

以分子生物學探討萬古黴素抗藥性腸球菌群聚感染與環境污染之關係

謝麗質¹ 劉育欽¹ 林春梅¹ 余芳蘭² 陳甫綸^{1,3} 歐聰億^{1,3} 李文生^{1,3}

台北醫學大學 市立萬芳醫院 ¹感染控制中心 ²實驗診斷科 ³內科部感染科

某醫學中心呼吸照護單位 (respiratory care unit, RCU) 於 2010 年 8 月份發現 vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE) 感染人次為 2 人次，且發現一週內由 RCU 陸續轉出至一般病房有其他 2 位 VRE 新感染個案。為防止感染持續發生，我們進行人員再教育、落實接觸隔離措施、加強環境清消等感控措施，並對同室病人與環境進行 VRE 培養篩檢，共培養出 39 株 VRE，其中 22 株為病人身上移生菌株，17 株為環境菌株。脈衝式膠質電泳分析 (pulsed-field gel electrophoresis, PFGE) 及抗藥性基因鑑定，發現感染個案的 PFGE 型別為 A 型 (1 例)、B 型 (1 例) 與 C 型 (2 例)，在病人間散佈的 VRE 以 C 型最多有 10 株，A 型次之有 4 株，B 型與 D 型各 3 株，E 型與 F 型各 1 株，而環境間的散佈主要是 B 型 (8 株)、C 型 (6 株) 和 A 型 (3 株)。除 3 株 PFGE D 型菌株帶有 *vanB* 抗藥基因，其餘 36 株 VRE 皆帶 *vanA*。經由感染管制措施的介入，之後追蹤 3 個月再無新個案發生。(感控雜誌 2014:24:65-75)

關鍵詞： Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE)、呼吸照護單位、接觸隔離

前言

萬古黴素抗藥性腸球菌 (vancomycin-resistant enterococci, VRE) 自從 1980 年代被發現以來，感染與移生個案日漸增加，而成為重要醫療

照護相關感染 (Health care-associated infection, HAI) 致病菌之一。由於 VRE 感染發生率的上升，治療上的困難，以及可能將其抗藥性基因傳遞給其他微生物 (例如：傳給 *Staphylococcus aureus* 產生 vancomycin-resistant

民國 102 年 2 月 7 日受理
民國 102 年 10 月 28 日修正
民國 103 年 2 月 13 日接受刊載

通訊作者：李文生
通訊地址：台北市文山區興隆路三段 111 號
連絡電話：(02) 29307930 轉 1763

Staphylococcus aureus) 等問題，使得 VRE 的防治逐漸成為大家關心的議題。

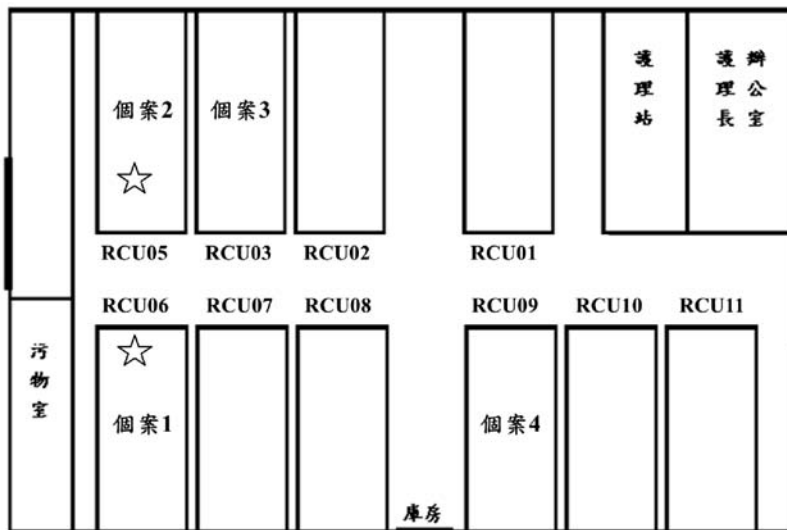
多數 VRE HAI 是由交互感染所造成，而未被發現的 VRE 帶菌病人是最主要的感染來源[1-3]。根據美國醫院感染管制諮詢委員會 (Hospital Infection Control Practice Advisory Committee, HICPAC) 於 1995 年提出的預防 VRE 散播建議，對於高危險患者 (如：與 VRE 個案同室病友) 應採取主動監測培養，並採取接觸性隔離措施。但許多醫院常因經費限制、隔離病室不足、或礙於採取隔離措施所可能衍生的其他問題，而無法落實執行。

本院呼吸照護單位 (respiratory care unit, RCU) 於 99 年 8 月份在每週病房菌種監測中發現 VRE 為 2 人

次，但陸續發現由 RCU 轉出至一般病房另有其他 2 位 VRE 新感染個案，且均為 vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*。為防止感染持續發生，故展開此事件調查。

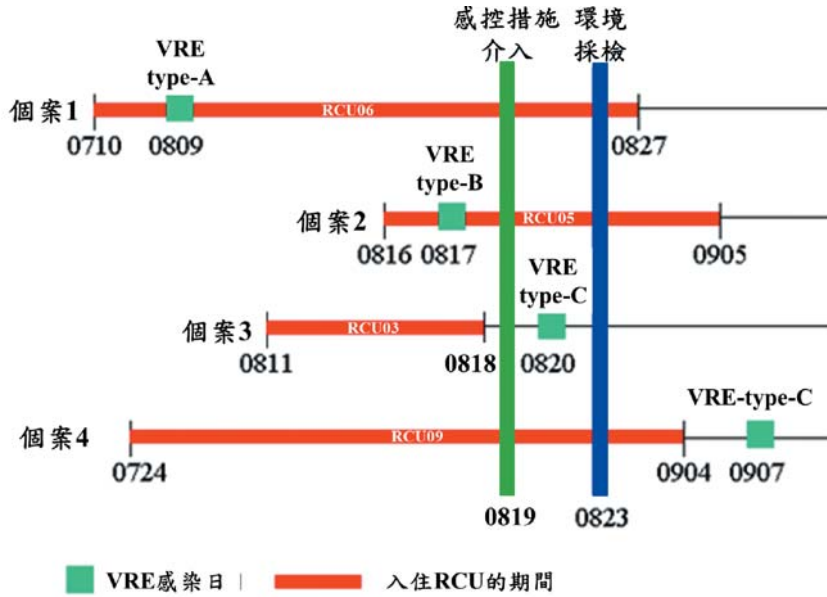
材料與方法

RCU 為單一空間之單位，共 10 床，床位分佈如圖一。佔床率約 80~90%，病人多來自內、外科加護病房，通常是無法脫離呼吸器之病人。單位內人力配置為 15 位護理人員、1~2 位護佐、住院醫師與專責主治醫師各 1 位。護理人力以 1 人照護 3~4 床為主。感染管制護理師每週定期查閱病歷及檢驗報告，並追蹤 RCU 轉至一般病房兩週內之個案，依據醫療照護相關感染監測定義收案。



☆：代表在此RCU感染VRE的病人

圖一 感染個案與 RCU 病房床位分布圖



圖二 個案 VRE 感染時間與入住 RCU 相關時序圖。

若臨床檢體細菌檢驗報告結果為 VRE 菌株，則以無菌採檢拭子採集該病人與其接觸者之肛門檢體，以確認接觸者是否為 VRE 帶菌者。接觸者定義為處於同病房中，且與指標個案接觸達 48 小時以上的病人。若接觸者之肛門拭子檢體培養結果也為 VRE 菌株，則進行環境採檢。採檢時以無菌操作方式，將無菌棉枝沾取無菌生理食鹽水，並在欲採樣區域以塗抹方式進行採檢。採樣後將檢體置入含有 5 ml 外加 vancomycin 6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 之液態培養基 Enterococcosel broth (B-D Microbiology Systems, Cockeysville, Md., USA) 的無菌試管內[4]，在 35°C 溫箱中培養 48 小時，並次培養於 VRE CHROM agar (BIOMERIEUX, France)，再挑取單一菌落以 Phoenix

(BD, USA) 組合試劑組進行菌種鑑定及藥物感受性試驗，對 vancomycin 呈現抗性 ($\text{MIC} > 4 \mu\text{g}/\text{ml}$) 的腸球菌菌株，即判定為 VRE。

分離出 VRE 菌株後，利用脈衝式膠質電泳 (pulsed-field gel electrophoresis, PFGE) 分析 VRE 菌株之間的相關性。以限制酶 *SmaI* 切割後，以脈衝式電泳分析儀 (CHEF Mapper XA, Bio-Rad Laboratories, Hercules, Ca., USA) 進行分析。結果判讀方式為，比較各菌株經酵素切割後的去氧核糖核酸片段，若片段差異數為 0，則表示菌株為同一來源；差異數為 1-3 片段，則表示菌株具高度相關性；差異數為 4-6 片段，則表示可能有相關性；差異數若為 7 片段或更多者，則表示菌株無相關性。而後再

進行 VRE 抗藥性基因鑑定，取 genomic DNA 進行聚合酶鏈鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)，再以電泳分析觀察是否有預期的 PCR 產物 [5]。

感染管制措施介入

發現 RCU vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE) 感染人次為 2 人次時，立即介入感控措施。針對人員部分，由細菌室通報細菌培養結果給臨床醫療人員，單位即開始採取接觸隔離，措施包含，於床頭掛隔離防護卡，並提醒其他醫療人員接觸病人前主動洗手及穿隔離衣，接觸病人體液及分泌物時一定要帶手套，並完成洗手才能進行下一個動作。物品部分，則是對於隔離病人所使用的醫療用物如聽診器、壓脈帶獨立使用，使用完畢消毒；轉出後之病人手套盒無論有無使用完畢皆丟棄。

對於病人採檢部分：住院期間感染或移生部位之檢體，每週送一次細菌培養，報告結果為陰性者方能解除隔離。另建立單位 VRE 病人之名單，因 RCU 病人重複住院率高，病人再次入院時可及早主動採取防護措施及接觸隔離，並留取肛門拭子檢測，待檢查結果陰性才解除接觸隔離。

環境清消部分，護理人員於三班交班前，使用 75% 酒精消毒病人照護區，含呼吸器、PUMP、床欄及病歷本。教育人員勿將病歷隨意帶離床旁

桌，若需帶離時，需先使用 75% 酒精消毒。公共區域電腦鍵盤使用保鮮膜包覆，並每天更換。後因更換保鮮膜較耗時間，且經保鮮膜包覆的電腦鍵盤較不好使用，故另行採購可以使用酒精消毒之電腦鍵盤。VRE 患者之床邊圍簾，在病人轉出後，立即通知清潔人員更換，並記錄存查。將有相同多重抗藥性微生物感染或移生的病人，集中照護於指定區域。

針對清潔人員教育，先將「病人單位清掃之感染管制標準規範」，張貼於污物室，供清潔人員參閱執行。並針對單位特性加強病人週遭環境之清潔頻率 (每天一次)，包括床欄、床旁桌、點滴架、抽屜手把、病歷本，每床單獨使用 2~3 條抹布不等。另外，也建立單位教育訓練種子名單，定期為單位人員進行相關在職教育課程。

其他措施還包括，落實單位環境終期清潔之程序、移生病病人列入交班及採取接觸隔離措施、常規抽查醫護人員是否遵循標準隔離措施、以及清潔人員之清潔過程是否符合清消程序等。

結 果

於 8 月 9 日至 23 日每週採集同病房病人肛門拭子共 25 件檢體。其中 15 件檢出 VRE，陽性率 60%；扣除重複採檢件數後，共有 10 位接觸者肛門拭子檢出 VRE 菌株 (請見表一、二)。

表一 VRE 感染個案資料表

病人 編號	病室 單位	住院日 RCU 期間	感染日 RCU 期間	年齡	感染 種類	危險因子	PFGE 肛門拭子		同病室		同病室篩檢		感染部位
							分型	分型	採檢 個案數	採檢陽性 個案數	同病室篩檢 個案數	同病室篩檢 個案數	
P1	RCU06	0516	0809	93	BSI ¹	-	A	A	9	4	4	A(1)、A1(1)、 D(1)、E(1)	14 天
P2	RCU05	0806	0817	73	UTI ²	IC ³ 、Foley、Tracheostomy、 長期臥床	B	B	9	7	5	A(1) ⁷ 、B1(1)、 C(2)、C1(1)、 C2(1)、D(1)	未三套轉 陰即出院
P3	9B 病房 (RCU03)	0421	0820	80	BSI	CVC ⁴ 、Foley、Tracheostomy	C	C	7	7	1	A(1) ⁷ 、B(1) ⁸ 、 C(2) ⁹ 、C1(1)、 D(1)、F(1)	18 天
P4	10B 病房 (RCU09)	0705	0907	71	UTI	Tracheostomy	C	C	0	0	0	-	-

註：1. BSI: bloodstream infection。2. UTI: urinary tract infection。3. IC: intravenous catheter。4. CVC: central venous catheter。5. 此次事件中採集了三次 RCU 同室病人肛門拭子，採檢時未排除前一次已採檢過之個案，故有重複採檢之狀況。此措施也可觀察個案 VRE 菌株移生狀況。6. 同病室篩檢個案陽性 PFGE 分型以此 [...] 框住代表新增陽性個案。7. 個案1 於 8 月 16 日、23 日採檢肛門拭子之 VRE 菌株 PFGE 分型。8. 個案2 於 8 月 23 日採檢肛門拭子之 VRE 菌株 PFGE 分型。9. 有一同室病人於 8 月 9 日採檢肛門拭子 VRE 陽性 PFGE 分型為 A，於 8 月 23 日採檢肛門拭子 VRE 陽性 PFGE 分型轉為 C。

表二 肛門拭子陽性個案 VRE 分型資料

接觸者編號	病床	接觸來源	<i>vanA/vanB</i> PCR	PFGE 分型	採檢次數
C6	02	P2, 3	<i>vanA</i>	C1	2
C9	03	P2	<i>vanA</i>	C	1
C10	03	P3	<i>vanA</i>	F	1
C1	05	P1	<i>vanA</i>	A1	1
C7	07	P2	<i>vanA</i>	B1	1
C2#	07, 08	P1, 3	<i>vanA</i>	A, C	2
C8	09	P2, 3	<i>vanA</i>	C	2
C3	10	P1	<i>vanA</i>	E	1
C5	10	P2	<i>vanA</i>	C2	1
C4	11	P1, 2, 3	<i>vanB</i>	D	3

接觸者編號 2，此病人於 8 月 9 日採檢肛門拭子 VRE 陽性 PFGE 分型為 A，於 8 月 23 日採檢肛門拭子 VRE 陽性 PFGE 分型轉為 C。

因 VRE 菌株較易帶原之人體部位為肛門，故此次未採檢工作人員手部。另於 8 月 23 日進行環境檢體共 84 件，包括：手套盒表面 10 件、置物櫃手把 10 件、病歷本 10、床欄 10 件、抽屜手把 10 件、點滴架 10 件、生理監視器 10 件、床旁桌 10 件、以及呼吸器面板 4 件。公共區之環境檢體則採集共 15 件，而污物間則因人員較少進出也較少有機會接觸，故此次未對汙物間進行採檢。採檢結果為 VRE 陽性者分別為：病室內環境檢體 14 件(陽性率 16.67%)、公共區域環境檢體 3 件(陽性率 20%)。在病人照護區設備部分，分別在床欄 (5/10)、床旁桌 (1/10)、置物櫃手把 (3/10)、手套盒 (2/10)、點滴架 (2/10)、呼吸器面板 (1/4) 採檢出 VRE 陽性菌株，其中以床欄 (50%) 的陽性率最高，其次是置物櫃手把 (30%)；而在公共區部分，則是分別在電話 (1/3)、CD 車 (1/1)、

庫房轉盤 (1/1) 採檢出 VRE 菌株，結果如表三。

此次從病人身上及周邊環境共分離出 39 株 VRE，進行 PFGE 分析比對結果，共得到六種不同分型，分別命名為 A、B、C、D、E、F 型(圖三、四)。4 位病人菌株 PEGE 分型結果如表一：個案 1 分型為 A、個案 2 分型為 B、個案 3 及 4 分型同為 C。在同病房病人採檢陽性帶原個案的部分，菌株 PFGE 分型結果分別為：A(2)、B(1)、C(5)、D(1)、E(1)、F(1)。其中，有一位同室病人 8 月 9 日肛門拭子菌株 PFGE 分型為 A，於 8 月 23 日肛門拭子菌株 PFGE 分型轉為 C(表二)。環境採檢結果為 VRE 陽性的：病人照護區設備檢體 14 件、公共區域環境檢體 3 件。PFGE 分型結果為：A (3 件：床欄、置物櫃手把、點滴架)、B (8 件：床欄、床旁桌、置物櫃手把、手套盒、電話、CD 車)、C (6

表三 VRE 環境採檢結果與 PFGE 分型

採檢地點 與 檢測項目	感染個案 (菌株分型)	病人照護區設備							公共區域							
		床欄	床旁桌	置物櫃 手把	手套盒	點滴架	呼吸器 面板	病歷本	生理 監視器	抽屜 手把	電腦 鍵盤	對講機	電話	CD 車	庫房 轉盤	其他
RCU 床位																
01		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02		C1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03	P3 (C)	-	-	C3	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	P2 (B)	B	-	B	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	P1 (A)	A	-	A	-	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07		B2	-	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	P4 (C)	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		C2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11		-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
公共區													B	B	C2	
採檢件數		10	10	10	10	10	4	10	10	10	3	2	3	1	1	5
VRE 陽性數		5	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
陽性率(%)		50.0	10.0	30.0	20.0	20.0	25.0	0	0	0	0	0	33.3	100	100	0
vanA/vanB PCR		A(5)	A(1)	A(3)	A(2)	A(2)	A(1)	-	-	-	-	-	A(1)	A(1)	A(1)	-

註：1. 公共區域其他：圍簾、牆壁、員工冰箱、病人冰箱、員工廁所門把

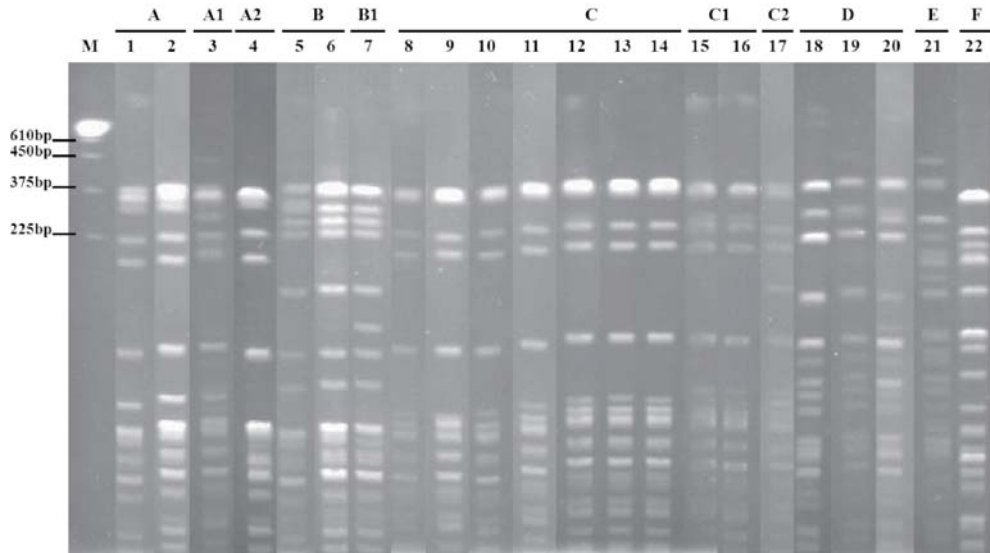
件：床欄、置物櫃手把、點滴架、庫房轉盤)。

以上環境培養所得之 VRE 均為 vancomycin-resistant *E. faecium*，萬古黴素抗藥性基因鑑定結果，發現除了在 8 月 9 日採檢同室病人肛門拭子結果陽性、PFGE 分型為 D 的菌株帶有的抗藥性基因為 *vanB* (3 株) 以外，其他的 VRE 菌株帶有的抗藥性基因皆為 *vanA* (36 株)。

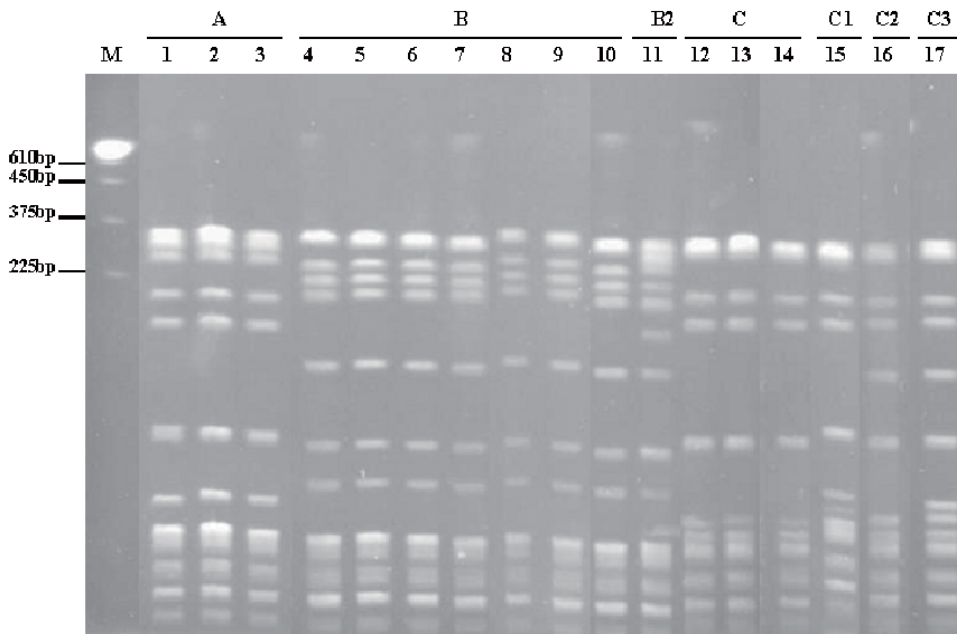
討 論

環境培養所得之 VRE 菌株中，PFGE 分型結果可分為 A、B、C 三

種，病人照護區設備部分此三種分型均有，其中以 B、C 兩型佔大多數。而在公共區的部分，則主要是 B、C 兩型。就時間點來看，個案1 的臨床 VRE 菌株 PFGE 分型是 A，於 8 月 27 日轉出 RCU，在 8 月 23 日進行環境採檢所分離出的 VRE 菌株 PFGE 分型為 A 的也集中在個案1 的照護區設備，沒有在其他同室病人的照護區或是公共區被分離出來。個案2 的臨床 VRE 菌株 PFGE 分型是 B，於 9 月 5 日轉出 RCU，在 8 月 23 日進行環境採檢所分離出的 VRE 菌株 PFGE 分型為 B，除了在個案2 的照護區設備中有被分離出來外，在其他同室病人的



圖三 病人 VRE 菌株脈衝電泳法分型比對圖，可分為 6 型，主要是 C 型造成病人間的散佈。M 代表 DNA molecular weight marker。編號 1 和 2 分別代表感染個案 1 的臨床分離菌株和肛門拭子菌株，分型皆為 A；編號 5 和 6 分別代表感染個案 2 的臨床分離菌株和肛門拭子菌株，分型皆為 B；編號 9 和 10 分別代表感染個案 3 的臨床分離菌株和肛門拭子菌株、編號 11 代表感染個案 4 的臨床分離菌株，分型皆為 C。其他編號則是代表同病室病人的肛門拭子菌株。



圖四 環境 VRE 菌株脈衝電泳法分型比對圖，可分為 3 型，主要是 B 和 C 型造成環境間的散佈。M 代表 DNA molecular weight marker。

照護區和公共區也都有被分離出來。個案3的臨床VRE菌株PFGE分型是C，於8月18日轉出RCU，在8月23日進行環境採檢所分離出的VRE菌株PFGE分型為C的，除了個案3的原照護區設備中有被分離出來外，在其他同室病人的照護區和公共區也都有被分離出來。

另外，有位同室病人8月9日肛門拭子菌株PFGE分型為A，於8月23日肛門拭子菌株PFGE分型轉為C，分析其採檢時間與床位，發現該接觸者8月9日的床位為RCU07，位於個案1床位RCU06隔壁(圖一)，個案1菌株分型為A，此時該接觸者肛門拭子菌株分型也同為A；而在8月23日，該接觸者床位為RCU08，位於個案4在RCU的床位RCU09隔壁，個案4菌株分型為C，此時該接觸者肛門拭子菌株分型也同為C；環境採檢中也有分離出PFGE分型為A、C的菌株，且分型C(6)的數量高於分型A(3)，且分型A的菌株只存在於個案1的病室環境(床欄、置物櫃手把、點滴架)，相較之下，分型C的菌株在環境中分布較廣。故該接觸者肛門拭子菌株PFGE分型由A轉為C，可能是因為鄰近床位的VRE個案(個案1)菌株染污週遭環境，造成該接觸者肛門拭子分離出A型，後續因個案1的治療、接觸隔離與週遭環境清消，降低了環境中A型菌株的數量，而後在兩次(8月9日與8月16日)同室病人肛門拭子採檢期間，新病人帶

原分型C的菌株進入RCU，未即時在新病人進入RCU時採檢其肛門拭子，而未發現新病人為VRE帶菌者，因而未對新病人採取接觸隔離，造成分型C的菌株在病室環境內散佈，使8月16日同室病人肛門拭子採檢菌株分型出現C型多達4位，也是造成此次群突發為C型的原因。

而在個案4的部分，8月9日至8月23日每週採集同病房病人肛門拭子，共採集3次，檢驗結果皆為VRE陰性，轉出RCU後9月7日才轉為VRE陽性，PFGE分型為C。而上述接觸者於8月23日肛門拭子分離出VRE菌株分型為C，個案4肛門拭子採檢結果則為VRE陰性，該接觸者(RCU08)又與個案4(RCU09)床位相鄰，且8月23日環境採檢結果是分型C的菌株分布較廣，故個案4之VRE由陰性轉陽性，可能與上述接觸者的傳染途徑相同，皆是VRE菌株經由環境傳播造成感染。因此，環境清消與臨床醫護人員在照護病人的手部清潔相當重要，環境有效的清消，可以降低環境中的VRE菌株污染率；而提高人員手部衛的遵從率與正確性，則可降低將菌株藉由工作人員手部散佈的可能性。

VRE可存在於乾燥環境中數天至數個月(七天到四個月)，而醫院環境，如床欄、輪椅、電子肛溫計、耳溫槍、血氧濃度測定器、門把、床上餐桌、治療床、病患服等，也有分離出VRE報告[6-7]。此次群突發調查結

果，RCU 的床欄 VRE 陽性率最高 (50%)，其次是置物櫃把手 (30%)。這次環境採檢中，除了在環境中採檢出與 VRE 感染個案 PFGE 分型相同的菌株外，還有在 VRE 感染個案已轉出 RCU，卻還是在 VRE 感染個案的原照護環境清床後採檢出與 VRE 感染個案 PFGE 分型相同的菌株，所以病人轉出後的環境終期消毒非常重要。

RCU 的病人大多是帶有呼吸器臥床的病人，需要依賴他人提供各種照護，是無法自由行動的，而文獻也指出 VRE 會藉醫護人員的手部及床邊環境污染散佈[8-9]，因此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「手部接觸」就有可能將致病菌散播出去，移生在週遭儀器設備與環境，成為群突發傳播的主要媒介[10-12]。

此次調查結果發現於 RCU 內有 PFGE type-C 在病人中傳播，有 2 種 PFGE 分型的 VRE (type B 及 type C) 在環境中傳播，且在終期消毒後仍舊存在，顯示工作人員的手部衛生與環境清潔消毒並未落實。經由感染管制措施的介入，之後追蹤 3 個月皆無新個案臨床檢體分離出 VRE 菌株。本研究顯示，唯有手部衛生與環境清潔雙管齊下，才能有效扼止 VRE 群突發的發生。

參考文獻

1. Carmeli Y, Eliopoulos G, Mozaffari E, et al:

- Health and economic outcomes of vancomycin-resistant enterococci. *Arch Intern Med* 2002;162:2223-8.
2. Uttley AH, George RC, Naidoo J, et al: High-level vancomycin-resistant enterococci causing hospital infections. *Epidemiol Infect* 1989;103:173-81.
3. Austin DJ, Bonten MJ, Weinstein RA, et al: Vancomycin-resistant enterococci in intensive care hospital settings: transmission dynamics, persistence, and the impact of infection control programs. *Proc Natl Acad Sci USA* 1999;96:6908-13.
4. Van Horn KG, Gedris CA, Rodney KM: Selective isolation of vancomycin-resistant enterococci. *J Clin Microbiol* 1996;34:924-7.
5. Dutka-Malen S, Evers S, Courvalin P: Detection of glycopeptide resistance genotypes and identification to the species level of clinically relevant enterococci by PCR. *J Clin Microbiol* 1995;33:24-7.
6. Neely AN, Maley MP: Survival of enterococci and staphylococci on hospital fabrics and plastic. *J Clin Microbiol* 2000;38:724-6.
7. Muto CA, Jernigan JA, Ostrowsky BE, et al: SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and enterococcus. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:362-86.
8. Duckro AN, Blom DW, Lyle EA, et al: Transfer of vancomycin-resistant enterococci via health care worker hands. *Arch Intern Med* 2005;14:302-7.
9. 葉秀逸，于煥中，張峰義：探討某呼吸照護中心執行管制抗萬古黴素腸球菌方案之成效。感控雜誌 2002;12:275-84。
10. 張家銘，柯文謙：管制萬古黴素抗藥性腸球菌傳播時所面臨的議題。感控雜誌 2006;16:153-9。
11. 謝麗質，林春梅，李文生等：北部某醫學中心內科加護病房萬古黴素抗藥性腸球菌群突發調查報告。感控雜誌 2009;19:229-38。
12. Hsieh YC, Ou TY, Teng SO, et al: Vancomycin-resistant enterococci in a tertiary teaching hospital in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2009;42:63-8.

Molecular Investigation of a Cluster of Vancomycin-Resistant Enterococcal Infections and its Correlation with Environmental Contamination

*Li-Chih Hsieh¹, Yu-Hsin Liu¹, Chun Mei Lin¹, Fang-Lan Yu²,
Fu-Len Chen^{1,3}, Tsong-Yih Ou^{1,3}, Wen-Sen Lee^{1,3}*

¹Center of Infection Control, ²Department of Laboratory Medicine, ³Infection Diseases Division, Taipei Medical University, Wan Fang Hospital, Taipei, Taiwan

In August 2011, 2 patients infected with vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE) were identified in a respiratory care unit (RCU). Two new VRE-infected patients were identified in the general ward immediately after their transfer from the RCU in the following week. We investigated the outbreak in the RCU. We obtained 39 strains of VRE from the patients, their contacts, and the environment, which were analyzed by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE). The PFGE results revealed 6 types of VRE. PFGE type-C spread was noted between patients. PFGE type-B and type-C spread was noted in the patients' environment. After intervention with infection control measures, no VRE-infected patients were identified in the next 3 months.

Key words: vancomycin, VRE, PFGE, infection control