

某醫學中心成人加護病房八年來院內菌血症之探討

某醫學中心成人加護病房八年來院內菌血症之探討

鄧碧珠 1 張藏能 1,2 黃建賢 1,2 沈淑惠 1 李淑華 1

新光吳火獅紀念醫院 1 感染管制委員會 2 內科部感染科

加護病房病患一直是發生院內感染的高危險群，其中又以菌血症是常見的感染部位，故本研究之目的在瞭解某醫學中心成人加護病房八年來院內菌血症之發生率、菌種變遷、菌血症相關感染來源與個案死亡率之相關性。本研究採回溯性方法，以 1993 至 2000 年期間，成人加護病房所有菌血症患者為對象。結果顯示，八年來菌血症發生密度為 5.42 0/00(4.5-7.0 0/00)，經卡方趨勢分析各年度間發生菌血症感染比例具有顯著差異(P 值：0.02)。感染菌種以革蘭氏陰性菌 49.5%為最多，其次是革蘭氏陽性菌 24.2%、黴菌 9.8%、厭氧菌佔 0.9%。院內菌血症前十名致病菌經卡方趨勢分析結果呈現：S. aureus、fungi、Serratia spp. 和 Burkholderia cepacia 在各年度的分離率具統計學上顯著意義(P 值<0.05)。分析菌血症感染來源，其中有 48%可找到感染來源，其個案死亡率為 38.6%；而最常見的感染來源為下呼吸道系統(16.4%)、血管內導管裝置(8.2%)與泌尿道系統(5.3%)，其個案死亡率以泌尿道系統(44.4%)最高。顯然，有放置侵入性導管的病患其菌血症感染率與個案死亡率較高。因此，改善醫療導管的無菌放置技術與加強導管的照護品質，是未來臨床上院內菌血症防護之重要指標。(感控雜誌 2002;12:325-36)

關鍵詞：菌血症、院內感染、加護病房、個案死亡率

前 言

菌血症現已構成一個嚴重的院內感染問題，在院內感染中扮演了重要的角色，美國每年約有 3,500 萬的人住院，至少有 250 萬人會發展成為院內感染，其中的 25 萬人起因於菌血症。大體而言，院內菌血症感染在美國每年平均會增加 350 萬額外的住院天數與 35 億美元額外的費用[1]，故菌血症不僅造成病人死亡率增加，也會增加醫療成本的負擔，所以更突顯出院內感染管制的重要性。

依美國 2000 年文獻顯示，院內菌血症感染的粗死亡率為 35%，範圍從 12-80%。Scheckler et al.曾發表一篇追蹤 15 年的報告，發現老年人、宿主抵抗力下降、不良的衛生習慣、可動性減少和營養不良等因素都會增加感染的危險性[1]。而加護病房病患大都為年齡層大、活動力差、意識改變、無法自行進食需經鼻胃管灌食或暫時禁食者，故營養攝取不足、免疫系統差，發生感染的機會相對提高。

為瞭解北部某醫學中心近八年來成人加護病房院內菌血症變遷，我們收集了 1993-2000 年成人加護病房院內菌血症個案之資料，將八年的資料加以整理、統計分析，藉以對成人加護病房院內菌血症感染之流行趨勢、菌種變遷及菌血症相關之感染來源有進一步了解，作為未來臨床上治療方針與擬定感染管制相關政策之參考。

材料與方法

一、研究對象

本研究對象為 921 床的北部某醫學中心，全院有 6 個成人加護病房共 59 床，床數約佔全院的 6.4%(本院於 1992 年年底創立，當時成人加護病房僅有 33 床，1994 年增加為 45 床，1995 年增為 51 床，1996 年時擴增為 59 床至今)。每年成人加護病房平均有 2,521 人住院，平均一年的住院人日數高達 15,831 人日，平均年感染人次為 86 人次。病患主要科別，包括：內科、神經外科、一般外科、心臟外科、胸腔外科、整型外科、泌尿科、骨科、婦產科、耳鼻喉科、急診科等。血管侵入性的導管裝置包括動、靜脈導管之使用(例如：Double-Lumencatheter、Artery-venous shunt、CVP-line、Artery-line、IVcatheter、Swan-gauz 等)。

二、研究方法

本研究採回溯性研究方法(retrospectivestudy)，調查期間自 1993 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 31 日止八年期間，由專任感染管制護理師依美國疾病管制中心(CDC)1988 年公布之院內感染定義判定是否為院內菌血症感染[2]，每週至少一至二次到加護病房查閱所有病患的病歷記錄，收集相關資料，包括：病患之年齡、性別、科別、病房床號、病歷號、入院診斷、入院日期、出院日期、轉床日期、死亡日期、感染日期、感染部位與菌種、侵入性導管裝置的使用與否等。病患入院 72 小時後或轉入加護病房 48 小時後，以及轉出至普通病房的 48 小時內血液中的微生物培養呈現陽性時，均歸屬為加護病房所發生的感染。

三、定義

(一)原發性血流感染(primary bloodstreaminfection)具有下列條件任一項者：

1.血液培養分離出致病菌，且此致病菌與其它部位感染無關。

2.具有發燒、發冷或血壓過低等臨床症狀任一項，且具有下列條件任一項者：

(1)不同時段之兩套血液培養，所分離出之微生物為皮膚上常見之菌叢，且此微生物與其它部位之感染無關。

(2)血液培養所分離出之微生物為皮膚上常見之菌叢，而病人有血管內裝置，且醫生給予適當之抗生素治療。

(3)血液之抗原反應為陽性，且此微生物與其它部位感染無關。

(二)繼發性血流感染(secondary bloodstream infection)：血液培養分離出微生物，且此微生物與另一院內感染部位有關。

(三)導管相關性菌血症(catheter related bacteremia)：中心靜脈導管端半定量培養 $\geq 10^5$ CFU，並與周邊靜脈血液培養分離出相同微生物，並伴隨臨床症狀[2]。

(四)菌血症感染死亡之定義：出院時為死亡或病危(自動出院)且自感染日起 30 天內死亡者。

(五)感染來源(source of infection)：檢體採檢日期與感染日期前後相差 7 天內者。

(六)個案死亡率(case fatality)：死亡人數除感染人次[3]。

四、統計分析

將收集之資料鍵入電腦軟體建檔，經電腦套裝軟體 Excel、Version 5.0 Epi info 內之 Chi-square test 來進行相關分析統計，檢定每年發生菌血症和分離菌種的比例是否有統計意義，P 值 <0.05 表示具有顯著意義。

五、結果

成人加護病房八年期間共有 20,166 人入院以及 126,649 住院人日數，院內菌血症發生密度為每千人日 4.5 至 7.0 次，平均發生密度是 5.4 次。菌血症發生率介於 2.4%至 4.2%之間，平均發生率為 3.4%。1993-1996 年菌血症感染發生密度由 4.5 0/00 逐年上升至 7.0 0/00，而 1997-2000 年發生密度則維持在 5.1-5.8 0/00，較前期略下降(表一)，經卡方趨勢分析各年度間發生菌血症比例具有顯著差異(P 值=0.02)。

自 1993-2000 年止共八年期間，6 個成人加護病房院內菌血症感染個案數共計 596 人，發生 685 人次感染，分離出致病菌 816 株，其中 453 人為單一菌株感染，143 人為多重菌株感染，死亡人數為 258 人，其中有找到感染來源的個案死亡率為 38.6%(127 感染死亡人數/329 感染人次)，原因不明的個案死亡率為 36.8%(131 感染死亡人數/356 感染人次)，而多重部位感染來源的個案死亡率高達 41.3%(表二)。

表二所示菌血症個案中，感染來源為不明原因的佔 52.0%；有找到感染來源的佔 48.0%，其中常見的感染來源為下呼吸道系統 16.4%、血管內導管裝置佔 8.2%、泌尿道系統 5.3%、外科部位 1.5%，而多重部位的感染來源也高達 15.9%。分析其個案死亡率，除了皮膚與軟組織及其它部位感染來源為 0.0%外，其餘部位個案死亡率皆 $\geq 30\%$ 以上。菌血症個案數中，就有找到感染來源的單一部位與多重部位而言，其致病菌之分佈情形如表二。

1993-2000 年八年期間，所分離 816 株致病菌中，單一菌株感染人次佔 84.4% (578 感染人次/685 感染人次)、15.6% (107 感染人次/685 感染人次)為多重致病菌感染。各類菌種中以革蘭氏陰性菌 49.5% (339 感染人次/685 感染人次)最多，其次是革蘭氏陽性菌 24.2%、黴菌 9.8%，最少為厭氧菌 0.9%(表三)。由表四可知菌血症前十名致病菌之分佈情形，分離菌種以 *Staphylococcus aureus* 最高為 16.1% (131/816) (Methicillin-resistant staphylococcus aureus；MRSA 佔 87.8%)，其次 *Acinetobacter* spp. 15.1%佔第二位 (*Acinetobacter baumannii* 93 株；佔 75.6%)，再次為 fungi 10.3%、*Enterobacter cloacae* 6.6%、*Burkholderia cepacia* 5.9%、Coagulase-negative staphylococci (CoNS) 5.8%、*Pseudomonas aeruginosa* 5.1%、*Serratia* spp. 4.7%、*Stenotrophomonas maltophilia* 4.7%、*Klebsiella pneumoniae* 4.2%。分別經卡方趨勢分析各年度間分離率的差異，結果顯示：*S. aureus*、fungi、*Serratia* spp.和 *Burkholderia cepacia* 等菌在各年度的分離率，隨著時間變化具有統計學上顯著差異(P 值 < 0.05)。

圖一為八年來成人加護病房院內菌血症，其前十名致病菌株分離率在統計學上具顯著意義之四種菌株流行趨勢圖，顯示 *S. aureus* 的感染率有逐年上升趨勢，由 1993 年 8.2% 上升至 1996 年 14.9%，再由 1997 年 11.3% 上升至 2000 年 18.3%，1998 年時 *S. aureus* 甚至曾高達 26.7%(調查當年並無發生群突發事件)；fungi 由 1993 年 6.1% 上升至 10.7%，1997 年則由 9.6% 攀升至 17.4%，也有逐年上升的情形；*Serratia* spp. 逐年上升趨勢較緩慢；*Burkholderia cepacia* 的變化起伏較大，由 1993 年 8.2% 上升至 13.1%(調查 1996 年並未發生群突發事件)，1997 年則由 7.8% 下降為 1.8%，後三年變化維持穩定。故由圖可知，*S. aureus*、fungi 在後四年皆有大幅度增加趨勢，而 *Burkholderia cepacia* 似乎有逐年下降趨勢。將八年院內菌血症感染資料作統計，可知前四年致病菌以 *Acinetobacter* spp. 為主(63 株；17.1%)；後四年 *S. aureus* 取而代之成為主要致病菌株(85 株；18.9%)。院內菌血症致病菌個案死亡率中，革蘭氏陽性菌與革蘭氏陰性菌差異不大，多重菌株(polymicrobial)的個案死亡率為 43.0%，就單一菌種個案死亡率而言，以 *E. cloacae*(54.3%)、*Escherichia coli*(50.0%)最高。所分離各大類菌種中則以黴菌個案死亡率最高 53.7%，厭氧菌次之為 50.0%，而 other GNFBacteria 與多重菌株個案死亡率也分別高達 52.9%與 43.0%(表三)。此外，MRSA 的個案死亡率 47.0% 明顯高於 MSSA 的 6.3%。故加護病房患者若合併有菌血症時會有較高的個案死亡率(33%-54%)。

討 論

本研究結果顯示，近八年來成人加護病房院內菌血症發生密度平均為 5.4 次/每千人日，較 1989 年國外規模較大的教學醫院 (>500 床)其發生密度為 6.5 次/每千人日低[4]；與國內台北榮民總醫院平均 6.4 次/每千人日[5]及成大醫院為 4.6 次/每千人日[6] 略有差異，其因素應與醫院的規模大小、地區及菌種不同、病患疾病種類與嚴重度及侵入性導管裝置使用率和收案定義有關 [1,7]。自創院以來，本院菌血症以革蘭氏陰性菌居多，革蘭氏陽性菌、黴菌次之，與法國流行病學監測小組 Pascal 等人於 1996 年所做全國性院內感染流行調查(革蘭氏陰性菌佔 53%，革蘭氏陽性菌佔 33%)[8]、國內台北榮民總醫院 1990-1999 年流行病學調查及馬偕醫院台北院區十年回顧所做研究結果相近[5,9]；而與美國及西歐國家中心的研究，以革蘭氏陽性菌較多且為造成血流感染的主要致病菌差異甚大[4,10,11]。

八年來成人加護病房菌血症呈現 *S. aureus*、fungi 之分離率有上升趨勢且具顯著差異(P value < 0.05)與台灣大學附設醫院 1981-2000 年致病菌變遷(*Candida* spp.由 1981 年的 1.8% 增加至 1996 年的 16.2%，其次為 *S. aureus* 佔 13.5%)[12]及省立台南醫院九年院內感染之研究資料相似[13]。*S. aureus*、fungi 之分離率有逐年上升趨勢，應與病患疾病嚴重度、低免疫力個案增加有關連性[9,10]，也可能與各家醫院用藥習慣不同有關，但進一步證實應由前瞻性之研究來得知。

本研究黴菌菌血症(fungemia)感染率有逐年上升的情形，其個案死亡率為 53.7%高居致病菌株種類第一位；與本院 1997-1999 年所探討院內黴菌血症之調查結果相似[14]。黴菌引起的疾病多屬慢性感染，且主要發生於宿主免疫防衛系統不健全時，易造成伺機性感染，分析原因應與加護病房病患潛在疾病嚴重度及侵入性導管長期留置有相關，也可能與一再重複使用抗生素有關[10,14,15]。

MRSA 分離率佔 *S. aureus* 87.8%為 MSSA 7 倍之多，且個案死亡率也明顯為 MSSA 的 7.5 倍，應與抗生素濫用造成抗藥性菌株增加有關。與台大醫院 MRSA 由 1981 年僅佔 *S.aureus* 的 10.6%至 2000 年增加為 72.1% [12]，以及三軍總醫院加護病房 MRSA 佔 91.3%[16]相較，並無太大差異。

在 Soriano 等人的回溯性個案控制研究顯示，菌血症死亡的多重因素包括：休克、在加護病房得到感染及不適當的經驗療法，故 MRSA 並不是導致菌血症死亡的獨立因素。另一個研究結果也呈現，MRSA 的死亡率較 MSSA 高且有意義，而這些菌血症病人的死因似乎傾向於與潛在疾病較有相關性[17]。本研究結果較特別(MRSA 的個案死亡率為 MSSA 的 7.5 倍)，但因目前國內尚未有相關的文獻比較其死亡率的不同，且因此研究屬於回溯性，收集的資料未包括病患的潛在疾病(underlyingdisease)，所以也無法與國外文獻加以比較，期待將來作前瞻性之研究，以進一步深入探討。本研究所收集之數據雖為本院升為醫學中心前之資料，但因本院加護病房的病患疾病嚴重度高，且做侵入性治療的比例也高，故與其他醫學中心結果相比，並無太大差異。院內菌血症致病菌的型態與早期比較已經起了變化，70 年代為革蘭氏陰性菌的時期，從 80 年代起革蘭氏陽性菌開始竄升，甚至成為主要致病菌，本研究結果也呈現 *S. aureus*、fungi 於近年來菌血症個案中所扮演的角色日趨重要。

由研究結果得知，在找到感染來源的菌血症個案上，以下呼吸道系統、血管內導管裝置、泌尿道系統及外科部位為主要感染來源，與相關文獻報告[3,5]相似。主要感染來源中，其個案死亡率以泌尿道系統 44.4%最高、其次為下呼吸道系統 36.6%、血管內導管裝置 33.9%、外科部位 30.0%；與國外文獻下呼吸道系統 52.3%、外科部位 42.9%、泌尿道 37.8%、靜脈注射導管 1.1% 不盡相同[18]。

由結果得知，本院自 1997 年後感染率呈現穩定。菌株變遷方面需注意逐年增加之菌種 *S. aureus*、fungi 及 MRSA 之感染，另由表二分析可知 GPC、fungi 等菌主要分布於下呼吸道、泌尿道與多重部位，而間接造成菌血症感染，故需加強其部位之導管照護。David K.的研究結果呈現，病人是否有插導管與得到菌血症感染有直接關係，其推測與插管技術有關，而致病菌往往沿著管路由外至皮膚內，引起導管相關之菌血症，且因導管通道之淋巴系統清除細菌能力下降，也易使病人得到感染[10]。另外，本研究結果也顯示，加護病房病患合併有菌血症時有較高個案死亡率(33%-54%)，可能原因為疾病嚴重度高，而放置侵入性醫療導管致個案死亡率較高；也有可能是因為放置侵入性醫療導管後而得到院內感染，導致重症而死亡。故為了降低加護病房菌血症之罹患率與個案死亡率，必須改善臨床醫療導管的照護品質，包括：加強工作人員洗手頻率與各項導管放置的無菌技術操作，注意呼吸器管路、血管內導管之傷口照護，留意注射溶液是否有雜質、混濁現象和更換導管時間，外科傷口、引流管照護與導尿管照護等無菌技術也需每天執行。此外，在可能的條件下應盡量縮短侵入性導管的留置時間[19,20]，並加強評估感染發炎症狀，以早期診治。

近十年來科技日新月異、醫療器材不斷研發更新，且大量運用在加護病房病患，加上重症個案之特質需靠儀器來延續生命，同時合併使用侵入性導管裝置，24 小時持續監測生命徵象，故若於放置過程或導管照護處置不當，使其感染院內菌血症，不但會因此延長病患的住院天數、提高死亡率，也會間接增加社會成本負擔。因此，加強醫護人員執行侵入性導管放置及後續導管照護等無菌技術以及監測 *S. aureus*、fungi 之菌種變化也是未來臨床菌血症防護上之重要指標。

表一 1993-2000 年成人加護病房院內菌血症感染之年感染率

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	合計
感染人次	41	61	64	125	99	92	106	97	685
出院人數	1,638	1,724	2,649	2,986	2,921	3,006	2,663	2,579	20,166
發生率(%)	2.5	3.5	2.4	4.2	3.4	3.1	4.0	3.8	3.4
勝算比 (Odds ratio)	1.00	1.43	0.96	1.70	1.37	1.23	1.61	1.52	
住院人日數	9,153	10,975	15,066	17,957	17,207	18,170	19,186	18,935	126,649
發生密度(‰)	4.48	5.56	4.25	6.96	5.75	5.06	5.52	5.12	5.41

表二 1993-2000 年成人加護病房院內菌血症之感染來源與致病菌之分布情形

感染來源	感染人次 (%)	死亡數 (%)	GPC	Enterob- acteriaceae	GNF- GNB	Anaer- obes	Fungi	Polymi- crobial
原因不明	356(52.0)	131(36.8)	86	72	119	6	31	42
下呼吸道	112(16.4)	41(36.6)	23	19	52	0	1	17
血管內導管裝置	56(8.2)	19(33.9)	15	9	15	0	5	12
泌尿道	36(5.3)	16(44.4)	3	9	6	0	12	6
外科部位	10(1.5)	3(30.0)	3	2	3	0	0	2
腸胃道	3(0.4)	3(100.0)	0	1	1	0	1	0
皮膚與軟組織	2(0.3)	0 (0.0)	1	0	0	0	1	0
其它部位	1(0.1)	0 (0.0)	0	0	0	0	0	1
多重部位	109(15.9)	45(41.3)	35	18	13	0	16	27
合計	685(100.0)	258(37.7)	166	130	209	6	67	107

GPC：革蘭氏陽性球菌

GNFGNB：葡萄糖非發酵性革蘭氏陰性桿菌

fungi：黴菌

多重部位：≥ 2 個部位之感染來源

Enterobacteriaceae：腸內菌屬

Anaerobes：厭氧菌

其它部位：會陰部位之分泌物

表三 1993-2000 年成人加護病房院內菌血症致病菌分布與個案死亡率

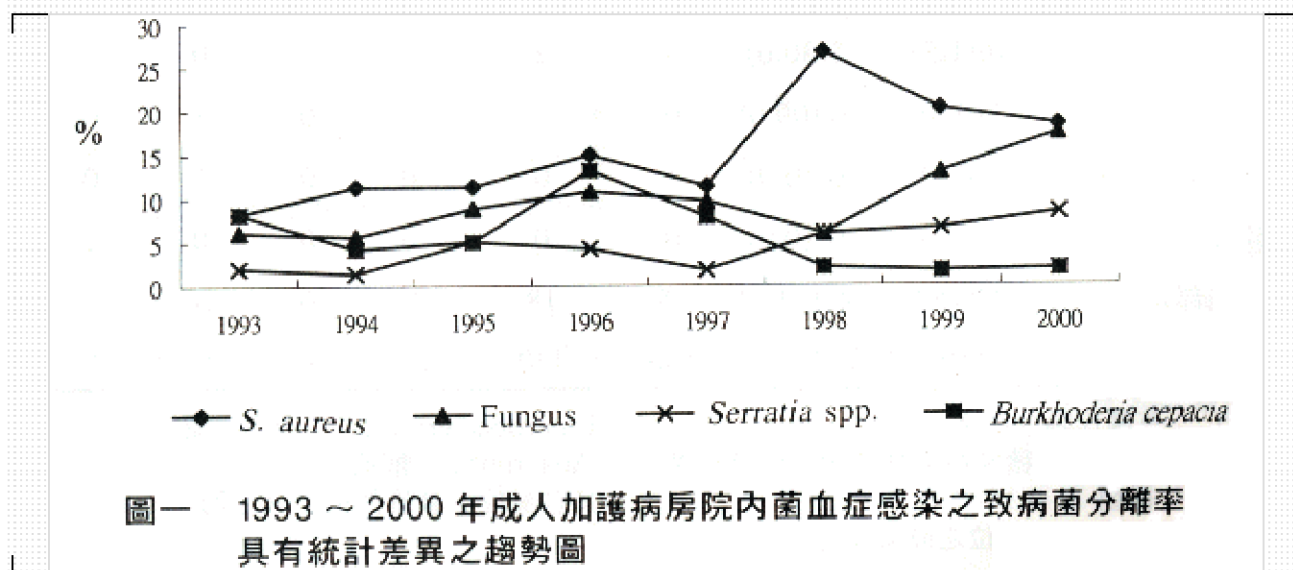
分離菌種	合計	(%)	死亡數	(%)
G(+)bacteria	166	(24.2)	60	(36.1)
<i>Staphylococcus aureus</i>	102	(14.9)	35	(34.3)
Coagulase-negative staphylococci	28	(4.1)	12	(42.9)
<i>Enterococcus</i>	26	(3.8)	10	(38.5)
<i>Streptococcus</i>	3	(0.4)	1	(33.3)
Other	7	(1.0)	2	(28.6)
GNB	339	(49.5)	113	(33.3)
Enterobacteriaceae				
<i>E. cloacae</i>	35	(5.1)	19	(54.3)
<i>Serratia</i> spp.	28	(4.1)	7	(25.0)
<i>K. pneumoniae</i>	25	(3.6)	8	(32.0)
<i>E. coli</i>	14	(2.0)	7	(50.0)
<i>Citrobacter</i> spp.	9	(1.3)	3	(33.3)
Other	19	(2.8)	7	(36.8)
GNFGNB				
<i>Acinetobacter</i> spp.	91	(13.3)	26	(28.6)
<i>Burkholderia cepacia</i>	34	(5.0)	7	(20.6)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	31	(4.5)	9	(29.0)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	24	(3.5)	7	(29.2)
<i>Flavobacterium</i> spp.	12	(1.8)	4	(33.3)
Other GNF bacteria	17	(2.5)	9	(52.9)
Anaerobic bacteria	6	(0.9)	3	(50.0)
Fungi	67	(9.8)	36	(53.7)
Polymicrobial	107	(15.6)	46	(43.0)
合計 (感染人次)	685	(100.0)	258	(37.7)

表四 1993-2000 年成人加護病房院內菌血症前十名致病菌株之分佈

菌種名稱	菌 株 數 (%)								Total	P-value
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
<i>S. aureus</i> *	4 (8.2)	8 (11.4)	9 (11.3)	25 (14.9)	13 (11.3)	27 (26.7)	25 (20.2)	20 (18.3)	131 (16.1)	0.003
<i>Acinetobacter</i> spp.*	9 (18.4)	12 (17.1)	16 (20.0)	26 (15.5)	20 (17.4)	13 (12.9)	13 (10.5)	14 (12.8)	123 (15.1)	0.059
Fungus*	3 (6.1)	4 (5.7)	7 (8.8)	18 (10.7)	11 (9.6)	6 (5.9)	16 (12.9)	19 (17.4)	84 (10.3)	0.012
<i>E. cloacae</i> #	3 (6.1)	4 (5.7)	6 (7.5)	6 (3.6)	8 (7.0)	10 (9.9)	8 (6.5)	9 (8.3)	54 (6.6)	0.306
<i>Burkholderia cepacia</i> *	4 (8.2)	3 (4.3)	4 (5.0)	22 (13.1)	9 (7.8)	2 (2.0)	2 (1.6)	2 (1.8)	48 (5.9)	0.005
Coagulase(-) staphylococci#	4 (8.2)	4 (5.7)	2 (2.5)	8 (4.8)	10 (8.7)	6 (5.9)	9 (7.3)	4 (3.7)	47 (5.8)	0.972
<i>P. aeruginosa</i> #	8 (16.3)	7 (10.0)	1 (1.3)	5 (3.0)	5 (4.3)	4 (4.0)	5 (4.0)	7 (6.4)	42 (5.1)	0.094
<i>Serratia</i> spp.*	1 (2.0)	1 (1.4)	4 (5.0)	7 (4.2)	2 (1.7)	6 (5.9)	8 (6.5)	9 (8.3)	38 (4.7)	0.023
<i>S. maltophilia</i> #	1 (2.0)	4 (5.7)	3 (3.8)	11 (6.5)	5 (4.3)	4 (4.0)	4 (3.2)	6 (5.5)	38 (4.7)	0.990
<i>K. pneumoniae</i> #	3 (6.1)	2 (2.9)	3 (3.8)	5 (3.0)	8 (7.0)	3 (3.0)	6 (4.8)	4 (3.7)	34 (4.2)	0.964
Others*	9 (18.4)	21 (30.0)	25 (31.3)	35 (20.8)	24 (20.9)	20 (19.8)	28 (22.6)	15 (13.8)	177 (21.7)	0.031
總菌株數	49 (100.0)	70 (100.0)	80 (100.0)	168 (100.0)	115 (100.0)	101 (100.0)	124 (100.0)	109 (100.0)	816 (100.0)	

卡方趨勢分析 P>0.05

* 卡方趨勢分析 P<0.05



參考文獻

1. Correa L, Pittet D: Problems and solutions in hospital-acquired bacteraemia. *J Hosp Infect* 2000;46:89-95.
2. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infection, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
3. Jang TN, Kuo BIT, Shen SH, et al: Nosocomial gram-negative bacteremia in critically ill patients: epidemiologic characteristics and prognostic factors in 147 episodes. *J Formos Med Assoc* 1999;98:465-73.
4. Banerjee SN, Emori TG, Culver DH, et al: Secular trends in nosocomial primary blood stream infection in U.S., 1980-1989. *Am J Med* 1991;3:86-9.
5. 陳瑛瑛，林滿，林明濤等：內外科加護病房菌血症十年流行病學調查。感控雜誌 2001;11:148-56。
6. 陳政惠，吳怡慧，陳姿伶等：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。感控雜誌 2001;11:37-47。
7. Garrouste-Orgeas M, Chevret S, Mainardi JL, et al: A one-year prospective study of nosocomial bacteraemia in ICU and non-ICU patients and its impact on patients outcome. *J Hosp Infect* 2000;44:206-13.

8.The French Prevalence Survey Study Group: Prevalence of nosocomial infections in France: results of the nationwide survey in 1996. *J Hosp Infect* 2000;46:186-93.

9.莊意芬，邱南昌，蘇世強等：某大型教學醫院院內感染十年回顧。感控通訊 1994;4:106-13。

10.Warren DK, Zack JE, Elward AM, et al: Nosocomial primary bloodstream infections in intensive care unit patients in a nonteaching community medical center: a 21-month prospective study. *Clin Infect Dis* 2001;33:1329-35.

11.Jarvis WR, Cookson ST, Robles MB: Prevention of nosocomial bloodstream infections: a national and international priority. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:272-5.

12.謝維銓，張上淳：台灣醫學中心院內感染病原菌之變遷：1981-2000 年。首屆海峽兩岸醫院感染控制學術交流會議 2001 年:15-6。

13.王豔麗，薛博仁，黃情川等：南部某區域醫院九年院內感染之流行病學研究。感控通訊 1995;5:192-9。

14.沈淑惠，張藏能，黃建賢等：院內黴菌血流感染之調查。感控雜誌 2001;11:355-66。

15.Smitherman KO, Peacock JE Jr: Infectious emergencies inpatient with diabetes mellitus. *Med Clin North Am* 1995;79:53-77.

16.張靜美，林金絲，陳依雯等：某醫學中心各加護中心院內感染金黃色葡萄球菌之調查。感控雜誌 1999;9:245-53。

17.Haddadin AS, Fappiano SA, Lipsett PA: Methicillin resistant staphylococcus aureus (MRSA) in the intensive care unit. *Br Med J* 2002;78:385-92.

18.Weinstein MP, Reller LB, Murphy JR, et al: The clinical significance of positive blood cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. I. Laboratory and epidemiologic observations. *Rev Infect Dis* 1983;5:54-70.

19.張上淳，陳宜君，許嵐音等：院內感染病原菌之流行病學研究。台灣醫誌 1990;89:1023-30。

20.陳瑛瑛，王復德：血管內裝置相關感染之預防新指引。感控雜誌 1997;7:92-102。

Analysis of Nosocomial Bloodstream Infections in Intensive Care Units at a Medical Center in Taiwan

Pi-Chu Teng¹, Tsrang-Neng Jang^{1,2}, Chien-Shien Huang^{1,2}, Shu-hui Shen¹, Shu-Hua Lee¹

¹ Committee of Nosocomial Infection Control, ² Section of Infection Disease, Department of Medicine, Shin Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

This retrospective study reviewed the medical records of all patients who had nosocomial bacteremia in intensive care units of a medical center in Taipei from 1993 till 2000. There were 685 episodes of bacteremia that developed nosocomially in 596 patients. The average annual crude incidence rate was 3.4%, and the incidence density was 5.4 0/00. A total of 816 strains of micro-organisms was isolated; 15.6% of the patients had multiple pathogens. 258 patients died.

There were 49.5% Gram-negative bacteria, 24.4% Gram-positives, 9.8% fungi, and 0.9% anaerobes. The most commonly isolated were: *Staphylococcus aureus* (16.1%) (87.8% of which were methicillin-resistant), *Acinetobacter* spp. (15.1%), fungi (10.3%), *Enterobacter cloacae* (6.6%), and coagulase-negative staphylococci (5.8%). Statistical differences (by chi-square test) were present among annual incidences of bacteremias caused by *S. aureus*, fungi, *Serratia* spp., and *Burkholderia cepacia* ($P < 0.05$). The sources of the bacteremia were identified in 48%. The major sources of the infection were: lower respiratory (16.4%), intravenous catheters (8.2%), and urinary tract 5.3%. The highest mortality rate was seen in cases secondary to the urinary tract infection (44.4%).

Acinetobacter spp. were the most frequently isolated organisms between 1993 till 1996; whereas *Staphylococcus aureus* was the most important since 1997. Catheters inserted into patients were independently predictive of the bloodstream infections. (Nosocom Infect Control J 2002;12:325-36)

Key words: bacteremia, nosocomial infections, intensive care units, case fatality