

北部某醫學中心急診室及病房血液培養菌種之比較與分析

賴惠雯^{1,3} 李文生² 王炯中⁴ 余芳蘭⁴ 侯彥卉¹ 歐聰億² 謝麗質^{1,3}

台北醫學大學·市立萬芳醫院 ¹ 感染控制室 ² 內科部感染科 ³ 護理部 ⁴ 檢驗科

根據前人的報告臨床微生物學及流行病學顯示引起血流感染或菌血症的致病菌正逐年改變。本研究目的將北部某醫學中心急診室及病房血液培養菌種，做一比較與分析。結果顯示兩者血液培養陽性率相當（急診：14.4%，病房：13.4%），但急診的污染率3.4%比病房1.7%明顯偏高（ $p < 0.05$ ），且 coagulase-negative staphylococci (CoNS) 在急診佔22%，高於病房的17%（ $p < 0.05$ ）。總菌種排行急診第一名為 *Escherichia coli*，病房為 CoNS。細菌抗藥性分析，急診病人 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 佔32.4%，低於病房的51.8%（ $p < 0.05$ ），急診病人 extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-*E. coli* 為6.9%、ESBL-*Klebsiella pneumoniae* 為10%，而病房 ESBL-*E. coli* 為8.2%、ESBL-*K. pneumoniae* 為18.3%，急診及病房的 ESBL-*E. coli* 及 ESBL-*K. pneumoniae* 無明顯的差異。結論：降低急診血液培養污染率刻不容緩，對於急診病人的血流感染或菌血症，抗生素的經驗性療法需考慮抗藥性問題。（感控雜誌 2010;20:205-14）

關鍵詞：血流感染、血液培養、污染率、抗藥性

前 言

血液培養對於嚴重感染、菌血症或敗血症病人的致病菌鑑定是非常重

要的，同時亦引導醫師如何正確使用抗生素。但是，血液培養遭受污染並不少見，尤其是 (coagulase-negative staphylococci; CoNS) 的陽性培養經常

民國98年2月27日受理
民國98年6月17日修正
民國99年6月30日接受刊載

聯絡人：李文生
聯絡地址：台北市文山區興隆路三段111號
B1 感控室
聯絡電話：(02)2930-7930 轉 1752

讓臨床醫師的判讀混淆，是否使用抗生素？特別是在免疫力低下又長期放置血管內裝置的病人，如何判讀是否為致病菌日益重要。

潛在性污染菌包括 CoNS、*Micrococcus species*、*Staphylococcus epidermidis*、Gram positive bacillus (GPB) 等。這些未確定菌 [1] 或污染菌不僅會增加實驗室的工作量，亦會增加抗生素的使用、住院期間延長、因而導致整個醫院的支出上升 [2]。血液培養污染率上升的原因包括：1. 從血管內留置導管抽血（無論動脈或靜脈）；2. 無菌技術操作不當；3. 血瓶瓶口消毒不完全；4. 注入血瓶前沒有更換針頭；5. 缺少專業的抽血者；6. 血液培養偵測系統敏感度過高，這些因素都是污染率上升相關的危險因子 [2,13]。

由於血液培養結果對於臨床診斷與治療用藥的重要，以及 Richter 在美國愛荷華納州大學附設醫院推行的研究中發現，被判定為污染菌且不需進行抗生素感受性試驗的血液培養，每年至少可以為檢驗單位節省超過美金二萬元之檢驗費用，而且無形中亦減少許多不必要抗生素的使用 [3]。因此本研究將急診與病房之血液培養陽性結果，做一比較分析，以了解血液培養污染率及抗藥性趨勢，藉以提昇醫療品質及降低血液培養污染改善之方向。

材料與方法

本研究收集北部某醫學中心自

2007 年 10 月 1 日至 2008 年 9 月 30 日期間之血液培養報告，該醫學中心總床數約為 740 床，平均每月服務量：急診人次每月約 5,500 人次，住院人日數每月約 16,000 人日。血液培養的鑑定是以 BD Phoenix™ ID/AST Panel Inoculation 機器來執行，抗生素敏感試驗採紙錠擴散法 (Disk diffusion test)，並依美國臨床與實驗室標準協會 (Clinical and Laboratory Standards Institutes) 的定義來判讀。此研究為回溯性分析，探討急診室及病房的血液培養結果，透過電腦資訊系統擷取細菌報告資料庫中之血液培養報告，並將所有資料匯入 EXCEL 表，內容包括：病歷號、姓名、採檢日期、採檢單位及培養結果，比較急診室與病房血液培養套數、陽性率、污染率、菌種排行及抗藥性分析，以卡方檢定來比較急診及病房血液培養結果， p 值 < 0.05 表示有顯著意義，期望值小於 5 時以 Fisher's exact test 來檢定。

定義

血液培養陽性為血液培養出微生物謂之。污染菌係指單一或連續多套的培養中只有單套分離出下列菌株：CoNS、*Micrococcus species*、*S. epidermidis*、GPB。未確定菌係指連續多套 (2 套以上) 的培養中有多套分離下列菌株：CoNS、*Micrococcus species*、*S. epidermidis*、GPB。因 *S. epidermidis* 的培養陽性數不少，故將 *S. epidermidis* 從 CoNS 中分別出來

比較分析。

結 果

一、血液培養陽性率

自 2007 年 10 月 1 日至 2008 年 9 月 30 日一年期間，急診共有 9,645 套血液培養，而血液培養陽性共 1,385 套，血液培養陽性率為 14.4%。病房共有 9,503 套血液培養，而血液培養陽性共 1,275 套，血液培養陽性率為 13.4%，卡方檢定 $p=0.058$ 顯示無顯著差異。

二、菌種排行

急診及病房菌種排行前 4 名分別為：*E. coli*、CoNS、*K. pneumoniae*、*S. aureus*。急診 *E. coli* (佔 26.1%) 明顯高於病房 (佔 9.6%； $p < 0.05$)，急診 CoNS (佔 22%) 明顯高於病房 (佔 17%； $p < 0.05$)，而病房 *S. aureus* (佔 13.0%) 明顯高於急診 (佔 8%； $p < 0.05$) (表一)。

三、抗藥性比率

急診及病房常見革蘭氏陽性菌抗藥性比率最高的皆為 methicillin-resistant *S. epidermidis* (MRSE)，而病房的 MRSA 及 MRSE 的比率皆高於急診

表一 急診及病房菌種排行

排行	菌 種	急 診		病 房		p 值*
		菌株數 (%)	排行	菌株數 (%)	排行	
1	<i>Escherichia. coli</i>	362(26.1)	3	122(9.6)	3	<0.001
2	CoNS	307(22)	1	212(17)	1	<0.001
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	51(3.7)		63(4.9)		0.109
	<i>Staphylococcus capitis</i>	19(1.4)		11(0.9)		
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	16(1.2)		3(0.2)		
	<i>Staphylococcus hominis</i>	15(1.1)		2(0.2)		
	Other CoNS	206(14.9)		133(10.4)		<0.001
3	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	120(8.7)	4	104(8.2)	4	0.637
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	111(8.0)	2	166(13)	2	<0.001
	others	485(35)		671(53)		
Total		1,385(100)		1,275(100)		

CoNS: Coagulase-negative staphylococci

* p 值為急診及病房的比較結果

($p < 0.05$)。

急診及病房常見革蘭氏陰性菌抗藥性比率最高的皆為 ESBL-*K. pneumoniae*，急診 ESBL-*K. pneumoniae* 共 12 株，佔 *K. pneumoniae* 10%，而病房 ESBL-*K. pneumoniae* 共 19 株，佔 *K. pneumoniae* 18.3%。在病房中 ESBL-*K. pneumoniae* 的比率 (18.3%) 明顯高於 ESBL-*E. coli* 的比率 (8.2%)

，在急診中 ESBL-*K. pneumoniae* 的比率 (10%) 也高於 ESBL-*E. coli* 的比率 (6.9%)。病房 Carbapenem resistant *Pseudomonas aeruginosa*(CRPA) 佔 8.3%，Carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) 佔 3.7%，Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*(VRE) 佔 28.6%，而急診的 CRPA、CRAB 及 VRE 為 0%(表二)。

表二 常見革蘭氏陽性菌及革蘭氏陰性菌抗藥性比率

	急 診		病 房		p 值
	菌株數	抗藥性 %	菌株數	抗藥性 %	
革蘭氏陽性菌					
MRSA	36	32.4%	86	51.8%	0.001
MRSE	31	60.8%	53	84.1%	0.004
Other MRCoNS	76	36.9%	83	62.4%	<0.001
VRE	0	0%	8	28.6%	0.393
革蘭氏陰性菌					
ESBL- <i>E. coli</i>	25	6.9%	10	8.2%	0.634
ESBL- <i>K. pneumoniae</i>	12	10%	19	18.3%	0.073
CRPA	0	0%	5	8.3%	0.111
CRAB	0	0%	2	3.7%	0.808

MRSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

MRSE: methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis*

MRCoNS: methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci

VRE: Vancomycin-resistant *enterococcus*

ESBL-*E. coli*: extended-spectrum beta-lactamases- *Escherichia coli*

ESBL-*K. pneumoniae*: extended-spectrum beta-lactamases- *Klebsiella pneumoniae*

CRPA: Carbapenem resistant *Pseudomonas aeruginosa*

CRAB: Carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii*

四、血液培養採檢污染率及未確定率

急診於抽一套、抽二套及抽三套含以上之污染率皆高於病房，特別是在抽二套之污染率明顯高於病房 (3.8% vs 1.5% ; $p < 0.05$)。污染菌在急診及病房皆是 CoNS 佔最高 (59.1% vs 59.5%)，*S. epidermidis* 則是病房高於急診 (27.2% vs 13.4% ; $p < 0.05$)，*Micrococcus species* 則是急診高於病房 (7.9% vs 1.9% ; $p < 0.05$)。

急診未確定之污染菌共 58 套，未確定率為 0.6%，其中：二套長二套

有 46 套、三套長二套有 12 套、三套以上長三套有 0 套。

病房未確定之污染菌共 78 套，未確定率為 0.82%，其中：二套長二套有 60 套、三套長二套有 14 套、三套長三套有 4 套 (表三)。

五、抽血套數

急診血液培養採檢共 9,645 套，其中只抽一套的有 3,028 套 (佔 31.4%)，抽二套的有 6,102 套 (佔 63.3%)，抽三套以上的有 515 套 (佔 5.3%)。

病房血液培養採檢共 9,503 套，

表三 急診及病房污染率及未確定率比較

		急 診	病 房	統計檢定
抽一套	套數	3,028	1,774	
	污染率	2.5%(77/3,028)	1.5%(27/1,774)	0.018
抽二套	套數	6,102	6,600	
	污染率	3.8%(230/6,102)	1.5%(100/6,600)	<0.001
	未確定率 (2/2)	0.75%(46/6,102)	0.91%(60/6,600)	
抽三套 (含以上)	套數	515	1,129	
	污染率	4.1%(21/515)	2.7%(31/1,129)	0.152
	未確定率 (2/3)	2.3%(12/515)	1.2%(14/1,129)	
	未確定率 (3/3)	0%(0/515)	0.35%(4/1,129)	
	污染菌總件數	328 註一	158 註二	
	污染率	3.4%	1.7%	<0.001
	未確定菌總件數	58	78	
	未確定率	0.6%	0.8%	0.07

註一、急診 328 件污染菌種類分別為：CoNS (194 株，佔 59.1%)、GPB (64 株，佔 19.5%)、*S. epidermidis* (44 株，佔 13.4%)、*Micrococcus species* (26 株，佔 7.9%)。

註二、病房 158 件污染菌種類分別為：CoNS (94 株，佔 59.5%)、GPB (18 株，佔 11.4%)、*S. epidermidis* (43 株，佔 27.2%)、*Micrococcus species* (3 株，佔 1.9%)。

其中只抽一套的有1,774套(佔18.7%)，抽二套的有6,600套(佔69.5%)，抽三套以上的有1,129套(佔11.9%)(表三)。

討 論

本研究發現急診與病房的血液培養陽性率分別為14.4%及13.4%，沒有明顯的差異，但是急診的污染率(3.4%)明顯的高於病房(1.7%)，且 p 值 <0.05 有統計學上明顯的差異。繁忙的醫護工作，尤其是急診室，容易造成採血人員忽略足夠的消毒時間，導致污染率上升[4]。美國微生物學會的標準，血液培養污染率不應該超過3%[5]，資料顯示急診室的血液培養污染率是有進行改善的必要性。急診血液培養共9,645套，只抽一套的比率佔31.4%，遠高於病房的18.7%。Bates研究指出有22%的醫師僅做一套血液培養，如果病人只有採集一套血液培養，即使分離出皮膚常在菌，亦無法直接判斷為污染菌或有意義的致病菌，且污染的血液培養結果，會導致病人增加20%檢驗費用和39%抗生素藥費支出[6]。且這些不適當的抗生素使用將會導致有傷害性的副作用，比如：腹瀉，且有可能導致抗藥性菌株的產生[7]。另一文獻指出愈多套分離其為污染菌的可能性愈小，而若只有抽單套培養又培養陽性時，其污染的可能性則為67-89%，判讀其臨床意義的困難度更高，故不建議只送單套血液培養[8]。因

此，急診室的改善項目應宣導當執行血液培養時至少抽2套以上，以幫助臨床醫師當血液培養分離出皮膚常在菌時，可協助判斷是污染菌或有意義的致病菌，而在維持最適當的血液培養運用方面，包括教育臨床醫師：菌血症的表現形式(非必要不要使用血液培養)及不同病人群的菌血症盛行率，因為臨床症狀與敗血症不符或在盛行率低的族群，操作血液培養得到的結果其陽性預測率非常低[2]，故開立血液培養的檢驗時應有更多的臨床證據，可提高血液培養的陽性率。

污染菌的判定通常是指多套採檢的血液培養檢體中只有一套呈陽性[8]。由表三可以看出，急診室抽一套、抽二套及抽三套以上的污染率分別為：2.5%、3.8%及4.1%，有上升的趨勢且抽二套及抽三套以上污染率高於抽一套， p 值 <0.05 有明顯的差異。而病房抽一套及抽二套的污染率皆為1.5%，是沒有顯著差異的，但在抽三套以上的污染率為2.7%，是高於抽一套及抽二套。可能於抽血部位皮膚消毒不夠完全，或血瓶運送過程，或實驗室污染，需進一步探討及研究才能得知原因。

由表三的統計資料可看出，急診及病房的未確定率分別為0.6%及0.8%，統計學上沒有明顯差異。未確定菌的判定需配合病人的臨床症狀，如：發燒、白血球增多、血壓變化及血管置入處有無發炎反應等[9,10]，以幫助臨床醫師判定是否需使用抗生

素。在另一篇由 Kirchhoff and Sheagren [11] 所發表的文章中提到估計約 52.9% 的病人於多套的血液培養中分離出 CoNS 但沒有菌血症的臨床症狀。另外在 Christelle Kassis [12] 等人研究發現單一套血液培養於 16 小時內有 CoNS 陽性反應並且菌落數大於 100 CFU/mL，則傾向於真的菌血症，而這類病患建議可接受適當的治療。換句話說，單一套血液培養於 20 小時後才有 CoNS 陽性反應並且菌落數小於 10 CFU/mL，則傾向於污染菌，這類病患則不建議給予治療。而本研究將只抽一套血液培養之 CoNS 定義為污染菌，因缺乏臨床病徵及定量的檢測也有可能高估其污染率，有待將來更多臨床研究做進一步探討。

CoNS 在血液培養中是最常見的污染菌，但也是常導致菌血症的發生 [13]。本研究在菌種方面 CoNS 於急診及病房菌種排行皆位居第一及第二名，在所有菌種百分比中急診 CoNS 佔 22%，高於病房的 17% ($p < 0.05$)。依據文獻回顧，急診的血液污染率高於病房，常見原因包括：1. 因工作太忙或急促，導致消毒時間不夠或無菌技術操作不當；2. 由血管導管內抽血，容易污染；3. 血瓶瓶口消毒不完全，所以導致急診的血液培養污染率高於病房且 CoNS 的比率亦偏高 [4,5]。

本研究發現急診病人 MRSA 菌血症的比率竟高達 32.4% 而且 MRSE 佔 60.8%，此結果將影響臨床醫師選擇抗生素原則。對於血管內裝置相關感

染或心內膜炎病人，若初步報告為革蘭氏陽性菌菌血症，經驗性療法可能需選擇後線抗生素治療，待細菌敏感性試驗 (sensitivity test) 出來以後，再依據抗藥性結果選擇用藥，才符合降階療法 (De-escalation therapy) 的精神 [13]，對於治療菌血症或敗血症病人的成功率才會上升。本研究限制為所有在急診室執行血液培養之病人，並沒有調查是否於一年內有住院或有接受醫療照護相關措施 (例如：來自安養中心或護理之家) 以及臨床症狀等，故只能顯示急診病人的抽血報告分析。

由表二的資料分析，病房的多重抗藥性細菌包括 MRSA、MRSE、other methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci (MRCoNS)、VRE、ESBL-*E. coli*、ESBL-*K. pneumoniae*、CRPA、CRAB 的比例都比急診偏高，特別是 MRSA、MRSE、Other MRS ($p < 0.05$)。在美國有 3% 腸內菌屬中分離出 ESBL，歐洲較多，且各城市間盛行率之變異也很大，如荷蘭在 11 家醫院調查發現 *E. coli* 和 *K. pneumoniae* 中 ESBL < 1%，然而在法國有 11.4% 的 ESBL-*K. pneumoniae* [14]，另 Fatma 等人 [15] 在針對住院病患為期 6 年的血液培養研究發現在 ESBL-*E. coli*、ESBL-*K. pneumoniae* 的盛行率分別為 40% (182/459) 及 49% (111/226)。也有研究描述到社區病人感染 ESBL 的危險因子，包括糖尿病病人、曾住院並使用

cephalosporine; penicillins 或 fluoroquinolones、重複尿路感染、年齡大於 60 及男性等。Raffaele [16] 等人的監測研究指出歐洲、北美及拉丁美洲在過去 10 年來 CRAB 的比率有大幅的增加。這些抗藥性的細菌會造成治療失敗、延長住院天數、甚至死亡，故多重抗藥性細菌的感控措施格外的重要，過去常用來控制或根除多重抗藥性細菌的感控措施，包括：1. 行政體系方面的支持，例如提供快速及有效的資訊作業系統以及足夠數量且完善的洗手設備含酒精性乾洗手液；2. 抗生素的謹慎使用；3. 常規或加強流行病學監測能力；4. 標準和接觸的隔離措施；5. 環境評估；6. 醫護人員感染控制的教育課程；7. 去移生化的治療 [17]。

血液培養為診斷血流感染，菌血症或敗血症的重要依據，其培養結果亦影響抗生素之選擇及治療。本調查研究顯示北部某醫學中心為期一年的血液培養菌種之比較與分析，急診的血液培養污染率高於病房，急需改善血液培養方法與無菌操作。將來更需進一步追蹤與調查，才能掌握血液培養之品質及菌種之變遷，及急診病人或病房常見細菌之抗藥性趨勢。

為了降低急診室的血液培養污染率，文獻上建議一些感控措施，例如：1. 抽血部位的皮膚消毒；2. 正確的採血技術，一篇研究指出遵循標準的抽血技術其污染率是明顯的低於未遵循的 (2.6% v.s 10%)；3. 血瓶的消

毒；4. 更換針頭，但需注意針扎的危險；5. 經皮抽血而非從導管抽；6. 專門的抽血小組；7. 回饋其污染率的報告於抽血人員，以增加其警覺性等 [7, 8]。日後將可運用以上之策略來改善急診室的血液培養污染率。

參考文獻

1. Schiffman RB, Strand CL, Meier FA, et al: Blood culture contamination: a college of American pathologists Q-Probes study involving 640 institutions and 497134 specimens from adult patient. Arch Pathol Lab Med 1998; 122:216-21.
2. 賴美珠，許國忠：影響血液培養污染率相關因素的探討。感控雜誌 2008;18:116-23。
3. Richter SS: Strategies for minimizing the impact of blood culture contaminants. Clin Microbiol NewSletter 2002;24:49-53.
4. Archibald LK, Pallangyo K, Kazembe P, et al: Blood culture contamination in tanzania, malawi, and the united states: a microbiological tale of three cities. J Clin Microbiol 2006;44: 4425-9.
5. 劉玉珍：血液培養污染率的品質監控。醫檢會報 2005;2:66-73。
6. Bates DW, Goldman L, Lee TH: Contaminant blood culture and resource utilization: the true consequences of false positive results. JAMA 1991;265:365-9.
7. Qamruddin A, Khanna N, Orr D: Peripheral blood culture contamination in adults and venepuncture technique: prospective cohort study. J Clin Pathol 2008;61:509-13.
8. Hall KK, Lyman JA: Updated review of blood culture contamination. Clin Microbiol Rev 2006; 19:788-802.
9. 陳碧雲，陳麗卿，薛玫西等：降低血液培養污染率的有效策略。感控雜誌 2003;13:317-23。
10. 林委正，高雅慧，柯文謙：血液培養污染之臨床衝擊及改善方法。感控雜誌 2004;14: 390-7。
11. Kirchoff LV, Sheagren JN: Epidemiology and clinical significance of blood culture positive for coagulase-negative *Staphylococcus*. Infect Control 1985;6:479-86.

12. Kassis C, Rangaraj G, Jiang Y, et al: Differentiating culture samples representing coagulase-negative staphylococcal bacteremia from those representing contamination by use of time-to-positivity and quantitative blood culture methods. *J Clin Microbiol* 2009;47:3255-60.
13. 許清曉：抗生素的使用如何管制？感控雜誌 2006;15:81-7。
14. Colodner R: Extended-spectrum β -lactamases: a challenge for clinical microbiologists and infection control specialists. *Am J Infect Control* 2005;33:104-7.
15. Koksal F, Ak K, Kucukbasmaci O, et al: Prevalence and antimicrobial resistance patterns of extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolated from blood cultures in an Istanbul university hospital. *Chemotherapy* 2009;55:293-7.
16. Zarrilli R, Giannouli M, Tomasone F, et al: Carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*: the molecular epidemic features of an emerging problem in health care facilities. *J Infect Dev Ctries* 2009;3:335-41.
17. 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。

Comparative Study of the Blood Culture Results of Patients Admitted in the Emergency Room and in the General Ward of a Medical Center in Northern Taiwan

Huei-Wen Lai^{1,3}, Wen-Sen Lee², Giueng-Chueng Wang⁴, Fang-Lan Yu⁴,
Yen-Hui Hou¹, Tsong-Yih Ou², Li-Chih Hsieh^{1,3}

¹Infection Control Room; ²Infection Diseases Division; ³Nursing Department; ⁴Laboratory Division, Taipei Medical University, Wan Fang Hospital, Taipei, Taiwan

The clinical microbiological and epidemiological assessments of the cases of bloodstream infection have revealed that the pathogens responsible for bloodstream infections (bacteremia) have changed clinically in recent years. The purpose of this study was to compare the blood culture results of the patients admitted in the emergency room (ER) and those admitted in the general ward (GW) in a medical center in northern Taiwan. We obtained positive blood cultures in the samples of the ER and GW groups, and the rates of positivity were not significantly different (ER: 14.4% vs. GW: 13.4%), but the contamination rate in the blood cultures of the ER group was higher than that of the GW group (ER: 3.4% vs. GW: 1.7%; $p < 0.05$). Moreover, the incidence of coagulase-negative staphylococci (CoNS) was higher in the ER group than in the GW group (ER: 22% vs. GW: 17%; $p < 0.05$). The blood culture results showed that the most common pathogens in the ER group and the GW group were *Escherichia coli* and CoNS, respectively. Analysis of bacterial resistance showed that the incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the ER and GW groups were 32.4% and 51.8% ($p < 0.05$), respectively. The incidences of extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *E. coli* and ESBL-producing *Klebsiella pneumoniae* in the ER group were 6.9% and 10%, respectively, and those in the GW group were 8.2% and 18.3%, respectively. Conclusion: Decreased the contamination rate of blood culture of ER was emergent and the empirical therapy of community-acquired bacteremia or bloodstream infection must be considered as the problem for bacterial resistance. (Infect Control J 2010;20:205-14)

Key word: bloodstream infection, blood culture, contamination rate, resistance