

## 南部某醫學中心外科加護病房院內原發性血流感染菌種之變遷

陳政惠 1 吳怡慧 1 王梨容 1 陳姿伶 1 李欣純 2

成大醫院 1 感染管制委員會 2 內科部感染科

加護病房一直是常發生院內感染的單位，而院內血流感染是常見的感染之一。為瞭解南部一醫學中心近來外科加護病房院內原發性血流感染病原菌之變遷，我們收集 1990-1994 年和 1995-1999 年前後各五年間院內原發性血流感染病例資料進行分析。平均院內原發性血流感染發生密度在前後兩時期由 3.80 0/00(個案數/1,000 人日)升至 5.06 0/00( $p=0.016$ )，病原菌在前後期均以嗜氧性革蘭氏陰性菌為最多。相較於 1990-1994 年之院內原發性血流感染病原菌，在 1995-1999 年 *Acinetobacter* spp. 及 *Candida* spp. 感染發生密度有明顯增加的情形(*Acinetobacter* spp. 前期 0.31 0/00 vs. 後期 0.91 0/00,  $p=0.006$ ; *Candida* spp. 前期 0.31 0/00 vs. 後; *osa*、*Enterobacterneumoniae* 發生密度則稍有減少；嗜氧性革 *occus aureus*、*Enterococcus* spp. 有增加 90-1999 年一般外科加護病房院內血流感染的 *MEnterococcus* 陽性菌為主要病原菌，差 1999 年 *Acinetobacter* spp. 及 *Candida* spp. 更是成為外科加護病房院內原發性血流感染最主要病原菌，造成這種菌種變遷的原因，有待進一步研究分析(感控雜誌 2001;11:299-310)

關鍵詞：院內原發性血流感染、感染發生密度、外科加護病房

### 前 言

現代醫療科技進步，手術技術之改善、免疫不全病人數目之增加及重症加護照顧之改善，導致手術後重症病人生命之延長，相對地也增加院內感染發生機會。加護病房一直是最常發生院內感染的單位，不同型態的加護病房，其院內感染的發生率與感染部位的分佈不盡相同，並且隨著年代的變遷亦可能有所改變[1-4]。外科加護病房的病人常是重大手術或嚴重創傷後的病人，許多病人又併有全身性的內科疾病，常需使用許多侵入性裝置與治療，所以外科加護病房始終是院內感染發生率相當高的醫療單位，根據劉建良等人 1996-1998 年外科加護病房院內感染的研究報告中，最常發生的感染部位為血流感染，感染發生率高達 6.5 0/00[5]。院內血流感染不僅造成住院病人死亡率上升或嚴重後遺症，也會增加個人或政府之經濟負擔，在美國每年平均增加 350 萬額外住院日以及 3.5 億美元的花費[6]。

為瞭解南部某醫學中心近十年來外科加護病房院內血流感染情形的變遷，我們收集整理 1990 至 1999 年外科加護病房之院內血流感染病患之臨床資料，分成 1990-1994 年和 1995-1999 年兩個時期，將兩個時期各五年的資料加以整理、統計分析與探討，作為未來感染管制相關政策之參考依據，並提供國內醫護同仁參考。

### 材料與方法

#### 研究對象

本研究為南部某醫學中心，自 1988 年 6 月成立，病患來源為雲嘉南地區醫院後送之重症病患，其外科加護病房性質為綜合外科加護病房(共 24 床)，根據 1995-1997 年成人加護病房評鑑資料：外科加護病房主要住院病患為手術後重症病患，平均住院日 5.9 天，死亡率 5.3%。本研究將 1990 年 1 月 1 日至 1999 年 12 月 31 日期間，所有住進外科加護病房後發生院內血流感染的病患做為研究對象。

## 研究方法

本研究採回溯性研究，調查自 1990 年 1 月 1 日至 1999 年 12 月 31 日期間，由接受院內感染管制訓練且專職的感染管制護理師，每週至加護病房查閱病歷；若病患出院或死亡，則至病歷室查閱；查閱所有住院病歷並追蹤細菌或黴菌檢驗報告為陽性者之病歷記錄，符合院內感染定義者即收案。利用感染個案卡片收案管理，記錄內容包括基本資料、科別、入加護病房日期、感染日期、部位、菌種、感染相關危險因子、抗微生物製劑的使用以及菌種對抗微生物製劑之抗藥性試驗結果。將相關資料輸入電腦中，以 Database III 建檔，根據相關報表以及統計資料，分成 1990-1994 年和 1995-1999 年兩個時期，使用卡方檢定(X<sup>2</sup> test)將兩個時期各五年的資料做進一步分析與探討。

## 定義

本研究院內血流感染是根據美國疾病管制中心(Centers for Disease Control and Prevention)1988 年院內感染定義之原發性血流感染(primary bloodstream infection)定義[7]，為檢驗證實之血流感染(laboratory-confirmed bloodstream infection)，且無其他臨床相關之感染病灶者。凡住進外科加護病房 72 小時後以及轉出加護病房 48 小時內，其血液培養陽性及臨床症狀符合者均予追蹤收案。本研究採用感染發生密度以量化不同時期或單位之院內感染發生頻率，其計算係統計每一千住院人日之感染發生次數。

## 微生物鑑定與藥物敏感性試驗

臨床血液檢體注入血液培養瓶後，將血瓶置於 BACTEC 9240 system 培養，利用螢光測定原理來測定微生物生長時所釋出之 CO<sub>2</sub> 的含量。除直接以陽性培養瓶血液進行人工七管生化鑑定試驗(TSI agar, citrate agar, urease agar, VP medium, SIM semisolid agar, ornithinemedium, lysinemedium)及初步之藥物敏感性試驗以外，再將由血瓶次培養分離出的單一菌落，需氧菌及酵母菌以自動化微生物鑑定系統(Vitek system, bioMerieux Vitek, France)、厭氧菌則以 rapid ID 32A (bioMerieux Vitek, France) 來做進一步的生化追加試驗予以確認鑑定。

抗微生物之藥物敏感性試驗乃利用紙錠瓊脂擴散試驗(disc agar diffusion test)進行測定，以濃度為 McFarland No.0.5 之菌液懸浮液，塗劃於 Mueller-Hinton agar 上，貼上藥錠後置於 35°C 培養箱隔夜培養，再以抑制環大小來判讀其結果。

## 結果

本院 1990-1999 年全院院內感染發生密度介於 2.97 與 5.35 0/00 間，其中院內血流感染發生密度介於 0.79 與 1.78 0/00 間；外科加護病房院內感染發生密度介於 16.64 與 27.65 0/00 間，其院內原發性血流感染發生密度介於 3.83 與 8.31 0/00 間，在 1995

年外科加護病房院內原發性血流感染發生密度為 8.310/00，有明顯的上升(圖一)；依感染部位之排行來看，院內呼吸道感染佔首位，院內血流感染一直佔該加護病房院內感染第二位。十年來外科加護病房總計發生院內原發性血流感染 265 人次。1990-1994 年(本研究稱為“前期”)總住院人日數為 2,658，發生院內感染為 518 人次(感染發生密度:22.86 0/00)，院內原發性血流感染為 86 人次(感染發生密度: 3.80 0/00，佔該單位所有院內感染人次的 16.6%。1995-1999 年(本研究稱為“後期”)總住院人日數為 35,327，發生院內感染為 710 人次(感染發生密度: 20.1 0/00，院內原發性血流感染為 179 人次(感染發生密度: 5.06 0/00)，佔所有院內感染人次的 25.2%。外科加護病房在前後兩時期平均原發性院內血流感染發生密度由 3.80 0/00 升至 5.06 0/00 (p=0.016)。

在加護病房院內原發性血流感染病患的基本資料中，男性病患 169 人次(64%)；女性病患 96 人次(36%)；年齡超過 65 歲為 114 人次(43%)。感染個案在該次住院死亡的人數為 116 人(47%)，感染前平均住院天數 27(標準差=36 天)，感染個案平均住院天數 71(標準差=66 天)。病患所屬之主要科別為神經外科(27.0%)，其次為一般外科(21.2%)、胸腔外科(20.8%)。在 265 人次院內血流感染，總共分離出院內感染病原菌 297 株，其中 47 人次(18%)是多重病原菌感染。在各類菌種中，以嗜氧性革蘭氏陰性菌 194 株(65.3%)為最多，其中腸內桿菌(Enterobacteriaceae)96 株(32.3%)；葡萄糖非發酵性革蘭氏陰性桿菌(glucose nonfermentative gram-native bacteria)98 株(33.0%)；其次為嗜氧性革蘭氏陽性菌 62 株(20.9%)；厭氧菌 4 株(1.3%)；黴菌 37 株(12.5%)。排行首位病原菌是 *Acinetobacter* spp. (*A. baumannii*)30 株，佔 77%，佔所有院內原發性血流感染分離菌種之 13.1%，其次 12.5%為 *Candida* spp. (其中 23 株為 *Candida albicans*，佔 59%)、*Pseudomonas aeruginosa* 佔 12.1%、*Staphylococcus aureus* 佔 9.1% (其中 Methicillin resistant *S. aureus*, MRSA 21 株，佔 77.8%)、*Klebsiella pneumoniae* 佔 10.4%、*Enterobacter cloacae* 佔 10.4%(圖二)。從院內原發性血流感染主要菌種的年代變化趨勢來看，於 1990 年 *Acinetobacter* spp. 在外科加護病房院內原發性血流感染發生密度由 0.26 逐年上升至 1999 年 1.54 0/00(p=0.045)；*Candida* spp. 則由 0.260/00 逐年上升至 1999 年 1.32 0/00(p=0.072)(圖三)；直至 1998-1999 年 *Acinetobacter* spp. 與 *Candida* spp. 兩類菌種成為最主要之院內原發性血流感染菌種(共佔 33.5%)。

將外科加護病房院內原發性血流感染菌種依前後兩期做比較。在 1990-1994 年間嗜氧性革蘭氏陰性菌中腸內桿菌為主(46 株，佔 60.5%)、*Enterobacter cloacae* 與 *Pseudomonas aeruginosa* 各佔 15.2%(16 株)為最多、*Candida* spp. 只佔 6.7%(7 株)；在 1995-1999 年間則以葡萄糖非發酵性細菌為主(70 株，佔 59.3%)，*Acinetobacter* spp. 上升至 16.7%(32 株)為最多，其次為 *Candida* spp. 30 株，佔 15.6%；總而言之 *Acinetobacter* spp.、*Candida* spp.、*S. aureus* 與 *Enterococcus* spp. 等菌種，研究後期的菌株數比前期所佔的比例皆有增加的情形，特別是 *Acinetobacter* spp. 與 *Candida* spp. 在後期感染發生密度增加的情形有顯著的差異(*Acinetobacter* spp. 前期 0.31 0/00 vs 後期 0.91 0/00，p=0.006；*Candida* spp. 前期 0.31 0/00 vs 後期 0.85 0/00，p=0.008)。依科別分佈，神經外科在前後期均以革蘭氏陰性腸內桿菌為主(24 株，佔 57%及 22 株，佔 39.3%)，但是 *Acinetobacter* spp. 在前期未發生院內原發性血流感染，而後期其菌株數佔該科 23.2%；一般外科在前期革蘭氏陰性腸內桿菌與葡萄糖非發酵性細菌佔相同比例(各 6 株，各佔 28.6%)，後期則以革蘭氏陰性腸內桿菌為主(9 株，佔 20.5%)；胸腔外科在前後期均以葡萄糖非發酵性細菌為主(6 株，佔 37.5%及 19 株，佔 39.6%)(表一)。

將 1996-1999 年外科加護病房院內原發性血流感染病原菌的抗微生物之藥物感受性試驗資料加以統計，在嗜氧性革蘭氏陽性菌中，須用 glycopeptide 類藥物治療，如 MRSA、mpicillin-resistant *Enterococcus* 及 methicillin-resistant coagulase-negative *Staphylococci* (CoNS)，佔 81.3%(26/32)。另外 non-faecalis *Enterococcus* 3 株皆對 ampicillin 具抗藥性，*Enterococcus faecalis* 5 株對 ampicillin 均無抗藥性，所有 *Enterococcus* spp. 對 gentamicin(120  $\mu$ g)，已有 63%(5/8)具抗藥性；在嗜氧性革蘭氏陰

性菌的抗微生物感受性如表二，其中 *A. baumannii* 及 *P. aeruginosa* 對 imipenem 尚未出現抗藥性，只發現 *Acinetobacter haemolyticus* 一株 imipenem 具抗藥性。

## 討 論

本院外科加護病房十年院內原發性血流感染發生密度平均為 4.6 0/00，與 1994-1995 年 Robert 等人在一間 1000 床的教學醫院，其中 20 床外科加護病房的研究報告中，外科加護病房院內原發性血流感染發生密度為 4.6 0/00 相同[8]與臺北榮民總醫院 1988-1994 年外科加護病房院內血流感染發生密度為 7.12 0/00[9]，及羅東博愛醫院 1992-1995 年加護病房院內血流感染發生密度為 0.12 0/00 差異甚大[10]，這些差異應與病患疾病嚴重程度及侵入性醫療裝置的使用率有關。其中，本院外科加護病房於 1995 年院內原發性血流感染發生密度為 8.31 0/00，高於十年院內原發性血流感染發生密度平均值 4.6 0/00，有明顯的上升，經追查並未造成群突發，感控護士加強宣導醫護人員執行侵入性醫療裝置植入的無菌技術與照護，於隔年外科加護病房院內原發性血流感染發生密度下降為 4.69 0/00。

在院內原發性血流感染病原菌方面，Robert 等人在外科加護病房院內原發性血流感染報告中，以 CoNS(31%)和 MRSA(19%)兩種革蘭氏陽性菌為主要病原菌[8]；美國 NNIS1990-1999 年一般外科加護病房院內血流感染的報告中，則是以 CoNS (36.1%)和 *Enterococcus* spp. (15.3%)兩種革蘭氏陽性菌為主要病原菌[11]；國內臺北榮民總醫院 1990-1999 年在內外科加護病房菌血症十年流行病學調查中，院內血流感染主要病原菌為 *S. aureus*(13.3%)，其次 *C. albicans*(6.5%) [12]；本院加護病房十年院內原發性血流感染病原菌一直以革蘭氏陰性菌為主，與國內外相繼發表之報告差異甚大，其中一個可能的因素是不同醫院採用不同的抗生素管制政策有關。

台大醫院 1981-1989 年院內血流感染主要病原菌為 *E. coli*(15.3%)，其次 *P. aeruginosa*(9.7%)[13]；然而，台大醫院院內血流感染病原菌自 1991 年 *C. albicans* 及 other yeasts 上升的比例最為驚人，在 1994 年成為菌種排名的首位(14.9%)；*S. aureus* 和 CoNS 在 1988-1994 年亦有明顯的增加[14]。在本研究前期，革蘭氏陰性菌中以 *P. aeruginosa*(15.2%)及 *E. cloacae*(15.2%)為主，*Acinetobacter* spp. 及 *Candida* spp. 僅各佔 6.7%。到了後期，革蘭氏陰性菌中以 *Acinetobacter* spp. (16.7%)及 *P. aeruginosa* (10.4%)為主；自 1996 年 *Acinetobacter* spp. 及 *Candida* spp. 上升的比例最為驚人，在 1998-1999 年 *Acinetobacter* spp. 更成為外科加護病房院內原發性血流感染首要病原菌，其次為 *Candida* spp.。台大醫院在 1981-1993 年院內血流感染中，黴菌感染率從 1981 年的每一千出院人次有 0.08 人次，增加至 1993 年的 2.19 人次，增加幅度有 27 倍之多[15]；在本研究中，念珠菌菌血症感染密度率從 1990 年的每一千住院人日有 0.26 人次感染，增加至 1999 年的 1.32 人次感染，增加幅度為 5.1 倍，雖然兩者統計之方式不相同，但是兩家醫院院內血流黴菌感染逐年明顯增加的趨勢，卻是一致的。

近年來，國內外有許多報告競相指出 *A. baumannii* 院內感染之重要性，它不僅容易長時間存活在環境及人類皮膚，並且容易對現行常用抗生素產生抗藥性，常污染呼吸治療器、床墊以及手套，尤其在加護病房使用呼吸器及中心靜脈導管侵入性醫療裝置措施的病人更容易得到感染，這是造成院內感染群突發的重要病原菌之一[16,17,18]。若加護病房住院病患之糞便中 *A. baumannii* 帶菌率高，則可能成為一個具潛在性的傳染源[19]。

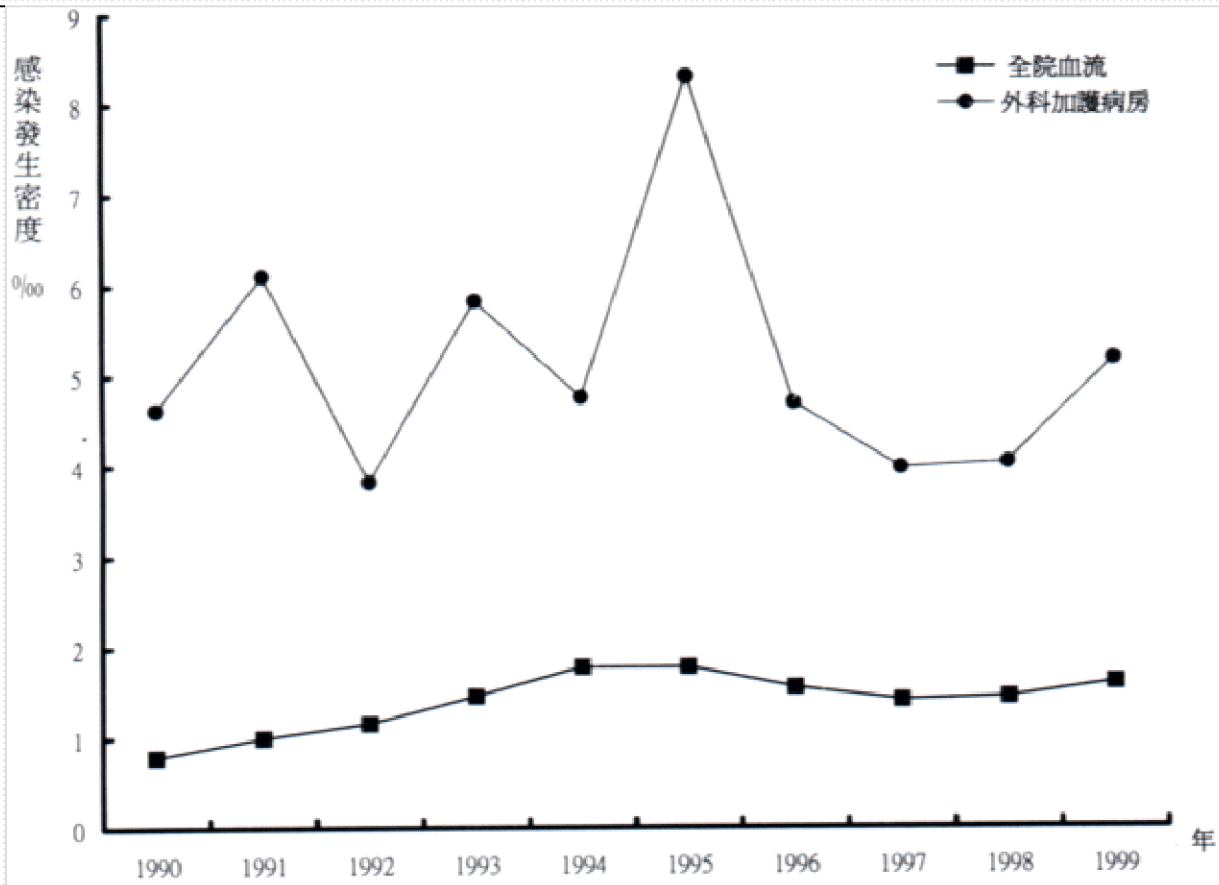
臺北榮民總醫院在 1989-1994 年院內感染個案感染部位分佈中以血流感染居首，佔所有感染部位的 43.3%，*A. baumannii* 院內感染個案病房分佈中以神經外科加護病房居首，佔 5.9%；其次為外科加護病房，佔 5.4%；在院內感染致病菌中所佔的比例

由 1989 年的 1.9%，增加至 1994 年的 5.6%[16]。在本研究前期 *Acinetobacter* spp. 於院內原發性血流感染病原菌中，只佔少數；但到了後期，不管在神經外科、一般外科和胸腔外科，都是院內原發性血流感染病原菌中最常見菌種。與臺北榮民總醫院 1989-1994 年 *A. baumannii* 院內感染的調查相似，更是突顯 *A. baumannii* 在外科加護病房院內血流感染的重要性。

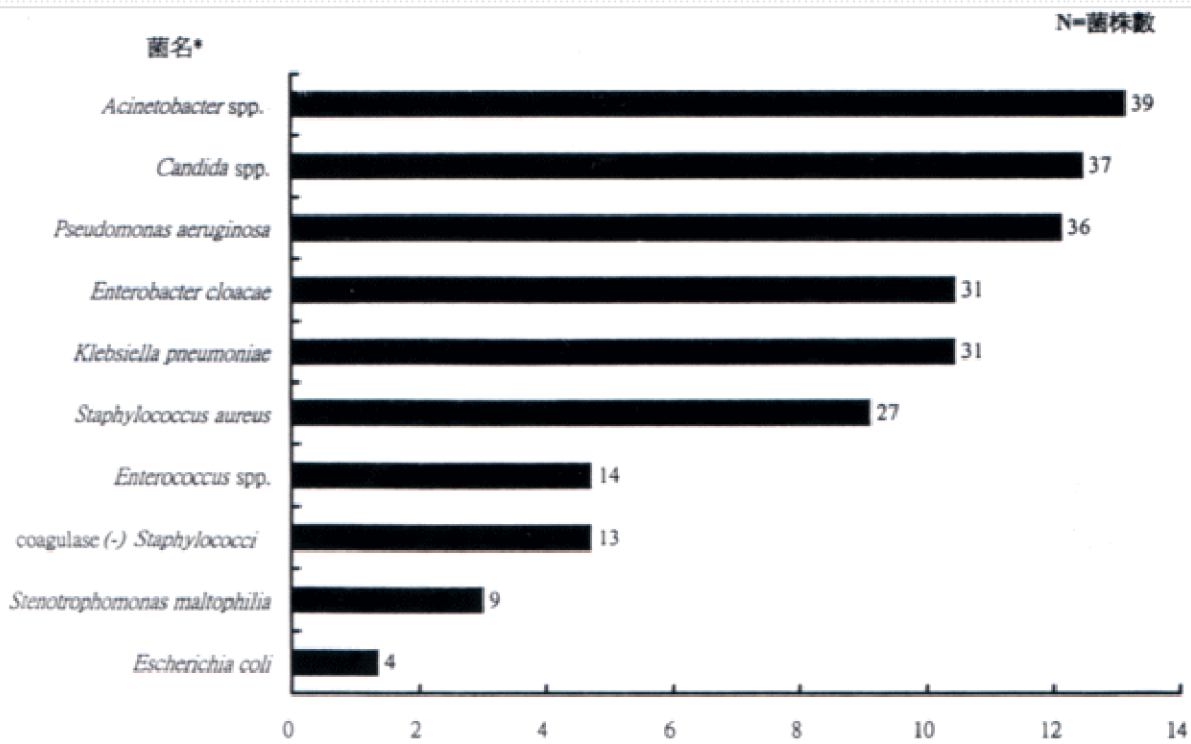
在本院 1996-1999 年原發性院內血流感染革蘭氏陰性桿菌的抗微生物藥物敏感性試驗資料中，已出現對 ceftazidime 和 ciprofloxacin 抗藥性的菌種，所幸 *A. baumannii*、*P. aeruginosa*、*Enterobacter* spp. 及 *E. coli*、*K. pneumoniae* 等尚未對 imipenem 出現抗藥性；但是在其他非無菌性部位所取得的檢體，已可分離出 imipenem 抗藥性之菌株，這類菌株日後造成菌血症或其中嚴重院內感染，將是可預期的。所以 carbapenem 類的廣效型抗生素應謹慎地使用。與 Edgeworth 等人在 1971-1995 年於某間三級教學醫院之成人加護病房的院內血流感染研究中，嗜氧性革蘭氏陰性菌對 ciprofloxacin、imipenem 等藥物均無出現抗藥性的結果，差異甚大[20]，本院此菌種抗藥性的情況可能與本院醫師抗生素使用的習慣有關。

本院革蘭氏陽性球菌之菌血症，常具多重抗藥性，將使得 vancomycin 使用量不斷增加，如此容易造成 vancomycin 抗藥性菌株的產生。雖然在本研究中沒有分離出 vancomycin-resistant enterococci 之菌血症個案，但此類抗藥菌株已可從其他臨床檢體(如傷口分泌物、痰液、尿液)等分離出來；甚至在美國、日本已發現對 vancomycin 具有中等度抗藥性之金黃色葡萄球菌，MIC 已經達到  $8 \mu\text{g/ml}$  [21,22]，未來即將面對 vancomycin 具抗藥性之金黃色葡萄球菌；如此一來，遇到這類菌株感染時，將面臨無藥可用的窘境。本研究中不論再革蘭氏陽性球菌或陰性桿菌，都有多重抗藥性出現，已造成醫療上抗生素使用的問題，故再次強調抗生素管制在院內感染控制的重要性。

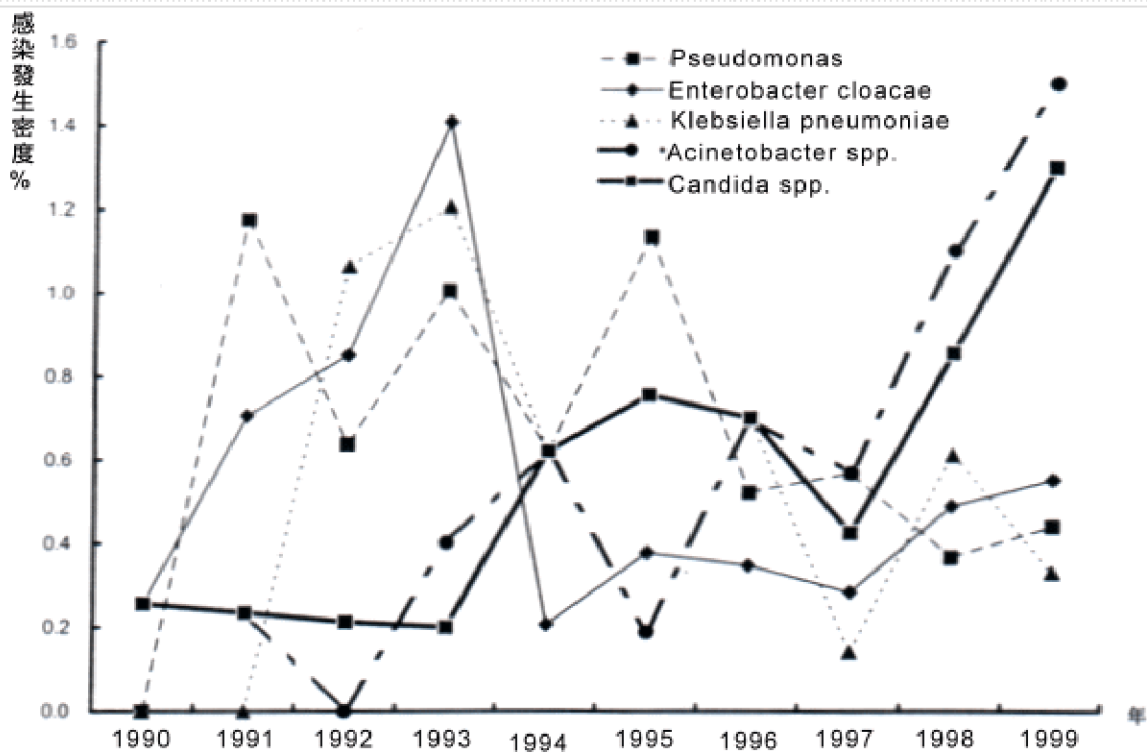
原發性血流感染常與靜脈注射導管有關[18]，加護病房醫護人員在執行各項醫療侵入性措施及照護過程中，應採嚴格無菌技術；當各項導管裝置不再需要時，應立刻拔除。侵入性醫療裝置無菌的照顧與改善，能降低外來病原菌群聚導致感染的危險。一般的加護病房感染管制措施可以降低病人間感染原的散佈；這些措施卻無法去除加護病房感染的重要來源—病患本身內源性菌叢。本研究中 *Acinetobacter* spp. & *Candida* spp. 近年來成為外科加護病房院內血流感染之主要病原菌，究竟為內源性或外來性，在本研究並未討論，未來須進一步地探討。



圖一 1990-1999 年全院與外科加護病房院內原發性血流感染之比較



圖二 1990-1999 年院內原發性血流感染菌種之分佈 (N=297)



圖三 1990-1999 年外科加護病房院內原發性血流感染主要菌種趨勢

表一 外科加護病房 1990-1994 年和 1995-1999 年院內原發性血流感染主要菌種的比較

	1990-1994 年						1995-1999 年					
	神經外科	一般外科	胸腔外科	其他科別	總計	發生密度	神經外科	一般外科	胸腔外科	其他科別	總計	發生密度
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
嗜氧性革蘭氏陰性菌	31(74)	12(57)	11(69)	22(84.6)	76(72.4)	3.35	40(71)	27(61)	26(54)	25(56.8)	118(61.5)	3.34
Acinetobacter spp.	0	1(4.8)	4(25.0)	2(7.7)	7(6.7)	0.31	13(23.2)	7(15.9)	7(14.6)	5(11.4)	32(16.7)	0.91
Pseudomonas aeruginosa	6(14.3)	4(19.0)	1(6.3)	5(19.2)	16(15.2)	0.71	3(5.4)	7(15.9)	4(8.3)	6(13.6)	20(10.4)	0.57
Klebsiella pneumoniae	12(28.6)	2(9.5)	0	0	14(13.3)	0.62	12(21.4)	2(4.5)	2(4.2)	1(2.3)	17(8.9)	0.48
Enterobacter cloacae	4(9.5)	3(14.3)	3(18.8)	6(23.1)	16(15.2)	0.71	4(7.1)	3(6.8)	1(1.9)	7(15.9)	15(7.8)	0.42
嗜氧性革蘭氏陽性菌	10(24)	6(29)	2(13)	3(11.5)	21(20)	0.93	11(19.6)	8(18.2)	10(20.8)	12(27.3)	41(21.4)	1.16
Staphylococcus aureus	5(11.9)	2(9.5)	1(6.3)	0	8(7.6)	0.35	5(8.9)	3(6.8)	5(10.4)	6(13.6)	19(9.9)	0.54
coagulase(-)Staphylococci	2(4.8)	2(9.5)	0	2(7.7)	6(5.7)	0.26	4(7.1)	1(2.3)	0	3(6.8)	8(4.2)	0.23
Enterococcus spp.	1(2.4)	2(9.5)	1(6.3)	0	4(3.8)	0.18	1(1.8)	4(9.1)	4(8.3)	1(2.3)	10(5.2)	0.25
厭氧菌	1(2.4)	0	0	0	1(1.0)	0.04	0	1(2.3)	2(4.3)	0	3(1.6)	0.08
黴菌	0	3(14.3)	3(18.8)	1(3.8)	7(6.7)	0.31	5(8.9)	8(18.2)	10(20.8)	7(15.9)	30(15.6)	0.85



表二 1996-1999 年外科加護病房原發性院內嗜氧性革蘭氏陰性菌血流感染菌株之感受性試驗結果

菌種	菌株總數	抗藥性菌株數／試驗菌株總數值 (%)						
		GN	CAZ	CTX	OFX	CIP	IPM	
<i>Acinetobacter</i> spp.	33	4/10(40)	13/32(41)	—	—	10/31(32)	1*/33(3)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	4/14(29)	2/14(14)	—	—	2/14(14)	0/14(0)	
<i>Escherichia coli</i> 及 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	17	4/17(24)	—	2/11(18)	3/15(20)	—	—	
<i>Enterobacter</i> spp.	16	3/16(19)	—	2/10(20)	0/20(0)	—	—	

Note: GN: gentamicin, CAZ: ceftazidime, CTX: cefotaxime, OFX: ofloxacin, CIP: ciprofloxacin, IPM: imipenem

\*: *Acinetobacter haemolyticus*

#### 參考資料

- Weinstein RA: Epidemiology and control of nosocomial infections in adult intensive care units. *Am J Med* 1991; 91(3B): 179s-84s.
- Dieckhaus KD, Cooper BW: Infection control concepts in critical care. *Crit Care Clin* 1998;14: 55-70.
- Horan TC, White JW, Jarvis WR, et al: Nosocomial infection surveillance, 1984. *MMWR* 1986; 35: 17ss-29ss.
- 陳瑛瑛，王復德，顏鴻章：成人內外科加護病房院內呼吸道感染之分佈。感控雜誌 1998; 8: 451-9。
- 劉建良，翁夢璐，潘芳靜等：影響外科加護病房院內感染之危險因素分析。感控雜誌 1999; 9: 19-29。
- Rojo D, Pinedo A, Clavijo E, et al: Analysis of risk factors associated with nosocomial bacteraemias. *J Hosp Infect* 1999; 42: 135-41.
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-40.
- Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, et al: The influence of the composition of the nursing staff intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 12-7.

- 9.林明澄，郭英調，王永衛：加護中心與普通病房院內感染率之探討。感控雜誌 1996; 6: 8-14。
- 10.林姬妙，林宛儀，張上淳：某區域醫院院內感染之流行病學調查。感控雜誌 1997;7: 340-8。
11. Anonymous: National Nosocomial Infections-Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1990-May 1999. Am J Infect Control 1999; 27: 520-32.
- 12.陳瑛瑛，林滿，林明澄等：內外科加護病房菌血症十年流行病學調查。感控雜誌 2001; 11: 148-58。
- 13.張上淳，陳宜君，許嵐音：院內感染病原菌之流行病學研究。臺灣醫誌 1990; 89: 1023-30。
- 14.陳美伶，陳宜君，潘惠如：院內感染病原菌的變遷—某教學醫院十四年之經驗。Chin J Microbiol Immunol 1995; 28: 203-17。
15. Chen YC, Chang SC, Sun CC, et al: Secular trends in the epidemiology of nosocomial fungal infections at a teaching Hospital in Taiwan, 1981 to 1993. Infect Control Hosp Epidemiol 1997; 18: 369-75.
- 16.竺珍倫，陳孟娟，張智華等：某醫院 Acinetobacter baumannii 院內感染之調查。感控雜誌 1996; 6: 63-9。
- 17.陳瑛瑛，王永衛，王復德：某醫院加護病房 Acinetobacter baumannii 院內感染群突發調查。感控雜誌 1996; 6: 139-45。
18. Gervich DH, Grout CS: An outbreak of nosocomial Acinetobacter infections from humidifiers. Am J Infect Control 1985; 13: 210-5.
19. Timsit JF, Garrait V, Misset B, et al: The digestive tract is a major site for Acinetobacter baumannii colonization in intensive care unit patients. J Infect Dis 1993; 168: 1336-7.
20. Edgeworth JD, Treacher DF, Eykyn SJ: A 25-year study of nosocomial bacteremia in an adult intensive care unit. Crit Care Med 1999; 27: 1421-8.
21. Centers for Disease Control and Prevention: Staphylococcus aureus with reduced susceptibility to vancomycin - United States, 1997. MMWR 1997; 46: 765-6.
22. Centers for Disease Control and Prevention: Staphylococcus aureus with reduced susceptibility to vancomycin - Japan, 1996. MMWR 1997; 46: 624-6.

Secular Trends of Primary Nosocomial  
Bloodstream Infection in a Surgical  
Intensive Care Unit of a Medical Center  
in Southern Taiwan

Cheng-Hui Chen<sup>1</sup>, Yi-Hui Wu<sup>1</sup>, Li-Rong Wang<sup>1</sup>, Tzu-Lin Chen<sup>1</sup>, Hsin-Chun Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nosocomial Infection Control Committee and <sup>2</sup> Division of Infectious Diseases,  
Department of Internal Medicine, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan.

Most nosocomial infections occur in the intensive care units, and primary nosocomial bloodstream infection is one of the most common patterns of nosocomial infection. To reveal the secular trend of bacteria pathogens of primary nosocomial bloodstream infections in a medical center, we retrospectively collected and analyzed the microbiological data of patients in the surgical intensive care unit of a medical center in southern Taiwan from 1990 to 1999. Results of two consecutive 5-year periods, 1990-1994 and 1995-1999, were compared. The overall incidence density of primary nosocomial bloodstream infection increased from 3.80 0/00 (episode/1,000 patient-days) to 5.06 0/00. Aerobic gram-negative bacteria were the most common nosocomial pathogens in both study periods. The frequency of primary bloodstream infections caused by *Acinetobacter* spp. and *Candida* spp. increased markedly in the past decade, from 0.31 to 0.91 0/00 ( $p=0.006$ ), and 0.31 to 0.85 0/00 ( $p=0.008$ ), respectively. The frequency of the primary bloodstream infections caused by *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* and *Klebsiella pneumoniae* decreased and that caused by *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus* spp. increased. Moreover, *Acinetobacter* spp. and *Candida* spp. turned out to be the most important pathogens in the surgical intensive unit in 1998 and 1999. To elucidate the causes of microbial drift in this unit, further comprehensive epidemiological studies are essential. (Nosocom Infect Control J 2001;11:299-310)

**Key words:** primary nosocomial bloodstream infection, infection incidence and density, surgical intensive care unit