感染科 <sup>3</sup>輔仁大學醫學系

2005 年 7 至 12 月中旬在某醫學中心內科加護病房，微生物培養發現多重抗藥性鮑氏不動桿菌 (multiple drug-resistant *Acinetobacter baumannii*; MDRAB) 感染造成的群突發事件。這期間共有 7 位 MDRAB 醫療照護相關感染及 6 位呼吸道移生的病人；5 位得到肺炎 (其中 2 位合併有繼發性菌血症)，另外有 2 位得到原發性菌血症。流行期間，環境檢體共採檢 101 件，其中 20 件長出 MDRAB，分別是採自呼吸器面板 (7 件)、甦醒器 (5 件)、抽痰壓力表面板 (3 件)、工作車檯面 (2 件)、EKG 面板 (1 件)、病歷封面 (1 件) 及急救車檯面 (1 件) 等。醫護人員 28 件手部採檢檢體中，有 2 件長出 MDRAB。將所收集到的 MDRAB 菌株以脈衝電泳法 (pulsed-field gel electrophoresis; PFGE) 作基因分型鑑定，共可分出八種基因分型 (A-H 型)，其中 A 型、B 型為引起此群突發事件的主要流行菌株。13 株臨床菌株中，A 型引起 3 人感染、4 人移生，B 型引起 2 人感染、1 人移生。而 20 件環境菌株中，16 株為 A 型；2 株來自醫護人員的菌株，也屬 A 型。因在醫療儀器、環境檢體甚至工作人員手上均採檢到與病人相同的 MDRAB 基因型 (A 型與 B 型)，因此推論這是一起經手部交叉感染而引發的群突發事件。此次群突發處理措施為，包括加強員工教育訓練 (包括手部衛生宣導及無菌技術操作)，將 MDRAB 感染與移生病人予以集中照護 (cohort care) 與隔離，針對容易污染的醫療儀器設備環境表面，加強清潔消毒。並於病床區增設乾式洗手液與加強動線管制 (內科加護病房地面畫紅線、黃線作為隔離區與緩衝區之區分)，該單位自 2005 年 12 月中旬後，無 MDRAB 的感染新案發生。(感控雜誌 2011;21:12-24)

**關鍵詞：**多重抗藥性鮑氏不動桿菌、MDRAB、醫療照護相關感染、群突發、內科加護病房

民國 99 年 3 月 11 日受理  
民國 99 年 4 月 3 日修正  
民國 99 年 12 月 17 日接受刊載

通訊作者：張藏能  
通訊地址：台北市士林區福佳里 20 鄰文昌路 95 號  
連絡電話：(02) 2833-2211



## 前 言

鮑氏不動桿菌 (*Acinetobacter baumannii*)，或稱靜止桿菌，屬一種嗜氧非發酵性的革蘭氏陰性球桿菌，普遍存在於環境中，有少數學者認為它是人類皮膚上固有性細菌，為正常菌叢之一[1,2]。於 1970 年代通常認為此菌對人類不具傷害性，但漸漸的因抗生素使用量不斷增加，其抗藥性越來越強，加上其對數種抗生素易產生抗藥性的特性，故易衍生成為多重抗藥性的鮑氏不動桿菌 (multiple drug-resistant *A. baumannii*; MDRAB)。從 1980 年代中期開始發現 *A. baumannii* 對多種藥物產生抗藥性，包括 aminoglycosides、antipseudomonal penicillins、cephalosporins、quinolones、carbapenems 等[2-4]，而抗生素使用不適當，引發 MDRAB 之問題，也已被許多研究所證實[2,5-10]，因此，建立有效管理抗生素開立之規則是阻止 MDRAB 菌出現的重要關鍵。

近幾年來，許多國內外研究報告證實，住院的重症病人在健康照護的緊急狀況下，會增加 *A. baumannii* 的感染機率，尤其是 MDRAB 最為常見。*A. baumannii* 儼然已成為院感的重要病原菌，且常引起加護病房群突發感染。在醫療機構中，*A. baumannii* 常污染病人的環境表面與設備，如：水龍頭、乾燥物體的表面、病人使用過的玻璃瓶、呼吸治療器、床墊、手

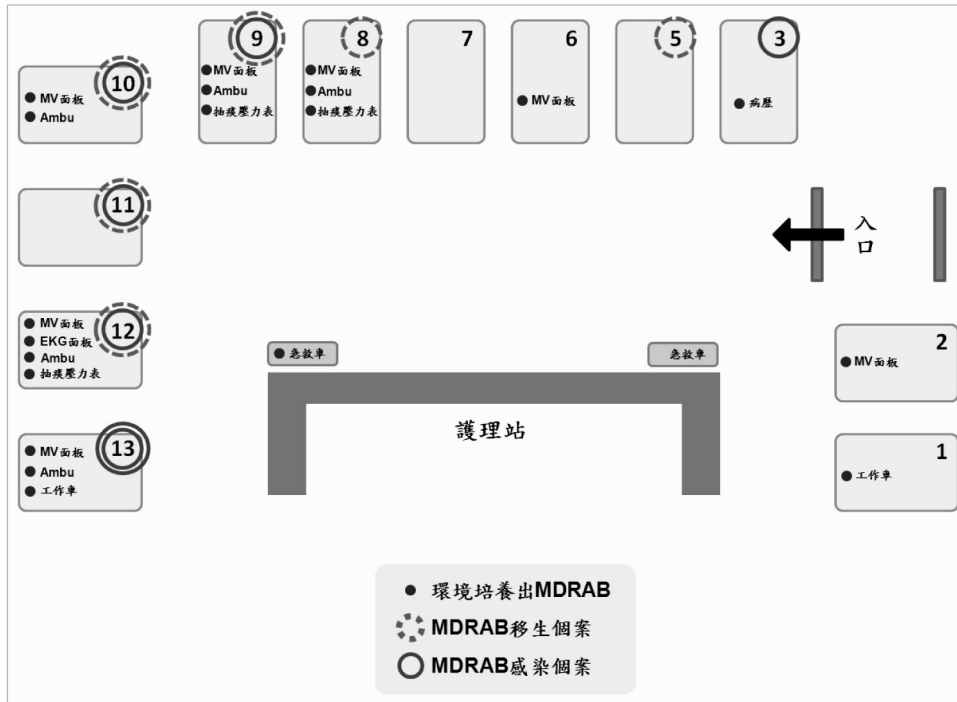
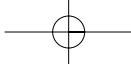
套等，甚至也存在於空氣中，但並非所有的調查都可找到感染源[1,5-6,9,11-17]。文獻指出，*A. baumannii* 在乾燥物體表面可以存活長達 1-3 週以上[1,7,18-19]，也因其長時間存活的特性，而逐漸成為醫療照護相關感染群突發事件的主要病原菌之一，尤其是使用呼吸器與 *A. baumannii* 引起的感染，其相關性已被研究證實具有顯著意義[11,14]。

*A. baumannii* 往往透過手部的接觸污染環境，再藉由交叉感染將病菌傳播給病人，而加護病房病人又多為重症、具潛在疾病史與免疫力低下，因此，容易因移生菌而衍生為感染症。本研究目的主要是依據內科加護病房 MDRAB 群突發事件，藉由介入調查及探討其事件發生過程，以了解危險因素與傳染途徑，進一步查證 MDRAB 流行株的基因型為何，並期望藉由此調查處理之經驗提供相關人員做參考。

## 材料及方法

本研究進行的醫院為 921 床的醫學中心，加護病房共有 74 床，內科加護病房病床數有 12 床，主要以照顧內科重症病人為主，包括急性心肌梗塞、敗血性休克、急性呼吸衰竭、生命徵象不穩定者…等等。此加護病房於 2005 年共有 669 人入住，平均住院天數為 6.4 天 (4283/669)。

內科加護病房病床分佈如圖一，



圖一 內科加護病房環境採檢陽性與床位地理位置分佈圖

僅 M010 與 M011 間無屏障隔間，其餘皆為單獨病室，1、2、12 與 13 床為隔離病室，每床於床頭處均設有洗手設備，乾式洗手液數量為每二床擺設一瓶於工作車上。該單位病人使用之呼吸器，其管路與過濾器會定期更換，但呼吸器本身並無定期擦拭消毒之規定，僅於機器髒污或沾有血漬時，會用 75% 酒精棉片擦拭。

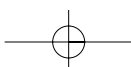
感染管制護理師常規性每週 1~2 次至加護病房進行醫療照護相關感染監視作業與收案，經由病歷查閱、參考微生物檢驗報告，依據行政院衛生署疾病管制局 2004 年頒布之醫療照護相關感染定義收案。

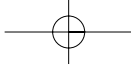
### 定義

多重抗藥性鮑氏不動桿菌 (MDRAB) 是指對以下五類抗生素，至少四類產生抗藥性：1. aminoglycoside 類 (gentamicin or amikacin)、2. antipseudomonal penicillin 類 (ticarcillin-clavulanate or piperacillin-tazobactam)、3. carbapenem 類 (imipenem or mero-penem)、4. cephalosporin 類 (ceftazidime or cefepime)、5. quinolone 類 (ciprofloxacin or levofloxacin)[10,20]。

### 群突發監測系統與資料收集

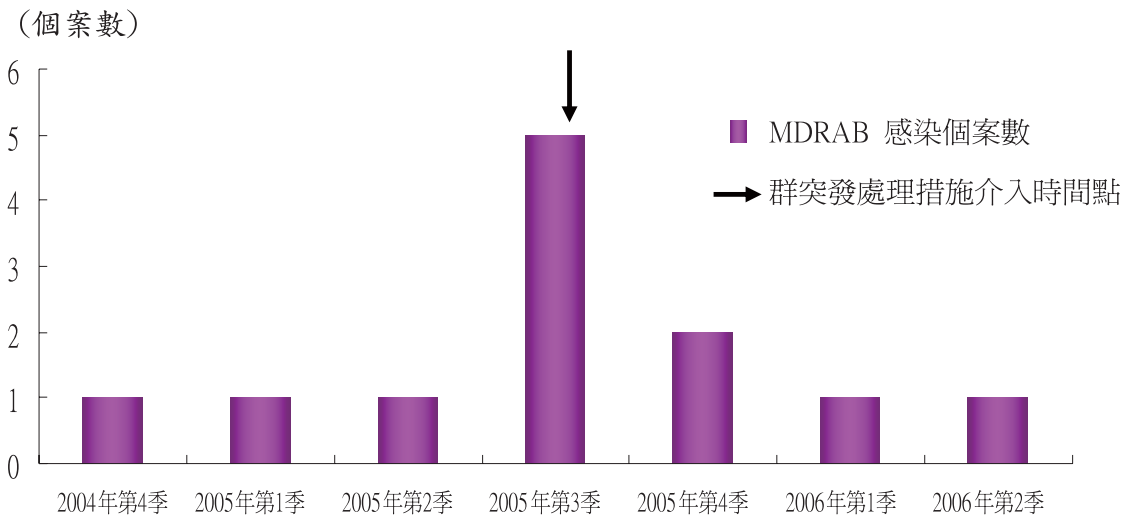
此次 MDRAB 群突發事件發生時





間為 2005 年 7 至 12 月中旬，這段期間共發現 7 位 MDRAB 醫療照護相關感染個案 (圖二) 及 6 位痰液移生的個案。單就醫療照護相關感染收案的 MDRAB 陽性個案數以卡方檢定，比較流行期 (2005 年 7~12 月) 與前一年非流行期 (2004 年 7 月~2005 年 6 月) MDRAB 感染率如表一結果，具有顯著的差異 (P 值= 0.008)，故確認此群突發事件。從 2005 年 9 月 7 日開始進行疫調並進行環境採檢，檢體採樣為

每一床皆採，共 12 床，包括呼吸器面板、心電圖監視器面板、潮濕瓶、聽診器、甦醒器、抽痰壓力表、病歷外殼、工作車檯面、病歷書寫桌桌面、公共區域之工作車檯面、急救車檯面、換藥車檯面、12 導程 EKG 面板，電話、及電腦鍵盤，滑鼠等，共採樣 101 件。9 月 9 日有預警狀態下又進行工作人員手部採檢，包括 11 位護理人員、1 位醫師、1 位呼吸治療師、1 位書記及病人服務員 1 位，採

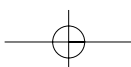


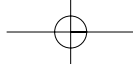
圖二 MDRAB 醫療照護相關感染個案數

表一 流行期與非流行期 MDRAB 感染人數之比較

	感染人數	未感染數	總住院人數
流行期 2005.07-2005.12	7	294	301
流行前期 2004.07-2005.06	3	742	745
小計	10	1036	1046
P value	0.008*		

\* : Fisher's exact test (2-tailed)





得檢體共 28 件。

手部採檢方法，是將人員雙手浸入裝有 80-100mL 的大豆培養液 (Tryptic Soy Broth; TSB) 無菌塑膠袋中，雙手搓揉 1 分鐘後將大豆培養液倒入無菌杯中，放入 35°C 的培養箱培養 24 小時後再做次培養。環境檢體採檢方式為以無菌蒸餾水沾濕棉棒後，於採樣物品之表面來回刷取後，將棉棒折斷置入裝有大豆培養液的試管中，並將其放入 35°C 的溫箱中培養 24 小時。若試管中的大豆培養液呈現混濁狀，則將培養液塗抹在 BAP/EMB 培養皿上作次培養。

#### 微生物檢驗方法及基因分型

長出之非葡萄糖發酵革蘭氏陰性桿菌以 API 20NE (API bio-Mérieux, La Balme, Les Grottes, Francia) 鑑定為 *A. baumannii*，再以抗生素紙錠滲透法進行藥物敏感性試驗。所採驗之抗生素種類，包括 amikacin (AN)、gentamicin (GM)、aztreonam (ATM)、ceftazidime (CAZ)、ciprofloxacin (CIP)、levofloxacin (LVX)、cefepime (FEP)、imipenem (IPM)、meropenem (MEM)、piperacillin (PIP)、piperacillin-tazobactam (TZP)、ampicillin / sulbactam (SAM)、ticarcillin / clavulanic acid (TIM) 以及 sulfamethoxazole-trimethoprim (SXT)。

我們將 *A. baumannii* 以脈衝電泳法 (pulsed-field gel electrophoresis; PFGE) 做基因分型，其方法為將單一

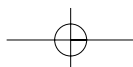
菌落種入 1 mL 的 10 mM Tris-0.1 mM EDTA 培養液中，於溫箱 (37°C) 中培養 24 小時。培養液經離心、洗滌後和 1.6% agarose 混合後，置入篩子內，再以 0.5 mg/mL proteinase K 溶解。經緩衝液洗滌數次，加入限制酶 SmaI (New England Biolabs. Inc., MA, USA) 分解細菌之 DNA。分解後之 DNA 置於 1% agarose，以 CHEF Mapper XA System (Bio-Rad Laboratories, Fremont, CA, USA) 作電泳分析，設定條件為 6 V/cm，在 12°C 中進行 22.5 小時，脈衝時間為 5 至 20 秒，同時以 Lambda Ladder PFG marker (New England Biolabs. Inc., MA, USA) 作為 DNA 分子量大小標記。最後以溴乙烯 (ethidium bromide, EtBr) 與 DNA 結合，以紫外光激發使其產生螢光呈色 [5]。PFGE 的條紋圖型 (banding pattern) 基因分型判定標準為：2-3 個條紋 (含) 以下的差異，定義為「密切相關」；4-6 個條紋不同，定義為「可能相關」；超過 6 個條紋不同則定義為「不相關」[23-24]。

#### 統計

本研究以卡方檢定或費歇爾精確檢定 (Fisher's exact test) 分析，P 值 < 0.05 判定為具有顯著的差異。

#### 結果

從 7 月 23 日~12 月中旬間，共有 13 位病人檢體培養出 MDRAB；其中



7 位為醫療照護相關感染個案；分別為 2 位原發性菌血症、2 位續發性菌血症、3 位下呼吸道感染病人，及 6 位下呼吸道移生個案。經感管小組與單位護理長討論後，提醒同仁落實洗手技術與接觸隔離的防護措施，並對相同感染 MDRAB 患者實施集中照護 (cohort care)。

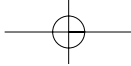
9 月 7 日的環境採檢報告顯示，101 件檢體中有 20 件檢驗出 MDRAB，陽性率 19.8% (20/101)；分別是採自甦醒器 (5 件)、呼吸器面板 (7 件)、抽痰壓力表面版 (3 件)、工作車檯面 (2 件)、EKG 監視器面版 (1 件)、病歷封面 (1 件) 及急救車檯面 (1 件) 等。而於 9 月 9 日的工作人員手部採檢中也有 3 件長出 *A. baumannii*，其中 2 件為 MDRAB，陽性率 7.1% (2/28)；分別採自一位醫師及一位護理人員雙手。

13 位 MDRAB 病人 (包括 7 位醫療照護相關感染個案、6 位呼吸道移生個案)，平均加護病房住院天數為 27.6 天，均屬重症患者，其中 12 位具潛在疾病史，於感染前一週都曾同時使用 3 種以上侵入性導管 (包括氣管內管與呼吸器使用、鼻胃管、中心靜脈導管、動脈導管及導尿管放置)，這 13 位病人於感染或移生前都曾使用數種廣效性抗生素。這些病人分別於轉入內科加護病房後 6 至 39 天不等時間內，陸續被檢驗出 MDRAB，中位數為 11 天。其中 10 位個案是由呼吸道痰液先移生 MDRAB，僅 1 位蜂窩性

組織炎患者，是由傷口先移生；有 5 位得到肺炎 (其中 2 位合併有繼發性菌血症)，另外有 2 位得到原發性菌血症。7 位醫療照護相關感染個案中有 4 位出院時為死亡或病危 (自動出院)；其中 2 位為基因型 A 型、1 位為 C 型、另一位為 D 型。

細菌學調查結果顯示，13 位 MDRAB 醫療照護相關感染及移生個案，大多數集中在內科加護病房的後半段，床位分佈狀況如圖一所示，35 件 MDRAB (13 位病人檢體與 20 件環境採檢、2 位工作人員手部採檢) 檢體經由脈衝電泳 (PFGE) 法做基因分型後，共可分出八種基因分型 (A-H 型)，發現其中有 7 位病人為主要流行株 A 型，3 位病人的檢體被檢驗出為基因型 B 型 (B、B1、B2)，而 20 來自環境檢體的菌株中有 16 株經基因分型鑑定為 A 型 (分別為 5 件來自不同病人呼吸器面板、5 件來自甦醒器、3 件來自抽痰壓力表面板、1 件來自 EKG 面板、1 件來自工作車檯面、1 件來自急救車檯面)、1 件檢體 (病歷封面) 鑑定為 B 型。另外，手部採檢的 2 株菌株均鑑定為 A 型，分別來自醫師與護理人員的雙手，如表二及圖三所示。故證實 *A. baumannii* 易在病人周邊環境及儀器設備造成污染，主要因素為工作人員未落實執行手部衛生與隔離措施所致。

從環境與病人身上採到的所有 MDRAB 菌株中可分出八種不同基因型 (A-H 型)，A、B 型為散佈在內科加



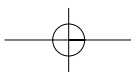
表二 病人與環境 *A.baumannii* 菌株之 PFGE 基因分型結果

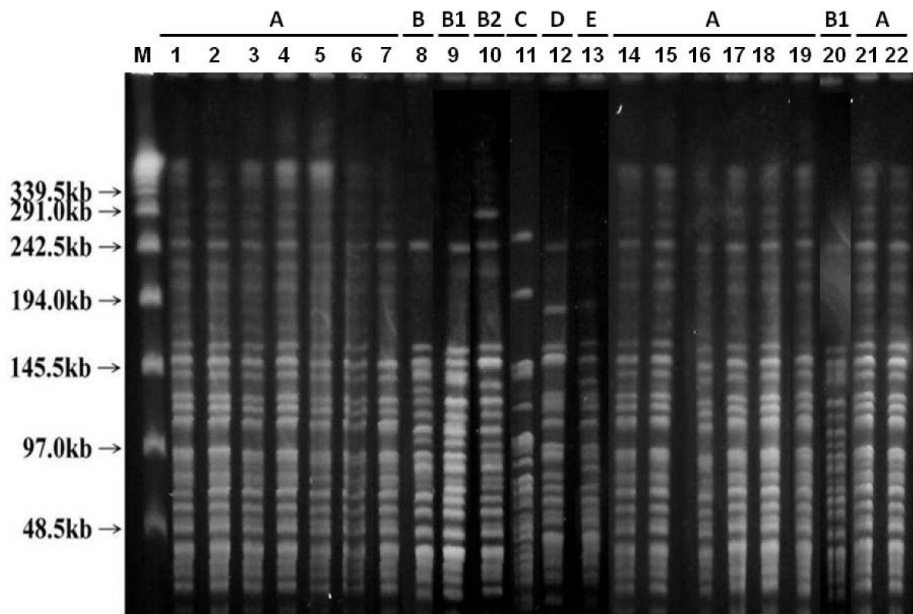
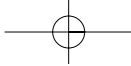
菌株編號	檢體來源	檢體類別	培養日期 (月/日/年)	抗生素抗藥性 <sup>a,b</sup>	基因型態
1	病患	痰液	08/04/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
2	病患	痰液	08/25/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
3	病患 <sup>c</sup>	血液	08/28/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
4	病患	痰液	09/04/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
5	病患	痰液	09/07/05	AnGmCazCipLvxIpm/MemTazPip	A
6	病患 <sup>c</sup>	尿液	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
7	病患 <sup>c</sup>	血液	08/21/05	AnGmCazFepCipLvIpm/MemTazPipSam	A
8	病患	痰液	12/11/05	AnGmCazFepCipLvxTazPipSam	B
9	病患	痰液	10/17/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	B1
10	病患 <sup>c</sup>	痰液	07/23/05	AnGmCazFepCipLvxTazPipSam	B2
11	病患 <sup>c</sup>	血液	09/14/05	GmCazFepCipLvxTazPip	C
12	病患 <sup>c</sup>	血液	10/31/05	AnGmCazFepCipLvxTazPip	D
13	病患 <sup>c</sup>	痰液	11/28/05	GmCazFepCipLvxMemTazPip	E
14	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
15	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
16	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
17	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
18	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
19	環境	甦醒器	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
20	環境	甦醒器	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
21	環境	甦醒器	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
22	環境	甦醒器	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
23	環境	甦醒器	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
24	環境	抽痰壓力表	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
25	環境	抽痰壓力表	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
26	環境	抽痰壓力表	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
27	環境	EKG 面板	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
28	環境	工作車	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
29	環境	急救車	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
30	環境	病歷	09/07/05	AnGmCazFepCipLvIpmTazPipSam	B1
31	環境	工作車	09/07/05	GmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	F
32	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnCazFepCipLvxTazPipSam	G
33	環境	呼吸器面版	09/07/05	AnCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	H
34	護理師	手部	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A
35	醫師	手部	09/07/05	AnGmCazFepCipLvxIpm/MemTazPipSam	A

<sup>a</sup> 抗生素抗藥性為對以下抗生素有做敏感試驗為抗藥性者列出：amikacin (AN), gentamicin (GM), ceftazidime (CAZ), cefepime (FEP), ciprofloxacin (CIP), levofloxacin (LVX), imipenem/meropenem (IPM/MEM), piperacillin/tazobactam/ceftazidime (TAZ), aztreonam (ATM), Piperacillin (PIP) and ampicillin-sulbactam (SAM).

<sup>b</sup> 所有培養菌株皆對 aztreonam (ATM) 有抗藥性

<sup>c</sup> 醫療照護相關感染個案





備註：M: mark, 1-13：病人菌株，11-13：為非流行菌株，14-20：環境菌株，21-22：手部採驗菌株。

圖三 病人與環境菌株脈衝電泳法分型比對圖

護病房引起此群突發事件的主要流行菌株。此外，這段流行期間，另發現 1 位繼發性菌血症病人培養出 C 型、1 位原發性菌血症病人培養出 D 型以及 1 位下呼吸道感染的病人痰液檢體培養出 E 型，環境均未採檢到 C、D、E 等基因型菌株。另於工作車檯面與呼吸器面板上有培養出 F、G、H 等三種基因型，但均未在病人身上發現，因此與此次群突發無關，屬偶發性感染。

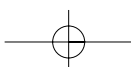
### 群突發的處理措施

根據調查結果，推測這是一起發生在加護病房使用呼吸器的病人，因身上及環境出現 MDRAB 移生菌所引

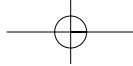
發的多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發感染事件。政策上除了對相同感染菌株病人實施集中照護的感染管制措施外，並依據本院制定之「高抗藥性鮑氏不動桿菌感染之防治措施」規定，要求各類人員配合執行，落實照顧病人前後加強洗手或更換手套。

1. 於 2005 年針對該單位人員進行二次的在職教育訓練 (上課內容為感染率分析與隔離防護措施)，並於隔年製作相關宣導海報，張貼於該單位內之樑柱與出入口處及每一本病歷夾之封面，加強提醒。

2. 為該單位爭取固定清潔員，並自 9 月 10 日起，規定每日擦拭病人環境 (包括病床、床欄、病人置物櫃、







床旁桌及 pump、EKG 面板與抽痰壓力表等儀器)，每床需使用獨立抹布，不可共用。

3. 教育清潔員清理病室的標準流程且確實執行，除了常規的清潔、消毒外，對於單位內常污染之醫療儀器與環境表面更應加強清消。

4. 病室終期消毒，先以高濃度 (0.06%) 漂白水徹底擦拭床欄、床墊，儀器表面及環境表面後，再以紫外線燈照射二小時。

5. 對於 *A. baumannii* 移生之個案，要求每班用乾洗手液 (Hibisol) 擦拭病歷夾表面、工作車及床旁桌桌面，由病服員執行。

6. MDRAB 菌的病人所使用之呼吸器，由無定期擦拭改為流行期時每週以酒精擦拭呼吸器外殼與面板，一般時期為每月固定時間擦拭或轉出時進行終期清消，由呼吸治療師執行。

7. 單位護理長不定期針對工作人員做隔離措施之評核。

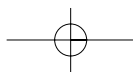
## 討 論

許多國內外研究已相繼證實，*A. baumannii* 造成的醫療照護相關感染群突發事件，常發生於加護病房使用多種侵入性導管的重症病人[5,9,11-16,25]，就如同本文中 13 位 MDRAB 病人，均屬重症患者，其中 12 位具潛在疾病史，於感染前一週都曾同時使用 3 種以上侵入性導管，與文獻所描述之重症病人背景條件相似。

環境污染往往是引起院內 MDRAB 流行的主要因素，因其極容易在病人皮膚上移生[26]，只要醫護人員稍失警覺，未確實執行手部衛生與隔離措施，透過工作人員的「手部接觸」則易將致病菌散播出去，移生在週邊儀器設備與環境，成為群突發傳播的主要媒介[6,11,16]。戴手套不能取代洗手，因手套上有許多微細小孔，致病菌會透過此微細小孔由手套外進至手套內，間接污染了工作人員的雙手。另外，群突發發生前，該單位清潔人員有異動，人員流動性高、素質不一，使清潔消毒工作未落實 (使用同一條抹布擦拭不同床位)，也是促使此群突發另一個重要因素。

由於加護病房病人疾病嚴重度高，常同時使用數種侵入性導管，故臨床雖然頻繁的宣導-多重抗藥性菌株須執行隔離防護措施，但醫護人員仍會因工作忙碌，而未能百分百落實接觸性隔離防護措施，例如接觸病人周邊環境、儀器設備 (按壓監視器面板) 後會忽略洗手。此外，該單位固定之清潔員於 7 月 13 日離職後，支援清潔人力未固定，易對常規業務程序不夠熟悉，加上清潔員都使用同一條抹布擦拭不同的病床及設備，因此有極高機率引起交叉感染，衍生此次 MDRAB 群突發事件。

此調查發現，醫護人員手部與呼吸器面板採檢報告中，皆發現與此次群突發流行相同之基因型 A 型，故證實工作人員未徹底執行洗手技術與隔



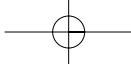
離防護措施。Monterrubio-Villar 等人亦有研究證實，醫院中常同時存在多種分型的 *A. baumannii*，都有可能造成醫療照護相關感染之發生[13]。本文結果也發現該單位除了主要流行株 A、B 型外，於病人檢體也同時存在其他三種 MDRAB 的分型；周邊醫療儀器及病歷上也有五種不同分型。另外，環境採檢結果還發現了 *Klesbsiella pneumoniae*、*Enterobacter cloacae*、*Enterococcus*...等臨床上常見病菌，顯示該內科加病房的环境除了 *A. baumannii* 亦同時存在許多種類的致病菌。*A. baumannii* 耐乾、耐潮濕，在環境中可存活數週的特性，與造成環境及醫療儀器污染，導致 MDRAB 群突發事件有強烈的相關性[1,9,12,14,16-17,19]。雖然本研究 PFGE 的鑑定結果顯示其基因型並不完全一樣，但卻相當接近，具有高度相關性，故仍然認為有二種菌株在這段時間內造成流行。因此，證實這是一件透過手部交叉傳染而引起的群突發事件。

加護病房病人基於危急病況，需要使用各種醫療儀器，並由特定醫療人員提供持續性照護，所以人員專業上的教育訓練非常重要，應定期安排相關的職前及在職教育課程[12,15]。另外，13 位病人中有 10 位為主要流行菌株 (A、B 型)，其中有 9 位為呼吸道痰液先移生，且這 10 位個案的床位偏向集中於加護病房後半段，有集中同一區域的趨勢，應是手部交叉感染所致。所以預防 *A. baumannii* 散播，

應先做好呼吸道照護的無菌技術，如插管技術、無菌抽痰技術、正確洗手技術、噴霧器正確使用方法、呼吸器管路及面板定時消毒等。

近幾年來，carbapenem 的抗藥性與多重抗藥性鮑氏不動桿菌 (multiple drug-resistant *A. baumannii*) 的問題有日益嚴重情形[8-9]，英國的一項調查結果顯示 carbapenem 的抗藥性從 1998 年 0% 竄升到 2006 年 55%。台灣院內感染監視資訊系統 (TNIS) 資料顯示：醫學中心加護病房 carbapenem-resistant *A. baumannii* (CRAB) 造成醫療照護相關感染的比率從 2003 年 18% 上升到 2010 年第二季的 64%[9]。因此，建立院內嚴格的抗生素管理政策，(如使用 carbapenem 類抗生素時須經過感染專科醫師的同意)、加強臨床醫師正確使用抗生素的觀念更是控制 *A. baumannii* 抗藥性刻不容緩的課題。而“謹慎且正確地使用抗生素，以減少抗生素選擇性壓力來減少多重抗藥菌移生及感染”亦為減少群突發之另一重點。

多篇國內外群突發調查的文獻中，皆主張於異常感染事件後，應建立 MDRAB 的監視系統與定期環境採檢，將移生與感染個案集中照護，且最好能給予單人房隔離治療[15,17]，並定期清消單位內環境與各項儀器表面，以落實接觸性隔離措施，降低流行菌株的移生率[1,6,12,14,16]。而本院處理這次事件，也履行了多項計畫，包括完成了環境與周邊儀器的清潔消毒、感染與移生個案的集中管理照護



及加強宣導接觸隔離的防護措施(含正確洗手認知)、環境調查採檢、並修訂清潔消毒的規則、監測 MDRAB 的移生與感染個案，以及安排工作人員的教育訓練計劃等。而手部衛生監測計畫，則由單位護理長不定期進行手部衛生評核，感管小組也會定期針對工作人員洗手遵從性與正確性進行查核。嚴格且持續的執行手部衛生與定期環境監測，及環境、醫療儀器的消毒將是預防群突發再發生最有效與可行的方法。此政策執行二個月後，該加護病房自 2005 年 12 月中旬後無 MDRAB 感染新個案發生。於 2006 年 1 月、4 月各新增一例 MDRAB 感染新個案。所以醫護人員若能有效執行感染管制措施，落實手部衛生、遵守無菌技術，才是遏止醫療照護相關感染群突發最根本有效的方式。

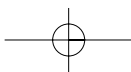
因此篇為回溯性研究，有 2 位個案的痰液菌未保留到當時菌株，而取尿液檢體與另一套痰液的 MDRAB 菌株作 PFGE 分型鑑定。另個案組-控制組的研究被認為在交叉感染的調查上是必須的，於群突發調查上也是必須的。而此篇研究未進行控制組、對照組的研究，也為此研究的一項限制。我們無法確認這些高抗藥性 *A. baumannii* 菌株的感染個案其感染來源從何而來，只能藉由環境採檢報告與流行菌株的鑑定結果而進行關聯性之推論，但及時採行的感控措施在臨床上則被證明可有效控制此次群突發事件。

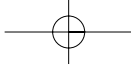
## 致 謝

本研究能順利完成首先要感謝醫院內各部門提供資源，更由衷感謝疾病管制局提供「院內感染控制介入評估研究整合型計畫」(計畫編號 DOH96-DC-1010)之經費贊助，僅在此敬上最深的謝意。

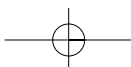
## 參考文獻

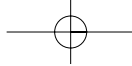
1. Chang HL, Tang CH, Hsu YM, et al: Nosocomial outbreak of infection with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a medical center in Taiwan. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:34-8.
2. 劉伯瑜，施智源：多重抗藥性鮑氏不動桿菌的相關危險因子及感染管制策略。感控雜誌 2007;17:45-50。
3. 陳孟娟、張智華、王復德：泛抗藥性 *Acinetobacter baumannii* 感染管制措施：台北榮總之建議。感控雜誌 2005;15:111-6。
4. 邱靜誼，張藏能，黃建賢等：多重抗藥性 *Acinetobacter baumannii* 的盛行及對臨床醫師的挑戰。感控雜誌 2005;15:103-10。
5. 張雅雯，湯雅芬，林孟志等：呼吸加護病房泛抗藥性 *Acinetobacter baumannii* 群突發的調查及處理。感控雜誌 2005;15:1-13。
6. Pina P, Guezenec P, Grosbuis S, et al: An *Acinetobacter baumannii* outbreak at the Versailles Hospital Center. *Pathol Biol (Paris)* 1998;46:385-94.
7. Jain R, Danziger LH: Multidrug-resistant *Acinetobacter* infections: an emerging challenge to clinicals. *Ann Pharmacother* 2004;38:1449-59.
8. Jamulitrat S, Thongpiyapoom S, Suwalak N, et al: An outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* at Songklanagarind Hospital: the risk factors and patient prognosis. *J Med Assoc Thai* 2007;90:2181-91.
9. 台灣院內感染監視資訊系統 (TNIS) 99 年度第一季季報，摘自 <http://tnis.cdc.gov.tw/download.aspx?fileid-974>





10. Shih MJ, Lee NY, Lee HC, et al: Risk factors of multidrug resistance in nosocomial bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: a case-control study. *J Microbiol Immunol Infect* 2008;41:118-23.
11. Barchitta M, Cipresso R, Giaquinta L, et al: Acquisition and spread of *Acinetobacter baumannii* and *Stenotrophomonas maltophilia* in intensive care patients. *Int J Hyg Environ Health* 2009 ;212:330-7.
12. Valencia R, Arroyo LA, Conde M, et al: Nosocomial outbreak of infection with pan-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a tertiary care university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:257-63.
13. Monterrubio-Villar J, Gonzalez-Velasco C, Valdezate-Ramos S, et al: Outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a polyvalent intensive care unit: clinical, epidemiological analysis and PFGE-printing evolution. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009;28:1281-4.
14. Enoch DA, Summers C, Brown NM, et al: Investigation and management of an outbreak of multidrug-carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Cambridge, UK. *J Hosp Infect* 2008;70:109-18.
15. Orsi GB, Franchi C, Giordano A, et al: Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *J Chemother* 2008 ;20:219-24.
16. Markogiannakis A, Fildisis G, Tsiplakou S, et al: Cross-transmission of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* clonal strains causing episodes of sepsis in a trauma intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:410-7.
17. Wilks M, Wilson A, Warwick S, et al: Control of an outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*-calcoaceticus colonization and infection in an intensive care unit (ICU) without closing the ICU or placing patients in isolation. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:654-8.
18. Getschell-White SI, Donowitz LG, Groschel DH: The inanimate environment of an intensive care unit as a potential source of nosocomial bacteria: evidence for long survival of *Acinetobacter calcoaceticus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; 10: 402-6.
19. Wendt C, Dietze B, Dietz E, et al: Survival of *Acinetobacter baumannii* on dirty surface. *J Clin Microbiol* 1997;35:1394-7.
20. Falagas ME, Koletsi PK, Bliziotis IA: The diversity of definitions of multidrug-resistant (MDR) and pandrug-resistant (PDR) *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa*. *J Med Microbiol*. 2006;55:1619-29.
21. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infection. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
22. 施智源, 陳澄淳, 劉美芳。美國疾病管制中心 2004年醫療照護相關感染定義中譯。感控雜誌 2007;17:11-44。
23. Jang TN, Fung CP, Yang TL, et al: Use of pulsed-field gel electrophoresis to investigate an outbreak of *Serratia marcescens* infection in a neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 2001;48:13-9.
24. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV et al: Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. *J Clin Microbiol* 1995;33:2233-9.
25. Corbella X, Montero A, Pujol M, et al: Emergence and rapid spread of carbapenem resistance during a large and sustained hospital outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii*. *J Clin Microbiol* 2000;38:4086-95.
26. Corbella X, Pujol M, Ayats J, et al: Relevance of digestive tract colonization in the epidemiology of nosocomial infections due to multiresistant *Acinetobacter baumannii*. *Clin Infect Dis* 1996;23:329-34.





# Investigation and Management of an Outbreak of Multiple Drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a Medical Intensive Care Unit in Northern Taiwan

Pi-Chu Teng<sup>1</sup>, Tsrang-Neng Jang<sup>1,2,3</sup>, Shu-Hua Lee<sup>1</sup>, Chia-Lin Lee<sup>1</sup>,  
Chien-Shien Huang<sup>1,2,3</sup>, Tzu-Ying Lee<sup>1</sup>, Yi-Jan Hsieh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Committee of Nosocomial Infection Control; <sup>2</sup>Section of Infectious Diseases, Department of Medicine, Shin Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital; <sup>3</sup>School of Medicine, Catholic Fu-Jen University, Taipei, Taiwan

In this study, we have described an outbreak of multiple drug-resistant *Acinetobacter baumannii* (MDRAB) that occurred in a medical intensive care unit (MICU) between July and December, 2005. The clinical symptoms of the outbreak included pneumonia (5 cases, 2 of which also showed secondary bacteremia), primary bacteremia (2 cases), and respiratory tract colonization (6 cases). A total of 101 environmental specimens and 28 hand wash samples of health care workers (HCWs) were collected for the epidemiological investigation. Twenty MDRAB isolates were recovered from the environmental samples, and 2 were recovered from the samples from HCWs; the contaminated environmental samples included those obtained from the Ambu bag, ventilator screen, sputum-suctioning devices, EKG monitor, chart cover, and surface of the emergency cart. Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) showed that 2 major MDRAB clones accounted for this outbreak (5 nosocomial infections and 5 colonizations). PFGE revealed that most of the environmental and hand swab MDRAB isolates were the same endemic strains.[Author1] Cross-transmission via transient contamination of the environmental surfaces and hands was the major reason for this outbreak. The control measures were increased staff education, hand hygiene, cohort isolation, aggressive cleaning of the environment surfaces, and strict transmission control. Thus, the outbreak was terminated by adopting a multidisciplinary approach.

**Key words:** Drug-resistant *Acinetobacter baumannii*, MDRAB, nosocomial infections, outbreak, medical care unit

