

萬古黴素抗藥性腸球菌- 在南台灣某教學醫院五年經驗

戴琬玲¹ 王千禎¹ 顧宥佩¹ 張秀萍¹ 楊依萍¹ 劉力瑛¹ 黃琮輿^{1,2,3}

長庚紀念醫院嘉義分院¹ 感染管制委員會² 內科部感染醫學科³ 長庚大學

隨著抗生素的不適當使用，對萬古黴素有抗藥性的腸球菌 vancomycin-resistant *Enterococcus* (簡稱 VRE) 陸續出現，衍生出一系列治療上和感染管制問題。這是回溯性研究，收集從 2003 年 1 月到 2007 年 12 月五年間，任何檢體培養出 VRE 的住院病人，紀錄這些人的特徵、潛在性疾病 (underlying disease) 和預後。共 23 人納入此研究，男性 11 人、女性 12 人，平均年齡 71.6 歲。2003 年至 2007 年 VRE 的比率從 0.23% 上升至 2.22%。*E. faecium* 的比率從 2005 年至 2007 年上升 4.8 倍的 (從 1.48% 到 7.11%)。尿液培養陽性最多，有 10 人。13(56.5%) 人曾住加護病房，16(69.6%) 人接受過廣效性抗生素，cephalosporin 類最多。罹患糖尿病最多，有 9 個人。7(30.4%) 人是侵襲性感染，5 個人死亡，且多是年老、住院時間長、曾經入住加護病房，及使用過廣效性抗生素。我們將持續追蹤 VRE 的盛行率，進行感染管制教育及合理的抗生素使用，希望能改善相關問題。(感控雜誌 2010;20:23-32)

關鍵詞：萬古黴素、腸球菌

前 言

腸球菌是一種生存在腸道的革蘭氏陽性球菌。腸球菌常常引起多處器官及組織的感染症，包括泌尿道感

染、菌血症、心內膜炎、腹腔內感染、骨盆腔發炎、傷口及軟組織感染、腦膜炎、呼吸道感染和新生兒敗血症 [1]。它們不像 *Staphylococcus aureus* 和 *Streptococcus pyogenes*，既

民國 98 年 2 月 16 日受理
民國 98 年 5 月 27 日修正
民國 98 年 12 月 23 日接受刊載

聯絡人：黃琮輿
聯絡地址：嘉義縣朴子市嘉朴路西段 6 號
嘉義長庚醫院內科部感染醫學科
聯絡電話：(05)3621000-2852

不會分泌外毒素或產生超級抗原，也非本質上致命性的細菌 [2]。對萬古黴素具有抗藥性的腸球菌，稱為萬古黴素抗藥性腸球菌 vancomycin-resistant *Enterococcus* (簡稱 VRE)。

1986年在法國與英國，分別分離出萬古黴素抗藥性的 *Enterococcus faecium* [3-4]，1987年在美国，也分離出萬古黴素抗藥性的 *Enterococcus faecalis* [5]。美國國家院內感染監測系統 (National Nosocomial Infections Surveillance System, NNIS) 的統計，VRE 的盛行率，從 1989 年的 0.3% 上升至 1993 年的 7.9% 和 1997 年的 15.5%；在加護病房的比例，從西元 1989 年的 0.4% 上升至 1997 年的 23.3% 和 2003 年的 28.5% [6-8]。台灣在 1995 年第一株培養出來的 VRE，是 *E. faecalis*，來自一位 76 歲女性菌血症肺炎的痰液 [9]。陸續各大小醫院都有發現 VRE，林口長庚醫院從 1998 年至 2004 年的統計發現，VRE 的比率從 1998 年的 <1.0% 上升至 2004 年的 3.8%。*E. faecium* 的比率從 2001 年前的 <1.0% 上升至 2004 年的 17.4%；而 *E. faecalis* 在這其間依然維持在 0.5%-1.2% [10]。該院於 2002 年統計結果發現，VRE 的菌種中 *E. faecium* 和 *E. faecalis* 共佔了 91.7%。*E. faecium* 取代先前最多的 *E. faecalis*，比率從 5.4% 上升至 67.2% [10]。根據 2004 年美国 NNIS 的統計，引起加護病房院內感染的腸球菌中有 28.5% 為 VRE [6]；台大醫院 VRE 院內感染的

發生率也從 1996 年的 1.2% 上升到 2003 年的 6.1% [11]。

腸球菌能夠在高熱、乾旱的環境，存活七天至四個月。門把、床欄、治療床、治療車、陪客椅、餐桌、耳溫槍、病人服、洗手台和健康照護者的手上都可發現腸球菌，而在醫院內快速地傳播 [12]。VRE 是院內感染重要的病原菌之一，常常造成治療上和感染管制的問題。本研究在分析本院 VRE 的盛行率，和危險因子的評估。

材料與方法

本研究是回溯性研究，收集從 2003 年 1 月至 2007 年 12 月，5 年間在嘉義長庚醫院任何檢體，培養出 VRE 的住院病人。檢閱這些病人的病例，記錄他們人口學的資料 (年齡和性別)、病人潛在性疾病、住院和出院的診斷、培養出 VRE 前的住院時間 (包含一般病房和加護病房)、侵入性檢查和治療、抗生素使用種類和天數、VRE 的陽性培養部位、菌株藥物敏感試驗、治療和預後 [13]。

腸球菌使用標準方法來鑑定，須符合以下的特徵：可以在羊血細菌培養基，bile-esculin 細菌培養基，6.5% 的 NaCl 溶液，及 45 °C 生長，能水解 L-pyrrolidonly- β -naphthylamide (PYR)，但缺乏利用葡萄糖產氣的能力 [14]。腸球菌的藥敏測試採紙錠法操作是依據 Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) 的規範，受測試的藥

物包含 ampicillin、teicoplanin、萬古黴素和 linezolid [16]，身體無菌部位分離出來的菌株再加做高濃度 gentamicin (500 μ g/mL)。若結果為 intermediately resistant 則認為是 resistant，鑑定方法於研究期間並無改變。侵襲性 VRE 感染定義為：身體無菌區培養出 VRE，包含血液、腹水、腹腔內膿瘍、肋膜液、關節液等部位 [12]。

記錄培養出 VRE 前的抗生素使用種類，包括廣效性 cephalosporins 類 (ceftriaxone、flomoxef、ceftazidime 和 cefepime)，glycopeptides 類 (萬古黴素、teicoplanin)，抗厭氧菌類 (metronidazole 和 clindamycin)，及 ciprofloxacin、piperacillin、piperacillin-tazobactam、ertapenem、imipenem 和 meropenam [13]。住院期間感染部位的檢體，每週儘可能送一次細菌培養，至隔離解除為止。本院依據感染管制委員會制定的 VRE 感染管制照護指引，VRE 的病人會安排單獨病室隔離；若無隔離病室時，會將病人隔離於病室之一隅，待有空床再轉住。病人接觸過的物品及醫療廢棄物，皆須執行接觸傳播防護措施。解除期間病兆部位及糞便每週採檢一次，需連續三次培養陰性，才能解除隔離。

統計方法

類別變數採 Fisher's exact 測試分析，odds ratio (OR) 和 95% 信賴區間，用來估計這些關聯性和正確性。連續變數採 Mann-Whitney U 測試。p 值小於 0.05 認為有統計上的意義。所

有統計數據都運用 SPSS, version 13 軟體運算。

結果

2003 年 1 月至 2007 年 12 月，五年間在嘉義長庚醫院住院病人中，共有 23 人的檢體培養出 VRE，11 位是男性、12 位是女性。年齡分布在 38 歲，平均年齡 71.6 \pm 11.2 歲。這 23 位病人，共有 39 株 VRE 被培養出來：尿液 (13 株)、血液 (10 株)、傷口 (7 株)、中央靜脈導管 (4 株)、糞便 (2 株)、腹水 (1 株)、肝膿瘍和肛門膿瘍各 1 株。分布在 27 處：尿液 (10 人)、血液 (5 人)、傷口 (4 人)、中央靜脈導管 (4 人)、糞便、腹水、肝膿瘍和肛門膿瘍皆 1 人。

27 株 VRE 是分離自感染部位；其餘 12 株是為了解除隔離才作的培養：包含 5 個血液、3 個尿液、2 個傷口和 2 個糞便。4 個人在兩處不同檢體培養出相同的 VRE，3 個人是 *E. faecium*，另外 1 人是 *E. faecalis*。菌株種類部分：20 株 (51.3%) 是 *E. faecium*、14 株 (35.9%) 是 *E. faecalis*、4 株 (10.3%) 是 *Enterococcus gallinarum* 和 1 株 (2.6%) 是 *Enterococcus casseliflavus*。VRE 的比率從 2003 年的 0.23% 上升至 2007 年的 2.22%。萬古黴素抗藥性 *E. faecium* 的比率從 2005 年的 1.48% 上升至 2007 年的 7.11%；*E. faecalis* 的比率從 2006 年的 0.20% 上升至 2007 年的 1.32% (圖一)。藥物敏感試驗方面，92.9% 的 *E.*

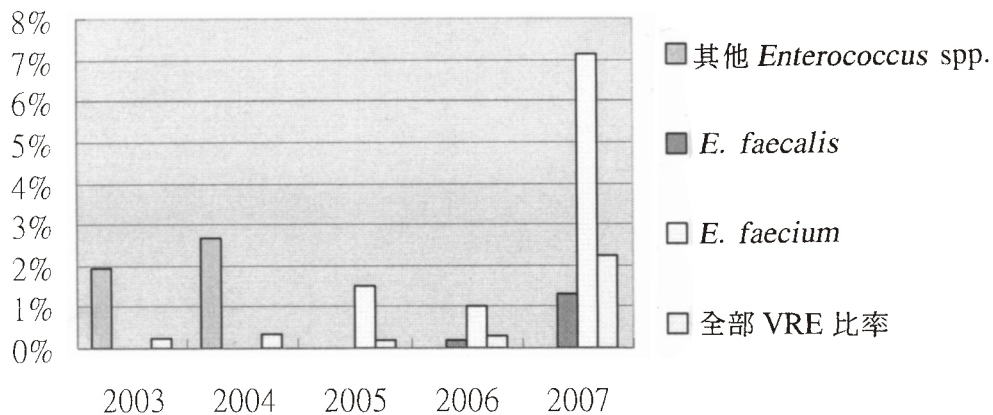
faecalis 對 ampicillin 有感受性；而只有 25% 的 *E. faecium* 對 ampicillin 有感受性 (表一)。

有 7(30.4%) 位是侵襲性感染的病人，其餘 16(69.6%) 人是移生 (colonization)。侵襲性感染的病人，5 (71.4%) 位死亡；死亡的病人有 4 位曾住加護病房，2 位存活的病人不曾住加護病房。死亡的 5 位病人 (平均年齡 72 歲) 較存活的 2 位病人 (平均年齡 68.5 歲) 大 3.5 歲，培養出 VRE 前的平均住院天數為 42.2 天和 22 天。5 個菌血症病人，2 人的感染源，分別來自中央靜脈導管和褥瘡感染，另外 3 人的原發部位不明 (表二)；唯一存活的病人罹患乳癌，因為褥瘡感染併發菌血症 (表二)。10 株 VRE，從 5

個病人的血液培養出來，對 linezolid 全都有感受性，對高濃度的 gentamicin 只有 2(20.0%) 株有感受性。

23 人中有 13(56.5%) 人曾住加護病房，16(69.6%) 個病人培養出 VRE 前用過廣效性抗生素。這 16 個使用過廣效性抗生素病人，9(56.3%) 人使用過 cephalosporins 類，用過 carbapenems 類和 glycopeptides 類各有 8(50.0%) 人，metronidazole 有 4(25.0%) 人，而 ciprofloxacin 和 piperacillin-tazobactam 各有 2(12.5%) 人。17(73.9%) 人有潛在性疾病，9(39.1%) 人罹患糖尿病比率最多，惡性腫瘤有 7(30.4%) 人 (表三)。4(17.4%) 人有上述兩種疾病，1(4.3%) 人有上述三種疾病。

有感染比移生的病人早 13.6 天培



圖一 各種 VRE 從 2003 年到 2007 年的盛行率

表一 39 株 VRE 菌株的藥物感受性測試結果

抗生素	<i>E. faecium</i> (20 株)	<i>E. faecalis</i> (14 株)	其他腸球菌 (5 株)
Ampicillin	4 (25.0%)	13 (92.9%)	5 (100.0%)
Linezolid	20 (100.0%)	13 (92.9%)	5 (100.0%)
Teicoplanin	8 (40.0%)	7 (50.0%)	4 (80.0%)

表二 七位侵襲性 VRE 感染病人的臨床特徵

編號	年齡/性別	感染菌種	感染部位	潛在性疾病	培養出 VRE 前一般/加護病房(總天數)	診斷前抗生素使用種類(天)	有效治療藥物(天)	預後
1	63/ 女性	<i>E. gallinarum</i>	血液	膽管癌	25/0 (25)	cefepime (5)	teicoplanin (9)	死亡
2	83/ 女性	<i>E. faecium</i>	血液，中央靜脈導管	糖尿病，慢性腎衰竭	9/29 (38)	ceftazidime(10) 萬古黴素(14)	teicoplanin (9) linezolid (8)	死亡
3	78/ 男性	<i>E. faecium</i>	血液	無	34/7 (41)	teicoplanin(12) linezolid (11)	無	死亡
4	51/ 男性	<i>E. faecium</i>	腹水	糖尿病，肝硬化	4/56 (60)	teicoplanin (12) tazocin (5) ceftriaxone (14) metronidazole(14)	無	死亡
5	85/ 女性	<i>E. faecalis</i>	血液	無	6/41 (47)	無	ampicillin (12) linezolid (11)	死亡
6	63/ 女性	<i>E. faecalis</i>	血液，褥瘡	乳癌	28/0 (28)	無	ampicillin (1) teicoplanin (9)	存活
7	74/ 男性	<i>E. gallinarum</i>	肝膿瘍	胰島細胞癌	16/0 (16)	teicoplanin(12)	ampicillin (4) teicoplanin (1)	存活

養出 VRE，惡性腫瘤比例較高(42.9% VS 25.0%); 移生比有感染的病人，糖尿病(43.8% VS 28.6%)比例較高。先前使用抗生素的比例，移生的病人比較高，但各類變數在統計上都無顯著差異。在培養出 VRE 之前，50% 移生的病人有用過 carbapenems 類抗生素，而感染的病人無任何人使用過此類藥物，但 p 值為 0.052 已趨近統計上的意義(表三)。

討 論

統計上，VRE 在林口長庚醫院以 *E. faecium* 佔的比率最多 [10]，而本研究培養出的 39 株 VRE 中，20(51.3%) 株是 *E. faecium*。但本研究侵襲性感染和菌血症分別有 42.9% 和 40% 是 *E. faecium*，而台大醫院則都是 100% [12]。

這 23 位病人女性比率稍高，佔

表三 VRE 感染與移生的危險因子評估

變數	感染 (n=7)	移生 (n=16)	OR (95% CI)	p ^a
年紀 (歲)	71.0 ± 12.4	71.8 ± 14.8		0.900
診斷前住院天數	36.4 ± 14.8	50.0 ± 36.6		0.359
男性	3 (42.9%)	8 (50.0%)	0.750 (0.125-4.488)	1.000
曾經住加護病房	4 (57.1%)	9 (56.3%)	1.037 (0.173-6.233)	1.000
病人潛在性疾病 (人)	5 (71.4%)	12 (75.0%)	0.833 (0.114-6.111)	1.000
肝硬化	1 (14.3%)	2 (12.5%)	1.167 (0.088-15.458)	1.000
惡性腫瘤	3 (42.9%)	4 (25.0%)	2.250 (0.345-14.694)	0.626
糖尿病	2 (28.6%)	7 (43.8%)	0.514 (0.076-3.488)	0.657
末期腎病變	1 (14.3%)	3 (18.8%)	0.722 (0.062-8.464)	1.000
先前抗生素使用 (人)	4 (57.1%)	12 (75.0%)	0.444 (0.068-2.903)	0.626
Cephalosporin 類	3 (42.9%)	6 (37.5%)	1.250 (0.205-7.615)	1.000
Piperacillin-tazobactam	1 (14.3%)	1 (6.3%)	2.500 (0.134-46.774)	0.526
Ciprofloxacin	1 (14.3%)	1 (6.3%)	2.500 (0.134-46.774)	0.526
Carbapenem 類	0	8 (50.0%)	0	0.052
Vancomycin	1 (14.3%)	3 (18.8%)	0.722 (0.062-8.464)	1.000
Teicoplanin	2 (28.6%)	3 (18.8%)	1.733 (0.220-13.670)	0.621
Metronidazole	1 (14.3%)	3 (18.8%)	0.722 (0.062-8.464)	1.000
Clindamycin	0	1 (6.3%)	0	1.000

^a 類別變數採 Fisher's exact 測試分析；連續變數採 Mann-Whitney U 測試。

52.2%。他們平均年齡為 71.6 歲，較先前的研究年長 8 至 20 歲 [13,16]，主要是本院病人族群年紀較高。本研究只有 1(4.3%) 人糞便曾培養出 VRE，可能原因是先前的感控策略未完全落實，只有隔離和洗手措施，非糞便培養陽性的病人，並無常規送糞便培養，而低估了許多陽性個案。本研究

VRE 陽性最常見的檢體為尿液，且是容易取得的檢體。某些不易再次取得的檢體，在本院可送常規的糞便和尿液培養，用來診斷、追蹤 VRE 的病人，和作為解除隔離的依據。這種策略的優點，可以減少仍需要隔離的病人，過早被解除隔離，而造成 VRE 的移生和感染。

依據過去的研究，VRE 出現的危險因子包括：住院因素（住加護病房、及腫瘤科病房、接近 VRE 的病人和長期住院）[13,17-18]，宿主特徵（免疫機能低下、糖尿病、惡性腫瘤、中性球低下和腎臟機能不全）[13, 17-18]，和先前抗生素的使用 [13,16-17,19]。先前抗生素的使用種類包含：廣效性的 cephalosporins 類、glycopeptides 類、carbapenems 類、抗厭氧菌及其他類 (fluoroquinolones、antipseudomonal penicillins、 β -lactam / β -lactamase inhibitors) 有關 [13,16-17,19]。加護病房病人此類細菌發生的比率，大約是一般病房的 1.5 倍，住院大於 15 天以上的病人，也較容易發現。這類病人因長期住院，住加護病房及抗生素的不適當使用，醫療成本也較高 [20]。5 個菌血症的病人有 3(60.0%) 人曾經入住加護病房 (表二)，此結果和台大醫院於西元 2001 年報告相同 [13]。這 23 位病人培養出 VRE 前，一般病房住院時間平均長達 24.5 天，也與其他研究相當 [13,17-18]。16(69.6%) 個病人在診斷前，最常使用的抗生素是廣效性 cephalosporins 類，有 9(56.3%) 人，而 carbapenems 類和 glycopeptides 類都占 8(50.0%) 人 (表三)，其它還有 ciprofloxacin、metronidazole 和 clindamycin，也都與先前的報告相吻合 [13,17-19]。免疫不全的病人容易出現此類細菌 [13,17-18]，本研究有 17(73.9%) 人是免疫低下者 (表三)，也吻合這種現象。

腸球菌菌血症的粗死亡率可達 31-37% [21-22]。因為這些病人多是嚴重衰弱的，腸球菌菌血症常常是這種狀態的指標。5(21.7%) 個菌血症病人，粗死亡率高達 80.0%；7(30.4%) 位侵襲性感染病人，粗死亡率達 71.4%。台大醫院於 2001 年的報告，9 個菌血症病人，粗死亡率為 66.7%；11 個侵襲性感染病人，粗死亡率為 63.6% [13]。相較之下我們的病人平均年長 8 歲，住院總天數短 3.8 天，但是死亡率更高。這 5 位菌血症病人都使用過有效治療藥物 (表二)，只有一位因褥瘡感染，及早接受清創手術而存活。中央靜脈導管相關的感染，是否暗示隱藏菌血症的機會，目前的資料尚無法知道。我們的研究也發現，侵襲性感染 7 人中，存活的比死亡病人年輕 3.5 歲，早 20.2 天發現 VRE，而且都未住過加護病房 (表二)。年紀大、長期住院、住加護病房，越晚發現 VRE 等，可能都是病人預後不良的指標。因為我們個案不多，缺乏更多證據去分析可能的原因。

Linezolid 在本研究實驗室的感受性可以達 97.4%，但有 3 位侵襲性感染的病人曾經使用過此種抗生素，最後依然治療失敗。這點表示侵襲性感染的病人，即使使用適合的抗生素，並不表示一定能改善預後。而 glycylicycline 類抗生素的 tigecycline 和 cyclic lipopeptide 類抗生素的 daptomycin 屬殺菌性 (bactericidal) 藥物，本研究的病人皆未使用，所以成效並

不清楚。

臺大醫院從1997年至2001年5年間，對於VRE的隔離措施發現：1997-2000四年間，感染管制適當地介入時，VRE盛行率較低(出院每千人0.03-0.09次)；而2001年後無執行感染管制措施時，盛行率又上升(出院每千人0.2次)[23]。如能有效地實施感染管制，VRE會減少，醫療成本也會降低[20]。

對於此類的病人，本院採取的感染管制措施是單獨病室與接觸隔離。洗手一直被認為是控制院內多重抗藥性微生物傳播，最簡單有效的方法，這也包括VRE。要求100%的洗手率，在許多健康照護機構是不可能做得到，即使做到也只能將盛行率降至3%[24]。依研究顯示，醫護人員接觸VRE的病人時，穿隔離衣及戴手套，皆能降低感染原傳播的機會[25]。本院解除隔離的時機，是仿照美國醫院感染控制執行諮詢委員會(Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC)，在1995年提出預防VRE的傳播準則：每週採集一次糞便或肛門口的培養，如連續三週均是陰性，才能解除隔離[19]。同年，美國疾病管制局也建議：預防VRE出現和傳播的方法，為鑑定和隔離VRE的病人，落實健康照護者的洗手，和清潔環境[19]。

VRE盛行率正逐年增加，而在不同照護機構、不同盛行率地區、不同的抗生素管制措施、和院內群突發等

問題，都增加感染管制的困難度[26]。避免VRE出現的因子，包含降低住院天數(包含一般病房和加護病房)、落實完善的隔離措施、加強洗手和教育訓練、減少不必要的抗生素使用、避免非必要的侵入性檢查和治療[13, 16-19]。

本院創立僅六年半，2007年VRE的盛行率為2.22%，但已從2003年的0.23%上升近10倍。VRE中以*E. faecium*的比率最高，且在三年內上升4.8倍。本院病人老年族群居多，不論是VRE感染或是移生，都有71%以上的潛在性疾病，預期死亡率也會較高。本院今後除追蹤VRE的盛行率外，將持續推動感染管制教育、落實隔離措施及抗生素的合理使用，希望能延緩VRE出現及相關感染率。

參考文獻

1. Wilson WR, Sande MA, Henry NK, et al: Current Diagnosis & Treatment in Infectious Disease. United States of America: International edition. 2001;511-7.
2. Moellering RC: Emergence of *Enterococcus* as a significant pathogen. Clin Infect Dis 1992;14: 1173-8.
3. Leclercq R, Derlot E, Duval J, et al: Plasmid-mediated resistance to vancomycin and teicoplanin in *Enterococcus faecium*. N Engl J Med 1988;319:157-61.
4. Uttley AHC, Collins CH, Naidoo IA, et al: Vancomycin-resistant enterococci. Lancet 1988;1: 57-8.
5. Sahm DF, Kissinger J, Gilmore MS, et al: In vitro susceptibility studies of vancomycin resistant *Enterococcus faecalis*. Antimicrob Agents Chemother 1989;33:1588-91.
6. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued Octo-

- ber 2004. *Am J Infect Control* 2004;32:470-85.
7. Centers for Disease Control and Prevention: Nosocomial enterococci resistant to vancomycin-United States, 1989-1993. *MMWR* 1993; 42:597-9.
 8. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1992-April 2000. *Am J Infect Control* 2000;28:429-48.
 9. Ben RJ, Lu JJ, Young TG, et al: Clinical isolation of vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 1996; 95:946-9.
 10. Chiang PC, Wu TL, Su JY, et al: Unusual increase of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* but not *Enterococcus faecalis* at a university hospital in Taiwan. *Chang Gung Med J* 2007;30:493-503.
 11. Hsueh PR, Chen WH, Teng LJ, et al: Nosocomial infections due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci at a university hospital in Taiwan from 1991 to 2003: resistance trends, antibiotic usage and in vitro activities of newer antimicrobial agents. *Int J Antimicrob Agents* 2005;26:43-9.
 12. Kimon CZ, Pamela SB, Victoria JM, et al: Contamination of gowns, gloves, and stethoscopes with vancomycin-resistant enterococci. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22: 560-4.
 13. Jean SS, Fang CT, Wang HK, et al: Invasive infections due to vancomycin-resistant enterococci in adult patients. *J Microbiol Immunol Infect* 2001;34:281-6.
 14. Facklam RR, Sahm DF, Teixeira LM, et al: *Manual of Clinical Microbiology*, 7th ed. Washington, DC: American Society for Microbiology. 1999:297-305.
 15. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 17th informational supplement. CLSI document M100-S17. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute;2007.
 16. Ostrowsky BE, Trick WE, Sohn AH, et al: Control of vancomycin-resistant enterococcus in health care facilities in a region. *N Engl J Med* 2001;344:1427-33.
 17. Zaas AK, Song X, Tucker P, et al: Risk factors for development of vancomycin-resistant enterococcal bloodstream infection in patients with cancer who are colonized with vancomycin-resistant enterococci. *Clin Infect Dis* 2002;35:1139-46.
 18. Bhorade SM, Christenson J, Pohlman AS, et al: The incidence of and clinical variables associated with vancomycin-resistant enterococcal colonization in mechanically ventilated patients. *Chest* 1999;115:1085-91.
 19. Centers for Disease Control and Prevention: Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance: recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1995; 44:1-13.
 20. Carmeli Y, Eliopoulos G, Mozaffari E, et al: Health and economic outcomes of vancomycin-resistant enterococci. *Arch Intern Med* 2002;162:2223-8.
 21. Vergis EN, Hayden MK, Chow JW, et al: Determinants of vancomycin resistance and mortality rates in enterococcal bacteremia. *Ann Intern Med* 2001;135:484-92.
 22. Garbutt JM, Ventrappagada M, Littenberg B, et al: Association between resistance to vancomycin and death in cases of *Enterococcus faecium* bacteremia. *Clin Infect Dis* 2000; 30:466-72.
 23. Wang JT, Chen YC, Chang SC, et al: Control of vancomycin-resistant enterococci in a hospital: a five-year experience in a Taiwanese teaching hospital. *J Hosp Infect* 2004;58:97-103.
 24. D'Agata EM, Horn MA, Webb GF: The impact of persistent gastrointestinal colonization on the transmission dynamics of vancomycin-resistant enterococci. *J Infect Dis* 2002;185: 766-73.
 25. Puzniak LA, Leet T, Mayfield J, et al: To gown or not to gown: the effect on acquisition of vancomycin-resistant enterococci. *Clin Infect Dis* 2002;35:18-25.
 26. Wilhelm MP, Estes L: Symposium on antimicrobial agents-part XII: vancomycin. *Mayo Clin Proc* 1999;74:928-35.

Vancomycin-resistant *Enterococcus*: a five-year Experience at a Teaching Hospital in Southern Taiwan

Wan-Ling Tai¹, Chien-Chen Wang¹, Yu-Pei Ku¹, Hsiu-Ping Chang¹,
Yi-Ping Yang¹, Li-Ying Liu¹, Tsung-Yu Huang^{1,2,3}

¹ The Committee of Infection Control, Chang Gung Memorial Hospital, ²Division of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine, Chang Gung Memorial Hospital, ³Chang Gung University College of Medicine, Chiayi, Taiwan

Vancomycin-resistant enterococcus (VRE) had emerged continually and brought problems of treatment and infection control. From January 2003 through December 2007, all patients with cultures positive for VRE from clinical specimens at Chang Gung Memorial Hospital-Chiayi were reviewed retrospectively. We recorded the clinical characteristics of these patients, underlying diseases and outcomes. A total of 23 patients were identified. 11 were males and 12 were females. The mean age was 71.6 years. From 2003 through 2007, the percentage of VRE increased from 0.23% to 2.22%. The percentage of *E. faecium* increased 4.8-fold from 2005 through 2007 (from 1.48% to 7.11%). The most common isolation site was from urine. Thirteen (56.5%) patients had been hospitalized at intensive care unit (ICU). Sixteen (69.6%) patients received broad-spectrum antibiotics, and most were cephalosporins. Nine patients had diabetes mellitus, and it was the most common underlying disease. Seven (30.4%) patients had invasive infections and five of them died. The patients who died tended to be elderly, longer hospital stay, prior ICU admission and broad spectrum antibiotic use. Closely monitoring the prevalence of VRE, education for infection control and rational antimicrobial usage were encouraged to improve VRE-associated problems. (*Infect Control J* 2010;20:23-32)

Key words: Vancomycin, *Enterococcus*