

# 外科加護病房多重抗藥性鮑氏不動桿菌群聚移生及感染之調查與處理

陳美蓮<sup>1</sup> 蘇玲慧<sup>1,2</sup> 董惠貞<sup>1</sup> 鍾婷鶯<sup>1</sup>  
林均穗<sup>1</sup> 邱月璧<sup>3</sup> 呂學重<sup>1,4</sup> 江秉誠<sup>1,4</sup>

長庚紀念醫院 林口醫學中心

<sup>1</sup> 感染管制委員會 <sup>2</sup> 檢驗醫學科 <sup>3</sup> 行政中心醫管部 <sup>4</sup> 感染醫學科

某醫學中心一個 12 床的外科加護病房，於 2007 年 9 月 11 日至 10 月 9 日之間發生多重抗藥性鮑氏不動桿菌 (*multidrug-resistant Acinetobacter baumannii*; MDRAB) 造成的移生 / 感染群聚現象。本小組人員經由例行性院內感染監測發現此情形，立即與病房感控專責醫師及單位主管聯絡，進行現場觀察，加強洗手與落實接觸隔離措施及成組照護，並立即以 5,000 ppm 漂白水加強環境消毒，並連續執行共 4 週。經由個案分析及流行病學調查發現，共有 6 位病患分別自痰液、中心靜脈導管、血流等部位檢體培養出 MDRAB，全部個案過去皆使用過廣效性抗生素，尤其是第三代頭芽孢子素，並接受呼吸器等侵入性治療。為了釐清可能的傳播途徑及找出可能感染源，便進行環境採樣培養共 109 件檢體，以及人員手部培養共 12 件檢體。結果顯示，清潔區、病人區、以及現場工作人員手上，均可檢出 *A. baumannii* ( 分別為 0 件、3 件、及 5 件 ) 或 MDRAB( 分別為 1 件、8 件、及 1 件 )，且其中 14 株與移生病人的 MDRAB 菌株之基因型相同。為釐清當時其他 7 位仍住在該單位內之非 MDRAB 帶菌現象，遂分別進行痰液、尿液及糞便篩檢。3 件痰液培養 MDRAB 均為陰性；經由感染管制措施的再加強，並持續監督其落實情形，此一群聚終於獲得有效控制。由以上環境監測推估，環境中 MDRAB 的污染，再藉由工作人員的手，在病人與環境間散播，可能是造成此次群聚的主要原因。（*感控雜誌* 2009;19:146-59）

**關鍵詞：**多重抗藥性鮑氏不動桿菌、抗萬古黴素腸球菌、外科加護病房

民國97年9月24日受理  
民國98年1月8日修正  
民國98年4月20日接受刊載

聯絡人：江秉誠  
聯絡地址：桃園縣龜山鄉復興街 5 號  
聯絡電話：(03)3281200 轉 2522

## 前 言

鮑氏不動桿菌 (*Acinetobacter baumannii*) 是喜好潮濕的革蘭氏陰性桿菌，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、上呼吸道及下腸胃道中 [1]，但也可存活在乾燥及無生命的環境中，長達 13 天，甚至超過 2 個星期 [2,3]。近二十年來，鮑氏不動桿菌已成為臨床上相當重要的院內感染致病菌 [4]，經常引起院內感染群突發 [5]，且多數發生於加護單位 [5]。隨著人類使用抗生素量的增加，其抗藥性亦不斷增加。根據「台灣微生物抗藥性監測計劃 (Taiwan Surveillance of Antimicrobial Resistance; TSAR)」的資料顯示，在 2002 年以前，imipenem 對鮑氏不動桿菌還可維持在 5% 以下抗藥性。但 2004 年時，已增加到 16% [6]。除台灣之外，世界各地也陸續出現對 beta-lactams、aminoglycosides、fluoroquinolones 及 carbapenems 產生抗藥性的鮑氏不動桿菌 [6-8]。鮑氏不動桿菌的臨床分離株通常具有較高的抗生素抗藥性，尤有甚者，近年發表的論文指出，台灣出現對目前臨牀上常用的抗生素具多重抗性的鮑氏不動桿菌 (multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*; MDRAB) [4]。

根據前人研究報告顯示，鮑氏不動桿菌可存在醫院的許多環境中，例如手套、自來水、蒸餾水、靜脈輸液、監視器、床墊、床欄、床旁桌、

工作人員的手、呼吸器等，而且與院內感染群突發有關 [9-11]。在醫院中 MDRAB 的傳播，通常是經由醫護人員的雙手，在接觸病人或受污染的環境或醫療儀器設備後，成為暫時性的手部帶菌，進而散佈此菌 [12]。感染鮑氏不動桿菌的危險因子包括：重症病患而且住院期間曾經歷感染或敗血症、長時間使用人工呼吸器、先前有鮑氏不動桿菌的移生現象、加護病房住院天數較長等 [13]。另外也有文獻指出，80% 感染患者過去曾使用過廣效性抗生素（尤其是第三代 cephalosporins）、或曾使用侵入性裝置（特別是呼吸器的使用）[14]。原發性疾病嚴重程度較高者，如慢性肺部疾病、免疫機能缺陷、重症病患等，其感染率與死亡率均會增加 [14]。

根據本院的院內感染電腦監視資料，2007 年 3 月至 8 月之間，外科加護病房病患曾出現數例散發性 MDRAB 培養陽性個案。但在同年 9 月 11 日至 10 月 9 日之間，共有 6 位個案出現 MDRAB 培養陽性的情形，雖然部分個案不屬於院內感染收案定義，但因有明顯群聚現象，因此展開調查，以期找出可能感染因素及感染源，避免感染的繼續擴散。經偵測並撲滅此事件後，謹報導此次處理經驗，提供同儕參考。

## 材料及方法

### 一、定義

由於文獻上對於 MDRAB 的定義

並不一致，本院為達到資料分析的一致性，自行定義凡鮑氏不動桿菌對於 amikacin、aztreonam、ceftazidime、ciprofloxacin、cefepime、gentamicin、imipenem、meropenem 及 piperacillin 均抗藥者，即稱為 MDRAB，並發現自 2003 年起也呈明顯增加趨勢（本院未發表資料）。

## 二、地點

本院外科加護病房床數共 12 床，是專門為需要特殊醫療照顧的外傷科病患所設立，入住病患包括因車禍外傷導致生命徵象不穩定者、外傷手術後需密切觀察者等。

## 三、事件發現及初期處置

2007 年 9 月初，本組人員由電腦資料得知，該單位有 1 位病患於 9 月 11 日送檢之檢體分離出 MDRAB，立即通知病房人員對其採取接觸隔離措施。9 月 14 日發現另 1 位 MDRAB 培養陽性個案時，立即至現場了解實際狀況。當時並發現該單位除前 2 例外，又新增 2 疑似病例，經釐清轉床史、採檢日，初步確定個案的發生是有相關性的。遂將初步調查資料向主管報告，並宣導加強接觸防護措施，且立即以 5,000 ppm 之漂白水，加強環境清潔，包括地面、床欄、床旁桌、洗手台、護理站環境、手把等。雖然已進行相關處置，但在 9 月 24 日及 10 月 9 日又各發現 1 起新病例。累計 MDRAB 陽性個案已達 6 位，其中有 1 人屬於院內血流感染。總計流行期（2007 年 9 月 11 日至 10 月 9 日）總

住院人數 28 人，移生 / 感染個案數 6 人，與流行前期（2007 年 3 至 8 月）總住院人數 293 人，移生個案數 10 人比較，已達到統計學上的明顯差異（Fisher exact， $P < 0.05$ ），因此視為疑似群突發事件，展開調查。

## 四、臨床資料收集與分析

收集 MDRAB 培養陽性個案之臨床資料進行分析，包括年齡、住院天數、潛在性疾病、導管及抗生素使用等。至該單位現場了解環境設置、器材與物品的使用、以及人員作業情形等。

## 五、環境採檢與菌株基因分型分析

為了解傳播途徑及找出可能感染源，決定採取環境檢體及人員手部檢體做培養。在環境採檢方面，使用含抗生素選擇性培養液，以無菌操作方式，將無菌棉棒沾濕培養液，並在欲採樣區域以塗抹方式採樣，再將此棉棒置入培養液中。採檢過程由相對乾淨區開始，再進行相對污染區。在手部採檢方面，以相同含抗生素的選擇性培養液 30 mL 置入無菌塑膠袋中，以無菌操作方式，供現場人員進行手部採樣（雙手分別置入培養液中，搓揉指腹及指尖 10-20 秒）後，將培養液置入試管中，連同上述環境檢體一併帶回實驗室，並置入  $\text{CO}_2$  培養箱中培養。

為提高檢出率，根據調查菌株特性，上述含抗生素之選擇性培養液為採檢當天泡製之含有 aztreonam ( $32 \mu\text{g}/\text{mL}$ ) ( $>99\%$  的 *A. baumannii* 均具抗

性，但其他常見的環境菌如 *Pseudomonas aeruginosa* 則有 >80% 為敏感性) 及 vancomycin(32 μg/mL)(藉以抑制大部份環境中的革蘭氏陽性菌) 之 thioglycollate 細菌培養液。泡製完成後，任取一隻培養液接種 MDRAB 病人分離株，以確認其培養效力；另取一隻培養液做陰性對照，以確認其無菌狀態。

上述之環境及手部培養，以及兩種對照檢體，於培養隔夜後觀察其混濁情形。若無混濁產生，則再置入溫箱培養隔夜。連續 7 天均無混濁產生，則以無生長結案。若有混濁產生，則次培養取得個別單一菌落，再依標準方法進行生化鑑定 [15,16] 及藥敏性試驗 [17]。

以上環境培養菌株與上述 6 位病人的臨床分離株均以分子生物分型低頻切位聚合酵素鏈鎖反應 (infrequent-restriction-site polymerase chain reaction; IRS-PCR) [18]，進行基因分型，以確定其親源關係。

## 結果

### 一、流行病學調查

由過往院內感染電腦監視資料中發現，該單位於 2007 年 3 月至 8 月 (流行前期) 中，每月均有 1-3 個散發性 MDRAB 培養陽性個案 (圖一)，但在流行期 (9 月 11 日及 10 月 9 日) 間陸續出現 6 個 MDRAB 培養陽性個案。由病房地理位置分佈圖發現，此次 MDRAB 培養陽性個案之床位相鄰

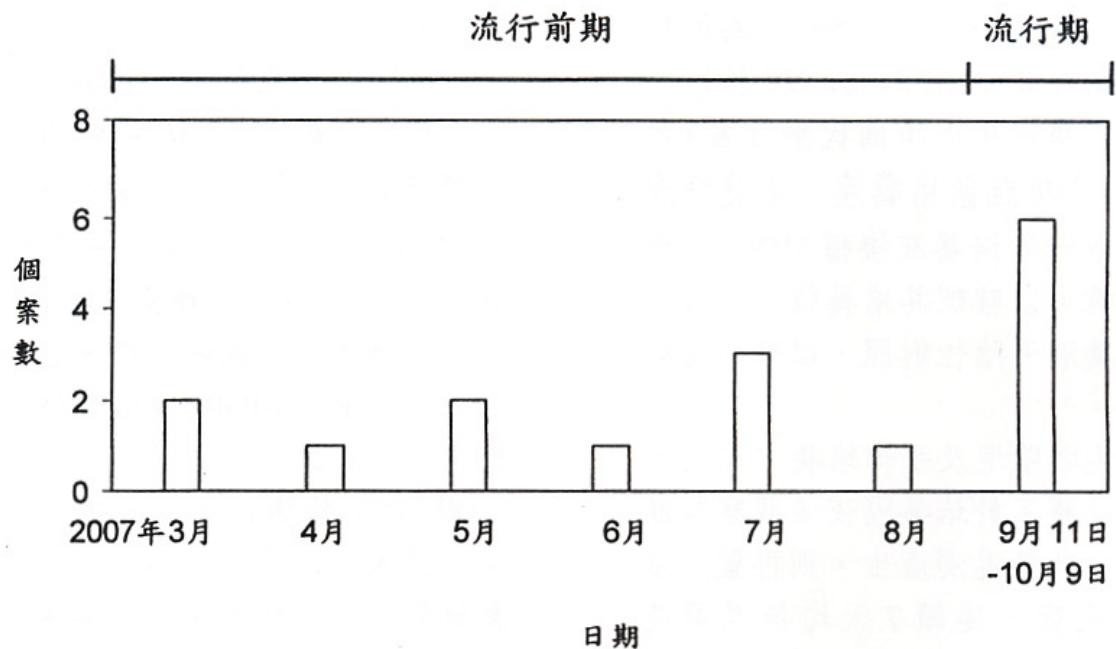
(3-6 及 8-9) (圖二)，顯示密切的地理相關性。

### 二、MDRAB 培養陽性個案資料分析

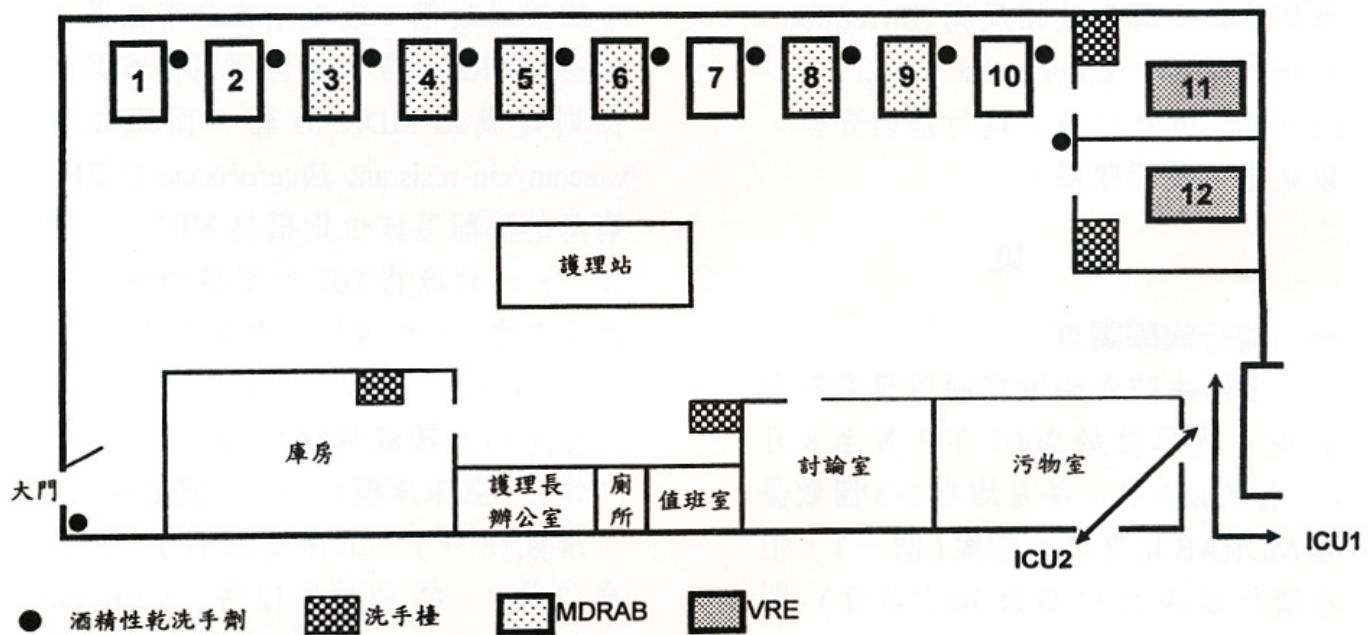
個案年齡在 60-86 歲之間，全部皆有使用呼吸器，由痰液檢體培養出 MDRAB 佔大部分，僅有一個案由血液及中心靜脈導管檢體檢出 MDRAB。個案均為長期住院的重症患者，患有潛在性疾病，MDRAB 培養陽性之前已住在加護病房 6-34 天不等。MDRAB 培養陽性之前，每人都接受多種侵入性處置，包括：氣管內管、鼻胃管、中心靜脈導管及導尿管放置等，且已使用約 6-47 天。每人都曾接受過三種以上的抗生素治療。

### 三、細菌學調查

根據外科加護病房的床位分佈及運用情形，將未出現 MDRAB 培養陽性個案的床位、庫房、討論室、庫房中的儀器設備、護理站視為清潔區，曾有 MDRAB 培養陽性個案的 6 個床位則定義為 MDRAB 區，而正住著 vancomycin-resistant *Enterococcus* (VRE) 病患的隔離區床位則稱為 VRE 區 (圖二)，一共取得 109 件環境檢體。清潔區內的探檢對象包括微波爐 (1 件)、水槽 (5 件)、醫療用冰箱門把 (1 件)、庫房內之輸液幫浦 (Infusion pump) (1 件)、空床床欄 (1 件)、鍵盤 (6 件)、滑鼠 (8 件)、工作桌 (2 件)、床旁桌 (2 件)、O<sub>2</sub> 流量表 (2 件)、suction 流量表 (2 件)、聽診器 (8 件)、呼吸器面板 (1 件)、電動拍痰器 (1 件)、飲水機面板 (1 件)、床欄 (1 件)、



圖一 外科加護病房 MDRAB 培養陽性個案之流行趨勢圖



圖二 外科加護病房床位及 MDRAB 培養陽性個案床位分佈圖

ambu(1件)、電話(2件)、電擊器(1件)、血糖機(1件)、門把(4件)、翻轉床(1件)、對講機(2件)、製冰機門把(1件)；MDRAB 區探檢工作桌(1件)、呼吸器面板(4件)、床欄(4件)、EKG monitor(3件)、O<sub>2</sub> 流量表(3件)、suction 流量表(2件)、ambu(3件)、聽診器(5件)、電動拍痰器(3件)、床旁桌(2件)、鍵盤(1件)、滑鼠(1件)；VRE 區則探檢床旁桌(2件)、EKG monitor(2件)、O<sub>2</sub> 流量表(2件)、suction 流量表(2件)、呼吸器面板(2件)、ambu(2件)、聽診器(4件)、電動拍痰器(2件)、門把(2件)、床欄(1件)。細菌培養陽性及基因分型結果詳列於表一，，環境檢體中共獲得12株 *A. baumannii* (含9株 MDRAB)，且全屬相同基因型A。在9株 MDRAB 中，有1株是從清潔區的電腦鍵盤上培養得到，其他8株均來自 MDRAB 區。培養過程中也同時得到16株 VRE，且均為 *E. faecium*，基因分型共可分為3種，其中以基因型I最多，共有10株，其餘分屬基因型II(5株)及III(1株)。來自 VRE 隔離區的有6株；來自 MDRAB 但非 VRE 隔離區的有6株；其餘4株來自清潔區(表一)。

另外，人員手部探檢共取得12件檢體，對象包括：醫師(1位)、護理人員(6位)、收發人員(1位)、呼吸治療師(1位)、書記(1位)、助理員(1位)及環管人員(1位)。培養結果共有6個檢體培養得到 *A. baumannii*

(表一)，其中1株是MDRAB(來自一位負責MDRAB 區的護理人員，正使用電腦打護理紀錄)，基因分型結果顯示為A基因型。另外5株雖然不是MDRAB，但有1株也是A基因型(來自一位環管人員，正推著垃圾車欲開始收垃圾)，其他4株則為與A基因型不同的其他4種基因型。培養過程中也同時得到2株 VRE (分別來自照護MDRAB 的護士及書記)，且基因型均是相同的基因型I。另有2位照護VRE 區的人員，分別是在剛洗完手及接完新病人洗手後打電腦的狀態下接受探檢，手部培養均為陰性，顯示並無對aztreonam 及 vancomycin 這兩種抗生素具有抗藥性的細菌的存在。

6位病人的MDRAB 臨床分離株共15株，基因分型結果顯示全為基因型A。第11床病人的VRE 有兩株，分別為基因型I及III；第12床病人的VRE 也有兩株，分別為基因型I及IV。

為釐清調查過程中仍住於該單位內之非MDRAB 或非VRE 個案是否有受到傳染而有帶菌現象，遂針對單位內3位非MDRAB 且有使用呼吸器的個案，進行痰液培養，結果均為陰性；非VRE 個案有7位，分別送驗尿液及糞便檢體各7件，VRE 可由其中兩位病人的糞便檢體檢出。

#### 四、人員作業狀況

單位護理人員依病患疾病嚴重度，每2-3床有一位護理人員照顧，每天三班均由不同人員輪值。該單位共有12床，床位分佈如圖二。第11

表一 環境及手部培養結果

檢體來源	MDRAB		其他 <i>A. baumannii</i>		VRE	
	陽性數	基因分型	陽性數	基因分型	陽性數	基因分型
清整區	鍵盤	1	A			
	空床床欄				1	I
	工作桌				1	I
	電擊器				1	I
	庫房之輸液幫浦				1	II
MDRAB 區	Ambu	2	A			
	電動拍痰器	2	A		1	I
	門把	1	A			
	床旁桌	1	A		1	I
	O <sub>2</sub> 流量表	1	A			
	Suction 流量表	1	A			
	呼吸器面板			1	A	3 I,II,II
	床欄				1	II
VRE 區	Ambu			1	A	
	O <sub>2</sub> 流量表			1	A	
	電動拍痰器				2	I,I
	呼吸器面板				2	I,II
	床欄				2	I,III
手部培養	護士 A	1	A			
	護士 B				1	I
	環管人員			1	A	
	呼吸治療師			1	B	
	助理員			1	C	
	書記			1	D	1 I
	收發人員			1	E	

與 12 床為單獨病室，乃作為收治需採接觸隔離之 VRE 或 MDRAB 患者之用，其內各設有一個洗手檯。其餘第 1-10 床間無屏障比鄰，床與床之間僅以布簾隔開，於近床頭處皆設有酒精性乾洗手劑（圖二）。當病人出現 MDRAB 培養陽性的情形，即按規定對該病人採接觸隔離防護措施。為了調查前述之疑似群突發事件，本組人員遂到現場實際觀察病房環境及工作人員作業狀況，並且發現一些有待改善的問題，彙總如下。

在人員方面，主治醫師、住院醫師、專科護理師、呼吸治療師及護理人員，會同時照護 MDRAB 及非 MDRAB 之病人；護理人員執行 MDRAB 病人抽血時，未穿著隔離衣及戴手套；處理隔離區病患之分泌物後未洗手，即幫病患抽痰；消毒性洗手時間小於 30 秒；助理員同時傾倒病人之尿液及痰液；不同病患之間，呼吸治療人員以戴手套取代洗手；環管人員漂白水的使用方法錯誤，且未能遵守由清潔區清掃至隔離區的清潔順序；環管人員與另一個加護單位共用，且代班替換頻率高（3-4 人/週）。

在器材與物品方面，MDRAB 病患的聽診器，懸掛於病床床尾，未清楚標示床號，恐有被其他醫護人員誤用的情況；現場以紙箱代替污衣桶，且未加蓋；清潔用具、洗手台、電腦、電話等，未區分隔離區與非隔離區使用。

在環境方面，連絡另兩個單位之

交通要道，緊鄰隔離病室，人員走動頻繁（圖二）；隔離區域未清楚標示，容易導致人員誤入；除隔離病室有單獨之洗手設備外，其餘床位為開放性空間；雖每床設有乾性洗手液，但僅有 2 個洗手設備。

### 五、群聚的撲滅措施

經由上述的現場及實驗室調查，已確立的確有群突發的存在。但在調查過程，以下措施或建議已開始進行。

在人員方面，由感控小組部分成員成立群聚處理小組，不定期召開會議，並協同專責醫師至現場實際觀察，擬定改善對策，積極介入處理。建議現場人員加強洗手技術的落實，並採成組照護（Cohort care）方式，將感染或移生病患集中於一區，方便照護。照護人員區分隔離區與非隔離區，且不交互協助翻身等作業。照顧 MDRAB 病患時，確實穿著隔離衣及戴手套。呼吸治療師執行治療時，先照護非傳染性病患，再照護傳染性病患；不同病患之間採消毒性洗手。由護理人員各自處理負責照護病患的尿液收集桶及集痰瓶，避免交互傳染。指導訪客及家屬確實配合穿脫隔離衣方式及探視前後均需採消毒性洗手，並限制訪客人數。教育環管人員清理病室的清潔順序應從清潔區開始，再清潔非隔離區，MDRAB 隔離區與 VRE 區則最後再進行。製作「清潔用具圖示說明」、「環境清潔分區及順序圖」，以利環管人員及工作人員辨

識。教導環管人員正確使用漂白水清潔環境，並統一使用標準的漂白水泡製桶及標準化泡製程序。增調一名環管人員協助清掃。舉辦醫護聯合討論會，與現場人員共同商討改善對策。

在器材與物品方面，將水桶、抹布、拖把等清潔用具區分清潔區(用於護理站、討論室)、非隔離病床區、MDRAB 區與 VRE 區，分別使用。以顏色清楚標示，以供不識字環管人員辨識，且方便現場護理人員辨識環管人員是否有誤用之情形，達到覆核的效果。清潔用具使用後，需以 5,000 ppm 之漂白水浸泡 30 分鐘，晾乾後再使用。洗手台、電腦、電話等，區分隔離區與非隔離區使用。電腦鍵盤採認養方式，每班由負責人員確實用 75% 酒精消毒，並更換鍵盤上之保鮮膜。加強心電圖螢幕及按鈕之清潔。MDRAB 病患使用單獨的聽診器，且使用前後均以 75% 酒精消毒；隔離區與非隔離區的聽診器分別以紅色及綠色做明顯標示區隔。醫療儀器如輸液幫浦、feeding pump 等，依廠商建議定期清潔保養。呼吸器及其面板均需每班以酒精擦拭消毒。隔離病房的醫療用品，待終期消毒完成後，才可取出隔離病房。污衣桶加蓋，八分滿即需由護理人員細綁後，送至污衣間，由環管人員統一處理。隔離區之訪客衣，單一使用後即放入污衣桶中。

在環境方面，疑似群聚事件發生之初，即以 5,000 ppm 之漂白水加強

環境清潔，包括地面、床欄、床旁桌、洗手台、護理站環境、手把等；其後每日 2 次以 500 ppm 之漂白水清潔濕拖地板。每日三班在執行最後一次治療後，主護護士以 5,000 ppm 之漂白水擦拭工作檯面及床欄。因單位除了 MDRAB 群突發外，環境探檢結果也顯示有 VRE 污染情形，故單位內每週使用 5,000 ppm 之漂白水擦拭器材、物品、環境表面，清掃的範圍包括護理站、討論室、廁所、庫房、病人單位等環境，清掃的內容則包含病人單位的櫃子及櫃子內的物品，並且增派 2 名人員協助環境的清掃，連續執行大掃除三週，務必於同一天內執行完畢，以免未消毒的環境，交叉污染了已消毒好的環境。規劃病患轉床及人員出入動線，除環管人員外，除非緊急狀況，禁止由 VRE 區外之走道進出。將隔離區與非隔離區間，暫鎖一床不收治病人，以作為緩衝區；除非必要性的醫療作業，否則隔離區個案暫不轉床。隔離區並將布簾拉起，建立一個屏障區塊，懸掛隔離牌，提醒人員注意，以免誤入隔離區。以走道為區隔，劃分病人區(污染區)與工作區(清潔區)，於地板以寬膠布標示區隔線，提醒人員注意相關感控措施。

## 六、後續追蹤

此次 MDRAB 陽性的 6 個個案中，有 2 位病患入住加護病房時，即有嚴重骨髓炎的病患，最後病危自動出院。另有 3 位病患病況穩定出院，

另1位病患病況穩定，轉普通病房繼續隔離，並於2007年11月30日解除隔離。

截至2007年11月30日止，除於2007年11月5日，有一新增移生個案外，未有新個案的發生。至本文投稿之前，該單位的MDRAB培養陽性個案數均維持在每月1-2件之間，未再有其他疑似群聚出現。

## 討 論

本次個案明顯增加的疑似群突發，經臨床及實驗室調查，確認為群突發。調查結果則由個案數回歸流行前期的情形，因此得以順利結案。

環境採檢結果發現病房內許多物品均有 *A. baumannii* 的存在，與 Wang 等人 [19] 針對外科加護病房 MDRAB 感染群突發的環境採檢，發現床欄、床旁桌、洗手台、呼吸器表面、輸液幫浦、管灌用的水及潮濕瓶等均可分離出 MDRAB 的文獻相符合。本次環境培養液中加入的兩種抗生素，原本是為了提高 *A. baumannii* 的檢出率，但卻意外導致潛藏的 VRE 環境汙染問題的發現。除了 VRE 隔離區可以發現其環境中有大量 VRE 污染之外，其他非 VRE 隔離區、準備區、甚至工作人員手上，均可找到 VRE 的存在，且大部分是與當時隔離中的 VRE 病人分離株具有相同的基因型。可見當有 MDRAB 或 VRE 感染或移生的病人存在時，週遭環境及任何醫療設備或物品均可能受到污染；而且，當有任何

感控措施未被確實執行時，這些多重抗藥菌便極可能被帶到隔離區以外，進而造成群突發的發生。可見環境的清潔及維護，在多重抗藥性菌株的感染防治上，是隨時均不容忽略的。

工作人員手部帶有 MDRAB 及 VRE 菌，且與病人的臨床分離株具有相同的基因型，顯示此類菌株經由人員污染的手部交叉傳染，是發生此次群突發的主要原因 [20]。由2位照護 VRE 區人員的手部培養陰性結果顯示，洗手確實可阻斷感染源的傳播。由此亦可進一步證明，感控措施中落實洗手的重要性，否則醫護人員仍有機會成為暫時性的手部帶菌者，進而散佈此菌。此外，對感染或移生的病患需採用嚴密隔離措施；若不能以單獨病室隔離照護時，至少應集中在病房的同一區域，並由同一組人員照護。當病患轉出或出院後，該環境皆須確實進行終期消毒。若能同時成立品質監控小組，監控所有標準作業流程皆能被確實執行，應可有效避免類似群突發的再發生。根據前人的報告，徹底清潔消毒工作場所的表面，及多重的環境監控，是有效控制傳播的方法 [19-25]。

因該單位為開放性空間，建築物與硬體設備的限制，造成床與床之間的距離相當接近，也可能是導致本次群突發發生的原因。建議日後若有病房改建或硬體變更機會時，能設法改為單獨隔間或加寬床距，並增設洗手台數目，以提高洗手的便利性，亦應

能有效避免群突發的發生。

環境清潔的細節可能是容易被忽略的一環，此次調查中發現，環管人員使用同一套清潔用具清潔病室環境，易導致環境污染，細菌散佈，進而造成院內交互傳播。此外，本次群突發期間，發現該單位的環管人員與另一單位共用，且代班替換頻繁，造成單位護理長每日皆須對不同的代班人員講述清掃注意事項。如此不但增加工作量，且易造成代班的環管人員對於單位內環境清潔的嚴格要求不易瞭解及徹底執行，應盡量避免。

## 參考文獻

1. Houang ET, Chu YW, Leung CM, et al: Epidemiology and infection control implications of *Acinetobacter* spp. in Hong Kong. *J Clin Microbiol* 2001;39:228-34.
2. Getschell-White SI, Donowitz LG, Groschel DHM: The inanimate environment of an intensive care unit as a potential source of nosocomial bacteria: evidence for long survival of *Acinetobacter calcaceticus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989;10:402-6.
3. Wendt C, Dietze B, Dietz E, et al: Survival of *Acinetobacter baumannii* on dirty surface. *J Clin Microbiol* 1997;35:1394-7.
4. Hsueh PR, Teng LJ, Chen WH, et al: Pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial infections in a university hospital, Taiwan. *Emerg Infect Dis* 2002;8:827-32.
5. Tsakris A, Ikonomidis A, Poulopoulos A, et al: Clusters of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* clones producing different carbapenemases in an intensive care unit. *Clin Microbiol Infect* 2008;14:588-94.
6. 楊采菱：全國微生物抗藥性監測計劃。感控雜誌 2005;15:313-8。
7. Jain R, Danziger LH: Multidrug-resistant *Acinetobacter* infections: an emerging challenge to clinicians. *Ann Pharmacother* 2004;38:1449-59.
8. Urban C, Segal-Maurer S, Rahal JJ: Consideration in control and treatment of nosocomial infections due to multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Clin Infect Dis* 2003;36:1268-74.
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. Go CH, Joseph T, Cunha B: *Acinetobacter baumannii* line-associated infection. *Heart Lung* 2000;29:222-4.
11. 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.
12. 陳孟娟，張智華，王復德：泛抗藥性 *Acinetobacter baumannii* 感控管制措施：台北榮總之建議。感控雜誌 2005;15:111-6。
13. Xavier C, Abelardo M, Miquel P, 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.
14. Lee SO, Kim NJ, Choi SH, et al: Risk factors for acquisition of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii*: A case-control study. *Antimicrob Agents Chemother* 2004;48:224-8.
15. von Graevenitz A: *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Moraxella*, and other nonfermentative gram-negative bacteria. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaffer MA, Tenover FC, Yolken RH, eds. *Manual of Clinical Microbiology*, 6th edn. Washington, DC: American Society for Microbiology 1995;520-32.
16. Facklam RR, Sahm DF, Teixeira LM: *Enterococcus*. In: Murray PR, ed. *Manual of Clinical Microbiology*, 7th ed. Washington, DC: American Society for Microbiology 1999:297-305.
17. Clinical and Laboratory Standards Institute: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2005; 15th informational supplement M100-S15.
18. Su LH, Leu HS, Chiu YP, et al: Molecular investigation of two clusters of nosocomial bacteraemia caused by multiresistant *Klebsiella pneumoniae* using pulsed-field gel electrophoresis and infrequent-restriction-site PCR. *J Hosp Infect* 2000;46:110-7.
19. Wang SH, Sheng WH, Chang YY, et al: Health-

- care-associated outbreak due to pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii* in a surgical intensive care unit. *J Hosp Infect* 2003;53:97-102.
20. Dy ME, Nord JA, LaBombardi VJ, et al: The emergence of resistant strains of *Acinetobacter baumannii*: clinical and infection control implications. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:565-7.
21. Pimentel JD, Low J, Styles K, et al: Control of an outbreak of multi-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit and a surgical ward. *J Hosp Infect* 2005;59:249-53.
22. Maragakis LL, Cosgrove SE, Song X, et al: An outbreak of multi-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* associated with pulsatile lavage wound treatment. *JAMA* 2004;292:3006-11.
23. 林伯昌, 王任賢: 多重抗藥性微生物的特色及感控措施。感控雜誌 2007;17:156-65。
24. 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控管制策略。感控雜誌 2007;17:45-50。
25. 張上淳: 院內感控措施對控制抗藥菌之角色。感控雜誌 2007;17:120-2。

# Investigation and Management of a Cluster of Colonizations/Infections Associated with Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* at a Surgical Intensive Care Unit

Mei-Lien Chen<sup>1</sup>, Lin-Hui Su<sup>1,2</sup>, Hui-Chen Tung<sup>1</sup>, Ting-Ying Chung<sup>1</sup>,  
Chun-Sui Lin<sup>1</sup>, Yueh-Pi Chiu<sup>3</sup>, Hsueh-Chung Lu<sup>1,4</sup>, Ping-Cherng Chiang<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Infection Control Committee, <sup>2</sup>Department of Laboratory Medicine, <sup>3</sup>Department of Medical Management, <sup>4</sup>Division of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine, Linkou Medical Center, Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan, Taiwan

From September 11 through October 9, 2007, a cluster of colonizations/infections associated with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* (MDRAB) was identified and investigated at a 12-bedded surgical intensive care unit (ICU) of a medical center. This event was identified by infection control personnel through routine surveillance and the ICU staffs were informed immediately. After the on-site observation, hand hygiene and contact precaution were reinforced and the colonized/infected patients were cohorted. The environment was disinfected with 5,000 ppm hypochlorite solution immediately and once a week for the next 3 weeks. Reviewing of the medical records revealed that MDRAB was discovered from the sputum, central venous catheter, and blood samples of 6 patients. All patients received broad-spectrum antimicrobial therapy and intubation for ventilatory support before this event. To elucidate the mode of transmission and source of colonization/infection, microbial surveillance of the environment and hospital staffs were undertaken. Among 109 swab cultures collected from ICU environment and hands of 12 healthcare workers, MDRAB was identified from clean area (1 isolate), patient area (n=8), and hand cultures (n=1). Isolates of *A. baumannii* other than MDRAB were identified from patient area (n=3) and hand cultures (n=5). The genotypes of 14 surveillance isolates were identical to that of MDRAB isolates from patients. During the investigation, vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE) were also isolated from the clean area (4 isolates), patient area (n=12), and hand cultures (n=2). An identical genotype was found

of 12 VRE isolates. To reveal the other cryptic MDRAB or VRE cases, active microbial surveillance of 7 other patients who resided at the ICU was conducted. None of the sputum specimens was found to have MDRAB, while VRE were discovered from 2 stool specimens. After infection control measures were reinforced and compliance was monitored, the cluster was under control. This study showed that contamination of the environment and the further spread through the hands of hospital staff contributed to the cross transmission of MDRAB among patients occurred. Furthermore, a concomitant VRE outbreak was not noted until the active microbial surveillance was conducted. (*Infect Control J* 2009;19:146-59)

**Key word:** Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*, vancomycin-resistant enterococcus, outbreak, surgical intensive care unit