

計畫編號：DOH96-DC-1010

行政院衛生署疾病管制局 96 年度科技研究發展計畫

院內感染控制介入評估研究整合型計畫

研究報告

執行機構：國立台灣大學醫學院內科

計畫主持人：陳宜君

協同主持人：張上淳

子計畫主持人及協同主持人：張藏能、陳堯生、陳宜君、林鴻銓、
張家銘、柯文謙、張上淳、楊采菱、
李淑英、顏慕庸、王復德

研究人員：廖俊星、盛望徽、王振泰、王竣令、孫幸筠、邱愉心、
施長慶、王華恭、孔祥琪、盧進德、孫春轉、張瑛瑛、
陳美伶、潘惠如、陳瑛瑛、沈淑惠、謝怡然、李淑華、
鄧碧珠、李嘉凌、林志諺、王梨容、林明秀、邱月璧、
張欣薇、陳莉芳、陳俞卉、徐麗茵、吳淑萍、陳伯東、
金正花、施姍汝、吳榮軒、黃仁暉、宋品韻、楊馥霞

執行期間：96 年 01 月 01 日 至 96 年 12 月 31 日

本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意見

目錄

壹、摘要	(5)
貳、本文	(9)
一、前言	(9)
子計畫 1	(9)
子計畫 2	(14)
子計畫 3	(16)
子計畫 4	(20)
子計畫 5	(22)
子計畫 6	(22)
子計畫 7	(27)
子計畫 8	(29)
二、材料與方法	(34)
子計畫 1	(34)
子計畫 2	(37)
子計畫 3	(40)
子計畫 4	(45)
子計畫 5	(48)
子計畫 6	(50)
子計畫 7	(53)
子計畫 8	(54)
三、結果	(58)
子計畫 1	(58)
子計畫 2	(61)

子計畫 3	(72)
子計畫 4	(102)
子計畫 5	(107)
子計畫 6	(112)
子計畫 7	(113)
子計畫 8	(131)
四、討論	(140)
子計畫 1	(140)
子計畫 2	(144)
子計畫 3	(151)
子計畫 4	(152)
子計畫 5	(154)
子計畫 6	(155)
子計畫 7	(160)
子計畫 8	(173)
五、結論與建議	(180)
子計畫 1	(180)
子計畫 2	(181)
子計畫 3	(182)
子計畫 4	(184)
子計畫 5	(185)
子計畫 6	(186)
子計畫 7	(187)
子計畫 8	(194)

六、計畫重要研究成果及具體建議	(197)
七、參考文獻	(211)
子計畫 1	(211)
子計畫 2	(213)
子計畫 3	(218)
子計畫 4	(220)
子計畫 5	(221)
子計畫 6	(224)
子計畫 7	(233)
子計畫 8	(236)
八、圖、表	(240)
子計畫 1	(240)
子計畫 2	(256)
子計畫 4	(288)
子計畫 5	(292)
子計畫 6	(297)
子計畫 7	(301)
參、附錄	(325)
子計畫 1	(325)
子計畫 6	(354)
子計畫 8	(355)

共(391)頁

壹、摘要

(1)中文摘要

與醫療照護相關的感染是影響住院病人最常見的併發症，因此感染管制成為病人安全的優先考量之一。產生院內感染的因素很多，但只有部分較為人所知。雖然院內感染管制是高品質醫療照護的先決條件，這方面的問題直到近年來才開始慢慢被瞭解及研究。對醫療服務需求增加的趨勢，卻與有限的醫療資源產生衝突。加上醫療的複雜性及進展，醫療人員的流動性，醫療品質，包括感染管制的品質，則需持續地重視，並推動相關的品質改善措施。院感監測目的在於發現問題，澄清癥結之所在，加以改善，並追蹤成效。本研究分析國內 12 家醫院(包括醫學中心及區域醫院)長時期院內感染情形，強調疾病負擔日增以及多重抗藥性菌種的增加，使得感染管制的投入，有其急迫性。本研究顯示，積極的院感介入措施可減少感控異常事件的發生，甚至改善總感染率及減少多重抗藥性菌種(包括 MRSA、VRE 及 MDRAB)的感染率。但是，是否有充足的感控人力編制，首先影響院內感染之監測完整性。必須在合理的感控人力編制下，加上醫院管理者的重視，積極且持續推動品質改善措施，方能呈現此成效。依照國內外研究，以院內感染所衍生出的額外醫療花費去估算，此院感之投資應是符合經濟效益的。更重要的是提高醫療品質，並保障病人的安全。本研究也針對慢性養護機構 / 單位，包括呼吸治療病房及安養中心，陳述抗藥性菌株分布情形，以及感染管制措施的現況。此外，利用問卷瞭解國內各醫院感染管制人力編制，感控措施實施現況，剖析現況之缺失。綜合上述研究成果，擬做為台灣感染管制工作未來努力方向之參考。

中文關鍵詞：醫療照護、感染管制、院內感染、呼吸治療、安養中心、多重抗藥性、醫療品質、病人安全

(2) 英文摘要

Healthcare associated infection is the most common type of adverse events for hospitalized patients and infection control become an important issue regarding patient safety. This study analyzed hospital-wide nosocomial infection surveillance data collected from 12 hospitals located in different part of Taiwan. The secular trends of nosocomial infection by hospital, type of hospital, type of services, focus of infection, and epidemiologically important microorganisms such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, vancomycin-resistant enterococci, multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*, and fungi, were described. The reasons of the change of infection rate included the adequacy of man power, occurrence of adverse events such as outbreaks and the intervention, aggressive infection control intervention including active microbial surveillance during outbreak investigation, active microbial surveillance for patients in the same room once a patient with VRE colonization or infection was identified. We also described the impact of hospital-wide hand hygiene program on overall infection rate and MRSA infection rate. The number of adverse events investigated increased initially when infection control persons increased and decrease in number and proportion of those due to classic nosocomial pathogens thereafter. We also described current status of infection due to epidemiologically important organisms in respiratory care units and a nursing home. We also survey using two questionnaires (one for 142 infection control persons and one for infection control persons from 24 hospitals) to understand current status of infection control manpower, infection control strategies, limitation of applying infection control strategies and recommendations. This study demonstrated that infection control interventions reduced adverse events and nosocomial transmission of multidrug resistant organisms and decreased infection rates. As nosocomial infection was associated with prolonged hospital stay and increased medical resources, investment in infection control is worthwhile.

英文關鍵詞： Healthcare associated infection, infection control,
methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* , vancomycin-resistant enterococci ,
Acinetobacter baumannii , respiratory care units, nursing home, patient safety

貳、本文

一、前言

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

院內感染簡介

院內感染(Nosocomial infection)故名思義是在住入醫院後得到的感染(hospital aquired infection)，一般而言是入院 48-72 小時後所發生的感染。院內感染的致病因子大致可分為三類，第一類醫源性造成：主要是醫護人員、侵入治療及抗生素使用造成；第二類環境設備引起的：如空調系統、飲用水系統、醫護人力配置或床位太近；第三類病患因素：大多因病患本身疾病的嚴重度，免疫力及住院天數的長短。

依據美國 1995 年報告每年有 2,000,000 人發生院內感染，佔住院病患的 10%，平均每年 45-100 億花費，更造成 88,000 人死亡。約三分之一的院內感染是可預防的，依據Ms. Magazine報告 90 %院內感染死亡是可避免的。依據法國報告，院內感染盛行率約 6.87-7.2%，其中 40%是泌尿道感染，皮膚及粘膜感染 10.8%，手術傷口感染佔 10.3%，肺炎佔 10%。約有 5 to 19% 住院病患得到感染，其中有 30%發生於加護單位，而平均增加 4-5 天住院天數。每年約 9,000 人得到院內感染，4,800 人死亡。在義大利 2000 年代約有 6.7%住院病患發生院內感染，每年約 45-70 萬人感染，4,500 - 7,000 人死亡。瑞士每年約約 7 萬人得到院內感染，相當於 2-14%住院病患發生院內感染 [1]。

根據澳洲學者針對二家醫院研究，使用個案配對且以回歸模式分析的結果，一個院內的下呼吸道感染增加 17 美元費用及延長 2.58 天的住院天

數，然院內泌尿道感染就沒有增加，其他部位感染則沒有增加費用，但延長 2.61 天的住院天數[2]。

台灣院內感染監測在所有的醫療機構亦均建立監測系統，大多採全院性的監測(Hospital-wide surveillance)，由受過訓練的感染管制護理師(infection control nurse，簡稱 ICN)，依據 1988 年美國疾病管制中心(Centers For Disease Control and Prevention，簡稱 CDC)院內感染定義收案，1992 修訂版亦同時修訂手術傷口感染的部份。此定義大多根據臨床分離陽性之細菌培養的結果，以病歷篩選的方式收集院內感染個案，並製成報表加以分析，回饋單位共同改善。

多重抗藥性菌株定義

然院內感染除了增加住院天數，住院費用及死亡率，近年來更造成抗藥性菌株的發生，自盤尼西林發明以來，我們不斷面對抗藥性細菌的產生，多重抗藥性微生物(multidrug resistant organism，簡稱 MDRO)，包含抗甲氧苯青黴素金黃色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*，簡稱 MRSA)、對萬古黴素抗藥性金黃色葡萄球菌(vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus*，簡稱 VISA)、對萬古黴素抗藥性腸球菌(vancomycin-resistant enterococci，簡稱 VRE)和某些革蘭氏陰性桿菌，如，extended spectrum β -lactamase-producing (簡稱 ESBLs) *Escherichia coli* 及 *Klebsiella pneumoniae*; 即對第三、四代後線頭孢子類抗生素具抗藥性，再者如 *Acinetobacter baumannii* 或 *Pseudomonas aeruginosa* 對於除了 imipenem 以外或大多數抗生素具抗藥性，尤其是廣效抗生素具有抗藥性，如 carbapenem-resistant *A.baumannii* (簡稱 CRAB) 及 multidrug resistant *A.baumannii* (簡稱 MDRAB)。

以往的觀念認為抗藥性細菌可能來自抗生素選擇性的壓力，也認定抗藥性的細菌只會出現在醫療院所或是使用過抗生素的病人身上。在1980年代在美國報導了社區型的抗甲氧苯青黴素金黃色葡萄球菌 (community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*，簡稱 CA-MRSA)，發現感染的族群多為年輕且健康的人。多重抗藥性的鮑氏不動桿菌 (multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*，簡稱 MDRAB) 也是台灣本土的問題，使得我們對於感染控制更添加困難度，一般而言 MDRO 主要是以細菌為主，其定義是對一種以上的抗生素有抗藥性的微生物[7]。雖然字面上細菌只對一種抗生素有抗藥性(例如 MRSA、VRE)，但這些微生物經常對現行的抗生素都具有抗藥性。一般而言，感染 MDRO 的臨床表現與一般感染症症狀相似，然而，臨床上可選擇的治療藥物通常有限[3, 4]。

多重抗藥性的影響

依據美國 1992-2003 NNIS 的調查每年至少有 350000 感染 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (簡稱 MRSA) 而其中 12000 人因而死亡，而抗藥性菌株增加的醫療花費約 35 億美元[5]。另有一綜合性的分析，依據多研究統計結果發現每一個 MRSA 感染平均需花費 7000-3200 美元[6] 然而隨著這些藥物的大量使用，除了用在人體，也被廣泛使用在魚類、動物及植物上。因抗藥性造成治療失敗、延長住院天數、甚至死亡的問題也隨之而來，抗藥性的出現其實是一個自然的生物學現象，不論何種抗生素、劑量、使用時間或是治療何種感染症，在細菌間造成了選擇性的壓力，而產生了所謂抗藥性的菌株。過去，人類透過發展新的抗微生物製劑以克服細菌抗藥的自然現象。發展抗生素的工業在 1930 至 70 年代特別的興盛，後來發展的腳步漸緩，一部分是以為感染症已被成功的征服了。逐漸的，由於缺乏新穎、萬能、完美藥物來對付新的抗藥性菌株，細菌藉著抗藥基

因的累積，不斷的挑戰現有的抗生素，微生物可能衍生出不只對一種抗生素產生抗藥性，於是有多重抗藥性微生物(multiple drug resistant organism;MDRO)的出現[3, 4]。

多重抗藥性菌株的流行病學

例如，在 20 世紀 90 年代由 VRE 所造成的感染來說，當時便缺乏具有療效的抗生素。現在雖然已有可治療 MRSA 及 VRE 感染的抗生素，但臨床上對也已經出現對各種新的抗生素產生抗藥性菌株。相同的，對於具有廣譜性乙型單環醯胺酉每(extended spectrum beta-lactamase;ESBL)有抗藥性的革蘭氏陰性菌來說，可供治療的選擇也相當有限。其他像臨床上常見的 *Acinetobacter baumannii* 對 imipenem 以外的所有抗生素都有抗藥性。

MDRO 的盛行率隨著時間、區域及健康照護環境的不同而異。例如，VRE 在 20 世紀 90 年代初在美國的東部出現，但是直到數年以後才在美國的西部出現。醫療照護的規模大小和品質也會影響 MDRO 的盛行率。設有加護病房(尤其是醫學中心)的 MDRO 感染盛行率會比沒有加護病房的醫院高。抗藥性的比率和醫院規模的大小亦有非常強的相關性[4]。

以 MRSA 為例，1961 年 Jevons 首先在英國分離出來。初期，由醫院病患身上所分離出來的金黃色葡萄球菌有 20%-25%為 MRSA。1999 年，美國國家醫院感染監視系統(National Nosocomial Infection Surveillance;NNIS)從加護病房的病人身上所分離出來的金黃色葡萄球菌有超過 50%為 MRSA；到了 2003 年，MRSA 的比例為 59.5%[7]。

對 ESBLs、fluoroquinolones、carbapenems 和 aminoglycosides 等有抗藥性的革蘭氏陰性菌的盛行率同樣也有增加的趨勢。1997 年在 SENTRY 監測計畫中發現，*Klebsiella pneumoniae*，對於 ceftazidime 及其它第三代頭孢子素有抗藥性的比例高達 9.7%。到了 2003 年由美國國家醫院感染監視系統

(NNIS) 中分離出來的 *K. pneumoniae* 抗藥性增加到 20.6%。同時 *Pseudomonas aeruginosa* 對 fluoroquinolone 的抗藥性從 23% 增加到 29.5%。在 1994 至 2000 年期間，一篇回顧的研究發現在 43 個州的加護病房中對 ciprofloxacin 的敏感性從 86% 減少到 76%，和在美國短暫的增加 fluoroquinolones 的使用有相關[4]。

醫院是抗藥性問題最重要的一環，一旦 MDRO 侵入醫院，會因許多免疫力低或重症的病患，使用過多抗生素產生的選擇性壓力，導致大量的細菌由移生病人或感染的病人身上傳播出去(移生的壓力)，造成這些有抗藥性菌種的傳播甚至持續的發生。當然傳播的程度也受是否落實感染管制措施的影響。目前已證實加護病房內 MRSA 的易感宿主，如患有嚴重疾病者，特別是免疫功能不全者、最近接受手術者或者身上插著管路者(如導尿管或氣管內插管)[5]。另外，在多間醫院就醫且常在急性照護機構與慢性長期照護機構往返也會增加 MDRO 感染的機會，這樣也可能會增加院內感染不同抗藥性菌種的的交互作用，進而產生 MDRO 的嚴重感染疾病。

病房單位的 MDRO 感染率也有日益增多的趨勢。許多研究顯示 MDRO 會藉由醫護人員的雙手傳播給病人。若 MDRO 主要是存於腸胃道時，病患周圍的環境表面應格外注意，因醫護人員的手極易在照顧病患過程中，藉由著接觸病患周圍的環境表面時受到染汙，尤其是病患有腹瀉情形。如果沒有確實洗手和使用手套的規範，醫護人員更容易把 MDRO 傳播給病患。因此，感控措施的持續監測對 MDRO 的控制是很重要的。醫護人員偶爾會移生 MDRO，但是很少會成為傳播原，除非有其他的因素例如慢性鼻竇炎、上呼吸道感染及皮膚炎等，才會增加細菌傳播的機會。

子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

近年來國內多重抗藥性 *Acinetobacter baumannii* (MDRAB)、泛抗藥性 *A baumannii* (PDRAB) 的出現及快速增加 [5,12-14,21-23]，其原因為何並不是很清楚。多重抗藥性菌株的產生及散播的機轉很複雜，不同抗藥性菌株的主要機轉可能不同，在不同國家、地區或醫療院所也可能不同。諸多研究局限於敘述其嚴重度或針對分子機轉，而未指出方向以供醫院進行重點介入；或由於大規模的前瞻性微生物監測性研究耗費成本且曠日費時，常常不可行或無法提供及時的決策參考。因此本計畫擬利用例行的、前瞻性、全院性院內感染監測系統的資料，模擬分析該醫院流行病學重要菌種，包括金黃葡萄球菌、MRSA、MDRAB 及 PDRAB 的感染率變遷與感控措施的影響。並與子計畫 5 進行主動監測之資料比較。

此外，國內外感控專家及本研究強調，感控專業人員應從資料收集者的角色調整為感染控制介入措施指導者 [15, 24]。子計畫 5 分析感染控制介入措施，對感染率及院感菌種之影響。期望本研究能證明推行感染控制介入措施是有效的，且可增加成本獲利(cost benefit)[16-18、27]。進行感染控制的主要目的是在於降低感染率，為了達到此目的，擬採取以下介入措施：步驟一、建立可靠的、有目標的監測計畫：選擇可追蹤的指標；標準化的定義及個案發現的方法；發展工具及進行先期資料收集。步驟二、具效率的資料管理：資料的收集必須可利用的、可接近的、可靠的與及時的；選擇有效率，可信賴的資料輸入方法(及系統自動核對錯誤功能)；組織資料，建立"整潔的"資料庫及處理流程(例如填入資料缺口，核對錯誤)；選擇適當方法呈現(表格，圖型，管制圖)；定期向有關人員提出報告回饋。步驟三、分析院內感染率：建立內部感染率基準；選擇適當的閾值(選用外部標竿值時，院內感染定義及監測方法必須相同)；與閾值比

較(使用內部一段時期之基準值及外部標準值)；了解趨勢(一般及特殊變異)；對基礎資料分析給予建議，整合現有文獻，觀察比較現況與標準或建議的差距。步驟四、決定標準及瞄準目標：搜查採實證醫學證實可避免院內感染的標準及建議；對現行操作、政策、步驟與標準及建議進行比較；有組織的配合標準及建議對現行政策或步驟進行修正；配合標準及建議對工作人員的操作進行修正；取得醫院主管的支持，指派具管理責任者去改善流程及修正工作人員危險的行為。步驟五、教育員工有關避免感染的措施：使用非傳統的訓練方法，增加實地操作步驟(自我學習單位、感染控制相關方案、網路訓練單元)；進行課程的前測及後測試驗以測量學習成效；提供回饋管理機制；電腦訓練單元加入平日的介紹及年度技術訓練課程。步驟六、確認成果改善：高感染率下降至基準值；採用零感染率、六標準差原則(非零即有改善機會)；專注(focus)於對病人危險的步驟改善。步驟七、感控人員須位於成果改善計畫主導角色：要獲得院方的支持，使感控人員具有強制要求流程或人員行為改變的權力。感控人員亦要協助新進人員於流程的改善及知識的吸收，確認具備有效協助改善計畫的工具(流程圖、魚骨圖等品管工具)。另外也要持續提供改善計畫策略並回饋給醫療人員。步驟八、發展及執行有效活動計畫，評估感染率的衝擊且持續發展，實施及評值活動計畫以達到零感染率的目標[15]。

實證醫學在感染控制的內容包括獲得醫學資訊、評估資訊效度及醫療決策。進行的步驟包括，明確分析院內感染的問題，即將院內感染現況轉換成可望找出答案的問題；有效率地搜尋相關文獻，以追求證據的方式，由相關文獻找出這些問題答案；審慎評估這些被引用的證據是否有其真實性與可行性及結論；整合被評估過的證據與我們臨床經驗，並將之應用於

我們的院內感染控制上；分析並評價實證醫學應用於感染控制後的成果 [16-19]。

子計畫 3 呼吸照護中心抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

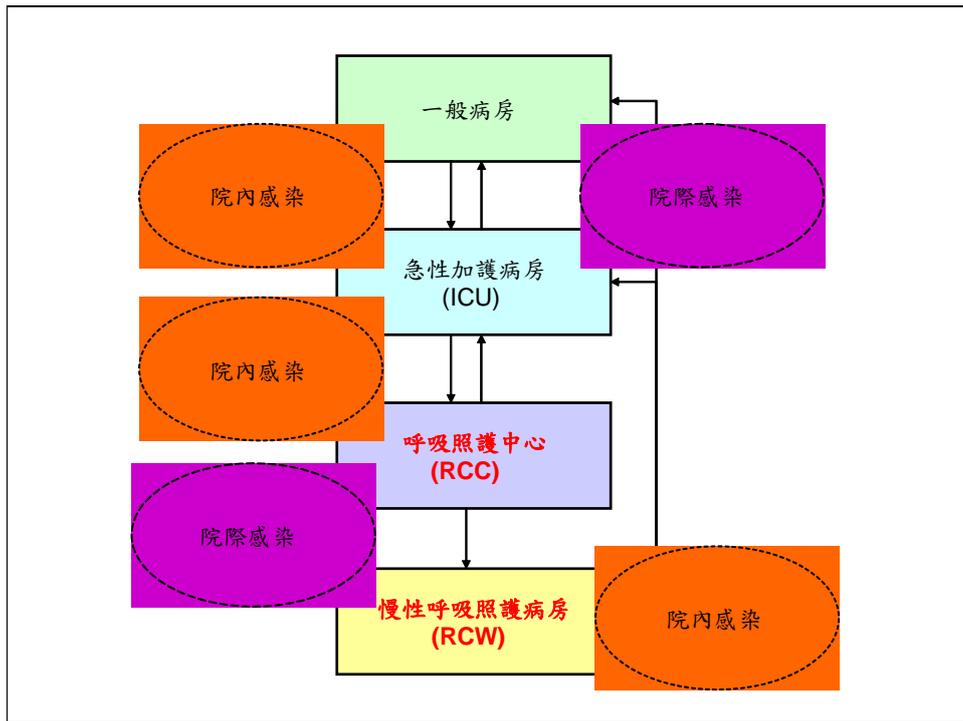
背景與現況

台灣目前因呼吸衰竭，導致長期呼吸器依賴之患者，日益增多，而這些呼吸器依賴之患者，能夠居家照護者，微乎其微。大部份患者歷經急性加護病房、呼吸照護中心後，即轉介至慢性呼吸照護病房，接受長期之照護。也因此、台灣成立之慢性呼吸照護病房，也因供應需求，相對的越來越多。然而，過去有關這些慢性呼吸照護病房院內感染之研究極少，或研究方向僅侷限單一菌株抗藥性或其對於部分醫院院內感染之影響，較少全面性院內感染控制之研究。可是、這些慢性呼吸照護病房之患者，往往會因為急性惡化、包括呼吸情況惡化、呼吸或其他器官急性感染、營養或電解質不平衡等等狀況，又被轉送回區域醫院或醫學中心之加護病房或一般病房，導致院內和院際間之相互感染。所以，對這些慢性呼吸照護病房之院內感染控制介入評估，應是刻不容緩。

有鑑於此，衛生署特別針對上述問題，如何有效利用加護病房之資源，提昇重症患者加護品質，使呼吸器依賴病患得到妥善照護及安置，於民國八十七年訂定『改善醫院急診重症醫療計劃』並提出【加護病房】、【呼吸治療中心】、【呼吸照護病房】的漸進式照護單位設立規範。因此健保局特邀請國內胸腔及重症加護醫學各方面臨床專家及學者，於八十九年提出「呼吸器依賴患者整合照護系統試辦計劃」(IDS)。過去幾年，衛生署與健保局和許多醫療院所訂定了呼吸照護中心 (respiratory care center, RCC) 試辦計畫。而這些呼吸器依賴之患者，能夠居家照護者，微乎其微。大部

份患者歷經急性加護病房(intensive care unit, ICU)、呼吸照護中心後，即轉介至慢性呼吸照護病房(respiratory care ward, RCW)，接受長期之照護。若情況允許，最後則可選擇居家照護 [3]。

也因此、台灣成立之慢性呼吸照護病房，也因供應需求，相對的越來越多。然而，過去有關這些慢性呼吸照護病房院內感染之研究極少，或研究方向僅侷限單一菌株抗藥性或其對於部分醫院院內感染之影響，較少全面性院內感染控制之研究。可是、這些慢性呼吸照護病房之患者，往往會因為急性惡化、包括呼吸情況惡化、呼吸或其他器官急性感染、營養或電解質不平衡等等狀況，又被轉送回區域醫院或醫學中心之加護病房或一般病房，導致院內和院際間之相互感染 [4-6]。而這樣來回過程，極容易產生抗藥性微生物；抗藥性微生物的產生，是因為人們使用這些能對抗微生物的抗生素藥物時，在殺死特定微生物的同時，也保留了一些突變種，而這些突變種株即使有藥物存在時亦能殘留下來，並且繼續繁殖，這是自然界中的選擇壓力(selective pressure)；而當人們使用抗生素藥物達到濫用的地步時，這些能抗藥的株種就更能被選擇出來並加以繁殖增生。而在呼吸照護病房抗藥性微生物的擴散速度就更廣更快，問題也就比以前嚴重得多！[7]所以，對這些慢性呼吸照護病房之院內感染控制介入評估，應是刻不容緩。



根據衛生署疾病管制局指出[8]：醫療機構設有呼吸照護病房者，應指派專人依據機構內的感染管制監測計畫，參考呼吸照護病房收容病患的特質，建立感染管制的感染監視制度，有系統性、前瞻性、持續性的主動觀察病房內病患感染發生與分布的情形，避免感染的群突發或大流行。根據國家衛生研究院衛生政策研發中心及臨床研究組研究指出：台灣住院病人抗生素的使用，第三代 cephalosporins 使用量持續增加，其他後線抗生素如 vancomycin 及 carbapenem (imipenem) 之使用量亦逐年上升，這與多重性抗藥菌院內感染率之上升有關。根據 TSAR-IV(「全國微生物抗藥性監測計畫 (Taiwan Surveillance of Antimicrobial Resistance, TSAR)」)的結果顯示，鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*)對 imipenem 之抗藥性已達 16%，而相對的，對適用於 *A. baumannii* 之抗生素具廣泛抗性之 *A. baumannii* (PDRAB)，亦佔 2004 年 TSAR IV 中 *A. baumannii* 之 10%，這些菌株是從多家醫學中心及區域醫院病人之不同檢體所分離出的，表示全抗性之 PDRAB 已經不限於國內一家醫學中心，而是已擴散到國內各區了。另一個

值得注意：多重抗藥菌是抗甲氧苯青黴素金黃色葡萄球菌 (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)。MRSA 平均佔台灣住院病人金黃色葡萄球菌之一半(1998年-49%，2004年-56%)，加護病房的MRSA已高達71%，有些醫院更高達85%。因MRSA對許多其他種抗生素皆具抗性，是目前多重性抗藥菌最大隱憂之一[9]。而多重性抗藥菌目前也是全世界共同的問題 [10-13]。

然而，這是政策面，目前為止，仍無統計資料顯示，現今台灣之慢性呼吸照護病房確實之院內感染菌株為何？是否為抗藥性菌株為主？如何及早防治？因此，未雨綢繆，應儘早執行此一研究計劃，方可達到疾病管制局對呼吸照護病房訂定之感染管制目標。

研究目的

因此、本研究初期乃針對這些慢性呼吸照護病房之院內抗藥性微生物的傳播狀況與嚴重程度切入，進一步則提升院內感染偵測技術與研擬介入措施，強化醫療機構院內感染監測與管控機制，以改善院內感染並推動抗生素的適當使用 [14-17]。同時、訂抗藥性病人之隔離管制措施與照護指引，以供臨床醫護人員遵循。最後，當然希望藉由此研究，能改善醫院與慢性呼吸照護病房之院內感染 [18]。

本計畫所要達成之目標

- (一)了解此呼吸照護病房院內抗藥性微生物的傳播狀況與嚴重程度。
- (二)共同建立呼吸照護病房有效之感染監控政策。
- (三)訂定介入及解決之院內感染有效措施。
- (四)達到符合院內感染品質監測指標。

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

隨著我國人口的老化，國人平均壽命的提升，越來越多的老年人因多重慢性疾病所造成的健康功能障礙甚至失能，需接受不同程度的生活及護理照顧，當家中人手不足，或不知如何照顧時，就會被送到長期照護機構。由於住在長期照護機構的住民大都年紀較大、疾病較多、認知功能較差、活動功能障礙較嚴重或有管路置放的比例較高；再加上長期居住在封閉且擁擠的環境中，及照護人員對於衛生的疏忽等原因，使得住民極容易暴露於病原菌中而遭受到感染。

發燒及感染症是長期照護機構住民，被轉送至急性醫院接受治療的最主要原因，而感染症也是導致住民住院，甚至死亡的主要原因，對長期照護機構住民造成健康及經濟上重大的威脅。泌尿道、呼吸道及皮膚軟組織是長期照護機構住民最常見的感染部位，而這些部位也是細菌最容易造成移生(colonization)之處。

護理之家的院內感染一直是長期照護的重要問題，美國一些研究發現，因住民特性、感染收案定義及監測方式的不一致，造成長期照護機構的院內感染統計數據有相當大的差異。長期照護機構的院內感染率大約是每 100 名病患每月 5 到 15 例，或是每 1000 住院日 5-6 例，這個比率和急性病房的院內感染率相當。國內雖有論文提到長期照護機構相關感染管制建議，卻鮮少有關於該族群之感染率的調查。

此外，長期照護機構也是容易發生感染群突發(outbreak)的處所，重要的病原包括感染呼吸道的 A 型流行性感冒病毒、結核分枝桿菌、肺炎雙球菌及退伍軍人菌等；感染消化道的大腸桿菌 O157、沙門氏桿菌、微小梭狀桿菌(*Clostridium difficile*)及 calcivirus (如類諾瓦克病毒 Norovirus)等；以及

感染皮膚的疥瘡等。而一些具多重抗藥性的病原菌，如抗 methicillin 金黃色葡萄球菌 (MRSA) 抗萬古黴素腸球菌 (VRE) 及產生廣譜乙醯胺酶 (extended-spectrum beta-lactamase, 以下簡稱 ESBL) 之革蘭氏陰性菌，在國外也早已有出現於長期照護機構中的報告；若在急性病房遭受到這些多重抗藥性病原菌移生的病患，一旦轉送至長期照護機構時，這些病原菌就有可能轉移到這些機構中的其他住民。

管制抗藥性菌種傳播是長期照護機構的一大難題，主要是因為這些機構缺乏感控措施及觀念，加上並未有感控執行人員及教育訓練的不足、微生物檢驗的不足、缺乏足夠的隔離室，以及成本的考量。在感染之前，該致病菌會先在宿主體內出現移生的情形，在長期照護機構住民出現抗藥性菌種的移生或感染時，可能造成機構內住民之間彼此傳播，也可能在不同機構之間互相散播，也因此增加感染醫療及照護費用的支出，若不同抗藥性菌種共同存在時，更有可能造成抗藥性基因的交換，而導致無藥可醫的情況。

以往感染控制相關研究的重心，多針對醫院急性病房的院內感染和社區感染的預防及治療；所制定出來的感染控制及治療指引，對於以老年住民為主的長期照護機構中之感染症的適用性有限。而且此等研究大多屬於西方人口的研究，國內的流行病學資料不多。本研究希望針對南部長期照護機構住民的前瞻性追蹤研究，探討長期照護機構住民在居住護理之家期間，感染的發生率、危險因子、感染及移生菌種及其抗藥性的情況，以了解其嚴重程度，並建立本土長期照護機構住民相關的流行病學資料。同時藉由感染控制措施的介入，觀察對於降低抗藥性菌種盛行率的效果。

子計畫 5 抗藥基因及分子流行病學研究

由於鮑氏不動桿菌及金黃葡萄球菌在病人之移生或感染率高，在環境中之存活能力強，因此醫護人員在從事各種醫療行為時，若未確實落實接觸隔離，或無確實進行環境清潔，很容易藉由醫護人員的手交叉傳播給另一位病人。有研究指出多重抗藥性菌株，只依靠臨床必要性而進行之送檢，只能找到 20-40%帶有抗藥性菌株的病人，還有一大部份移生而沒有症狀的病人都沒有發現，必須利用主動篩檢才有辦法找出來。這就是所謂的冰山現象(Respiratory Care 2005;50:821)。而這些移生的病人，就可能造成交叉傳播的來源 (Colonization Pressure) (*Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;9:588-591)。已有諸多研究指出，利用主動篩檢來找出 VRE 及 MRSA 移生的病人，進而進行接觸隔離，可以避免污染醫護人員的手、衣服、醫療儀器及環境，使 MRSA 及 VRE 的移生及感染率降低 (*Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;16:686-696.)。

配合子計畫 2，分析院內感染異常事件調查資料，本研究只針對有進行主動微生物監測之調查資料彙整分析，包括醫療人員手部及鼻腔之篩檢，以及處理群聚感染時所進行之病患主動微生物篩檢。且針對 MRSA、VRE 及 MDRAB 分離菌株，以脈場膠電泳法(Pulsed-Field Gel Electrophoresis, PFGE)進行分子分型比對〔3-6〕，以探討多重抗藥性菌株在院內傳播的程度，感控介入措施的影響。

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

抗生素大量使用、重病孱弱及免疫低下患者的增加、長期住院、院感措施鬆懈均助長院內感染之發生及抗藥性菌株之增加。不同的院內感染病

原有其獨特流行傳播途徑、好發危險因子及抗藥性特性。快速及精確的鑑定院內感染病原種別，提升院內感染偵測技術，可協助釐清感染源，合理使用抗生素、感染介入措施之研擬，進而有助於落實感控措施。

全球重要之院內感染病原如具vancomycin抗藥性之Enterococci (VRE) (46,47)、ciprofloxacin 或 methicillin 抗藥性的金黃色葡萄球菌 (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) (41)、多重抗藥性之鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*) (14)、*Pseudomonas aeruginosa* (26)、*Staphylococcus epidermidis* (45)、*Klebsiella spp.*、真菌如 *Candida spp.* (61)、*Fusarium spp.* (29)…等。新崛起之院內感染病原如 *Stenotrophomonas maltophilia* (18, 49)、*Ochrobactrum anthropi* (24, 25)、*Leminorella spp.* (8)、*Clostridium difficile* (60)、*Providencia stuartii* (51)、*Serratia marcescens* (40)…等。重要致病菌之環境來源包括：飲用瓶水如 *Stenotrophomonas maltophilia* (21)、果汁如 *Candida tropicalis*、自來水如 *Aspergillus* 和 nontuberculous mycobacteria (NTM) (20)、水龍頭把手如 *P. aeruginosa* (26)、醫護人員使用的電腦鍵盤 (10)…等。利用適當鑑別方法區分環境及臨床菌株，抗藥性樣式有助於釐清流行病學特性，鑒別危險因子，研擬有效介入措施，進而切斷感染途徑。

A. baumannii 為非發酵性革蘭氏陰性桿菌，普遍存活於自然環境中，為常見於人類皮膚、咽喉及腸道的共生菌(54)，引發的疾病包括尿道感染、細菌菌血症、腦膜炎(23)、傷口及燒傷感染…等。此菌常著生於住院病患之皮膚黏膜、咽喉呼吸道和腸胃道，且具有耐旱、抗消毒殺菌劑之特殊生物特性，故可在環境中長時期存在(2, 33)。於溫暖潮濕的環境中更助長其孳生，因此經常存活在呼吸治療裝備，如呼吸器的蛇形管或集水瓶等環境，導管 (catheter)、清瘡用的高壓灌流脈衝式沖洗系統(pulsatile lavage system)

相關感染及呼吸器相關感染之肺炎 (ventilator-associated nosocomial pneumonia) 為常見之院內感染來源(4, 38)，感染住院之病患，尤其以加護病房(ICU)最為嚴重(28, 59)。其中醫護人員雙手被認為是最主要之傳播途徑(5)。

目前已自 *Acinetobacter* 菌屬鑑定出至少 32 個不同的菌種 (3,11)。快速鑑別病原對於及早有效的病患管理及抗生素療程的施行甚為重要。傳統的鑑定方法如病原分離培養、生化及血清鑑定方法耗時久且勞力密集。其中 *A. calcoaceticus*-*A. baumannii* complex (包含 genomic species 1、2、3 和 13TU) 這些菌種其生理表現上非常相似，但在生物與病理學上則有不同的特性。*A. calcoaceticus* (genomic species 1) 為廣泛生存於土壤、水和下水道污物處，其他 3 種則為臨床上重要之菌株，其中 *A. baumannii* (genomic species 2) 為臨床主要流行菌株。尤有甚者，*A. baumannii*、genomic species 3 和 13TU 在抗藥性之特性上迥異，但目前市售生化鑑定儀如 Vitek II 和 API 20NE system (bioMerieux, France) 無法正確區分 *A. calcoaceticus* - *A. baumannii* complex 內菌種 (5,7,30)，因此在臨床研究上發展出精準鑑定 *Acinetobacter* 菌屬之方法實為當務之急。

近年來分子即時偵測鑑定方法的發展不但可提供快速的結果，也可提高檢測的正確性，包括利用 LightCycler real-timePCR 方法^{58,59} 在眾多鑑定方法中，16S-23S rRNA ITS 序列分析具有低種內變異度(intraspecies diversity) 與高種間變異度(interspecies diversity)之優點，故 16S-23S rRNA ITS 序列分析為一適合作為鑑別菌種依據之標的(12, 56)。利用 16S-23S rRNA PCR 增幅子產物電泳型態分析可有效率鑑定菌種。快速分子鑑定如利用 PCR 增幅 23S rRNA 基因以鑑定 *Stenotrophomonas maltophilia* 種別 (57)；PCR 快速分子鑑定 VRE (46)；發展 PCR 方法鑒別 *Enterococcus faecium* (16)。新發

展之方法如利用 real-timePCR 檢測 *Pseudomonas aeruginosa* (32)、利用 MALDI-TOF (matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-flight) 鑑定 MRSA (6, 31)、應用 confocal Raman microspectroscopy 鑑定 *Candida* spp. (37)…等。由於診斷是這麼的困難，因此一般需連續採多次檢體，結合各種檢測方法再與臨床表現做綜合研判，較能早期準確鑑別感染的病原。新崛起的 Pyrosequencing 快速及時定序技術(1)，亦提供短序列快速種別鑑定 (50bp 左右) (22)、real-time PCR 增幅產物確認(53)或 SNP 單點基因序列突變分析之新選擇。新發展的全基因體 Pyrosequencing 快速定序技術平台，標榜數小時內完成全基因體定序，更將提供了令人矚目的豐富資訊。其他如利用 MALDI-TOF (matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight) 質譜儀分析環境中包括 *Acinetobacter*、*Escherichia coli* 和 *Salmonella* 等細菌 (48)。或利用 Fourier transform infrared spectroscopy 快速鑑定 *Acinetobacter* 菌株之種別(58)。不過實際應用這些質譜儀相關之快速鑑定方法，仍需先建立廣泛具代表性的資料庫，方能實際應用。

近年來分子即時偵測鑑定方法的發展不但可提供快速的結果，也可提高檢測的正確性，包括利用 LightCycler real-timePCR 方法(15,55)及利用 16SrDNA 寡核苷酸陣列鑑定(50)系統等。然而，大部分的分子檢測方法皆須經過多試管 PCR 放大，過程多繁瑣且所需檢體量較多；上述快速檢測技術固然提供了較即時精確之病原鑑定，但一般需多管 PCR 放大反應檢測，故在時間、耗材上較不經濟，且所需檢體量較多；且往往無法偵測混合感染之情形。而混合感染在重病孱弱、免疫低下、性病、長期住院等高危險群患者中並非罕見。利用二重 real-time PCR 檢測 ampicillin 抗藥性之 *Enterococcus faecalis* (42)、發展 triplex-polymerase chain reaction (PCR) 同時增幅 methicillin- resistance gene (*mecA*), *femA* 及 *nuc* 三段基因以鑑定 MRSA

(17)、應用 loop-mediated isothermal amplification (LAMP) 方法針對 *spa* 及 *mecA* 基因鑑定 MRSA (41) ... 等，固然可增加偵測之標的，在多重檢測方面仍有其侷限性。此領域之進一步應用則是發展高通量之核酸檢測技術，如核酸微陣列晶片和流式微珠陣列，可廣納大量特異性探針(上百至數萬)，且可依臨床檢驗或防疫分子流行病學需求，設計種別、型別等特異性探針，除可廣泛涵蓋臨床上常見病原(39)，甚可納入可能變種及人畜共通病原，如此一來，可以極少量檢體做較全面且快速的檢驗鑑定。核酸陣列方面，針對臨床常見真菌包括念珠菌屬及麴菌屬(*Aspergillus spp.*)已發展出來(35)。國內成大張長泉教授最近亦已發展出檢驗64種黴菌之核酸陣列(27) 及利16SrDNA寡核苷酸陣列鑑定鮑氏不動桿菌等⁶⁰。流式微珠陣列方面，Diaz和Fell近二年利用微珠陣列流式高通量多重快速檢測平台，分別發展出針對 *Trichosporon* genus (絲孢酵母屬)種別及 *Cryptococcus neoformans* 種群鑑定(19)之新穎技術。Page和Kurzman最近則發表利用類似Luminex平台發展鑑定念珠菌等重要臨床酵母菌之最新應用(44)。流式微珠陣列系統(suspension bead array system)，具有100顆不同顏色的磁珠及流式細胞儀，可於一次反應中，同時偵測100種不同的反應強弱並同時鑑別標的，故提供高通量、單管檢測多重標的、快速、高專一性及節省檢體之優點(13,62)。這類技術對於防疫檢驗上甚感棘手的未知病原檢體之檢驗，或許亦可提供部分解決之道。國內晶片技術平台經數年研發以來，各種 macro-/microarray 乃至 lab-on-a-chip 技術已漸趨成熟，文獻上發表各種探針之資訊亦急速成長，因此這類高通量之核酸檢測技術發展應用於多重快速鑑定重要院感病原應是甚為可行之方向。本實驗室自95年以來積極發展微珠陣列流式高通量多重快速檢測技術，已成功研發出快速鑑別 *Acinetobacter baumannii* 及其相關13

個*Acinetobacter* genomic species之技術，以及區分國內常見生殖道砂眼披衣菌型別之快速多重檢測技術。

分子流式微珠陣列系統依其執行步驟又可細分為 Direct hybridization、oligonucleotide ligation、single-base extension、allele-specific primer extension (ASPE) 四種方法。相較於其他三種方法，ASPE 被認為具有較高的敏感度、較高的鑑別力、探針設計簡易與較微珠耗材經濟及彈性使用之優點 (34)。目前尚未有發展出以流式微珠陣列建立多重快速檢測平台以鑑定 *A. calcoaceticus*-*A. baumannii* complex 相關報告。流式微珠陣列可依特定核苷酸序列上的差異，設計專一探針，利用不同序列與探針產生相異的黏合度，達到鑑別 *Acinetobacter* 菌屬中之菌種，此有別於已發展之鑑定技術，提供快速及便利性的優勢。由於臨床上多重病原混合感染頗常見，如 HIV 感染、性病感染、重病孱弱免疫低下之患者，故單管多重檢測若能應用於實際臨床檢體之檢測，較諸傳統培養及生化鑑定方法或許更能反映臨床感染之現況。

本計畫擬針對國內、國際及新興重要院感細菌逐步發展快速多重檢測技術，以協助感染介入措施之研擬。本年度重點為建立並整合國內重要院感病原菌 MRSA, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* *Klebsiella pneumoniae*, *coagulase negative staphylococcus* CNS...之快速多重檢驗技術。

子計劃 7 醫院感染管制查核與輔導之效益評估

院內感染發生率是一種醫療品質指標，也是醫院評鑑中的重點之一。目前新制醫院評鑑理念及重點在於以病人為中心、重視病人安全，而適切的護理照護為其中很重要的一環。與醫療照護相關的感染是影響住院病人

最常見的併發症，因此感染管制成為病人安全的優先考量之一。在老年人口，慢性病及癌症病患增加，免疫抑制劑及抗微生物製劑長期使用，以及繁複手術增多等因素之下，醫療機構的感染管制更是不容忽視，故感染管制乃是針對院內感染所發展出來的醫學領域（陳，2001）。2003年台灣地區經過 SARS 的洗禮，醫療體系及防疫體系均受到打擊，使我們體會到嚴密防杜院內感染是防治 SARS 的重要一環，衛生主管機關也開始重視感染控制的落實，由於近年來社會大眾對於醫療品質的要求日益提高，尤其是面對全民健保規定基本診療項目及論病例計酬政策之推行，使得醫療機構對於直接影響健康照護的各項醫療作業服務品質不敢掉以輕心，因此講求持續性的醫療品質改善或執行相關的計畫已成為現今必然之趨勢。醫院評鑑配合健保給付，往往成了政府推行醫療政策之重要推手。在 SARS 發生之前，院內感染並未受到醫院管理者應有的重視；幸虧醫院評鑑之設計，使台灣過去十多年來在區域醫院以上建構了尚稱完整之院內感控體系。此番經過 SARS 之洗禮，益發突顯院內感控之重要及必要性（顏，2004）。感管雜誌(17:3)幾份研究報告指出感控專家建議行政方面的支持和介入對院內感染控制是重要的。然而面對全新的世紀傳染病、全新的院內感控觀念，仍有必要隨時機動調整腳步，經由醫院評鑑的制衡，進入系統管理的結構，以建立新世紀「品質、安全、服務」之醫療體系。

半世紀來人類發現、製造並廣泛使用抗生素及疫苗，科技之進展與應用改善了環境衛生並促進病媒的控制。循著現代化的步塵，在擁有先進的醫療資源與公共衛生的技術之際，伴著傳染病死亡率的降低，是人口的老化與慢性疾病的卓生，使非傳染性疾病已成為人類重要的健康問題。但從抗生素、疫苗及殺蟲劑的使用，都能促成微生物與病媒抗藥性的衍生。而醫學的進步，也使人類免疫不健全族群的比例增加，因而導致可危害人類

健康的病源相對地增加。全球人口的遽增、人類生活型態的改變促進人與人、或人畜的接觸，而導致利於傳染疫病的傳播（何，2000）。

行政院衛生署疾病管制局「95 年醫院感染管制分區輔導計畫暨醫療品質提升計畫」，針對台灣北區、中區、南區、高高屏區、東區之區域及地區醫院，進行訪視感染管制輔導及督導查核，使得相關業務均加以改善，達成感染管制目標。另外對感染管制醫師、感染管制師、醫檢師，進行教育訓練、電話諮詢及病例討論會，內容涵蓋各項感染管制措施、法定傳染病、抗生素使用等各議題，並建置聯合輔導委員會以決定各執行細節，期能符合各縣市醫療院所需求，持續改善感染管制作業品質。此計畫即針對評鑑分區輔導計劃與衛生局各查核進行效益評估，以了解目前感染管制現況及所受之影響，以為未來執行感染管制政策時之重要參考依據。

子計劃 8 各醫院感控措施及抗生素使用之調查

所有住院病人中約有 3%至 5%的病人在住院期間發生院內感染，致使病人的住院天數延長、耗費有限的醫療資源、增加罹病率和死亡率、以及危急醫療品質與病人安全(Wenzel, 1995)。在美國，每年有兩百萬人發生院內感染，且估計每年約有八萬人因此喪生，因院內感染所需成本約 45~57 億美元；英國則是每年至少會有十萬個院內感染的個案，所需成本約十億英鎊(World Helath Organization, 2005)。國內某醫學中心加護病房調查則發現，當病人因發生院內感染而每多待在加護病房一天時，成本增加約 12000 元，估算若該院加護病房能成功預防院內感染，則節省成本高達 2300 萬元/年(Chen et al., 2005)。但是並非所有院內感染都是不可避免的，英國衛生部與公共衛生實驗室的院內感染工作團隊便認為約有 30%的院內感染是可透

過既有知識與感染管制計畫避免的。雖然英國許多感染管制團隊認為可避免感染約只佔所有院內感染的 5~20%，即便如此，每年仍舊可節省一億五千萬英鎊(National Audit Office, 2000)。這些數據在在顯示出院內感染的嚴重性及管制計畫的必要性。

醫院感染管制可追溯至 1958 年，美國醫院協會院內感染諮詢委員會(American Hospital Association's Advisory Committee on Infections Within Hospitals)為反映全國性院內金黃色葡萄球菌的流行，並即時釐清院內感染問題，建議各醫院都能定期地監視院內感染的情形；1970 年美國疾病控制中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)建議醫院應設立感染管制護士及流行病學家等職位(Scheckler et al., 1998)。1974 年至 1983 年間，院內感染管制研究計畫(Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control, SENIC)則建立以科學為基礎的計畫內容，結果顯示有 32%的院內感染是可以透過監視及管控加以預防，並建議每 250 床設置 1 位全職的感染管制護理人員(Infection control practitioner, ICP) (Scheckler et al., 1998)。1995 年之後則是將感染管制政策擴展到行為理論以及病人安全的範圍，並開始重視組織行為，探討內容包括洗手與衛生保健行為，以及因感染管制計畫所造成的行為改變等。2003 年 SARS 爆發流行後，感染管制進入了資源管理時期，即整合內部與外部資源以建構有效的感染管制策略，包括提升人員對感染管制措施的遵從度、爭取醫院對感染管制政策的支持，及藉由院際合作提升各醫院執行感染管制的效率（楊招瑛，2007）。

醫院感染管制與預防的目標為保護病人、健康照護員工、探病者以及其他在照護環境的任何人，以及盡可能應用成本效果方法完成前兩項目標(Scheckler et al., 1998)。而感染管制計畫除了政策的制訂外，尚包含感染管制人力規劃、教育訓練，及查核與資訊回饋等。

人力規劃方面，SENIC 曾建議每 250 床設置 1 名感染管制護理人員 (Infection control practitioner, ICP)，但是隨著病人照護服務的複雜度增加、病人疾病嚴重度上升及健康照護相關活動增加，致使 ICP 的工作量與工作複雜度驟增，致使 SENIC 所建議之 ICP 人力配置比例已漸不適用(Scheckler et al., 1998)，遂有學者提出不同的人力配置見解。對於感染管制護理人員的配置，Jarvis 建議急性照護機構床位中位數達 100 床者須設立 1 名感染管制護理人員，達 300 床者須設立 2.5 位，達 500 床以上者則須設立 4 位(Carrico et al., 2005)；至於感染管制醫師，英國皇家病理學院(Royal College of Pathologists)建議每 500 床應配置 0.5 位全職感染管制醫師(National Audit Office, 2000)。

在感染管制政策的制訂上，美國疾病管制中心為加強院內感染管制，於 2004 年提出感染管制標準防護的建議，範圍涵蓋洗手、個人防護設備、受污染的照護設備、環境管控、衣物與洗衣房、針扎與其他穿刺、病人急救、病人安置，以及呼吸衛生（當病人有呼吸症狀時，在急診室、門診或診間即進行呼吸感染源的管制）等(Carrico et al., 2000)。此外，國家監視系統亦對感染管制成效有所影響。已有許多國家建立院內感染監視系統，並定期公告資料；例如，CDC 的國家院內感染監視系統(National Nosocomial Infections Surveillance, NNIS)已促使美國及世界各國致力於院內感染控制。監視系統不僅只是提供參考資料，亦針對不同病人提供不同的操作標準，並藉由確實執行，將監視系統成功地引進許多醫院(Gastmeier, 2004)。至於感染管制教育訓練，醫院員工的教育訓練是感染管制活動中相當重要的一環，院內感染的預防需仰賴有組織條理的教育訓練計畫，感染管制領域的持續教育是有存在的必要性，所有健康照護工作者必須知道感管領域中的新方法，例如個人防護裝置、學習新知與技術的需求等(Scheckler et al.,

1998)。除了感染管制知識外，統計分析方法與品質管理知識之教育也很重要；統計分析方面，感染管制師無論是製作業務報告、釐清是否發生群突發、監視介入方法的成效、釐清院內感染需改善之處，及判斷改善措施是否有效時，皆須借助統計分析方法(Carrico et al., 2000)；而函授品質管理教育則可提供感染管制師有關於持續品質改善、全面品質管理、品管圈、根本原因分析等品管手法，甚至結合統計方法發展統計製程控制(Statistical process control, SPC)，藉由發掘、解決問題並持續改善，以追求感染管制計畫的目標(Carrico et al., 2000)。

最後，透過院內感染監視計畫獲得院內感染資訊，並告知醫院工作人員機構內發生感染的問題。此外，持續的院內感染監視可提供感染管制人員與健康照護工作者在處理感染問題後，結果如何改變的資訊。提供健康照護工作者有關感染風險的特定資訊（如公告手術部位感染率給各外科醫師），對降低院內感染率有所助益。如此回饋機制亦可作為教育工具，以刺激人員改變病人照護的實務操作內容(Scheckler et al., 1998)。

關於感染管制議題，已有不少研究探討人力規劃、感染管制政策擬定、教育訓練、查核及資訊回饋與感染管制成效間之關係(Salahuddin et al., 2004; Archibald et al., 1997; Hay, 2006; Stone et al., 2000)。此外，亦不乏研究以國家或區域型資料分析該國或該區域醫院執行感染管制計畫的情形；例如，Dettenkofer 等人以問卷調查方式，將問卷郵寄給歐洲九個國家共 13 位醫院流行病學家，以瞭解歐洲各國醫院在執行感染管制計畫時可能面臨的問題；Edmond 等人也是以問卷調查維吉尼亞州各急性照護醫院的感染管制人力配置數，及評估各醫院院內感染監視的方法；Oh 等人則是修改 SENIC 的問卷，對韓國境內 300 床以上的急性照護醫院進行抽樣調查，探討國內醫院感染監視與控制計畫(infection surveillance and control programs, ISCPs)

的執行情形，並分析過去十年 ISCPs 的變遷。但在台灣，鮮少有研究廣泛探討台灣地區醫院實施感染管制計畫之現況。因此，本研究欲調查台灣地區各醫院實施院內感染管制計畫之情形，包括人力編制、教育訓練、政策制訂、院內感染監測、抗生素使用及隔離防護措施等面向之執行現況，並將分析所得數據提供疾病管制局，以作為政策增修之參考。

二、材料與方法

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

研究背景

團法人新光吳火獅紀念醫院是一家 921 床的醫學中心, 其中有 91 床為加護床, 其中 10 床為血液腫瘤床, 2006 年住院病患有 28980 人次, 共住院天數 209232 人日平均住院天數 7.21 天, 其中有 3451 (11.9%) 人次住 ICU, ICU 住院人日 22008 (10.51%) 新光醫院是一家總床數 921 床的醫學中心, 其中 91 床是加護床, 並規劃 10 床為血液腫瘤床位, 自 1992 年開幕成立以來均設有感染管制委員會, 並以全院監測(Hospital wide)的方式蒐集院內感染的資料, 並將資料回饋給各單位, 於感染管制委員會分析及討論各科各單位院內感染的情形, 一但發現感染個案有異常或有集中的情形, 一定力求改善, 直到問題解決或感染下降。

院內感染的收案方式是由感染管制護理師依據細菌室分離陽性報告名冊, 以病歷查閱的方式, 依據 1988 年美國疾病管制中心 (Centers for Disease Prevention and Control) 所製訂的院內感染定義來判定院內感染收案, 並依 1992 年修訂時同時修訂, 自 1992 年成立以來持續性的監測方式執行。

收集的內容包括個案基本資料、感染部位、感染前侵入檢查或導管使用情形、感染前抗生素使用及致病菌的抗生素敏感証試驗的結果, 並輸入電腦加以統計, 報表回饋臨床單位, 做為持續監測的品質指標之一。

近年來由於細菌抗藥性的問題愈來愈嚴重, 且為國內外討論及研究的議題, 臨床分離細菌之抗生素敏感試驗是臨床醫師選擇使用抗生素的重要依據, 亦是健保是否給付該抗生素費用的重要依據, 當然也列為評鑑項目之一, 亦可做為醫院菌種抗藥性的流行病學的重要指標, 以做為抗生素管

制的政策擬定依據，然疾病嚴重病患可能因病情需要，為求細菌培養的準確性或臨床醫師可隨時掌握病患的感染情形達到良好的治療結果，常常細菌的培養是多部位且多次的，所以我們的全院敏感試驗表的確有多次重覆計算同一病患同一部位相同致病菌的可能性，故流行病學的參考性即受到影響。

但院內感染的資料庫均依國內外統一的定義收案，且同一致病菌只輸入一次，所以其能真正反應出院內感染致病菌抗藥性的流行病學，再者抗藥性的問題亦可借由這樣的資料庫做逐年的趨勢分析及探討，此一研究的目的，即希望訂定國內抗藥性菌株的定義、流行病學，並借由此統一的定義規劃監測的模式，做院際間甚致國際間的比較，以利建立同儕比較方式來促進抗生素管制的品質及使用的適當性。

院內感染收案研究資料來源

本研究期間為 1993 至 2006 年間財團法人新光吳火獅紀念醫院院內感染收案的資料以回溯性的方式分析這期間院內感染感染率及多重抗藥性菌種的變遷，新光醫院為 921 床醫學中心。院內感染監測採全院性的監測 (Hospital wide surveillance)，由受過訓練的感染管制護理師 (ICN, infection control nurse) 依據 1988 年美國疾病管制中心 (centers of disease control and prevention) 院內感染定義收案，1992 修訂版 (手術傷口)，大多根據臨床分離陽性之細菌培養的結果，以病歷查閱的方式收集院內感染個案，並製成報表加以分析，回饋單位共同改善。

名詞定義：

1. 院內感染侵襲率及感染密度：院內感染侵襲率(%)指每 100 出院人次之感染人次，院內感染密度指每 1000 住院天數(‰)之感染人次。

2. 院內感染部位分佈及感染密度：感染部位分佈是指院內感染部位佔所有院內感染的比率；感染部位感染密度是指每 1000 住院天數之該部位感染人次。
3. 多重抗藥性菌株 Multidrug-resistant organisms(MDROs),
 - (1)MRSA(methicillin resistant *Staphylococcus aureus*):對 methicillin 具抗藥性的金黃色葡萄球菌。
 - (2)VISA(Vancomycin-intermediate *S. aureus*):對 Vancomycin 具中等抗藥性的金黃色葡萄球菌。
 - (3)VRE (Vancomycin-resistant enterococci): 對 Vancomycin 具中等抗藥性之腸球菌。
 - (4)ESBLs (extended spectrum beta-lactamases resistant) 之 *Escherichia coli* 跟 *Klebsiella pneumoniae*,
 - (5)CRPA、CR *Acinetobacter* spp. (carbapenem resistant *Pseudomonas aeruginosa* 或 *Acinetobacter* spp.):對 Imipenem 或 Meropenem 任一抗生素具抗藥性之 *Pseudomonas aeruginosa* 或 *Acinetobacter* spp.)
 - (6)MDRPA、MDR *Acinetobacter* spp. (Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* 或 *Acinetobacter* spp.)即具 CR *Acinetobacter* spp.、CRPA 且對於下列四類後線抗生素同時具抗藥性,其中五類抗生素是指(a)對 Penicillin 類抗生素中 Ticarcillin、Timentin 或 piperacillin/ tazobactam 任一抗藥性(b)對第三代 cephalosporine 類抗生素中 Ceftazidime 或 Cefepime 任一抗藥性(c)對 quinolone 類抗生素中 Ciprofloxacin 或 Levofloxacin 任一抗藥性(d)對 aminoglycoside 類抗生素中 Amikacin 具抗藥性

以 chisquare trend test 檢定是否具統計意義， $p < 0.05$ 具統計意義並 2006 年分加護單位及病房單位

4.CMI(case mix index) :健保局要求醫院針對疾病分類結果及設定的加權指數,去計算病患的 CMI 值,最後加總為醫院 CMI 值

(1)94 及 95 年住院 CMI 值(96 年 2 月 TW-DRG 第三版+9 項依支付標準通則以核實申報醫療費用計算之權值)

(2)89-92 年住院 CMI 值

統計方式

1.抗藥性株比率：.抗藥性株在各部位或全部院內感染相同菌株的比率,比較其趨勢,並以 Chi-square trend test 是否具統計意義

2.ICU 及非 ICU 抗藥性株以 Chi-square 檢定是否具統計意義

3. $P < 0.05$ 表具統計意義

子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

醫院與研究族群

申請十二家醫院(以 A、B...醫院表示)的例行的全院性院內感染監測系統的資料。包括北部地區七家(A、B、C、D、E、F、H)、南部兩家(G、I)、其他地區三家(J、K、L)；其中包含醫學中心七家、癌症醫院一家。醫院規模大小不等，從 500 床(H 醫院)至 2900(F 醫院)床，其中包含加護病房 33 床至 265 床不等，癌症病床 0 至 200(C 醫院)床不等。

院內感染收案研究資料來源

本研究期間為 1992 至 2006 年間十二家醫院院內感染收案的資料，以回溯性的方式分析，研究期間院內感染感染率及流行病學重要菌種(包括多重抗藥性菌種)的變遷。院內感染監測採全院性的監測(Hospital-wide

surveillance)，由受過訓練的感染管制護理師(infection control nurse) 依據 1988 年美國疾病控制中心(Centers of Disease Control and Prevention)，以及 1992 年修訂版(針對手術傷口) 院內感染定義收案。各醫院感染管制護理師大多根據臨床分離陽性之細菌培養的結果，以病歷查閱的方式收集院內感染個案，少數會每本病歷查閱收案；每月製成報表加以分析，回饋單位共同改善。用以判定院內感染的存在、部位及菌種種類之資料，主要來自臨床上的發現、檢驗室的報告以及其它診斷性的檢查，例如：病歷、檢驗報告、抗原或抗體試驗及顯微鏡檢查等，醫師由手術中、內視鏡檢查或其它診斷性檢查直接觀察所見到的感染，以及由臨床的判斷認定是院內感染者。因此，院內感染收案會因臨床醫療及病歷記錄完整性影響。

各醫院研究人員先進行資料檢核，包括明顯輸入錯誤；由血液培養資料檢核院內血液感染收案的資料完整性等。並整理相關感染管制作業及變遷及感控異常事件及調查結果。必要時調閱病歷資料或將紙本收案記錄卡，以增修電子資料庫。

名詞定義

院內感染是指：(1)住院期間得到的感染，但不含入院時已有或已潛伏的感染。(2)但如潛伏期不明時，而入院一段時間才發生的感染亦可稱之為院內感染。(3)入院已有的感染是由上次住院引起的，亦算是院內感染。所有醫院感染管制人員皆採用修訂自西元 1988 年美國疾病控制中心院內感染定義，以此做為判定院內感染的標準。院內感染侵襲率(incidence of nosocomial infection)(%)指每 100 出院人次之感染人次，院內感染密度(incidence density) (‰)指每 1000 住院天數之感染人次。感染部位分佈是指院

內感染部位佔所有院內感染的比率；感染部位感染密度是指每 1000 住院天數之該部位感染人次。

多重抗藥性菌株 (Multidrug-resistant organisms, 簡稱 MDROs) 包括 MRSA (methicillin resistant *Staphylococcus aureus*):對 methicillin 具抗藥性的金黃色葡萄球菌, VISA(Vancomycin-intermediate *S. aureus*)對 vancomycin 具中等抗藥性的金黃色葡萄球菌, VRE (Vancomycin-resistant enterococci) 對 vancomycin 具中等抗藥性之腸球菌, ESBLs (extended spectrum β -lactamase resistant) 之 *Escherichia coli* 跟 *Klebsiella pneumoniae*, carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* 或 *Acinetobacter* spp. (簡稱 CRPA、CR *Acinetobacter* spp.)對任一 carbapenem (imipenem 或 meropenem)具抗藥性之 *Pseudomonas aeruginosa* 或 *Acinetobacter* spp.), multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* 或 *Acinetobacter* spp. (簡稱 MDRPA、MDR *Acinetobacter* spp.)即對於下列五類 anti-*Pseudomonas* 抗生素同時具抗藥性 (1)對 extended spectrum penicillin 類抗生素中 Ticarcillin、Timentin 或 piperacillin/ tazobactum(Tazocin)任一抗藥性, (2)對 anti-*Pseudomonas* cephalosporine 類抗生素中 ceftazidime 或 cefepime 任一抗藥性, (3)對 anti-*Pseudomonas* quinolone 類抗生素中 ciprofloxacin 或 levofloxacin 任一抗藥性, (4)對 aminoglycoside 類抗生素中 amikacin 具抗藥性, (5) 對任一 carbapenem (imipenem 或 meropenem)具抗藥性。若沒有進一步測試 sulbactam 或 colistin 體外感受性, 前些年被稱之為泛抗藥性菌株, 如 PDRAB。

疾病嚴重度以 Case mix index (簡稱 CMI) 以及 Charlson index[29]表示。健保局要求醫院針對出院診斷(或申報資料時之診斷, 至多五個診斷)疾病分類結果及設定的加權指數, 以計算該病患的 CMI 值, 最後加總為醫

院之 CMI 值。94 及 95 年住院 CMI 值(96 年 2 月 TW-DRG 第三版+9 項依支付標準通則以核實申報醫療費用計算之權值)。臺大醫院內部資料針對出院時之診斷，保留至多六個診斷，無法涵蓋所有基本疾病，尤其重症加護病房病人之診斷，有相當比例大於或等於六個診斷。

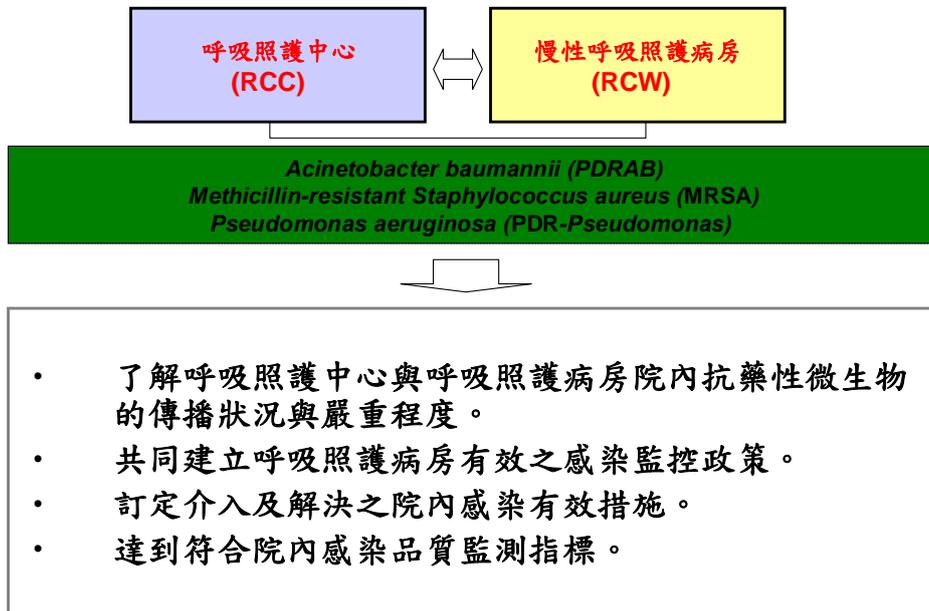
資料整理與統計分析

抗藥性株比率抗藥性株在各部位或全部院內感染相同菌株的比率，比較其趨勢。依 2006 年分加護單位及病房單位分析抗藥性株比率以 Chi-square 檢定是否具統計意義， $P < 0.05$ 表具統計意義。

子計畫 3 呼吸照護中心抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

本計劃乃針對台灣北部之慢性呼吸照護病房(respiratory care ward, RCW) 院內感染之研究。初期先選定與林口長庚醫院有轉介合作之呼吸照護病房：桃園聖保祿醫院慢性呼吸照護病房(RCW)與長庚醫院本身之呼吸照護中心(RCC)之抗藥性菌株做一回溯性與前瞻性的調查與研究。

林口長庚醫院呼吸照護中心與有轉介合作之呼吸照護病房



本計畫所要完成之工作項目：

(一) 觀察期

- 甲、 原則上，每星期探訪此呼吸照護病房 一~二次。
- 乙、 收集感染檢體 (包含痰液、尿液及其他體液)、以研究院內致病微生物之菌種種類及分布。
- 丙、 同時也進行致病微生物之資料分析，包括抗生素之有效性、抗藥性微生物之分析等等。
- 丁、 整體呼吸照護病房院內環境及醫護人員感控之知識及執行狀況之評估。

(二) 介入期

- 甲、 早期偵測並發現抗藥性微生物移生或感染病人。
- 乙、 有效診斷及治療呼吸道感染症。

- 丙、 共同研擬有效之治療計劃：
 1. 抗生素使用種類之選擇。
 2. 抗生素使用之時機。
 3. 嚴格限制抗生素之使用
 4. 口服、針劑或吸入性抗生素使用之選擇 [1,2]。
 5. 適當之呼吸照護、有效之肺部復健。
 6. 病患身體管路置換之監控。
- 丁、 定期檢體追蹤致病微生物之廓清率 (clearance rate)。
- 戊、 定期檢體追蹤抗藥性微生物之廓清率 (clearance rate)。
- 己、 遵循感染管制政策，依據標準程序執行各項照護步驟。
- 庚、 設定感染品質監測指標。並訂出欲達成之域值。
- 辛、 呼吸照護病房院內環境監控。
- 壬、 加強並宣導呼吸照護病房醫護人員感控政策之確實執行，並且持續性執行洗手措施。

(三) 效益評估期

- 甲、 分析介入與輔導院內感染偵測技術與介入措施前後之成效。

(四) 推廣期

- 甲、 辦理臨床研討會。提供監測介入之經驗分享、共同提升與改善台灣慢性呼吸照護病房之院內感染。
- 乙、 辦理專家論壇。與台灣之胸腔科、感染科專家會談，獲致更多之支持與意見。

研究方法

本研究為一描述比較性研究。以立意取樣方式，針對北部地區一符合中央健保局照護呼吸器依賴病患之呼吸照護病房，初期進行結構性問卷調

查、每隔 1-2 個星期之定期訪視或電話訪談，並定期採檢取樣，以了解與比較呼吸照護病房之醫院院內感染狀況，包括院內微生物的傳播狀況與嚴重程度；抗生素之有效性、抗藥性微生物之分析等等。本研究對象包括某特定呼吸照護病房之 20~30 位呼吸照護病房病患為對象。得知致病微生物之菌種種類及分布，以及抗生素之有效性、抗藥性微生物之種類：包括：*Acinetobacter baumannii* (PDRAB)、*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, *MRSA*、*Pseudomonas aeruginosa* (PDR-*Pseudomonas*) 等等菌珠。

接下來進入介入期，將早期偵測並發現抗藥性微生物移生或感染病人、共同研擬有效之治療計劃、設定感染品質監測指標。實行後，則比較介入前後致病微生物之廓清率 (clearance rate)、抗藥性微生物之廓清率 (clearance rate)、呼吸道感染次數、迴轉次數等等。最後則分析介入與輔導院內感染偵測技術與介入措施前後之成效。故評估能做為日後政策規劃與實施之參考。同時，亦應鼓勵及積極輔導長期呼吸器依賴病患之呼吸照護病房，以降低未來醫療成本及提昇照護品質。

細菌培養

Specimen culture

Sputum specimens were washed with an equal volume of sterile saline and the wash liquid discarded. An appropriate amount of sputum was then added to an equal amount of trypticase soy broth (TSB; Becton-Dickinson Company, Cockysville, MD, USA) and ground in a tissue grinder (Radnoti Glass, Monrovia, CA, USA). The specimens were further diluted 1:10, 1:1,000 and 1:100,000 with TSB, and 10 μ L of each dilution were inoculated onto trypticase soy agar with 5% sheep blood agar (BA) and McConkey agar plates (PML Microbiologicals, Mississauga, ON, Canada).

The BA and McConkey plates were incubated for 48–72 h at 35°C in ambient air. Colonies resembling *Pseudomonas* spp. were selected from either

the BA or McConkey plates for identification and susceptibility testing. A total of five different colonies were randomly selected from each specimen type regardless of whether or not they represented the same or different morphological types. In this way, the cultures were deliberately over-sampled in order to maximise the recovery of as many different strain types as possible. All isolates selected for work-up were identified as *P. aeruginosa* by conventional microbiological methods [19, 20]. All isolates were kept frozen at -70°C in TSB containing 15% glycerol (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) until required for further testing.

Minimal inhibitory concentration determinations (planktonic growth)

Minimal inhibitory concentrations (MICs) were determined for six anti-pseudomonal antibiotics: meropenem (AstraZeneca Pharmaceuticals, Wilmington, DE, USA), tobramycin (Sabex, Boucherville, QC, Canada), amikacin (Bristol laboratories, Montreal, QC, Canada), piperacillin (Wyeth-Ayerst, Montreal, QC, Canada), ciprofloxacin (MilesInc., West Haven, CT, USA), and ceftazidime (GlaxoSmithKline, Mississauga, ON, Canada) for each isolate of *P. aeruginosa*. MICs were performed by broth microdilution and interpreted using National Committee for Clinical Laboratory Standards guidelines [21].

Multiple combination bactericidal testing (planktonic growth)

Multiple combination bactericidal testing (MCBT) was performed to assess the susceptibility of each isolate to multiple combinations of antibiotics, as previously described (12). Ten antibiotics were tested against each *P. aeruginosa* in 94 different combinations. The combinations consisted of groupings of two or three of the following: azithromycin (Pfizer, New York, NY, USA), meropenem, ticarcillin-clavulanic acid (GlaxoSmithKline, Mississauga, ON, Canada), piperacillin-tazobactam (Wyeth-Ayerst), trimethoprim-sulfamethoxazole (GlaxoSmithKline), amikacin, ceftazidime,

ciprofloxacin, chloramphenicol (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) and tobramycin.

Microbiology

MICs of *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia* species, *Acinetobacter* species, *Klebsiella* species, *Escherichia coli*, *Enterobacter* species, *Citrobacter* species, and *Proteus mirabilis* found in lung and blood cultures are collected from the 2003 US MYSTIC database. The MYSTIC program is a global, multiple-center surveillance study containing microbiological data for nosocomial isolates from around the world. It compares the activity of meropenem, in centers that use this antibiotic, along with that of several other [beta]-lactams, fluoroquinolones, and aminoglycosides against Gram-positive and Gram-negative nosocomial isolates [22]

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

■研究對象

本研究對象為台灣南部長期照護機構，共約 150 床。

■研究期間：2007 年 2 月至 2007 年 12 月

■基本資料收集

從病歷記錄及住民訪視中收集資料。內容包括：年齡、性別、主要慢性疾病、功能狀態、離開機構或研究截止時之入住總天數、最近三個月內使用抗生素的狀況，及最近六個月內於不同機構居住的情形，有無鼻胃管(胃造瘻管)、氣切管、導尿管或其他引流管，排尿方式及大小便失禁的情形。若出現感染情況時，記錄感染相關的症狀及可能感染部位、有無因感染而住院、培養出的菌種及其抗藥性報告等。

■盛行率追蹤：

一般細菌培養：所有入住該長期照護機構的住民均為收案對象，經取得住民或其法定代理人同意之後，每月收集一次檢體並送一般細菌培養，檢體採取部位包括痰液、尿液、腋下、胃造瘻傷口及深度傷口。並依美國臨床實驗室標準〈Clinical Laboratory Standard Institute〉以抗生素紙錠檢測其敏感性。首次入住機構的住民，則在入住兩天內完成檢體培養的收集。若出現感染情況時，則在使用抗生素前加做可能感染部位檢體及血液培養的收集。

特別抗藥性菌種培養：每月收集一次，以沾濕之棉棒採集鼻腔分泌物檢體後並做 MRSA 的培養；二支肛門拭紙分別做 VRE 及產生 ESBL 之革蘭氏陰性菌(*E. coli* 及 *K. pneumoniae*)之培養。首次入住機構的住民，則在入住兩天內完成檢體培養的收集。

■抗藥性菌種實驗室微生物檢驗方式

MRSA：棉棒接種於 mannitol salt agar，維持在 35°C 恆溫下培養 48 小時，並將可能成為金黃色葡萄球菌的菌落選出後，再接種到含 5% 綿羊血的 trypticase soy agar 〈Becton Dickinson, Inc〉並放置在 35°C 恆溫下持續 24 小時培養。接著以 Staphaureux test 〈Murex Inc., Toronto, Ontario, Canada〉的 latex agglutination 確定為金黃色葡萄球菌後，再以 oxacillin 紙錠篩選出 MRSA，最後以 Microscan 確定 〈Analog Devices, Inc., Norwood, MA〉。

ESBL：主要鑑定二種菌種，*K. pneumoniae* 及 *E. coli*。首先將肛門拭紙接種於加有 10-mg/ml ceftazidime 的 MacConkey agar 〈Difco, Inc., Livonia, MI〉，長出的菌落接著以 API strips 〈bioMereux, St.Louis, MO〉及 spot indole testing 鑑定所有 *K. pneumoniae* 及 *E. coli*，並依美國臨床實驗室標準〈CLSI〉以抗生素紙錠檢測其敏感性。檢測之抗生素包括 ceftazidime 及 ceftazidime/

clavulanic acid 的 E-test 〈AB Biodisk, Inc., Solna, Sweden〉 檢測 ESBL 的產生。

VRE：肛門拭紙接種至含有 6 μ g/ml Vancomycin 的 Enterococcosel agar 〈Becton Dickinson Inc.〉，在 35°C 恆溫下培養 48 小時。分離出的菌株再以 L-pyroglutamic acid- β -naphthylamide 檢測。菌株均需鑑定其菌種名稱，並以 E-test 〈AB Biodisk, Inc.〉 確定其對 Vancomycin 具抗藥性。

感染管制監測

在定期的細菌培養及觀察監測該機構的照護狀況及住民感染的情況之後(約四個月)，先找出主要的感染及感控問題，再由感控護理師針對問題擬定介入計劃：實地針對照護狀況提出感染管制改善措施之建議，並辦理護理人員及住民服務員感染管制相關教育訓練。

對於抗生素的使用情形則由感染科醫師不定期評估，若有不適當使用情形，則直接與開藥醫師溝通，並討論其適應症。

統計分析

類別變項如性別、主要慢性疾病、和排尿方式等以百分比表示，採用卡方交叉表檢定分析；連續變項以平均值 \pm 標準差表示，採雙尾 t 檢定；可能造成感染的危險因子再以邏輯回歸分析。感染管制改善措施介入前後的感染率差異則以 paired-t test 比較。顯著水準採 $\alpha=0.05$ 。統計軟體使用 SPSS for Windows Version 10.0。

子計畫 5 抗藥基因及分子流行病學研究

感控異常事件包括 (1) 群聚感染懷疑群突發〔8,13,14,22〕，(2) 針對感染率有增加趨勢的菌種[11,16,20,22]，(3) 針對感染管制措施不理想的單位，進行調查。

抗甲氧苯青黴素之金黃色葡萄球菌(methicillin resistant *S. aureus*, MRSA) 脈場膠電泳分析(Pulsed field gel electrophoresis, PFGE)

MRSA 的 PFGE 實驗方法是參照美國疾管局設定之標準實驗方法[3]，以便將來跟世界不同國家流行的 MRSA 菌種做比對。將金黃色葡萄球菌之單一菌落接種於 Brain heart infusion broth (BHIB) 中，在 35-37 °C 隔夜震盪培養，或將菌落畫線培養於血片上隔夜培養。配製菌體包埋用瓊脂[1.8 % SeaKem Gold (SKG) agarose in TE buffer]，置於 56 °C 水浴槽中備用。將純化培養好的菌株以 BHIB 或 Trypticase soy broth (TSB) 調整濃度，使其在 OD₆₁₀ nm 之吸收波長讀取下為 0.9-1.1。吸取 150 μ l 調整好濃度之菌液至 1.5 ml 之離心管中，以 13,000 rpm 離心 2 分鐘，去除上清液，加入 200 μ l TE buffer，將離心管置於 37°C 待溫度達平衡。吸取 2 μ l 之 lysostaphin 混入懸浮菌液中，再迅速加入 200 μ l 包埋用瓊脂 (1.8 % SKG agarose)，充分混合均勻後，注入鑄膠容器(plug mold)，待其冷卻固化成膠塊。將固化之膠塊推入分裝有 2.5 ml EC lysis buffer 之 50 ml 離心試管中，鎖緊管蓋置於 37°C 水浴槽中至少 4 小時，取出膠塊以 TE buffer 清洗，將清洗完成的膠塊切出 2 mm \times 10 mm 長寬之膠條，放入 300 μ l 限制酵素專用之一倍緩衝溶液中 30 分鐘，移除上述緩衝溶液，再加入含 30 U SmaI 限制酵素之 200 μ l 一倍緩衝溶液，置於 25°C 3 小時以上。酵素作用後之膠條(slices)使用脈衝式電泳裝置(CHEF Mapper) 於 14°C 進行 21 小時之電泳。電泳條件為 switch time 5 to 40 s at 6V/cm, 120°C angle 與 linear ramping factor. 電泳結

束，取出膠片置於 1 $\mu\text{g/ml}$ 溴化乙苯非啶溶液(ethidium bromide)染色 20 ~ 30 分鐘，以二次水退染後以紫外光照射顯像。電泳後以 0.5 $\mu\text{g/mL}$ ethidium bromide 染色 30 分鐘，清洗後以紫外光照射顯像。用 BioNumerics 的 PFGE 分析專用軟體進行分型圖譜 dendrogram 電泳相似性 (similarities) 之比對。比對之方法使用分析軟體之 similarity 為參考，但亦需用肉眼確認，一般之判斷為 similarity 比率及 DNA bands 之差異。當菌株之 DNA bands 無差異 (100% similarity)，即認為相同之菌種(indistinguishable)，當菌株之 DNA bands 差異是 1 至 3 條時，則認為接近之相關菌種(closely related)，當菌株之 DNA bands 差異是 4 至 6 條時，則為可能相關之菌種(possibly related)，這些菌為同一 pulsotype (如 A1, A2)。當菌株之 DNA bands 差異是超過 6 條時，則為不相關之菌種(different)，故會給與另一 pulsotype (如 B 或 C)。

鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*)脈場膠電泳分析

從隔夜培養之羊血平板上挑取單一菌落，以 1 ml 溶液調整菌液濃度，取等體積之 1.6%低熔點的洋菜膠 (agarose) 與菌液均勻混合，分裝入填充模型 (plug mold)，凝固後取出填充物 (plug) 將之分解，置入 buffer 於，50°C 隔夜振盪，洋菜膠填充物 (plug) 以 buffer 清洗；再移到含 TE 溶液之試管，切下 1.0 到 1.5 mm 厚的薄片，置入含 250 μl 之限制酶溶液內含 30 單位之限制酵素(APaI)之反應溶液；經酵素作用後之膠條(slices)使用脈衝式電泳裝置(CHEF Mapper)於 14°C 進行 19 小時之電泳跑膠質，電泳方法參照歐洲國家最近建議的方法(Seifert et al., 2005)，電泳條件為 switch time from 5 to 20 s at 6V/cm, 120°C angle with linear ramping factor.電泳後以 0.5 $\mu\text{g/mL}$ ethidium bromide 染色 30 分鐘，清洗後以紫外光照射顯像。用 BioNumerics 的 PFGE 分析專用軟體進行分型圖譜 dendrogram 電泳相似性(similarities)。菌株間之相關性判讀標準同 MRSA 之 PFGE 實驗部分。

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

(一)、菌株來源及培養:

金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, SA)、綠膿桿菌(*Pseudomonas aeruginosa*, PA)和鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*, AB)，除由生物資源研究及保存中心(BCRC)購買的標準菌株外尚有與醫院合作收集之臨床分離株：*A. baumannii*:84 株，methicillin resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA):66 株，methicillin susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) :10 株，*P.aeruginosa*: 63 株，coagulase negative Staphylococci (CNS)：10 株，其中包含 6 株 *S. epidermidis*，3 株 *S. capitis*，一株 *S. heamolyticus*，所有菌株皆以 TSA(tryptone soy agar) plate 作分離培養。並以 API 及 VitekII 標準方法加以鑑定。

(二)、細菌分離株 DNA 萃取：

細菌菌株經過隔夜培養後，以無菌移殖環挑取菌體。綠膿桿菌(*Pseudomonas aeruginosa*)和鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*)菌株用 QIAamp DNA mini kit 抽取 DNA。金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)用 PUREGENE DNA Purification Kit (Gentra, Minneapolis, Minnesota, USA) 萃取 DNA。加入含有 lysozyme (終濃度 2.5mg/ml)之細胞懸浮緩衝液中，37℃ 培養隔夜後，加入 1ml 的 cell lysis Solution，將細胞胚累沖散以達到分解細胞的效果。之後加入 340 ul Protein Precipitation Solution，高速震盪 20 秒；13,000 x g 離心 10 分鐘。取上清液加入 100%異丙醇使(Isopropanol)DNA 沉澱；以 99%酒精洗過後，加入 50 μ l water 溶解 DNA，以分光光度計測 DNA 的質量，後保存於-30℃。

(三)、流式微珠陣列檢測：

1.引子及探針之設計及合成：

自行定序細菌的 ITS 和 16S 基因序列並蒐集 NCBI 上病原細菌及病原真菌 rDNA 序列，並以 Microsoft Access 2000 建立序列的資料庫。用 Squencher 軟體進行多重核酸序列比對，經人工修正後，找出各種共通兼具有鑑別性的序列，據以設計引子和探針。

泛細菌 ITS 引子可利用 PCR 反應增殖出包含部分 16S rRNA 基因、ITS 與部分 23S rRNA 基因之片段。其序列如下：

Forward primer : 5'-GTCGTAACAAGGTAGCCGTA-3

Reverse primer : 5'-(T/G)A(C/G)TGCCAAGGCATCCACC-3

各細菌專一性探針序列詳如表一。

2. ITS 之聚合酶鏈反應(PCR):

將標準菌株及待測臨床菌株進行 PCR 反應。反應總容積為 50 μ l，內含 1 μ l 的細菌 chromosome DNA (concentration $< 10^2 \mu$ g/ml)，forward primer 1 μ l，reverse primer 1 μ l (10 μ M)，22 μ l 純水，25 μ l 之兩倍 master mix (Fermentas)。反應初始以 94 $^{\circ}$ C 10 分鐘溫度，34 次循環的變性反應 94 $^{\circ}$ C 30 秒 \rightarrow 黏和 55 $^{\circ}$ C 20 秒 \rightarrow 72 $^{\circ}$ C 1 分鐘聚合延長反應，最後為 72 $^{\circ}$ C 10 分鐘聚合延長反應。PCR 機器使用 PTC-200 (MJ research)。

3. 瓊脂膠體電泳分析 (agarose gel electrophoresis) :

以 1.5% 甲醛瓊脂膠體進行 DNA 電泳分析，使用 1.5% (wt/vol) 的瓊脂膠體：秤取 0.6g 的 agarose 放置於 100ml 的錐形瓶中，並加入 40ml 蒸餾水。以微波加熱溶解，輕輕搖勻避免氣泡產生。此時膠體之總體積為 40ml，將膠體導入膠體鑄模中並插入膠梳，靜置約 45 分鐘讓膠體完全凝固。將已完全凝固的膠體移至 0.5X 的 TBE (0.1M Tris, 0.09M boric acid, 1mM EDTA) 跑電泳功率設定為 120V/cm，35

分鐘，經過 EtBr 染色 15 分鐘後，接者以蒸餾水去染數次。於紫外光下確認 PCR 之結果，以 100-bp DNA 分子量標準片段同時跑做對照。

4. 鍵結固定化探針於微珠上：

取 2.5×10^6 磁珠(Luminex, TX)，加入 $50\mu\text{l}$ 0.1M 2-(N-morpholino) ethanesulfonic acid (MES) buffer pH 4.5 (Sigma) 與 1 mM 探針 oligonucleotide。序列的設計為在 5' amino 端加上 12-carbon linker 115。加入 $3\mu\text{l}$ 現配製 1-ethyl-3-(3-(3-dimethylaminopropyl) carbodiimide hydrochloride (EDC) solution (10 mg/ml) (Pierce Biotechnology)，可將探針與磁珠結合，置於室溫反應 30 分鐘。之後再加入 $3\mu\text{l}$ 現配製的 EDC 反應 30 分鐘。EDC 反應後，加入 0.5 ml 0.02% Tween 20，混合均勻，8000 rpm 離心 2 分鐘，去除上清液，加入 0.5 ml of 0.1% SDS 清洗後，再以 8000 rpm 離心 2 分鐘，去除上清液。最後磁珠以 $50\mu\text{l}$ Tris-EDTA 回溶，置於 4°C 暗房保存。

5. 增幅產物與探針專一性雜交：

磁珠以 1.5X tetramethylammonium chloride (TMAC) solution (Sigma, St. Louis, MO) 稀釋。TMAC solution 包含 4.5 M TMAC、0.15% Sarkosyl、75 mM Tris-HCl pH 8.0 與 6 mM EDTA (pH 8.0)。取 $33\mu\text{l}$ 1.5X TMAC 包含 5,000 顆磁珠與 $17\mu\text{l}$ 增幅產物混合均勻，置於暗室於 95°C 反應 10 分鐘，接著於 45°C 反應 30 分鐘。以 6000 rpm 離心 5 分鐘，去除上清液，加入 $75\mu\text{l}$ 1X TMAC solution 包含 10 ng/ μl streptavidin-R-phycoerythrin (Molecular Probes, Eugene, OR)，置於暗房 40°C 10 分鐘。最後將樣本分別加至 96 孔 ELISA 盤，以 Bio-Plex 200 Suspension Array System (Bio-Rad Laboratories, Inc. Hercules, CA) 檢測。螢光強度中位數值(Median fluorescent intensity,

MFI) 為測量 100 個訊號數值之中位數，再由 Bio-Plex Manager 4.1.1 軟體分析結果。

(四)、流式微珠陣列檢測之靈敏度測試：

抽取標準菌株 DNA 以十倍序列稀釋，濃度由 $10 \mu\text{g/ml}$ 至 10pg/ml ，尤其中取 $1 \mu\text{l}$ 做為 template DNA 進行流式微珠陣列檢測，實驗流程如 (三)。

(五)、微珠陣列反應成本估算

一個編號的 bead 共有 1.25×10^7 的 7 次方個 beads 價錢是 12000 元，一次反應 5000 顆，所以共可做 2500 次反應，單組微珠一次反應便是 4.8 元，因此微珠成本即為 4.8 乘以 beads 組數，PE 呈色劑成本則為每次反應 3 元。所以一次反應的價錢= $4.8 \times (\text{beads 組數}) + 3$ 元

子計劃 7 醫院感染管制查核與輔導之效益評估

本計劃邀請分區輔導計畫的輔導員及感控學者專家舉辦三次專家論壇及討論會，針對目前各醫院感染控制臨床實際業務內容，依照結構面、過程面、結果面來設計問卷架構，以不同層級醫院及不同受訪對象，設計分層問卷，以評估評鑑、分區輔導計畫及衛生局查核對感控政策的認知面和結果面，利用現有感染管制措施查核表內容作為設計問卷之主要架構，檢討現行醫療政策影響結果的層面，評估對現況的認知，並可了解輔導措施對現況的影響。並利用感染管制學會為平台建置分布於全國各區會員之電子郵件地址，連結感染通路及醫院資料成為平台，發放問卷進行調查，建立衛生主管機關評鑑查核及輔導的依據。

問卷內容針對人力組織定位、院內感染控制計畫、服務滿意度、感控報表、感控會議、群突發、傳染病追蹤及隔離、傳染病防治及通報、評鑑、

分區輔導計畫及衛生局查核對各院感染管制措施的影響，防疫政策方面，主要探討危機處理小組、防疫政策與演習、動線規劃設計，勞工安全醫療廢棄物、品質指標，等各議題進行討論評估，並從結構過程及結果等不同面向設計問卷題目，並經 9 位感控專家效度檢測及 7 位感染管制師預測，委由興叡資訊公司之 Q Survey Plus System 製作網路問卷，並提供資料輸出及統計圖表敘述。受訪對象以參加「95 年醫院感染管制分區輔導計畫暨醫療品質提升計畫」之區域醫院及地區醫院之臨床感染管制師，並以感染管制學會會員聯繫資料電話逐家詢問確認各醫院感染管制師電子郵件地址，於 96 年 9 月 3 日以電子郵件方式發出問卷共計 310 份，地區醫院 85 家、區域醫院 40 家、專科醫院 17 家，9 月 14 日發送第一次稽催問卷及 10 月 5 日發送第二次稽催問卷，10 月 15 日回收問卷並進行分析統計。

子計劃 8 各醫院感控措施及抗生素使用之調查

一、研究對象

本研究調查 2006 年台灣各醫院的感染管制措施及抗生素使用情形，遂以地區級以上醫院為調查對象，透過方便取樣進行調查。

二、研究工具與資料蒐集

本研究工具採用自擬問卷，參酌台灣醫療品質指標計畫(Taiwan Quality Indicator Project, TQIP)、台灣健康照護指標系列(Taiwan Healthcare Indicator Series, THIS)、疾病管制局九十六年醫院感染管制查核作業及新制醫院評鑑基準等內容進行設計，問卷所參考之內容包括：

1. TQIP：參考「手術傷口感染、外科預防性抗生素」等項目；

2. THIS：參考「預防性抗生素使用時機與使用率，包括手術前 2 小時預防性抗生素使用率、手術後 3 天內抗生素使用率、手術後連續使用抗生素 3~7 日之比率、手術後連續使用抗生素>7 日之比率」等；
3. 九十六年醫院感染管制查核作業：參考「前次查核建議事項改善程度、院內感染管制組織、個人防護裝備、洗手設備及相關硬體設施、洗手標準作業程序與查核機制、隔離病房區域的動線管制、醫院感染管制教育訓練、危機處理」等項目。

此外，亦參考相關國內外文獻，並與數位臨床及學術界之感染管制專家進行多次的研討會議，始完成問卷草稿，內容涵蓋基本資料、人力結構、知識資訊、院內感染管制、抗生素使用、手術預防性抗生素使用、防護措施等面向；爾後，即進行問卷內容效度之測量。

本研究邀請三位臨床經驗豐富之感染管制專家(兩位感染科醫師及一位資深感染管制護理師)進行專家效度檢測，針對問卷各題項之可用性與適切性評分並提供修改意見。問卷內容效度測量採用 4 等級計分，若專家勾選「非常不適用」，表示該題與研究目的不相關；若勾選「不適用」，表示該題需做修正；勾選「適用」，表示該題與研究目的雖有相關，但仍須稍適修改；「非常適用」，表示題目與研究目的非常相關，無須修正(Waltz et al., 1991)。

經專家效度測驗，本問卷之內容效度指標為 0.94。因問卷涵蓋面向廣泛，未避免問卷題項過多而降低填答者填寫意願及問卷回收率，研究團隊將問卷劃分三大部分，第一為問卷內容為基本資料、人力結構及知識資訊三大類問題；第二為問卷包括各醫院院內感染管制、抗生素使用及手術預防性抗生素使用之問題；第三為問卷則為隔離防護措施問題；問卷內容說明如表一所示。爾後，研究團隊以郵寄及電子郵遞方式發放問卷。

三、資料分析

本研究於問卷回收後，使用電腦套裝軟體 SPSS 15.0 for MS windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)，將問卷調查蒐集所得之資料譯碼輸入電腦資料庫，經檢誤後進行統計分析。

1.描述性統計：

以頻率、百分比、平均值等方法呈現各醫院基本資料、人力結構、教育訓練內容、各項院內感染管制與隔離防護措施執行情形、以及抗生素與預防性抗生素使用情形。

2.推論性統計：

(1)類別資料：以 Pearson's Chi square test 或 Fisher's exact test 檢定類別資料間有無關連性，例如，醫院層級不同與是否進行院內感染管制資訊回饋有無關聯。

(2)連續性資料：以 Student's test 或 Mann-Whitney U test 分別檢定連續變項的平均值或中位數，如不同醫院層級其發生群突發之次數或人次數是否有顯著差異。此外，以迴歸分析檢視自變項（例：侵入性導管監測）與依變項（導管相關之感染率）間的關係。執行推論性統計分析時，所有的統計量 p 值小於 0.05 判定達統計顯著差異。

表一 研究問卷內容說明

問卷內容	說明
第一部分	
基本資料	<ul style="list-style-type: none"> • 填答者基本資料 • 醫院基本資料 • 醫院住院病人相關資料
人力結構	<ul style="list-style-type: none"> • 各醫院感染管制單位基本資料 • 人力配置及接受感管教育的情形
知識資訊	<ul style="list-style-type: none"> • 填答者取得感染管制資訊、新知的途徑 • 各醫院提供感染管制、流行病學、統計學及品質管理教育訓練之情形
第二部分	
院內感染管制	<ul style="list-style-type: none"> • 各醫院感染管制單位業務內容 • 院內感染監測結果資訊回饋 • 群突發處理與監測 • 院內感染改善與評核
抗生素使用	<ul style="list-style-type: none"> • 抗生素使用情形（使用規範、審核與管制、使用率、藥費等） • 多重抗藥性菌株之控制計畫及隔離防護措施 • 臨床分離菌株感受性報告
手術預防性抗生素使用	<ul style="list-style-type: none"> • 預防性抗生素使用準則 • 各類清淨手術預防性抗生素使用率 • 預防性抗生素使用結果之資訊回饋 • 清淨手術病人的傷口感染率
第三部分	
醫療裝置使用	<ul style="list-style-type: none"> • 各加護病房醫療裝置的使用率 • 各加護病房中心導管相關之血流感染率、呼吸器相關之肺炎發生率、導尿管相關之泌尿道感染率
防護措施	<ul style="list-style-type: none"> • 各醫院員工洗手情形、洗手設備設置與洗手稽核 • 個人防護裝備的規範、使用情形與教育訓練 • 隔離防護措施之教育訓練、衛教及查核 • 環境清潔情形

三、結果

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

院內感染趨勢分析

財團法人新光醫院是一個 921 床的醫學中心，其中有 91 床加護床，其中 10 床為血液腫瘤床，2006 年住院病患有 28,980 人次，共住院天數 209,232 人日平均住院天數 7.21 天，共有 949 人次發生院內感染，其中有 3,451 (11.9%) 人次住 ICU，ICU 住院人日 22,008(10.51%)，ICU 感染人次 330 人次，感染率為每百人出院 3.27% 及每千人日 4.5，其中 34.78% 發生在 ICU，但 ICU 床位約佔全院 9.88%，發生的住院天數佔 10.51%，但其感染率卻佔 34.78%

全院總感染率(含侵襲率及感染密度)1993-2006 之變遷如表一及圖一：侵襲率平均 2.9%(2.62-3.27%)，感染密度平均 4.07‰(2.99-4.54‰)，平均住院天數 7.13 天(6.61-8.74 天)。

全院部位別感染率(每 1000 住院人日)之變遷如表二：主要部位感染為泌尿道感染，平均 1.44‰(1.22-1.99‰)；其次為血流感染平均 1.21‰(0.72-1.43‰)；第三為下呼吸道感染平均 0.54‰(0.04-0.81‰)。及分佈(%) 如圖二：主要部位感染為泌尿道感染，平均 35.4%(27.4-43.94%)；其次部位感染為血流感染，平均 29.8%(24.22-32.34%)；第三部位感染為下呼吸道感染，平均 13.37%(8.2-17.2%)

血流感染逐年變化

全院院內血流感染菌種排名表三：第一名大多為 *Staphylococcus aureus*，只有 1995 年為 *E. cloacae*，1996 年 *Acinetobacter spp.*，2005 年 fungus；第二名 1993 及 1997 為 coagulase-negative *Staphylococcus*，1994、1998-9 年為 *Acinetobacter spp.*，1995、2002-6 均為 *Escherichia*

coli, 2000-2004 年均為 fungus, 第三名主要仍以 *Escherichia coli* 及 *Staphylococcus aureus* 為主;就 2006 年加護單位以 fungus、*Enterococcus* 及 *Staphylococcus aureus* 為主, 病房單位以 *Escherichia coli*、*Staphylococcus aureus* 及 fungus 為主。

院內感染抗藥性菌株逐年變化

全院 MRSA 及 VRE 抗藥性菌種感染率之變遷如表四:MRSA 在所有院內感染 *Staphylococcus aureus* 中所佔的比率平均為 72.9%(45.5-87.9%)2004 年最高, MRSA 在院內血流感染 *Staphylococcus aureus* 中所佔的比率, 平均為 73%(37.5- 89.4%) 2004 年最高為 89.4%, MRSA 在 2005-6 均有下降的趨勢; VRE 在所有院內感染 *Enterococcus* 中所佔的比率平均為 2.62%(0-9.09%)2005 年最高, VRE 在院內血流感染 *Enterococcus* 中所佔的比率, 平均為 1.75%(0- 12.5%)1993 年最高為 12.5%, VRE 在院內感染的比率不高。

ESBLs 本院自 2001 年才依據 NCCLS 規定鑑定, 全院 ESBLs 之 *Escherichia coli* 及 *K.pneumoniae* 抗藥性菌種感染率之變遷如表五:ESBLs 之 *E. coli* 在所有院內感染之 *Escherichia coli* 中所佔的比率平均為 4.53%(0.61-9.49%)2006 年最高 9.49%, ESBLs 之 *E. coli* 在院內血流感染 *E. coli* 中所佔的比率, 平均為 4.16%(0- 7.89%) 2006 年最高為 7.89%, :ESBLs 之 *K.pneumoniae* 在所有院內感染之 *K.pneumoniae* 中所佔的比率平均為 19.22%(12.62-40.23%)2006 年最高 40.23%, ESBLs 之 *K.pneumoniae* 在院內血流感染 *K.pneumoniae* 中所佔的比率, 平均為 19.08%(5.56- 45.83%) 2006 年最高為 45.83%, 2005 年最低 5.56%。

全院 Carbapenem-resistant 及 Multiple-Drug resistant 之 *Pseudomonas aeruginosa* 抗藥性菌種感染率之變遷如表六:CRPA(Carbapenem-resistant

Pseudomonas aeruginosa;CRPA)在所有院內感染之 *Pseudomonas aeruginosa* 中所佔的比率 1993-2006 年平均為 10.23%(5-22.88%)，1993 年最高 22.88%。CRPA 在院內血流感染 *Pseudomonas aeruginosa* 中所佔的比率，平均為 8.2%(0- 23.53%)，2006 年最高為 23.53%。MDRPA(Multiple-Drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* 在所有院內感染之 *Pseudomonas aeruginosa* 中所佔的比率平均為 1.4%(0-5%)，2006 年最高 5%。MDRPA 在院內血流感染 *Pseudomonas aeruginosa* 中所佔的比率，平均為 2.05%(0- 17.65%)，2006 年最高為 17.65%，1993-1999 及 2001, 2003-5 年最低均為 0%。

全院 Carbapenem-resistant 及 Multiple-Drug resistant 之 *Acinetobacter spp.* 抗藥性菌種感染率之變遷如表七:CRAB(Carbapenem-resistant *Acinetobacter spp.*(*baumannii* 為主);CRAB) 在所有院內感染之 *Acinetobacter spp.* 中所佔的比率 1993-2006 年平均為 7.45%(1.41-17.17%)2005 年最高 17.17%，2006 年明顯下降(1.56%)，CRAB 在院內血流感染 *Acinetobacter spp.* 中所佔的比率，平均為 6.58%(0- 12.5%) 1996 年最高為 12.5%，2005 年亦高 9.09%，2006 年明顯下降 (3.23%):MDRAB(Multiple-Drug resistant *Acinetobacter spp.*(*baumannii* 為主);MRAB) 在所有院內感染之 *Acinetobacter spp.* 中所佔的比率平均為 3.19%(0-13.13%)，2005 年最高 13.13%，2006 年明顯下降(0%)，MDRAB 在院內血流感染 *Acinetobacter spp.* 中所佔的比率，平均為 1.59%(0- 6.82%) 2005 年最高為 6.82%，1993-1994 及 1996-1999, 2001-2 年及 2006 年最低均為 0%。

比較 2006 年 ICU 及非 ICU 抗藥性菌株差異

2006 年各抗藥性菌株所有院內感染部位及血流感染在加護單位及病房分佈如表八:(1)MRSA 不論在血流感染或全部院內感染，加護單位比一般病

房比率均比較高(86.67% VS 68%及 79.31% VS 69.64%)(2) 2006 年 VRE 在本院個案數很少, 只有一株在 ICU 非血流感染(3) ESBL-*E. coli* 不論在血流感染或全部院內感染, 加護單位比一般病房比率均比較高(22.2% VS 3.4%及 15.2% VS 8.0%) (4) ESBL-*K. pneumoniae* 不論在血流感染或全部院內感染, 加護單位比一般病房比率均比較高(63.6% VS 30.8%及 54.3% VS 30.8%)(4) CRPA-*P. aeruginosa* 不論在血流感染或全部院內感染, 加護單位比一般病房比率均比較高(42.9% VS 10%及 14.7% VS 6.1%)(5) MDRPA-*P. aeruginosa* 不論在血流感染或全部院內感染, 加護單位比一般病房比率均比較高(28.6% VS 10%及 8.8% VS 3%)(6) CR *Acinetobacter* spp 不論在血流感染或全部院內感染, 加護單位比一般病房比率均比較高(7.7% VS 0%及 3.3% VS 0%)(7) MDR *Acinetobacter* spp 在本院 2006 年並無個案。

子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

院內感染趨勢分析

十二家醫院的院內感染資料因醫院成立時間, 建立全院院內感染監測系統, 院感資料是否資訊化, 研究期間及資料完整性各醫院不一。整體而言, 全院院內感染總感染率及感染密度隨著年度而逐漸增加(圖一), 但增加的幅度不一。其原因包括(1)住院病人疾病嚴重度逐漸增加(A 醫院), (2)醫院經營型態改變(D 醫院), (3)感染管制人員積極監測及收案(I 醫院)。

12 家醫院全院總感染率(含侵襲率及感染密度)1992-2006 年平均之變遷如圖一。12 家醫院 2006 年平均年感染密度為 $4.16 \pm 0.86/1000$ 人天(中位數 $3.81/1000$ 人天, 範圍 $3.24 \sim 5.86/1000$ 人天)。7 家醫學中心平均感染密度 $4.16 \pm 0.92/1000$ 人天(中位數 $3.74/1000$ 人天)與五家區域醫院平均感染密度 $4.18 \pm 0.88/1000$ 人天(中位數 $3.88/1000$ 人天), 無差異。而 4 家醫院加

護病房平均感染密度 $17.30 \pm 3.59/1000$ 人天(中位數 $17.52/1000$ 人天, 範圍 $13.49 \sim 20.66/1000$ 人天)明顯高於病房 $3.47 \pm 0.75/1000$ 人天(中位數 $3.16/1000$ 人天, 範圍 $2.99 \sim 4.57/1000$ 人天)。若以單位比較, 腫瘤病房感染密度最高, 其次是血液病房及加護病房, A 醫院 2006 年全院平均年感染密度 $5.86/1000$ 人天, 血液病房 $17.12/1000$ 人天, 加護病房($13.49/1000$ 人天), 及腫瘤病房($10.78/1000$ 人天), 明顯高於一般病房 $4.27/1000$ 人天。因此各醫院比較時, 應瞭解其單位及病人屬性, 區分加護病房、血液腫瘤病房及一般病房。

12 家醫院中 6 家感染率(incidence)及感染密度(incidence density)大致上變化一致, 相關性很高 ($R^2=0.611-0.989$), 其他家兩者相關性低 ($R^2=0.002-0.480$)。以一家醫學中心 1999-2006 年資料分析, 感染率與感染密度之相關顯示中度相關(相關係數 $R^2=0.585$)。若區分為實施全院洗手運動之前(1999-2003 年)與之後(2004-2006 年)兩個階段, 則感染率與感染密度呈高度相關(相關係數 R^2 分別是 0.854 及 0.962)。而且感染率的下降與洗手率的上升呈高度相關 ($R^2=0.792$, $y=-0.012x+5.612$)。至於感染密度只呈中度相關 ($R^2=0.446$, $y=-0.005x+6.354$)。因為同時期平均住院日數由 2003 年 11.3 ± 22.7 天減少至 2006 年 10.3 ± 23.3 天。

平均而言, 醫學中心的感染密度較高, 但是各醫院差異很大, 比較 4 家醫院(3 家公立醫院, 1 家私立醫院)疾病嚴重度, 如 case mix index, 有一定的相關性, 但區分能力不理想, 且僅限於最近兩、三年的資料。在族群層級研究疾病嚴重度與院內感染率的相關性顯示, 全院平均 case mix index 與總感染密度低度相關 ($R^2=0.339$, $y = 11.59x^2 - 28.38x + 21.16$) (圖三 a)。若比較部位別感染, 血流感染密度與 mean case mix index 有中度相關 ($R^2=0.517$, $y = 4.713x^2 - 11.01x + 7.610$) (圖三 b), 泌尿道感染密度

相關性略低 ($R^2 = 0.364$, $y = 4.763x^2 - 11.35x + 7.829$)。可能是因為其他感染部位 (如呼吸道感染) 之感染密度收案之一致性較差, 或為外科術式量差異大以致手術傷口感染密度差異大, 故全院平均 case mix index 與總感染密度只有低度相關。

分析 A 醫院全院平均 Charlson index 與年度平均感染率或感染密度之相關性低(圖四) (R^2 皆小於 0.3)。下一年度擬由個人層級分析疾病嚴重度與院內感染發生的相關性。其可能原因是 (1) 每人診斷限制六個, 而內部分析顯示相關高比例病人之診斷大於或等於六個; (2) Charlson index 不是常態分布。全院住院病人 Charlson index 3 或更高者, 占全院 21.9%(2001 年), 逐年增加至 31.7% (2006 年)。2001 年死亡 (含病危自動出院者) 占 3.2%, 2006 年占 3.0%, 穩定。感染個案 Charlson index 的平均是 3.86 ± 3.07 , 中位數是 3, 有感染個案其 Charlson index 3 或更高者, 2001 年占 53.4%, 逐漸增加至 2006 年的 57.0%。雖然如此, 死亡率 (含病危自動出院) 2001 年是 26.3%, 2006 是 25.1%, 沒有改變。

部位別感染趨勢分析

全院部位別感染密度(每 1000 住院人日)之變遷如圖五、六。8 家醫院以泌尿道感染最多, 其次是血流感染。有 4 家醫院 (A, G, J, K) 2006 年血流感染最多, 泌尿道感染其次, 其中 2 家是大學教學醫院, 2 家是區域醫院。後者無法以疾病嚴重度解釋, 較可能是收案完整度有關。分析 1999-2006 年趨勢, 血流感染及泌尿道感染密度逐漸增加, 除了 A 醫院血流感染微幅下降, 與全院洗手運動有關。G 醫院泌尿道感染密度明顯下降, I 醫院血流感染密度及泌尿道感染密度明顯上升與感控人員收案人力與時間之付出有關。致於呼吸道感染因收案標準及認知較不一致, 而手術傷口感染必須配合術式分析(如 TQIP), 故不進一步分析比較。

12 家醫院 2006 年年平均血液感染密度 $1.20 \pm 0.43/1000$ 人天。醫學中心 $1.39 \pm 0.42/1000$ 人天(中位數 $1.26/1000$ 人天)高於區域醫院 $0.94 \pm 0.33/1000$ 人天(中位數 $1.26/1000$ 人天)。加護病房 $5.90 \pm 1.86/1000$ 人天(中位數 $5.37/1000$ 人天)明顯高於病房 $1.08 \pm 0.38/1000$ 人天(中位數 $0.95/1000$ 人天)。

12 家醫院 2006 年泌尿道年平均感染密度 $1.26 \pm 0.43/1000$ 人天(中位數 $1.27/1000$ 人天)。醫學中心 $1.41 \pm 0.45/1000$ 人天(中位數 $1.42/1000$ 人天)，區域醫院 $1.04 \pm 0.30/1000$ 人天(中位數 $1.14/1000$ 人天)。加護病房 $5.23 \pm 1.24/1000$ 人天(中位數 $4.94/1000$ 人天)明顯高於病房 1.28 ± 0.36 (中位數 $1.32/1000$ 人天)。

院內感染抗藥性菌株逐年變化

分析 12 家醫院 2006 年血流感染流行病學重要菌種排名，金黃葡萄球菌是 8 家醫院血流感染最常見菌種(A, B, E, F, I, J, K, L 醫院)，G 醫院以 coagulase-negative staphylococci (簡稱 CoNS)最常見。大腸桿菌(*Escherichia coli*)是 C 醫院(癌症中心)與 A 醫院血液病房及腫瘤病房最常見血流感染致病菌，也是 4 家醫院(A, B, J, K 醫院)第二常見血流感染致病菌。克雷白氏肺炎桿菌(*Klebsiella pneumonia*)是 2 家醫院(D、I 醫院)最常見血流感染致病菌，A 醫院腫瘤病房與 3 家醫院(F、H、L 醫院)第二常見血流感染致病菌。鮑氏不動桿菌是 2 家醫院(D、E 醫院)2006 年第二常見血流感染致病菌，也曾經是 7 家醫院(A、B、H、I、J、K、L 醫院)過去 10 年間次要血流感染致病菌。至於，綠膿桿菌曾經排名第二、三。

分析 12 家醫院 2006 年血流感染流行病學重要菌種(包括多重抗藥性菌種)感染密度顯示，金黃葡萄球菌血流感染平均 $0.22 \pm 0.11/1000$ 人天，加護病房 $0.77 \pm 0.64/1000$ 人天高於病房 $0.16 \pm 0.12/1000$ 人天。異外的發現

是，地區醫院金黃葡萄球菌血流感染平均 $0.25 \pm 0.18/1000$ 人天(中位數 $0.30/1000$ 人天)高於醫學中心 $0.21 \pm 0.05/1000$ 人天(中位數 $0.19/1000$ 人天)。MRSA 血流感染平均 $0.04 \pm 0.08/1000$ 人天(中位數 $0.00/1000$ 人天)，加護病房 $0.34 \pm 0.40/1000$ 人天(中位數 $0.29/1000$ 人天)高於病房 $0.06 \pm 0.007/1000$ 人天(中位數 $0.04/1000$ 人天)。醫學中心 MRSA 血流感染平均 $0.07 \pm 0.09/1000$ 人天(中位數 $0.00/1000$ 人天)，高於區域醫院 $0.00 \pm 0.00/1000$ 人天(中位數 $0.00/1000$ 人天)。鮑氏不動桿菌血流感染平均 $0.14 \pm 0.05/1000$ 人天(中位數 $0.15/1000$ 人天)，加護病房 $0.68 \pm 0.64/1000$ 人天高於病房 $0.076 \pm 0.084/1000$ 人天。醫學中心鮑氏不動桿菌血流感染平均 $0.16 \pm 0.04/1000$ 人天，高於區域醫院 $0.11 \pm 0.06/1000$ 人天。綠膿桿菌血流感染平均 $0.12 \pm 0.13/1000$ 人天(中位數 $0.08/1000$ 人天)，加護病房與一般病房無差別。異外的發現是，區域醫院綠膿桿菌血流感染平均 $0.17 \pm 0.20/1000$ 人天(中位數 $0.12/1000$ 人天)高於醫學中心 $0.093 \pm 0.040/1000$ 人天(中位數 $0.081/1000$ 人天)。

分析 12 家醫院 2006 年流行病學重要菌種(包括多重抗藥性菌種)總感染密度顯示，Carbapenem-resistant 綠膿桿菌平均 $0.025 \pm 0.051/1000$ 人天(中位數 $0.000/1000$ 人天)，加護病房 $0.56 \pm 0.84/1000$ 人天(中位數 $0.22/1000$ 人天)高於病房 $0.036 \pm 0.034/1000$ 人天(中位數 $0.033/1000$ 人天)。異外的發現是，區域醫院 Carbapenem-resistant 綠膿桿菌平均 $0.034 \pm 0.076/1000$ 人天(中位數 $0.00/1000$ 人天)高於醫學中心 $0.018 \pm 0.028/1000$ 人天(中位數 $0.000/1000$ 人天)。Carbapenem-resistant 鮑氏不動桿菌平均 $0.016 \pm 0.038/1000$ 人天(中位數 $0.000/1000$ 人天)，加護病房 $0.018 \pm 0.022/1000$ 人天(中位數 $0.013/1000$ 人天)高於病房 $0.0018 \pm 0.0037/1000$ 人天(中位數 $0.000/1000$ 人天)。異外的發現是，區域

醫院 Carbapenem-resistant 鮑氏不動桿菌平均 $0.025 \pm 0.055/1000$ 人天(中位數 $0.00/1000$ 人天)高於醫學中心 $0.010 \pm 0.021/1000$ 人天(中位數 $0.000/1000$ 人天)。

依流行病學重要菌種之年度趨勢分析，金黃葡萄球菌、鮑氏不動桿菌及念珠菌逐年增加，依醫院特性，明顯增加的年代早晚不一(圖七~九)。上述菌種增加的趨勢高於大腸桿菌。此趨勢與 B 醫院 MDRAB 及 CRAB 一致。同時期 AB 菌血流感染密度 A、C、H、I、K 醫院明顯增加。至於 G 醫院較早開始增加。分析 MDRAB 與 CRAB 感染密度關係，A 醫院與 B 醫院不同。加護病房與一般病房比較。抗藥性菌株占率(譬如，MRSA/所有金黃葡萄球菌百分比)MRSA、CRPA、CRAB、MDRAB、VRE 及 ESBL *E. coli* ESBL *K. pneumonia* 皆以加護病房較高。ESBL *E. coli* 及 ESBL 克雷白氏桿菌占率 B 醫院 2000 年後快速增加，至 2006 年已高達 9.5%及 40.2%，最高。至於 A 醫院 2004-2006 年開始崛起，雖然感染密度很低。

感染管制人力對感染管制工作品質之影響

以國內某家醫學中心調查為例，該院之自 1997 至 2006 年，總床位維持於約 1,250 床。該院感控師人力在 1997 年為 2 名(約 625 床一名)，於 2002 年增為 3 名(約 410 床一名)，再於 2004 年 SARS 後增為 4 名(約 310 床一名)。該院進行院內感染重點監視(targeted surveillance)；重點監測對象為加護病房、全院血流感染、及特殊院內感染菌種監測(含 MRSA、*Acinetobacter baumannii*、*Serratia marcescens*、及 *Pseudomonas aeruginosa*)。其過去十年(1997 - 2006 年)之院內感染率變遷及感染管制師人力如(圖十五、圖十六)。可發現當感染管制師人力增加時，院內感染率就會明顯上昇。2002 年，由 $2.6/1,000$ 人日增至 $4.1/1,000$ 人日(57.7%)；2004 年，由 $3.9/1,000$ 人日增至 $5.3/1,000$ 人日(35.9%)。儘管全院院內血流感染是該院既定重點

監測對象，然而在一項針對 2001 年院內血流感染進行回溯性調查，感染管制師在繁重工作負荷下只監測出 47.1% 的全院院內血流感染。在同為重點監測對象的加護病房，其監測率也才達 80.8%；非重點監測對象的一般急性病房，其監測率更低至只有 21.4%(表一、表二)。在 2000 至 2003 年，該醫學中心分析院內感染工作項次佔年度人力比例變化(圖十七)。在 1,250 床之醫學中心，所需之感染管制師年度人力總時數由 2000 年的 7,131.7 小時(3.5 人，每位全職感染管制師年度工作總時數為 2,040 小時)，增至 2003 年之 14,734 小時(7.2 人)。其中以法定傳染病通報及發燒篩檢動線與政策增加時數與比率最多。但因人力之缺乏影響所及，法定傳染病通報及發燒篩檢動線與政策不能不執行，因而院內感染之篩檢監測完成率則被壓縮至 30%(圖十八)。

分析近幾年某醫院感控異常事件調查結果顯示，隨著感染管制人力增加，感控異常事件調查件數增加(圖十九)。然而，隨著感染管制措施的推行(參見下一段)，典型的院內感染致病菌引起的事件逐漸下降(圖二十、二十一)。而且藉由感控異常事件的調查，修正改善醫療機構制度或個人的缺失或弱點(圖二十二)，可減少感染率，並提高醫療品質。譬如，由某群突發調查結果建議環境清潔由外包人員改回院內清潔人員負責改善環境清潔的品質，後續追蹤顯示環境汙染程度大為下降。

全院手部衛生運動之推行等感染管制措施之介入成效

醫療相關感染之發生、抗藥性菌株的傳播、及傳染性疾病(如 SARS、H5N1 流感)的傳播，其最常見的傳染模式是經由雙手!洗手動作雖然簡單、人人會做，但正確的洗手觀念和洗手程序之普及率，在國內外研究中幾乎都顯示不盡理想。感染防治是病人安全及醫療人員工作安全的重要議題，其中簡易可行、有效且最合乎成本效益的方法，首推手部衛生，但是「知

易行難」。台大醫院自2003年底起，持續每年推行全院性的「手護神運動」。手護神運動之目標包括提高同仁對洗手的正確認知，提高同仁正確洗手率，以及降低院內感染率。歸納先期調查所反映之現況問題，加上文獻建議，擬定改善方案。依據全面品質管理的理念推行，以持續性品質改善手法，在院長大力支持下，持續推行。執行策略包括制訂洗手標準化流程，清潔區污染區劃分原則；定期製作各種形式文宣；提供洗手教育訓練，包含課堂演講、網路教學和測驗；培訓種子人員，推動單位內部品管活動；推廣乾洗手液之使用；定期進行外部稽核及回饋；舉辦全院性競賽運動，施行獎懲考核辦法。

手護神運動之目標包括(1) 提高同仁對洗手的正確認知，(2)提高同仁正確洗手率，(3)降低各單位病人之多重抗藥性菌株的分離率，(4)降低院內感染率，(5) 縮短住院天數、增加病房週轉率、降低醫療成本，(6) 提升病人就醫的安全，及醫療同仁工作之安全。經過幾年持續的努力，在認知考核方面，網路填答率由2004年55.7%，進步到2006年91.5%，二者與洗手率呈現高度相關。在環境評核方面，2004年上半年環境平均合格率为81.7%，2006年進步到99.3%。洗手正確率由2004年43.3%逐年進步到2006年的80.9%。綜觀而言，在本活動推行後各職別同仁洗手正確率率都有明顯的進步，其中醫師在所有職別同仁中洗手率較低。洗手率逐年增加，而年平均感染率呈現微幅下降，呈現高度負相關。

依本院統計，病患疾病嚴重度高且逐年上升。2003年之前本院年平均感染率呈現持續上升趨勢，若依推行手護神運動之前5年(1999-2003年)月感染率資料推估2006年平均感染率估計值應為5.25%，也就是預期每100出院人次有5.25院內感染人次；或6.22‰(也就是每1000人天有6.22人次)。而2006年本院年平均感染率實際4.43%，也就是每100出院人次只有4.43人

次；或5.87‰，也就是每1000人天有5.87院內感染人次。感染率估計值與實際感染率二者間差值可做為評估此期間發生事件或介入措施對於院內感染之影響情形，感染率下降率達18.5% (或6.0%)。此外，院內感染率重要感染部位指標，與推估值相較皆呈現明顯下降，包括血流感染、外科傷口感染、皮膚組織感染及呼吸道感染。

2005年-2006年12月流行病學重要抗藥性菌株移生或感染之監測，包括 methicillin-resistance *Staphylococcus aureus*、多重抗藥性 *Acinetobacter baumannii* 及 vancomycin-resistant enterococci 等皆呈現下降趨勢。分析流行病學重要菌種感染密度金黃葡萄球菌感染密度，台大醫院2000-2006年加護病房金黃葡萄球菌總感染率密度及血流感染密度逐年下降，伴隨MRSA感染密度下降趨勢；全院也有微幅下降，相較2000年之前持續上升的趨勢有明顯的改變(圖十、十一)。AB菌在2003年以前增加趨勢明顯，尤其是MDRAB，但2005年之後開始下降，此下降趨勢在加護病房較明顯且較早改變(圖十二、十三)。MRSA全院院內感染密度逐年下降，伴隨抗菌藥物使用量下降(圖十四)。

本土研究結果顯示，在每一個院內感染發生，平均延長住院天數約19.2天、並且導致181,390元的額外醫療費用。依此估算，2006年約節省醫療資源四千萬。而手護神運動推動之成本（包括酒精性乾洗手液）一年約二百五十萬元。手護神運動提高同仁對洗手的正確認知、正確洗手率，降低院內感染率，至於保障病人就醫的安全，及醫療同仁工作之安全，更是無形的效益。

Cost of Nosocomial Infections

Reference	Country	Study period	Type of facility	Estimated costs
22	UK	April 1994 to May 1995	District general hospital	Infected patients on average incurred hospital costs 2.9 times higher than uninfected patients, equivalent to an additional £ 3154. At National Health Service hospitals in England it is estimated that 320 994 patients per annum acquire one or more hospital infections which present during the inpatient period, and these infections cost the hospital sector an estimated £ 930 620 million per annum.
23	USA	Review	Hospitals	Cost estimated at US\$ 558 for urinary tract infection, US\$ 2734 for surgical site infection, US\$ 3061–40 000 for bloodstream infection, US\$ 4947 for pneumonia. Hospitals lose from US\$ 583 to US\$ 4886 for each nosocomial infection.

22. Plowman R, Graves N, Griffin MA, et al. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of a district general hospital in England and the national burden imposed. *Journal of Hospital Infection*, 2001, 47(3):198-209.

23. Jarvis WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost, and prevention (Review). *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 1996, 17:552-557.

http://www.who.int/patientsafety/en/brochure_final.pdf

Cost of Nosocomial Infections, Taiwan

Case control study

	Medical center (144 pairs)	Community hospital (129 pairs)
Prolonged stay	19.2 days	20.1 days
Extra cost	US \$ 5,335	US \$ 5,058

Patients with nosocomial infections in the community hospitals had similar extra-length of hospital stay (*mean*, 19.2 versus 20.1 days, $p=0.79$) and extra-costs (*mean*, 5335 USDs versus 5058 USDs, $p=0.83$) as patients in the medical center.

NI – Nosocomial Infection

Data presented are mean

Sheng WH, et al., J Hosp Infect 2005; 59; 205-214

Prolonged Hospital Stay and Extra Hospital Cost for Patients with NI*, Medical Center

<u>Category</u>	<u>Prolonged stay (days)</u>	<u>Extra Costs (US\$)</u>
Total	19.2	5,335
Site of NIs		
Urinary tract	17.5	3,725
Respiratory tract	18.4	5,146
Blood stream	15.5	4,872
Surgical site	14.4	4,471
Pathogen Causing NI		
<i>Staphylococcus aureus</i>	17.3	3,294
<i>Escherichia coli</i>	14.3	1,354
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	23.6	1,202
<i>Candida albicans</i>	18.4	6,584

NI – Nosocomial Infection **Data presented are mean**
Sheng WH. et al.. J Hosp Infect 2005; 59: 205-214

The extra-length of hospital stay and extra-costs in both medical center and community hospitals were not related to sites of infection or bacterial pathogens causing nosocomial infections, while medical cost attributable to nosocomial fungal infections due to *Candida* species was much higher for patients in medical center. The mean total costs of hospitalization for patients with nosocomial infections in medical center and community hospitals were 13426 ± 11796 US dollars (USDs) and 8014 ± 7238 USDs, and 8092 ± 10283 USDs and 2955 ± 3255 USDs for controls, respectively. Therefore, patients with nosocomial infections had extra-costs of 5335± 13872 USDs and 5058±5885 USDs compared to their matched controls in medical center and community hospitals, respectively. In the subcategories of costs, all types of medical costs were significantly higher in cases than in controls, both in medical center and in community hospitals. As for extra costs due to nosocomial infections, there were no differences in extra hospital charges for any different site of infection or different causative pathogens, with exception that patients with nosocomial infections due to *C. albicans* in medical center had a significant higher extra cost than those in community hospitals (mean, 6,490 USDs; p<0.001).

不是所有的院內感染都是可預防

然而，並不是所有的院內感染都是可預防，或可藉由積極的感染管制措施的強化而改善，譬如 A 醫院的血液病房及腫瘤病房，院內感染率隨著年度逐漸上升，且沒有因為全院手部衛生運動的推行而下降(圖二)。此外，院內黴菌感染隨著年度逐漸上升，近年來略有下降而已(圖二十三 a)。

影響院內感染率的因素還需考慮臨床用藥策略(strategy)的改變。相對於 A 醫院院內黴菌感染總感染率持續增加，然而黴菌血流感染在 2003 年之後逐年下降。而抗黴菌藥物使用量無明顯的改變(圖二十三 b)。初步分析會認為與感染管制措施有關；但進一步探討，黴菌感染率的變化與疾病嚴重度相關，但因醫師提高警覺，及早發現局部感染，加以治療，因此藥物使用量增加，而血液感染率下降。由於該院針對高危險病人且有念珠菌移生，投予經驗性抗黴菌藥物治療，反映在念珠菌菌血症感染密度的減少，主要是因白色念珠菌(*Candida albicans*)及 *Candida tropicalis* 菌血症的減少，其他念珠菌菌血症，感染密度保持穩定(圖二十四)。

子計畫 3 呼吸照護中心抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

第一部份

桃園聖保祿醫院慢性呼吸照護病房(RCW) 抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

由共同合作之醫師 (part-time involvement)，與聖保祿醫院輪調、完成聖保祿醫院呼吸照護病房致病微生物之菌種種類、抗生素之抗藥性微生物、多重性抗藥菌院內感染率之分析。

Patient Selection:

- (1) Admitted in RCW of 聖保祿醫院 in the *past years*.
- (2) Had a history of infection
- (3) Had the result of microorganisms study, including sputum, urine or other body fluid.

Data Collection:

Retrospective survey:

- (1) Baseline characteristics of patients
- (2) The source of patients, especially from CGMH (ICU).
- (3) The etiology of infection, such as pneumonia, UTI...
- (4) The microorganism data
 - 甲、 The prevalence of drug-resistance bacteria, especially *Acinetobacter baumannii* (PDRAB) 、 *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, MRSA 、 *Pseudomonas aeruginosa* (PDR-*Pseudomonas*)
 - 乙、 The change of drug-resistant rate in the **past years**.
- (5) The outcome associated with the drug-resistance bacteria, the kind of bacteria, the use of adequate antibiotics.....

Prospective intervention:

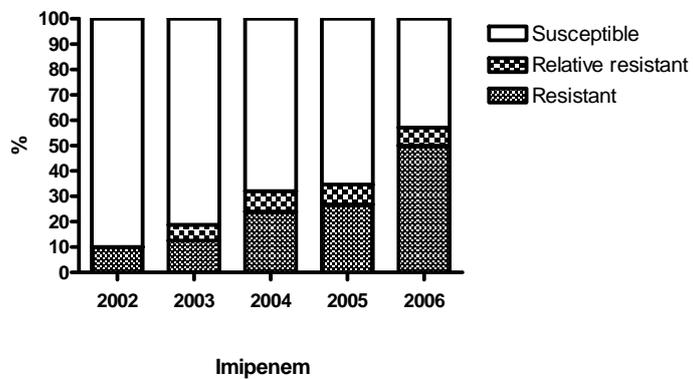
- (1) The survey of drug-resistance bacteria (initial 1~2 months)
- (2) Nursing hygiene
- (3) Antibiotic prescription
- (4) Inhalation therapy

第二部份

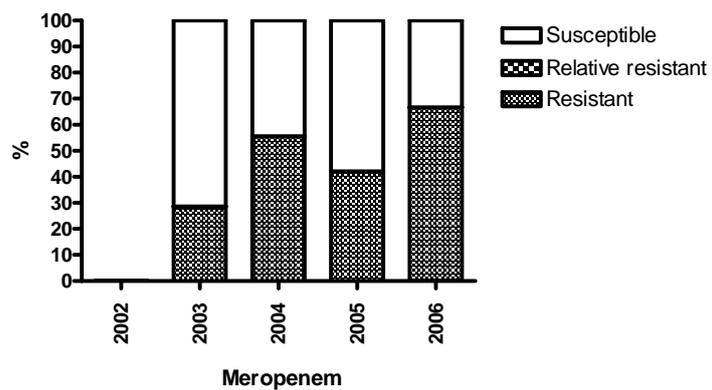
Resistant strain bacteriae of RCW in Sant. Paul Hospital (From 2002 ~2006)

聖保祿醫院慢性呼吸照護病房(RCW) 抗藥性菌種

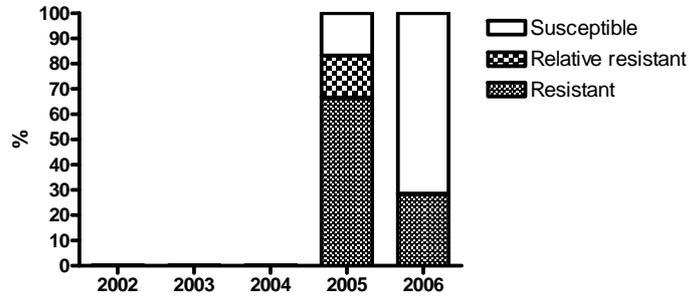
Acinetobacter baumannii



Acinetobacter baumannii

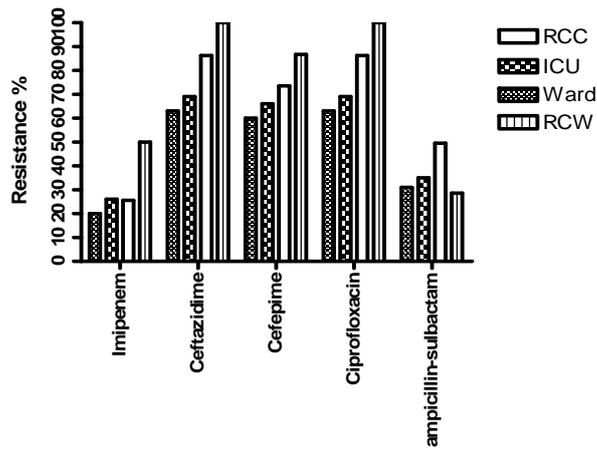


Acineto.baumannii

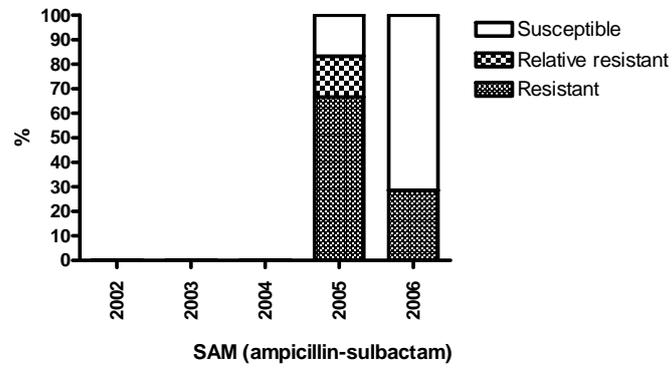


SAM (ampicillin-sulbactam)

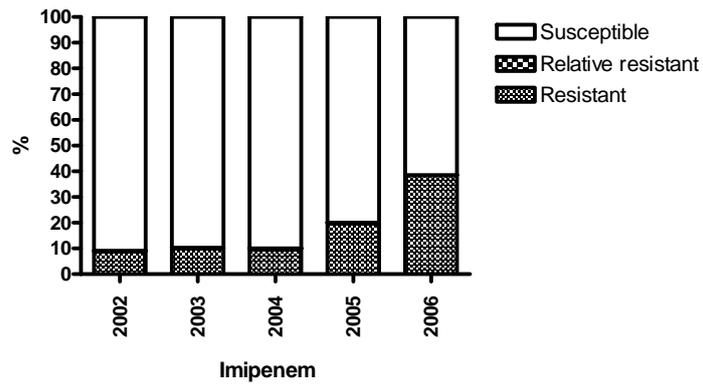
Acineto.baumannii
(2006)

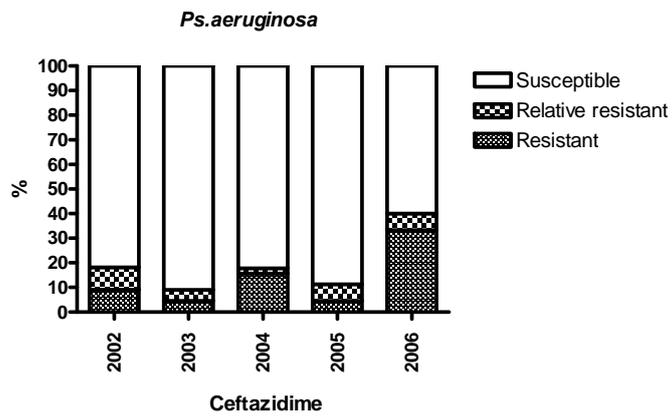
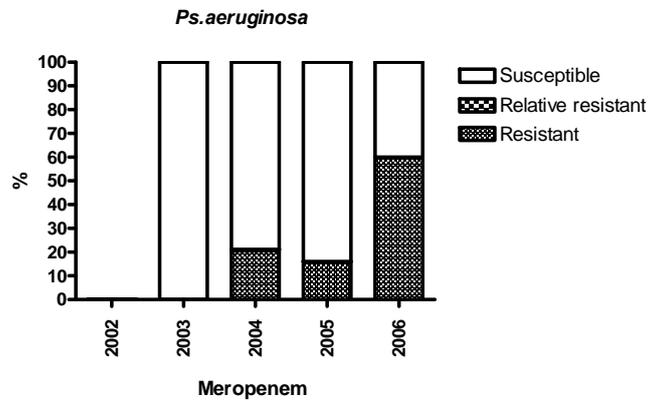


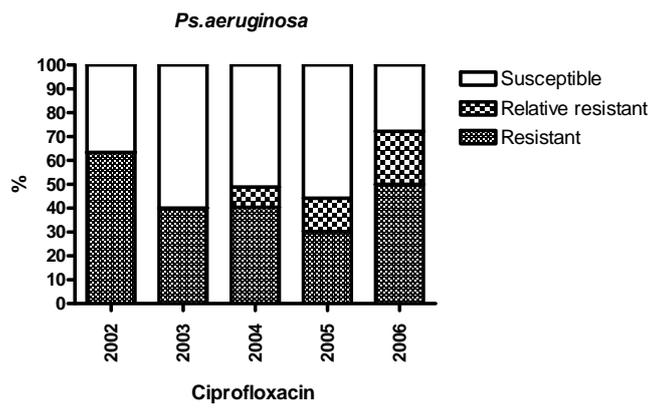
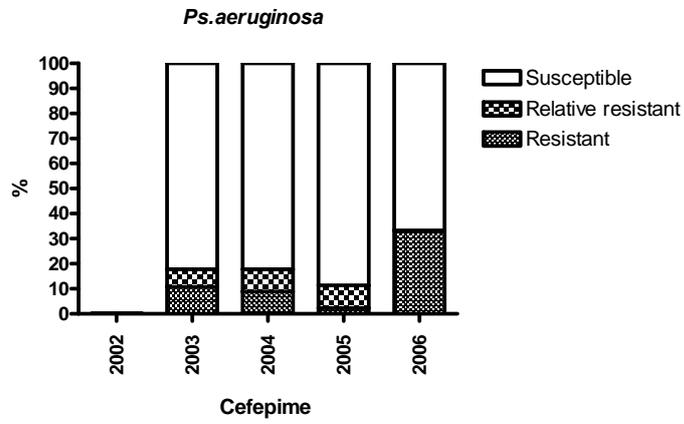
Acinetobacter baumannii - PDR strain



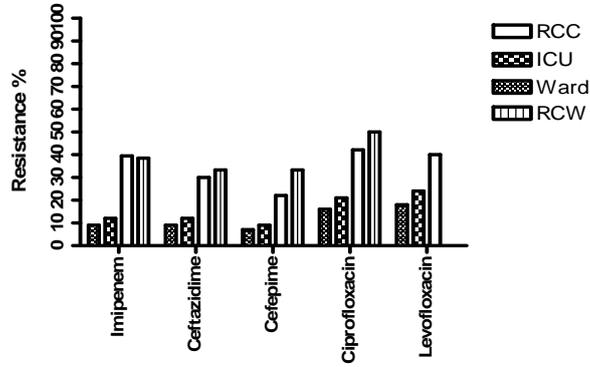
Ps. aeruginosa



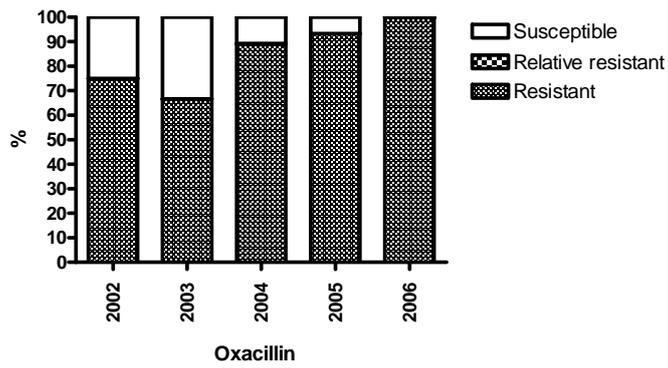




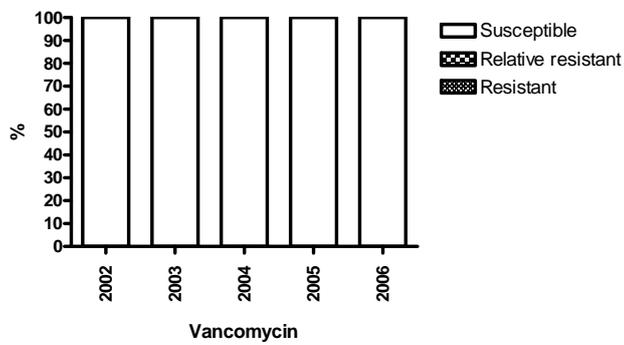
Ps.aeruginosa
(2006)

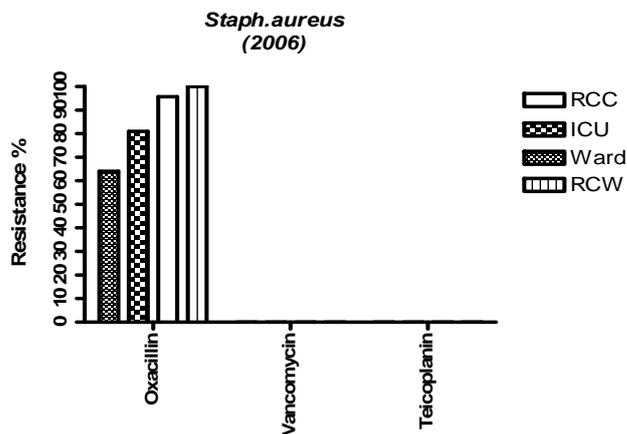
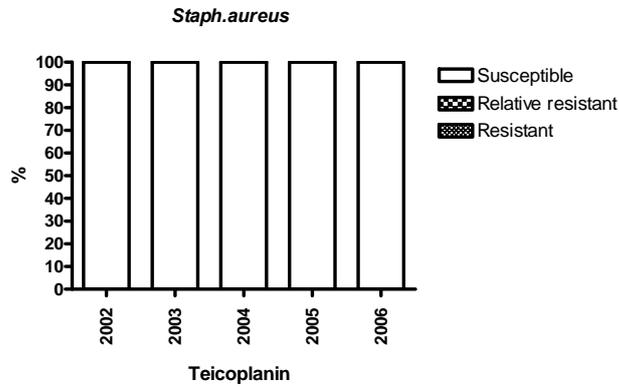


Staph.aureus



Staph.aureus





第三部份

聖保祿醫院慢性呼吸照護病房 (RCW) 抗藥性菌種 *Acinetobacter Baumannii* 對預後之影響 (Submitted for Presentation in American Thoracic Society (ATS) conference 2008, Prepared for Publication)

Impact of Nosocomial *Acinetobacter Baumannii* Infection on the Outcome of Chronic Ventilated Patients

Fu-Tsai Chung, MD; Horng-Chyuan Lin, MD; Han-Pin Kuo, MD, PhD

Department of Thoracic Medicine, Chang Gung Memorial Hospital, Chang Gung University, College of Medicine, Taipei, Taiwan

Introduction: To study the outcome of nosocomial *Acinetobacter Baumannii* (AB) infection in chronic ventilated patients, we designed this retrospective study in a tertiary-care hospital in Taiwan.

Methods: A total of 129 chronic ventilated patients with nosocomial infection were recruited from 2002 to 2006. The characters of patients with nosocomial AB infection were analyzed. The risk factors of mortality were also determined.

Results: The ventilated duration of all chronic ventilated patients was 206 (124-458), median days. The demography of patients with nosocomial AB (n=50) and non-AB (n=79) infection has no difference. Incidence (from 40.9% to 62%), ICU admission (from 43.3% to 68%), and mortality (from 57.1% to 70%) of patients with nosocomial AB infection increased yearly from 2002 to 2006. Lower respiratory infection (76%), blood stream infection (11%) and urinary tract infection(7%) were the most common nosocomial AB infection. Totally, 32 (64%) patients with nosocomial AB infection needed ICU admission, and 19 (59.3%) patients died. The APACH II scores (odds ratio,4.65; 95% CI,1.04 to 2.09; $p=0.03$), shock (odds ratio,6.37; 95% CI, 2.24 to 61.1; $p=0.01$), and time to receive susceptible antibiotics (odds ratio, 4.38; 95% CI,1.07 to 7.97; $p=0.04$) were independent factors to predict the ICU mortality. Most (87.9%) AB in these subjects were multi-resistant strain, and imipenem was the most susceptible antibiotics (susceptible rate:70%).

Conclusion: Nosocomial AB infection is not only increasing in chronic ventilated patients, but also the main cause of their ICU admission and mortality. APACH II scores, shock and time to receive susceptible antibiotics are independent factors of mortality of nosocomial AB infection. Infection control, early shock reversal and adequate antibiotic treatment are important to improve outcome in chronic ventilated patients with nosocomial AB infection.

From 2002 to 2006 , total 179 patients in RCW , median duration of ventilation is , 129 patients with nosocomial infection and with antibiotics treatment , 50 patients with Acinetobacter Baumannii , and 79 patients with non-AB infection ; 32 patients AB infection need ICU admission , 19 patients died.

Table 1 Demography of all RCW patients,n=129

	Total,n=129	Patients with AB infection group,n=50	Patients with pathogen non-AB infection group,n=79	p-value
Baseline character				
Age(years)	74.4±12.4	75.5±11.6	73.8±12.9	0.46
Gender,male,n(%)	58(45%)	26(52)	32(40.5)	0.20
Chronic lung disease,n(%)	47(36.4)	17(34)	30(38.0)	0.65
Cardiocascular disease,n(%)	63(48.8)	25(50)	38(48.1)	0.83
ESRD,n(%)	28(21.7)	10(20)	18(23.4)	0.71
Liver cirrhosis,n(%)	6(4.7)	1(2)	5(6.3)	0.26
DM,n(%)	39(30.3)	15(30)	24(30.4)	0.96
Neurologic defect,n(%)	47(36.4)	17(34)	30(38.0)	0.65
Initial ventilation indication				
Pneumonia,n(%)	90(69.8)	38(76)	52(65.8)	0.22
Pulmonary edema,n(%)	13(10.1)	5(10)	8(10.1)	0.98
Status after CPR,n(%)	5(3.9)	1(2)	4(5.1)	0.38
Airway protect,n(%)	5(3.9)	1(3)	4(5.2)	0.38
Neuromuscular disease,n(%)	5(3.9)	2(4)	3(3.8)	0.95
Other,n(%)	11(8.4)	3(6)	8(10.1)	0.41
Outcome				
ICU admission,n(%)	73(56.6)	32(64)	41(51.9)	0.18
Mortality,n(%)	40(31)	19(38)	21(26.6)	0.17
ICU mortality rate	54.8	59.3	51.2	None

RCW:Respiratory care ward; AB:Acinetobacter Baumannii. ; ESRD:End stage renal disease; DM:Diabetes mellitus; ICU: Intensive care unit

Figure 1.

Incidence of A. B infection, mortality rate in patients with A. B. infection , ICU admission rate due to A. B infection and ICU mortality due to A. B infection all progressively increased in the past 5 years

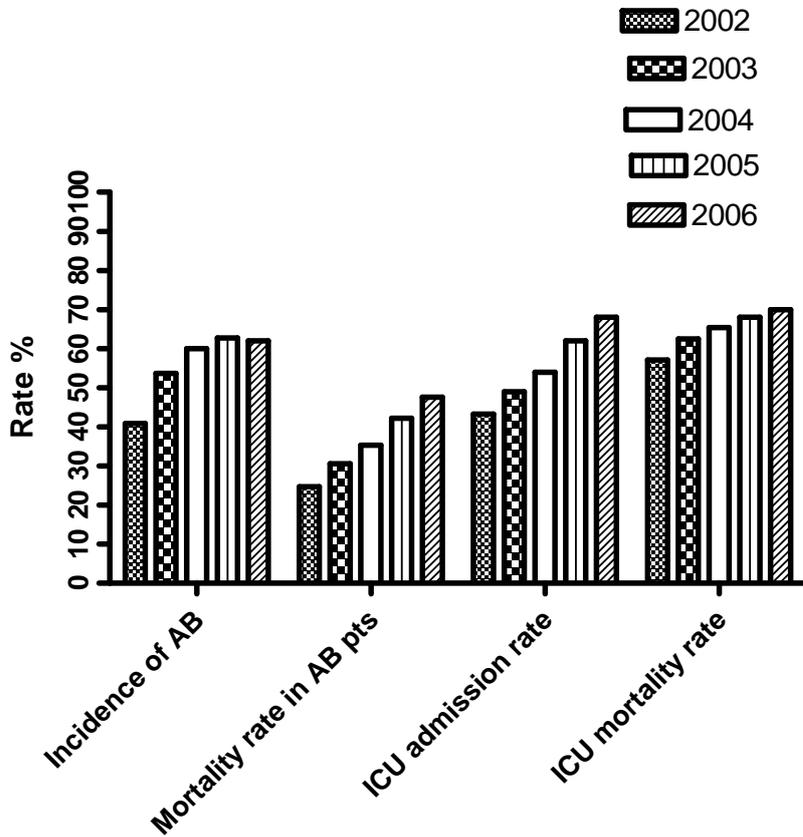


Figure 2. Distribution of infection focus of 91 episodes in 50 patients with A.B infection

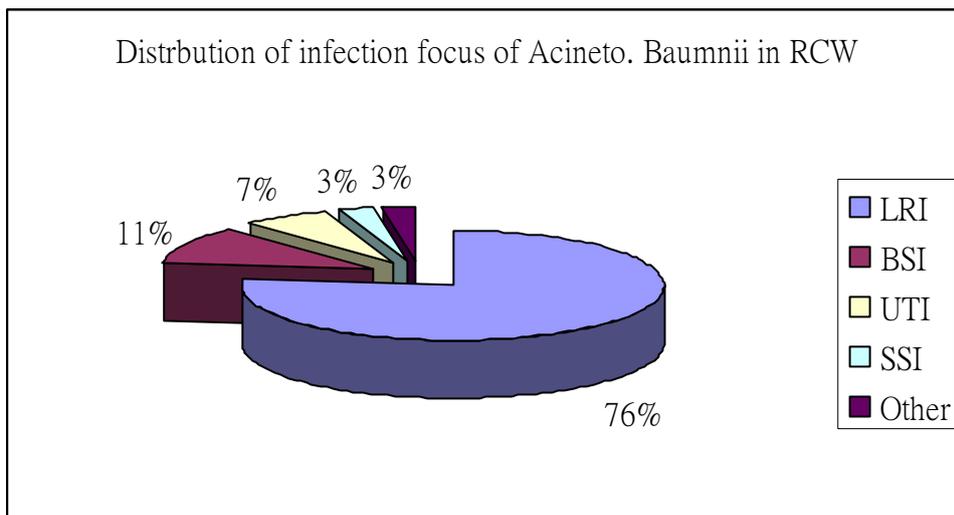


Table 2 Univariate analysis of the risk factor to mortality in RCW patients with AB infection into ICU

Factors	Survivor,n=13	Non-survivorn=19	p-value
Age,years	74.5±8.5	76.9±9.4	0.55
Gender,male,n(%)	6(46.2)	12(63.2)	0.34
ESRD,n(%)	3(23.1)	6(31.6)	0.6
Congestive heart failure,n(%)	9(69.3)	8(42.1)	0.13
Cirrhosis,n(%)	0(0)	1(5.3)	0.4
DM,n(%)	5(38.5)	7(36.8)	0.93
Smoking,n(%)	2(15.4)	5(26.3)	0.46
MDR-AB infection,n(%)	12(92.3)	18(94.7)	0.78
APACH II score*	19.5±3.6	22.5±4.3	0.04
Time to receive susceptible antibiotics* , days	2.0±1.3	2.95±1.2	0.04
Time to ICU admission,days	2.54±1.20	3.37±1.46	0.1
Shock* ,n(%)	4(30.8)	14(73.7)	0.02
PF ratio	258.5±58.7	239±51.26	0.33
WBC,/uL	13796±3401	15258±5205	0.38
ICU admission days	17.62±20.84	26.63±18.84	0.21

RCW:Respiratory Care Ward; AB:Acineto. Baumnni. ; ICU: Intensive Care Unit; ESRD:End Stage Renal Disease; DM:Diabetes Mellitus; MDR-AB:Multiple Drug Resistant strain Acineto. Baumnni.; APACH:Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; PF ratio=PaO2/FiO2

*:p-value less than 0.05

Table 3 Multivariate analysis of the risk factor to mortality in RCW patients with AB infection into ICU

Factors	Odd ratio	95%Confidence interval	p-value
APACH II score*	4.65	1.04 - 2.09	0.03
Time to receive susceptible antibiotics*	4.38	1.07-7.97	0.04
Shock*	6.37	2.24-61.1	0.01

RCW:Respiratory Care Ward; AB:Acineto. Baumnni. ; ICU: Intensive Care Unit; APACH:Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

*:p-value less than 0.05

Table 4 Susceptibility of Acinetobacter Baumannii to respective antibiotics

	S	I	R
Amikarcin,%	42.9	2.2	54.9
Azetronam,%	8.8	20.9	70.3
Ceftazidium,%	36.3	3.3	60.4
Ciprofloxacin,%	27.5	6.6	65.9
Cefepime,%	44	17.5	38.5
Gentamicin,%	24.2	0	75.8
Imipenem,%	70	5.7	24.3
Meropenem,%	55.3	0	44.7
Pipril,%	17.4	11.7	70.9
Salbactam,%	56.3	6.2	37.5

S: susceptible , I: intermediate , R: resistant

Summary:

1. Incidence of RCW patients (Chronic ventilated patients) with A.B infection has increased with years .
2. Mortality of patients with AB infection , ICU admission rate and ICU mortality rate have increased with years , as similar as incidence of A.B infection .
3. Lower respiratory tract infection is still most common AB infection site in RCW patients.
4. Both univariate and multivariate analysis of risk factors on mortality of RCW patients with AB infection and those who need ICU admission revealed APACHII score , delay susceptible antibiotics use and shock were independent factors of mortality of RCW patient with AB infection .
5. Susceptible of AB to respective antibiotics was not satisfied , early susceptible antibiotics accurate selection is important to outcome of RCW patient when AB infection.
6. Infection control to control A.B infection rate is important .

第四部份

聖保祿醫院慢性呼吸照護病房(RCW) 抗藥性菌種 *Pseudomonas aeruginosa* 對預後之影響 (Prepared for Publication)

Total 201 patients in RCW from 2002 to 2006

Exclude 22 patients who ventilated duration less than 30 days

179 patients who ventilated duration more than 30 days

129 patients with nosocomial infection with antibiotics treatment

66 patients with nosocomial PA infection

24 patients with nosocomial PA infection need ICU admission

10 survival and 14 died into analysis for risk factors

Table 1 Demography of all RCW patients,n=129

	Total,n=129	Patients with PA infection group,n=66	Patients with non-PA pathogen infection group,n=63	<i>p</i> -value
Baseline character				
Age(years)	74.4±12.4	74.26±12.12	74.41±13.1	0.39
Gender,male,n(%)	58(45%)	35(53.3)	23(36.5)	0.06
Chronic lung disease,n(%)	47(36.4)	26(39.4)	21(33.3)	0.47
Cardiocascular disease,n(%)	63(48.8)	26(39.4)	37(58.7)	0.03
ESRD,n(%)	28(21.7)	14(40)	14(22.2)	0.89
Liver cirrhosis,n(%)	6(4.7)	1(1.5)	5(7.9)	0.08
DM,n(%)	39(30.3)	17(25.8)	22(34.9)	0.26
Neurologic defect,n(%)	47(36.4)	26(39.4)	21(33.3)	0.47
Initial ventilation indication				
Pneumonia,n(%)	90(69.8)	48(72.7)	42(66.7)	0.45
Pulmonary edema,n(%)	13(10.1)	6(9.1)	7(11.1)	0.7
Status after CPR,n(%)	5(3.9)	2(3.0)	3(4.8)	0.61
Airway protect,n(%)	5(3.9)	3(4.5)	2(3.2)	0.69
Neuromuscular disease,n(%)	5(3.9)	1(1.5)	4(6.3)	0.16

Other,n(%)	11(8.4)	6(9.1)	5(7.9)	0.81
Outcome				
ICU admission,n(%)	73(56.6)	24(36.4)	49(77.8)	<i>p</i> <0.0001
Mortality,n(%)	40(31)	12(18.9)	28(44.4)	0.001
ICU mortality rate	54.8	50	57.1	0.56

RCW:Respiratory care ward; PA: *Pseudomonas aeruginosa*. ; ESRD:End stage renal disease; DM:Diabetes mellitus; ICU: Intensive care unit

Figure 1.

Incidence of PA infection, and ICU mortality due to PA infection increased in the past 5 years

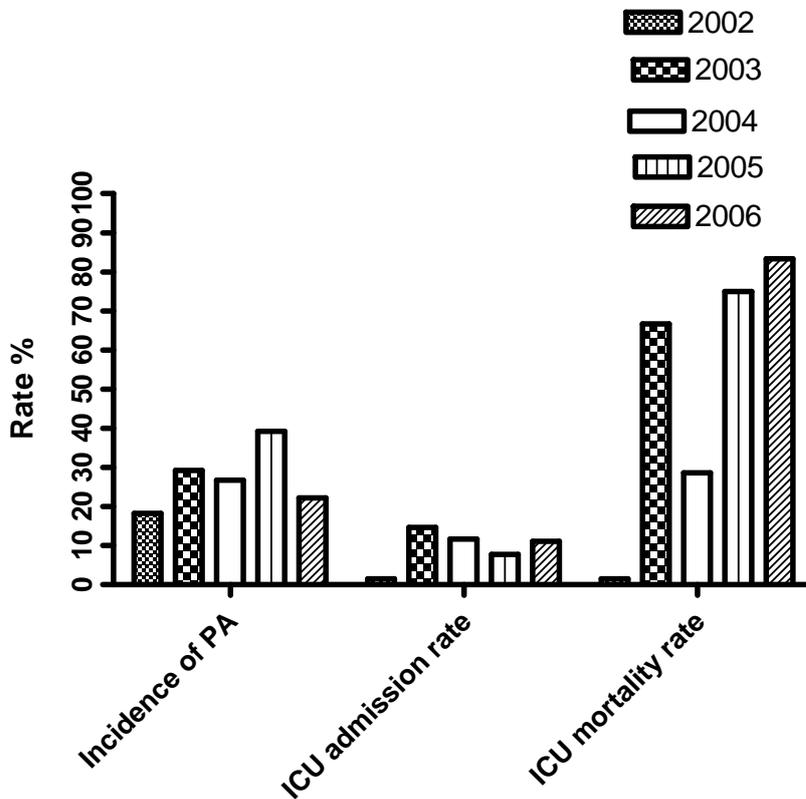


Figure 2. Distribution of infection focus of 136 episodes in 66 patients with PA infection

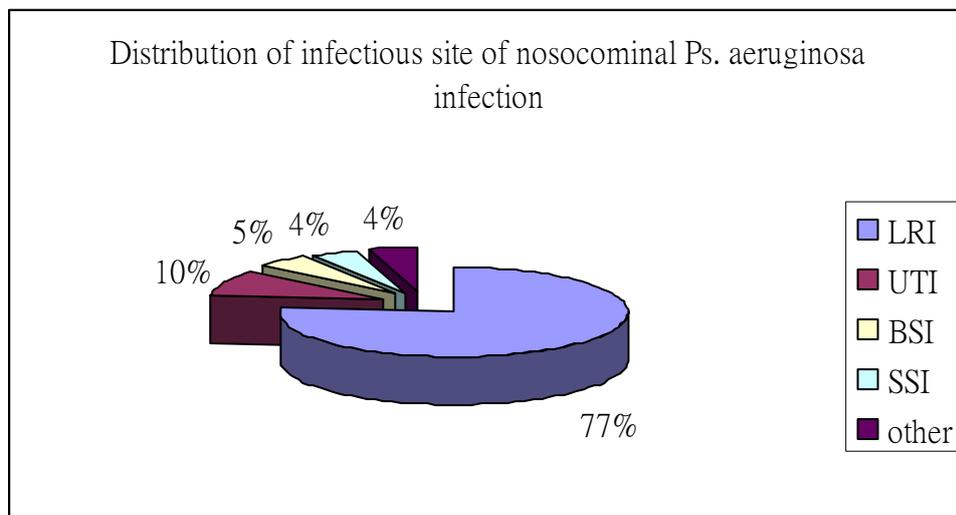


Table 2 Univariate analysis of the risk factor to mortality in RCW patients with PA infection into ICU

Factors	Survivor, n=10	Non-survivor, n=14	p-value
Age, years	75.0±10.17	70.93±14.21	0.45
Gender, male, n(%)	4(40.0)	9(62.3)	0.24
ESRD, n(%)	2(20.0)	3(21.4)	0.93
Congestive heart failure, n(%)	5(50.0)	5(35.7)	0.48
Cirrhosis, n(%)	0(0)	1(7.1)	0.39
DM, n(%)	3(30.0)	4(28.68)	0.94
Smoking, n(%)	3(30.0)	4(28.68)	0.94
MDR-PA infection, n(%)	4(40.0)	7(50.0)	0.63
APACH II score*	18.3±2.87	23.0±4.32	0.007
Time to receive susceptible antibiotics*, days	1.2±0.63	3.64±1.34	p<0.0001
Time to ICU admission, days	1.8±0.63	1.5±0.65	0.27
Shock* ,n(%)	4(40.0)	12(85.7)	0.02
PF ratio	289.4±78.93	256.4±70.05	0.29
WBC, /uL	17360±4625	16850±3786	0.77
ICU admission days	23.30±24.86	32.43±21.27	0.34

RCW:Respiratory Care Ward; PA: *Pseudomonas aeruginosa*. ; ICU: Intensive Care Unit; ESRD:End Stage Renal Disease; DM:Diabetes Mellitus; MDR-PA:Multiple Drug Resistant strain *Pseudomonas aeruginosa*.; APACH:Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; PF ratio=PaO₂/FiO₂

*:p-value less than 0.05

Table 3 Multivariate analysis of the risk factor to mortality in RCW patients with PA infection into ICU

Factors	Odd ratio	95%Confidence interval	p-value
APACH II score	0.71	0.79-1.81	0.40
Time to receive susceptible antibiotics*	5.17	1.27-24.33	0.02
Shock	0.09	0.02-15.75	0.77

RCW:Respiratory Care Ward; PA: *Pseudomonas aeruginosa*. ; ICU: Intensive Care Unit; APACH:Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

*:p-value less than 0.05

Table 4 Susceptibility of Ps. aeruginosa to respective antibiotics,n=136 episodes

	S	I	R
Amikarcin,%	82.4	3.7	13.9
Azetronam,%	69.2	15.4	15.4
Ceftazidium,%	85	3.3	11.7
Ciprofloxacin,%	52.6	8.9	38.5
Cefepime,%	83.8	6.8	9.4
Gentamicin,%	58.1	2.4	39.5
Imipenem,%	86.7	0	13.3
Meropenem,%	78.4	0	21.6
Pipril,%	74.2	1.6	24.2
Salbactum,%	66.7	0	33.3

S: susceptible , I: intermediate , R: resistant

Summary:

- 1.Incidence of RCW patients (Chronic ventilated patients) with PA infection was not as common as non-PA pathogen, but mortality of patients with PA at ICU is usually high.
- 2.Lower respiratory tract infection is the most common PA infection site in RCW patients.
- 3.Both univariate and multivariate analysis of risk factors on mortality of RCW patients with PA infection and ICU admission were performed; delay

susceptible antibiotics use was an independent factors of mortality of RCW patient with PA infection.

4.Susceptible of PA to respective antibiotics was not satisfied, early susceptible antibiotics accurate selection is important to outcome of RCW patient when PA infection.

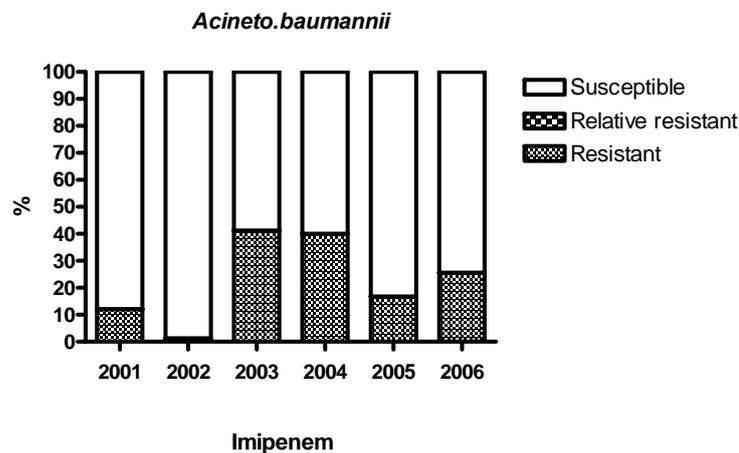
5.Infection control to control PA infection rate is important, and early susceptible antibiotics use is important to improve outcome of chronic ventilated patients with nosocomial PA infection.

第五部份

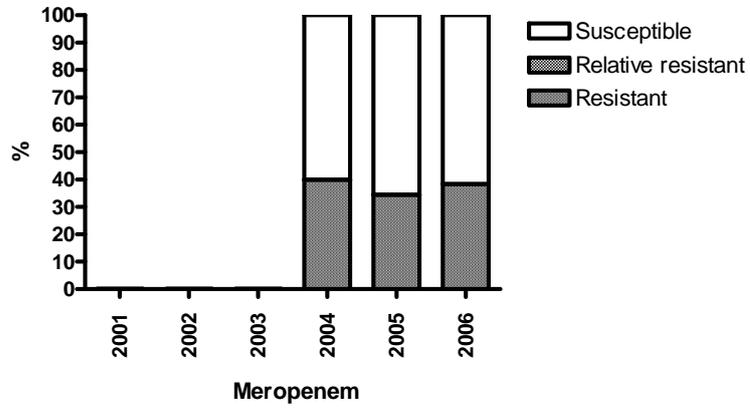
林口長庚醫院之呼吸照護中心 (RCC)抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估 – Preliminary Data

❶ The change of drug sensitivity of common bacteria from 2001 to 2006 in RCC (CGMH):

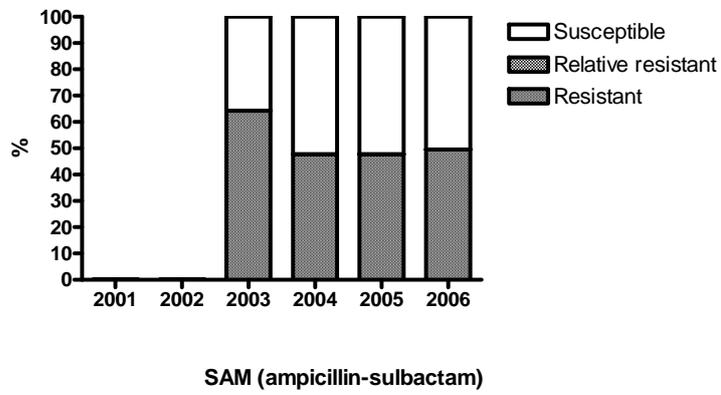
(A) *Acineto.baumannii*



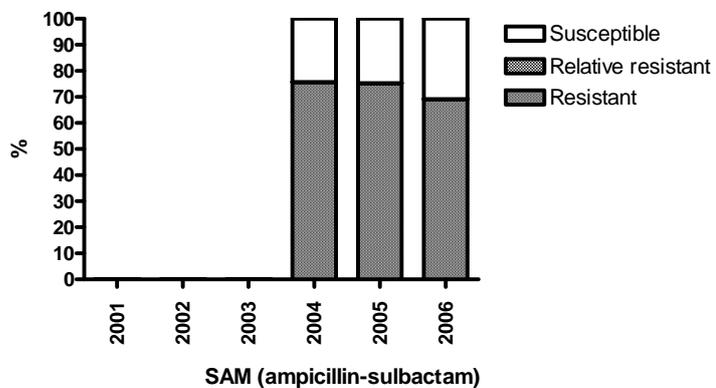
Acineto.baumannii



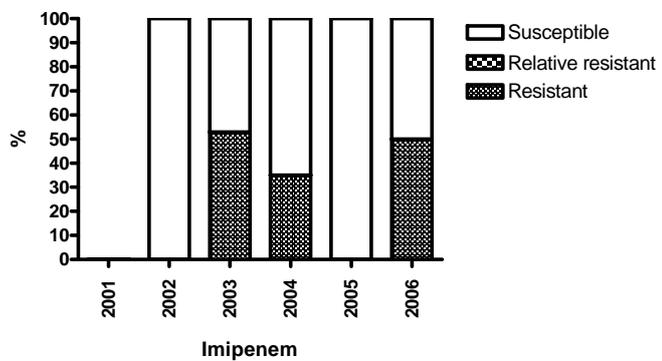
Acineto.baumannii

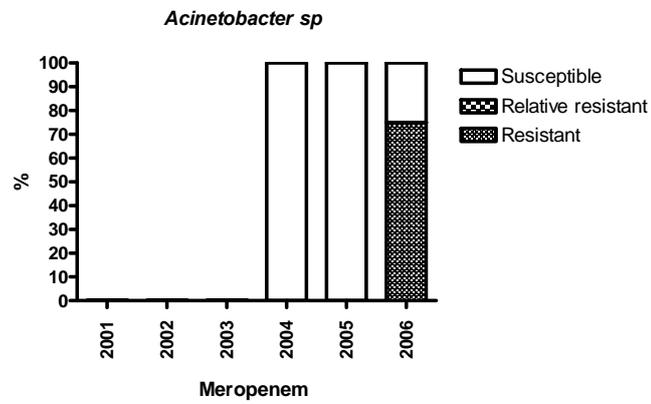


Acineto.baumannii - PDR strain

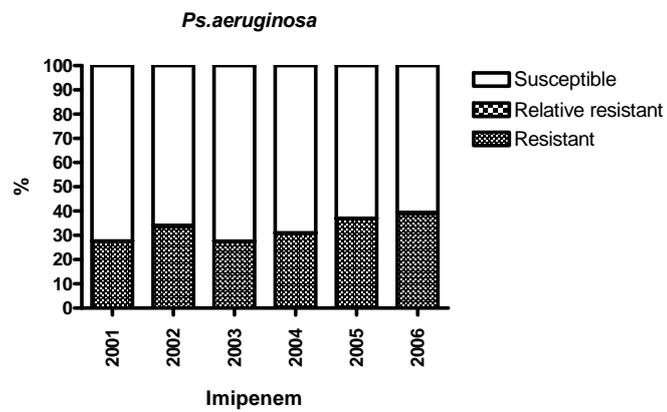


Acinetobacter sp

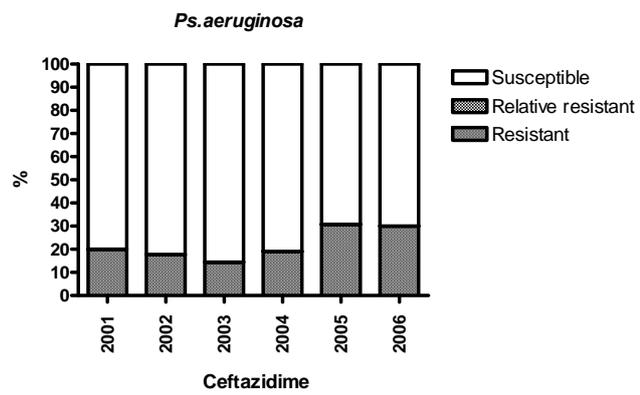
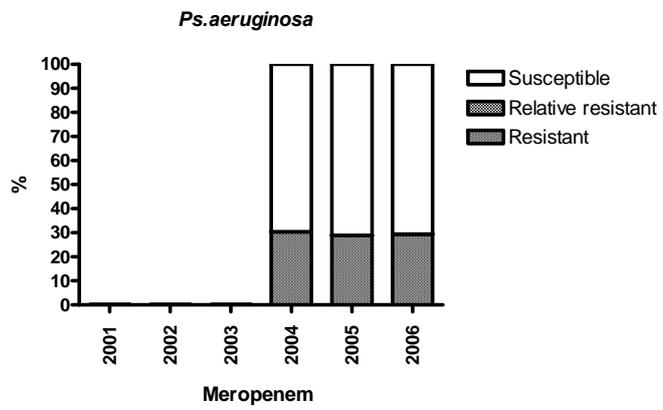




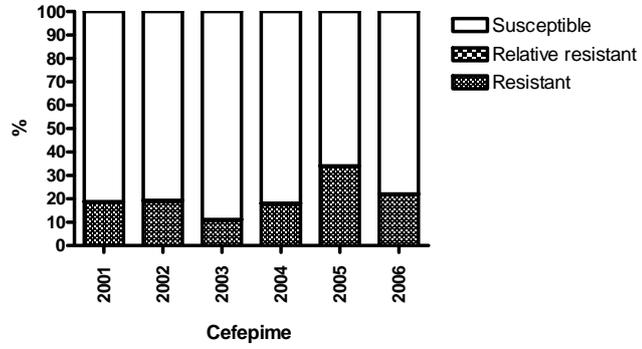
(B) *Pseudomonas*



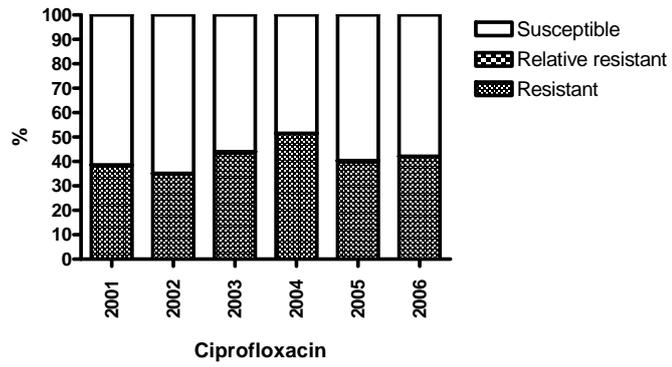
aeruginosa

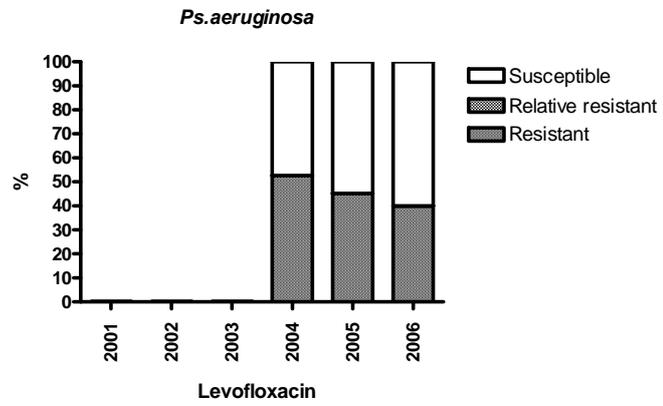


Ps.aeruginosa

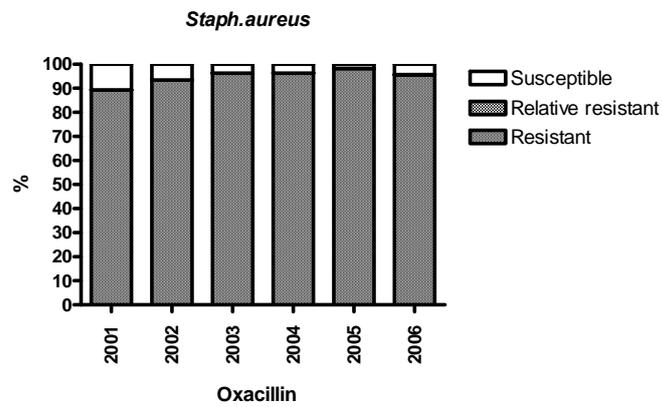


Ps.aeruginosa

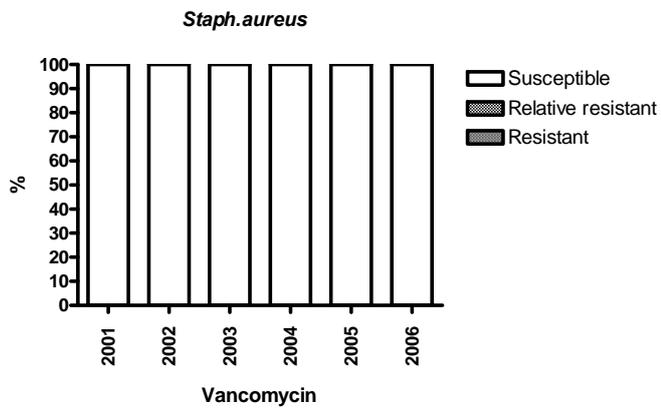
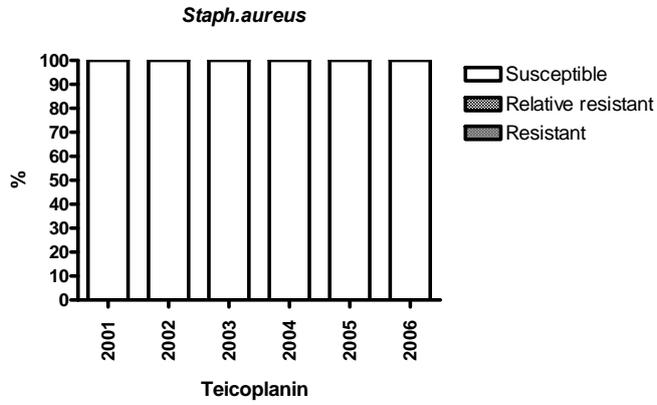




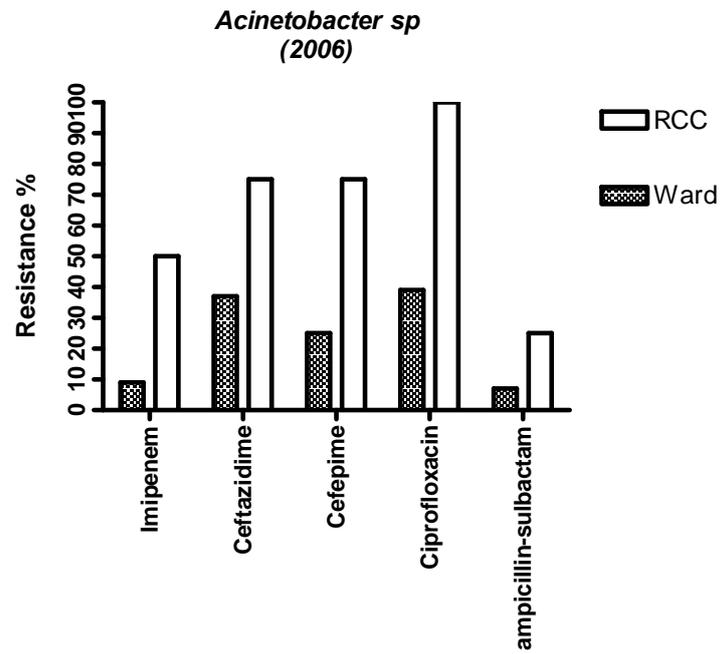
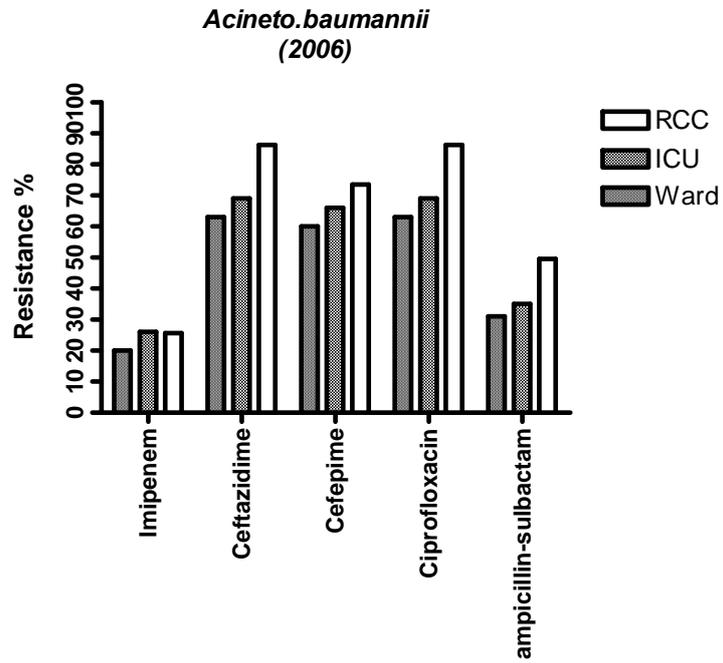
(B) *Staphylococcus*



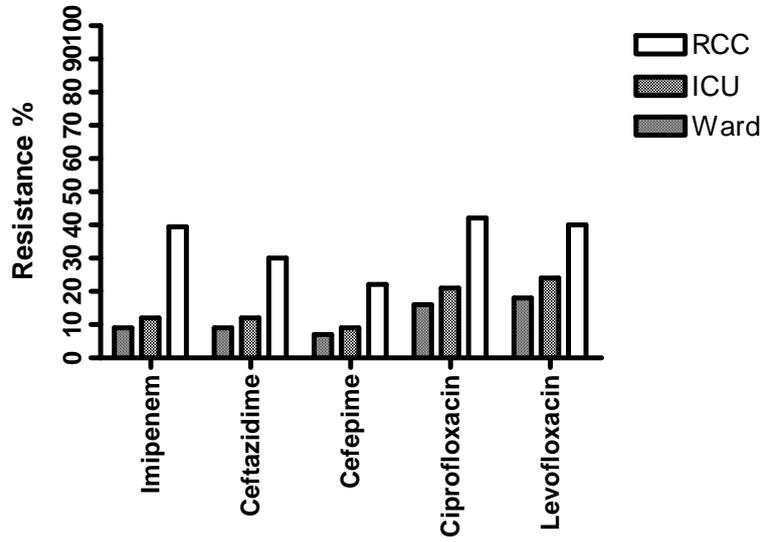
aureus



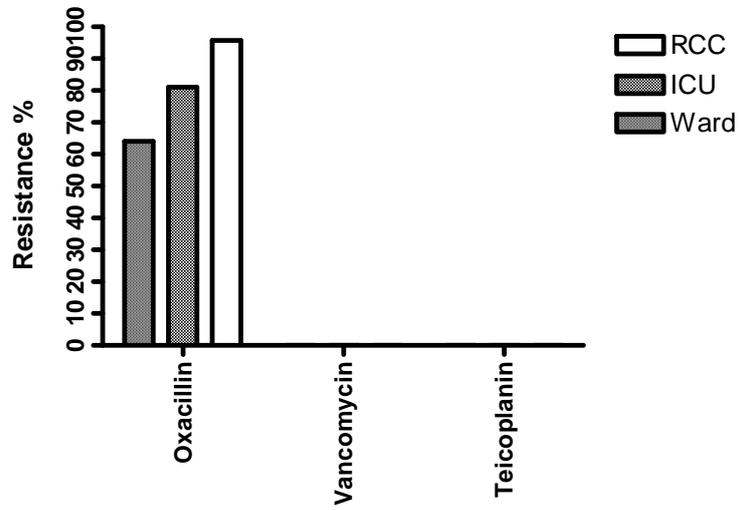
② Drug-resistant bacteria in the Ward, ICU and RCC in 2006 (CGMH):



Ps.aeruginosa
(2006)



Staph.aureus
(2006)



第六部份

林口長庚醫院之呼吸照護中心 (RCC)抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估 – Prospective Study in the Next Year

Patient Selection:

Admitted in RCC of Chang Gung Memorial Hospital Since July, 2007.

Data Collection:

Patients in RCC:

- (1) Baseline characteristics of patients
- (2) Underlying diseases
- (3) The source of patients, Medical ICU, Surgical ICU
- (4) The etiology of infection, such as pneumonia, UTI, skin infection, wound infection, abdominal infection, etc
- (5) Previous microorganism data
 - 甲、 The prevalence of drug-resistance bacteria, especially *Acinetobacter baumannii* (PDRAB) 、*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, MRSA 、*Pseudomonas aeruginosa* (PDR-*Pseudomonas*)
 - 乙、 The data of drug-sensitivity
- (6) The duration of ICU or RCC stay
- (7) The outcome associated with the drug-resistance bacteria, the kind of bacteria, the use of adequate antibiotics.....

Clinical assessment

- (1) Sputum culture (bacterial and fungus)
- (2) Urine culture (bacterial and fungus)

- (3) Wound culture
- (4) Culture of infection source

Laboratory examination

(1) Sputum preparation

- (a) 3 ml sputum was collected and diluted in DTT to a final concentration of DTT of 0.1%. The samples were then mixed gently by vortex mixer and placed in a shaking water bath at 37°C for 15 minutes to ensure complete homogenization. The homogenized sputum was centrifuged at 2000 rpm for 5 minutes.
- (b) The supernatant is stored in -70°C for cytokine assay.
- (c) The cell pellet was resuspended in Hanks' balanced salt solution (HBSS) for neutrophil preparation.
- (d) The total cell count and viability of neutrophils are analyzed.
- (e) The expression of Defensin, CD11b, CD18 on neutrophils are examined by flowcytometry.

(2) Urine is also collected and stored -70°C for cytokine assay.

Prospective intervention:

- (1) The survey of drug-resistance bacteria (initial 1~2 months)
- (2) Nursing hygiene
- (3) Antibiotic prescription
 - Inhalation therapy

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

住民基本資料

四間護理之家中，一間為地區醫院附設，其餘三間為獨立型，但為同一位診所醫師所經營。共有 153 位住民接受菌種篩檢，48 位住民拒絕，平均年齡 73 歲，63 位為男性，常見疾病為腦中風，老人失智症、糖尿病、高血壓。在管路使用方面，73 位放置有鼻胃管（其中 2 位為胃造瘻），138 位放置導尿管（一位為膀胱造瘻，13 位使用尿套，一位接受間歇導尿）。24 位放置有氣切，142 位長期使用尿布。平均使用 7.61 種藥，有 31 位在最近 3 個月內使用過抗生素，其中有 18 位在最近一個月內使用抗生素，另外 3 位在收案前一個月內住過加護病房，7 位在收案前一個月內住過醫院。

第一次採檢結果

第一次採檢在 100 位接受痰液菌種培養的住民中，最常被培養出來的菌種為 *Pseudomonas spp.* (24 株，其中 1 位住民帶有 2 株，帶菌比率為 23%)，其次為 *K. pneumoniae* (17 株，1 位住民帶有 2 株，帶菌比率為 16%)、*A. baumannii* (15 株，14%，1 位住民帶有 2 株)、*S. pneumoniae* 及 *H. influenzae* (各 12 株，12%)，其他較少見的還有 *S. aureus* (8 株)、*Enterobacter spp.* 及 *Providencia spp.* (各 7 株)，及尚未鑑定出的格蘭氏陽性菌與發酵性之格蘭氏陰性桿菌等。

而在 141 位接受尿液菌種培養的住民中，僅有 19 位沒有長菌，尿液帶菌比率為 86.5%，長菌株數介於 1 至 5 株之間。最常被培養出來的菌種為 *E. coli* (70 株，其中 16 位住民各帶有 2 株，1 位帶有 3 株，帶菌比率為 36.9%) 及 *K. pneumoniae* (27 株，4 位各帶有 2 株，帶菌比率為 16.3%)，其次為 *Enterococcus* (20 株，14.3%)、*Proteus mirabilis* (14 株，10%)、*A. baumannii*

(12 株, 8.57%)、*Morganella morganii* (12 株)、 β hemolytic *Streptococcus* (12 株)、CoNS (11 株,) 及 *Pseudomonas spp.* (10 株, 7.1%)，其他較少見的還有 *Providencia spp.*、*S. aureus* (各 8 株)，及各種 *Streptococcus spp.* 及尚未鑑定出的格蘭氏陽性菌、發酵性與非發酵性之格蘭氏陰性桿菌等。

在特別菌種培養方面，150 個鼻腔檢體中，共檢出金黃色葡萄球菌 24 株，其中 ORSA 有 17 株(70.8%)(圖 1)。而 145 個咽喉檢體僅一人培養出 *S. pneumoniae*，有 2 人培養出 *H. influenzae*(圖 2)。至於 148 個肛門拭紙檢體在抗藥性菌種的採檢方面(圖 3)，並未發現有 VRE，但有培養出 ESBL 之 *E. coli* 及 *K. pneumoniae*，分別為 8 株 (4.73%) 及 9 株 (5.41%)，而每一菌種各有 2 株是在同一人身上培養出的，而 *A. baumannii* 培養出五株，但並非多重抗藥性。

每 2 個月的採檢結果變化

至目前已完成四梯次的菌種鑑定，在每 2 個月的痰液追蹤方面，可見到 *Pseudomonas* 呈逐漸下降趨勢，但 *P. mirabilis* 比例卻有逐漸上升的現象，*K. pneumoniae* 及 *A. baumannii* 仍維持一定(圖 4)。尿液菌種培養追蹤方面，*E. coli*、*K. pneumoniae* 及 *P. mirabilis* 為三大最常被培養出來的菌種(圖 5、6)。肛門拭紙檢體在抗藥性菌種培養追蹤方面，僅一次發現有一株 VRE，ESBL 之 *E. coli* 在 4~6% 緩慢上升，*K. pneumoniae* 維持在 3~10% 左右(圖 3)。

在菌種的藥物敏感測試尚未完全完成，目前僅檢驗由各部位培養出的所有 *S. aureus*，Coagulase-negative Staphylococci、*S. pneumoniae*、*H. influenzae*、*A. baumannii* 及 *P. aeruginosa*，其紙錠(paper disk)藥物抗藥性比率(表 1 至表 7)。由各部位培養出的所有 157 株 *S. aureus* 之中(表 1)，有 94 株為具有 oxacillin 抗藥性，比率約為 60%，抗

trimethoprim-sulfamethoxazole 與 moxifloxacin 分別約為 12%與 16%，erythromycin 與 clindamycin 也有近二成的抗藥性。在 94 株 ORSA 的抗藥性比率方面(表 2)，對上述四種抗微生物製劑的抗藥性比率約在二至三成間，其中若對 trimethoprim-sulfamethoxazole 產生抗藥性者，也一定同時對其他三種藥物產生抗藥性。這 94 株 ORSA 對於 vancomycin、teicoplanin 及 fusidic acid 尚無抗藥性的產生。

在呼吸道菌叢的抗藥性比率方面，21 株的 *S. pneumoniae* (表 4)，全部對 penicillin 及 trimethoprim-sulfamethoxazole 的抗微生物製劑產生抗藥性，對於 erythromycin 與 clindamycin 也僅有 1 株無抗藥性；對於 vancomycin 及新的 fluoroquinolones 則尚無抗藥性產生。在 30 株 *H. influenzae* 的抗藥性比率方面 (表 5)，對 ampicillin 的抗藥性比率約在四成、trimethoprim-sulfamethoxazole 七成、clarithromycin 有一半不具敏感性 (non-susceptible)、也有 10% 對 cefuroxime 呈中介抗藥性，新的 fluoroquinolones 則尚待鑑定。

各部位培養出的所有 160 株 *P. aeruginosa* 中 (表 6)，對 anti-pseudomonal 藥物產生抗藥性比率並不高，都在 0 至 10%之間。而各部位共培養出 146 株 *A. baumannii*，其對 cefepime、carbapenem 及 sulbactam 的抗藥性比率都低於 10%，其他藥物的抗藥性比率約在四至六成之間(表 7)，目前並無發現有真正的泛抗藥性菌株。

在前半年的護理之家監測時，並無發現有明顯的感染群聚感染的跡象，而感染管制介入的影響尚待最後一次採檢的結果。

感染管制執行評估及成效

而在感染管制的執行評估設計，主要觀察的大項目包括：一、一般原則(院內感染監測、感染管制教育、工作規範、防護用具的使用原則、工作

人員對手部衛生的完整度與遵從度)；二、人員(工作人員、住民)；三、環境(洗手槽設備、環境清潔)；四、器材及物品(醫療用品、換藥車、衣物及布單、推床、輪椅和點滴架、廢棄物處理)；五、醫療措施(傷口照護、導尿管的放置、留置氣切管之護理、灌食管路)。

其中再細分為共 83 小項，每一小項採 0-5 分計算：若完全符合 (100%) 為 5 分、大部分符合(75-99%)為 4 分、多半符合(50-74%)為 3 分、小部分符合(25-49%)為 2 分、少數符合(1-24%)為 1 分、完全不符合為 0 分。評值方式採機構自評及研究醫院感控護理師評值。

機構自評與研究人員的實地觀察有落差。獨立型長照機構自評分數都高估較多，差異約在二至三分左右；而醫院附設機構的自評分數與研究人員的實地觀察較為接近，約在一分之內，甚至偶有自評分數較研究人員的實地評分低的情況。

評值結果分析

基本感控措施：評值後發現附設醫院護理之家比獨立型長期照護機構較具備感控相關的基本措施，二者差異甚大，約在二至三分左右。獨立型長照機構內並無專人持續性的觀察及收集整理住民感染發生與分布的情形。亦無訂定護理之家感染管制政策、群聚突發事件處理流程、及其他照護的標準作業流程等。而醫院附設的護理之家，因為有醫院的管理模式，也有醫院的感控相關人員定期監測收案跟通報，及人員的感控在職教育，所以醫院附設的護理之家工作人員對於感控相關概念也比獨立型機構好。

工作規範：醫院附設護理之家比獨立型長期照護機構較佳，二者差異約在二分左右。在工作服部分，醫院附設的管理方式，則是遵循盡量以不碰觸到病人體液、分泌物為原則，所以是穿著乾淨的護士服並隨時清洗；而獨立型機構則是為了避免與老人有所距離感，所以採人性化管理模式，可以

不穿制服。遵循洗手原則方面，四家各挑出一名當班護理人員進行洗手監測，結果發現：獨立型的機構有二家多半符合標準，但另一家則不符合標準，附設醫院的機構則是大部分符合標準。

防護用具的使用原則：醫院附設護理之家因有教育感控相關概念，且提供手套、口罩以方便工作人員使用，平均約在四分左右。但在獨立型機構則常常可發現工作人員平時並無戴口罩的習慣，換藥或其他照護時亦無戴手套，僅在抽痰時會戴手套。

工作人員：自評分數二者差異不大，新進員工報到時，醫院附設護理之家及獨立型機構並未要求體檢報告。都有提供每年的 CXR 及抽血檢驗，不過醫院附設護理之家可以提供員工的報告值，獨立型機構卻無法提供數值以驗證是否有做，流感疫苗方面則二者皆有每年提供施打。

住民：二種型態的機構，均自評於住民剛入院時皆會做身體評估，但差別在於：醫院附設護理之家會於住民一入院即採檢全套血及照 CXR，且每年再定期追蹤，中途有問題時再加做。而獨立型機構僅依轉出機構的出院病歷摘要來判斷是否為具有活動性傳染性疾病，並無作實驗室的評估(包括胸部 X 光)，且工作人員及住民也都無定期的健康檢查。至於流感疫苗施打，二者的執行率則大致相同，皆有施打。

環境：醫院附設護理之家比獨立型長期照護機構為佳，二者差異約在一分左右。而洗手的執行度不足及洗手設備不足也有很大的改善空間，例如十幾床僅共用一洗手台，也都無乾式洗手液；獨立型長照機構無消毒性洗手液及擦手紙。空調部分，醫院附設機構則 24 小時均有空調，而獨立型機構則設定每日有固定開放空調時間(或必要時開放)，或許因為悶熱的原因，有時獨立型態機構就容易散發出一股味道。但獨立型機構較有腹地空間，可以將床鋪放置在太陽下曝曬以達到殺菌的效果。環境清潔方式則大致符

合，但獨立型長照機構地板較潮濕。

器材及物品：二種型態的機構，分數的差異不大，雖然仍是獨立型長照機構的分數稍低；另外獨立型長照機構亦無訂立廢棄物處理流程。

醫療措施：醫院附設護理之家比獨立型長期照護機構較佳，二者差異約在二分左右。傷口照護方面，二者機構的護理人員在傷口換藥時並無使用無菌洞巾，但醫院型態會使用換藥碗及戴無菌手套進行換藥，獨立型態機構卻未戴無菌手套及使用換藥碗進行換藥；換藥技術過程中，傷口消毒是從骯髒到乾淨進行消毒，換藥時也未戴上口罩。留置氣切管之護理方面，二種型態機構的護理人員每天會將氣切內管以 H₂O₂ 加酒精泡消。但實際觀察 2 者的泡消方式時，發現泡消前尚未先將管路上的痰液及分泌物清洗乾淨，而是先泡消後再清洗。使用呼吸潮濕瓶的個案，所需要添加的蒸餾水，應先清洗過後再注入新的溶液。在醫院方面，有呼吸治療師的指導，護理人員知道正確流程，但獨立型機構因缺少相關的教育，會直接將蒸餾水注入瓶中，忽略清潔以預防細菌滋生的概念。灌食管路方面，二種型態機構對於住民皆有個別的灌食空針；但因為機構擔心只給長期臥床的住民喝牛奶飲品，營養會不夠，故常常會將飯菜或食物攪拌成泥狀，再使用灌食空針以緩慢速度推入胃內。

子計畫 5 抗藥基因及分子流行病學研究

醫護人員手部或鼻腔主動篩檢

分析一醫學中心 1989 年至 2002 年感控異常事件調查中，同時進行醫護人員手部或鼻腔微生物篩檢之結果。調查事件之菌種，以抗藥性金黃葡萄球菌(70 次調查)及鮑氏不動桿菌(5 次調查)為主要調查指標菌種，其他包括 *Candida* (2 次調查)，*Enterobacter cloacae*(2 次調查)，*Pseudomonas*

aeruginosa (1 次調查) , *Stenotrophomonas maltophilia* (1 次調查) , 及 *Citrobacter freundii* (1 次調查) 。

1992-2000 年間共有 12 次抗藥性金黃葡萄球菌(MRSA)手部微生物篩檢之結果，陽性率 0%~66.7%不等，平均 8.3% (14/169 檢體)。其他分離菌種包括 MSSA (5.9%) , coagulase-negative staphylococci (73.4%) , *Micrococcus* (1.8%) , *Bacillus* (18.9%) , *Neisseria* (0.6%) , viridians streptococci (3.6%) , 腸球菌(8.9%) , 格蘭氏陰性桿菌(12.4% , 包括鮑氏不動桿菌)。針對鮑氏不動桿菌感染率增加的趨勢，共有 6 次鮑氏不動桿菌調查，包括 1989 年 5 次鮑氏不動桿菌調查及 1992 年 1 次 MRSA 調查中。其中 5 次調查皆有鮑氏不動桿菌菌培養出來，陽性率 12.5%~66.7%不等，平均 26.3% (10/38 檢體)。在此積極介入調查處理下，鮑氏不動桿菌菌感染率下降〔15〕。至於念珠菌，因為感染率上升〔16,17〕，共有 2 次 *Candida albicans* 調查，包括 1993 年 1 次調查及 1994 年 1 次調查。2 次皆有真菌培養出來(皆非 *C. albicans*) , 陽性率 19.3% (6/31 檢體) , 包含 3 株 *Candida parapsilosis* , 1 株 *Candida guilliemondii* , 及 2 株 *Rhodotorula*。1997 年內外加護病房病人主動篩檢及分子分型流行病學研究，並未發現菌株交叉傳播〔18〕，念珠菌感染率上升多與宿主因素及醫療因素有關〔17,19〕。

1989-2002 年間共有 70 次醫護人員鼻腔 MRSA 篩檢之結果，其中 39 次調查皆有 MRSA 培養出來，陽性率 0%~33.3%不等，平均 5.1% (105/2059 檢體)。其他分離菌種包括 MSSA (22.49%) , coagulase-negative staphylococci (83.0%) , *Micrococcus* (0.1%) , *Bacillus* (38.6%) , *Neisseria* (1.8%) , viridians streptococci (2.2%) , *Streptococcus pneumoniae* 0.2% , 腸球菌(0.1%) , 格蘭氏陰性桿菌(11.7% , 包括 *Serratia marcescens* , *Proteus* , *Klebsiella pneumoniae*) , yeast (0.3%) 。

病患主動微生物篩檢

Vancomycin-resistant Enterococci (VRE)

針對單一 VRE 移生或感染病患，立即進行同病室或加護病房鄰床病患肛門拭子之主動篩檢〔22〕。分析 2004~2007 年 10 月間共有 129 位指標個案(臨床檢體有 VRE)，共進行 92 次 VRE 調查，也就是其中 92 位(71.3%)之鄰床接受主動篩檢，其他因出院或去世而未接受篩檢。結果顯示陽性率 21.4%~30.0%不等，培養陽性率平均 26.1% (24/92 檢體)。與 1997~2000 年 2 月比較〔22〕主動篩檢陽性率 22.7%，沒有改善。分子分型法顯示，陽性分離菌株中有 70.6%(12/17 檢體)與指標個案相同或相似，與 1997 年-2000 年期間調查結果一致。

也就是說，在進行 VRE 接觸隔離防護措施之前，已有近五分之一的機會傳播給其他病人。並沒有因洗手運動及落實接觸隔離防護措施及環境清潔而改善。推測其原因包括，依臨床必要而採檢致延遲發現及延遲進採行接觸隔離防護措施，標準防護措施(尤其是手部衛生)未落實，以及醫療人員以外的人員因素(家屬、看護)。MDRAB 群突發調查中進行病患主動篩檢也有相同的發現，因微生物培養及抗藥性測試要 2-3 天，若標準防護措施未落實，期間即有機會散播出去。以傳統培養方式的主動篩檢成效將因此時間之延誤而大打折扣，尤其是醫療人員或陪病員未落實接觸病人及其環境後確實洗手，影響更大。擬改善主動篩檢成效知方案有二，首要之務是加強洗手遵從性。其次，可考慮以分子方法快速偵測抗藥性菌株，以及早採行接觸隔離防護措施。此外，也可以針對高危險群病人進行經驗性接觸隔離防護措施，待主動微生物篩檢陰性再解除隔離。

但綜觀之，此感控措施是有效的。以台大醫院 vancomycin 使用量相當高，2000 年 39.1gm/1000 人天，增加至 2003 年的 52.1 gm /1000 人天，略降至 2006 年 40.2 gm /1000 人天。此感控措施使得 VRE 感染密度仍維持很

低；相較於同一醫院 MRSA 及 MDRAB 的盛行，有很大的差別。而且考慮三種菌種皆可在人呈現長期帶菌狀態，且皆可污染環境並在存活數十天，支持此感控措施是有效的。

Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* (MDRAB)

此調查乃針對一 14 床加護病房，在 SARS 期間重新改建啟用(2003 年 7 月)，每間病室都有前室，只收置一位病人，如有需要時都可當作負壓隔離病室使用，一般收置本院或由外院轉入之病情較嚴重的病人，主要收置呼吸衰竭及血液腫瘤的病人，一位護理人員平均照顧 1.5-2 床的病人。於 MDRAB 病患之房門及病歷貼上手護神標誌，提醒同仁確實遵守多重抗藥性菌株之接觸隔離措施。接觸 MDRAB 病人及其周圍環境時或有被病人血液、體液噴濺之虞，穿著隔離衣並戴上口罩，且接觸病人及其環境前後確實洗手，並立即清潔污染區。同仁應每天至少用漂白水或酒精擦拭，以減少菌量沉積，病人轉出後，應有足夠時間讓工友清潔，徹底做好終期消毒。nebulizer 使用後，應清洗乾淨，再用無菌水沖過，自然晾乾。在 2006 年 1-3 月該內科加護病房 MDRAB 移生及感染個案數，每個月只有 1-2 例，但在 4 月份就增加到 5 例。此時即提醒病房同仁加強接觸隔離及各項感控措施〔14〕。因此在 5、6 月 MDRAB 移生及感染個案減少。但在 7 月份，MDRAB 的個案高達 6 例，因此決定進行更積極的介入，包括環境及醫護人員手部採檢及病患 MDRAB 的主動篩檢。

環境及醫護人員手部採檢

2006 年 7 月 27、31 日及 8 月 9 日分別進行三次環境採檢，主要包括 呼吸器、Pump、EKG 面板、治療車、病歷、水槽、電視按鈕、冰箱把手、飲用水、聽診器、電話按鍵、鍵盤滑鼠等 7 月 27 日進行 15 位醫護同仁手部之採檢。共採檢 15 位醫護人員之手部，均未培養出 MDRAB。環境採檢共

59 檢體，結果於電視按鍵、呼吸器、EKG 及 Pump 面板及 medicine neubilizer 及飲用水均培養出 MDRAB。

病患 MDRAB 的主動篩檢

2006 年 7 月 26 日~95 年 10 月 30 日期間針對該加護病房所有病人，病人一入住該加護病房及之後每週兩次採檢，直到病人轉出該病房。篩檢部位包括痰液/咽喉拭子及肛門拭子。鮑氏不動桿菌的檢出及鑑定依標準實驗方法，抗生素感受性方法依 disc-diffusion method。鮑氏不動桿菌 strains 菌株以 pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) 進行分子分型法。

篩檢 103 個病人，有 39 個病人 (37.9%) 培養出鮑氏靜止桿菌，其中有 22 個病人是 MDRAB。篩檢出的 39 個病人中，有 32 個病人(32/39)(82%) 為新篩檢出有鮑氏不動桿菌移生的個案，其中有 18 個為 MDRAB。有 14 個病人(45.2%)是在入住該加護病房 48 小時內，就被篩檢出為鮑氏靜止桿菌移生的新個案。其中只有 2 位病人是在 24-48 小時間被篩檢出，其他 12 個病人均在 24 小時內就被篩檢出來。所以利用主動篩檢可以達到早期篩檢出鮑氏不動桿菌移生病人的目的。痰液/咽喉拭子的培養陽性率 22.6%，肛門拭子的培養陽性率 8.0%，95%的病人可由痰液/咽喉拭子培養出鮑氏不動桿菌。

MDRAB 群突發介入措施中針對入住病患採取主動篩檢中，約有 1/3(39/103)的病人培養出鮑氏不動桿菌。痰液/咽喉拭子的培養陽性率高於肛門拭子，且利用鮑氏不動桿菌主動篩檢出的個案中，有高達 95%的病人可由痰液/咽喉拭子培養出鮑氏不動桿菌。利用鮑氏不動桿菌的主動篩檢出的新增個案中，將近一半病人是在入住病房的 48 小時內就被篩檢出來。分析鮑氏不動桿菌的主動篩檢期間的新增個案，發現只靠病房的臨床送檢，只可以找到 35%的新增個案，有高達 65%的新增個案是靠主動篩檢的方式

發現的。此次群突發 MDRAB 利用 PFGE 分型結果，除了於群突發早期有發現 clonal spread 的情形外，其他大部份的 MDRAB 則呈現 polyclonal 的情形。由此次內科加護病房鮑氏不動桿菌的主動篩檢經驗中知道，內科加護病房之病人可藉由痰液或咽喉拭子之篩檢，達到早期找出有 MDRAB 移生病人之目的。進而提醒單位進行 contact isolation 及加強感控措施，以減少多重抗藥性的鮑氏不動桿菌交叉傳播的可能。

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

1. 探針設計及專一性測試

由表二標準菌株測試中可見相互配對的菌株以及微珠探針經由系統辨認後都有明顯訊號強度，高於其他的非配對者的訊號數倍以上，由 minimum ratio 役可見到 positive 值由 4.9~41.73 不等，而 negative 值皆小於 1.5。確認實驗中所設計的探針以及微珠系統之正確性。

進一步測試 MSSA、CNS、MRSA、PA、AB、*Acinetobacter* genospecies 3 及 13TU 臨床菌株(表三)中各微珠探針仍具高專一性，minimum ratio 值由 2.7~27.7 不等，而 negative 值皆小於 1.5。確認實驗中所設計的探針以及微珠系統之正確性。

所設計兩條 probe (SA1、SA2)可專一性的與 *Staphylococcus aureus* 結合，不會與 *Pseudomonas aeruginosa* (SA)，*Acinstobacter* spp. (AB)發生交叉反應，其中 SA1 的訊號強度高於 SA2。然而在與 coagulase negative *Staphylococci* (CNS)臨床菌株反應測試專一性時，發現 SA1 會與 *S. epidermidis* 發生交叉反應，SA2 則否，因為考量 *S. epidermidis* 為 CNS 中最重要病原菌，因此選擇 SA2 做為 probe 序列。

Probe PA2 可與 *P. aeruginosa* 結合不與 SA, AB 發生交叉反應。NCBI 序列比對與 *Pseudomonas fluorescens* 有相同序列，然而 *P. fluorescens* 多微生物拮抗菌，甚少對人造成院內感染，可忽略此項可能的交叉反應。

設計 probe 共四種(AB、genomic3、13TU、3+13)，genomic3 和 13TU probe 引用張長泉教授所發表之專利序列，AB 序列則否。前三 probe 用以偵測標準菌株並無問題，然而在偵測臨床分離株時，13TU probe 因為目標序列的 deletion 而失效，無法定出 13TU 之臨床分離株(經過定序比對與 13TU 有最高的相似度)，因此設計 3+13 probe，與 AB probe 搭配偵測可初步區別鑑定 AB 或 non AB。

2. 敏感度測試：

如圖一顯示，初步測試 sensitivity 為 10-100 pg (可使用 1ul 的 100 pg 濃度 DNA 做 PCR 後測得結果)。對於 SA probe 和 AB probe 似乎是 template 濃度高些訊號強度會較佳，genomic 3 和 13TU probe 則差異不大，而 PA2 probe 則好像在較低濃度的某範圍中訊號值會較高；臨床菌珠的測試中所使用的 DNA template 濃度都比較高，而 PA2 probe 的訊號則較差。

子計劃 7 醫院感染管制查核與輔導之效益評估

本研究問卷以參加「95 年度行政院衛生署疾病管制局醫院感染管制分區輔導計畫」的地區及區域醫院感染管制師為主，共發出 310 份問卷，回收 142 份，回收率為 45%。

一、基本資料：

性別與職稱分佈：女性（佔 96%）為感染管制師；男性 5 位為感染管制醫師。（表一）年齡分布：以 31-40 歲居多佔 46%。（表二）教育程度：以大學學歷佔最多，有 52%。從事醫療服務年資：以 10 年以上，佔 58%

居多。(表三)在醫院的位階以一線工作人員佔最多有64%，其中擔任主管職者有60人，以護理長最多佔擔任主管職者4%。(表四)從事感染管制相關業務年資以1-3年最多佔總數45%。(表五)受訪醫院以地區醫院較多(表六)，60%全院的在職人員數以300人以上的醫院居多，有佔33.8%(表七)；外包人員數多為41人以上，其中以清潔人員佔多數、依序為洗衣工、看護工、工友及資訊人員、特別護士等。(表八)

二、感染管制組織現況：

感染管制單位(組/中心/委員會)隸屬護理部者有32%居多(表九)，而實際負責感染管制業務之醫師以隸屬內科有29%最多。(表十)感染管制委員會主任委員由院長擔任者最多有佔59%，而實際負責感染管制業務之醫師隸屬單位以內科最多佔29%。感染管制醫師編制以兼任佔多數33%(表十一)，有參加感染管制學會者佔86%；感染管制師編制以專任佔多數有50%(表十二)，實際從事感染管制工作年資以2-3年為最多，佔42%(表十三)，具有相關感染管制證照者佔58%。對目前感染管制組織定位感到普通佔39%，滿意28%，不滿意33%。(表十四)認為參加評鑑對醫院感染管制組織定位有影響者佔85%、輔導計畫有71%及衛生局查核有76%。認為感染管制單位在醫院組織架構中之定位的問題如(表十五)。感染管制委員會有獨立預算者佔23%；沒有獨立預算者佔77%，其中以依感控小組實際需求編列佔最多63%(表十六)；預算增減沒有固定趨勢佔最多；以感控評核有需求為預算增加主因；醫院總預算減少為預算減少主因；感到還可以者佔多數53%；而中央健保局感染管制計畫所增加之經費感控單位完全沒有者佔多數38%，額外獎勵金有81%是完全沒有的，有額外獎勵金者又以53%表示與工作負荷無相關，45%的感管師對此獎勵金感

到普通；25%的感管師感到滿意或非常滿意；30%的感管師感到不滿意或非常不滿意；只有4%的醫院感控單位有接受院方補助。

三、人力配置：

每位感染管制師平均每日工作內容及時間分配（表十七）使用電腦或資訊系統處理之業務，佔所有業務之比重以51-80%為最多；專任感染管制師每人每日執行感染管制業務時間，以4小時以下有43%為最多。感染管制師每人每週overtime時間以1-3小時居多，有51%；院方對overtime的處理方式以都沒有補休或加班費居多，自行吸收54%。不需參與24小時的感控輪值有65%；參與輪值者以沒有值班費（86%）居多。兼任感管師每週執行感染管制相關業務時間（表十八）。在檢驗室方面有85%的醫院設有檢驗室，兼任感染管制醫檢師佔89%，感染管制醫檢師工作除微生物培養工作外，對於感控業務的參與程度只有10%是沒有參與的（表十九）；參與協助的工作內容又以參加會議30%及協助傳染病通報19%最多；有62%的醫檢師只負責檢體培養不負責採檢；38%感染管制醫檢師負責採檢及培養。感染科醫師的每項工作內容比例無顯著差異，以直接醫療照護病人、抗生素審核與管制及參與感控委員會佔比例略多（表二十）；對該醫師參與感控工作有45%表示滿意或非常滿意；不滿意或非常不滿意者佔16%。有59%的醫院護理部門以配合新制醫院評鑑為由，將感染管制師編制納入護理部門，納入護理部後的問題以定位不清最多，（表二十一）從事感控業務後，曾經轉換過工作環境者佔25%；沒有再換工作者佔75%；目前正積極進行轉換感控職場準備佔43%；93~95年度貴院感染管制師離職人數以1-3人最多有（50%）；沒有離職者佔（46%）；主要離職原因以工作壓力大工作繁瑣為主（表二十二）經過評鑑、輔導計畫、衛生局查核有設置linking Nr的醫院所佔比例分別為59%、38%、52%；只有43-45%的人覺

得 linking Nr 有充分發揮功能；linking Nr 主要參與工作比例以執行咳嗽監測及擔任病房對話窗口佔最大比例（表二十三）

四、資訊及教育訓練：

在感控新知方面有（99%）表示會收集感染管制資訊及新知，並提供給相關部門參考；感染管制單位提供感染管制資訊與新知的途徑，以公佈於佈告欄或 e-mail 公告為主 24%（表二十四）；不定期提供者佔 50%；有 99% 表示會主動搜尋感染管制資訊與新知；有 49% 的人是不定期搜尋；主要途徑以查詢相關網站 16%；參與研討會 13%；國內期刊或其他專業機構或衛生機關的網頁各有 11%；有 96% 參加與感染管制相關之學 / 協會；以台灣醫院感染管制學會（56%）護理學會（33%）最多。

教育訓練方面：有 96% 的醫院對院內全體員工（含外包人員）辦理感染管制教育訓練課程；各類人員參加比例無顯著差異；各種不同工作人員接受足夠時數之感染控制相關教育具強制性者有 79%；曾利用線上學習的方式辦理感染管制教育訓練課程者有 23%；從不曾者有 76%；一般醫護同仁對 95 年度例行的院內感染教育訓練回饋，感到非常滿意或滿意者佔 39%；不滿意或非常不滿意佔 1%；沒有做滿意度調查者佔 33%；通常醫護同仁不滿意感控教育訓練的原因，以工作不能配合上課時間為最多 46%（表二十五）；其他行政同仁對 95 年度例行的院內感染教育訓練回饋感到非常滿意或滿意者 37%；沒有做滿意度調查者佔 33%；其中不滿意的原因為工作不能配合上課時間 35%；及上課內容醫學專有名詞太多聽不懂佔 34%；感控人員舉辦各類人員教育訓練的自我評價，感到非常滿意或滿意者 32%；不滿意或非常不滿意 7%。擔任感控工作之醫師每年參加感控學會所主辦的學術活動以 3-5 次最多佔 35%；參加其他學會所舉辦「感控相關」之學術活動以 3-5 次最多，佔 30%；95 年度實際接受院內感染管制相關課程訓練

時數以 16 小時以上佔 62%最多；此教育訓練時數感到非常足夠或足夠者佔 43%；非常不足或不足者佔 16%；目前您已上過的教育訓練課程內容以 A 級研習會及新興傳染病相關新知較多；感控人員接受教育訓練上課請假的問題，以沒有職務代理人及上課缺乏資訊輔助各 18%最多（表二十六）；負責相關感控教育活動的各類人員投入程度，以感染管制師有 85%非常投入或投入佔最多；其次為感控醫師有 46%；感控醫檢師有 27%非常投入或投入；護理科有 44%非常投入或投入；院方高層主管只有 32%非常投入或投入（表二十七）；對感染管制單位的電腦設備及資訊管理系統有 37%的人感覺普通；36%的人覺得不滿意或非常不滿意；系統能符合業務需求為主要滿意原因 44%（表二十八）；有 30%不滿意原因也是系統不能符合業務需求。（表二十九）

五、院內感染控制計畫：

院內感染控制計畫的訂定方式，以依照疾病管制局規定制定 21%及輔導查核建議事項修訂 18%最多（表三十）；感染管制相關感控計畫落實執行之狀況有 64%的人覺得還可以；13%的人覺得不好；感控計畫無法落實的原因，以人力不足、工作負荷過重、經費不足為主因（表三十一）；有 69%參加行政院衛生署 95 年度醫院感染管制分區輔導計畫；沒有參加者為 13%；不知道者有 25 人佔 18%；接受輔導計劃前後對於感控計畫執行的影響，以增加工作人員負荷 18%、增加教育訓練 17%、增加院內洗手率 13%（表三十二）；有 73%願意繼續接受該分區輔導計劃；有 27%不願意；不願意的原因以增加工作負荷 45%及對感控無實質助益 16%為主。（表三十三）

六、服務滿意度：

有 89% 未曾進行其他單位對感控服務的滿意度調查；11% 有進行其他單位對感控服務的滿意度調查；滿意度以 70-89% 最多有 69%；其他單位對感控服務的滿意回饋原因(表三十四)；不滿意的回饋原因(表三十五)；針對醫護人員定期做感控認知的評值方式，以院內感染率及洗手監測為主(表三十六)；醫護同仁對感控單位給予有關預防感染之防護措施感到非常滿意或滿意者 43%；感到普通者有 33%；未做調查者有 23%；非醫護同仁感到非常滿意或滿意者 36%；感到普通者有 38%；未做調查者 25%；醫護及非醫護同仁對感控認知的評值感到滿意分別為 37%、33%；非常不滿意或不滿意者為 2%、1%；未做調查者均為 25%。

七、感控報表：

感染管制統計資料與 T-NISS 系統連結者有佔 40%；願意配合疾病管制局透過 T-NISS 系統來做有(69%)；不願意的原因系統無法符合 T-NISS 需求、人力不足、時間不夠為主(表三十七)；對所負責的感控業務報表分析，能及時反應異常狀況的滿意度有 40% 表示非常滿意或滿意；普通佔 46%；非常不滿意或不滿意者佔 14%；接受評鑑，對「感控報表」及時反應異常狀況有改善者佔 77%；沒改善者 14%；不知道者 9%；輔導計畫有改善者 72%；沒改善者 17%；不知道者 11%；衛生局查核有改善者 74%；沒改善者 17%；不知道者 9%。除製作月報表外，統計資料有異常狀況時，T-N ISS 系統能及時反應有佔 21%；不能佔 33%；沒有參加 T-NISS 系統者有(46%)；目前院內感染的資料來源，以微生物實驗室 31% 最多、其次為醫師寫的病人病歷 30%、護士寫的病人紀錄 28% (表三十八) 感控報表的製作有 71% 是一半人工製作一半電腦製作；人工製作有 18%；電腦製作有 11%；人工製作的主要缺失以耗時費事、無法對異常立即做警示為主；電腦製作的缺失病人資料無法從系統擷取，仍需手工輸入 31%、

系統設定不符需求 15%、操作過程不簡便 15%；感控單位對所做的感控報表能加以分析應用佔 58%；不能者佔 20%；不能應用的原因缺乏專業分析判斷能力 18%、缺乏資訊系統做進一步分析統計、收案數少各 16%；認為接受評鑑、輔導計劃、衛生局查核後對於感控報表的製作有改善的分別為 57%、50%、61%，改善的問題以人員的統計訓練及單位配合度最多（表三十九）。

八、感染控制會議及記錄：

以每三個月召開一次感染控制會議最多有 84%；認為評鑑、輔導計畫、衛生局查核對感染控制會議內容有改善者分別為 79%、65%、73%；改善的問題評鑑及衛生局查核都以沒有追蹤上次會議討論事項最多，輔導則是缺乏感控執行力最多，認為感控會議紀錄有改善者以評鑑最多有（67%）；其次為衛生局查核 66%、輔導計畫有 57%，所改善的問題三者無差異，均以沒有追蹤討論事項為最多 34%、其次是不需要改善 26%，多數感染控制委員參與感控會議的情況，以被動參與最多有（59%），感控委員會「多數委員」對感控業務投入程度感到非常投入或投入者佔 18%；感到非常不投入或不投入者佔 30%；投入原因為與所屬部門有切身相關 65%、不投入的原因為太忙 30%。

九、群突發：

有 94%的醫院設有群突發的監測機制，群突發的監測機制主要由常規監測資料的分析發現有 35%及由各單位醫療人員的提報 34%；有 65%有參與處理群突發之經驗；院方過去處理群突發的態度，積極整合各相關單位處理 40%、支持 33%（表四十）；認為接受評鑑、分區輔導計畫、衛生局查核對【群突發的處理過程】有改善者分別為 57%、54%、60%；改善的問題評鑑及輔導計畫最多為各科部無法配合，衛生局查核改善的問題以沒

有因應策略多於各科部無法配合；接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核後，對於各單位執行【疑似群突發監視通報】，認為有改善者分別為 60%、54%、60%；改善的問題以人員訓練不足、通報流程不夠簡化、資訊系統不足為最多；三者無明顯差距；針對群突發的報告認為有改善的以衛生局查核最多為 50%、其次為評鑑 47%、輔導計畫 46%；改善的問題評鑑查核都是未後續追蹤最多、輔導計畫則以改善報告內容略多於未後續追蹤。有 19% 的人認為病房護理長最能夠發現群聚或群突發事件（表四十一），大部分病房有自己建立院內感染監測指標項目者，有 45%；大部分病房沒有者，也有 34%；接受評鑑後各單位有制定簡易院內感染的定義者有 56%；輔導計畫 46%；衛生局查核 51%；改善的問題三者都以資料不足改善最多（表四十二）；感染管制師對加護病房監測的頻率最多為每週 2-4 次（41%）其次為每週一次（21%）；對一般病房監測之頻率最多為每週一次（67%）；其次為不定時者佔 23%。

十、傳染病追蹤及隔離：

認為貴院接受評鑑、分區輔導計畫及衛生局查核後，對於【執行法定傳染病病患之隔離措施】認為有改善比例分別為 73%、61%、75%；其中以改善設備不足佔最大比例（24%）其他各項問題三者差異在 2-3% 間；對於【執行法定傳染病病患之接觸者追蹤管理的流程】有改善者，評鑑、分區輔導計畫及衛生局查核比例分別為 63%、53%、72%；改善的問題以無法有效掌握接觸者資料為最多，其次為設備不足；另外沒有個案，不需要改善者也佔 14%，其他各項問題三者差異在 2-3% 間。

傳染病通報方面：以醫師填寫通報單，交由感控師通報佔最多比例（31%）；其次為感染管制師（27%）、再其次為檢驗科陽性個案，通知感控師再由感控師通報（21%）、病房通報感染管制室由感管人員存查統整後，

再提報衛生單位（14%）；感染管制法定傳染病監測系統管理的問題：無個案可通報（4%）、門診資訊系統無法連線，執行困難（10%）、住院資訊系統無法連線，執行困難（10%）、人力不足（5%）、時間不足（4%）、醫師不配合（5%）、無法查詢是否已通報（8%）、與院方溝通缺乏共識，普遍認為通報是感控的責任，感控師需統一處理（12%）、衛生主管機關將以往公衛相關業務將責任交 ICP 負責（8%）、疾病管制局推動的防疫資訊交換平台，無法包含所有通報疾病如小兒麻痺、Q 熱，需再於現有通報系統進行通報（3%）、防疫資訊交換平台無設置回饋機制於醫療院所（9%）、傳染病通報系統無法整合單一系統，分設 TB 通報系統、重症症候群及傳染病通報（10%）、疾病管制局政策經常修改且瑣碎，宣導不易（8%）、沒有以上問題（4%）。

接受評鑑、輔導計劃及衛生局查核後，對於【傳染病通報流程】有改善者分別為 49%、43%、53%；不知道者為 13%、19%、12%；評鑑、輔導計劃改善的問題為設立專人負責、通報流程簡化、通報率提高（表四十三），對院內傳染病通報資訊系統的操作感到非常簡便或簡便者佔 28%、繁瑣或非常繁瑣佔 14%；院內傳染病通報系統之相關資訊查詢通暢程度有 26%感到非常通暢或通暢、不通暢或非常不通暢 14%；希望透過評鑑、分區輔導計劃及衛生局查核，改善傳染病通報資訊系統的問題以開放通報查詢系統，避免重複通報後取消最多（表四十四），各選項三者差異在 0-1%之間。對防止員工得到院內感染肺結核的能力感到還可以者佔最多 66%、非常有信心和沒信心者各有 10%、院內員工及外包人員結核病防護政策均以咳嗽監測通報（22%）所有人員每年定期 X 光檢查（21%）居多。對貴院的院內結核處理政策感到非常滿意或滿意者佔（54%）、不滿意或非常不滿意佔 4%、院內結核處理政策問題以醫院門診區隔離困難

14%、無實驗室可診斷 13%、沒有隔離病房 13%最多；接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核對於【疑似或確定罹患肺結核的住院病患之隔離措施】認為有改善者分別為 56%、52%、66%，得到改善的問題以咳嗽通報機制 23%、標準作業程序 21%、動線規劃 16%最多，三者各項差異在 1-2%之間；接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核，對於【疑似或確定罹患肺結核住院病患的接觸者追蹤及疫調】認為有改善者分別 54%、49%、62%；改善的問題以沒有做接觸者追蹤、無法確實掌握所有接觸者、沒有個案最多（表四十五）。對於「都治計畫」監測傳染病患者服用藥物之落實情況方面：以完全依照都治計畫執行（49%）、無個案可配合執行（24%）無執行人力（15%）；希望醫院提供「都治計畫」的幫助以所有結核病患都能轉至專責醫院治療 17%、結合社區加強結核病患者服藥衛教 16%、宣導咳嗽禮儀 15%。

十一、評鑑、輔導計畫、衛生局查核：

接受評鑑、分區輔導計畫、衛生局查核後，對於【院內感染管制手冊】的製作，認為有幫助者分別為 70%、54%、60%；改善的問題以內容及定期修改、依醫院實際情形制定為最大幫助（表四十六）。在認知方面：新制醫院評鑑可以幫助貴院感控業務之推展有 76%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 17%、衛生署分區輔導計畫有 73%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 16%、衛生局查核有 76%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 15%；依照【新制醫院評鑑】的評分標準可看出醫院經營者對感控業務的支持有 69%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 23%、評鑑委員對感控的議題能夠切入要點有 71%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 22%、衛生局聘任的感控輔導員對感控的議題能夠切入要點有 77%表示非常同意或

同意、不同意或非常不同意者有 16%；衛生局查核人員對於感控業務能切入重點有 73%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 20%；醫院評鑑感染管制之前次結果與建議事項會在事後改善有 88%表示非常同意或同意、不同意或非常不同意者有 8%。接受評鑑、分區輔導計畫、衛生局查核對於【院內感染醫療品質指標】，認為有改善者分別為 76%、58%、70%；改善的問題中三者皆是以提昇各單位人員對感控的認知及執行力、增加洗手率、提升院內防疫安全措施居多；接受評鑑、輔導計畫及衛生局查核已改善的感控問題以增加洗手設備（17%）、促進醫院院方支持（13%）、提升員工感染性環境的安全措施（10%）；三者各項比例差距在 1%以內；持有感控 A 級證書之人員，幫助病房的感控業務以抗生素使用的監控 14%、加強其他醫療人員教育活動最多 13%（表四十七）。

十二、防疫政策：

對疫情危機處理小組組成及處理能力感到非常滿意或滿意者佔 22%、不滿意或非常不滿意(10%)；疫情危機處理小組的問題以只有感控人員(ICP)會做（24%）、缺乏院際橫向聯繫管道（10%）、小組專業能力不足（9%）最多；防疫演習屬於感控小組內部討論（21%）最多，其次為桌上演習佔 18%、例行性定期行動演習（13%）、模擬 SARS 狀況進行演習、全院動員皆為（11%）；對防疫物資管理感到非常滿意或滿意有 53%、不滿意或非常不滿意佔 3%；防護裝備之物資管理，常見問題以沒有各選項問題者佔最多數（46%）、常用到快過期的物品（14%）、物品儲量雖依照國家規定，但恐不符疫情實際需求（9%）；接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核對於防疫制度建立認為有幫助者分別為 70%、58%、67%；獲得幫助的問題以評鑑的獲得院方重視 17%、防疫物資的管理 15%最多；輔導計畫及查核則以防疫物資管理最多，其次為獲得院方重視（表四十八）儲備適當之

安全存量的防護裝備物資方面：以依照國家規定（58%）、比照 SARS 經驗模擬各種情境推估當週或當月的需求量（31%）；貴院防疫物資的品項有 91% 清楚、只有 9% 表示不清楚；防疫認知方面：例行性向主管機關通報傳染病疫情，是國家重要的防疫政策指標有 90% 表示非常同意或同意、若貴院所在地發生重大傳染病疫情時，您認為應該配合衛生主管機關的派遣、徵調至疫區參與救災工作是醫院的責任有 86% 表示非常同意或同意、主管機關有權徵調貴院防疫物資有 79% 表示非常同意或同意、醫院應參與疫區「到院前救護、後送醫療、病患及家屬心理衛生服務及其他感控措施」，有助於國家防疫政策的推動有 82% 表示非常同意或同意。

十三、動線規劃設計：

有（94%）醫院有動線規劃設計；設計方式以由感控小組主導討論出來最多有 41%，其次為由感染管制委員會規劃 37%、由感染科規劃佔 8%、依醫院相關行政人員指示規劃 6%；SARS 與新型流感動線規劃認為一樣者佔 68%、認為不一樣者佔 26%、不知道者有 6%；對動線規劃感到非常滿意或滿意者有 64%；不滿意或非常不滿意者有 21%；認為動線規劃達到通暢合理者有 33%、確實有效隔絕院內感染發生有 26%、符合經濟效益 17%；動線規劃問題以員工無危機意識，雖經教育宣導仍流於形式佔多數 26%、沒有清楚標示 19%；沒有動線規劃的原因依序為依照原建築物規格無法更改設計（53%）、其他（21%）、院方不願意花錢重新規劃格局（15%）。

十四、防護隔離：

對各單位相關的隔離硬體設施之安全性感到非常有信心或還可以（63%）、沒信心或非常沒信心（27%）；隔離病房的型態屬於一般隔離病房佔 37%、負壓隔離病房（21%）、沒有隔離病房（26%）、兩者皆有佔

13%、不知道者 3%；接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核後，有隔離病房的使用率調查者分別為 51%、46%、54%；隔離病房的使用得到改善的方面以建立標準作業流程、訂定隔離病房管理計畫為最多；負壓隔離病房的管理措施都有定期查核壓力及更換 hepa，但有 13%是各選項都沒有做到，對隔離病房的正確使用率有作調查或研究者佔 23%、沒有 62%、不知道 15%；調查結果，正確使用率八成以上佔 51%、五成以上 34%、三成以上 9%、三成以下 6%。有 69%護理人員針對隔離病房之病患及家屬執行防護指導、沒有佔 21%、不知道者佔 10%；護理人員對隔離病房的衛教內容非常滿意或滿意 67%、不滿意或非常不滿意 13%、不知道者 9%、接受評鑑、分區輔導計畫、衛生局查核後，對各單位執行隔離政策之標準作業流程評核，認為有改善者分別為 52%、47%、56%；改善的問題以追蹤評核結果為最多：有 96%的醫院表示訂有陪病及探病原則或管理之標準作業程序、76%對院內病人的照護服務員或陪伴員有固定病房之管制措施、沒有者佔 18%、各單位感應式洗手設備以護理站感到最足夠 71%，病人單位感到最不足夠 27%（表四十九）；在醫院工作時會隨身攜帶乾式洗手液者只有 30%、不會者佔 70%；認為臨床工作人員有落實洗手者佔 52%、沒有佔 48%；無法落實洗手的原因以太忙、沒有時間洗手最多 23%、工作人員缺乏危機意識 21%、忘記要洗手 17%、工作人員缺乏防護標準的相關知識 9%、洗手設備配置的地點不佳 8%；有 24%醫院以舉辦洗手教育及加強洗手查核 23%來推廣洗手，有制定咳嗽監測機制者佔 97%、咳嗽監測機制制定的方式以依照評鑑規定 29%及感控小組規定 21%最多，咳嗽監測統計分析資料，有定期呈送長官簽核佔 54%、沒有者佔 44%；認為評鑑分區輔導計畫及衛生局查核有協助建立此一機制者佔 71%、沒有者佔 22%；願意接受分區輔導計畫協助建立此一機制者佔 53%、不願意

者佔 34%；不願意的原因中以無時間人力執行 69%居多、有其他協助 31%。

十五、勞工安全、醫療廢棄物：

對防範針扎的安全環境感到非常滿意或滿意者佔 59%、不滿意或非常不滿意者有 6%；滿意的原因主要以給予人員充足教育訓練佔最多 24%，對醫院處理工作人員針扎事件的作法感到非常滿意或滿意者佔 67%、不滿意或非常不滿意者佔 4%；滿意的原因以有後續追蹤 27%最多，院內員工預防疫苗接種措施感到非常滿意或滿意者佔 69%、不滿意或非常不滿意者佔 6%；有對院內環境及特殊單位進行環境品質改善評核佔 72%、沒有者佔 18%、各單位幾乎都有做環境品質監測只有 2%沒有做，接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核、對於環境品質問題認為有改善者分別為 97%、65%、71%，沒改善者比例差異不大，有「感染性廢棄物」處理的監測者有 90%、沒有及不知道者各佔 5%；接受評鑑、輔導計畫、衛生局查核後，對於「感染性廢棄物」處理認為有改善者分別為 75%、68%、71%；改善的問題主要為員工教育及正確分類。

十六、品質指標：

有加入感控 TQIP 指標計畫者有 34%、沒有者佔 57%；參加感控方面的 TQIP 監測，認為以改善感控品質幫助最大佔 46%、及時給予各單位反應異常 29%、不知道者佔 25%；非常同意或同意 TQIP 是一種感染管制改善指標的品質保證者有 57%、不同意或非常不同意者有 16%、沒意見者有 17%；有參加 THIS 指標系統(Taiwan Healthcare Indicator Series)者有 52%、沒有者佔 37%、參加感控方面的 THIS 監測，對改善感控品質有幫助者佔 40%、及時給予各單位反應異常 33%；認為 THIS 是一種感染管制改善指標的品質保證非常同意或同意有 57%、不同意或非常不同意 16%；

有參加 NISS(國家院內感染管制監測系統)者有 55%、沒有者佔 38%；參加 (NISS)，認為有及時給予各單位反應異常佔 32%、認為改善感控品質者佔 31%、不知道者佔 37%；認為 NISS 是一種感染管制改善指標的品質保證非常同意或同意者有 61%、不同意或非常不同意 13%；有執行抗生素管制措施者佔 90%、沒有者佔 9%；接受評鑑、分區輔導計畫、衛生局查核後，對抗生素管制認為有改善者分別為 78%、58%、59%；得到改善的問題評鑑及輔導計畫都是用藥管制及抗藥性菌種分析為最多；輔導計畫則是抗藥性菌種分析及使用記錄最多；認為醫師清楚藥事管理委員會對抗生素的使用政策者有 35%認為非常清楚或清楚、有 19%不清楚或非常不清楚、46%不知道；各單位的電腦系統對抗生素的使用有設定適當的限制者佔 49%、沒有者佔 39%、不知道者佔 12%；有針對感控進行品管監測者佔 77%、沒有者佔 17%；對醫院感染管制之「品管監測」的執行情況感到非常滿意或滿意 66%、不滿意或非常不滿意 16%；關於感控的品管執行計畫進行方式主要以按時改進及追蹤每次會議決定事項 18%為最多，其次為合乎評鑑的要求 16%；品質管理知識來源以感控雜誌及學會為最多（表五十）；有 58%表示希望獲得感控方面的專業輔導。敘述性回答如下：每次查核缺點，請輔導如何能符合建議事項改進。抗生素管制。專業教師提供到院在職教育。指標監測分析及院際間感控實務的標竿學習。多提供專業知識給我們小醫院兼任沒有證照的負責人員

十七、對新制醫院評鑑、輔導計劃、衛生局查核關於感控的期許：

工作負擔：

*落實實際之執行面

*如何減輕感控師的工作負擔，地區護士很可憐，都不能好好安心放一天假

* 應該實際看感控人員每天從事的業務有哪些而非只有看編制夠就 ok

* 增加感管師人力配置，與醫學中心的標準要有區隔

評核標準：

* 評鑑委員對於感控業務了解的素質請提升，來評鑑卻不知感控業務，只以內科或行政管理經驗來評核，不知重點

* 依不同醫院層級和屬性，評鑑標準應有不同

* 與感控實務落差令人灰心

* 請找感控專家

* 能使院方重視感控

* 請要求醫院高層重視及相關主管需接受教育訓練

* 手下留情

* 增加醫院對感控人員的重視及專業津貼、提昇各單位配合度，落實感控政策且應為感控師，非感控護理師

* 針對精神專科醫院特殊性需有個別性的考核

* 能將感控獨立於醫療組之外，且由感染科專科醫師進行評鑑，才能確實掌握醫院執行品質

* 評鑑中項目應與查核及輔導計畫有一致性

* 希望此 3 項可整合別讓感管人員疲於奔波應付各項查核及資料準備

* 增加醫院對感控定位、人力需求方面之考量

* 並未針對缺失項給予實質改善建議,或同一問題, 每次給的建議皆不相同, 導致無所適從

* 請院方重視，並增加專業人力

* 有效指導及提供資源分享

- *提升院方對感控業務的重視(指派醫師及醫檢師參加感控業務受訓及加入學會)
- *感控輔導及查核次數太多,查核人員標準不一
- *我在安泰醫院兼任感控護士約三年.每次輔導訪查每次只增加我個人的工作量幾乎沒讓醫院高階主管重視.讓我越做越無力感.
- *各位長官及感控先進您們好: 有此機會讓我們這種 500 多床地區醫院之有責無權感控護士吐吐苦水真是不甚感激，希望長官們能卓參我們的意見，獲得改善有助醫院感控業務之推展。
- *大部分委員都是醫學中心的感染科醫師或 ICP，常以醫學中心的作法來比地區醫院，對地區醫院有時很無力，但是一定每年要來輔導，對感控定位幫助相當大。
- *可簡化或取消因許多項目與評鑑重複,大部分的醫院感控都已上軌道了。
- *用輔導勿批判，以免扼殺感管人員之努力及院方對感管人員之尊重。
- *建議針對無感控師執行業務之醫療院所進行輔導，發生群聚感染之醫院並不一定需要輔導，要視情況，無法自行有效控制的，當然需要輔導，但是如果有能力監測出異常且可以自行處理，應為感控執行較佳之醫院，反之若從未發現群聚，是否意味著沒有能力發現或未誠實通報，是很值得深思。
- *應該以輔導為主，而不是像評鑑一樣的嚴格，易給感管人員太大的壓力，失去真正的輔導用意。
- *請成立輔導名冊及問題解答專線。
- *並未針對缺失項給予實質改善建議,或同一問題, 每次給的建議皆不相同, 導致無所適從。
- *教育訓練之要求須符合實際情況。

- * 單位查核人員專業不足大多流於形式，應規定衛生局人員參加足夠專業的感控教育時數，提升專業能力。
- * 不要藉查核之名轉移公衛護士之責到 ICP 身上。
- * 可簡化或取消因許多項目與評鑑重複，勿將自己的業務藉查核轉嫁給感控，查核項目不切實際繁瑣。
- * 衛生局應針對有問題之醫院複查，而非一貫的重複查某些醫院，而故意忽略較差的醫院，只求成績好看。
- * 明明院方已有做的業務或已改善之事項，仍然每年列缺失，但又未說明清楚為何列缺失或給予適當之建議，對於真的缺失問題(例如：感管人力嚴重不足情形)卻從未提出，而複查人員看過資料後也莫名其妙為何被列缺失，人力問題確從未被提出。每次都給人刻意刁難的感覺，且對感管工作也無實質幫助。
- * 輔導計畫對地區醫院感控推進是非常有幫助的，希望能持續進行，建議在輔導地區醫院時可以搭配一個醫學中心的感染科醫師加上一個地區醫院或區域醫院對於感控業務推行非常好的 ICP，效果應該更好。
- * 對小型地區醫院的我們執行感控及推行在職教育是困難的。醫院資訊系統的不足對於抗生素這塊不知如何管控及監測礙於小型醫院經營困難很多當感控與成本有衝突時往往感控無法落實深感無力。
- * 醫檢人員的學校養成教育中，是否應加入~病人安全的概念，例如：正確使用手套、乾淨區與污染區的區分....等的基礎教育養成，要重新給予觀念，這是我所面對到的困擾。
- ** 任何的評鑑、輔導、查核、在在耗損各大小院所的人力資源，原本已捉襟見肘的品質不斷往下掉，除了培養醫界說謊文化，叫心力交瘁的感控師在醫院應付上級主管機關的環境下扮演粉飾太平的角色，如果可

能，建議衛生署應收編所有感控師為稽核員，派駐在各醫院監控輔導所管轄醫院。

子計劃 8、各醫院感控措施及抗生素使用之調查

一、基本資料

研究回收的問卷包括 6 間醫學中心、14 間區域醫院、4 間地區醫院。回覆問卷之填答者中，有 6 位為感染管制護理師；18 位為感染症醫師，其中有 13 位同時為感染管制醫師。這些填答者從事感染管制之年資平均為 8.4 年（中位數為 5.50 年），平均每週工時為 50.6 小時。

醫院規模方面，急性一般病床、加護病床與隔離病床以醫學中心最多，長期照護病床與精神病床數則是區域級以下醫院（含區域醫院及地區醫院）較多。

表二 各級醫院病床數與員工數之平均值

	醫學中心	區域級以下醫院	<i>P</i>
病床數			
急性一般病床	1155	375	0.001
加護病床	123	52	0.023
隔離病床	33	16	0.071
長期照護病床	78	181	0.737
精神病床	52	107	0.434
員工數			
在職人員數	2922	863	0.001
外包人員數	386	159	0.021

病人住院天數方面，民國 95 年醫學中心病人平均住院天數比區域級以下醫院短；而加護病房住院天數方面，醫學中心的內科、外科、兒科加護病房病人住院天數都比區域級以下醫院高，而綜合科加護病房住院天數較低，但均未達統計顯著差異（表三）。

表三 各級醫院之病人平均住院天數

	醫學中心	區域級以下醫院	<i>P</i>
平均住院天數	8.26	23.1	0.779
綜合科加護病房	7.50	9.82	0.770
內科加護病房	9.70	8.96	1
外科加護病房	8.17	6.88	0.881
兒科加護病房	8.10	7.88	0.724

二、人力結構

感染管制人力設置方面，70.8%的醫院有全職的感染管制醫師、91.7%的醫院有全職的感染管制護理師、45.8%有全職感染管制醫檢師，8.3%的醫院有全職的感染管制行政人員；每間醫院全職感染管制醫師數之平均數為2.1、感染管制護理師數為3.6、感染管制醫檢師數為1.0。

如此的人力配置，54.2%的醫院感到該院的感染管制人力不足（12.5%為醫學中心，41.7%為區域級以下醫院）；其中，46.2%覺得感控護理師不足（7.7%為醫學中心，38.5%為區域級以下醫院）。

三、知識資訊擷取與教育訓練

1. 感染管制人員

感管人員過去三年（民國93~95年）感染管制教育的修習方面，每位全職感染管制醫師取得感染管制學會學分數之中位數為96學分、全職感染管制護理師130學分、感染管制醫檢師77.8學分。

至於其他教育訓練課程，在有設置感染管制醫師或護理師的醫院中，只有13.0%的醫院有提供基礎流行病學課程給感染管制醫師、18.2%提供給感染管制護理師；統計學，較少有醫院提供感染管制醫師(8.7%)或感染管制護理師(9.1%)統計課程。

2. 臨床醫療與其他人員

院內感染管制教育訓練方面，全數醫院皆表示 95 年曾對護理人員提供感染管制教育訓練，亦有多數醫院表示曾對醫師(91.7%)、醫事人員(91.7%)、行政人員(87.5%)及外包人員(95.8%)提供感管教育。感染管制教育提供方式最常見的為現場授課，其次則為線上學習、錄製光碟提供人員自行學習，而各醫院對醫師、護理人員、醫事人員及行政人員等所開辦之感染管制教育訓練課程數約有 16~22 堂課，開課時數介於 21~30 小時之間（詳如表四）。

表四 各醫院不同職類人員感染管制教育開辦課程數、時數及修課總人次之中位數

職類	開辦場次			開辦課程總時數			參加總人次		
	所有醫院	醫學中心	區域級以下醫院	所有醫院	醫學中心	區域級以下醫院	所有醫院	醫學中心	區域級以下醫院
醫師	22	29	21	24	26	24	502	514	443
護理人員	20.5	31	21	30	37	29	2550	3927	1280
醫事人員	16	21	16	23	22	23	857	990	661
行政人員	16	17	16	21	19.5	23	823	953	488
外包人員	11	7	14	13.3	9.8	18	350	1064	340

四、感染管制

1. 感染管制業務內容

感染管制醫師執行之感染管制業務主要為院內感染監測(100%)、收集並分析感染資料(100%)、群聚或群突發早期偵測(100%)、抗生素監測(100%)、員工保健與安全(100%)、感染管制教育訓練(100%)、傳染病通報(92.3%)，感染管制護理師則負責感染管制監測(100%)、收集並分析感染資料(100%)、疫情調查(100%)、傳染病通報(83.3%)、群聚或群突發早期偵測(83.3%)、感染管制教育訓練(83.3%)、擬定並增修感染管制政策(83.3%)、感染管制措施實務稽核(83.3%)等。

2. 院內感染監測

所有醫院均制訂感染管制手冊並進行規劃增修，41.7%會定期修訂手冊，其中又有 20%會在發生異常或重大事件時進行增修。

各醫院目前所採取之院內感染監測方法如表五。所有醫院都有定期製作院內感染控制報表，91.7%會撰寫群聚報告，79.2%每星期召開感管工作小組會議，而有 91.7%醫院的院長（或副院長）會針對院內感染監測結果裁示意見。

表五 各醫院執行院內感染監測方法之百分比

院內感染監測方法	所有醫院(%)	醫學中心(%)	區域級以下醫院(%)	<i>p</i>
全院病房監測	100	100	100	
加護病房監測	79.2	66.7	83.3	0.366
加護病房以外之特定病房監測	20.8	0	27.8	0.202
侵入性導管監測	75	100	66.7	0.138
特殊病原菌監測	62.5	83.3	55.6	0.238

對於院內感染監測結果，所有醫院都表示去年有實施監測結果的資訊回饋，其中，有 91.7%的醫院是由感染管制單位負責院感監測結果的回饋。各醫院院內感染監測結果回饋的內容包括群突發監測(95.8%)、院內感染部位監測(91.7%)、院內感染分離菌株感受性監測(87.5%)、同病房相同菌株監測(75%)、侵入性裝置感染率監測(70.8%)、特定手術部位感染率監測(54.2%)及交互感染監測(33.3%)；回饋方法以感染管制單位的網頁公告(50%)及個人公文信箱公告(50%)為主；回饋對象方面，有 41.7%的醫院會將院內感染監測結果回饋給全院，45.8%回饋給護理部、33.3%回饋給加護病房、33.3%回饋給一般病房、37.5%回饋給院內所有醫療單位。

3. 群突發監測

群突發監測方面，95.8%的醫院有建立群突發監測機制，方法包括常規監測資料之分析(95.7%)、微生物檢驗室報告(87%)以及各單位醫療人員的報告(69.6%)。

對於群突發，僅 20.8%的醫院表示有足夠能力處理，有 70.8%的填答者表示該院需要其他機構協助菌株比對，部分醫院則表示需流行病學調查(41.7%)、菌株鑑定(33.3%)及菌株培養(29.2%)等協助。此外，全部的醫院都表示，若發生群突發，會於調查後進行相關改善措施，包括修訂或制訂相關感染管制措施(79.2%)、改善醫療用品或設備(62.5%)、持續進行監測以評估群突發是否已受控制(91.7%)、於感染管制委員會會議提出報告、檢討與建議(91.7%)。

4. 院內感染改善作業

79.2%的醫院有參加台灣健康照護指標系統(Taiwan Healthcare Indicator Series, THIS)，83.3%有參加台灣品質指標計畫(Taiwan Quality Indicator Project, TQIP)。醫院評鑑方面，62.5%的醫院認為醫院評鑑足以用來改善及促進醫院感染管制運作，且有長期的幫助，但還是有醫院認為可再參加其他查核計畫以促進感染管制(16.7%)；此外，當評鑑委員對各醫院提出感染管制的缺點時，79.2%的醫院會於接到建議後立即改善，20.8%的醫院則會視建議事項成本多寡而決定是否改善，4.2%的醫院則是到下次評鑑前才準備改善。

五、抗生素使用

1. 抗生素審核管制

83.3%的醫院有制訂抗生素使用指引，其中，90%的醫院其指引中涵括門診抗生素使用原則，30%包含急診抗生素使用原則。抗生素的審核管制方

面，95.8%的醫院在95年有進行審核管制，其中，管制的方法包括由感染科醫師負責審核管制(87%)、電腦監控抗生素(21.7%)、院外兼任感染科醫師(13%)，或由胸腔科醫師(4.3%)負責審核管制。

有進行抗生素管制與審核的醫院中，78.3%是進行全院審核管制；管制的方法包括書面會診(73.9%)、透過填寫抗生素申請單審核(69.6%)及利用電腦線上管控(56.5%)，而有52.2%是以口頭會診的方式審核。此外，多數有進行審核管制的醫院會提供醫師相關資料以便隨時查閱(82.6%)、每半年至少辦理一次全院性「適當使用抗生素」講習(82.6%)，30.4%的醫院對所有抗生素均有審查，並分析檢討且提出改善，而有17.4%的醫院每一科皆有專門協助管制抗生素使用審核之醫師。

2. 抗生素使用

在使用抗生素前，大部分醫院會做血液常規檢查(75%)、細菌培養(87.5%)、抗生素感受性試驗(58.3%)，且在發生特殊狀況時會診感染科醫師(75%)。在使用抗生素時，多數醫院醫師會在病歷上說明用藥理由(87.5%)。另，多數醫院表示，欲使用三線以上抗生素(62.5%)、細菌培養結果顯示對目前使用之抗生素產生抗藥性(58.3%)、細菌培養結果雖未長菌但感染未控制(58.3%)、或是長期使用（超過七天）後感染現象未改善(54.2%)時，須照會感染科醫師。

3. 抗生素使用執行紀錄

95年度有79.2%的醫院有撰寫抗生素使用情形紀錄表；在這些醫院中，紀錄表多是由感染管制單位(57.9%)或藥劑部(57.9%)負責提供，記錄方式多採電腦記錄(84.2%)；紀錄表的內容主要是各項抗生素使用量(89.5%)、各項抗生素使用費用(57.9%)、抗生素藥費與總藥費比值(52.6%)、各科抗生素使用量(42.1%)；在記錄抗生素使用情形後，78.9%的醫院會對其分析檢討，

73.7%會進行追蹤，有 42.1%會著手改善；然而，在著手檢討、追蹤或改善時，多數醫院面臨到資訊系統不良(31.6%)的問題。

4. 臨床分離菌種抗生素感受性報告

87.5%的醫院表示 95 年曾製有全院性臨床分離菌種抗生素感受性報告，其中，95.2%的醫院會公告抗生素感受性報告，76.2%的醫院會公告兩次。在這些有公告抗生素感受性報告的醫院中，有 38.1%的醫院利用網路公告，而有 95.2%的醫院會定期將感受性報告分發給醫師。

六、手術預防性抗生素使用

1. 使用準則建立

79.2%的醫院有建立清淨手術預防性抗生素的使用準則（醫學中心 100%，區域級以下醫院 72.2%， $p=0.364$ ）。在這些醫院中，多數醫院 95 年度有建立膝關節置換術(89.5%)、髖關節置換術(84.2%)、腹式子宮切除術(73.7%)、剖腹產(73.7%)、疝氣手術(68.4%)、闌尾切除術(68.4%)及甲狀腺切除術(63.2%)之預防性抗生素使用準則；此外，94.7%的醫院有監測該院預防性抗生素使用的適當性。

2. 預防性抗生素使用時機與監測

多數醫院醫師在手術劃刀前 1 小時內給第一劑預防性抗生素(70.8%)，其他則是在手術劃刀前 1~2 小時內給第一劑(20.8%)，或是在手術中每 3~4 小時追加一劑(58.3%)；另，37.5%的醫院會於剖腹產新生兒生出臍帶後給予第一劑預防性抗生素。各院是依據麻醉護士操作的流程(37.5%)、DRG 的流程(33.3%)或電腦監控設計的流程(20.8%)給予預防性抗生素。

而預防性抗生素使用情形的監測，多監測腹式子宮切除術(41.7%)、髖關節置換術(41.7%)、膝關節置換術(37.5%)、陰道式子宮切除術(33.3%)、闌尾切除術(29.2%)及冠狀動脈繞道手術(29.2%)時使用預防性抗生素的情形。

3. 資訊回饋與改善

54.2%的醫院 95 年曾將預防性抗生素使用結果回饋給各單位，而資訊回饋多由感染管制單位(76.9%)以函發公文(53.8%)及公文信箱(30.8%)等方式進行，內容主要是各科不當使用預防性抗生素之記錄(92.3%)。此外，大部分的醫院(75%)都會對預防性抗生素的使用結果進行改善，包括請發生異常之部科提出改善措施(61.1%)，針對異常部分加強教育及宣導(55.6%)等。

七、防護措施

1. 落實洗手與稽核

洗手方面，有 95.8%的醫院表示 95 年度訂有洗手標準作業程序，內容包括洗手時機(91.3%)、正確洗手的步驟(91.3%)、消毒性洗手步驟(73.9%)、採用消毒性洗手的時機(69.6%)、使用揮發性洗手劑洗手的步驟(65.2%)以及外科刷手(52.2%)。有 79.2%的醫院表示，該院的臨床工作人員依據 WHO 2005 年公告之洗手時機執行洗手。

為促進醫療人員洗手，89.5%的醫院曾執行促進活動，包括舉辦洗手教育(79.2%)、增加洗手設備配置(70.8%)、策劃執行洗手專案(62.5%)、張貼洗手海報(58.3%)、更換較護膚的洗手劑(12.5%)，或懲處無落實洗手政策的單位或人員(8.3%)。

洗手稽核方面，95.8%的醫院於 95 年度有進行醫療人員洗手情形之查核，包括洗手率、洗手步驟正確率及洗手設備抽查等。在洗手率稽核方面，78.3%的醫院有稽核工作人員洗手率，多是由感染管制師(65.2%)進行抽查。洗手步驟正確率方面，95.7%的醫院有對此進行稽核，多透過臨床自評(69.6%)及感染管制師抽查(69.6%)。至於洗手設備抽查，87%的醫院有抽查洗手設備，且主要是由感染管制師(73.9%)進行抽查。

2. 洗手設備配置

各醫院隔離病房、加護病房、急診、門診及公共空間主要的洗手設備為洗手步驟圖、擦手紙、揮發性洗手劑、傳統式洗手劑、垃圾桶及非手控式水龍頭，肥皂及手控式水龍頭較不常見。調查結果亦顯示，78.9%的醫院其院內每間隔離病房皆有配置洗手設備，26.3%的醫院加護病房每床皆配有洗手設備，68.4%的醫院每一門診皆有設置洗手設備。

3. 個人防護裝備

91.7%的醫院在 95 年度訂有各類員工個人防護裝備使用標準，範圍含隔離病房(86.42%)、急診室(77.3%)、加護病房(72.7%)、一般病房(77.3%)、檢驗檢查室(68.2%)、門診(59.1%)、外包人員(59.1%)、行政人員(50%)、手術室(40.9%)、殯葬人員(36.4%)及警消人員(31.8%)等。

在個人防護裝備的穿脫上，95 年度有 95.8%的醫院曾訂定個人防護設備穿戴與脫除步驟，其中，47.8%的醫院訂有單層防護裝備穿脫步驟，82.6%訂有雙層防護裝備穿脫步驟。此外，有 95.8%的醫院在其隔離病房著裝區與脫除區清楚標示著裝與脫除個人防護裝備的步驟，而這些步驟，主要是依據院方訂定的標準穿脫步驟(78.3%)擬訂。至於個人防護裝備教育訓練，91.7%的醫院曾於 95 年提供全院員工相關教育訓練，教育訓練次數平均為 3 次，總時數近 4 小時。

4. 隔離防護措施

大多數醫院在 95 年度有提供不同職類的員工隔離防護措施之教育訓練，對各類員工開辦的課程數大致都有 3 次，總時數則約為 4 小時。除提供院內員工隔離防護教育訓練外，亦有醫院提供病人(66.7%)、家屬(62.5%)、訪客(54.2%)及看護(70.8%)隔離防護措施之衛教，衛教內容含洗手、穿脫個人防護裝備及各項防護措施（包括標準、空氣、飛沫及接觸防護措施）。

四、討論

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

院內感染率

新光醫院院內感染侵襲率平均 2.9%(2.62-3.27%)，感染密度平均 4.07‰(2.99-4.54‰)與其他醫學中心並無明顯差異，

抗藥性菌株的嚴重性

抗藥性菌株常發生在院內感染的病患，當然新光醫院亦不列外，在 MRSA 的部份，在本院列為院內感染菌血症一二名，自 1993 年 50%增加至 2003 年 85%，因為加強相關隔離措施，2006 年降至 72.1%，而全院分離的菌株維持在 40-50%之間，與國內其他醫院並無太大的差異。台灣院內感染常見的可見 methicillin 抗藥性金黃色葡萄球菌(MRSA)，在社區感染中較為少見，但在台灣院內感染之金黃色葡萄球菌往往可高達 60%-70%以上，幾乎所有統計資料都顯示院內感染致病菌比社區感染之細菌有更高之抗藥性比例，而加護病房內所分離的菌株又比一般病房所分離的菌株抗藥性比例更高。許多所謂社區的 MRSA 感染其實也是發生在出院不久或常與醫院環境有接觸或住在長期慢性照護機構之住民，並非真正的社區感染；當然，此種情況是否會有所變化，有待持續密切監測。此外，vancomycin 抗藥性腸球菌(VRE)的感染通常也是發生在住院病人身上，其中加護病房所分離之腸球菌中，vancomycin 抗藥性比例遠高於一般病房所分離的腸球菌[8]。

就 VRE 而言,本院院內感染除 2005 年較高之外,平均約 1-2%,血液分離佔的比率並沒佔較高的比率，美國 NNIS 監測 ICUs 中 1997-1999 年為 1-15%，1995 年 25%,2003 年更高 28.5%[7]，本院 V R E 院內感染抗藥性比率約 1-2%,真的比美國情形好很多。

就 ESBLs *E.coli* 而言，本院的資料<10%與 2003 美國 NNIS 監測的結果相似，但比 2006 年 TSAR16.7%低,但 ESBLs *K.pneumoniae* 在 2006 年有異常增加的情形高達 40%，2003 美國 NNIS 監測 ICUs 為 20.6%[7]與本院 2003 年全院院內感染分離菌株相同，但本院 2006 年 ICU 就有較高的比率高達 50-60%，相較於 TSAR2006 年 34.4%,是一個值得加以檢討的地方。

就 CRPA 而言，CRPA 有增加的情形,尤其是 2006 年血流感染約 23.53%，而美國針對 15 家醫院 1999 年監測 ICUs 資料為 24%[10]

就 CR-*Acinetobacter* spp.由 TSAR I 至 IV 之資料顯示，*A. baumannii* 對許多後線藥之抗性早幾年前就已高過 50%，以全國平均，其對 amikacin (後線之胺基糖甘類)、ceftazidime(第三代頭孢子菌素類)之抗性為 60%，而對 ciprofloxacin (氟化恩甯類)之抗性已達約 70%。而在後線抗生素中，imipenem 是在 2002 年前還維持於 5%以下之後線藥，可是由 TSAR IV (2004)之結果顯示，對 imipenem 具抗性之鮑氏不動桿菌已增加到 16%[9],而本院除 2005 年有加護單位群突發>10%較高外,明顯低,根據美國 1999 年針對 15 家醫院 1999 年監測 ICUs 資料為 53%低很多.MDR 亦有類似的情形

在各種革蘭氏陰性細菌中，院內感染菌株更是比社區感染菌株有明顯的高抗藥性比例，例如 *E. coli* , *Klebsiella pneumoniae* 是社區感染常見的致病細菌，若為社區感染病人身上所分離之菌株，通常除了 ampicillin 為抗藥性外，*K. pneumoniae* 對其他各種抗生素(第一代、第二代、第三代 cephalosporin, aminoglycosides, 各種 β -lactams 及 fluoroquinolones) 都幾乎 100%有感受性，*E. coli* 對這些抗生素也都是很高的比例具感受性。反之，若為院內感染病人身上所分離之菌株，對 gentamicin，第一代 cephalosporin 有相當比例之抗藥性情形，甚至因為 ESBL 而有 10%-20%對

第三代 cephalosporin 有抗藥性，近年也有愈來愈高的比例對 fluoroquinolone 具抗藥性。

其他如 *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* 等原本即對許多抗生素具抗藥性之菌種，在社區感染中本即很少見到，而院內感染中卻比比皆是，尤其是在加護病房中。

院內感染高抗藥比例之原因[8]

院內感染菌株會有高抗藥比例之主要原因不外乎下列幾個：

(1) 醫院是各種病人匯集的地方，因此各種抗藥性細菌及其所帶抗藥性基因都可以在醫院內出現。

(2) 住院病人原本即有很高比例需使用抗生素，這些抗生素的使用進一步的篩選出抗藥性的細菌存活下來，因此住院病人及醫院環境中有更多的抗藥性細菌。部份病人住院後身上被分離出抗藥性細菌(可能只是移生，尚未發生感染)，或是住院中出現發燒，而使用前線抗生素並未退燒，醫師就進一步使用更後線或更廣效的抗生素，如此又進一步篩選出連後線抗生素都無效的菌株，因而不斷惡性循環。

(3) 醫護人員對於身上帶有抗藥性細菌之病人，並未嚴守接觸隔離之感控措施。一般而言，對於身上帶有抗藥性細菌之病人，應採取接觸隔離，病人應置於單人病室，接觸病人前後應洗手，離開病人病室前也務必洗手，接觸病人最好帶手套、穿隔離衣，必要時要帶口罩。然而台灣因為有太多之抗藥性細菌，因此，在醫院內非常困難做到上述事項；再加上第一線醫護人員對於這些抗藥性細菌已見怪不怪，並未特別加以警剔需遵守各種接觸隔離措施。因而將抗藥性細菌進一步傳播到其他病人身上，尤其是傳播到其他免疫功能障礙病人、接受各種侵入性導管病人、以及原本已在使用抗

生素病人的身上，後續進一步造成這些病人的感染，也更進一步再由他們身上傳到其他病人身上。

(4)此種傳播除了抗藥性菌株本身繁殖、傳播出去以外，也可能造成這些菌株與其他菌種之菌株有更多的接觸機會，而抗藥性基因傳到其他菌種身上，再加上使用抗生素所造成的篩選壓力，又再篩選出更多的抗藥性菌種，再造成傳播。

基於上述這些機轉，就造成了醫院內有愈來愈多種以及愈高比例之抗藥性問題。在台灣的醫院中，上述各種原因都是普遍存在，甚至嚴重的高於許多其他國家，包括住院病人大量使用抗生素、大量使用侵入性檢查治療、醫護人員不遵守接觸隔離之感控措施。

改善之道

瞭解了醫院內為何抗藥性細菌如此多之後，即可知道如何做才可以減少醫院內抗藥性的細菌。

(1)首先，抗生素的使用一定要適當的節制，要合理的使用，不該使用抗生素的時候即不應使用，可使用較窄效性抗生素的時候即不使用廣效性抗生素(應參考實驗室之感受性測試結果)，使用抗生素應給予足夠劑量、適當之duration(不可太短、也不可太長)；手術預防性抗生素的使用要正確(藥物種類、給藥方式、給藥時間點以及給藥期間)，不可使用過長的期間。

(2)病人要減少使用各種的侵入性檢查、治療裝置。

(3)對於身上帶有抗藥性細菌(特別是多重抗藥性細菌)的病人，應採取接觸隔離或分區照顧的模式。

(4)對於所有第一線照顧病人之醫護人員，應要求嚴守接觸隔離之各項措施，避免抗藥性細菌的散播。

(5)環境應適當進行清潔與消毒。

子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

個別醫院或單位之感染率解讀

本研究分析顯示，影響院內感染率的因素很多，包括監測系統的完整性、病人特性、醫療行為、抗生素使用等。若臨床上警覺度不高，未採取適當臨床檢體送驗，則此等院內感染(只依賴臨床標準收案)需依賴每一本病歷的稽核(耗人力、時間)，並加上專業判斷(兼具感染醫學知識及熟悉感控收案標準)，才有可能被收案，因此，此等個案之收案不易。而導致各醫院之感染率，甚至同一醫院之感染率之差異。就以血流感染而言，只僅依據微生物資料收案，則可能只收案三分之一。此差距不可謂不大。此外，若病歷記錄不完善，此等個案無法符合收案定義，則更低估院內感染率。

依院內感染資料，大多數醫院無法解釋院內感染的趨勢或改變，因現行監測系統針對院內感染的個案收集宿主因素及院感相關流行病學資料。擬分析院內感染的趨勢或改變則需足夠資料陳述該醫院或監測單位或病人群的特性；包括年齡、性別、基本疾病、術式等。此外，需要考慮如何陳述疾病嚴重度，APACHE II score, case mix index 及 Charlson index 皆有學者使用，但各有優缺點。譬如，APACHE II score 限於加護單位病患，無法涵蓋全院病人。個別疾病嚴重度，如心臟衰竭指數、冠狀疾病指數、麻醉指數，皆侷限特定疾病或病人群。因此，擬比較不同醫院或不同單位感染率要非常謹慎。

因此，個別醫院或單位之感染率之趨勢及比較皆應配合下列因素來解讀。

- (1) 感染管制措施之推行，或感染異常事件(包括群突發)之調查及介入措施。

- (2) 2003 年 SARS 疫情時對醫院營運衝擊或管理層面的調節措施（譬如，減少非緊急醫療服務，或民眾之觀感不敢就醫）的影響。
- (3) 感控人員積極收案(子計畫 2，I 醫院，表一、二)。感控人員忙於疫情控制而無暇進行例行的院內感染管制工作(包括監測及收案)。當國內感染管制人員建置全院或重點單位院內感染監測系統，在人力資源不足或輔導資源不足(如資訊系統)相當普遍時，院內感染資料的代表性存疑。尤其當院內感染資料不是被恰當解讀時，引發的誤解，或導致感控人員無法基於原來知識收案時，不可不慎。
- (4) 醫院屬性改變便，引進新的侵襲性醫療處置，但未同時重視感控措施，導致感染率上升以及群突發增加。
- (5) 低風險醫療處置改在門診進行，住院侷限於較嚴重病患。譬如 A 醫院年平均 CMI 值及年平均 Charlson index 逐年增加，而平均住院日數略縮短，若感控措施不變，則會導致感染密度增加。
- (6) 因疾病嚴重度增加及醫療進步，醫療裝置(如呼吸器、中央靜脈導管、留置尿管)使用增加，若感控措施不變，則相關感染(參 TQIP 資料，圖，A 醫院與台灣其他醫學中心的比較)增加。
- 推動減少使用或縮短使用留置尿管，因為使用者及使用時機侷限於更重症病患，導致尿管相關尿道感染率上升(圖，A 醫院內科加護病房 TQIP 資料)。
- (7) 臨床用藥策略(strategy)的改變。

建立測量性指標

以 A 醫院長期資料庫及全院手部衛生運動的影響分析下列各種測量性指標的優缺點。參子計畫 7 內容。

1. 全院院內感染率：因監測偵出率、病人屬性、醫療屬性而異，無法進行院際間比較，即使同一醫院長期監測皆無法解釋感染率之改變。屬於，outcome indicator，干擾因子為多。若以單位比較，腫瘤病房感染密度最高，其次是血液病房及加護病房，一般病房較低。
2. 醫療處置(術式、醫療植入物 device)相關感染率：參考 NNIS 及 Taiwan Quality Improvement Project (TQIP) 指標。
3. MRSA 及 MDRAB 感染率：長期趨勢成長幅度超過大腸桿菌及整體感染率所變化，而可以在強化感染管制措施下獲得改善，故可以作為內部檢討用的感控品質指標，但是，若要進行院際間比較仍需考慮住院病人屬性(轉診病人，之前使用抗菌藥物)。屬於 outcome indicator。
4. MRSA 及 MDRAB 移生/感染率：若只監測感染率，可能低估交叉傳播之程度，因為符合院感定義被收案之個案是移生/感染個案冰山之一角。
5. 院感異常事件調查件數、是否群聚、病原菌種類(典型院內感染菌、社區疫情病原菌)。
6. 洗手評核(洗手率)、無菌操作稽核等，屬於 process indicators。

分析監測系統代表性

以收案定義較客觀的院內血流感染來比較，I 醫院以血液培養結果分析微生物確診的院內血流感染之偵出率(表一、表二)。A 醫院以微生物確診血流感染及臨床敗血症比率(表三)。依據敗血症研究，約只有三分之一血液培養陽性。此外與國外文獻比較，顯示即使 A 醫院血流感染率可能低估，尤其重症病人、免疫不全病人已使用抗微生物製劑，會影響血液培養偵出率。未來可利用微生物資料庫聯結健保申報資料庫(含入院日期)，檢核感控收案的偵出率，對於感控人力不足的醫院/單位/期間，可持續進行監測。

感染管制措施的積極作為可減少感染率

本研究分析顯示，感染管制措施的積極作為的確可以減少感染率。一醫學中心感染管制措施的積極作為，包括感控人力的增加，全院手部衛生運動的持續推動，重點單位(尤其是加護病房)中央靜脈導管無菌操作的檢討及床邊稽核，接觸隔離措施的內部稽核，感染科醫師協助加護病房之醫療等等措施。因此，雖然該醫學中心診治之病人疾病嚴重度持續上升，但感染率不但沒有上升，且有微幅的下降。下降的幅度在因感染部位菌種而異。此改變趨勢間接顯示可預防的院內感染因病人族群、醫療特性而異。譬如，血液病房感染率與洗手率的相關性很差，而加護病房感染率與洗手率呈現高度負相關。針對多重抗藥性菌種的感染管制措施，譬如抗藥性腸球菌移生感染，尤其無可醫，故於 2001 年訂定並強力推動，因此，相對於國內其他多重抗藥性菌種(如金黃葡萄球菌、鮑氏不動桿菌)，抗藥性腸球菌移生感染的情形相對低，尤其是考慮 glycopeptides(包括 vancomycin 及 teicoplanin)使用量相當高的現況，能有此成果，顯示事可為，在於要不要做！面對多重抗藥性菌種肆虐，而藥物研發面臨瓶頸，因此，各醫療院所應積極面對，努力去控制，否則會失去控制的時間，或者必須付出更多的代價。

感染管制的多元價值

基於上述諸多因素，故品質促進計畫皆強調自我比較，藉由監測資料自我檢討，針對缺失、弱點，訂定重點改善計畫，施行檢討，持續改善。尤其以全院或重點單位推動感染管制措施的落實及強化是非常重要的，因為面對疾病嚴重度持續上升，醫療行為複雜度增加，感染管制的重要性日增。加強行政支援、增加感染管制人力、強化制度及措施，以減少感染率，並減少院內感染所伴隨的延長住院日數及醫療花費〔27〕，面對總額給付(醫療資源有限)，面對 DRG，醫療管理者應重新思考，院內感染的投資是值得的，而不是被動應付醫院評鑑之要求。

感染管制監測系統是常設例行的監測系統，不僅改善病人就醫安全，健康照護工作人員的工作安全，也能及時發現社區傳播的疾病(如 parvovirus B19，疥瘡，諾羅病毒)。面對新興及再出現的傳染疾病，感染管制單位扮演重要的角色。尤其是面對新興傳染病的崛起，紮實的感染管制體系是醫療機構及社會經濟的基石。惟有依賴每日醫療行為落實標準防護措施，適時採用重點加強的感染防護措施，才能保障健康照護工作人員的工作安全及病人安全〔1-7〕。惟有依賴感控監測系統的完善功效，才能及時發現並控制介入處理感控異常事件(8,9)，以免院內散播，危及整個社會〔7〕。而且藉由感控異常事件的調查，修正改善醫療機構制度或個人的缺失或弱點(圖二十二)，可減少感染率，並提高醫療品質。「危機」或「轉機」，常在一念之間。不願面對，疏於關心處理，則易釀成更大事件，不僅影響個人，影響團體(同事、病友、訪客)，更危及社會。因此，感染管制不是感染管制人員的事，而是每一個人的責任。

分析近幾年某醫院感控異常事件的病原菌顯示，隨著感染管制措施的推行，典型的院內感染致病菌引起的事件逐漸下降。值得注意的是，隨著監測系統強化社區傳染性疾病，以及診斷工具的進步，越來越多的社區疫情在醫療院所被發現及處理，如疥瘡、病毒 parvovirus 及結核病。因此，原本專注於傳統院內感染、醫源相關感染的系統，在專業素養的提昇及政府相關單位的要求(疾病管制局感染管制輔導計畫，衛生局年度醫院督導考核)，業務涵蓋社區傳染性疾病。若 SARS 疫情時，各醫療院所的感控系統若能發揮功效，則 SARS 對醫療院所、對社會衝擊應減少很多。但是，醫院營運皆以營收利益為考慮，為發展規則之參考，感染控制的貢獻、角色往往被低估，甚至忽略，而此輕忽所導致疫情的散播及整體社會付出的代價是可觀的。

感染管制未來方向

在基礎建立並落實的情形下，台灣感染管制應進到進階感染管制，包括(1)主動微生物篩檢，積極並及早發現多重抗藥性菌株帶菌者，及早實施接觸隔離；(2)針對高危險群引入特殊醫療器材，以減少生物膜形成，以血管導管等 device 相關感染率；(3)醫療上積極介入，針對高危險群，適時介入，包括移除危險因子，或依風險評估投予抗菌藥物，避免延誤診治對病人癒後及醫療資源的耗費。

菌種長期趨勢分析顯示，增加明顯的菌種與環境存活時間長有關〔30, 31〕。依據感控不良事件分析，此等細菌可能由乾燥環境中培養出來或醫療人員的手(金黃葡萄球菌、鮑氏靜止桿菌、腸球菌)。因此，依據菌種生物特性(環境存活、人員帶菌)及本研究資料，此等菌種(金黃葡萄球菌、鮑氏不動桿菌及腸球菌)適合當作院感品質指標菌種。但此等指標對於轉院病人比例高的後送醫院無法區分品質，因為病人轉診到院時已有多重抗藥性菌株移生，住院之後才符合院感收案定義，則該院雖指標菌種感染率偏高，但不等於品質不好。此等情形，除非該醫院針對轉診的高危險群進行主動微生物篩檢，方能釐清責任(轉出醫院的或轉入醫院的責任)。不僅轉診病患有多重抗藥性菌種移生狀態，由於社區抗藥性金黃葡萄球菌的散播，使得單純監測，比較不同醫院或單位抗藥性金黃葡萄球菌院內感染率並不一定能真正反應感控品質，此議題擬於下一年度的研究進一步探討。

感染管制人力對感染管制工作品質之影響：

院內感染是全球主要公共衛生與健康問題，引起醫院內住院病人 50% 以上的病人安全問題。在美國，每年有超過 2 百萬住院病人產生院內感染，且因而每年有 9 萬人因此導致死亡及每年約 45-57 億美金的額外醫療支出。1970 年代，美國疾病管制中心(Centers for Disease Control and

Prevention, CDC)建議醫院應設立感染管制護士及流行病學家等職位，並自 1974 年至 1983 年著手進行院內感染管制研究計畫(Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control, SENIC)。此 SENIC 研究顯示，透過有效的院內感染控制措施，其要素包括：有受良好訓練的感控醫師，每 250 床至少一位感控師，執行全面性監測與控制措施（含血流感染、外科傷口感染、尿道感染以及呼吸道感染），並直接將感染率報告回饋給外科醫師；如此，有 32%的院內感染是可以透過監視及管控加以預防。然而，實際上因各醫院並未完全具備以上有效的院內感染控制措施要素，預估同期實質院內感染率只有下降 6%〔33〕。其中，感染管制人員是感染控制成效之重要影響因素〔34〕。然而，自 1985 年後，美國院內感染率由 7.2/1,000 人日增加至 1995 年的 9.8/1,000 人日(增加 36.1%)〔36〕；感染管制工作內容與量都有明顯地增加，但是感染管制人力依舊維持在 1985 年 250 床一名感染管制師，甚至人力有被減縮情形。以國內某家醫學中心歷年院內感染率的變遷受到感控師人力資源之嚴重缺乏，而影響感染管制之工作品質，無法達成一致之監測結果；其導致無法實際反應實際之院內感染率、院內感染之重點問題及改善標的、介入措施的改善成效評估與追蹤。

根據國外研究，感染管制人力不足會導致昂貴代價的院內感染，估計每三家醫院就有一家具不足之感染管制人力〔32〕。感染管制人員院內感染工作項次所花費時間以院內感染監測(26%)最多，其次是溝通與管理(14%)、教育訓練(13%)，以及傳染預防(12%)；這四大主要工作領域共佔 64%。而國內感染管制人力依醫院評鑑要求為每 300 張一般急性病床需一位感染管制護理師；而對感染管制人力需求更為迫切之加護病房、急診、血液透析單位等不在其中。國內感染管制護理師主要工作任務是院內感染監測，傳染病監視、通報、疫調和防治，教育訓練，溝通協調，員工院內感

染防治(尖銳物扎刺傷處理、預防注射與藥物、及員工定期胸部X光檢查)，增修訂感染管制政策等。SARS之後，傳染病相關業務的比重顯著增加，並相對壓縮院內感染監測與防治之成效。

對於感染管制人力配置，在美國研究(Delphi Project)專家建議，目前感染管制人力需求應與美國 CDC1985 年標準至少要加倍；並建議急性照護機構床位中位數達 100 床者須設立 1 名感染管制護理人員，達 300 床者須設立 2.5 位，達 500 床以上者則須設立 4 位〔35〕。但是，須注意的是，感染管制人力的配置不僅只考量病床數，感染管制計畫的範圍、健康照護機構特性、病人的特性以及社區特性都應加以考量。

分析 2002 年至 2007 年 10 月某醫學中心，自 2004 年增加感染管制護理師人力，感控異常事件調查件數增加明顯。隨著感染管制人員合理配置，足以推行全院洗手運動，加強加護病房中央靜脈導管無菌操作之評核等，感控異常事件明顯減少，影響到的病人數逐漸減少，且典型院感致病菌引起的群聚事件比率逐漸減少。

子計畫 3 呼吸照護中心抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

- 甲、由於計畫通過之時間較晚，並且本院對於 IRB 之要求極為嚴格，因此，研究計畫起始之時機也延遲一些日子，否則會有更多成果呈現。
- 乙、呈現之結果，以回溯性之成果為主，目前正執行前瞻性之調查，相信若能持續收案，將可呈現更正確之抗藥性菌株之實際盛行率。
- 丙、在慢性呼吸照護病房(RCW) 與呼吸照護中心 (RCC)已開始由院內感控單位介入之狀況下，包括已經宣導與衛教醫護人員洗手觀念，而且也採取接觸隔離之措施，這些抗藥性菌株，仍逐年升高，代表我們應重

新檢討原有之感染之控制措施，應尋求其中之缺失作為全台灣慢性呼吸照護病房(RCW)之參考。

丁、在成果資料中，如何提早使用適當之抗生素極為重要，決定病人之預後，當然此部分是依照長庚醫院之抗生素使用習慣與標準來判斷，至於是否各醫院皆如此？該如何界定，應有討論空間。

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

這是台灣第一次針對長期照護機構住民所做的移生菌種及抗藥性之盛行率調查，雖然並非實際感染，但仍可供將來長期照護機構住民發生感染時，經驗性抗生素選擇的參考。

住民第一次的痰液採檢中，最常被培養出來的菌種為 *Pseudomonas spp.* 及 *K. pneumoniae*，然而在接下來的幾次痰液採檢卻可發現，*Pseudomonas spp.* 有逐漸下降的趨勢，但 *P. mirabilis* 比例卻有逐漸上升的現象，此代表的意義為何，是巧合抑或是可能有潛在的院內感染，仍待持續追蹤其發展。

如預期地，住民的尿液採檢中，其帶菌比率高達 86.5%，最常被培養出來的菌種為 *E. coli*(約為五成住民)及 *K. pneumoniae*，其次為 *Enterococcus*、*Proteus mirabilis*。但詳細的抗藥性比率尚待日後進一步分析。

在特別菌種培養方面，所有 157 株 *S. aureus* 之中，oxacillin 抗藥性的比率約為 60%，雖較醫院的抗藥性稍低，但比國外的 oxacillin 抗藥性的比率高。所幸這些 ORSA 對於 vancomycin、teicoplanin 及 fusidic acid 尚無抗藥性的產生。

在呼吸道菌叢的抗藥性比率方面，21 株的 *S. pneumoniae* 全部對 penicillin 及 trimethoprim-sulfamethoxazole 產生抗藥性，對於 erythromycin 與 clindamycin 也幾近全部產生抗藥性；但所幸對於 vancomycin 及新的 fluoroquinolones 則尚無抗藥性產生。在 30 株 *H. influenzae* 的抗藥性比率方面，對 ampicillin 的抗藥性比率約在四成、trimethoprim-sulfamethoxazole 七成、clarithromycin 有一半不具敏感性(non-susceptible)、也有 10%對 cefuroxime 呈中介抗藥性，新的 fluoroquinolones 則尚待鑑定。

在所有 160 株 *P. aeruginosa* 中，對 anti-pseudomonal 藥物產生抗藥性比率並不高，都在 0 至 10%之間。而在所有 146 株 *A. baumannii* 中，其對 cefepime、carbapenem 及 sulbactam 的抗藥性比率都低於 10%，但其他藥物的抗藥性比率就較高，約在四至六成之間。所幸目前並無發現有真正的泛抗藥性菌株。

至於肛門拭紙檢體在抗藥性菌種培養追蹤方面，僅一次發現有一株 VRE, ESBL 之 *E. coli* 在 4~6%緩慢上升, *K. pneumoniae* 維持在 3~10%左右。顯示目前 VRE 在長期照護機構尚未是嚴重的問題，但 ESBL 則須繼續追蹤其是否繼續上升及造成臨床上的感染。

感染管制介入的成效有限，主要是因為本計畫的輔導並無強制力、主管的配合度不高、工作人員參與度及學習意願也不高。另一部分得歸因於機構主管或負責人給予工作人員不適當的感控相關概念及成本概念。其實，某些長期照護機構其基本的護理照護品質也不甚理想，如何再進一步要求其感染管制品質，實在是有待相關主管機構思考！

工作人員平時並無戴口罩的習慣，僅在抽痰時會戴手套，換藥或其他照護時多無戴手套。一部分得歸因於機構主管或負責人給予工作人員不適

當的感控相關概念及成本概念。給予建議時，工作人員回答都會洗手，且應該節約成本，因此沒必要戴手套。

自八月後開始感染管制的研討會及相關的教育課程，然機構內的工作人員參與度及學習意願並不高，例如 8/19 在成大醫院舉行半日的「長期照護機構住民的感染症」研討會，機構內僅七人參與。安排感染管制訓練的時間一改再改，甚至會臨時取消！另外照護人員人數不足、工作時間長、休假時間少（出席上課未給加班時數），也是導致課程無法參與的原因。

子計畫 5 抗藥基因及分子流行病學研究

本研究分析一醫學中心多年院內感染異常事件調查顯示，針對每一 VRE 病患進行臨床病患的主動微生物篩檢，以即時發現其他 VRE 移生個案，以彌補臨床檢體送驗及培養出 VRE，單位才採行接觸隔離措施之延遲。因此，VRE 院內感染率保持相對的低且數年來皆穩定。相對於未採行此篩檢之 MRSA 及 MDRAB，其感染密度快速增加，而增加目前擬介入改善之成本。此外本調查針對環境監測，也發現吸入性治療設備的汙染是交叉傳播的媒介(未發表之內部資料)，因此，建議臨床審慎使用吸入性治療，加強設備之清潔，而將該群突發控制下來。至於醫療人員手部篩檢並進行分子分型比對，以釐清醫療人員帶菌狀態與群突發之關係，並提供證據給醫療人員以促使同仁提高警覺，落實手部衛生標準防護措施。

針對入住病人進行主動微生物篩檢仍未有定論，因為此等篩檢若未搭配接觸隔離措施的落實，則其成效大打折扣。此外，若標準防護措施未落實，則採檢至進行接觸隔離措施之空窗期(2-3 天)，可能多重抗藥性菌株已交叉傳播出去，可能藉由醫療人員的手或汙染的環境/醫療設備。此外，從感控不良事件的主動微生物篩檢顯示，病患入住指標單位時已有相當比例

的病患已有指標菌種(包括抗藥性金黃葡萄球菌、鮑氏靜止桿菌)移生的情形。

為瞭解致病菌在院內傳播的轉機，分子分型流行病學研究很重要。以 parvovirus 的疫情調查顯示，某單位群聚感染呈現社區感染，乃 pseudo outbreak(未發表之資料)。其次，主動微生物篩檢出其他病患有指標菌種移生/感染量不足夠，以抗藥性腸球菌監測系統顯示，若比較 VRE 篩檢陽性率，2000-2003 年與 2004-2006 年兩階段比較，其篩檢陽性率無明顯差別，但，進一步以分子分型法區分，可知 2000-2003 年在單一菌株引起的群聚感染所影響病患人數較多〔22〕。本研究顯示藉由分子分型法釐清交叉傳播之比例，也逐漸突顯出感染管制工作的複雜性。除了單株細菌的交叉傳播，也可能是因抗生素壓力等宿主因素所產生的多重抗藥性菌株(polyclond)，或者入住指標病房之前已被交叉傳播。如此，感控措施重點可能要調整，譬如加強抗生素合理使用之措施及教育，或針對上游單位(本院或外院)加強接觸隔離防護措施。

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

為了快速偵測病原菌，我們發展了一套由 ITS 序列與流式微珠陣列結合而成的偵測平台，可有效率的區分 *S. aureus*、*P. aeruginosa* 及 *A. baumannii* 菌種。成功建構流式微珠陣列要件如下：(1) 選擇一個適合的標的作為區分這些常見院內感染菌菌種的依據；(2) 利用專一性雜交將具有鑑別力的標的產物與磁珠鍵結(3) 提高磁珠所鍵結螢光之敏感性供流式細胞儀偵測。

傳統鑑別系統主要依照菌株之表現型作為區分菌種的依據，如市售的 API20 NE (52)與 Viteck 2 系統(36)，兩種表現型鑑定系統系統⁸⁰。近年來拜分子生物學的發展，許多以分子生物為基礎的方法可提供較高的鑑別力，參考前人的研究顯示，ITS 序列能有效地區分菌種，鑑別力高，支持 ITS 序列較 16S rRNA 為一適合之標的¹⁹。

新穎流式微珠陣列多重鑑定方法能單管快速偵測多達 100 種病原，並可半定量。相較於核苷酸定序過程繁雜且至少須一天工時，流式微珠陣列僅需 8.5 個小時即可得到結果⁶³。在成本估算方面 [計算方式為：4.8*(beads 組數)+3 元]，以本研究為例共用到 5 組微珠所以本次反應成本約為新台幣 27 元。相較之下，定序每次反應成本則約需新台幣 236 元(以基因體醫學國家型科技計畫定序核心設施收費標準為例。可見流式微珠陣列確有速度快、高通量及擷節成本之優勢。<http://genome.ym.edu.tw/NRPGM/charge.html>)。Probes 設計之初皆參照已發表的標準菌株序列做設計，因此以流式微珠陣列檢測標準菌株的結果如同預測，positive 的訊號強度明顯高於背景值，確認整個實驗之正確性。

ITS 之聚合酶鏈反應使用的引子(primers)，經過三種菌屬 (*Staphylococcus*、*Pseudomonas*、*Acinetobacter*)的 16s rRNA 以及 23s rRNA 的比對，所設計出來，forward primer 為 16s rRNA 的後端部分，reverse primer 則為 23s rRNA 的前端部分，reverse primer 使用 degenerated primer：5'-(T/G)A(C/G)TGCCAAGGCATCCACC-3，但是由於 degenerated 的核苷酸位置位於 5'端的前面，因此事實上無論(T/G)(C/G)如何組合皆能夠順利將此三種細菌的 ITS 片段增幅出來

Probes 設計是以標準菌株的序列為基準，經過比對之後選擇出具有特別序列順序的保留性區域做為 probes 的目標，以分類地位來說，不同屬之

間的菌種的序列差異較大，對於以 direct hybridization 的方式做流式微珠陣列檢測來說，設計 probe 鑑別菌株較為容易，而同屬不同種之間的序列差異則會變少，程度依據不同菌屬而不同，然而若是分類地位到達 strain 或是 subspecies，則序列相似度會大增，很可能 similarity 可高達 95% 以上，如此對於 probe 的設計難度就會提高，通常可能只有利用 single base mutation 的位置來做區別，如同本實驗中的 *A. baumannii*，目前無法使用單一的 direct hybridization probe 區分出 genomic 3 和 13TU 的菌株。由於前人曾與台大醫院合作，發現多數的 *A. baumannii* 臨床菌株均對 ciprofloxacin 與 imipenem 具抗藥性；反之，genomic species 3 及 13TU 則對 ciprofloxacin 與 imipenem 幾乎都為感受性。此現象極具臨床意義，過去的檢驗多半將 *A. baumannii*, genomic species 3 及 13TU 混為一談，若能夠將最具抗藥性潛力的 *A. baumannii* 鑑定出來，有助於臨床更精準地投藥，間接減緩抗藥性菌株之崛起。因為前述理由，故多設計一組 probe(3+13)，搭配上 AB probe，可達到鑑定 AB 或 non AB。

設計兩組 probe，SA1 和 SA2 針對 *S. aureus* 的 ITS 序列結合，經過臨床檢體測試 MSSA (10 isolates) 和 MRSA (66 isolates) 皆無問題可以正確辨認，然而在測試 CNS (10 isolates) 的過程中，發現 SA1 會與 *S. epidermidis* (6 of 10) 發生交叉反應的現象，而 SA2 則否。其餘三株 *S. capitis* 與一株 *S. haemolyticus* 則都會與 SA1、SA2 有交叉反應的現象。原本 CNS 僅被歸類為單一菌屬，後來因為院內感染的重要性提高，而受到重視，鑑定到 species 則顯得重要，在 CNS 的感染中，以 *S. epidermidis* 為最大宗也最重要，所以在臨床菌株的測試中僅選擇使用 SA2 做為 probe 以避開 *S. epidermidis* 的交叉反應。剩餘 CNS 約有三十餘種，其中半數與院內感染相關，將這些 CNS 分別鑑定到 species 的階段可以做為此偵測系統未來的努力目標之一。

PA probe 就已經測試過的臨床菌株中尚無發現交叉反應的現象，然而經過 NCBU 的序列比對發現與 *Pseudomonas fluorescens* 有相同序列。*P. fluorescens* 屬於臨床檢體中的正常菌叢之一，在許多地方皆可分離出來，致病力與毒性皆低於 *P. aeruginosa*，通常僅在免疫低下的病人中才造成感染。PA probe 在臨床菌株的測試中 min ratio 明顯較其他 probe 訊號強度低，然而在 sensitivity 測試中訊號則有起始 DNA 濃度低而訊號較佳的現象，因此 DNA 濃度最佳化以及 probe 的專一性、靈敏性也有提升的空間

由於 *A. baumannii* 菌與 genomic3、13TU 在 morphology 上幾乎無差異，因此 single colony 不易分離開來，臨床菌株共 84 株，然而其中約有 11 株在訊號上有兩者以上的反應，定序亦不成功，似有兩種 template 而造成雜訊，因此推斷非 pure culture，偵測的訊號值則捨棄不列入計算。

由靈敏度測試結果以及臨床菌株測可以看出，起始的 ITS 片段增幅反應中作為 template 的 genomic DNA 濃度對於最後訊號強度是有影響的，但是似乎並沒有一個明確的規則，有些一菌種不同而異的情形。實驗中發覺，對於 SA probe 和 AB probe 似乎是 template 濃度高些訊號強度會較佳，genomic 3 和 13TU probe 則差異不大，而 PA2 probe 則好像在較低濃度的某範圍中訊號值會較高；臨床菌株的測試中所使用的 DNA template 濃度都比較高，而 PA2 probe 的訊號則較差。推論可能不同菌株之間會有不同的“最佳 template 濃度”。

本實驗流式微珠陣列檢測有兩種實驗系統，為傳統探針雜交方式(direct hybridization)以及 ASPE，direct hybridization 使用 DNA probe 直接與目標序列作辨認結合，通常針對 conserved 的區域約 20-30 bases，而 ASPE 系統則可以針對 SNP 的差異作出區別，其中各有利弊。有別於傳統探針雜交方式，ASPE 分析僅需在延伸引子之 3'端上設計專一性核苷酸，便可有效率地區分

不同的單一核酸多樣性(single nucleotide polymorphism, SNP) (9) 與鑑定出 30 個不同的酵母菌菌種(43)。ASPE 分析也利用延伸引子 5'端的 Zipcode 序列與磁珠上所鍵結的 cZipcode 提供專一性互補，同時可節省因為探針設計不良導致磁珠的浪費。ASPE 系統的缺點則為實驗步驟較多，花費時間較久；且因為是針對 SNP 的變異，可能容易因為 single base 的 mutation 造成誤判，鑑定菌株的目標比較侷限於 species-specific 的 level，而 direct hybridization 則與之相反，實驗過程省時，實驗步驟簡單。可以針對屬、種等較大範圍的層次作偵測辨認，雖然對於變異較少的 DNA 序列區別能力較差(species-specific identification)，但是卻可以利用兩個以上的 probe 來鑑定一種菌株，來彌補其缺失。因此在多重快速鑑定菌株的這個前提之下，使用 direct hybridization 應該是一個比較好的選擇。

本研究發展出能迅速區分常見院內感染病原菌的平台，尤其是臨床上最重要的 *Staphylococcus aureus*，*Pseudomonas aeruginosa*，*A. baumannii*、genomic species 3 與 genomic species 13TU。在鑑定 *Acinetobacter* spp. 方面，進一步將本研究鑑定結果與台大醫院提供的抗藥性樣式結合分析，發現多數的 *A. baumannii* 臨床菌株均對 ciprofloxacin 與 imipenem 具抗藥性；反之，genomic species 3 及 13TU 則對 ciprofloxacin 與 imipenem 幾乎都為感受性。此項新發現極具臨床意義，顯示正確地將 *A. baumannii* 鑑定出來，有助於臨床更精準地投藥，間接減緩抗藥性菌株之崛起。本技術另一潛在優勢，為多重混合感染之鑑別，由於臨床上多重病原混合感染可達 5-22%^{84,85}，如 HIV 感染、性病感染、重病孱弱免疫低下之患者，故單管多重檢測若能應用於實際臨床檢體之檢測，較諸傳統培養及生化鑑定方法或許更能反映臨床感染之現況。面對國際輸入及新興病原之不斷崛起，高效率之快速多重檢測方法已為未來趨勢，未來接續本計畫將此多重檢測平台應用於多種

多重抗藥性院內感染病原菌之鑑定上，發表後亦將不吝將實驗流程細節及經驗在國內加以推廣分享。

子計劃 7、醫院感染管制查核與輔導之效益評估

一、基本資料方面：

此次調查問卷回覆以第一線的臨床感染管制師為主，5 位是感染管制醫師；其中擔任主管職者有 50 位，以護理長居多（48%）；20-40 歲族群佔 68%，顯示目前臨床實際工作人員多數屬於 40 歲以下青壯人口；教育程度以大學為主，而從事醫療工作 10 年以上最多，顯示目前從事臨床感染管制業務的感管師多屬於資深護理人員；而分區輔導計畫進行迄今雖已五年，然從事感染管制相關業務年資以 1-3 年最多，顯示人員流動率仍然偏高，呈現工作之不穩定性。填答醫院以地區醫院為多，有 85 家（60%），在職人員數在 300 人以上最多；其次為 51-100 人規模較小的醫院；有 32% 的醫院外包人員數在 10 人以下、34% 在 41 人以上；外包工作又以看護工、清潔工、工友及資訊人員、廚工、警衛等為主。顯示目前醫院為求降低營運成本縮減人力編制是普遍存在的，而外包人員的管理亦成為院內感染管制的重要問題。

二、組織現況：

感染管制委員會主任委員多數由院長及副院長擔任，實際負責感染管制業務之醫師隸屬內科部居多，其次為感染科及胸腔科，若屬於專科醫院則由該專科兼任，有專任感染管制醫師的比例佔 28%（仍以區域醫院為主佔 69%、地區醫院專任只有 19%）、兼任居多佔 52%，也有 19% 表示無此專長醫師，86% 的感管醫師有加入感管學會，但仍然有 11% 的醫師未加入感染管制學會，且多集中於地區醫院。針對此現象能否形成系統性專業

知識及是否須強制規定從事感控工作的醫師必須加入相關學會值得未來思考，因此加強基層醫院的感控醫師，尤以胸腔科專科醫師的感控訓練對於感控委員會有效運作是很重要的。感染管制師則多為專任，且實際從事感染管制工作年資多為 2-3 年，以具有相關證照居多，在醫院評鑑時這些都是重要考評項目，醫院大多能配合執行。感控在醫院的組織定位受到評鑑、輔導計畫及衛生局查核影響的比例分別為 85%、72%、76%，但在感染管制定位上不滿意者（33%）大於滿意者（27%）。而多數存在的定位問題以定位不清及應付評鑑需求為最多；就感控小組之組織定位屬於院長室管理的只有 27%；其餘感染管制單位隸屬護理部的最多有 32%；在其他的選項中也有名稱上屬於獨立單位，但人員的管理實責屬於護理部門，造成感管師需兼職其他護理行政工作，工作繁瑣壓力大，更強化目前感染管制單位在醫院組織的位階不明，成為對感控不滿意的主要原因。

醫院沒有感染管制的獨立預算及其他增加的經費、額外的補助等顯示為常態，只有 11% 有例行的感控人員額外獎勵金，所有問卷對象之 53% 認為獎勵金與工作負荷不符，顯然工作負荷大於應有酬勞。對於此獎金的滿意度以普通 45% 居多，也表示大多數人安於或接受現況，也有 30% 的人不知道經費的運用情形，應是屬於基層員工之故。有獨立預算的編制又以依感染科實際需求增減為主，此經費需求多數人覺得還可以。總結過去醫院感染控制作業在多數醫院很難受到院方、或護理部的重視與全力支持，以致感染管制定位未明、專業感控人員人力不足，工作壓力沉重。此現象尤以中小型醫院為著。結果就是具護理背景的人員成為感控專責人員的意願低落。

三、人力配置：

a.感管醫師的工作內容主要區分為感控（44%）、臨床（34%）、教學研究（15%）及防疫政策（20%），顯示大多數感控醫師主要工作內容均以感控為主，而感染管制師不滿意感管醫師執行感控業務之成效者，以區域醫院的 35%多於地區醫院的 16%，是否具有較多專任之區域醫院感控醫師反而因偏重臨床而輕忽感控業務，仍需進一步交叉分析。

b 感控師工作內容花費的時間依序以各單位溝通協調、教育訓練、諮詢、傳染病通報、及每週例行性收案監測及報表製作。非感控業務如兼健保申報、TB.AIDS 門診衛教、個管、抗生素稽核及統計報表等平均花費 2-3 小時最多。由於感染管制師有許多隸屬於護理部，即使是兼任感管師每週執行感控業務最多在 4-8 小時者也只有 31%，而經過 SARS 之後國家防疫的重要工作也落在感控人員身上且所佔比例不少，特別是花費 2 小時以上在傳染病通報者佔 76%。因此上班時間普遍都有超時情況，時間每週以 1-3 小時居多（52%），有 15%每周超時 10 小時以上。尤有甚者除了種種外加業務，感控相關之各項評鑑輔導考核亦多少加重工作負荷，這些都形成感管師工作負荷壓力，然而多數院方沒有給予加班費或補休，有 35%的人需參與感控全日值班卻只有 14%有值班費。每日的各項工作內容都以使用電腦或資訊系統處理之業務為主，顯示資訊系統在各醫院已相當普及化。在二十一世紀百分之百使用資訊系統來執行業務已成為主流，應全力協助醫院建構完善感控資訊系統。

以新制醫院評鑑為由將感染管制師編制納入護理部門者有 59%，所產生的問題多與定位及工作權責不清為主，護理部與感染管制師所持立場與角度不同，感控師分擔部分護理臨床業務及護理主管對感控工作的不了解又加重感控的定位不清。再加上國家主導的防疫業務等增加感控人員的工作負荷卻沒有相對的酬勞增加。上述多重因素導致感控師從事感控業務後

曾經轉換過工作環境者有 25%，目前積極進行轉換感控職場準備者也高達 57%；過去的 3 年中有 54% 的醫院有感管師離職，而離職的主要原因工作量大壓力重及定位不明、無力感及薪資資源不足為主，更印證了前述的說法，顯示人力及成本的縮減及業務工作負荷雙重壓力，使得過去五年輔導所建構之基層感控系統及職場的穩定性正日益受到考驗。若繼續忽視此一趨勢背後所因藏之系統性根源，恐將造成基層醫療更大之感控防疫間隙。

連線護士 (linking nurse) 以衛生局查核後設置的最多 (52%)，其次為評鑑的 39%、輔導計畫的 38% 最少；由於評鑑及輔導計畫並未將連線護士 (linking nurse) 的設置列入考核評分標準，故相對影響較小。其中有 61% 的醫院連線護士 (linking nurse) 是多功能的參與感控業務在 2 項以上，有 7% 是完全沒有參與的，多數設置連線護士 (linking nurse) 的醫院對其功能仍然表示肯定。

c. 檢驗師多半有其固定的檢驗室工作或屬兼任性質，受到上述因素的影響並不大。多數醫院設有檢驗室，多數醫院醫檢師有微生物培養的能力，但專任感染管制醫檢師屬於少數 (11%)。醫檢師有參與感染管制業務的佔 89%，參與的工作中依序為參加會議、協助監測環境品質、協助傳染病通報為主，顯示透過各項評核機制促使醫檢師參與感控工作。有 28% 的感管師認為醫檢師的工作負荷重，也顯示醫院的人力緊縮政策影響的層面很廣，

四、感控宣導與教育培訓：

24% 感控單位會主動不定期的以佈告欄公佈或電子郵件方式提供相關資訊及新知，其次依序為網路及宣傳海報，使用電腦資訊的比例已趨近於 100%，而會主動蒐集感控新知的人佔 99%、頻率多為不定期搜尋，途徑管道的多元性顯示資訊普及所帶來的專業知識提升及多面向的學習管

道。多數都有加入台灣醫院感染管制學會（55%）及護理學會（33%）。95 年度有舉辦全院教育訓練者有 96%、參加人員依序以護理人員、行政人員、醫事人員、醫師為主，且人員接受感染控制相關教育時數具有強制性，應與評鑑考核項目有關，有 76%的醫院尚未有線上學習方式辦理教育訓練，無論設備或資訊功能的強化，仍有待未來繼續努力，針對有做教育訓練滿意度調查的一般護理人員中，滿意大於不滿意，不滿意的最大原因主要是工作不能配合上課時間（46%）、上課內容過於深奧或淺顯（14%），其主要問題受限於護理人員的工作時間不易調配遞補，行政人員有做滿意度調查者中，又以滿意居多，不滿意的 2%人中，也是以工作時間無法配合、上課內容過於深奧居多，感控人員舉辦教育訓練自我評價多數感到普通，造成不滿意的原因多為增加工作負擔、同仁參與度低、缺少專業講師、缺乏經費，根據上述結果應全面思考強化數位教學 e-learning 的需求。擔任感控工作之醫師參加感控學會或其他學會所舉辦「感控相關」之學術活動，佔最多者約有 35%為每年 2 次以下，完全沒參加的以區域醫院的 8%最多，其次為專科醫院的 6%及地區醫院的 5%，再度呈現區域醫院感控醫師對於感控繼續教育參與度與該區域醫院感控品質之相關性。感管師的教育訓練時數在 16 小時以上者佔 62%，目前基於學會的要求，感管師受訓上課時數應是足夠，課程內容以感染控制及基礎防疫佔 40%，而品質管理的課程內容較少，這是將來有待改進之處。未能參加在職繼續教育訓練之原因，如缺少職務代理人、工作太忙等更加突顯感控人力負荷及工時壓力之負面效應，其他如非由本院主辦的較大型教育活動，上課地點交通不方便及教育成本太高都容易降低上課意願，這是未來應該檢討透過數位學習改進之處。感染管制單位的電腦設備及資訊管理系統 63%感到普通，然

仍有約四成認為不符合業務需求或穩定性不足，唯有確保改變醫療作業系統，才能提供快速且有效的資訊交流，即能提升感染管制之醫療品質。

在負責籌辦相關感控教育活動投入的比例依序為：感染管制師的 85%、感染管制醫師 46%、護理科 44%、高階主管 32%、感控醫檢師 27%，院方高層主管的投入程度僅高於醫檢師，護理科的投入程度又低於感染管制醫師，顯示感控部門回歸護理科或是由護理科主導感控計畫的執行有輕忽感控教育訓練重要性之趨勢。以建構五年的輔導計畫成果來看，對於建構感控的教育訓練計畫已具初步成效，呈現穩定型態，未來應回歸感控組織定位之基本面來加強執行感控教育之推展。

五、院內感染控制業務方面：

感染管制計畫的修訂多數以疾管局的規定及依照輔導查核之建議修訂、當評鑑無法落實其監督機制時，感染控制工作在地區基層醫療組織已逐漸邊緣化。(李明亮，2003 年全國衛生醫療政策會議報告書)。無法落實的原因最大原因仍是感控人力不足及臨床工作負荷量太重，在台灣的健保制度滿足了民眾就醫的需求同時，醫療服務人力短缺便一直是明顯的問題。從本篇研究中，再度證明醫療人力的短缺對院內感染所造成的不良影響。

本研究中有 18%不知道有否參加 95 年度醫院感染管制分區輔導計畫，可能與政策的宣導或感控人員的認知有關。而輔導計畫對於醫院的影響前四位排名依序是感控人員工作負荷增加、增加教育訓練、增加院內洗手率、建立抗生素使用管制規範及隔離防護設施，而約二成不願意接受輔導計畫的原因為工作負荷已太重及相關單位無法配合感染管制，但仍有 73%願意繼續接受該分區輔導計畫。

六、服務滿意度方面：

95 年度有進行其他單位對感控服務的滿意度調查的醫院只有 16%，其中滿意度在 70-89% 佔最多，滿意的原因以增加員工院感知識、提升員工工作安全、增加環境品質監測居多，應該以醫療工作人員的安全病人的安全和醫療品質三面一體為最高原則，每個人做好自己的本分和職責，加強和其他同仁的互動。

七、感控報表的製作：

目前多數未與 T-NISS 系統連結，系統無法符合 T-NISS 需求是主要原因，NISS 系統不能及時反應異常狀況的原因為以人力建檔，無法及時做出當下報表，目前感管的報表製作仍有 71% 為半手工半電腦製作，耗時費事、病人資料無法從系統擷取，仍需手工輸入是系統仍待改進的缺點，也提供疾病管制局制定政策時參考。報表是否能及時反應異常狀況也成為滿意度的評估主因，感控人員加強對專業分析判斷能力有助於感控報表的運用，40% 可以做到資料整理卻不能分析，認為評鑑、輔導計劃及查核對報表製作有影響的以評鑑 57%、輔導計劃 50%、查核 61%，其中以改善人員統計訓練不足為最大影響。過去五年建構的報表製作程序未來以進入 PDCA 的管理流程為下階段工作重點，可由影響較多的評鑑來主導簡化流程的過程。

八、感控會議：

以三個月召開一次最多，沒有追蹤上次會議討論事項為最大改進之處，評鑑、輔導計畫及衛生局查核對會議內容及記錄都是有正面影響的，其中有 21-26% 表示會議紀錄沒有問題不需要改善，感控會議及紀錄內容，透過評鑑輔導計劃及查核，顯然已具備很好的制度，感控委員對於會議的投入的態度以被動參與居多，但自動參與的也有 29%，顯見醫院間感控業務的差異性頗大，參與程度以普通居多，感到不投入者大於投入者，投入的主要原因是多是與所屬部門有切身相關（65%）、對其專業有幫助（19

%)，不投入的原因主要為太忙、與業務無關、不了解、沒興趣等，若是為了應付評鑑設置的感控委員會，將無法達到院內感染管制政策的實質效益。

九、群突發：

只有 6%的醫院尚未建置群突發監測的機制，其中以專科醫院的 12%最多、其次為區域醫院的 8%及地區醫院的 4%，群突發最多是由常規監測資料的分析發現、其次由各單位醫療人員的提報、再其次由微生物檢驗室的報告發現，只有 65%有處理群突發的經驗，這是尚待加強的部份，院方處理的態度以支持及積極整合各相關單位處理居多，但也有負面處理態度（共有 27%），不重視，僅交由各單位或感染管制師自行處理或責備、禁止對外宣揚、通報。對於評鑑、輔導計畫、衛生局查核的影響有 50%以上都是肯定態度，其中以衛生局查核所產生的影響最多有 60%、其次為評鑑再其次為輔導計劃。分析原因應是輔導計劃對於群突發之協助處置多屬於技術層面，短暫性到點式的輔導計畫常無法改善系統性基本面的問題，而學會應改善系統性群突發教育訓練，透過教育輔導方式可幫助執行疑似群突發監視通報的人員訓練及強化資訊偵測系統。而評鑑與查核屬於管理層面，主要以透過公權力來做約束，所改善的問題中以各科部無法配合、沒有因應策略居多；而報告的後續追蹤、內容的完整性及時效性也得到多數的改善。群突發的發現仍以感控師最多，其次為病房護理長及護理人員，有 45%自己建立院內感染監測指標項目，有 34%沒有。

院內感染監視作業之目的，除建立基本感染率指標，亦經由感染率分析，提供單位訂立改善措施，及評估改善措施之成效。監視之首要即院內感染定義，而透過評鑑制定簡易院內感染的定義最多（56%）其次為查核（51%），輔導計劃（46%）最少，資料不足及經常修改是得到最多改善

的問題，以評鑑的考核機制對於感控政策的制定顯然仍具有較大影響力。證之輔導計畫的成效已有逐漸趨緩之勢，未來應思考轉型方向，以提昇品質管理的策略。

十、傳染病追蹤隔離及防治通報：

評鑑、分區輔導計畫及衛生局查核後，對於執行法定傳染病病患隔離及接觸者追蹤管理流程、通報流程的影響，以衛生局查核大於評鑑及輔導計畫，增加設備及改善流程、增加人員教育訓練得到較多改善，傳染病的通報以醫師（最多 31%）或檢驗科、病房發現陽性個案後通知感管師通報，這也是感管師工作花費時間較多的項目之一，目前感染管制法定傳染病監測系統管理普遍存在的問題各選項差異不大，其中以與院方溝通缺乏共識，普遍認為通報是感控的責任，感控師需統一處理、門診或住院資訊系統無法連線，執行困難、傳染病通報系統無法整合單一系統，溝通及資訊系統的整合亦造成感管師臨床工作的無力感，其中改善的問題中以評鑑的設立專人負責最多，而輔導計劃及衛生局查核是通報率的提高、流程的簡化、設立專人負責，對於傳染病通報資訊系統的操作及相關資訊查詢通暢程度感到通暢的比例大於不通暢者，顯示大多數醫院已建構資訊通報系統，但以開放通報查詢系統，避免重複通報後取消、螢幕能同時顯現通報疾病及需送檢項目、可下載本院通報個案 exc.檔，為最希望透過評鑑輔導查核來改善的問題。對於防止員工及外包人員得到院內感染肺結核的能力感到還可以者居多，感到滿意者有超過 50%，而防治政策也都依照評鑑標準，院內結核處理政策上醫院門診區隔離困難、無實驗室可診斷、轉院不一定有床位，是較多存在的問題，對於疑似或確定罹患肺結核住院病患之隔離措施及肺結核住院病患的接觸者追蹤及疫調，以衛生局查核改善的最多，咳嗽通報機制及標準作業流程的建立、掌握接觸者並做追蹤等是得到最多

改善的問題，有部分醫院由於是專科醫院或規模較小，沒有個案所佔的比例也不少，對於「都治計畫」監測傳染病患者服用藥物之落實有 49%是可以完全依照規定，但是希望得到的幫助是所有結核病患都能轉至專責醫院治療、結合社區加強結核病患者服藥衛教、宣導咳嗽禮儀，顯示社區型的醫院在防疫政策上所扮演的重要角色，而工作的人力及教育訓練亦是關乎防疫成敗的關鍵，有研究顯示推動 DOTS 計畫在醫院管理個案是有所幫助。目前疾病管制局結核病管理資訊軟體雖然仍有缺點，但是個管師對於取得結核病病人診斷報告之時效很滿意，如果能更進一步簡化，減少文書作業，個管師就可以增加與患者的互動和衛教的時間。「DOTS 計劃」的關懷員對某些個案的掌握更為貼近，其工作果效是獲得肯定的。

十一、評鑑、分區輔導計畫、衛生局查核：

在院內感染管制手冊的製作上，評鑑的影響大於其他二者，並且增加內容的完整性及每年定期修改，對於衛生局查核有助院感政策推動獲得 70%同意，新制醫院評鑑的評分標準可看出醫院經營者對感控業務的支持也獲得 63%同意；有 22%認為評鑑委員對感控議題不能切入要點，評鑑是國家政策這是應該降低比例的。有 73%覺得衛生局聘任的感控輔導員對感控的議題較能夠切入要點，這是可以顯示其專業性的。而有 88%建議事項會在事後改進，院內感染醫療品質指標的改善以評鑑的影響最大，提昇各單位人員對感控的認知及執行力、增加洗手率是改善項目最多者，而院感率或院感死亡率、減少抗藥性菌種及減少抗生素使用率等選項由於屬於高階管理層級的問題或是未作此方面統計，是未來院內感染管制應達成的目標。而加強手部衛生並配合其他感染控制方法的教育活動，在不同等級的醫療照護體系中都能有效的減少院內感染的發生。根據研究報告顯示，大約有 3%至 5%的住院病人會發生院內感染，並且造成住院天數的延

長、耗費有限的醫療資源、增加實質的疾病罹患率和死亡率。而接受評鑑、輔導計畫或衛生局查核，已改善感控的其他問題除增加洗手設備外，還包括促進院方支持；有感控 A 級證書之人員對感控業務的幫助以增加洗手率及加強感控教育最多。院內感染控制工作並不是單純依賴院內感染管制委員會與感染管制成員即可達到有效的控制，而是需要全院員工總動員，因此提供員工相關知識是首要工作範疇（楊等，2000），以完成教育的重點增加對感控的認識，鼓勵行為的改變，滿足醫療體系達到感控目標

十二、防疫政策：

疫情危機處理小組存在的問題以只有感控人員會做、缺乏院際橫向聯繫管道較多，防疫演習屬於感控小組內部討論、桌上演習、例行性定期行動演習且屬於全院動員，防疫物資的管理也是已建構較為完善的制度，其中只有 14% 表示會用到快過期的物品，防疫制度建立以評鑑影響最大 70%、衛生局查核 67% 次之，輔導計劃 58%，改善的問題中又以獲得院方重視、防疫物資的管理最多，依照國家規定來儲備適當之安全存量的防護裝備物資，重大疫情不常發生，但如果平時沒有預防演練，實際上發生時將應變不及，釀成重大災難。如能透過每年計畫性疫情演練，使醫療及載運單位熟練防疫物資之使用方式及虛擬實境的經歷，那麼醫療與載運單位將可以熟悉防疫物資的使用方式，同時在醫療作業上也不會手忙腳亂，造成不必要的傷亡。防疫政策的認知方面，大多是認為可以配合的，只有 4% 不同意醫院應該配合借調物資，這是應該強化對於國家防疫政策的認知教育。

十三、動線規劃設計：

有 94% 的醫院有動線規劃的設計，並且是由感控小組討論及感控委員會規劃為主，並且對此規劃是較為滿意的，SARS 與新型流感動線規劃有

61%認為一樣，26%表示不一樣，這是存在的一大隱憂，新型流感的需求遠大於 SARS 宜加強對此新興傳染病的教育訓練。動線規劃設計達到通暢合理及確實有效隔絕院內感染發生為最大效益；員工無危機意識雖經教育宣導仍流於形式、沒有清楚標示是較多存在的問題，沒有動線規劃的原因中以受限於硬體設施及經費為主，而未曾發生重大傳染病疫情，是人員無危機意識及院方不重視的主因，對於隔離硬體設施之安全性感到有信心或還可以者有 49%，沒信心者有 23%，多數醫院的隔離病房是一般性的，有 26%的醫院無任何隔離病床，透過衛生局查核作隔離病房的使用率調查比例最多 54%，再次驗證公權力的影響。建立標準作業流程、訂定隔離病房管理計畫是改善最多的問題，只有 23%的人表示有對隔離病房的正確使用率作調查或研究，51%表示正確使用率在八成以上，有研究結果發現在傳染性疾病發生頻傳下，有高達 97.54 %的使用者認為負壓隔離病房是成為現代化醫院必需設置的，相較之下卻只有 58.16%的使用者認為醫院有能力長期提供充足的資源以維持營運，無論是閒置或移作他用都將造成資源浪費亦不符合經濟效益。評鑑、分區輔導計畫及衛生局查核後，對各單位執行隔離政策之標準作業流程評核的改善以衛生局查核影響最多 56%，改善的問題中以追蹤並限期改善評核結果最多，不知道者佔約 20%，顯然大多數的醫院可落實隔離防護的政策，實際執行的果效則有待評估，對護理站的感應式洗手設備感到足夠的比例多於其他各單位，在醫院工作時會隨身的人只有 30%，原因可能是院方並未提供人手一瓶的免費乾洗手液或者在洗手設備的普及性及方便性都增加後，攜帶乾式洗手液的意願就降低了。表示有落實（52%）洗手的比例略大於未落實者（48%），探究其未能落實洗手的主要原因最多因為太忙、沒有時間洗手及工作人員缺乏危機意識，曾經透過舉辦洗手教育、加強洗手查核以促進醫療人員洗手佔最多。

有研究顯示加強手部衛生並配合其他感染控制方法的教育活動，在不同等級的醫療照護體系中都能有效的減少院內感染的發生。在抗 SARS 過程中，基於動線管制之策略而廣設的酒精性洗手液，實為促進醫院員工及病患訪客洗手之最大契機，宜內化為醫院永久性之設施。多數醫院依照評鑑的規定有制定咳嗽監測機制，並將統計分析資料，定期呈送長官簽核，大多數人肯定評鑑輔導計劃及衛生局查核對此機制的建立有幫助，並且願意接受協助來建立，表示不願意的人中以無時間人力執行為主要原因。

十四、勞工安全、醫療廢棄物：

對防範針扎的安全環境及處理工作人員針扎事件的作法普遍來說是穩定的狀態，給予人員充足教育訓練、針筒回收盒的處理合乎標準、有後續追蹤及標準作業流程是最大滿意原因，不滿意的原因歸納整理後，以後續追蹤單位界定不明或須自費，員工及院方不重視等，院內員工預防疫苗接種的措施中，以完全免費及每年定期接種是主要滿意原因，某些疫苗如 B 肝疫苗需自費及擔心疫苗副作用是否須全面施打未明文規定卻要求感控單位執行高接種率是不滿意的原因。院內環境及特殊單位均有進行環境品質改善評核，以供應室包布滅菌菌種監測、內視鏡消毒程序、侵入性檢查或治療的無菌技術執行環境品質作監測居多，認為衛生局查核對環境品質監測有改善的 71% 略多於評鑑及輔導計畫，認為評鑑 75% 對感染性廢棄物處理的監測有改善的略多於衛生局查核及輔導計畫，改善的問題中以正確分類及員工教育訓練最多。

十五、品質指標：

52% 有加入感控 THIS 指標計畫的醫院大於有加入感控 TQIP 指標計畫 (34%) 的醫院，加入 NISS 的醫院有 (55%)，認為可以改善感控品質是最大的幫助，且對於此品質保證指標的認知是肯定的，有 10% 的醫

院沒有執行抗生素管制措施，以專科醫院的 24%最多、其次為地區醫院的 8%、區域醫院的 5%，評鑑、分區輔導計畫及衛生局查核後，對抗生素管制有改善者以評鑑最多（78%），多數醫師清楚藥事管理委員會對抗生素的使用政策，各單位的電腦系統對抗生素的使用，有設定適當的限制者居多，有 77%針對感控進行抗生素管制多數是滿意的，按時改進及追蹤每次會議決定事項來進行品管監測的比例略多，其餘各選項比例都很接近，品質管理知識的主要來源以感控學會及雜誌最多，顯示感管學會的功能性在提供知識來源上是重要的。

子計劃 8、各醫院感控措施及抗生素使用之調查

本研究之目的在調查台灣地區各醫院實施院內感染管制計畫之情形，包括人力編制、教育訓練、院內感染管制、抗生素使用及隔離防護措施等面向之執行現況，以下將針對各項分析結果進行討論：

一、感染管制人力

大部分醫院設有全職的感染管制醫師(70.8%)及護理師(91.7%)，45.8%醫院亦設置全職感染醫檢師，但仍有 54.2%自覺該院感染管制人力缺乏，尤以區域級以下醫院(41.7%)為最。

對於感染管制醫師的配置，英國皇家病理學院(Royal College of Pathologists)建議每 500 床應配置 0.5 位全職感染管制醫師，若人力不足，會導致每位醫師負責的床數增加，且能用在感染管制活動的時間也相對減少(National Audit Office, 2000)。

而感染管制護理人力，Jarvis建議急性照護機構床位中位數達100床者須設立1名感染管制護理人員，達300床者須設立2.5位，達500床以上者則須設立4位(Carrico et al., 2005)。O'Boyle等則利用德爾菲法(Delphi method)調查

美國健康照護機構感染管制人力需求，建議最適人力配置為每100床配置0.8到1個感染管制護理人員；然而，研究調查卻發現有87.5%的醫院，其每位感染管制師負責床數在100床以上。但須注意的是，感染管制人力的配置不應僅考量病床數而已，尚必需連同感染管制計畫的範圍、健康照護機構特性、病人的特性以及社區特性等都應加以考量(O' Boyle et al., 2002)。

二、知識資訊與教育訓練

感控人員教育訓練方面，各醫院感染管制護理師 93~95 年積極參與感染管制學會的研習課程（累積學分平均為 130），而感染管制醫師（96 學分）及感染管制醫檢師（77.8 學分）的學分數則較低。除感控教育外，少數醫院提供感染管制醫師及感控護理師流行病學及生物統計課程。鑑此，院方應策劃流行病學與統計課程，或提供可習得相關課程的管道，使感染管制人員能汲取流行病學與生物統計知識，提升其資料分析、釋意與因果推斷的能力。

而臨床醫療及其他人員的感管教育方面，多數醫院皆有提供院內員工感染管制教育訓練（包括隔離防護措施教育）；至於各醫院提供外包人員教育訓練的場次與時數較少，實因外包人員數少，並非忽視外包人員於感染管制的重要性。

教育訓練為提升人員瞭解感染管制措施（如：洗手）重要性的方法，且有助於提升感染管制成效。Salahuddin 等人曾進行加護病房工作人員有關「呼吸器相關肺炎(Ventilator-associated pneumonia, VAP)」預防的實務教育訓練計畫，在教育計畫介入後，VAP 發生率降低 51% (P =0.02) (Salahuddin et al., 2004)。教育訓練不但能降低院內感染發生率，亦可能提升人員對感管政策的遵從度；Pittet 等人指出，教育訓練需針對醫院不同病房與不同類型

的健康照護工作者，設計目標不同的教育計畫，對提高洗手的遵從度或許是有效的(Pittet et al., 1999)。

除了一般講習授課之外，亦可以多元化方式，如透過運用影像與電腦技術為個人量身訂製教育單元、與感染管制人員面對面討論及進行實務操作，提供不同教育背景與工作職責之健康照護工作者教育訓練；此外，訓練方法必需要與成年人的學習風格相互配合，如此才可能刺激其改變行為(Scheckler et al., 1998)。

三、感染管制

曾有研究指出，感染管制護理人員花費時間以感染監視最多，其次是溝通與管理、教育訓練及傳染病預防(Anonymous, 2005)；本研究結果與此實證雷同，感染管制人員業務內容多為負責院內感染監測、教育訓練、群聚或群突發的早期偵測、傳染病通報、疫情調查等。但在群突發處理上，只有20.8%的醫院足夠能力處理，其他醫院多需要流行病學調查(41.7%)、菌株比對(70.8%)、鑑定(33.3%)及培養(29.2%)等方面的協助。因此，各醫院應加強對感控人員處理群突發的訓練（例如辦理研討會、院際討論會，或派人到輔導醫院受訓）。

除執行感染管制措施與院內感染監視外，所有醫院均進行監視結果的回饋。Gaynes等人認為，院內感染監測系統須將相關資料傳遞給健康照護提供者，以及將監視後所得的感染率與預防感染付出的努力進行連結，才能有助於降低院內感染率(Gaynes et al., 2001)。但McKibben等人則提醒，有實施資訊回饋的醫院，公佈的資料要能傳遞其科學意義，即對不同資訊接收者，公佈的資料是有用的(McKibben et al., 2005)。但專業行為的提升不只是仰賴資訊回饋機制，也應依據特定的環境設計多面向的介入方式以進行改善(Hay, 2006)。

查核機制方面，37.5%的醫院認為只憑醫院評鑑不足以促進感染管制運作，因為部分醫院在評鑑前才開始重視感染管制(16.7%)，或是在評鑑結束後即忽略感染管制(4.2%)，16.7%的醫院則認為可再參加其他查核計畫。此外，當評鑑委員對各醫院提出感染管制的缺點時，20.8%的醫院則會視建議事項成本多寡而決定是否改善，4.2%的醫院則是到下次評鑑前才準備改善。

針對感染管制查核計畫未盡其功，或人員執行感管措施的遵從度不高，有研究建議，在規劃查核計畫前先釐清，若改變實務操作內容，會出現哪些阻礙，才能有效進行查核計畫。例如，改變原本的實務操作內容可能會遭受某些人的抗拒，因為他們感受到變化可能會對自身產生威脅、工作量增加，及質疑傳統的操作內容。而欲克服這些阻礙，建議關鍵人員（如科部或病室主管）能參與整個查核過程；於既有的感控計畫下規劃查核計畫，以確保每個人都能知覺到其擁有解決問題的自主權；證明如此的變化能對病人照護有所改善；為修改查核計畫做好準備等(Hay, 2006)。

在查核計畫後，需修正感染管制實務內容以進行改善，但須先瞭解修正實務可能產生的影響及潛在障礙，包括改變是否會影響團隊運作的效果？對醫療服務使用者及醫院的意義為何？另，應避免僅仰賴資訊回饋或單憑書面的教學內容（如臨床指引）來修正實務操作；可以多元化的介入方法，如互動式教育，包括手冊或電腦提示系統、決策支援等，甚至重新制訂流程來進行改善，如此始能發揮實務修正的助益(Hay, 2006; National Institute for Clinical Excellence, 2002)。

爾後，須由管理階層來建立激勵因子，以支持持續品質改善，並將查核計畫與醫院的其他品質改善系統進行整合，以維持改善成效並持續之；此外，若能塑造正向的組織氣氛，即從查核活動到品質改善，醫院內每個

人都能瞭解並支持整個過程，對持續改善的助益匪淺(Hay, 2006; National Institute for Clinical Excellence, 2002)。

四、抗生素使用

住院病人中有超過 1/4 會有感染症的出院診斷，即可能會使用到抗微生物製劑，而抗生素使用是否適當，需有感染科醫師，或瞭解抗生素的醫師進行監控；監控範圍需包含住院、門急診抗生素及外科預防性抗生素（許清曉，2005）。

研究調查之醫院不僅制訂抗生素(83.3%)及預防性抗生素(79.2%)的使用準則，亦進行抗生素審核管制(95.8%)、記錄抗生素使用情形(79.2%)、回饋預防性抗生素使用結果(54.2%)、及製作全院性分離菌種抗生素感受性報告(87.5%)。但是，有審核管制抗生素的醫院中，52.2%的審核方法含口頭會診；在記錄抗生素使用情形後，只有 42.1%的醫院會著手改善，且在著手檢討、追蹤或改善時，多面臨資訊系統不良(31.6%)的問題。

國家衛生研究院認為，抗生素政策的重點應著重在適當使用抗生素以有效降低院內感染率；此外，其曾邀集各方專家意見，研擬因應抗生素抗藥性之策略，內容包括強化醫療機構院內感染監測與管控機制，以改善院內感染並推動抗生素的適當使用；制訂抗藥性病人之隔離管制措施與照護指引，以供臨床醫護人員遵循；健保局持續監測醫院抗生素之使用，並針對住院肺炎病患及加護病房病患監測抗生素使用，運用健保資料庫定期回饋醫院抗生素使用指標；由台灣感染症醫學會制訂抗生素使用指引，藉由資訊化系統輔助臨床醫師之抗生素處方開立；持續醫學生的教育及畢業後繼續教育訓練，並推廣於各專科教育訓練中；由衛生署成立一個常態性的「國家抗生素使用及抗藥性監測」平台，組成監測小組，有系統、定期收集各項監測指標，提出改善方針，並檢視執行狀況（蘇益仁，2006）。

五、防護措施

衛生署疾病管制局查核院內感染防護措施的內容主要為洗手與隔離防護措施，洗手稽核包括各醫院是否訂有洗手標準作業程序；是否實施洗手設備、人員洗手率與正確性之稽核；隔離病房每一間均要有洗手設備；急診室疾病房每一空間區塊要有一固著式洗手設備等。隔離防護措施則包括是否訂有全體員工個人防護用具使用標準、院內員工是否依標準配戴個人防護裝備、醫護人員是否依不同狀況穿著防護裝備、隔離病房區域是否有良好動線管制等（行政院衛生署疾病管制局，2007）。

醫院新制評鑑亦規範隔離防護措施，如院內應有充足且適當之洗手設備，醫護人員應有良好之洗手習慣及正確的洗手方法，每兩床均有一個洗手設備，若有觸及病人血液、體液的可能性時，醫護人員應帶手套；血液、體液有飛散可能性時，應使用防護具或隔離衣等（財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會，2007）。

此外，文獻亦指出提供工作人員教育訓練能促使其瞭解、遵從隔離防護政策，且能降低裝置導管相關之院內感染率。另，病人、家屬及訪客均為預防醫療機構內感染傳播的重要人員，醫療機構可將標準防護措施及感染預防策略資訊與衛教的題材結合，以教導病人隔離防護知識(Siegel et al., 2007)。

經調查，各醫院已積極執行洗手政策。95.8%的醫院制訂洗手標準作業程序、95.8%有稽核醫療人員洗手、89.5%的醫院曾辦理洗手促進活動，包括洗手教育、策劃洗手專案計畫等。

隔離防護教育方面，大多數醫院訂有各類員工個人防護裝備使用標準(91.7%)、個人防護設備穿脫步驟(95.8%)，亦提供員工個人防護裝備(91.7%)及隔離防護措施(91.7%)教育訓練，但提供病人(66.7%)、家屬(62.5%)、訪客

(54.2%)及看護(70.8%)隔離防護教育的醫院則較少。因為這些人也是預防醫療機構內感染傳播的重要人士，故，各醫院應加強提供病人、家屬、訪客及看護隔離防護的知識，共同致力於傳染性疾病的散佈。除了制訂政策、查核與教育外，亦可藉助機構領導人的力量，將隔離防護措施之重要性提升至機構層級，以提升人員對隔離防護的遵從度，也藉此將感染管制措施融入組織安全文化中(Siegel et al., 2007)。

五、結論與建議

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

MDROs 逐漸增加的趨勢

對 MDRO 逐漸增加的趨勢，我們缺乏足夠的實證醫學，顯示何種的感控措施能夠有效的改善抗藥性的問題，同時移生多種 MDRO 的情形也愈來愈常見，有一篇研究顯示有高達 50% 的病人移生某一種 MDRO，其中的 26% 會同時合併超過一種的 MDRO。當針對某種 MDRO 實行感控措施時，對於其他同時移生的 MDRO 的影響，可能是兩極化的結果，有的會同時降低其他菌種的感染率，有的反而會增加其他 MDRO 的帶菌率[3]。

建議各院際間的監測系統是必要的

院內感染會造成醫療成本的增加，實行主動培養監測會符合經濟效益，然而如何落實感控措施也是值得重視的問題。因為台灣醫療環境使我們的病人可以自主的到各個醫學中心求診，或是在地區、區域醫院就醫後，未見立即好轉要求轉診至醫學中心；同時漸漸增多的長期照護中心或是呼吸照護中心，如果工作人員的素質參差不齊或沒有接受適當的感控教育訓練，加上防範感控措施不足，這類的患者可能進出各大醫院，更增加抗藥性菌株的產生和傳播，這樣的抗藥性菌株可以在台灣散播。不同醫院應建立各自流行病學的資料，並針對其盛行或新興的 MDRO，選擇適當的感控策略例如使用主動培養監測、選擇 MDRO 易感受性的族群及適當的隔離措施，以期達到抑止抗藥性氾濫的問題，當然現行的感控準則主要是針對 MRSA 及 VRE，對於格蘭氏陰性桿菌的抗藥性的控制，仍有許多未確定的問題，需要我們去思考找出合適的解決之道[8]。

改善院內感染之抗藥性問題的實際建議

瞭解上述原因及可以改善之道後，對於國內如何改善院內感染之抗藥性問題的實際建議，包括：

- (1)強化各醫院感染管制專責單位(感染管制小組或中心)之權責。經由醫院評鑑或疾病管制局、縣市衛生局之督考，使醫院更加瞭解醫院感染抗藥性細菌之嚴重性及感管小組之責任重大，因而授權並要求感管人員努力去尋求改善之道。
- (2)強化各醫院對於抗生素使用之管理，各醫院應訂定實際可行且有效之抗生素管制措施，以求醫院中抗生素的使用更為合理，醫院並應要求全院同仁配合辦理。
- (3)明文規定醫院所需之感染科專科醫師人力，以利用足夠之專科醫師人力適當的管制抗生素使用，並進行足夠的全面醫師教育。
- (4)疾病管制局統一訂定對於抗藥性細菌病人之隔離管制措施，並要求各醫院確實遵循。利用醫院評鑑或其他督導考核機制，查核醫院之執行情形。
- (5)健保局或疾病管制局持續監測醫院使用抗生素之情形，以瞭解各醫院是否有所改善。
- (6)疾病管制局及相關單位(如國家衛生研究院)持續監測國內各種致病菌之抗藥性情形(包括院內感染致病菌之抗藥性情形)，以瞭解各種致病菌抗藥性之變遷，及是否有所改善[8]。

子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

院感監測目的在於發現問題，澄清癥結之所在，加以改善，並追蹤成效。本研究從多方面陳述國內 12 家醫院長時期院內感染情形，強調疾病負擔日增。本研究顯示，積極的院感介入措施可減少感控異常事件的發生，

甚至改善感染率及減少多重抗藥性菌種(包括 MRSA、VRE 及 MDRAB)的感染率。但是，是否有充足的感控人力編制，首先影響院內感染之監測完整性。必須在合理的感控人力編制下，加上醫院管理者的重視，積極且持續推動品質改善措施，方能呈現此成效。依照國內外研究，以院內感染所衍生出的額外醫療花費去估算，此院感之投資應是符合經濟效益的。更重要的是提高醫療品質，並保障病人的安全。

本研究結果支持國外文獻及感控專家的建議，行政方面的支持和介入對於多重抗藥性菌種的成功控制以及減少院內感染是重要的。主動的培養監測需要人力及資源的支援。另外還需要行政支持的介入措施包括：建置快速且有效的院感資訊系統，以減少感控人員的手工輸入，並有效分析資料。醫院內要提供足夠數量且完善的洗手設備和含酒精的乾式洗手液，嚴格要求全體員工確實執行手部衛生、標準和接觸隔離措施。節省下來的時間以及足夠的人力，方能直接觀察醫護人員配合感控措施的情形，並及時回饋醫護人員有關細菌盛行率的資訊。

但是，並不是所有的院內感染都是可預防或可藉由積極的感染管制措施的強化而改善。

子計畫 3 呼吸照護中心抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

甲、近五、六年來，慢性呼吸照護病房(RCW)之抗藥性菌種，之比率明顯的逐年增加。

乙、抗藥性菌種之比率，依病房之性質不同而有所差異，依序為普通急性病房→加護病房→呼吸照護中心 RCC→慢性呼吸照護病房 RCW，因此符合當初之假設，抗藥菌種之上升，與各單位之院內感染與互相之病患移轉(轉介)有極大之相關性。

- 丙、抗藥性菌株之存在與否，與病患之預後是否相關，有待進一步研究。在我們的結果發現：除了本身疾病的嚴重度外，與 *Acineto. Baumanii* 死亡率相關的是：是否提早使用適當的抗生素。而感染 *Acineto. Baumanii* 菌本身，並不明顯會導致死亡，此點和 *Pseudomonas* 不同；*Pseudomonas* 感染與否，直接影響病患之加護病房回轉率，與最後之死亡率。
- 丁、抗藥性菌株感染，在慢性呼吸照護病房(RCW)的研究顯示，仍然是以下呼吸道感染為主，因此、除了原有感控措施的介入下，在胸腔科專業的立場，應加強此類慢性病患的呼吸照護，應可避免這些抗藥性菌株長期寄居在下呼吸道，減少住院之時間。
- 戊、同時進行之呼吸照護中心(RCC)研究，也有初步之成果，與慢性呼吸照護病房(RCW)之資料，有不謀而合之處，對於呼吸照護中心(RCC)更深入之資料收集及分析，將於明年度(97 年度)之補助計劃進行。
- 己、目前在慢性呼吸照護病房(RCW) 與呼吸照護中心 (RCC)進行前瞻性檢體收集，(包括痰液，血液及尿液檢體之分析)，將可提供現階段較為正確之抗藥性菌株盛行率。

本計畫為台灣本土首次對於加護病房(ICU)、呼吸照護中心(RCC)及慢性呼吸照護病房(RCW)之橫向及縱向之回溯及前瞻性資料分析研究。研究成果間接提供抗藥性菌株之產生與散播的途徑。當然將來若能在實驗室分析各單位抗藥性菌株之同異性，就可直接確認我們臨床的觀察結果，也說明台灣之抗藥性菌株之流行，可能有其特殊之處，則有別於其他地區或國家：其他地區或國家或許是以抗生素之不當使用為主，而台灣之抗藥性菌株之衍生，可能是各單位之院內感染與互相之病患移轉所導致。

未來應重新檢討於加護病房(ICU)、呼吸照護中心(RCC)及慢性呼吸照護病房(RCW)，各單位之感染控制之措施，包括感控觀念是否逐年更新，感

控措施是否確實執行，感控環境是否有適當的監督？相信這部分有待胸腔科醫師、感染科醫師、感染管制單位與護理單位共同來執行。

可密切與臨床病理檢驗合作，隨時監控抗藥性菌株的來源，藉此隨時提供給第一線醫護人員或感控單位在執行臨床照護時之警訊。

應適時加入其他輔助之治療，例如在慢性呼吸照護病房(RCW)與呼吸照護中心(RCC)，除了適當正確之感控及隔離措施外，可與呼吸治療單位合作，提供病患適切的呼吸照護治療，加強呼吸道之分泌物，痰液之清除，將可有效的減少抗藥性菌株之寄生，進而減少抗生素之過度使用。最後當可降低台灣之抗藥性菌株。

新的治療觀念之引進，也是極為重要，若只是懷疑抗藥性菌種寄生於下呼吸道，如 *Acineto. Baumanii* 菌之 Colonization，可考慮使用吸入性之抗生素來取代注射性之抗生素，將可減少抗藥性之產生。

希望以我們研究之成果，藉由書面或研討會之方式，可推廣至全台灣提供醫療單位一重要參考資訊，最後，當然希望抗藥性菌株得以控制，提升整個台灣之醫療照護品質，減少整體之醫療負擔。

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

由於目前對於長期照護機構的品質並無法律的規範，也無法像健保對於不同等級醫院照護品質的給付差異，以藉以提升其照護品質，因此建議宜由長期照護主管機關訂立感染管制品質的基本要求，並不定期前往訪查及輔導，若有屢勸不聽者，則以法規令其限期改善，以求逐漸提升長期照護機構的感染管制品質。

子計畫 5、抗藥基因及分子流行病學研究

監測對多重抗藥性菌種的感染控制計劃來說是重要，它能夠偵測到新興的病源體、監測流病趨勢和評估介入措施的效力。多重抗藥性菌的監測策略包括常規的臨床照護所獲得的微生物實驗結果，或是對無症狀的移生病人運用主動的培養監測。有很多的研究學者使用分子分類的方法來選擇所分離出的菌種，以確認移生菌的傳播，且增加對多重抗藥性菌種傳播方式的了解，及在醫療院所中所採用的介入措施的效果。主動偵測的方法：如果使用傳統的培養方法來作監測，通常會延遲 2-3 天才有結果。我們需要的是快速、高敏感性且特異性的檢驗方式，以 MRSA 為例，現在已有商業配方利用基因序列的方式達到快速鑑定的目的(<1-2 小時)。

運用主動培養監測來及早發掘移生的病患。當決定使用主動培養監測時，且要成功的實施，還需要其它方法的配合，包括：(1)要有採集適當檢體的人。(2)要有可進行培養的微生物實驗室的人員。(3)要有工具將結果傳達給直接照護者。(4)要能夠針對一個陽性的培養結果，即時的作出隔離措施的決定(如接觸預防)。(5)要有能夠嚴格執行其他隔離措施的機制。

主動培養監測的方法，可能因細菌及病人群的不同而有所不同。本研究結果與發表之文獻一致，如 MRSA 建議由鼻孔採集培養可辨識出大部分帶菌者。對 VRE 來說，糞便、直腸或者直腸周圍的拭子通常被認為是一個靈敏度高的偵測方法。有許多革蘭氏陰性菌缺乏標準化的篩選工具，使得要分離一些特別的多重抗藥性陰性菌的過程特別複雜。本研究顯示內科加護病房，尤其是依賴呼吸治療者，口咽或氣管內出物是最適當的部位。但，新生兒加護單位之調查顯示直腸周圍拭子是方便且實用的部位(Chan et al, 2007)。

一些多重抗藥性菌種控制的報告中描述在感染爆發時，可對醫院員工作主動培養監測；但是被感染或移生的醫療人員很少會成為繼續傳播的來源，因此這個策略應該被保留在某些在流行病學上有可能涉入多重抗藥性菌種的傳播的特定員工。

感控異常事件的偵測及介入皆牽涉判斷，而判斷不僅依賴專業訓練及經驗，也依賴單位基礎流行病學資料。再依據風險評估(risk assessment)，決定介入的方式。此決策過程很重要，判斷是否異常需介入，亦或是病患宿主因素、季節因素等，判斷可能的缺失，建立假設，方能快速、精確的適當的介入，也達到成本效益。若依據設定模組成所有方式接採用，則耗時(delay)費事(resource)。部分感控異常事件調查處理結果顯示，落實標準操作流程，譬如訂定血液透析用水、RO系統、引水機及空調系統等定期維護計畫，確實執行，定期稽核執行記錄是最重要的。但是，有些標準作業流程及標準，年代久遠或不適用於病人(相對於社區健康族群)，則需要適時的進行篩檢，譬如自來水的標準及針對腸內菌(Enterobacteriaceae)，尤其是大腸桿菌。而醫療院所，尤其是體骨髓移植單位、重症加護單位、燒燙傷單位，綠膿桿菌是重要院內感染菌，應謹慎評估水生菌是否會影響前述單位病人，尤其當綠膿桿菌移生或感染率偏高時，則必需進行監測。

子計畫 6、快速多重檢驗技術之開發

近年來多種院內感染菌的快速崛起，挾以其多重抗藥性的特性，影響了治療用藥的選擇，對臨床的衝擊甚為嚴重。本研究發展之快速多重流式微珠陣列鑑定方法，可多重快速偵測區分重要院內感染病原，有助於醫師治療投藥更加精準。

具體建議有八：

1. 精確快速鑑定出院內感染菌對於投藥治療十分重要。應用本研究開發之方法可迅速鑑別臨床重要的methicillin 抗藥性的金黃色葡萄球菌、鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*, genospecies 3及13)、*Pseudomonas aeruginosa*。
2. 擴大應用快速多重流式微珠陣列鑑定方法於其他多重抗藥性院內感染病原菌如*Klebsiella pneumoniae*, CNS, 腸道院感菌及念珠菌等之鑑定。
3. 持續開發快速多重流式微珠陣列鑑定方法於其他常見多重病原感染案例病原菌之鑑定，如性病感染，HIV之共同伺機性感染，重病孱弱患者之病理檢體等。
4. 持續開發應用快速多重流式微珠陣列方法鑑別抗藥性基因之變異。
5. 持續探討快速多重流式微珠陣列方法直接使用臨床檢體之可行性。
6. 由疾管局主動提供鑑定服務，教育訓練及技術推廣：本實驗室發展之快速多重流式微珠陣列方法實驗細節已提供多個局內外相關單位參考，協助其建立技術。也透過演講提供經驗，將持續與國內相關單位分享所知。

子計劃 7、醫院感染管制查核與輔導之效益評估

院內感染已是全球性的攸關病人安全及公共衛生的重要議題，而產生院內感染的因素很多，因醫院特性（醫學中心、區域醫院或地區醫院、教學或非教學）、醫院規模大小、病患特性和住院天數等因素而有所不同。甚至感染管制人員之人力和素質、收案方式、資料統計方法均會影響數據之正確性與真實性（Horan et al. 1984）。根據美國的資料顯示：美國院內感染率約百分之五點七，每年發生院內感染的病人數超過兩百萬人，院內感染者每人平均延長住院天數四天；每年增加耗費四十五億美元，且是每年近兩萬人的直接死因，五萬八千人的間接死因；約有三分之一的院內感染可以避免。防範院內感染的重要性可見一般，且未來美國保險體制將停止給付葡萄球

菌血症之住院感染經費，這是院內感染管制的一項重大改變，也迫使醫院政策需回歸基本面，更加注重院內感染管制，雖然我國醫院感控及醫院評鑑發展至今近二十年，醫學中心、區域醫院確實已建構完善之感控架構，地區基層醫療組織過去因住院病患嚴重度較低，感染控制之實際功能不明顯，在台灣醫療環境過度競爭和商業包裝的經營模式，以及中央健保局初始的按件計酬到總額預算制度的影響，SARS 風暴之後國家所加重的防疫工作，使醫院面臨業務增加，經費相對縮減的健保體制下的感控系統性問題。然而當 SARS 遠颺不再且整體醫療環境隨著健保瓶頸益顯困頓，過去一年醫院感控利基卻在無形中日漸耗蝕。由於國家預算擱而停止後煞兩年對於醫院感控績效之額外獎助，更有甚者新制醫院評鑑重新劃分為醫管、醫療及護理三組，評鑑委員僅依條列標準打分，如此變革卻使得過去感染科及感控獨立評鑑之政策影響一夕倒退十年，以上種種態勢均使得輔導計畫面臨下一階段將啟之變局。此次問卷調查分析結果，主要以評鑑、輔導計畫、衛生局查核的介入，對臨床感染管制的效益進行評估，根據統計顯示：在組織定位、感控報表反應異常狀況、感控會議內容及會議紀錄、制定院感定義、院感手冊、醫療品質指標、防疫制度建立、感染性廢棄物監測及抗生素管制方面，認為有影響的比例以評鑑最高；在連線護士的設置、感控報表製作、群突發、傳染病隔離措施及通報流程、隔離病房的使用率調查及標準作業流程、環境品質、感控業務的推展方面，認為有影響的比例以衛生局查核最高；而分區輔導計畫在各項的影響指標中皆為最小，製表如下：

	％	評鑑	衛生局查核	輔導計畫
組織定位		85	76	72
感控報表反應異常		77	74	72
感控會議內容		79	73	65
制定院感定義		56	51	46
院感手冊		70	60	54
院感醫療品質指標		76	70	58
防疫制度建立		70	67	58
感染性廢棄物監測		75	71	68
抗生素管制		78	59	58
連線護士設置		39	52	38
感控報表製作		57	61	50
群突發處理過程		57	60	54
傳染病隔離措施		73	75	61
傳染病通報流程		49	53	43
感控業務推展		68	70	67
隔離政策		52	56	47
改善環境品質		70	71	65

雖然此三項查核對於感控制度及各項作業標準化流程的建立，感控定位的提升獲得大多數的肯定，其中以評鑑及衛生局查核的影響大於輔導計畫，顯然這是因為公權力的約束作用，輔導員不具有公權力，相對顯的成效較低，因此對於院內感染控制的政策管理，應由政府主導統合評鑑查核輔導之執行標準化。

院內感染管制專業人才培訓及維持：後煞紀元衛生署檢討後認為部分醫院在經營成本考量下未確實落實感染控制作業，而影響病人照護之品質。然而該計劃成功最重要之關鍵，仍在於政府及醫政醫院主管當局認知到感染管制人才軟體之重要性。培訓人才固然重要，但如何正確的運用及維持人才方為根本大計。由此次 SARS 事件觀之，受創愈重之醫院往往感染科醫師業績績效愈好。而在本研究中亦發現區域醫院歲佔較多之專任感控醫師，卻未能與感控品質滿意度成正比。因此最重要之設計應在於與績效制度脫勾，讓感染科醫師能夠真正從事醫院感控之勤務；且不會因為薪水業績之壓力而無法固定長時間深化服務於同一家醫療院所。因此建議宜考慮在目前醫療體系下，經由健保行政之設計，獨立於績效制度之外，建立感染科醫師及感控護理師保障薪資之制度，以使感控醫師發揮類似軍隊監察官之功能，或可由衛生署與醫院合聘感管師為內建及外控之醫院稽核員。如此醫院感控及國家防疫，方有可能長期培養深化厚植之人才及人力。除感控專業人力以外，基層人力資源之備援亦為系統性改善之重要環節。Dawsoll (2003) 認為要做好全面感染控制，應該在每個病房設有聯絡護士，他們的功能在於增進病房內所有人員的感染控制議題的覺醒，並激勵護理人員提高正確操作方式。而強化連線護士的系統目前在台灣中小型醫院尚未成形，以致未產生應有果效，過去評鑑以具有 A 級感控訓練的人員是建置連線護士的最好時機，應建議主管機關建立法規制度，透過評鑑或查核

的公權力執行，恢復病房護理長 A 級感控訓練要求，以加強基層醫院建構此一體制；並且與資訊系統連結，全面強化教育訓練及各項軟體配套措施，例如 T-NISS 系統應發展標準化、自動化的系統以輔助目前醫院面臨人力少業務多的困境。未來的醫院感染管制在人力資源應用方面，不該再如過去一般只由感染管制委員會獨撐大局，應由醫院具有權力和執行力的高階層主管來主導，全院各部門之間整合財政及人力資源方面的行政支持的介入措施。建議疾病管制局利用過去建立的基本架構，使各項院內感染管制措施提升內外部顧客的滿意度。地區醫院則以加強感染管制師的專業教育訓練為主軸，而區域醫院則以加強專任感染管制醫師對於感控業務的參與度為主。而分區輔導計畫提供了主要的品質管理資訊來源，除了工作人員的忙碌，造成接受教育訓練的困難度以外，教育成本太高是需要檢討改進之處。面對兼任感管師所參與的大部分感控工作，也提醒我們不要忽略兼任感管師的角色，輔導計畫未來應加強輔導學員考取相關感染管制證照，此對感染管制品質是有所助益的，此外積極建構全國人力資料庫、數位教育網路、線上學習等，都是使感控知識來源多元化的管道，應列為輔導計畫下階段努力目標。目前評鑑、輔導計畫及衛生局這三項資源尚未整合，造成工作人員疲於應付，建議未來應積極整合且建立統一標準化的評核機制，並能符合各不同屬性和層級的醫院需求，使感控工作獲得院方的更多支持與重視。

雖然院內感染管制是高品質醫療照護的先決條件，醫療工作者是整個醫療照護複雜過程及院內感染管制系統的核心，但對醫療服務時間需求增加的趨勢，卻與有限的醫療資源產生衝突。在台灣的健保制度滿足了民眾就醫的需求同時，醫療服務人力短缺便一直是明顯的問題。但在社區防疫及醫院評鑑之需求下，多數地區基層醫療組織均設有感控護理人員一名，

然各醫院基於成本考量部份仍有兼任性質，此次調查中有 59% 感染管制師因新制醫院評鑑要求被納入護理部門，無論是定位感及工作權責劃分不清是普遍存在的問題，且有 43% 的臨床人員表示目前正積極準備轉換感控的職場，過去主要的離職原因中與工作量大壓力重且繁瑣有關，有研究顯示：愈高的工作環境、薪資與升遷滿足可顯著提升人員態度的滿意度。建議行政管理面注重感管師的升遷制度、教育訓練、溝通管道及觀念灌輸...等之管理。

在醫院感染管制業務方面：無論是感染控制計畫的制定、報表的製作、感控會議的執行、群突發的處理，在各醫院中大約都已建立基本結構能然符合評鑑標準，各項軟體工作則有待強化，如：感管師每日工作內容中，資訊處理的比例佔極重要的地位，利用資訊系統功能的完整性，有助解決目前業務量大且人力不足的問題，而利用資訊系統完成傳染病的監測及通報，可以更有效率掌控傳染病疫情。進入二十一世紀人類仍然面臨傳染病之威脅，SARS 在臺灣爆發流行重創我國經濟及形象，發展早期疾病監測機制並即時啟動防疫系統，儼然成為補強傳染病防治之道相當重要的一環。傳染病換隔離措施作業流程標準化為疫情控制之關鍵因素，故對於隔離設備有閒置或移作其它用途之情形，應定期對辦理教育訓練及演練，以確保使用者維持有基本之技能。對於用於收治傳染性疾病者，應有「平時如戰時」之工作態度，應嚴格遵守感染控制作業流程，以避免疏失發生。因此在疫情發生時，由官產學專家組成強有力的中央協調組織，將扮演一個非常必要的角色預防演練之有效運用。我國 SARS 早期之監測機制被動式之通報體系，造成收案偏差而導致預警功能失效。因此現行的傳染病偵測系統必須結合先進電腦科技，進行自動化網路通報與整合工作。目前多數基層醫院感控報表的製作仍屬半手工半電腦系統製作居多，改善疾病通報系

統即成為重要課題；配合 T-NISS 系統建置統合基層醫院之資訊通報平台並輔導感控體系達成全方位之資訊化。建議衛生署應依不同層級醫院在醫院照護所扮演的角色，建立一套合乎國情之醫療品質指標申報及管理系統，以監督醫院照護品質以確保病患照護。

手部衛生 Hand Hygiene，在「病人安全」為主軸之前提下形成 WHO 在全球推行之運動 campaign 項目。然而其最主要之特點，即以酒精乾式洗手劑取代(至少九成以上)肥皂洗手之宣導及作為，以有效提高手部衛生執行率。並將洗手之地點由護士站之洗手台，前進到病房入口，再進一步推展到病人單位病榻之旁。洗手已證實能有效控制院內感染，然而如此簡單的觀念，在我國之感控發展原已宣導及建置十數餘年，就感染科醫師以洗手維持手部衛生原本即為職業本能殆無疑義，但將手部衛生轉換為全民洗手運動則須以管理手法引領介入。此一重要議題亦可驗證本輔導計畫應引進並加強「品質促進及系統性管理」之手法，作為下階段醫院感染管制學會學術輔導之重點策略。

提供良好的醫療服務是所有醫院的責任，也是醫院長久經營的必要條件，如何有效、公正的評估醫療品質是大家不斷追求的目標。長久以來，醫療界不斷的發展客觀的指標以評估醫療品質績效，作為持續改善品質的依據（陳佩妮、鄭守夏、鍾國彪，1997）。而品質指標可以作為醫療照護投入、過程及結果的呈現，並可以指引品質改善活動的方向（陳琇玲、鍾國彪、洪幼珊，1999）。院內感染管制是醫療品質指標中重要的項目，也是國家疾病管制的重要政策之一，透過評鑑及查核具公權力的評核機制，對於院內感染管制各項重要政策的執行面，已具備基本完善的架構，而實行五年的分區輔導計畫，在此次調查中已顯現到了需要改弦更張的地步，未來應更加積極思考感染管制學會透過輔導計畫及各項資源整合促進

院內感染管制，並配合國家政策之引導進入下一階段之感染控制品質管理的世代。

子計劃 8、各醫院感控措施及抗生素使用之調查

一、感染管制政策執行現況

1. 院內感染監測與教育訓練

各醫院正積極執行醫院感染管制政策，不僅制訂政策、進行全院病房監測，並針對監測結果進行資訊回饋；感管教育方面，多數醫院提供臨床醫療人員、醫事人員、行政與外包人員感管教育。

2. 抗生素使用與管制

多數醫院除制訂抗生素(83.3%)及預防性抗生素(79.2%)使用準則外，亦進行抗生素審核管制(95.8%)、記錄使用情形(79.2%)、回饋預防性抗生素使用結果(54.2%)，並製有全院性分離菌種抗生素感受性報告(87.5%)。

3. 隔離防護措施

醫院多訂有洗手標準作業程序(95.8%)、執行洗手促進活動(89.5%)，亦進行洗手查核(95.8%)；此外，91.7%的醫院有制定個人防護設備使用規範，且提供員工個人防護裝備及隔離防護措施的教育訓練。

二、待改善之處

雖然各醫院致力於感染管制政策的推行，但仍有待改進之處，包括感控人力與專業能力、院內感染監測與稽核，以及抗生素審核管制等方面。

1. 感控人力與專業能力

54.2%的醫院感到該院感染管制人力不足，尤其感到感控護理師不足。而在專業能力上，少數醫院提供感染人員基礎流行病學（感控醫師 13%、感控護理師 18%）及統計學（感控醫師 8.7%、感控護理師 9.1%）

課程；此外，只有 20.8%的醫院自認有足夠能力處理群突發，其他則需菌株比對(70.8%)、流行病學調查(41.7%)、菌株鑑定(33.3%)、菌株培養(29.2%)等協助。

2. 院內感染監測與稽核

在院內感染監測上，62.5%的醫院認為醫院評鑑足以用來改善及促進醫院感染管制運作，但有 16.7%認為可再參加其他查核計畫以促進感染管制。而在評鑑委員提出感染管制缺點時，有 79.2%的醫院會立即改善，但 20.8%會視建議事項成本多寡決定是否改善、4.2%則是到下次評鑑前才準備改善。

3. 抗生素審核管制

進行抗生素審核管制之醫院中，52.2%的審核方式含口頭會診；79.2%的醫院有填寫抗生素使用情形紀錄表，但其中僅 42.1%會著手改善，追蹤改善困難主因為資訊系統不良(31.6%)。

三、建議

針對調查結果，本研究整理出幾項建議事項，提供給各醫療院所及行政主管機關作為參考：

1. 促使醫療機構聘任足夠之感控人力

持續透過評鑑與督考機制，促使醫院重視感控人力之配置，應符合人力與床位數之比值，尤其是區域級以下醫院，以致力於推動感控業務。

2. 提升感控人員專業能力

建議增加流行病學與生物統計學課程或研討會，以提升感控人員資料分析、釋意與因果推斷的能力。此外，建議提供群突發處理之理論基礎與

實務指導，可藉由辦理研討會、院際討論會，或派人到輔導醫院受訓等，以加強群突發處理能力。

3. 維持評鑑和衛生單位督考與追蹤之持續性

建立常規的查核機制，並邀請專家進行查核或輔導，以改善感染管制。

4. 建立並提供國家型抗生素審核用之資訊平台

建立全國性、適用於各級醫療機構之電腦資訊系統，以加強抗生素審核管制的機制，例如使用電腦警示系統、電子簽章系統進行審核管制。

影響感染率的因素有許多，諸如感染管制人力配置、感染管制政策與人員對政策的遵從度、教育訓練、抗生素使用、隔離防護措施等，若能針對以上事項進行改善，將有助於降低院內感染率與抗藥性發生的比率。本研究針對上述可能影響感染率之因素進行現況分析，希冀研究結果能做為疾病管制局與各醫療院所行政主管增訂相關政策之參考。本研究乃對現階段感染管制政策面的初步探討，建議未來研究除更深入瞭解台灣醫院感染管制措施現況外，宜針對醫院特性、抗生素使用情形與抗生素抗藥性進行深入探討。例如，可透過問卷調查方式蒐集各醫院影響抗生素抗藥性的因子，再連結台灣院內感染監視系統(TNIS)資料庫（包括病人屬性、感染相關變項與菌種分佈等資料），探討各影響因子與抗藥性間的相關性，並定義出抗藥性感染的評估模式。

六、計畫重要研究成果及具體建議

感謝衛生署疾病管制局提供科技研究計畫，表示對感染管制工作的重視及期許。感謝專家委員在百忙中撥冗惠賜寶貴意見，使得計畫的執行更趨完善。感謝研究團隊在忙碌的工作中，為完成計畫的目標堅持到底。更感謝所有感染管制工作人員，為整個醫療院所，更為了我們的社會民眾，在有限的人力及資源下，堅守專業及理想，無私的付出。

本整合研究（圖一）分析比較國內不同地區，十二家醫院的全院性監測的院內感染資料及慢性療養機構（包括呼吸治療中心及護理之家），再次顯示院內感染疾病負擔的增加（子計畫 1、2）。沉重的疾病負擔下，多重抗藥性菌株盛行的情形下，感染管制措施是否有效的實證有限。本研究顯示，對感染管制的重視及投入，永遠不嫌晚，只要有決心面對問題，同心協力，其改善是指日可待（子計畫 2、5）。

因為病人會在社區、急性照顧醫院及慢性養護單位中移動，故社區傳染性疾病及多重抗藥性菌株可能在前述機構區域內或機構區域間散播（圖二、三）（子計畫 3、4），加入延誤發現及處理，則異常事件可能以野火燎原、幾何級數之速度增長，不僅介入成本大為增加，病人、醫療院所及整個社會付出沉重的代價，甚至錯失介入的良機。2003 年 SARS 對台灣醫療院所及整個防疫體系的挑戰，以及對民生經濟的衝擊，殷鑒不遠。

本計畫為台灣本土首次對於加護病房、呼吸照護中心及慢性呼吸照護病房之橫向及縱向之回溯及前瞻性資料分析研究。研究之成果間接提供抗藥性菌株之產生與散播的途徑。當然將來若能在實驗室分析各單位抗藥性菌株之同異性，就可直接確認我們臨床的觀察結果，也說明台灣之抗藥性菌株之流行，可能有其特殊之處，則有別於其他地區或國家：其他地區或國家或許是以抗生素之不當使用為主，而台灣之抗藥性菌株之衍生，可能是各單位之院內感染與互相之病患移轉所導致。

監測對多重抗藥性菌種的感染控制計劃來說是重要，它能夠偵測到新興的病源體、監測流病趨勢和評估介入措施的效力（子計畫 5、6）。主動培養監測的方法，可能因細菌及病人群的不同而有所不同。運用主動培養監測來及早發掘移生的病患。當決定使用主動培養監測時，且要成功的實施，還需要其它方法的配合，包括要有能夠嚴格執行隔離措施的機制。

面對感控異常事件，應嚴肅面對及正視，拋棄諱疾忌醫的態度，針對每一個事件分析檢討以修正系統之缺失，逐步強化系統之運作，以提昇醫療品質，保障病人就醫安全，及健康照護人員的工作安全（圖四~六）。院感監測目的在於發現問題，澄清癥結之所在，加以改善，並追蹤成效（圖五~七）。本研究顯示，積極的院感介入措施可減少感控異常事件的發生，甚至改善感染率及減少多重抗藥性菌種（包括 MRSA、VRE 及 MDRAB）的感染

率（子計畫 1、2、5）。但是，是否有充足的感控人力編制，首先影響院內感染之監測完整性。必須在合理的感控人力編制下，加上醫院管理者的重視，積極且持續推動品質改善措施，方能呈現此成效（子計畫 2、7）。依照國內外研究，以院內感染所衍生出的額外醫療花費去估算，此院感之投資應是符合經濟效益的。更重要的是提高醫療品質，並保障病人的安全。

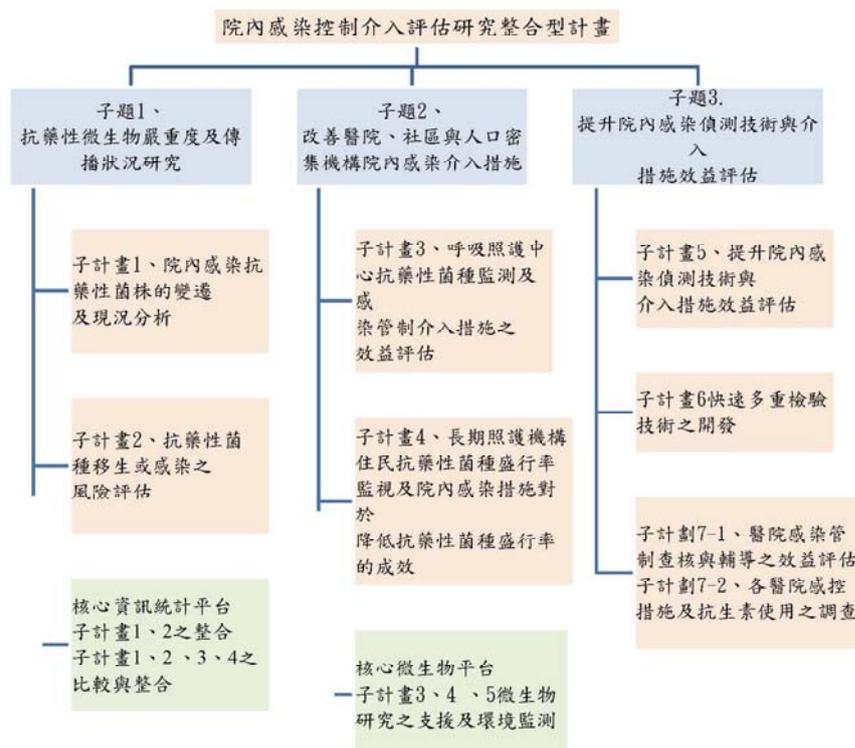
本研究結果支持國外文獻及感控專家的建議，行政方面的支持和介入對於多重抗藥性菌種的成功控制以及減少院內感染是重要的。主動的培養監測需要人力及資源的支援。另外還需要行政支持的介入措施包括：建置快速且有效的院感資訊系統，以減少感控人員的手工輸入，並有效分析資料。醫院內要提供足夠數量且完善的洗手設備和含酒精的乾式洗手液，嚴格要求全體員工確實執行手部衛生、標準和接觸隔離措施。節省下來的時間以及足夠的人力，方能直接觀察醫護人員配合感控措施的情形，並及時回饋醫護人員有關細菌盛行率的資訊。

但是，並不是所有的院內感染都是可預防或可藉由積極的感染管制措施的強化而改善。應小心解讀相關資料，或者應強調過程指標，包括手部衛生、無菌操作等（子計畫 1、2、5）（圖八~十三）。

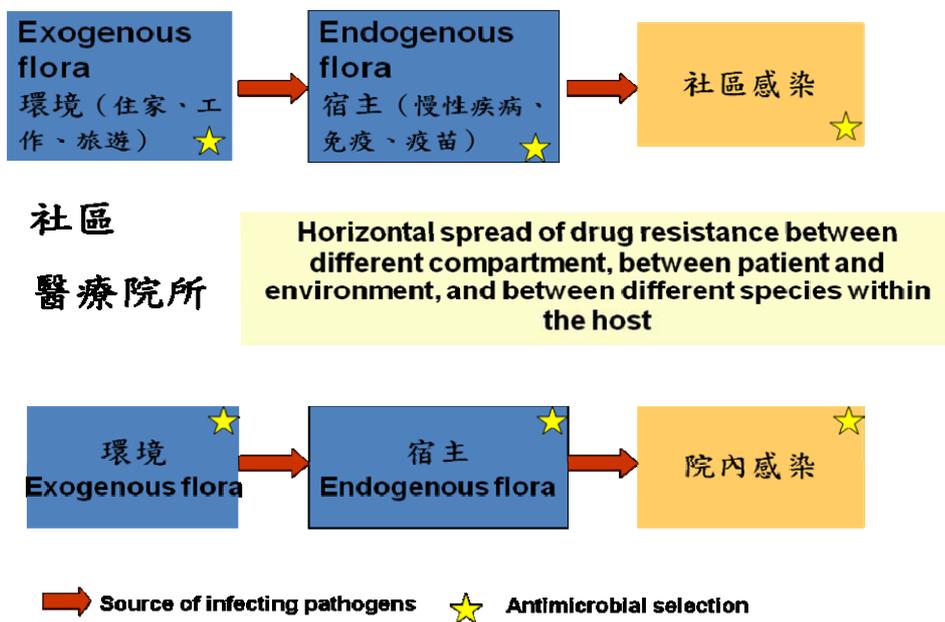
不僅醫療院所應嚴肅面對此重要的病人安全及醫療經濟問題（圖十四~十五），衛生主管單位及健康保險機構皆應從政策管理面督導並影響醫

療院所共同面對並積極因應（圖十六~二十一）（子計畫 7、8）。包括感染管制系統的人力資源配置及有效運作，感染管制異常事件有效的監測及積極的介入改善。建議宜由相關主管機關訂立感染管制措施的基本要求，不定期前往訪查及輔導，由過程面要求品質，並以法規約束其限期改善，以求逐漸提昇急性醫療機構及長期照護機構的感染管制品質。希望以我們研究之成果，藉由書面或研討會之方式推廣至全台灣。最後，當然希望抗藥性菌株得以控制，提升整個台灣之醫療照護品質，減少整體之醫療負擔，並共同建構一堅強之防疫體系，以保障民眾安全及社會經濟。

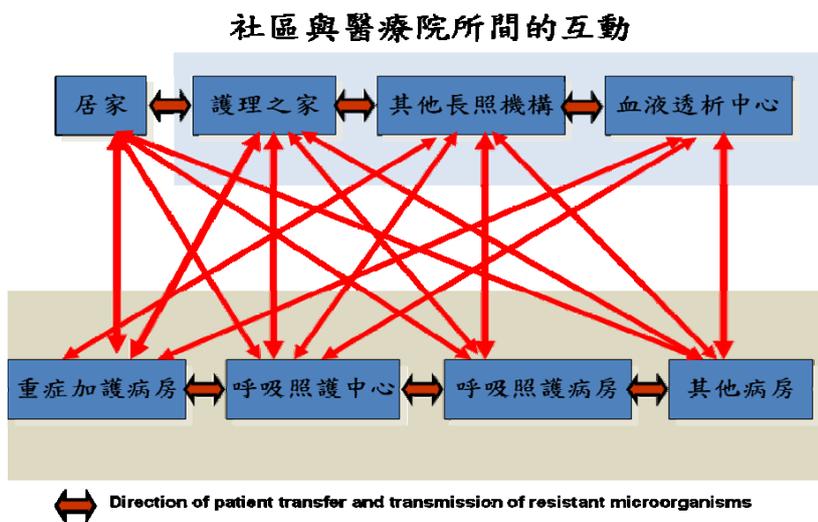
圖一



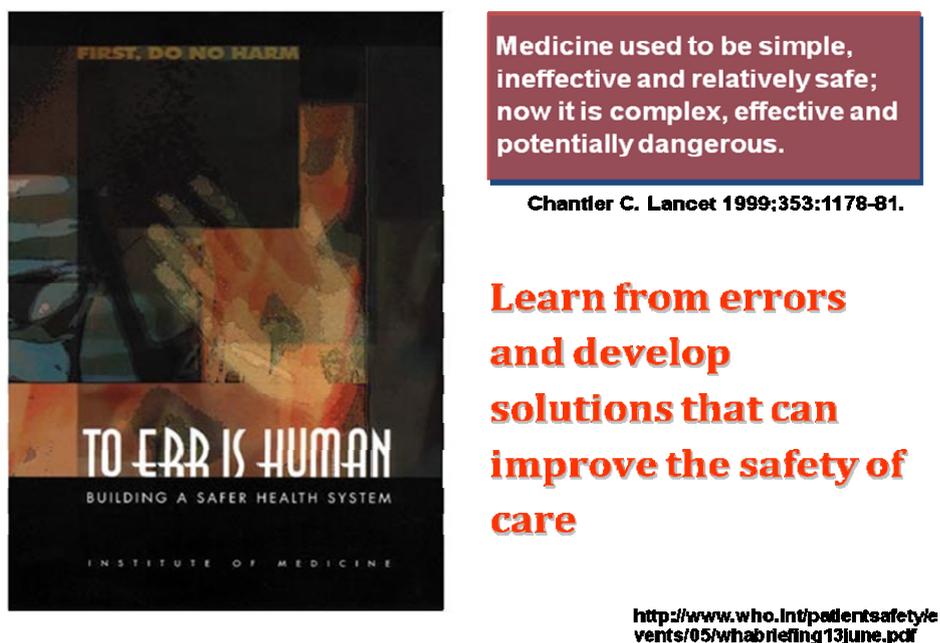
圖二



圖三

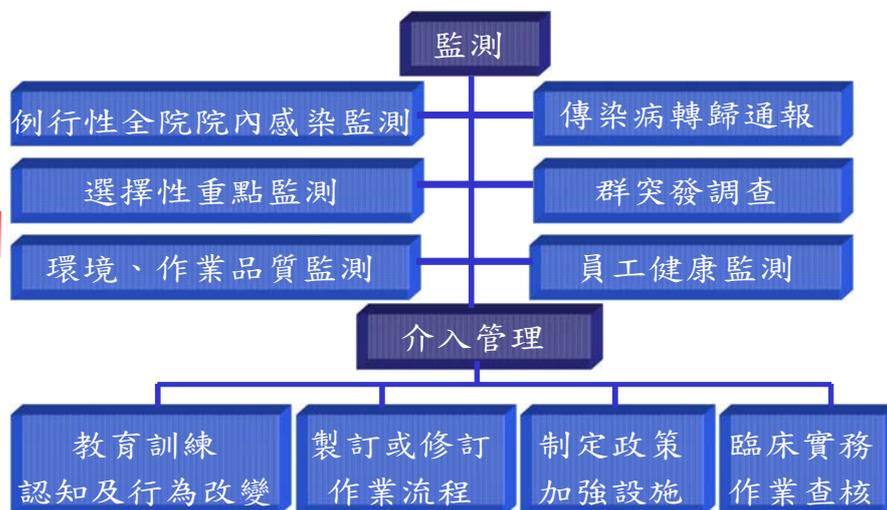


圖四



圖五

感控單位作業及管理模式

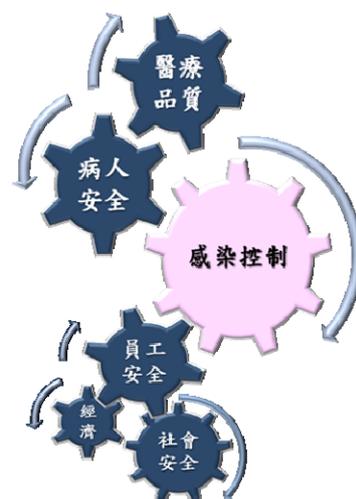


每週召開工作會議，必要時得召開臨時工作會議或科部協調會議。
每兩月向感染管制委員會報告。

圖六

感控單位年度工作目標

- 降低院內感染及避免感染管制異常事件，提升醫療品質
- 提升環境安全，保障病患就醫安全及同仁工作安全
- 積極推廣感控教育
- 強化重大疫情應變因應
- 推行感染管制相關政策
- 積極參與院際輔導，提升國內感控品質



Mission of Infection control

To improve the quality of patient care by decreasing the impact of infections and exposures acquired throughout the continuum of care in a cost-effective manner.

圖七

From expert data collectors to interventionists: Changing the focus for infection control professionals

- Solo practitioner
- Data collector
- Keeper of infection control data and knowledge

Staying focused on quality and cost-effectiveness and demonstrating improvements in clinical outcomes became a commitment.

- Leading intervention teams committed to reducing healthcare-associated infections
- **Partnering** rather than accepting sole responsibility for lowering infection rates
- Learning to influence without authority

Murphy DM. Am J Infect Control 2002;30:120-32

圖八

NIs as Quality Indicators

- **The National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System of the Centers for Disease Control and prevention has been developing and refining measure of the incidence of nosocomial infection (NI) since 1969.**
- **Insofar as nosocomial infections are seen as a QI measure, this system has the most extensive experience with QIs.**
- **Hospital-wide nosocomial infection surveillance program at NTUH initiated since 1981**

圖九

Quality Indicator Project (QIP) “safety indications”

- **Patient safety and safer practices are central themes to many national strategies for accountability.**
- **The International Quality Indicator Project (IQIP) data base is used to identify patterns of indicator use to measure safety of care in Asia, Europe, and the USA.**
- **Taiwan showed the largest (and statistically significant) increase in safety indicator use between 1999 and 2002.**
- **Indicators use frequency as a reflection of issue priority.**

Kazandjian et al. J Evaluat Clin Pract 2005;11:161-70.

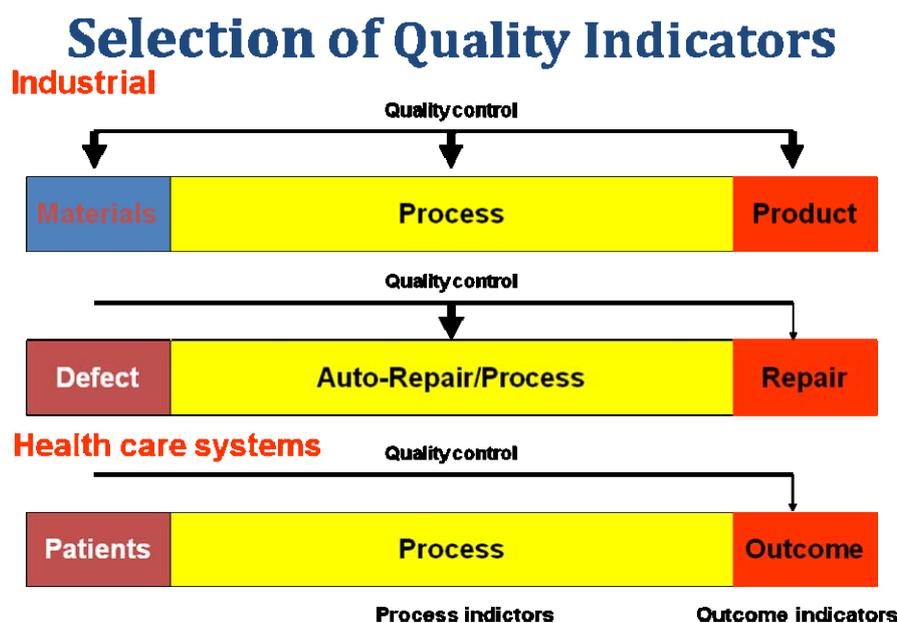
圖十

Important issues in evaluating QIs

- **Use of outcome or process indicators**
- Selection of QIs
- Definition of an indicator: numerator, denominator
- Reliability of data collection
- Completeness of data collection
- Training
- **Comparability of populations:** severity and case mix realities
- **Internal tracking versus external comparisons:** benchmarks or standards of care
- Confidentiality versus marketing
- Relation to continuous quality improvement
- Timeliness of data collection and reports
- Sharing methods and data in the medical literature

The Quality Indicator Study Group. Am J Infect Control 1995;23:215-22

圖十一



圖十二

Use of outcome or process indicators

- **Outcome/quality indicators**
- **Process indicators: useful to evaluate quality if – and only if- they can be linked to an outcome measure in the following situations**
 - **The outcome to be assessed is rare: outbreaks**
 - **Cost containment is of concern**
 - **A measure of process of an educational effort in hospitals**
 - **A measure of behavior (e.g., compliance with isolation policy), even when scientific proof of efficacy may be lacking**

The Quality Indicator Study Group. Am J Infect Control 1995;23:215-22

圖十三

Process surveillance: an epidemiologic challenge for all health care organizations

- **Applying industrial process improvement methods**
- **Incorporate process surveillance as an adjunct to or a surrogate for outcome measurement.**
- **Process data must be objectively and consistently measurable, feasible to collect, and, ideally, expressed as rates or ratios to support valid comparative analyses.**

Baker OG. Am J Infect control 1997;25:96-101

圖十四

Global Patient Safety Challenge for 2005-2006 “Clean Care is Safer Care”

Executive Summary

In Oct 2004, WHO and its partners launched the *World Alliance for Patient Safety* to address and advance the issue of safety in patient care. A core element of the World Alliance work is the *Global Patient Safety Challenge* programme. The challenge is a topic that covers a significant aspect of risks threatening patients in health care and will change every two years. The first challenge for the years 2005-2006 focuses on the **prevention of health care-associated infection**.

A key action within the Challenge for 2005-2006 is to promote **hand hygiene** in health care globally and at country level. The goal will be achieved through the development and implementation of new *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*. With hand hygiene as a cornerstone, the Challenge also aims to integrate a number of interventions from existing WHO strategies to achieve “**Clean Care is Safer Care**”.

http://www.who.int/patientsafety/events/27_04_05/en/print.html

圖十五

Clean Care is Safer Care

- Clean hands
- Clean products (blood safety)
- Clean practices (safe clinical procedures)
- Clean equipment (injection safety)
- Clean environment (safe water and sanitation in health care)

<http://www.who.int/patientsafety/events/05/whabriefing13june.pdf>



圖十六

Prevention of health care-associated infection: Six requirements

1. **National Patient Safety Goals**
2. **Responsibility of leaders of health care organizations**
3. **Active surveillances and timely Interventions: **infection control incorporate rapid cycle improvement****
4. **Ongoing Risk Assessment**
5. **Adequate numbers of competent infection control practitioners**
6. **Monitor the effectiveness of the program and perform root cause analysis**

http://www.jcaho.org/accredited+organizations/patient+safety/06_npsg/06_npsg_dsc.htm

圖十七

Interventions to reduce health care-acquired infections

1. **Establish reliable, focused surveillance program**
2. **Streamline data management activities**
3. **Analyze HAI rates**
4. **Find the criterion standard and aim for it**
5. **Educate HCWs about preventive measures**
6. **Identify opportunity for performance improvement**
7. **Take leadership role on PI teams**
8. **Develop and implement action plans**

MurphyDM. Am J Infect Control 2002;30:120-32

圖十八

Leadership

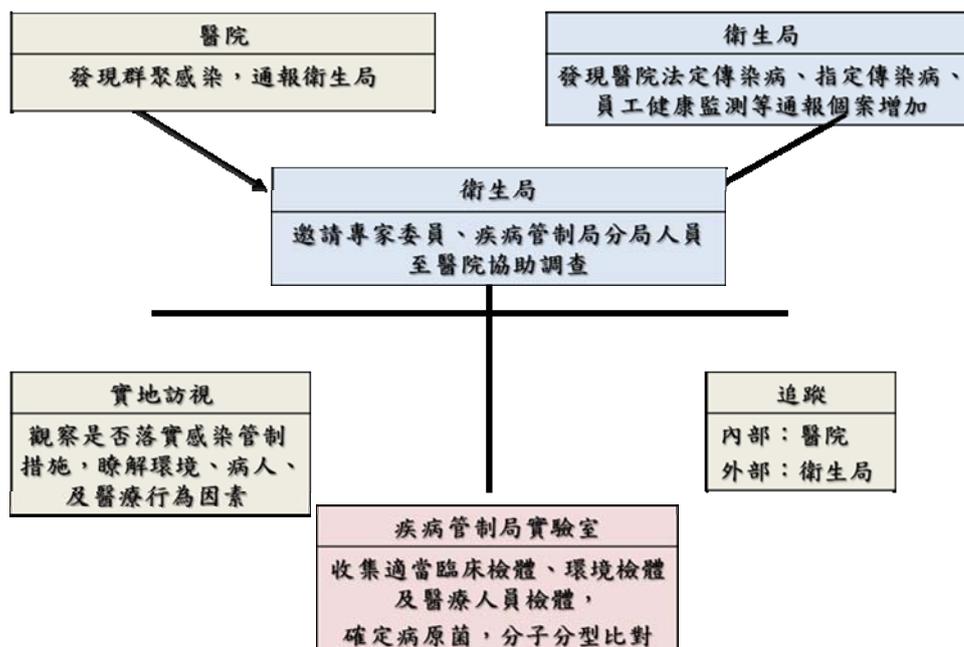
Leaders of health care organizations are responsible for

- the effectiveness of their infection control programs
- the allocation of sufficient resources to support the infection control program.
- assuring adequate staff training in infection control.
- communicating with and ensuring engagement of all the parties in the organizations who have a role in infection control
- communicating with and coordinating efforts with the health department and other community agencies.

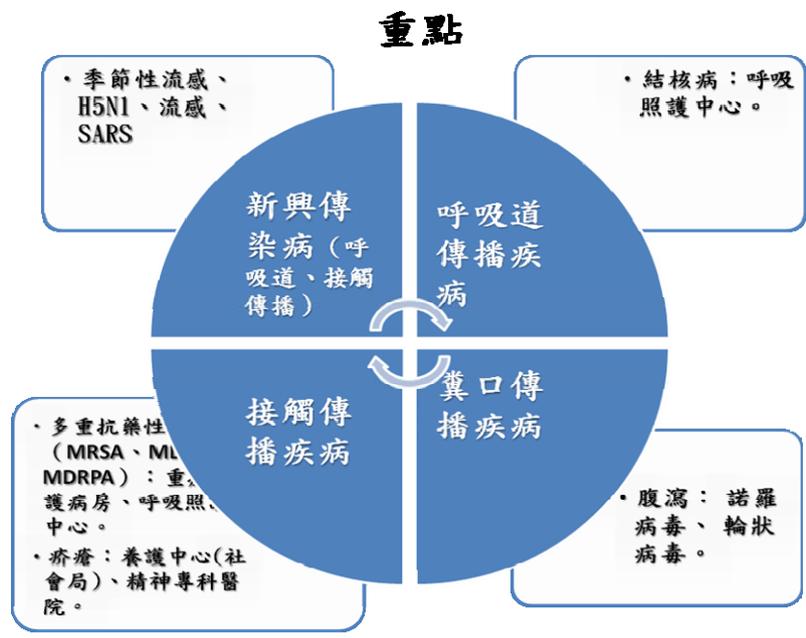
http://www.jcaho.org/accredited+organizations/patient+safety/06_npsg/06_npsg_dsc.htm

圖十九

感控異常事件調查介入流程

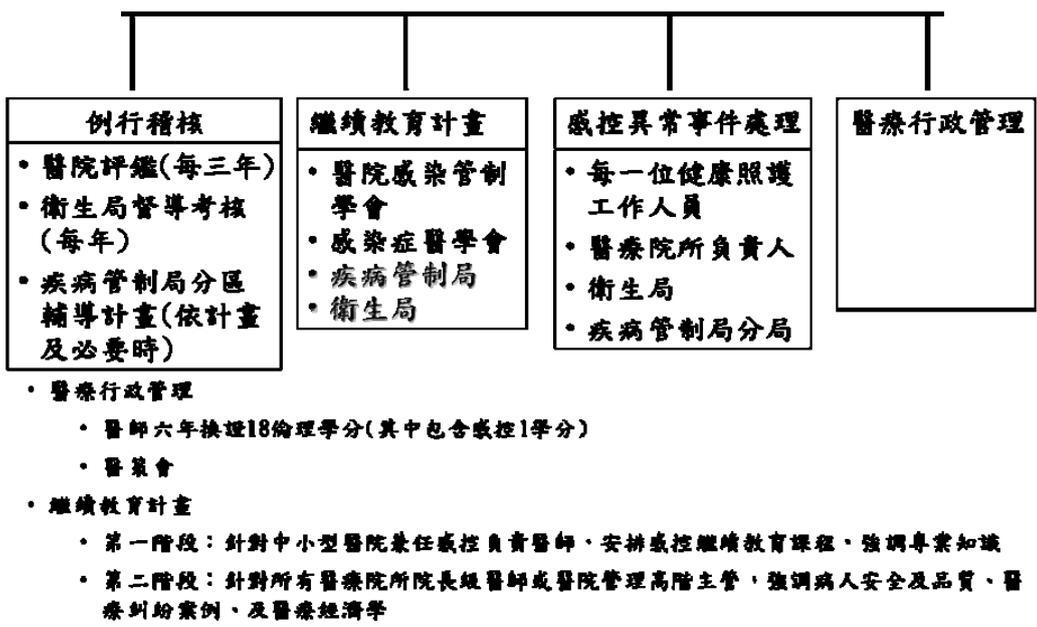


圖二十



圖二十一

加強醫療院所感染控制建議方案



七、參考文獻

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Nosocomial_infection#_note-0#_note-0
2. Klevens RM, Edwards JR, Tenover FC, et al. Changes in the epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care units in US hospitals, 1992-2003. *Clin Infect Dis* 2006; 42:389-391.
3. 林伯昌, 王任賢. 多重抗藥性微生物的特色及感控措施. *感染控制雜誌* 十七卷三期
4. Siegel JD, Emily Rhinehart E, Marguerite Jackson, et al: Management of multidrug resistant organism in healthcare setting, 2006, HICPAC
5. Graves N, Weinhold D, Tong E, et al. Effect of healthcare-acquired infection on length of hospital stay and cost. *Infect Control Hospital Epidemiol* 2007; 28 :280-292 (in this issue).
6. Noskin GA, Rubin RJ, Schentag JJ, et al. The burden of *Staphylococcus aureus* infections on hospitals in the United States: an analysis of the 2000 and 2001 Nationwide Inpatient Sample Database. *Arch Intern Med* 2005; 165:1756-1761.
7. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System: National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003; 31:481-98
8. 張上淳. 院內感控措施對控制抗藥菌之角色. *感染控制雜誌* 十七卷二期
9. 楊采菱全國微生物抗藥性監測計畫 (Taiwan Surveillance of Antimicrobial Resistance; TSAR) *感染控制雜誌* 十五卷五期
10. Farr BM: Understaffing: a risk factor for infection in the era of downsizing? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:147-9.

11. Carmeli Y, Eliopoulos G, Mozaffari E, et al: Health and economic outcomes of vancomycin-resistant enterococci. *Arch Intern Med* 2002;162:2223-8.
12. Neuhauser MM, Weinstein RA, Rydman R, et al: Antibiotic resistance among gram-negative bacilli in US intensive care units: implications for fluoroquinolone use. *JAMA* 2003;89:885-8.
13. Lautenbach E, Patel JB, Bilker WB, et al: Extended-spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*: risk factors for infection and impact of resistance on outcomes. *Clin Infect Dis* 2001;32:1162-71.
14. Cepeda JA, Whitehouse T, Cooper B, et al: Isolation of patients in single rooms or cohorts to reduce spread of MRSA in intensive-care units: prospective two-centre study. *Lancet* 2005;365:295-304.
15. Jones RN: Resistance patterns among nosocomial pathogens. *Chest* 2001;119:397-404.
16. Srinivasan A, Dick JD, Perl TM: Vancomycin resistance in staphylococci. *Clin Microbiol Rev* 2002;15:430-8.
17. 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.
18. Lynne S, Chinn, Raymond YW: Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *MMWR* 2003;52:1-42.
19. Harris AD, Nemoy L, Johnson JA, et al: Cocarriage rates of vancomycin-resistant enterococcus and extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria among a cohort of intensive care unit patients:

- implications for an active surveillance program. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:105-8.
20. Warren DK, Nitin A, Hill C, et al: Occurrence of co-colonization or co-infection with vancomycin-resistant enterococci and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a medical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:99-104.
21. Wright MO, Hebden JN, Harris AD, et al: Aggressive control measures for resistant *Acinetobacter baumannii* and the impact on acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus* in a medical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:167-8.
22. Campbell JR, Zaccaria E, Mason EO, et al: Epidemiological analysis defining concurrent outbreaks of *Serratia marcescens* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:924-8.

子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

1. <http://www.who.int/patientsafety/events/05/whabriefing13june.pdf>
2. http://www.jcaho.org/accredited+organizations/patient+safety/06_npsg/06_npsg_dsc.htm
3. Burke JP. Infection control – A problem for patient safety. *N Engl J Med* 2002;348:651-56

Sheng WH, Wang JT, Lu DCT, Chie WC, Chen YC, Chang SC*:

Comparative impact

of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome

- between community hospitals and medical centres. *J Hosp Infect* 2005;59:205-14.
4. http://www.who.int/patientsafety/en/brochure_final.pdf
 5. Wang SH, Sheng WH, Chang YY, Wang LH, Lin HC, Chen ML, Pan HJ, Ko WJ, Chang SC, Lin FY: Healthcare associated outbreak due to pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii* in a surgical intensive care unit. *J Hosp Infect* 2003;53:97-102.
 6. Tsang T, Lai-Yin T, Pak-Yin L, et al. Update : Outbreak of severe acute respiratory syndrome- worldwide, 2003. *MMWR* 2003;52:241- 8.
 7. Lee ML, Chen CJ, Su IJ, Chen KT, Yeh CC, King CC, et al. Severe acute respiratory syndrome—Taiwan, 2003. *MMWR* 2003; 52:461-6.
 8. Chen YC, Chen PJ, Chang SC, Kao CL, Wang SH, Wang LH, Yang PC, and The SARS Research Group of National Taiwan University College of Medicine and National Taiwan University Hospital. Infection Control and SARS Transmission among Healthcare Workers, Taiwan. *Emerg Infect Dis* 2004;10:895-8.
 9. Chen YC, Huang LM, Chan CC, Su CP, Chang SC, Chang YY, Chen ML, Hung CC, Chen WJ, Lin FY, Lee YT, and The SARS Research Group of National Taiwan University College of Medicine and National Taiwan University Hospital. SARS in Hospital Emergency Room. *Emerg Infect Dis* 2004;10:782-8.
 10. 國家衛生研究院臨床研究組暨衛生政策研發中心. 台灣抗生素使用及細菌抗藥性政策建言. *感染控制雜誌*十五卷六期
 11. 蘇益仁. 抗生素使用及抗藥性國家監測體系之建立刻不容緩—做好院內感控才能解決抗生素抗藥性問題. *感染控制雜誌*十五卷五期

12. Go ES, Urban C, Burns J, et al: Clinical and molecular epidemiology of *Acinetobacter* infections sensitive only to polymyxin B and sulbactam. *Lancet* 1994;344:1329-32.
13. Hsueh PR, Teng LJ, Chen CY, et al: Pandrugresistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial infections in a university hospital, Taiwan. *Emerg Infect Dis* 2002;8:827-32.
14. Abbo A, Navon-venezia S, Hammer-Muntz O, et al: Multiple-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Emerging Infectious Diseases* 2005;11:22-8
15. Murphy DM: From expert data collectors to interventionists: changing the focus for infection control professionals. *Am J Infect Control* 2002;30:120-32.
16. Clancy CM, Kramerow DG: Evidence-based medicine meets cost effectiveness analysis. *JAMA* 1996;276:329-30.
17. Victoria JF: Starting to learn about the costs of nosocomial infection in the new millennium: where do we go from here? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:174-6.
18. 陳瑛瑛, 王復德. 經濟評估在醫院感染管制. *感染控制雜誌*十四卷三期
19. Quality Indicator Study Group: An approach to the evaluation of quality indicator of the outcome of care in hospitalized patients: with a focus on nosocomial infection indicators. *Am J Infect Control* 1995;23:215-22.
20. Farr BM: Understaffing: a risk factor for infection in the era of downsizing? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:147-9.
21. 何曼德, LC McDonald, 楊采菱等: 1998 年台灣地區之抗生素抗藥性監測。 *感控雜誌* 2000;10:277-93。
22. Lauderdale TL, McDonald LC, Shiau YR, et al: The status of antimicrobial resistance in Taiwan among Gram-negative pathogens: the Taiwan

- Surveillance of Antimicrobial Resistance (TSAR) Program, 2000. *Diag Microbiol Infect Dis* 2004;48:211-9.
23. Sunenshine RH, Wright MO, Maragakis LL, et al. Multidrug-resistant *Acinetobacter* infection mortality rate and length of hospitalization. *Emerg Infect Dis* 2007;13:97-103
 24. 林明滢, 王復德. 感控人員之角色轉換~由『資料收集』到『介入措施』. *感染控制雜誌* 2006;十五卷三期
 25. 行政院衛生署疾病管制局網站:94年醫院感染控制查核作業(2005/3/22). <http://www.cdc.gov.tw/index800.htm>
 26. 施秀. 呼吸照護病房感染管制指引. *感染控制雜誌*十四卷五期
 27. Sheng WH, Chie WC, Chen YC, Hung CC, Wang JT, Chang SC*: Impact of nosocomial infections on medical costs, hospital stay, and outcome in hospitalized patients. *J Formos Med Assoc* 2005;104:318-26.
 28. Kung HC, Wang JL, Chang SC, Wang JT, Sun HY, Hsueh PR, Chen YC*. Community-onset candidemia at a university hospital, 1995 to 2005. *J Microbiol Immunol Infect* (in press).
 29. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987;40:373-83.
 30. Neely A. A survey of Gram-negative bacteria survival on hospital fabrics and plastics. *J Burn Care Rehabil* 2000;21:523-7.
 31. Neely A, Maley M. Survival of enterococci and staphylococci on hospital fabrics and plastic. *J Clin Microbiol* 2000;38:724-6.
 32. Anonymous (2005). "Devoting more staff to infection control could bring significant clinical and financial benefits." *Hosp Health Netw* 79(1): 66, 68.
 33. Haley, R. W., D. H. Culver, et al. (1985). "The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in

- US hospitals." *Am J Epidemiol* 121(2): 182-205.
34. Jarvis, W. R. (2001). "Infection control and changing health-care delivery systems." *Emerg Infect Dis* 7(2): 170-3.
 35. O'Boyle, C., M. Jackson, et al. (2002). "Staffing requirements for infection control programs in US health care facilities: Delphi project." *Am J Infect Control* 30(6): 321-33.
 36. Weinstein, R. A. (1998). "Nosocomial infection update." *Emerg Infect Dis* 4(3): 416-20.
 37. Chang SC, Tsai CL, Wang JT, et al: Nosocomial infections in medical centers and regional hospitals between 1999 and 2002 in Taiwan. *Infect Control J* 2004;14:1-11.
 38. Hugonnet S, Chevrolet JC, Pittet D: The effect of workload on infection risk in critically ill patients. *Crit Care Med* 2007;35:76-81.
 39. Needleman J, Buerhaus P, Mattke S, et al: Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals. *N Engl J Med* 2002; 346:1715-22.
 40. Cho SH, Ketefian S, Barkauskas VH, et al: The effects of nurse staffing on adverse events, morbidity, mortality, and medical costs. *Nurs Res* 2003;52:71-9.
 41. Lynne S, Chinn, Raymond YW: Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *MMWR* 2003;52:1-42.
 42. Siegel JD, Emily Rhinehart E, Marguerite Jackson, et al: Management of multidrug resistant organism in healthcare setting, 2006, HICPAC
 43. Wright MO, Hebden JN, Harris AD, et al: Aggressive control measures for resistant *Acinetobacter baumannii* and the impact on acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus* in a medical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:167-8.
 44. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System: National

Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003;31:481-98.

子計畫 3 呼吸照護中心抗藥性菌種監測及感染管制介入措施之效益評估

1. Smaldone GC. Aerosolized antibiotics in mechanically ventilated patients. *Respiratory Care*. 2004; 49:635-9.
2. Mubareka S. Rubinstein E. Aerosolized colistin for the treatment of nosocomial pneumonia due to multidrug-resistant Gram-negative bacteria in patients without cystic fibrosis. *Critical care (London, England)*. 2005; 9:29-30.
3. 李麗琴(Lih-Chyn Lee); 盧美秀(Meei-Shiow Lu); 張文英(Wen-Yin Chang); 湯澡薰(Tzao-Shiun Tang); 吳子卿(Tzu-Chin Wu) 比較呼吸照護病房與居家照護對長期呼吸器依賴病患之成效. *台灣醫學* 6 卷 4 期(2002/07) 514-522.
4. Wunderink RG. Nosocomial pneumonia, including ventilator-associated pneumonia. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2005; 2:440-4.
5. Apfalter P. Stoiser B. Barousch W. Nehr M. Kramer L. Burgmann H. Community-acquired bacteria frequently detected by means of quantitative polymerase chain reaction in nosocomial early-onset ventilator-associated pneumonia. *Critical Care Medicine*. 2005; 33:1492-8.
6. Cavalcanti M. Valencia M. Torres A. Respiratory nosocomial infections in the medical intensive care unit. *Microbes & Infection*. 2005; 7:292-301.
7. 陳瑛瑛、陳媽紅、王復德，抗藥性微生物院內感染之防治策略，*臨床醫學* 2006; 57: 127-34.
8. 呼吸照護病房感染管制指引. 衛生署疾病管制局感染控制組。
9. 蘇益仁，「全國微生物抗藥性監測計劃(Taiwan Surveillance of Antimicrobial Resistance, TSAR)」，*國家衛生研究院電子報* 第 153 期。

10. Timurkaynak F. Can F. Azap OK. Demirbilek M. Arslan H. Karaman SO. In vitro activities of non-traditional antimicrobials alone or in combination against multidrug-resistant strains of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* isolated from intensive care units. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2006; 27:224-8.
11. Greenwood, D., Sixty years on: Antimicrobial drug resistance comes of age, *Lancet* 1995; 346(Suppl.): sl.
12. Sahm, D.F., The role of clinical microbiology in the control and surveillance of antimicrobial resistance, *ASM News*, 1996; 62: 25~29.
13. Hawkey, K. M. The origins and molecular basis of antibiotic resistance. *BMJ*. 1998; 317:657-660.
14. Borade PS. Lee DK. Antibiotic resistance and nosocomial pneumonia. *Respiratory Medicine*. 2005; 99:1462.
15. Machado AR. Arns Cda C. Follador W. Guerra A. Cost-effectiveness of linezolid versus vancomycin in mechanical ventilation-associated nosocomial pneumonia caused by methicillin-resistant staphylococcus aureus. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 2005; 9:191-200.
16. Sun HK. Kuti JL. Nicolau DP. Pharmacodynamics of antimicrobials for the empirical treatment of nosocomial pneumonia: a report from the OPTAMA Program. *Critical Care Medicine*. 2005; 33:2222-7.
17. Berthelot P. Grattard F. Mallaval FO. Ros A. Lucht F. Pozzetto B. Epidemiology of nosocomial infections due to *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* and *Stenotrophomonas maltophilia*. *Pathologie Biologie*. 2005; 53:341-8.
18. Rosenthal VD. Guzman S. Migone O. Safdar N. The attributable cost and length of hospital stay because of nosocomial pneumonia in intensive care units in 3 hospitals in Argentina: a prospective, matched analysis. *American Journal of Infection Control*. 2005; 33:157-61.

19. Gilligan PH. Microbiology of airway disease in patients with cystic fibrosis. *Clin Microbiology Rev* 1991;4: 35–51.
20. Miller MB, Gilligan PH. Laboratory aspects of management of chronic pulmonary infections in patients with cystic fibrosis. *J Clin Microbiol* 2003;41:4009–15.
21. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; approved standards. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Wayne PA, NCCLS, 2003.
22. Aaron SD, Ferris W, Henry DA, Speert DP, MacDonald NE. Multiple combination bactericidal antibiotic testing for patients with cystic fibrosis infected with *Burkholderia cepacia*. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1206–12.

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

1. Trick WE, Weinstein RA, DeMarais PL, et al. Colonization of skilled-care facility residents with antimicrobial-resistant pathogens. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:270-6.
 2. Nicolle LE, Garibaldi RA: Infection control in long-term care facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16: 348-53.
 3. Nicolle LE: Infection control in long-term care facilities. *Clin Infect Dis* 2000;31:752-6.
 4. Smith PW, Daly PB, Roccaforte JS: Current status of nosocomial infection control in extended care facilities. *Am J Med* 1991: 91 (suppl): 281-4.
- Smith PW, Rusnak PG: Infection prevention and control in the long-term care facility. *Am J Infect Control* 1997;25:488-512.
5. 葉宏明、蔡季君：護理之家的院內感染管制。感控雜誌 2000; 10: 338-41.

6. 曲佩芬、李聰明：長期照護機構之重要一環——院內感染管制。感控雜誌 2002; 12:118-27.
7. Nicolle LE, Strausbaugh LJ, Garibaldi RA: Infections and antibiotic resistance in nursing homes. *Clin Microbiol Rev* 1996;9:1-17.
8. Eriksen HM, Iversen BG, Aavitsland P: Prevalence of nosocomial infections and use of antibiotics in long-term-care facilities in Norway, 2002 and 2003. *J Hosp Infect* 2004;57:316-20.
9. Nicolle LE, McIntyre M, Zacharias H, MacDonell J: Twelve month surveillance of infections in institutionalized elderly men. *J Am Geriatr Soc* 1984;32:513-9.
10. Mahoney FI, Barthel D: Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Med J* 1965;14:56-61
11. Mylotte JM, Goodnough S, Tayara A: Antibiotic-resistant organisms among long-term care facility residents on admission to an inpatient geriatrics unit: Retrospective and prospective surveillance. *Am J Infect Control* 2001;29:139-44.
12. AB Biodisk. 1995. Etest technical guide 3B. AB Biodisk, Solna, Sweden.

子計畫 5 抗藥基因及分子流行病學研究

1. Feil EJ and Enright MC. Analyses of clonality and the evolution of bacterial pathogens. *Curr Opin Microbiol* 2004; 7:308-13.
2. Ma XX, Galiana A, Pedreira W, Mowszowicz M, Christophersen I, Machiavello S, et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Uruguay. *Emerg Infect Dis* 2005; 11:973-976.
3. McDougal LK, Steward CD, Killgore GE, Chaitram JM, McAllister SK, Tenover FC. Pulsed-field gel electrophoresis typing of excelling-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from the United States: establishing a

- national database. *J Clin Microbiol*. 2003; 41:5113-20.
4. Poirel L and Nordmann. Carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*: mechanisms and epidemiology. *Clin Microbiol Infect Dis* 2006; 12:826-836.
 5. Seifert H, Dolza ni L, Bressan B, van der Reijden T, van Strijen B, Stefanik D, *et al*. Standardization and interlaboratory reproducibility assemssemtn of pulsed field gel electrophoresis generated fingerprints of *Acinetobacter baumannii*. *J Clin Microbiol* 2005; 43:4328-4335.
 6. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, Mickelsen PA, Murray BE, Persing DH, *et al*. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. *J Clin Microbiol* 1995; 33:2233-2239.
 7. Chang SC, Tsai CL, Wang JT, Hwang KP, Leu HS, Chuang YC, Wang LS, Wang FD, Lau YJ, Liu CC, Chou MY, Wang DJ, Chen KT: Nosocomial infections in medical centers and regional hospitals between 1999 and 2002 in Taiwan. *Infect Control J* 2004;14:1-11.
 8. Wang JT, Chang SC, Ko WJ, Wang LH, Luh KT: A hospital-acquired outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection initiated by a surgeon carrier. *J Hosp Infect* 2001;47:104-9.
 9. Lin CH, Hsu RB, Chang SC, Lin FY, Chu SH: Poststernotomy mediastinitis due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* endemic in a Hospital. *Clin Infect Dis* 2003;37:679-84.
 10. Wang JT, Lin SF, Chiu HL, Wang LC, Tai HM, Jiang CF, Chang SC, Chu SH: Molecular epidemiology and control of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a teaching hospital. *J Formos Med Assoc* 2004;103:32-6.
 11. Chen YC, Chang SC, Luh KT, Hsieh WC. *Acinetobacter calcoaceticus* bacteremia: clinical analysis of 48 cases. *J Formosan Med Assoc*

- 1991;90:958-63.
12. Wang JT, McDonald LC, Chang SC, Ho M: Community-acquired *Acinetobacter baumannii* bacteremia in adult patients in Taiwan. J Clin Microbiol 2002;40:1526-9.
 13. Wang SH, Sheng WH, Chang YY, Wang LH, Lin HC, Chen ML, Pan HJ, Ko WJ, Chang SC, Lin FY: Healthcare associated outbreak due to pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii* in a surgical intensive care unit. J Hosp Infect 2003;53:97-102.
 14. Pei-Chun Chan, Li-Min Huang, Hui-Chi Lin, Luan-Yin Chang, Mei-Ling Chen, Chun-Yi Lu, Ping-Ing Lee, Jung-Min Chen, Chin-Yun Lee, Hui-Jui Pan, Jann-Tay Wang, Shan-Chwen Chang, Yee-Chun Chen. Control of an outbreak of pandrug-resistant *Acinetobacter* in a neonatal intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol 2007;28:423-9.
 15. Chen ML, Chen YC, Pan HJ, Chang SC, Yang LS, Ho SW, Luh KT, Hsieh WC, Chuang CY. Secular trends in the etiology of nosocomial infection at a teaching hospital in Taiwan, 1981-1994. Chinese J Microbiol Immunol 1995;28:203-17.
 16. Chen YC, Chang SC, Sun CC, Yang LS, Hsieh WC, Luh KT. Secular trends in the epidemiology of nosocomial fungal infection at a teaching hospital in Taiwan, 1981-1993. Infect Control Hosp Epidemiol 1997;18:369-75.
 17. Hung CC, Chen YC, Chang SC, Hsieh WC. Nosocomial candidemia in a university hospital in Taiwan. J Formos Med Assoc 1996;95:19-28.
 18. Chen YC, Chang SC, Tai HM, Hsueh PR, Luh KT. Molecular epidemiology of *Candida* colonizing critically ill patients in intensive care units J Formos Med Assoc 2001;100:791-7.
 19. Chen YC, Lin SF, Liu CJ, Jiang DDS, Yang PC, Chang SC. Risk factors for ICU mortality in critically ill patients. J Formos Med Assoc

2001;100:656-61.

20. Shih CC, Chen YC, Chang SC, Luh KT, Hsieh WC. *Citrobacter* bacteremia - with emphasis on the importance of intra-abdominal infection and the emergence of multi-drug resistant strains. Clin Infect Dis 1996;23:543-9.
21. Jean SS, Fang CT, Wang HK, Hsueh PR, Chang SC, Luh KT: Invasive infection due to vancomycin resistant enterococci in adult patients. J Microbiol Immunol Infect 2001;34:281-6.
22. Wang JT, Chen YC, Chang SC, Chen ML, Pan HJ, Chang YY, Sun CC, Wang LH, Wang SH, Lin HC, Chien SF, Tseng MS: Control of vancomycin-resistant enterococci in a hospital: a five-year experience in a Taiwanese teaching hospital. J Hosp Infect 2004;58:97-103.
23. Neely A. A survey of Gram-negative bacteria survival on hospital fabrics and plastics. J Burn Care Rehabil 2000;21:523-7.
24. Neely A, Maley M. Survival of enterococci and staphylococci on hospital fabrics and plastic. J Clin Microbiol 2000;38:724-6.

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

1. **Ahmadian, A., M. Ehn, and S. Hober.** 2006. Pyrosequencing: History, biochemistry and future. Clin.Chim.Acta **363**:83-94.
2. **Aygun, G., O. Demirkiran, T. Utku, B. Mete, S. Urkmez, M. Yilmaz, H. Yasar, Y. Dikmen, and R. Ozturk.** 2002. Environmental contamination during a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. J.Hosp.Infect. **52**:259-262.
3. **Bartual, S. G., H. Seifert, C. Hippler, M. A. Luzon, H. Wisplinghoff, and F. Rodriguez-Valera.** 2005. Development of a Multilocus Sequence

- Typing Scheme for Characterization of Clinical Isolates of *Acinetobacter baumannii*. *J.Clin.Microbiol.* **43**:4382-4390.
4. **Bergogne-Berezin, E.** 1995. The increasing significance of outbreaks of *Acinetobacter* spp.: the need for control and new agents. *J Hosp.Infect.* **30 Suppl**:441-452.
 5. **Bergogne-Berezin, E. and K. J. Towner.** 1996. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. *Clin.Microbiol.Rev.* **9**:148-165.
 6. **Bernardo, K., N. Pakulat, M. Macht, O. Krut, H. Seifert, S. Fler, F. Hunger, and M. Kronke.** 2002. Identification and discrimination of *Staphylococcus aureus* strains using matrix-assisted laser desorption/ionization-time of flight mass spectrometry. *Proteomics.* **2**:747-753.
 7. **Bernards, A. T., T. J. van der, C. P. van Boven, and L. Dijkshoorn.** 1996. Evaluation of the ability of a commercial system to identify *Acinetobacter* genomic species. *Eur.J Clin.Microbiol Infect.Dis.* **15**:303-308.
 8. **Blekher, L., Y. Siegman-Igra, D. Schwartz, S. A. Berger, and Y. Carmeli.** 2000. Clinical significance and antibiotic resistance patterns of *Leminorella* spp., an emerging nosocomial pathogen. *J Clin.Microbiol* **38**:3036-3038.
 9. **Bortolin, S., M. Black, H. Modi, I. Boszko, D. Kobler, D. Fieldhouse, E. Lopes, J. M. Lacroix, R. Grimwood, P. Wells, R. Janeczko, and R. Zastawny.** 2004. Analytical validation of the tag-it high-throughput microsphere-based universal array genotyping platform: application to the multiplex detection of a panel of thrombophilia-associated single-nucleotide polymorphisms. *Clin.Chem.* **50**:2028-2036.

10. **Bures, S., J. T. Fishbain, C. F. Uyehara, J. M. Parker, and B. W. Berg.** 2000. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. *Am.J Infect.Control* **28**:465-471.
11. **Chang, H. C., Y. F. Wei, L. Dijkshoorn, M. Vaneechoutte, C. T. Tang, and T. C. Chang.** 2005. Species-level identification of isolates of the *Acinetobacter calcoaceticus*-*Acinetobacter baumannii* complex by sequence analysis of the 16S-23S rRNA gene spacer region. *J.Clin.Microbiol.* **43**:1632-1639.
12. **Chen, C. C., L. J. Teng, and T. C. Chang.** 2004. Identification of clinically relevant viridans group streptococci by sequence analysis of the 16S-23S ribosomal DNA spacer region. *J.Clin.Microbiol.* **42**:2651-2657.
13. **Chen, J., M. A. Iannone, M. S. Li, J. D. Taylor, P. Rivers, A. J. Nelsen, K. A. Slentz-Kesler, A. Roses, and M. P. Weiner.** 2000. A microsphere-based assay for multiplexed single nucleotide polymorphism analysis using single base chain extension. *Genome Res.* **10**:549-557.
14. **Chen, T. L., L. K. Siu, R. C. Wu, M. F. Shaio, L. Y. Huang, C. P. Fung, C. M. Lee, and W. L. Cho.** 2007. Comparison of one-tube multiplex PCR, automated ribotyping and intergenic spacer (ITS) sequencing for rapid identification of *Acinetobacter baumannii*. *Clin.Microbiol Infect* **13**:801-806.
15. **Cheng, J. C., C. L. Huang, C. C. Lin, C. C. Chen, Y. C. Chang, S. S. Chang, and C. P. Tseng.** 2006. Rapid detection and identification of clinically important bacteria by high-resolution melting analysis after broad-range ribosomal RNA real-time PCR. *Clin.Chem.* **52**:1997-2004.
16. **Cheng, S., F. K. McCleskey, M. J. Gress, J. M. Petroziello, R. Liu, H. Namdari, K. Beninga, A. Salmen, and V. G. DelVecchio.** 1997. A PCR assay for identification of *Enterococcus faecium*. *J Clin.Microbiol* **35**:1248-1250.

17. **Cotter, L., M. Lynch, B. Cryan, P. Greer, and S. Fanning.** 1997. Investigation of a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) outbreak in an Irish hospital: triplex PCR and DNA amplification fingerprinting. *J Hosp.Infect.* **36**:37-47.
18. **Denton, M. and K. G. Kerr.** 1998. Microbiological and clinical aspects of infection associated with *Stenotrophomonas maltophilia*. *Clin.Microbiol Rev.* **11**:57-80.
19. **Diaz, M. R. and J. W. Fell.** 2005. Use of a suspension array for rapid identification of the varieties and genotypes of the *Cryptococcus neoformans* species complex. *J Clin.Microbiol* **43**:3662-3672.
20. **Galassi, L., R. Donato, E. Tortoli, D. Burrini, D. Santianni, and R. Dei.** 2003. Nontuberculous mycobacteria in hospital water systems: application of HPLC for identification of environmental mycobacteria. *J Water Health* **1**:133-139.
21. **Gaszewska-Mastalarz, A., M. Mordarski, and J. Zakrzewska-Czerwinska.** 1998. [Diagnostic molecular microbiology--identification of *Staphylococcus epidermidis*]. *Postepy Hig.Med Dosw.* **52**:19-34.
22. **Gharizadeh, B., E. Norberg, J. Loffler, S. Jalal, J. Tollemar, H. Einsele, L. Klingspor, and P. Nyren.** 2004. Identification of medically important fungi by the Pyrosequencing technology. *Mycoses* **47**:29-33.
23. **Gospodarek, E., K. Krasnicki, G. Ziolkowski, H. Kasprzak, and W. Beuth.** 2000. Cerebrospinal meningitis with the presence of *Acinetobacter* spp. *Med Sci.Monit.* **6**:50-54.
24. **Graham, R. L., C. E. Pollock, S. N. O'Loughlin, N. G. Ternan, D. B. Weatherly, P. J. Jackson, R. L. Tarleton, and G. McMullan.** 2006. Multidimensional proteomic analysis of the soluble subproteome of the

- emerging nosocomial pathogen *Ochrobactrum anthropi*. *J Proteome Res.* **5**:3145-3153.
25. **Graham, R. L., M. K. Sharma, N. G. Ternan, D. B. Weatherly, R. L. Tarleton, and G. McMullan.** 2007. A semi-quantitative GeLC-MS analysis of temporal proteome expression in the emerging nosocomial pathogen *Ochrobactrum anthropi*. *Genome Biol.* **8**:R110.
 26. **Grundmann, H., A. Kropec, D. Hartung, R. Berner, and F. Daschner.** 1993. *Pseudomonas aeruginosa* in a neonatal intensive care unit: reservoirs and ecology of the nosocomial pathogen. *J Infect.Dis.* **168**:943-947.
 27. **Hsiao, C. R., L. Huang, J. P. Bouchara, R. Barton, H. C. Li, and T. C. Chang.** 2005. Identification of medically important molds by an oligonucleotide array. *J Clin.Microbiol* **43**:3760-3768.
 28. **Hsueh, P. R., L. J. Teng, C. Y. Chen, W. H. Chen, C. J. Yu, S. W. Ho, and K. T. Luh.** 2002. Pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial infections in a university hospital, Taiwan. *Emerg.Infect.Dis.* **8**:827-832.
 29. **Hue, F. X., M. Huerre, M. A. Rouffault, and C. de Bievre.** 1999. Specific detection of *fusarium* species in blood and tissues by a PCR technique. *J Clin.Microbiol* **37**:2434-2438.
 30. **Ibrahim, A., P. Gerner-Smidt, and W. Liesack.** 1997. Phylogenetic relationship of the twenty-one DNA groups of the genus *Acinetobacter* as revealed by 16S ribosomal DNA sequence analysis. *Int.J.Syst.Bacteriol.* **47**:837-841.
 31. **Jackson, K. A., V. Edwards-Jones, C. W. Sutton, and A. J. Fox.** 2005. Optimisation of intact cell MALDI method for fingerprinting of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Microbiol Methods* **62**:273-284.

32. **Jaffe, R. I., J. D. Lane, and C. W. Bates.** 2001. Real-time identification of *Pseudomonas aeruginosa* direct from clinical samples using a rapid extraction method and polymerase chain reaction (PCR). *J Clin.Lab Anal.* **15**:131-137.
33. **Jawad, A., A. M. Snelling, J. Heritage, and P. M. Hawkey.** 1998. Comparison of ARDRA and recA-RFLP analysis for genomic species identification of *Acinetobacter* spp. *FEMS Microbiol Lett.* **165**:357-362.
34. **Lee, S. H., D. R. Walker, P. B. Cregan, and H. R. Boerma.** 2004. Comparison of four flow cytometric SNP detection assays and their use in plant improvement. *Theor.Appl.Genet.* **110**:167-174.
35. **Leinberger, D. M., U. Schumacher, I. B. Autenrieth, and T. T. Bachmann.** 2005. Development of a DNA microarray for detection and identification of fungal pathogens involved in invasive mycoses. *J Clin.Microbiol* **43**:4943-4953.
36. **Ling, T. K., P. C. Tam, Z. K. Liu, and A. F. Cheng.** 2001. Evaluation of VITEK 2 rapid identification and susceptibility testing system against gram-negative clinical isolates. *J.Clin.Microbiol.* **39**:2964-2966.
37. **Maquelin, K., L. P. Choo-Smith, H. P. Endtz, H. A. Bruining, and G. J. Puppels.** 2002. Rapid identification of *Candida* species by confocal Raman microspectroscopy. *J Clin.Microbiol* **40**:594-600.
38. **Maragakis, L. L., S. E. Cosgrove, X. Song, D. Kim, P. Rosenbaum, N. Ciesla, A. Srinivasan, T. Ross, K. Carroll, and T. M. Perl.** 2004. An outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* associated with pulsatile lavage wound treatment. *JAMA* **292**:3006-3011.
39. **Marlowe, E. M., J. J. Hogan, J. F. Hindler, I. Andruszkiewicz, P. Gordon, and D. A. Bruckner.** 2003. Application of an rRNA probe matrix for rapid identification of bacteria and fungi from routine blood cultures. *J.Clin.Microbiol.* **41**:5127-5133.

40. **McGeer, A., D. E. Low, J. Penner, J. Ng, C. Goldman, and A. E. Simor.** 1990. Use of molecular typing to study the epidemiology of *Serratia marcescens*. *J Clin.Microbiol* **28**:55-58.
41. **Misawa, Y., A. Yoshida, R. Saito, H. Yoshida, K. Okuzumi, N. Ito, M. Okada, K. Moriya, and K. Koike.** 2007. Application of loop-mediated isothermal amplification technique to rapid and direct detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in blood cultures. *J Infect Chemother.* **13**:134-140.
42. **Mohn, S. C., A. Ulvik, R. Jureen, R. J. Willems, J. Top, H. Leavis, S. Harthug, and N. Langeland.** 2004. Duplex real-time PCR assay for rapid detection of ampicillin-resistant *Enterococcus faecium*. *Antimicrob.Agents Chemother.* **48**:556-560.
43. **Page, B. T. and C. P. Kurtzman.** 2005. Rapid identification of *Candida* species and other clinically important yeast species by flow cytometry. *J.Clin.Microbiol.* **43**:4507-4514.
44. **Page, B. T. and C. P. Kurtzman.** 2005. Rapid identification of *Candida* species and other clinically important yeast species by flow cytometry. *J Clin.Microbiol* **43**:4507-4514.
45. **Parisi, J. T. and B. H. Hamory.** 1986. Simplified method for the isolation, identification, and characterization of *Staphylococcus epidermidis* in epidemiologic studies. *Diagn.Microbiol Infect.Dis.* **4**:29-35.
46. **Perez-Hernandez, X., S. Mendez-Alvarez, and F. Claverie-Martin.** 2002. A PCR assay for rapid detection of vancomycin-resistant enterococci. *Diagn.Microbiol Infect.Dis.* **42**:273-277.
47. **Perez-Hernandez, X., S. Mendez-Alvarez, T. Delgado, A. Moreno, A. Reyes-Darias, L. A. Sierra, J. Villar, A. Gonzalez, S. M. Martin, M. Macia, and F. Claverie-Martin.** 2002. Low prevalence of

- vancomycin-resistant enterococci in clinical samples from hospitalized patients of the Canary Islands, Spain. *Int.Microbiol* **5**:117-120.
48. **Ruelle, V., B. E. Moualij, W. Zorzi, P. Ledent, and E. D. Pauw.** 2004. Rapid identification of environmental bacterial strains by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Commun.Mass Spectrom.* **18**:2013-2019.
 49. **Sanyal, S. C. and E. M. Mokaddas.** 1999. The increase in carbapenem use and emergence of *Stenotrophomonas maltophilia* as an important nosocomial pathogen. *J Chemother.* **11**:28-33.
 50. **Shen, D. X., J. Du, and Z. C. Feng.** 2004. [Rapid diagnosis of common pathogenic bacteria infection in newborn infants by 16SrDNA oligonucleotide array]. *Zhonghua Er.Ke.Za Zhi.* **42**:668-672.
 51. **Thaller, M. C., F. Berlutti, F. Pantanella, R. Pompei, and G. Satta.** 1992. Modified MacConkey medium which allows simple and reliable identification of *Providencia stuartii*. *J Clin.Microbiol* **30**:2054-2057.
 52. **Towner, K. J. and B. A. Chopade.** 1987. Biotyping of *Acinetobacter calcoaceticus* using the API 20NE system. *J.Hosp.Infect.* **10**:145-151.
 53. **Trama, J. P., E. Mordechai, and M. E. Adelson.** 2005. Detection and identification of *Candida* species associated with *Candida* vaginitis by real-time PCR and pyrosequencing. *Mol.Cell Probes* **19**:145-152.
 54. **van Dessel, H., T. E. Kamp-Hopmans, A. C. Fluit, S. Brisse, A. M. de Smet, L. Dijkshoorn, A. Troelstra, J. Verhoef, and E. M. Mascini.** 2002. Outbreak of a susceptible strain of *Acinetobacter* species 13 (*sensu* Tjernberg and Ursing) in an adult neurosurgical intensive care unit. *J Hosp.Infect.* **51**:89-95.
 55. **Wellinghausen, N., B. Wirths, A. R. Franz, L. Karolyi, R. Marre, and U. Reischl.** 2004. Algorithm for the identification of bacterial pathogens in positive blood cultures by real-time LightCycler polymerase chain reaction

- (PCR) with sequence-specific probes. *Diagn.Microbiol Infect.Dis.* **48**:229-241.
56. **Whiley, R. A., B. Duke, J. M. Hardie, and L. M. Hall.** 1995. Heterogeneity among 16S-23S rRNA intergenic spacers of species within the 'Streptococcus milleri group'. *Microbiology* **141 (Pt 6)**:1461-1467.
 57. **Whitby, P. W., K. B. Carter, J. L. Burns, J. A. Royall, J. J. LiPuma, and T. L. Stull.** 2000. Identification and detection of *Stenotrophomonas maltophilia* by rRNA-directed PCR. *J Clin.Microbiol* **38**:4305-4309.
 58. **Winder, C. L., E. Carr, R. Goodacre, and R. Seviour.** 2004. The rapid identification of *Acinetobacter* species using Fourier transform infrared spectroscopy. *J Appl.Microbiol* **96**:328-339.
 59. **Wisplinghoff, H., M. B. Edmond, M. A. Pfaller, R. N. Jones, R. P. Wenzel, and H. Seifert.** 2000. Nosocomial bloodstream infections caused by *Acinetobacter* species in United States hospitals: clinical features, molecular epidemiology, and antimicrobial susceptibility. *Clin.Infect.Dis.* **31**:690-697.
 60. **Worsley, M. A.** 1998. Infection control and prevention of *Clostridium difficile* infection. *J Antimicrob.Chemother.* **41 Suppl C**:59-66.
 61. **Yera, H., D. Poulain, A. Lefebvre, D. Camus, and B. Sendid.** 2004. Polymicrobial candidaemia revealed by peripheral blood smear and chromogenic medium. *J Clin.Pathol.* **57**:196-198.
 62. **Zhu, Y., D. W. Hein, M. A. Doll, K. K. Reynolds, N. Abudu, R. Valdes, Jr., and M. W. Linder.** 2006. Simultaneous determination of 7 N-acetyltransferase-2 single-nucleotide variations by allele-specific primer extension assay. *Clin.Chem.* **52**:1033-1039.

子計劃 7 醫院感染管制查核與輔導之效益評估

1. Congressional Briefing: Infections Disease Threats As We Enter The New Century : What Can We Do ? http://www.cdc.gov/ncidod/id_links.htm
2. Clinical Microbiology and infection diseases
The training curriculum in hospital infection control 2005 ; 11 : 33-35
3. The European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases :
Report of working group2: Healthcare needs in the organization and management of infection : 2005 ; 11 : 41-45
4. The European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases,CMI : Hospital infection control in Europe : evaluation of present practice and future goals 2004 ; 10 : 263-266
5. The European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases :
Models for the organization of hospital infection control and prevention programmes : 2005 : 11 : 19-23
6. Edna K.Kretzer, Elaine.Larson : Behavioral interventions to improve infection control practices. AJIC Am J Infection Control 1998 ; 26 : 245-253
7. Participants: H.Scotton, E Jenner, A.Peacock, W.L Seto, T.Elston : Changing attitudes of healthcare workers to comply with infection control procedures. Journal of Hospital Infection:1999 ; 43 (Supplement): S239—S242
8. Berhe, Edmond, and Bearman : Practices and an assessment of health care workers' perceptions of compliance with infection control knowledge of nosocomial infections. AjiC 33 : 55-57
9. 曹世明 (2006), 台灣地區醫療院所結核病個案追蹤管理模式探討, 行政院衛生署疾病管制局九十五年度科技研究發展計畫, 研究計畫編號 : DOH95-DC-1107

- 10.王振泰，盛望徽，張上淳（2002），醫院中對具有傳染性之病患的隔離措施，院內感染控制雜誌；12(6)：376-381。
- 11.王鵬鴻（2004），醫學中心實施動線管制與嚴重急性呼吸道症候群院內感染之初探，高雄：國立高雄第一科技大學。
- 12.行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所：SARS 隔離病房功能檢查指引 <http://www.iosh.gov.tw/netbook/sars/sarsroom.htm>，瀏覽日期 2007 年 6 月 17 日
- 13.王佳惠（2006），華夏技術學院，呼吸道負壓隔離病房用後評估暨住院成本效益評估研究；行政院衛生署疾病管制局九十四年度科技研究發展計畫：計畫編號：DOH94-DC-1025
14. 蘇雄義、劉德明（2006），東吳大學企業管理學系，全國個人防護器具合理庫存量及防疫物資供應鏈模式之研究；行政院衛生署疾病管制局九十五年科技研究發展計畫：編號：D0H95-DC-1019
15. 曾新穆（2004），國立成功大學，建立一爆發多重抗藥性格蘭氏陰性桿菌院內感染指標與預警系統，行政院衛生署疾病管制局九十三年度科技研究發展計畫；編號：DOH93-DC-1011
16. [陳楚杰](#);[葉瑞垣](#);[張嘉莉](#)；[林詠蓉](#)；[林恆慶](#)，總額支付制度下醫院推行品質報告卡的意願、能力與可行方案，[Mid-Taiwan Journal of Medicine](#)；[11 卷 2 期](#) (2006/06)：111-121
17. 陳麗羽，探討護理人員對病人安全議題的認知、態度與因應行為—以某區域教學醫院為例：義守大學管理研究所碩士論文
- 18.王佳慧、李誠（2002），訓練成效評估之探討—以某公司團隊建立課程為例：未發表的碩士論文，桃園：中央大學。

- 19.林金絲、黃忠智、葉玉蓉（2001）,感染控制之職責與範圍,台灣醫學；5（4）：449-456。
- 20.林金絲、黃忠智、饒淳英、樊美知、葉玉蓉、許詩典（2000）,台灣北部某地區教學醫院院內感染調查分析,管控雜誌；10（5）：313-325。
- 21.林姬妙、林宛儀、張上淳（1997）,某區域醫院院內成染之流行病學調查,管控雜誌；7（6）：340-348。
- 22.疾病管制局（2003）區域醫院 88-91 年院內感染年報資料彙整統計結果，取自<http://203.65.72.83/ch/dsi/upload/download/iso/NNIS/區域醫院 88-91 年院內感染年報會整統計結果>。
- 23.行政院衛生署 93 年度「看護工和外包人員感染控制教育訓練計畫」研究成果取自<http://www.doh.gov.tw/cht/list.aspx>。
24. 許清曉，衛生署花蓮醫院,對 SARS 衝擊後醫療改革的期許及建議感染管制雜誌；13（4）。
- 25.李龍騰，如何建立完善的防疫體系？醫望；27：p41。
- 26.何美鄉，「全球化趨勢台灣公共衛生界所面臨的問題與挑戰傳染病的防制」中華公共衛生雜誌；19（1）：p10-11。
- 27.顏慕庸，抗煞動線管制設計對於院內感染控制之影響研究報告行政院衛生署疾病管制局九十二年科技研究發展計畫編號 DOH92-DC-SA01。
- 28.後煞紀元醫院感染管制與醫院評鑑之變革感染控制雜誌 2004；14：P175-180。
- 29.李明亮總編輯，重大危機事件之國家指揮體系之因應策略計畫總結報告書初版，台北市：國家衛生研究院，民 94，P397-448。

子計劃 8 各醫院感控措施及抗生素使用之調查

1. Wenzel RP: The Lowbury Lecture. The economics of nosocomial infections. *J Hosp Infect* 1995;31:79-87.
2. World Health Organization (2005). *The global patient safety challenge 2005 - 2006: clean care is safer care*. World Health Organization. Available http://www.who.int/patientsafety/events/05/GPSC_Launch_ENGLISH_FIN_AL.pdf
3. Chen YY, Chou YC, Chou P: Impact of nosocomial infection on cost of illness and length of stay in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:281-7.
4. National Audit Office: *The management and control of hospital acquired infection in acute NHS Trusts in England*. London: The Stationery Office. 2000:1-12,53-72.
5. Scheckler WE, Brimhall D, Buck AS, et al: Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in hospitals: a consensus panel report. *Am J Infect Control* 1998;26:47-60.
6. 楊招瑛：台灣感染管制的未來？台灣醫院感染管制學會第十四次會員大會暨學術研討會。台北：台北市政府二樓親子劇場。2007年1月21日。
7. Carrico R, Heath J, Ritter J, et al: Staffing. 2nd. ed. *APIC text of infection control and epidemiology*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. 2005:36-1– 36-6.
8. National Audit Office: *The management and control of hospital acquired infection in acute NHS Trusts in England*. London: The Stationery Office. 2000:41-4.
9. Carrico R, Heath J, Ritter J, et al: Isolation systems. 2nd. ed. *APIC text of infection control and epidemiology*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. 2005:18-1– 18-7.

10. Gastmeier P: Nosocomial infection surveillance and control policies. *Curr Opin Infect Dis* 2004; 17:295-301.
11. Carrico R, Heath J, Ritter J, et al: Use of statistics. 2nd. ed. *APIC text of infection control and epidemiology*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. 2005:5-1– 5-24.
12. Carrico R, Heath J, Ritter J, et al: Quality concepts. 2nd. ed. *APIC text of infection control and epidemiology*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. 2005:8-1– 8-17.
13. Salahuddin N, Zafar A, Sukhyani L, et al: Reducing ventilator-associated pneumonia rates through a staff education programme. *J Hosp Infect* 2004;57:223-7.
14. Archibald LK, Manning ML, Bell LM, et al: Patient density, nurse-to-patient ratio and nosocomial infection risk in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1997; 16:1045-8.
15. Hay A: **Audit in infection control**. *J Hosp Infect* 2006;62:270-7.
16. Stone S, Kibbler C, How A, et al: Feedback is necessary in strategies to reduce hospital acquired infection. *BMJ* 2000; 321:302-3.
17. Dettenkofer M, Bouletreau A, Daschner FD: Infection control and changes in management of hospitals: the European experience. *J Hosp Infect* 1999; 43:S161-4.
18. Edmond MB, White-Russell MB, Ober J, et al: A statewide survey of nosocomial infection surveillance in acute care hospitals. *Am J Infect Control* 2005;33:480-2.
19. Oh HS, Chung HW, Kim JS, et al: National survey of the status of infection surveillance and control programs in acute care hospitals with more than 300 beds in the Republic of Korea. *Am J Infect Control* 2006;34:223-33.
20. Waltz CF, Strickland OL, Lenz ER: *Measurement in nursing research*, 2nd edition. Philadelphia: Lippincott, 1991.

21. O'Boyle C, Jackson M, Henly SJ: Staffing requirements for infection control programs in US health care facilities: Delphi project. *Am J Infect Control* 2002;30:321-33.
22. Pittet D, Mourouga P, Perneger TV: Compliance with handwashing in a teaching hospital. Infection control program. *Ann Intern Med* 1999;130:126-30.
23. Anonymous: Devoting more staff to infection control could bring significant clinical and financial benefits. *Hosp Health Netw* 2005;79:66, 68.
24. Gaynes R, Richards C, Edwards J, et al: Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis* 2001;7:295-8.
25. McKibben L, Horan TC, Tokars JI, et al: Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:580-7.
26. National Institute for Clinical Excellence: *Principles for best practice in clinical audit*. Oxfordshire: Radcliffe Medical Press. 2002:1-67.
27. 許清曉：抗生素的使用如何管制？*感染控制雜誌* 2005；15(2)：81-87。
28. 蘇益仁（2006，6月8日）。台灣抗生素使用及細菌抗藥性現況及政策推行共識。國家衛生研究院網路。摘自
http://sars.nhri.org.tw/enews/enews_list_new3.php?volume_indx=153&enews_dt=2006-06-08。
29. 行政院衛生署疾病管制局（2007，2月1日）。九十六年醫院感染管制查核作業手冊。行政院衛生署疾病管制局網路。摘自
http://www.cdc.gov.tw/file/39192_4588078704.pdf。

30. 財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會：新制醫院評鑑基準及評分說明（草案）。行政院衛生署、財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會編印。2007年2月13日。
31. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (2007, June). *Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings 2007*. Centers for Disease Control and Prevention. Available <http://cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf>

八、圖、表

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

表一 1993-2006 院內總感染率及平均住院天數趨勢

	總感染人次	總出院人數 (侵襲率%)	總住院人日數 (總感染率‰)	平均住院天數
1993	574	21947 (2.62%)	191895 (2.99‰)	8.74
1994	789	27633 (2.86%)	221998 (3.55‰)	8.03
1995	947	31257 (3.03%)	228453 (4.15‰)	7.31
1996	967	31542 (3.07%)	220273 (4.39‰)	6.98
1997	868	33188 (2.62%)	219253 (3.96‰)	6.61
1998	904	32219 (2.81%)	217404 (4.16‰)	6.75
1999	917	32059 (2.86%)	217478 (4.22‰)	6.78
2000	906	32261 (2.81%)	221435 (4.09‰)	6.86
2001	834	29883 (2.79%)	211055 (3.95‰)	7.06
2002	897	30401 (2.95%)	211725 (4.23‰)	6.96
2003	861	29977 (2.87%)	198643 (4.33‰)	6.63
2004	883	29536 (2.99%)	211553 (4.17‰)	7.16
2005	872	28162 (3.10%)	207639 (4.20‰)	7.37
2006	949	28980 (3.27%)	209232 (4.54‰)	7.22
1993-2006	12168	419045 (2.90%)	2988036 (4.07‰)	7.13

表二 1993-2006 院內感染主要部位感染逐年趨勢

	總感染人次	總住院人日數 (總感染率‰)	血流感染 (感染率‰)	泌尿道感染 (感染率‰)	呼吸道感染 (感染率‰)
1993	574	191895 (2.99‰)	139 (0.72‰)	234 (1.22‰)	8 (0.04‰)
1994	789	221998 (3.55‰)	232 (1.04‰)	292 (1.32‰)	65 (0.29‰)
1995	947	228453 (4.15‰)	246 (1.08‰)	290 (1.27‰)	144 (0.63‰)
1996	967	220273 (4.39‰)	304 (1.38‰)	345 (1.57‰)	104 (0.47‰)
1997	868	219253 (3.96‰)	280 (1.28‰)	295 (1.35‰)	83 (0.38‰)
1998	904	217404 (4.16‰)	252 (1.16‰)	307 (1.41‰)	119 (0.55‰)
1999	917	217478 (4.22‰)	258 (1.19‰)	251 (1.15‰)	108 (0.50‰)
2000	906	221435 (4.09‰)	264 (1.19‰)	303 (1.37‰)	132 (0.60‰)
2001	834	211055 (3.95‰)	247 (1.17‰)	293 (1.39‰)	128 (0.61‰)
2002	897	211725 (4.23‰)	276 (1.30‰)	318 (1.50‰)	154 (0.73‰)
2003	861	198643 (4.33‰)	284 (1.43‰)	310 (1.56‰)	129 (0.65‰)
2004	883	211553 (4.17‰)	273 (1.29‰)	322 (1.52‰)	172 (0.81‰)
2005	872	207639 (4.20‰)	282 (1.36‰)	329 (1.58‰)	140 (0.67‰)
2006	949	209232 (4.54‰)	289 (1.38‰)	417 (1.99‰)	141 (0.67‰)
1993-2006	12168	2988036 (4.07‰)	3626 (1.21‰)	4306 (1.44‰)	1627 (0.54‰)

表三 血流感染菌種排名

	血流感染菌株第一名	血流感染菌株第二名	血流感染菌株第三名
1993	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>
1994	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Acinetobacter spp.</i>	<i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>
1995	<i>E. cloacae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1996	<i>Acinetobacter spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>
1997	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>	<i>Acinetobacter spp.</i>
1998	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Acinetobacter spp.</i>	<i>Escherichia coli</i>
1999	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Acinetobacter spp.</i>	<i>Fungus</i>
2000	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>	<i>Escherichia coli</i>
2001	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>	<i>Escherichia coli</i>
2002	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>	<i>Escherichia coli / Acinetobacter spp.</i>
2003	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>	<i>Escherichia coli</i>
2004	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>	<i>Escherichia coli</i>
2005	<i>FUNGUS</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
2006	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
2006ICU	<i>Fungus</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
2006Non-ICU	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Fungus</i>

表四 MRSA 及 VRE 在所有部位及血流感染的分佈

	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Enterococcus</i>	
	所有感染部位	血流感染	所有感染部位	血流感染
	(MRSA%)	(MRSA%)	(VRE%)	(VRE%)
1993	95 (47.4%)	24 (45.8%)	46 (2.17%)	8 (12.50%)
1994	88 (45.5%)	32 (37.5%)	66 (0.00%)	14 (0.00%)
1995	118 (72.9%)	28 (71.4%)	73 (0.00%)	16 (0.00%)
1996	144 (73.6%)	46 (65.2%)	80 (0.00%)	16 (0.00%)
1997	92 (62.0%)	43 (53.5%)	77 (1.30%)	14 (0.00%)
1998	130 (72.3%)	54 (81.5%)	69 (0.00%)	21 (0.00%)
1999	150 (74.7%)	61 (72.1%)	66 (6.06%)	24 (0.00%)
2000	146 (76.7%)	60 (76.7%)	54 (5.56%)	9 (11.11%)
2001	90 (75.6%)	36 (80.6%)	46 (4.35%)	9 (11.11%)
2002	113 (82.3%)	45 (84.4%)	67 (4.48%)	15 (0.00%)
2003	113 (85.0%)	55 (81.8%)	58 (3.45%)	11 (0.00%)
2004	107 (87.9%)	47 (89.4%)	69 (4.35%)	16 (0.00%)
2005	81 (81.5%)	29 (82.8%)	66 (9.09%)	25 (4.00%)
2006	85 (72.9%)	40 (75.0%)	85 (1.18%)	31 (0.00%)
1993-2006	1552 (72.9%)	600 (73.0%)	922 (2.62%)	229 (1.75%)

表五 *E.coli* 及 *K. pneumoniae* 之 ESBL 在所有部位及血流感染的分佈

	<i>E. coli</i>		<i>K. pneumoniae</i>	
	所有感染部位	血流感染	所有感染部位	血流感染
	(ESBL%)	(ESBL%)	(ESBL%)	(ESBL%)
1993	82 (NA)	5 (NA)	44 (NA)	5 (NA)
1994	112 (NA)	20 (NA)	55 (NA)	20 (NA)
1995	125 (NA)	22 (NA)	55 (NA)	22 (NA)
1996	101 (NA)	21 (NA)	54 (NA)	21 (NA)
1997	107 (NA)	26 (NA)	71 (NA)	26 (NA)
1998	110 (NA)	28 (NA)	71 (NA)	28 (NA)
1999	102 (NA)	26 (NA)	53 (NA)	26 (NA)
2000	135 (NA)	29 (NA)	47 (NA)	29 (NA)
2001	147 (2.04%)	31 (0.00%)	65 (13.85%)	31 (9.52%)
2002	117 (6.84%)	17 (0.00%)	58 (15.52%)	17 (9.09%)
2003	126 (3.17%)	34 (5.88%)	58 (20.69%)	34 (26.32%)
2004	163 (0.61%)	37 (2.70%)	103 (12.62%)	37 (14.81%)
2005	149 (5.37%)	35 (5.71%)	66 (9.09%)	35 (5.56%)
2006	158 (9.49%)	38 (7.89%)	87 (40.23%)	38 (45.83%)
2001-2006	860 (4.53%)	192 (4.16%)	437 (19.22%)	84 (19.08%)

表六 *Pseudomonas aeruinoa* 之 CRPA 及 MDRPA 在所有部位及血流感染的分佈

	<i>Pseudomonas aeruinoa</i>		<i>Pseudomonas aeruinoa</i>	
	所有感染部位	血流感染	所有感染部位	血流感染
	(CRPA%)	(CRPA%)	(MDRPA%)	(MDRPA%)
1993	118 (22.88%)	18 (0.00%)	118 (0.85%)	18 (0.00%)
1994	133 (21.80%)	18 (16.67%)	133 (1.50%)	18 (0.00%)
1995	172 (5.23%)	21 (0.00%)	172 (0.58%)	21 (0.00%)
1996	146 (10.27%)	23 (8.70%)	146 (1.37%)	23 (0.00%)
1997	114 (7.89%)	18 (5.56%)	114 (0.88%)	18 (0.00%)
1998	135 (9.63%)	7 (14.29%)	135 (0.74%)	7 (0.00%)
1999	120 (5.83%)	16 (6.25%)	120 (1.67%)	16 (0.00%)
2000	130 (6.15%)	17 (5.88%)	130 (1.54%)	17 (5.88%)
2001	103 (5.83%)	12 (0.00%)	103 (0.00%)	12 (0.00%)
2002	117 (11.97%)	17 (5.88%)	117 (1.71%)	17 (5.88%)
2003	104 (9.62%)	18 (5.56%)	104 (0.96%)	18 (0.00%)
2004	100 (5.00%)	22 (9.09%)	100 (1.00%)	22 (0.00%)
2005	119 (11.76%)	20 (15.00%)	119 (2.52%)	20 (0.00%)
2006	100 (9.00%)	17 (23.53%)	100 (5.00%)	17 (17.65%)
1993-2006	1711 (10.23%)	244 (8.20%)	1711 (1.40%)	244 (2.05%)

表七 *Acinetobacter* spp.之 Carbapenem Resistant 及 Multiple Drug Resistant 在所有部位及血流感染的分佈

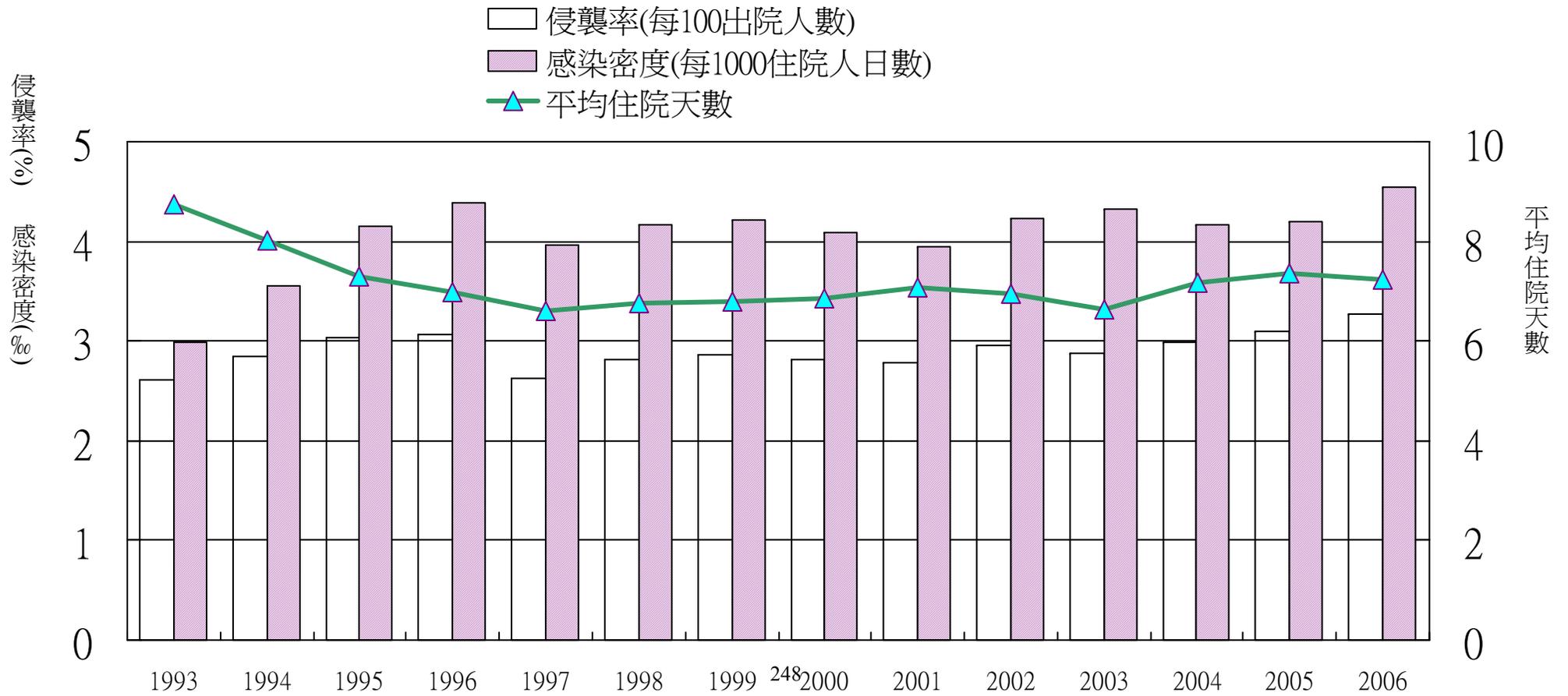
	<i>Acinetobacter</i> spp.		<i>Acinetobacter</i> spp.	
	所有感染部位 (Carbapenem Resistant%)	血流感染 (Carbapenem Resistant%)	所有感染部位 (Multiple Drug Resistant%)	血流感染 (Multiple Drug Resistant%)
1993	31 (3.23%)	13 (0.00%)	31 (0.00%)	13 (0.00%)
1994	62 (6.45%)	31 (3.23%)	62 (0.00%)	31 (0.00%)
1995	67 (2.99%)	28 (7.14%)	67 (1.49%)	28 (3.57%)
1996	85 (12.94%)	48 (12.50%)	85 (0.00%)	48 (0.00%)
1997	68 (5.88%)	38 (10.53%)	68 (0.00%)	38 (0.00%)
1998	87 (2.30%)	29 (3.45%)	87 (1.15%)	29 (0.00%)
1999	81 (8.64%)	35 (8.57%)	81 (2.47%)	35 (0.00%)
2000	71 (1.41%)	24 (0.00%)	71 (1.41%)	24 (4.17%)
2001	63 (3.17%)	27 (3.70%)	63 (0.00%)	27 (0.00%)
2002	92 (6.52%)	36 (2.78%)	92 (2.17%)	36 (0.00%)
2003	95 (11.58%)	33 (9.09%)	95 (7.37%)	33 (3.03%)
2004	68 (11.76%)	24 (8.33%)	68 (8.82%)	24 (4.17%)
2005	99 (17.17%)	44 (9.09%)	99 (13.13%)	44 (6.82%)
2006	64 (1.56%)	31 (3.23%)	64 (0.00%)	31 (0.00%)
1993-2006	1033 (7.45%)	441 (6.58%)	1033 (3.19%)	441 (1.59%)

表八 2006 年院內感染各類抗藥性菌株比較所有部位感染及血流感染在加護單位及病房單位的分佈

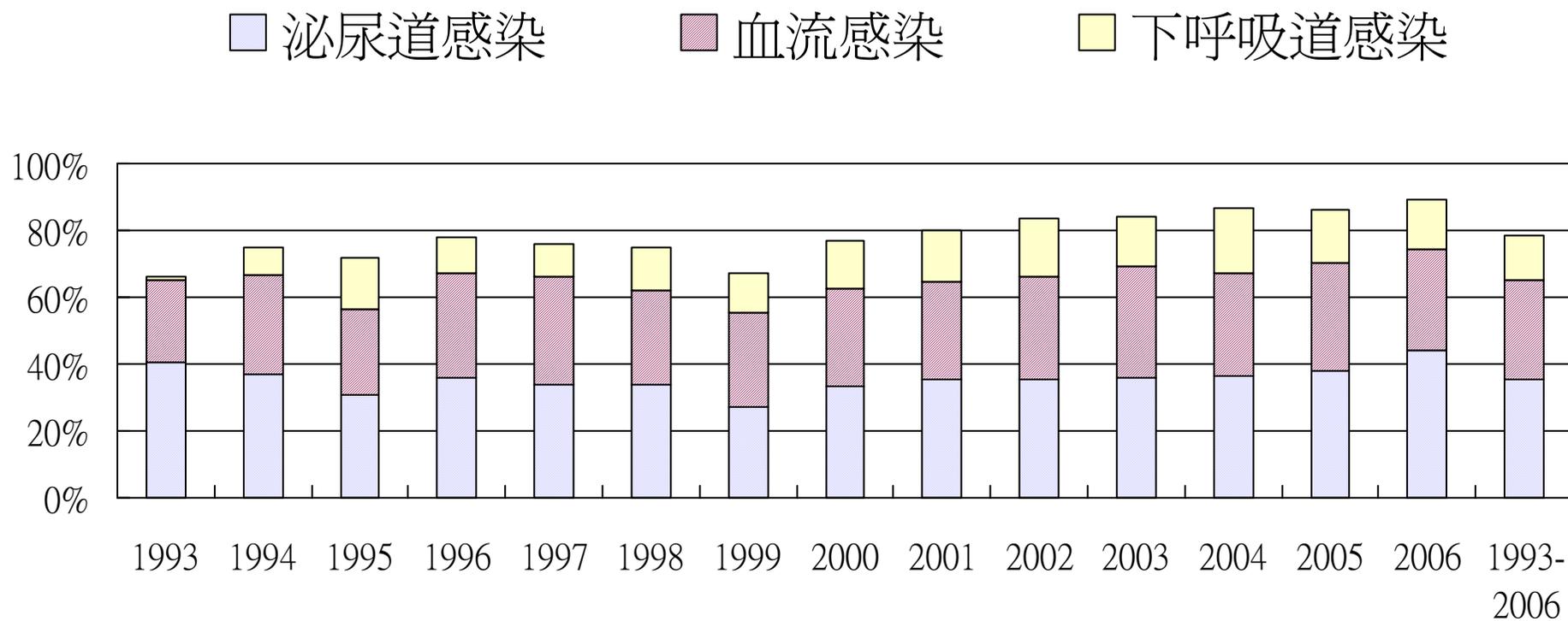
	<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA%)		<i>Enterococcus</i> (VRE%)	
	所有部位	血流感染	所有部位	血流感染
加護單位	29(79.31%)	15(86.67%)	31(3.2%)	18(0%)
病房單位	56(69.64%)	25(68%)	54(0%)	13(0%)
	<i>E. coli</i> (ESBL%)		<i>K. pneumoniae</i> (ESBL%)	
	所有部位	血流感染	所有部位	血流感染
加護單位	33(15.2%)	9(22.2%)	35(54.3%)	11(63.6%)
病房單位	125(8.0%)	29(3.4%)	52(30.8%)	13(30.8%)
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (CRPA%)		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MDRPA%)	
	所有部位	血流感染	所有部位	血流感染
加護單位	34(14.7%)	7(42.9%)	34(8.8%)	7(28.6%)
病房單位	66(6.1%)	10(10.0%)	66(3.0%)	10(10.0%)
	<i>Acinetobacter spp.</i> (CR <i>Acinetobacter spp.</i> %)		<i>Acinetobacter spp.</i> (MDR <i>Acinetobacter spp.</i> %)	
	所有部位	血流感染	所有部位	血流感染
加護單位	30(3.3%)	13(7.7%)	30(0%)	13(0%)
病房單位	34(0%)	18(0%)	34(0%)	18(0%)

圖次

圖一 1993-2006 院內總感染率趨勢圖

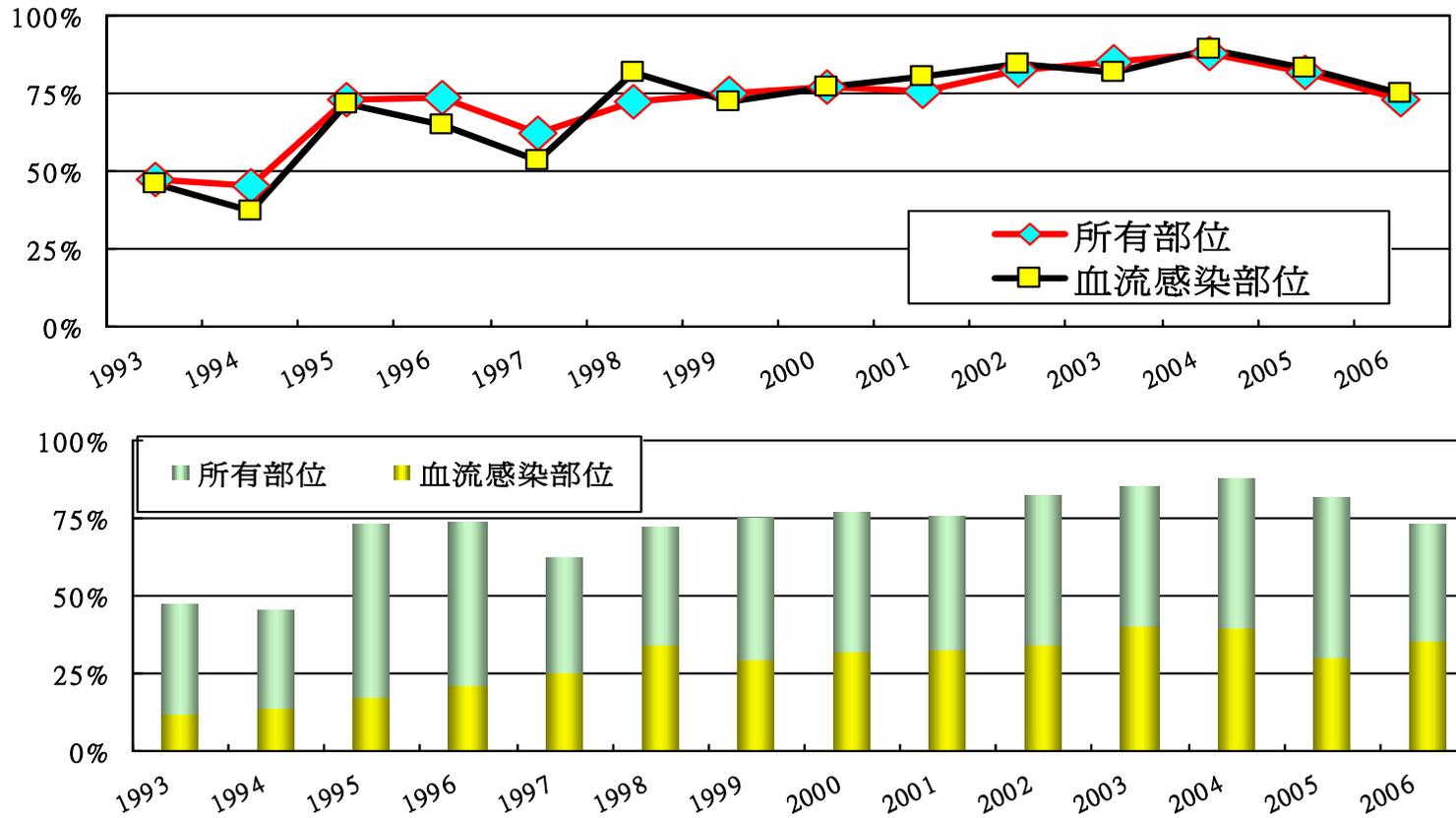


圖二 1993-2006 年各部位感染逐年分佈

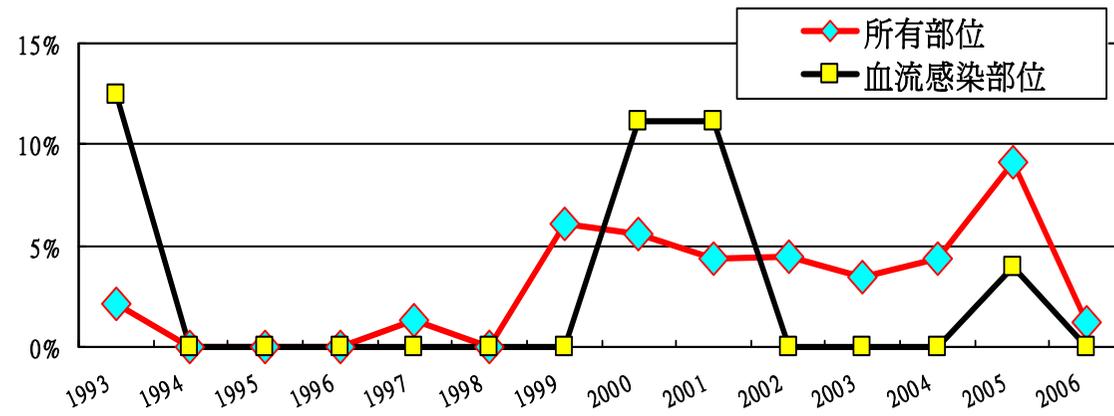


圖三 1993-2006 年 MRSA 於所有部位及血流感染的分佈

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

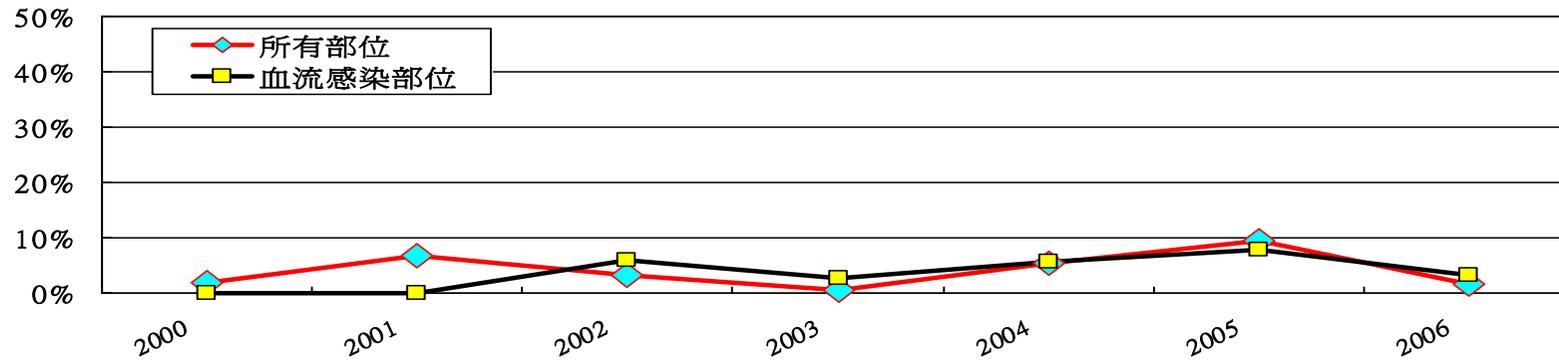


圖四 1993-2006 年 VRE 於所有部位及血流感染的分佈

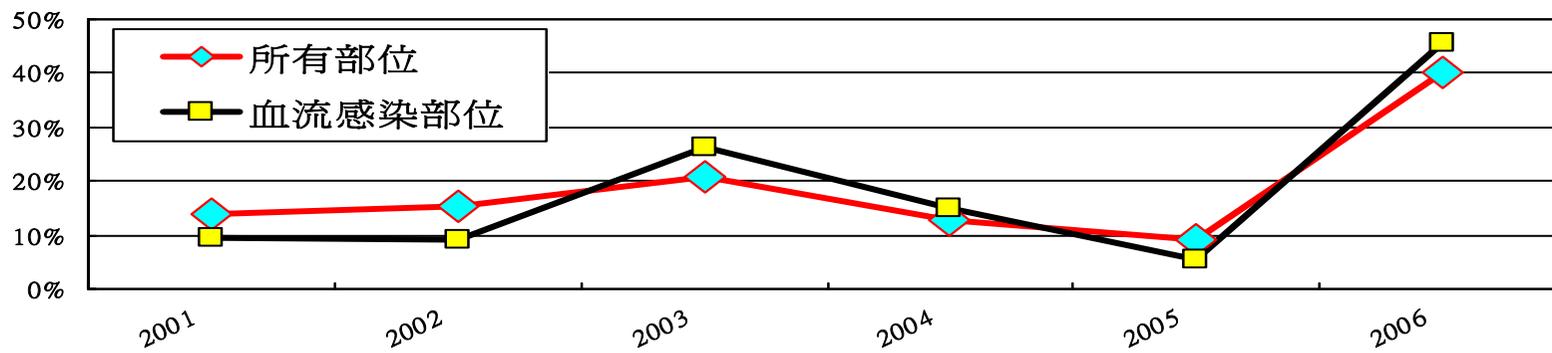


圖五 1993-2006 年 ESBL-E. coli 及 K. pneumoniae 於所有部位及血流感染的分佈

ESBLs-resistant *E. coli*

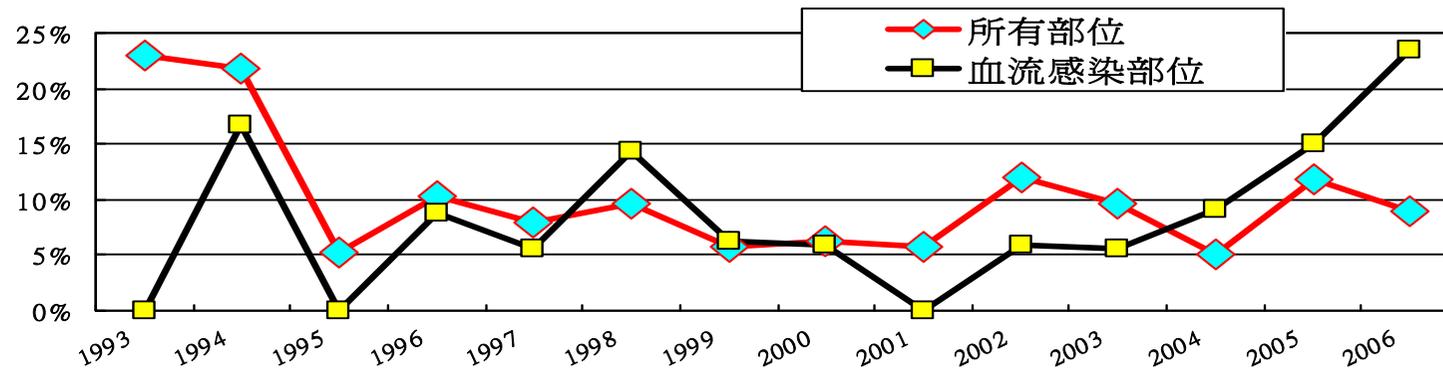


ESBLs-resistant *K. pneumoniae*

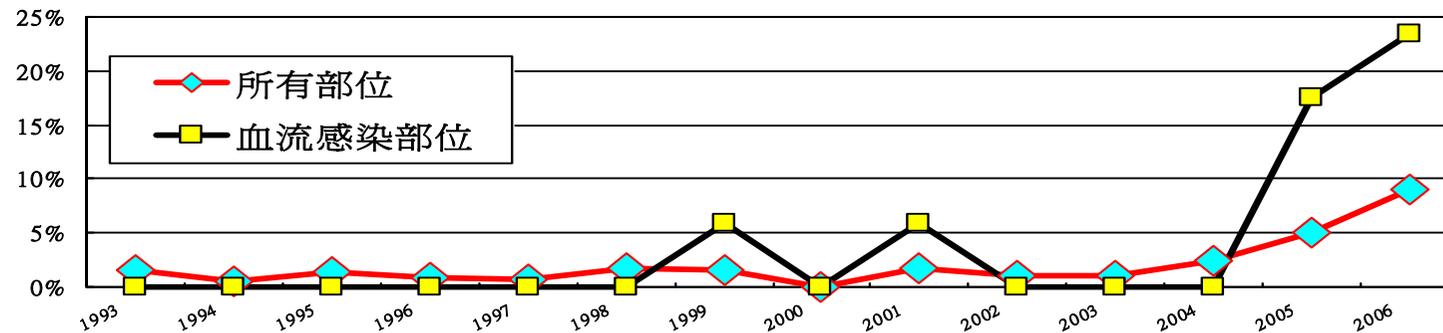


圖六 1993-2006 年 CRPA 及 MDRPA 於所有部位及血流感染的分佈

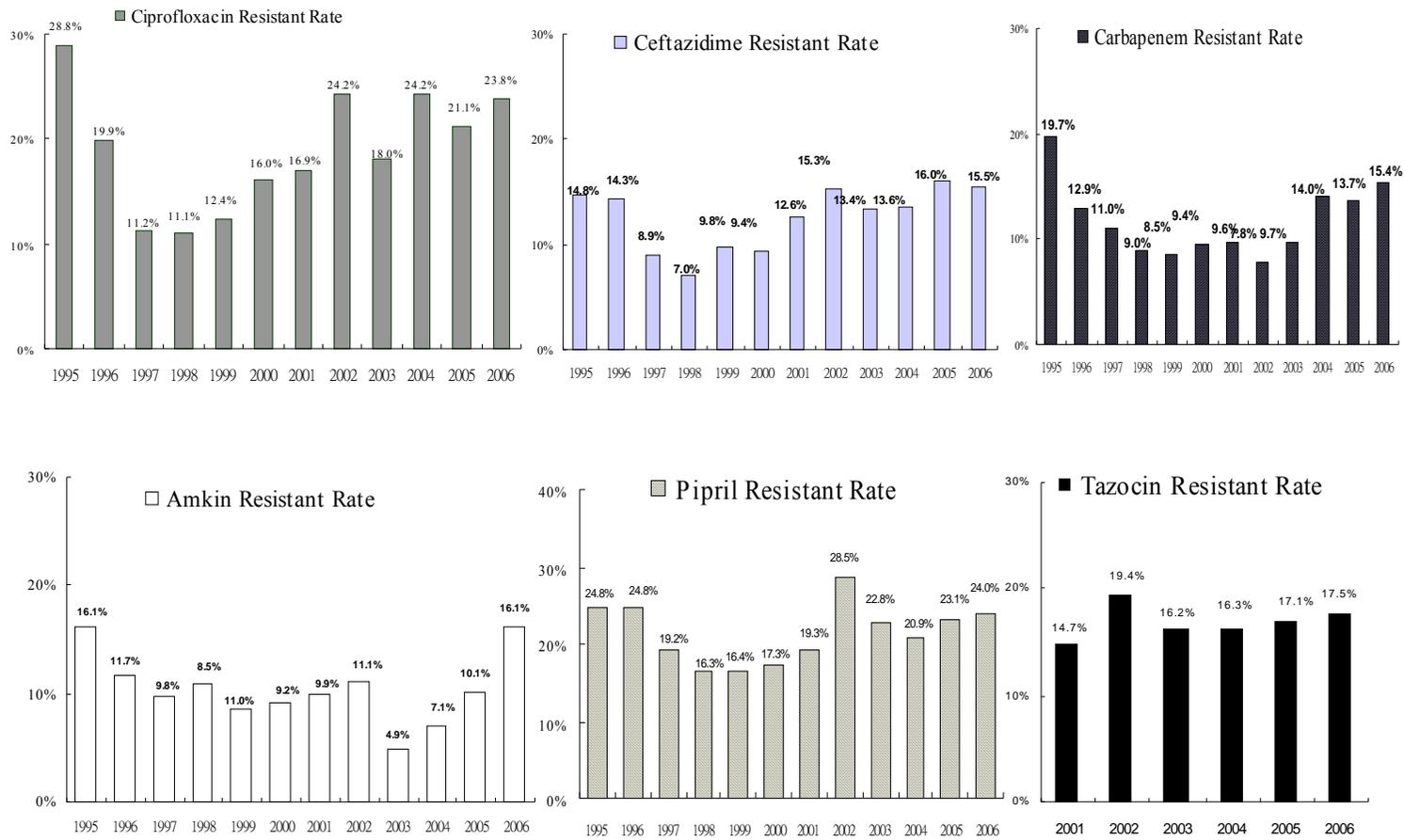
Carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*



MDR *Pseudomonas aeruginosa*

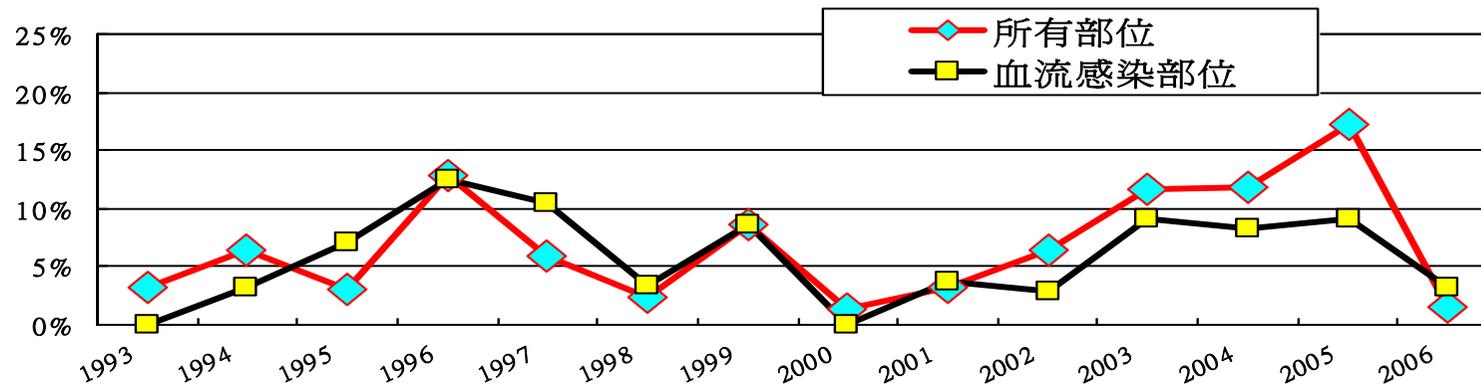


圖七 全院分離 Pseudomonas aeruginosa 對各種抗生素的抗藥性

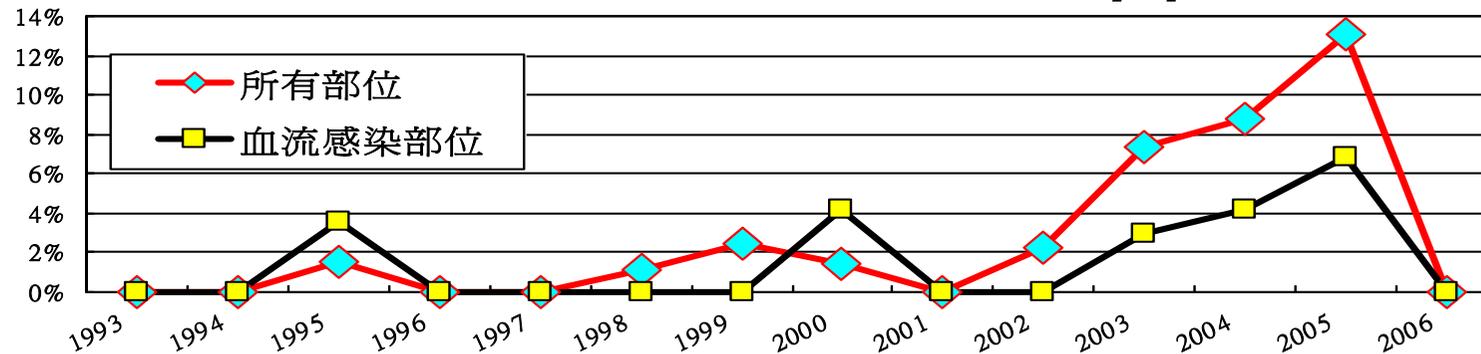


圖八 1993-2006 年 CR-*Acinetobacter* spp. 及 MDR-*Acinetobacter* spp. 於所有部位及血流感染的分佈

Carbapenem-resistant *Acinetobacter* spp.

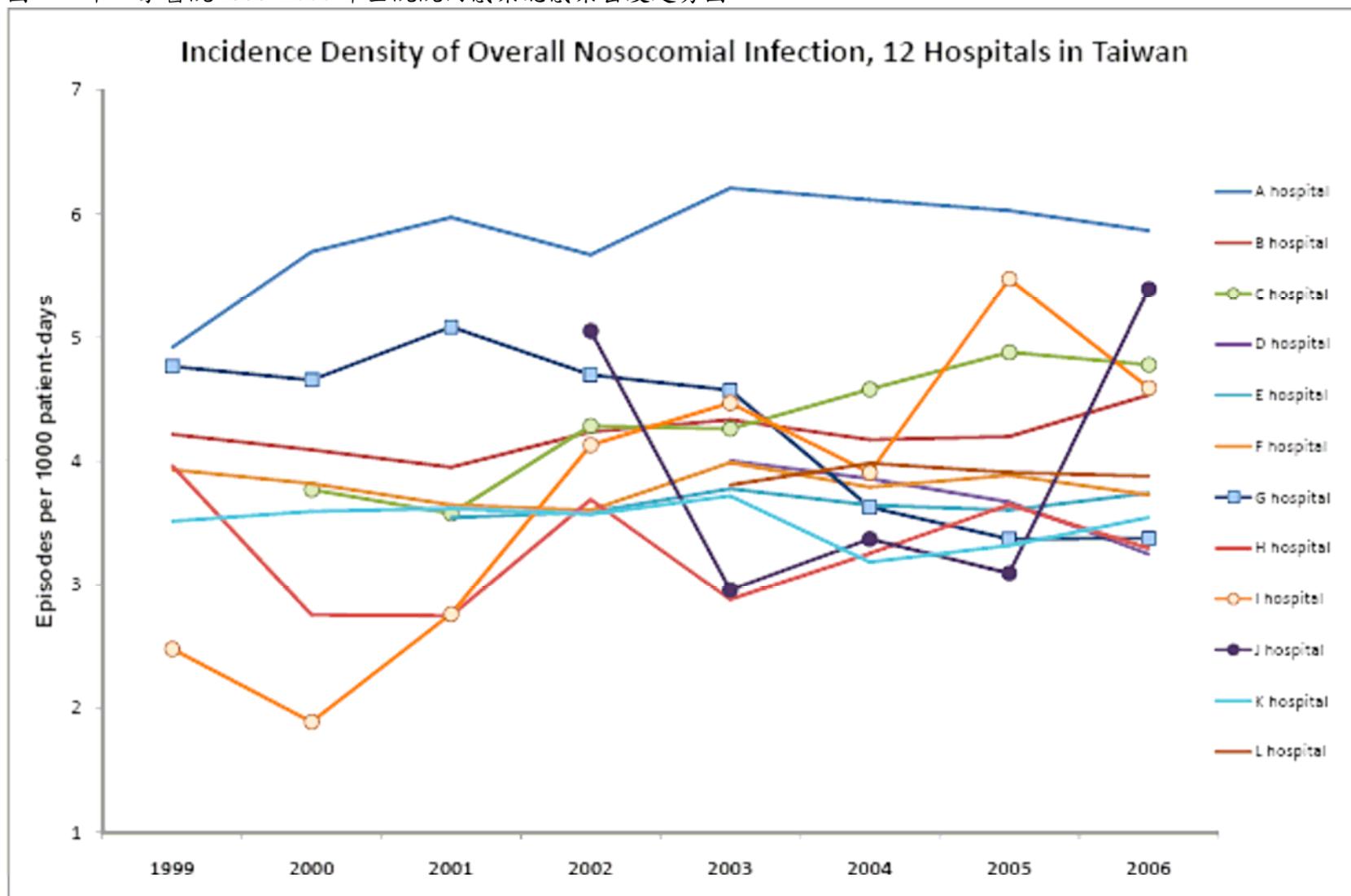


MDR *Acinetobacter* spp.

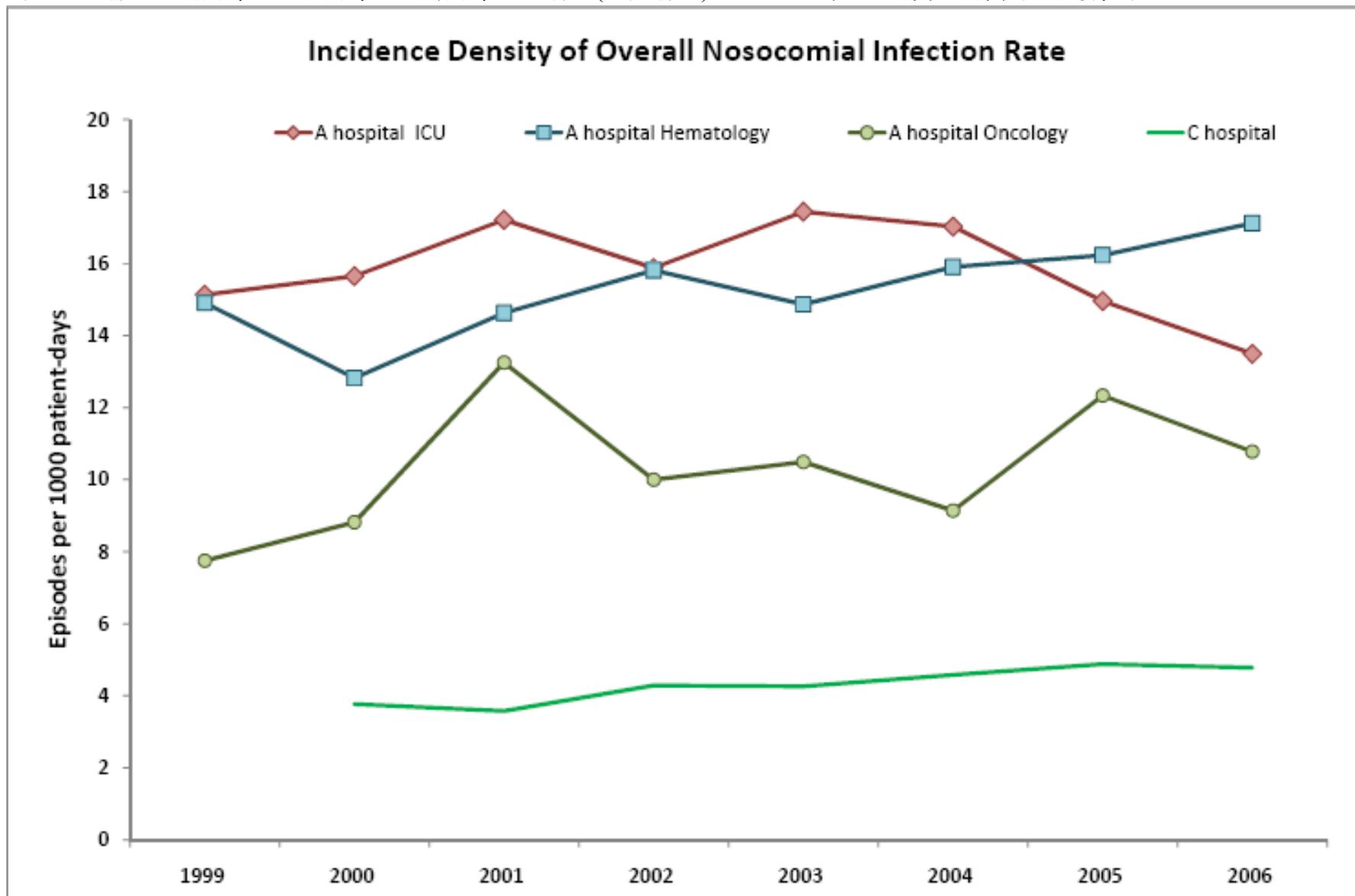


子計畫 2、抗藥性菌種移生或感染之風險評估

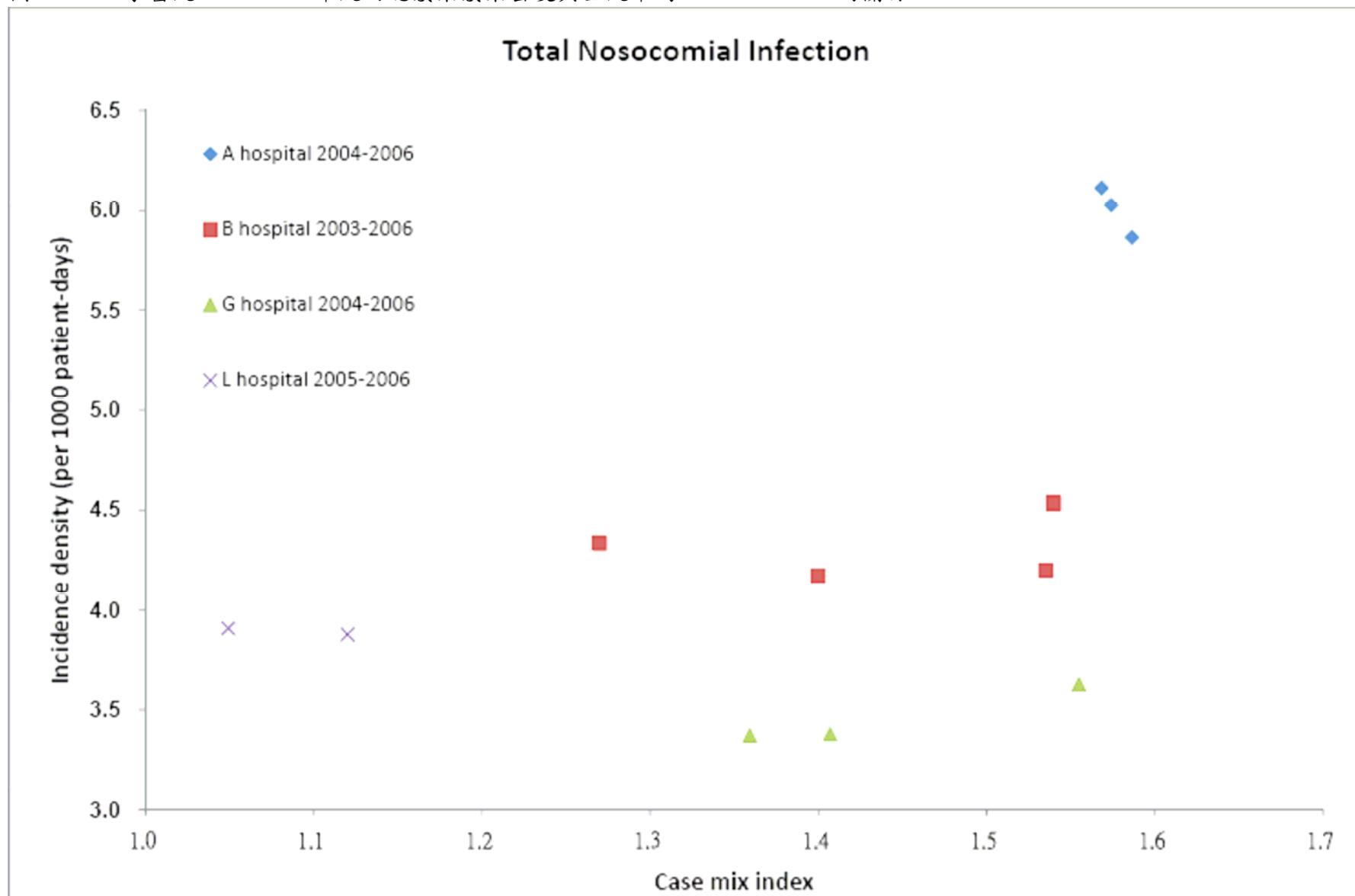
圖一、十二家醫院 1999-2006 年全院院內感染總感染密度趨勢圖



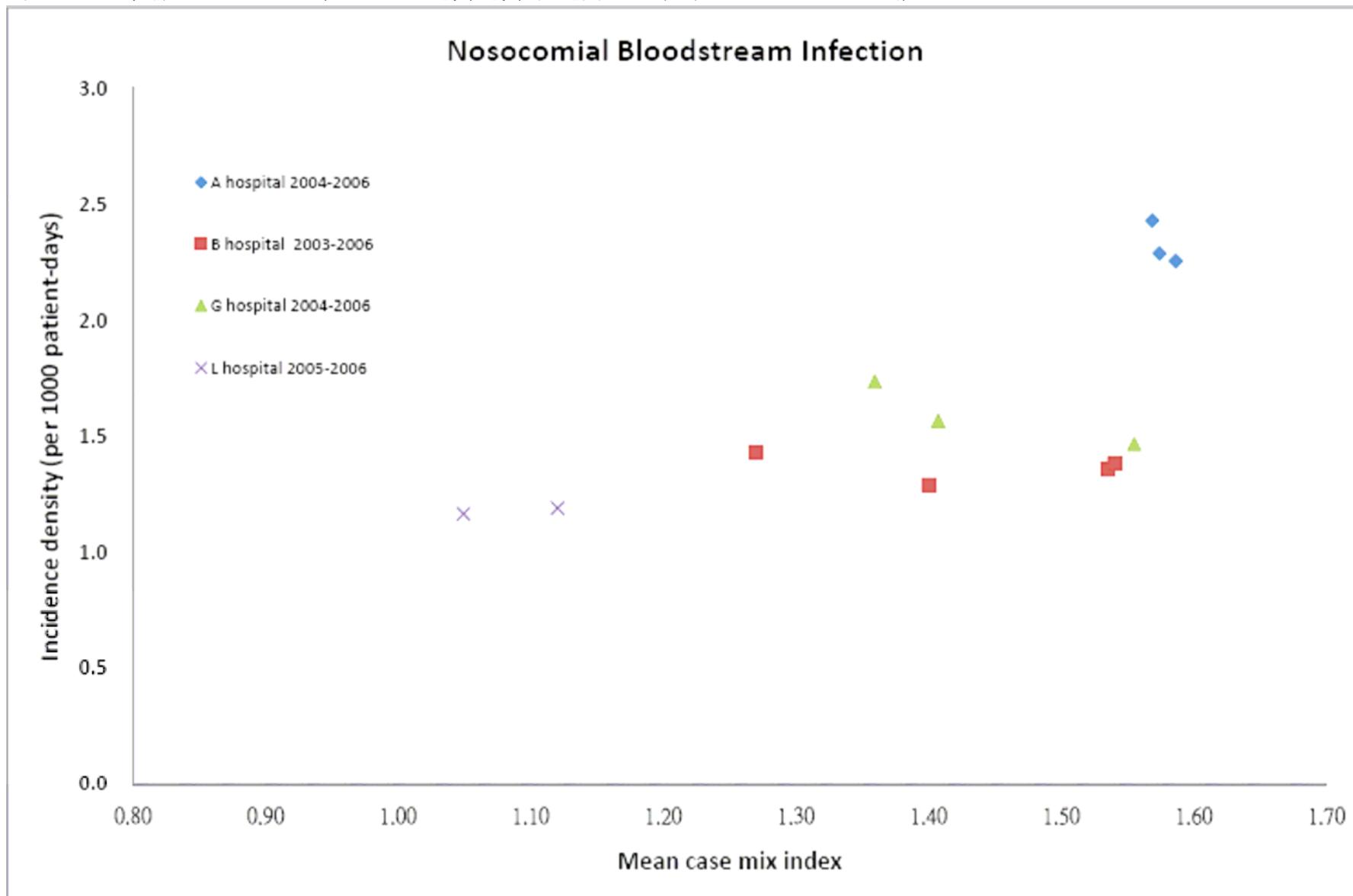
圖二、A 醫院加護病房、血液病房及腫瘤病房及 C 醫院(癌症醫院)1999-2006 年院內感染總感染密度趨勢圖



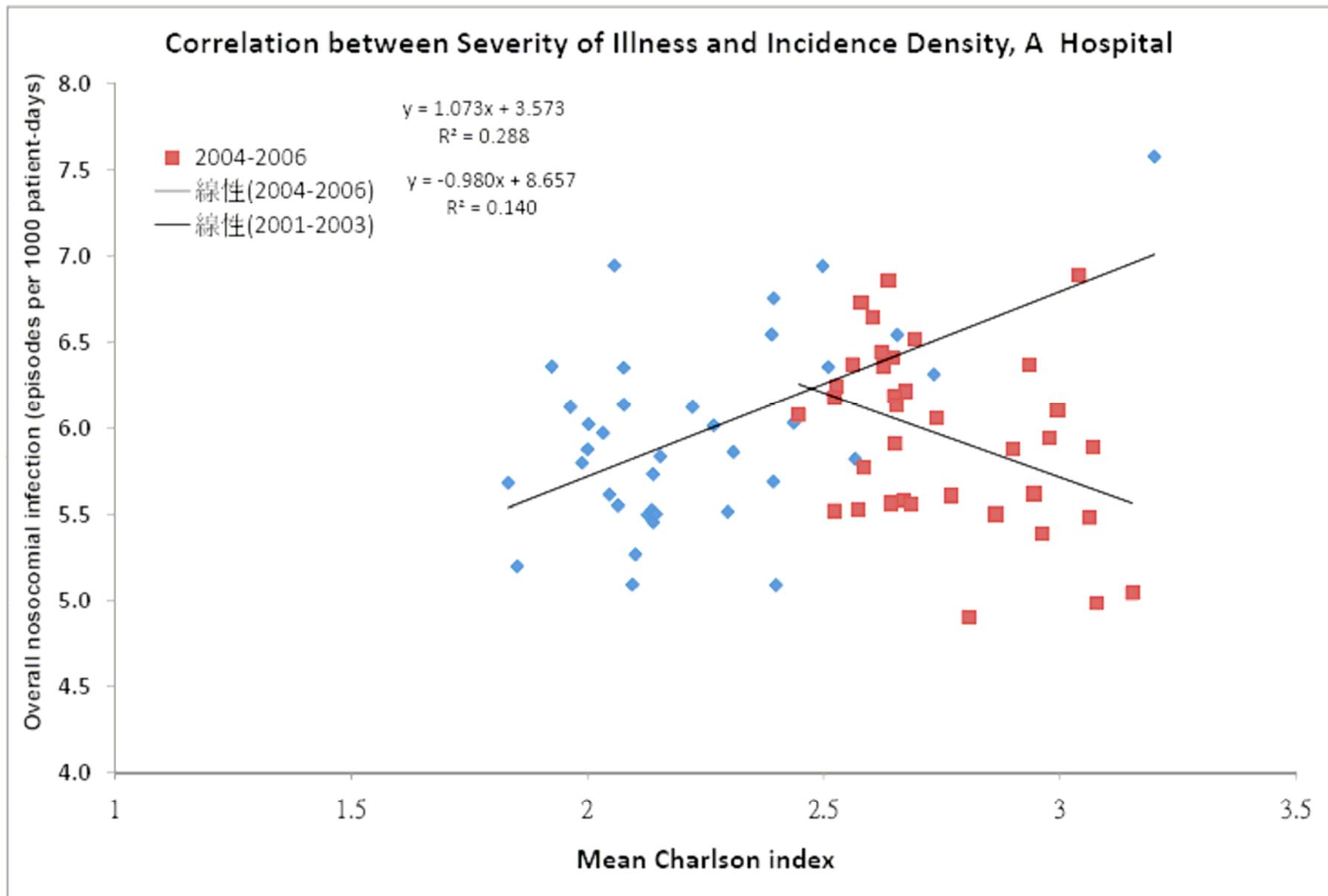
圖三 a、四家醫院 2003-2006 年院內總感染感染密度與全院平均 case mix index 的關係。



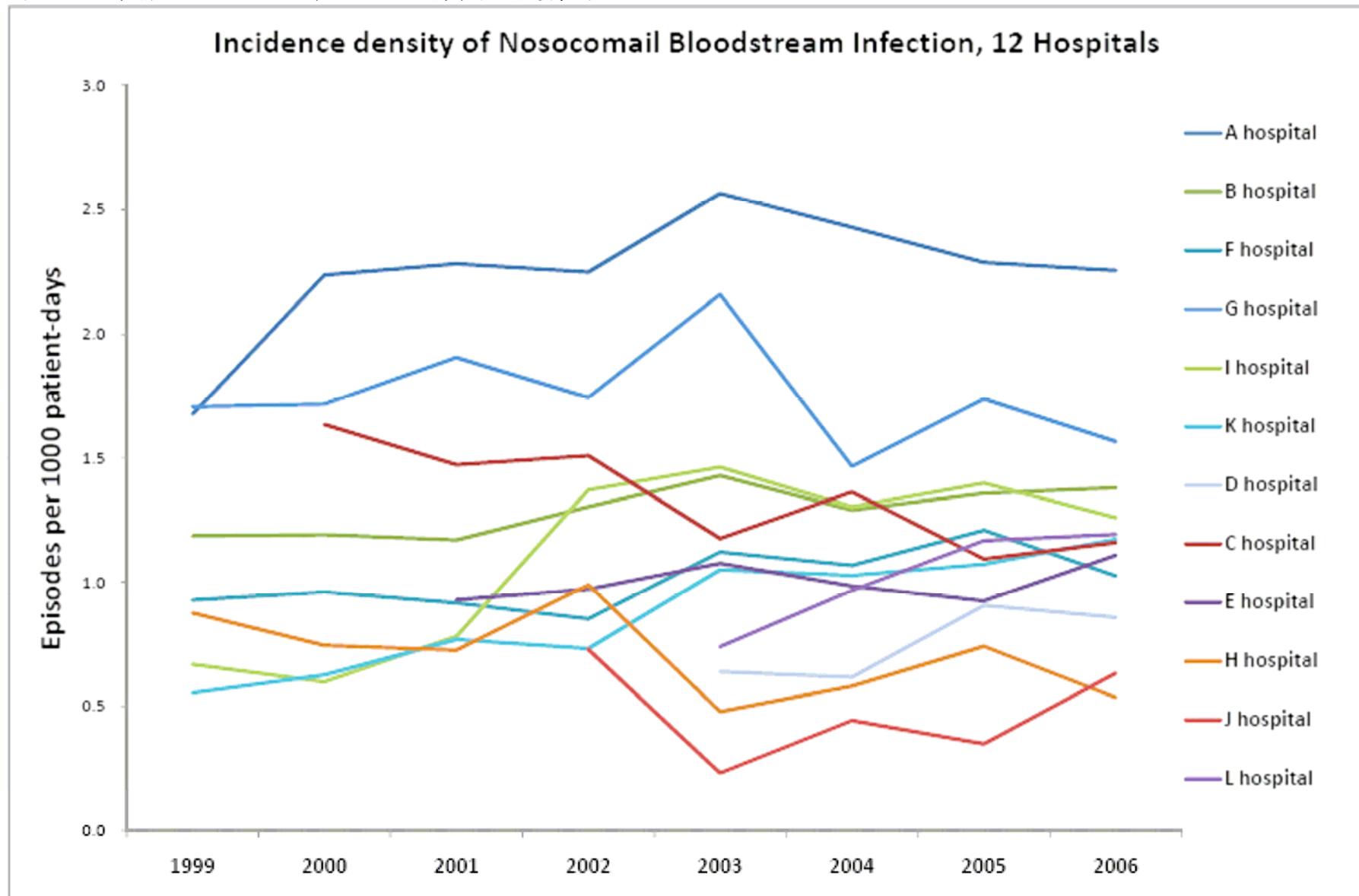
圖三 b、四家醫院 2003-2006 年院內血流感染感染密度與全院平均 case mix index 的關係。



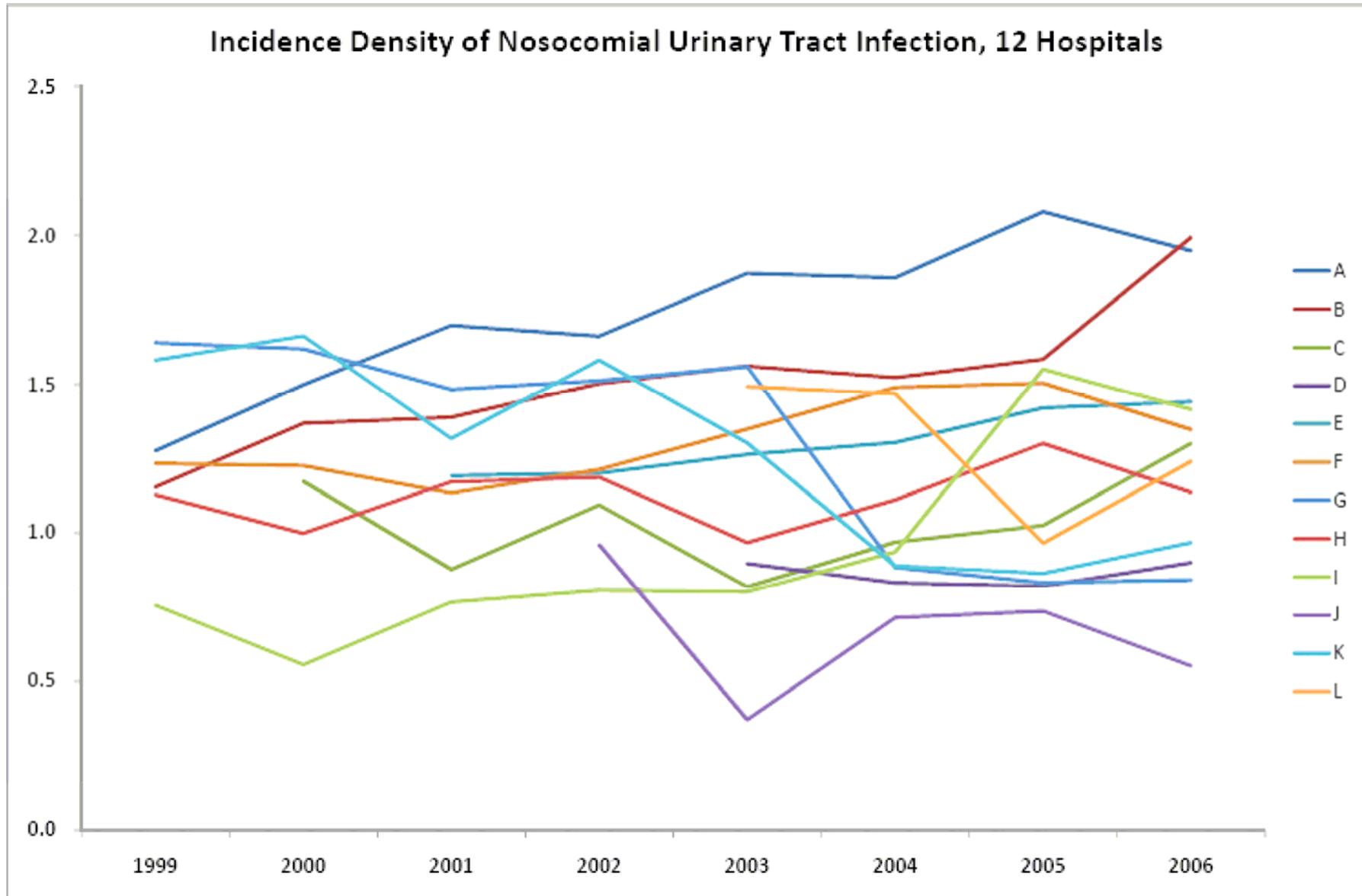
圖四、A 醫院 2001-2003 年(藍方塊)及 2004-2006 年(紅方塊)院內感染月平均感染密度與 Charlson index 的關係。



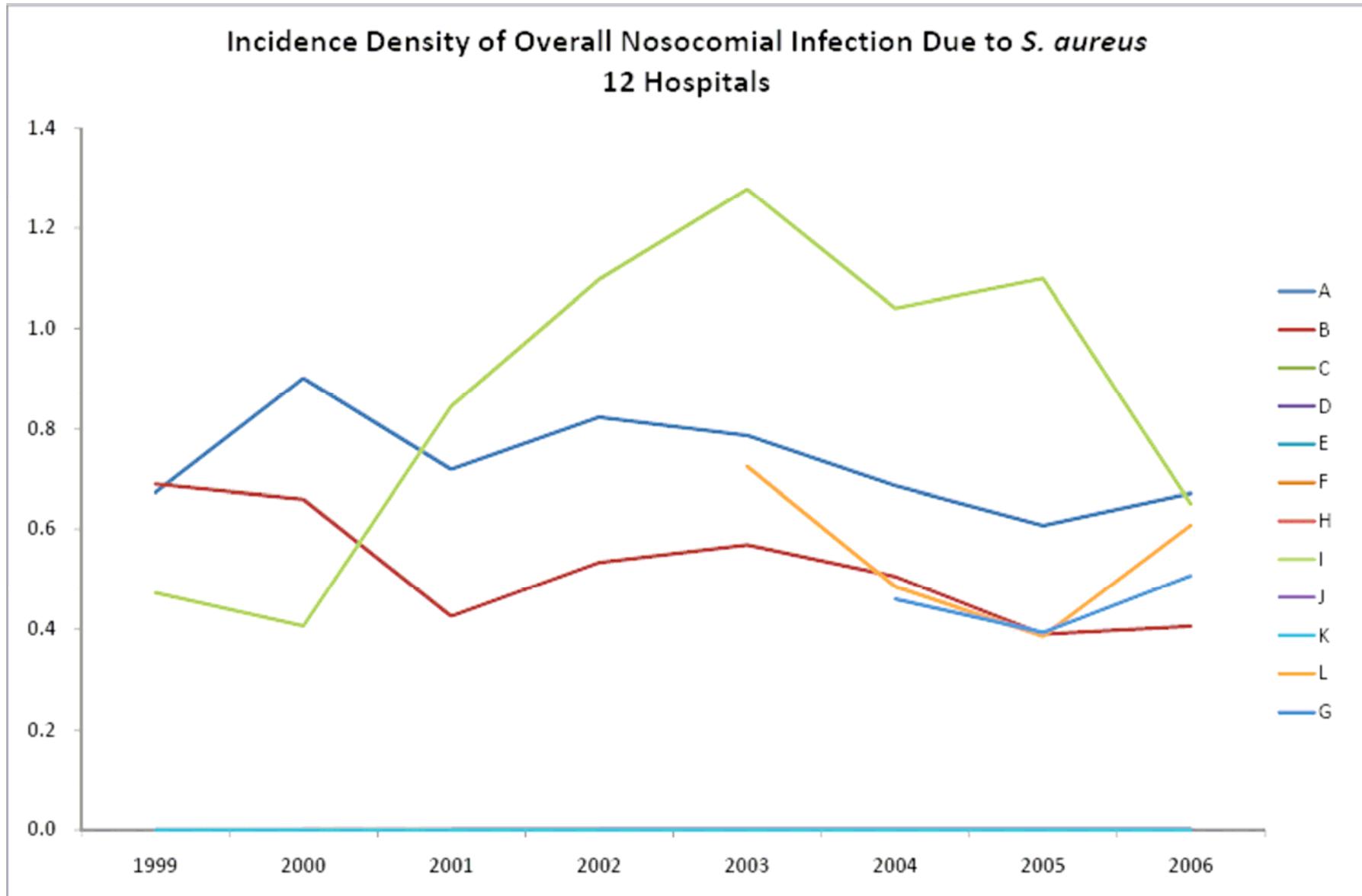
圖五、12 家醫院 1999-2006 年院內血流感染密度趨勢圖



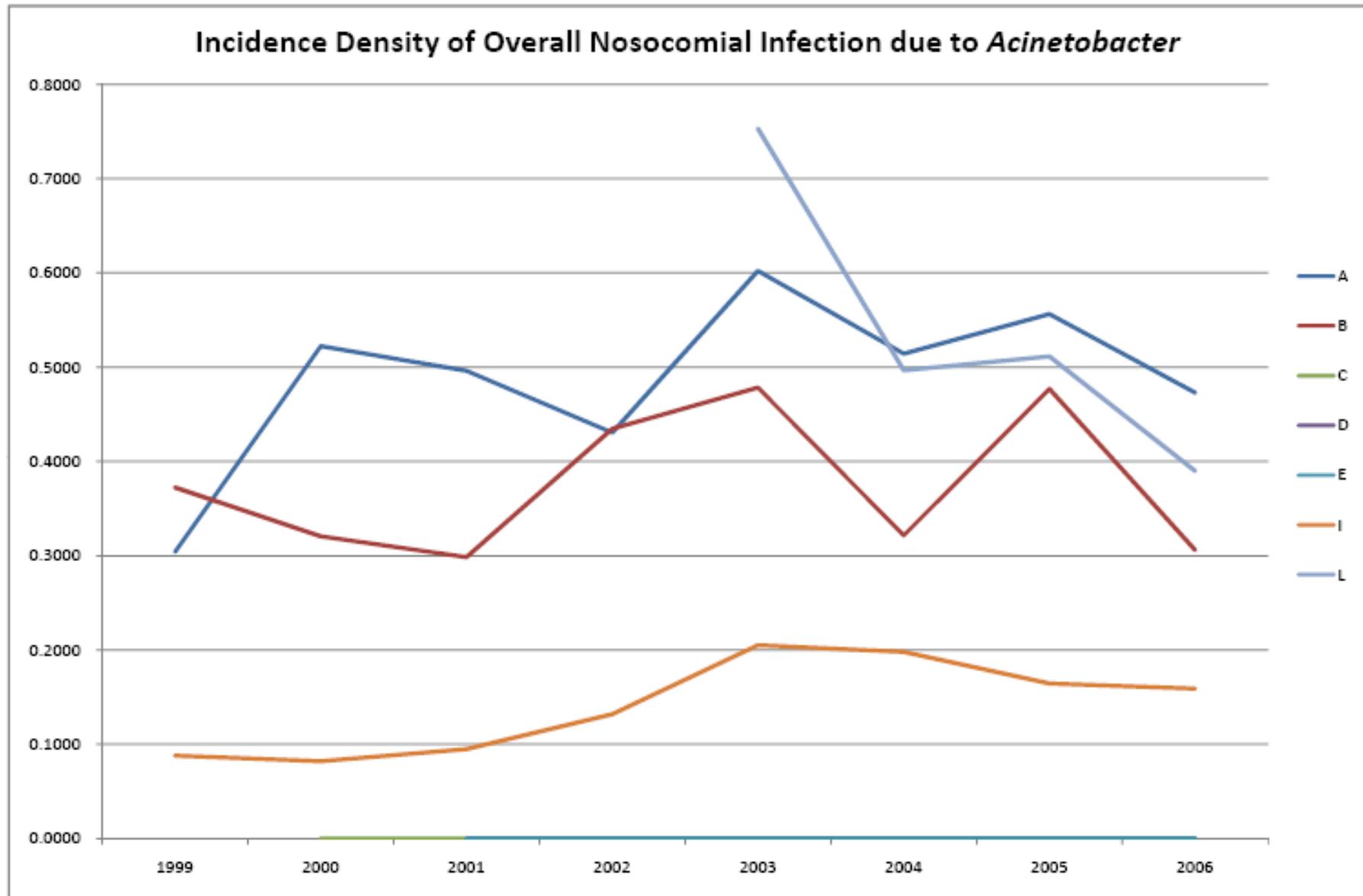
圖六、12 家醫院 1999-2006 年院內泌尿道感染密度趨勢圖



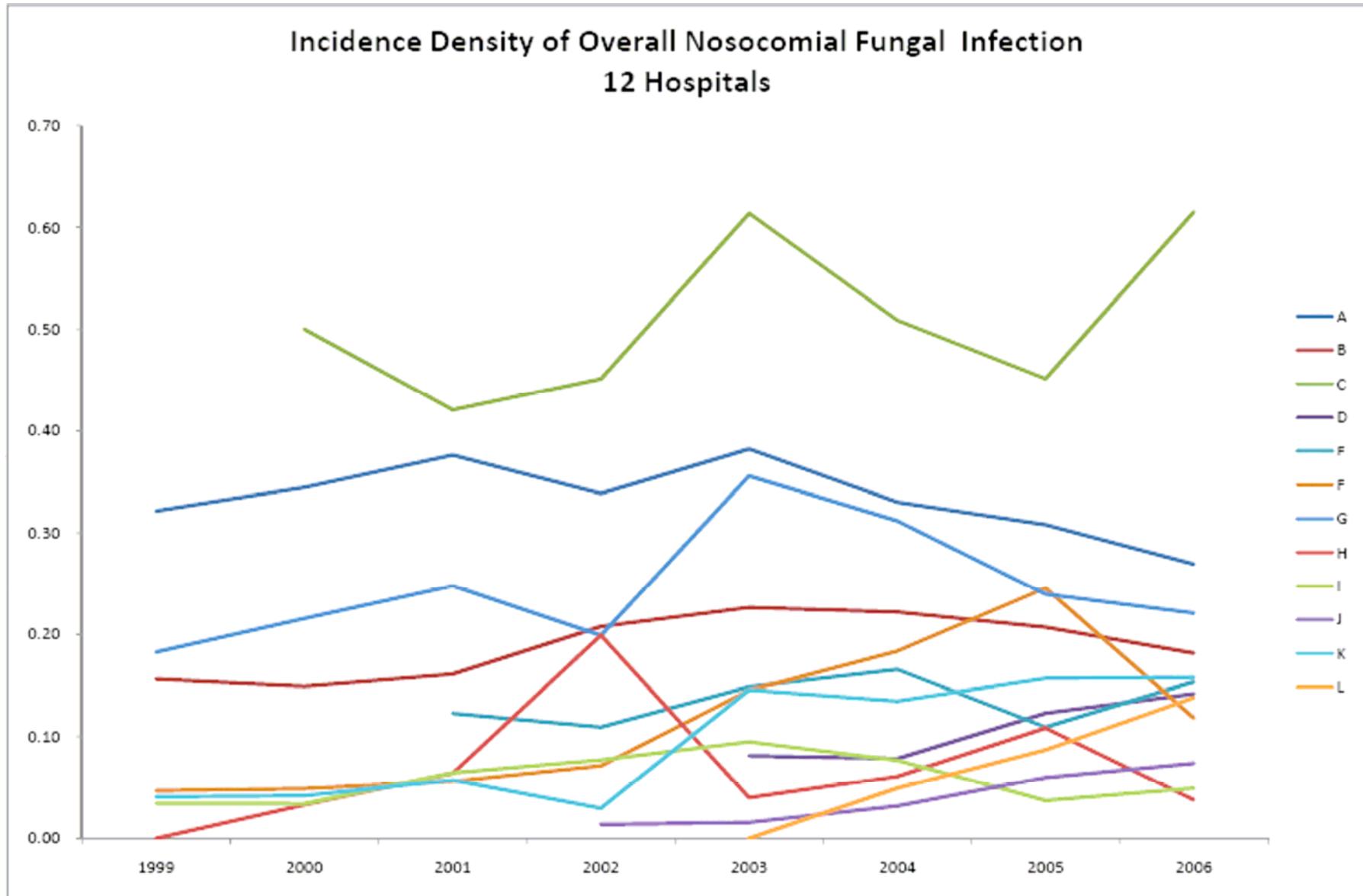
圖七、12 家醫院 1999-2006 年院內金黃葡萄球菌感染密度趨勢圖



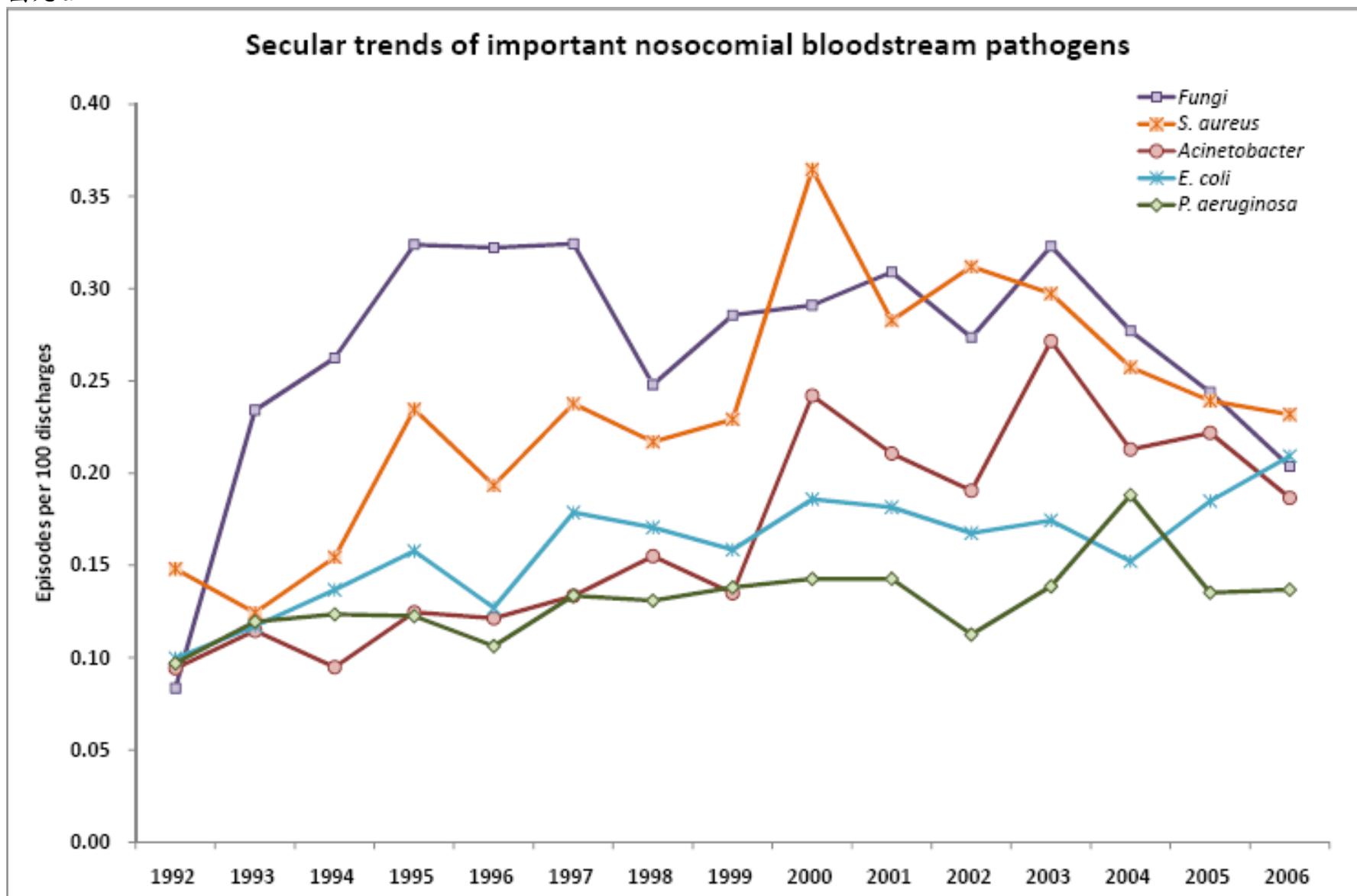
圖八、12 家醫院 1999-2006 年院內鮑氏不動桿菌感染密度趨勢圖



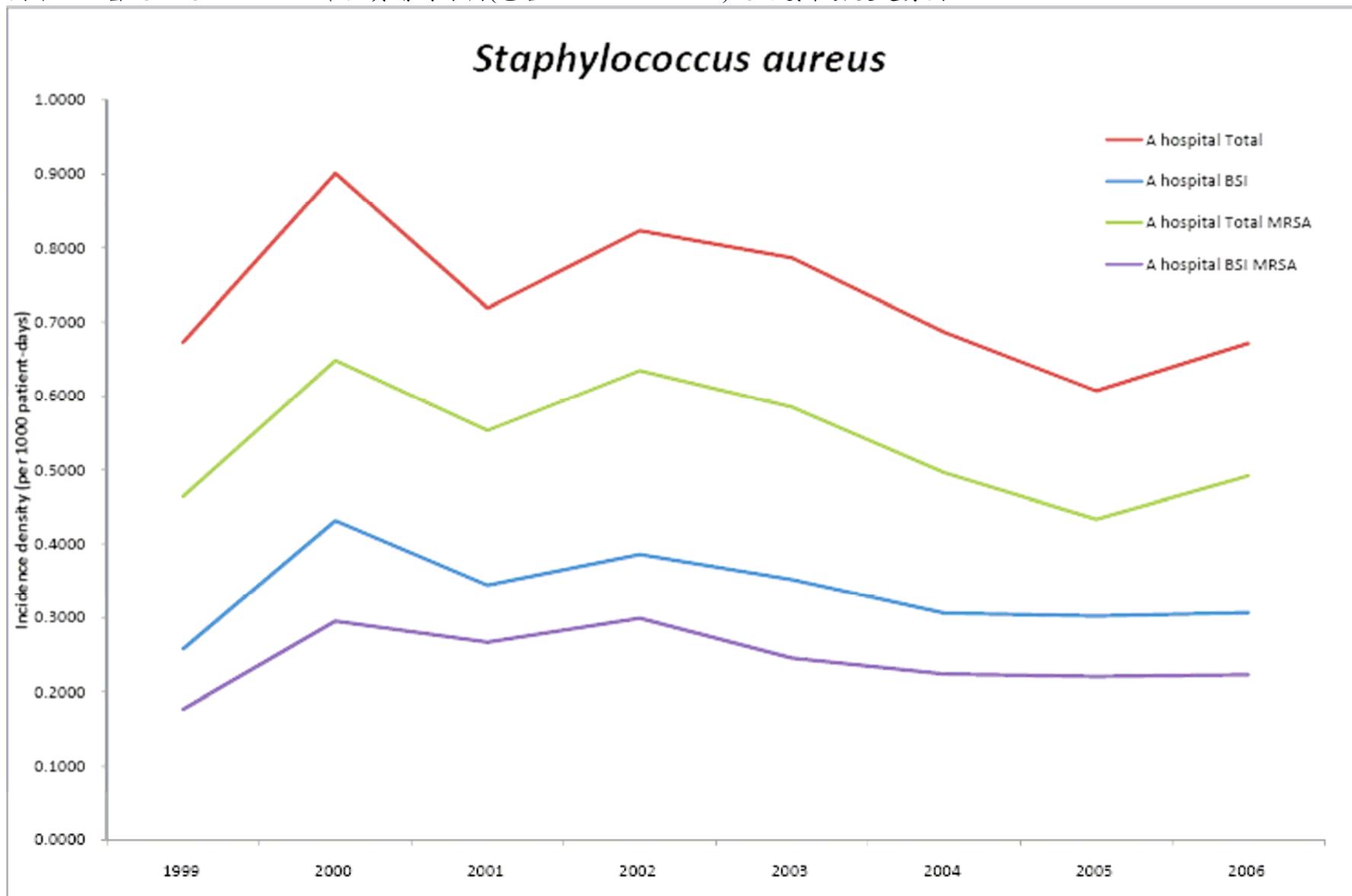
圖九 12 家醫院 1999-2006 年院內念珠菌感染密度趨勢圖



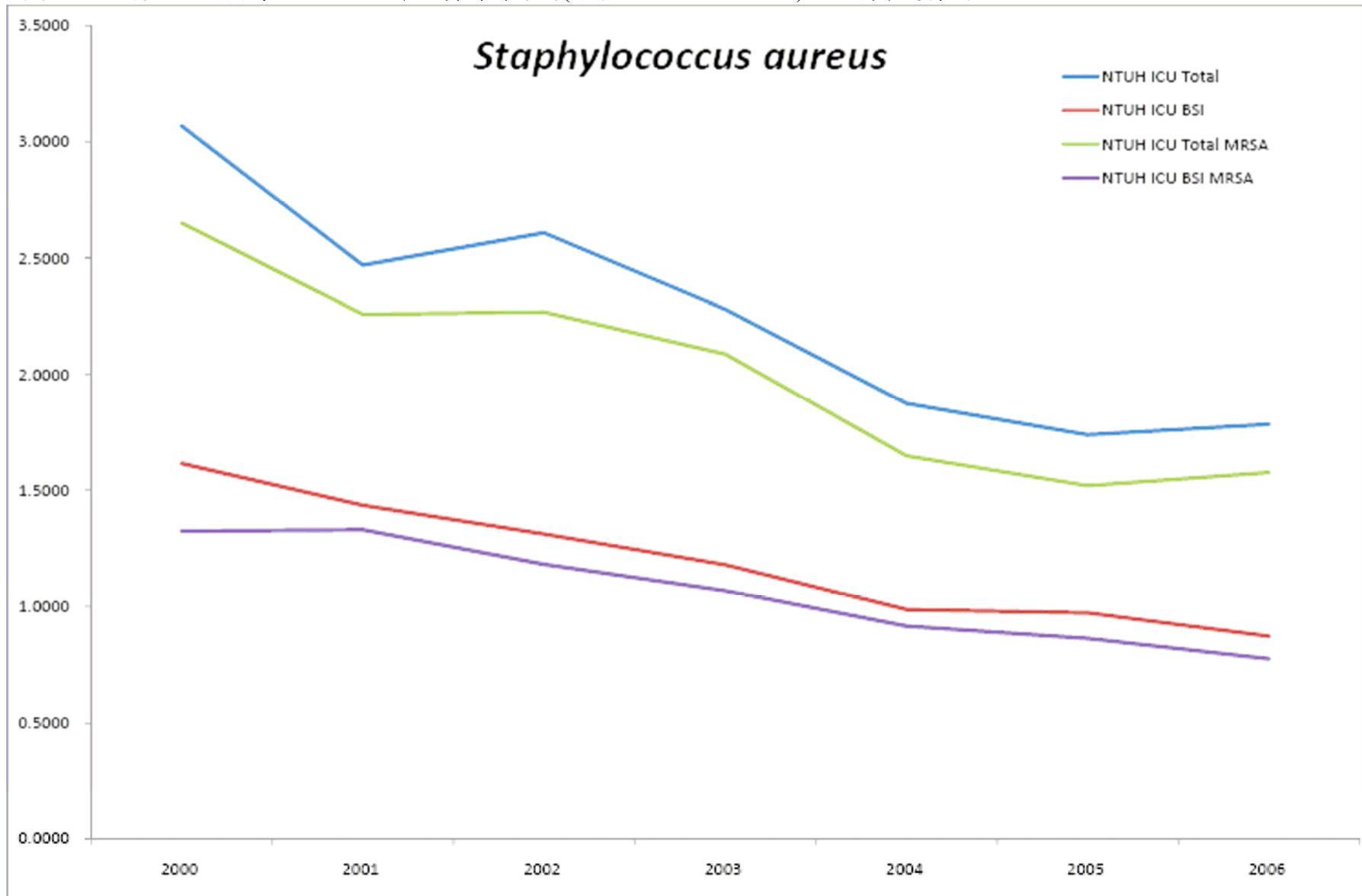
圖九 a



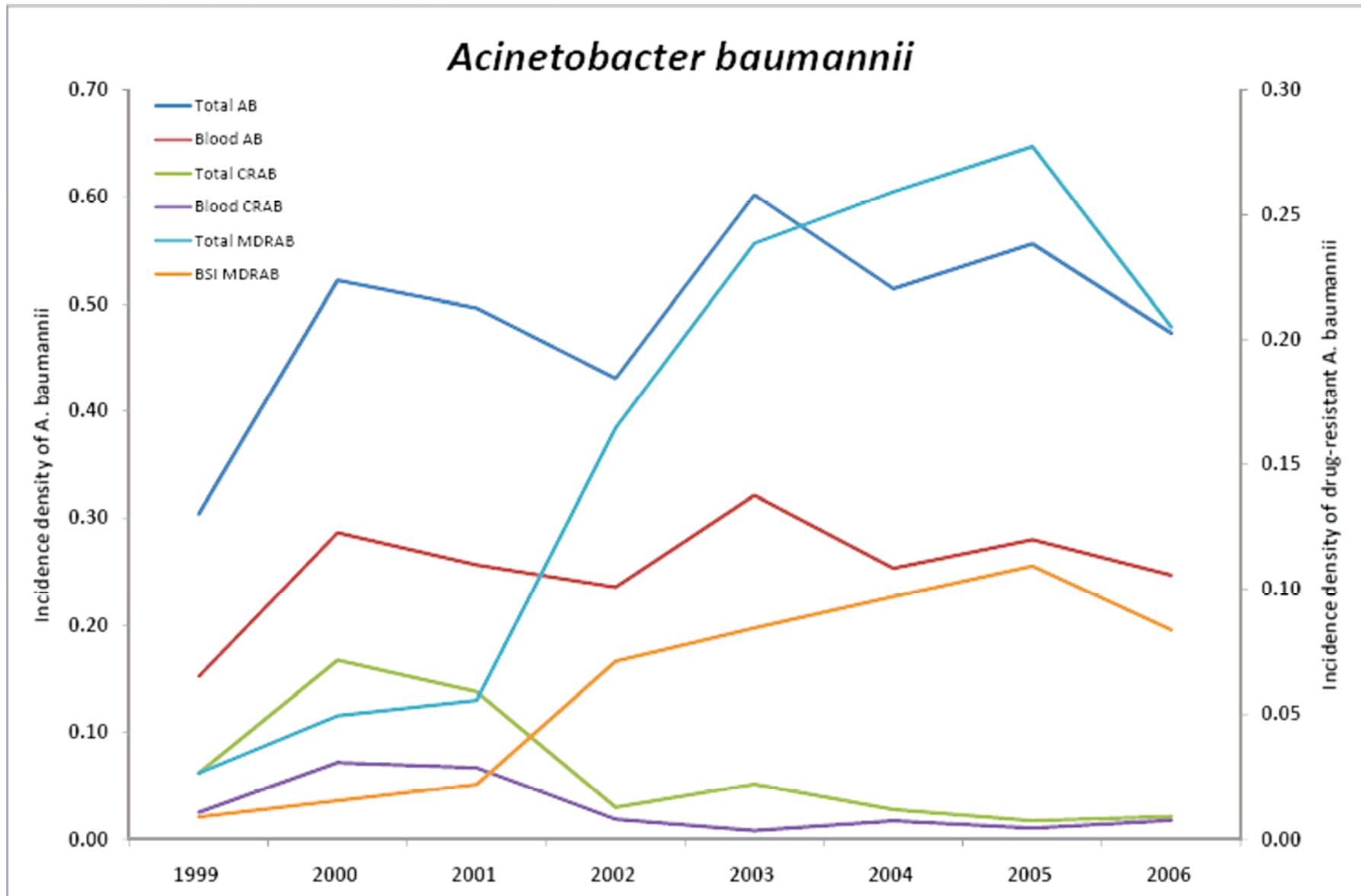
圖十、A 醫院全院 1999-2006 年金黃葡萄球菌(包含 MSSA 及 MRSA)院內感染密度趨勢圖



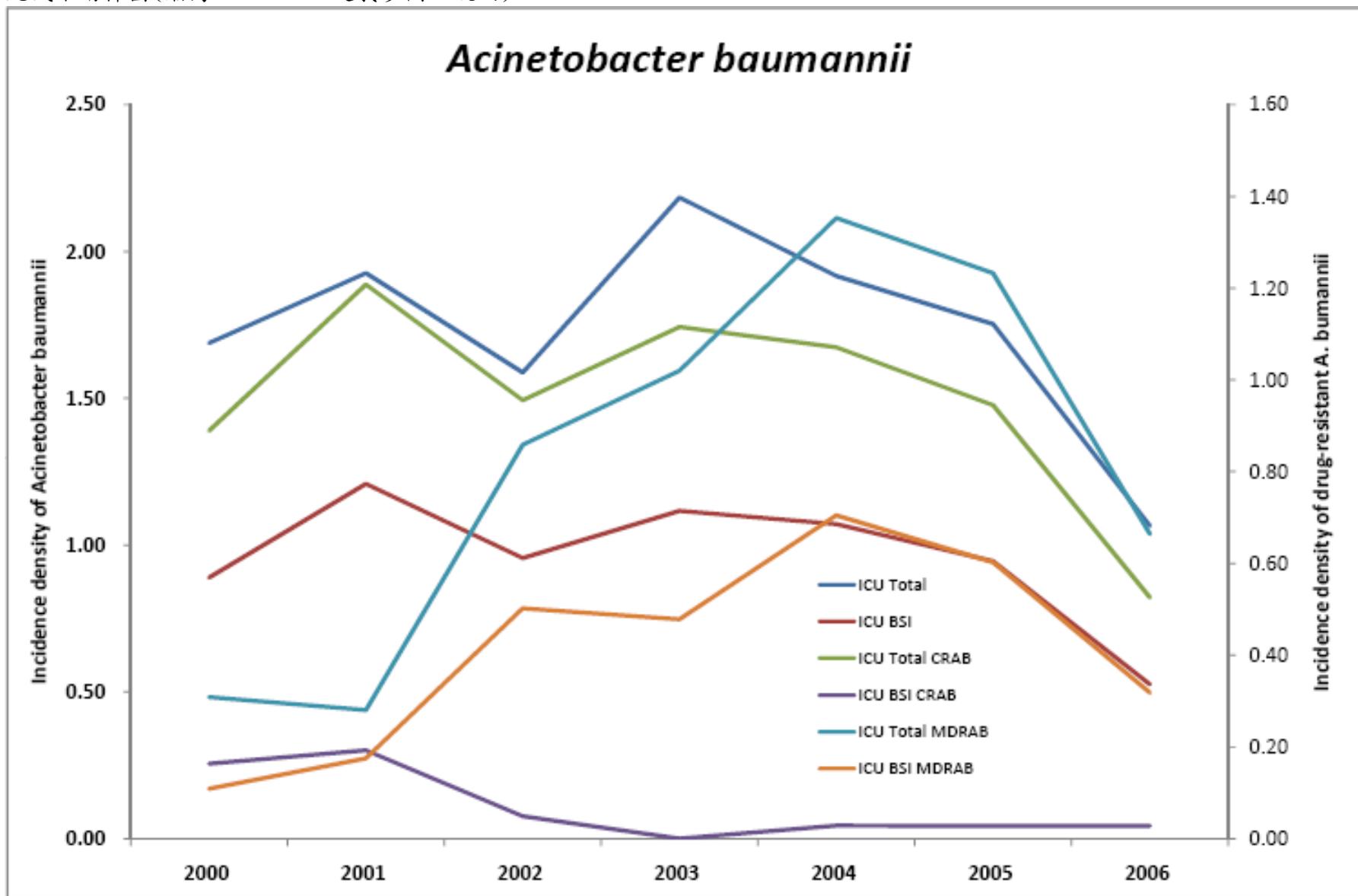
圖十一、A 醫院加護病房 2000-2006 年金黃葡萄球菌(包含 MSSA 及 MRSA)院內感染趨勢圖



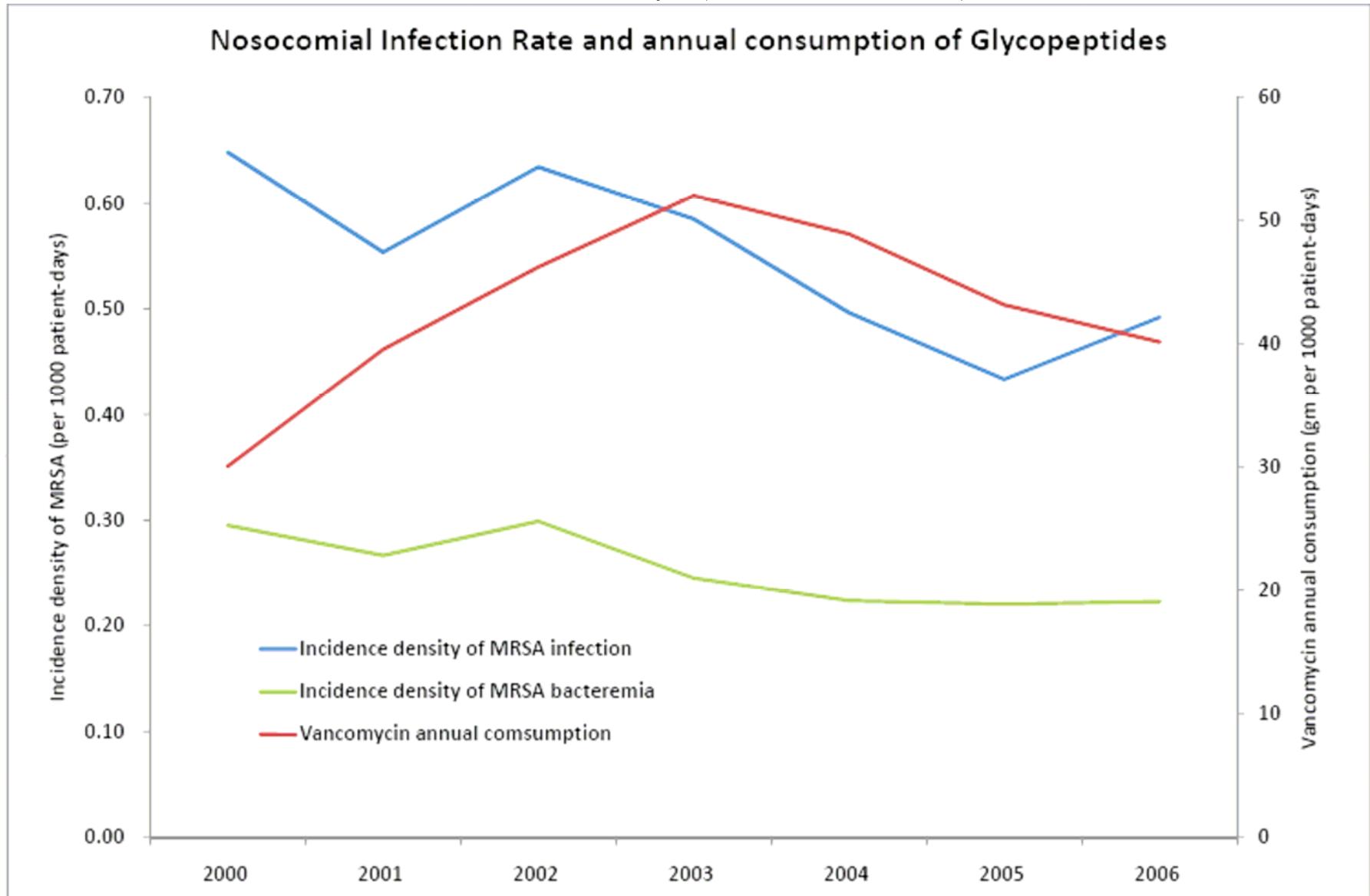
圖十二、A 醫院全院 1999-2006 年所有鮑氏不動桿菌(縮寫 AB)，carbapenem 抗藥性鮑氏不動桿菌(縮寫 CRAB)，多重抗藥性鮑氏不動桿菌(縮寫 MDRAB，定義參圖二說明)。



圖十三、A 醫院加護病房 1999-2006 年所有鮑氏不動桿菌(縮寫 AB)，carbapenem 抗藥性鮑氏不動桿菌(縮寫 CRAB)，多重抗藥性鮑氏不動桿菌(縮寫 MDRAB，定義參圖二說明)。



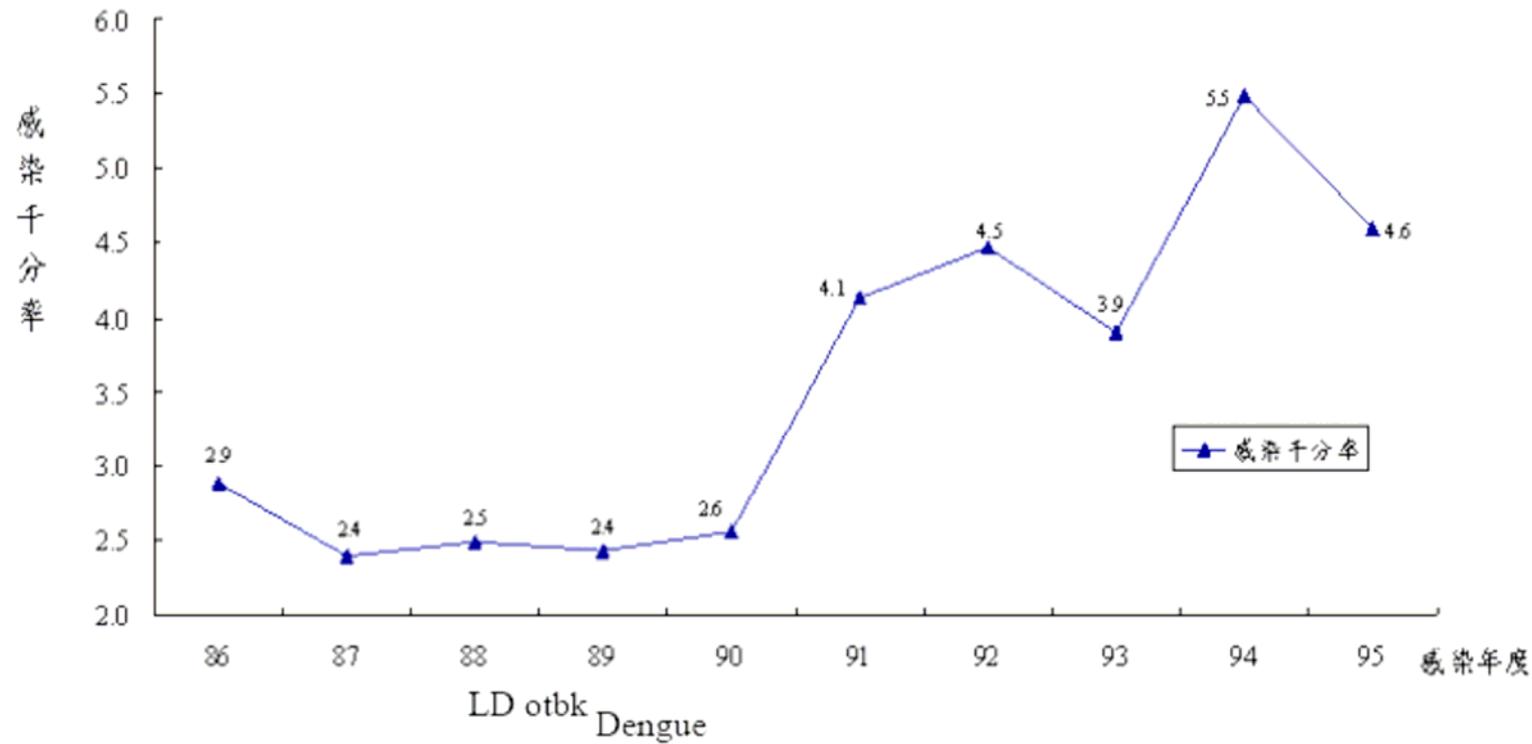
圖十四、A 醫院全院 1999-2006 年 MRSA 感染密度與 vancomycin(治療 MRSA 的主要用藥)使用量趨勢圖



圖十五、I 醫院 1997-2006 年全院院內感染年平均總感染密度趨勢。感染管制護理師(縮寫 ICN)人力與重要感控事件對全院監測系統的影響。

圖十五

全院總感染千分率年度變遷(民國86-95年)



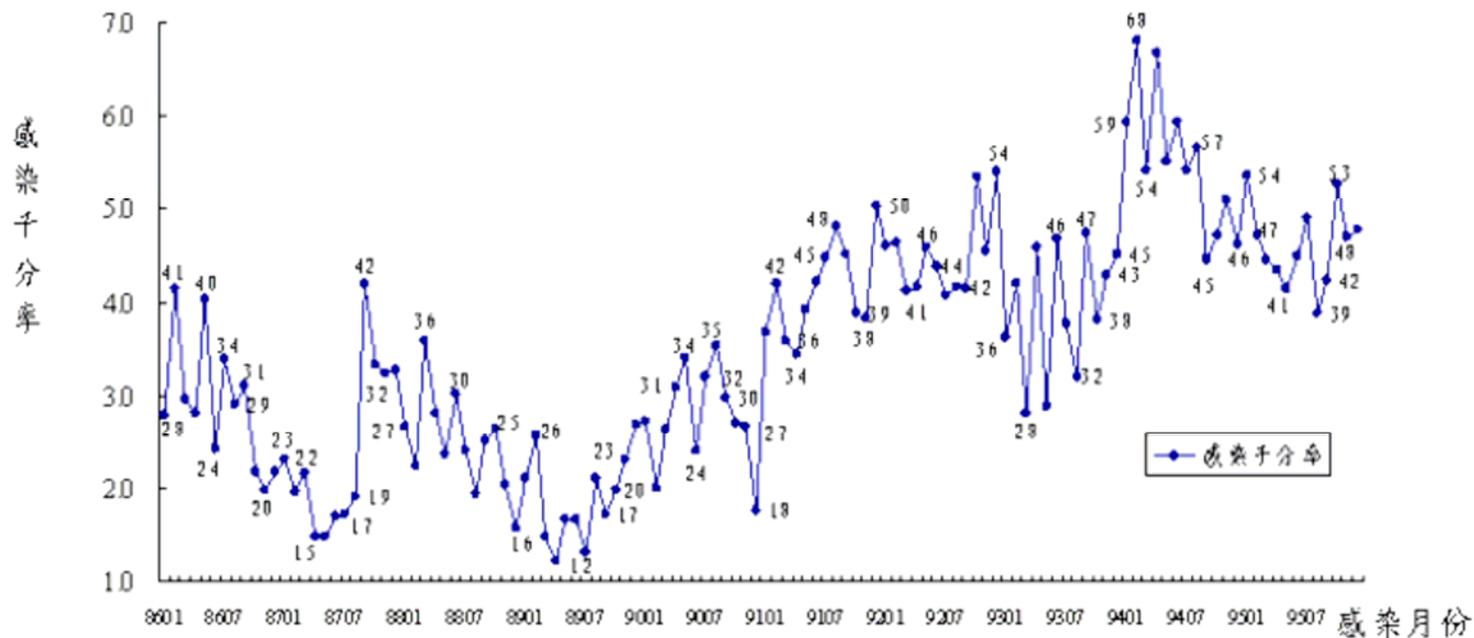
ICN No.:



圖十六、I 醫院 1997-2006 年全院院內感染月平均總感染密度趨勢。感染管制護理師(縮寫 ICN)人力與重要感控事件對全院監測系統的影響。

圖十六

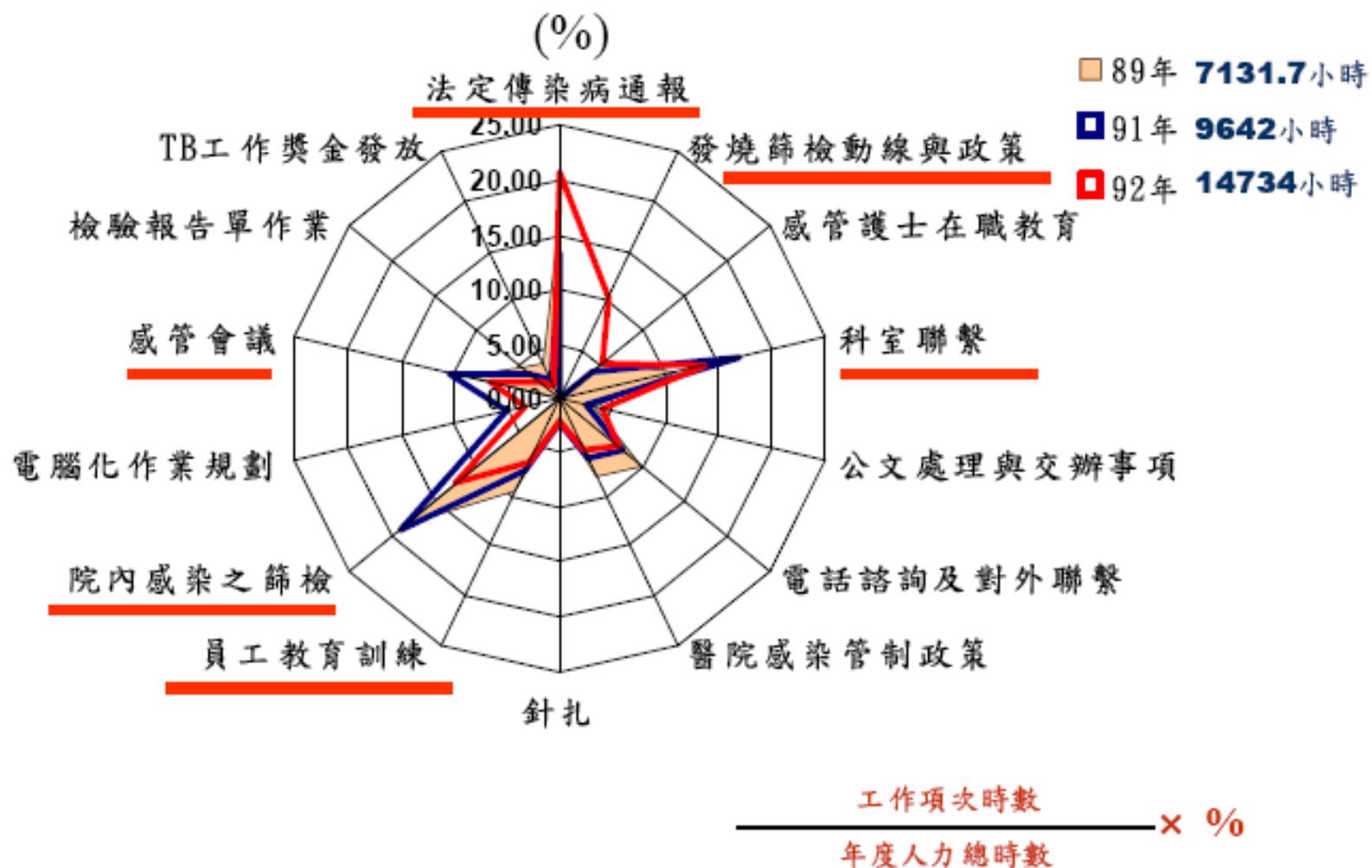
全院總感染率月份變遷(86年1月-95年12月)



LD outbreak
Dengue

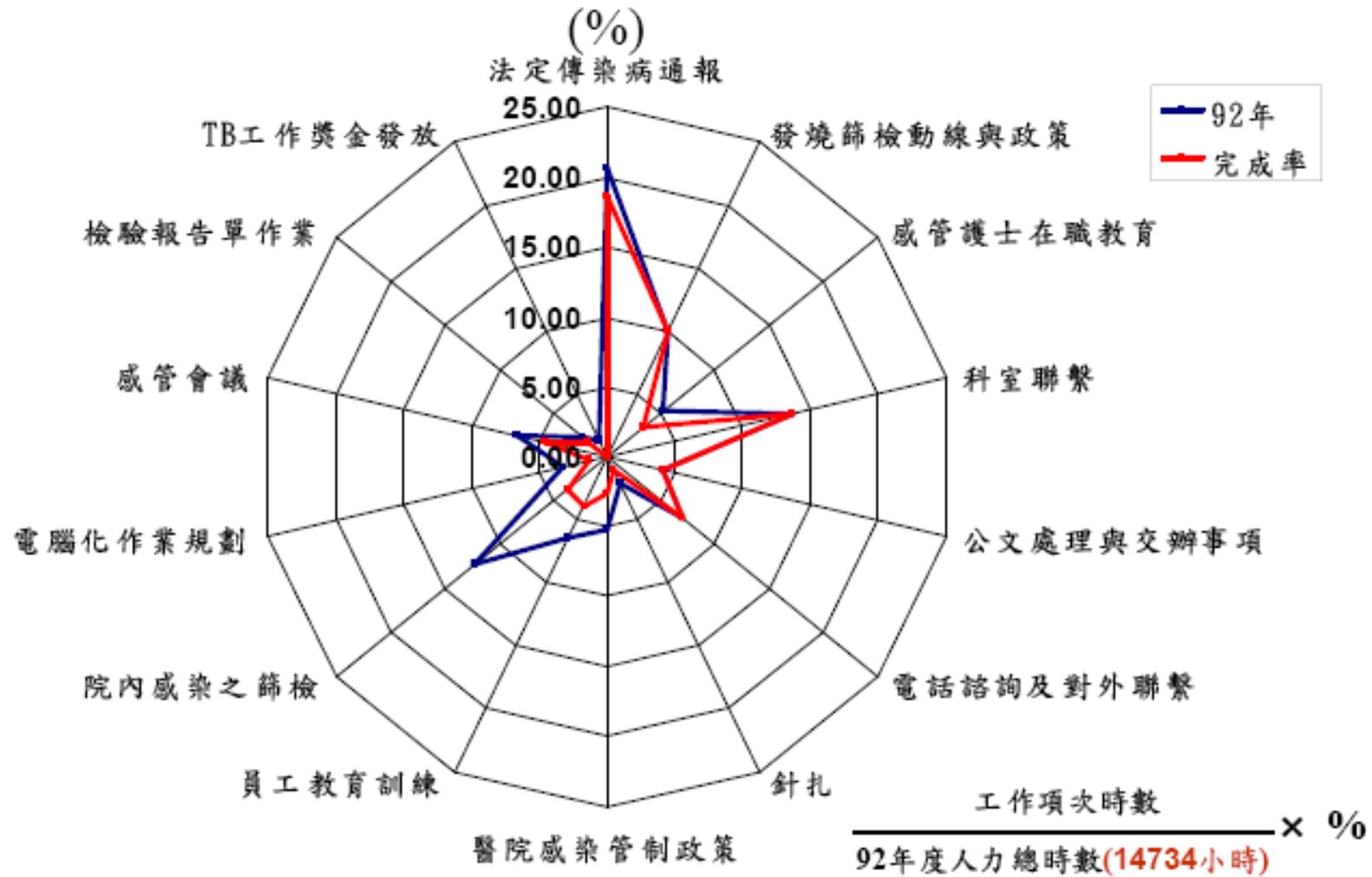


圖十七、I 醫院 2001-2003 年院內感染工作項次及年度人力比例變化圖



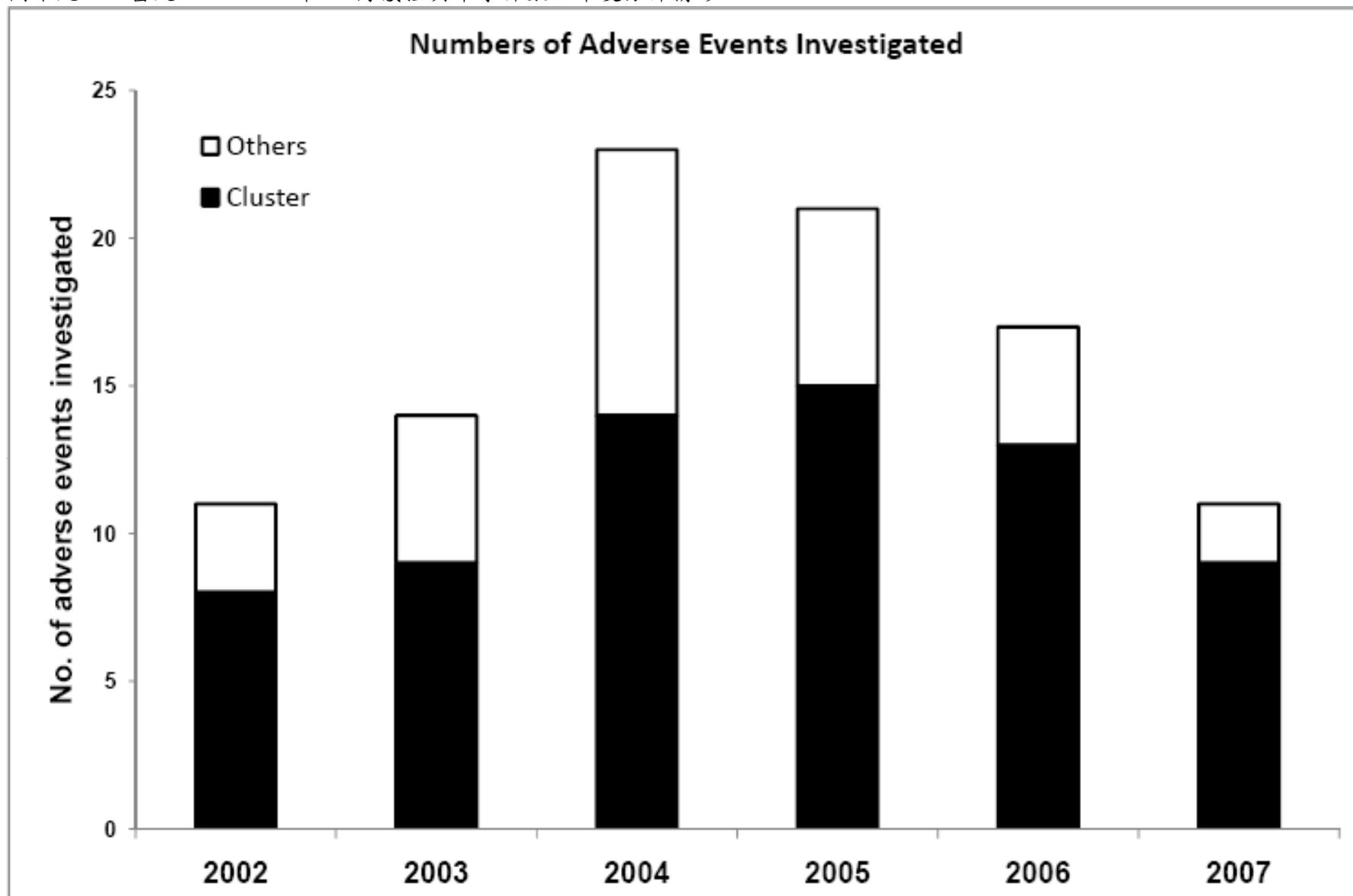
圖十七、2001 - 2003年某醫學中心院內感染工作項次佔年度人力比例變化分布圖。

圖十八、2003 年 I 醫院感控工作項目實際完成率及應完成率分布圖

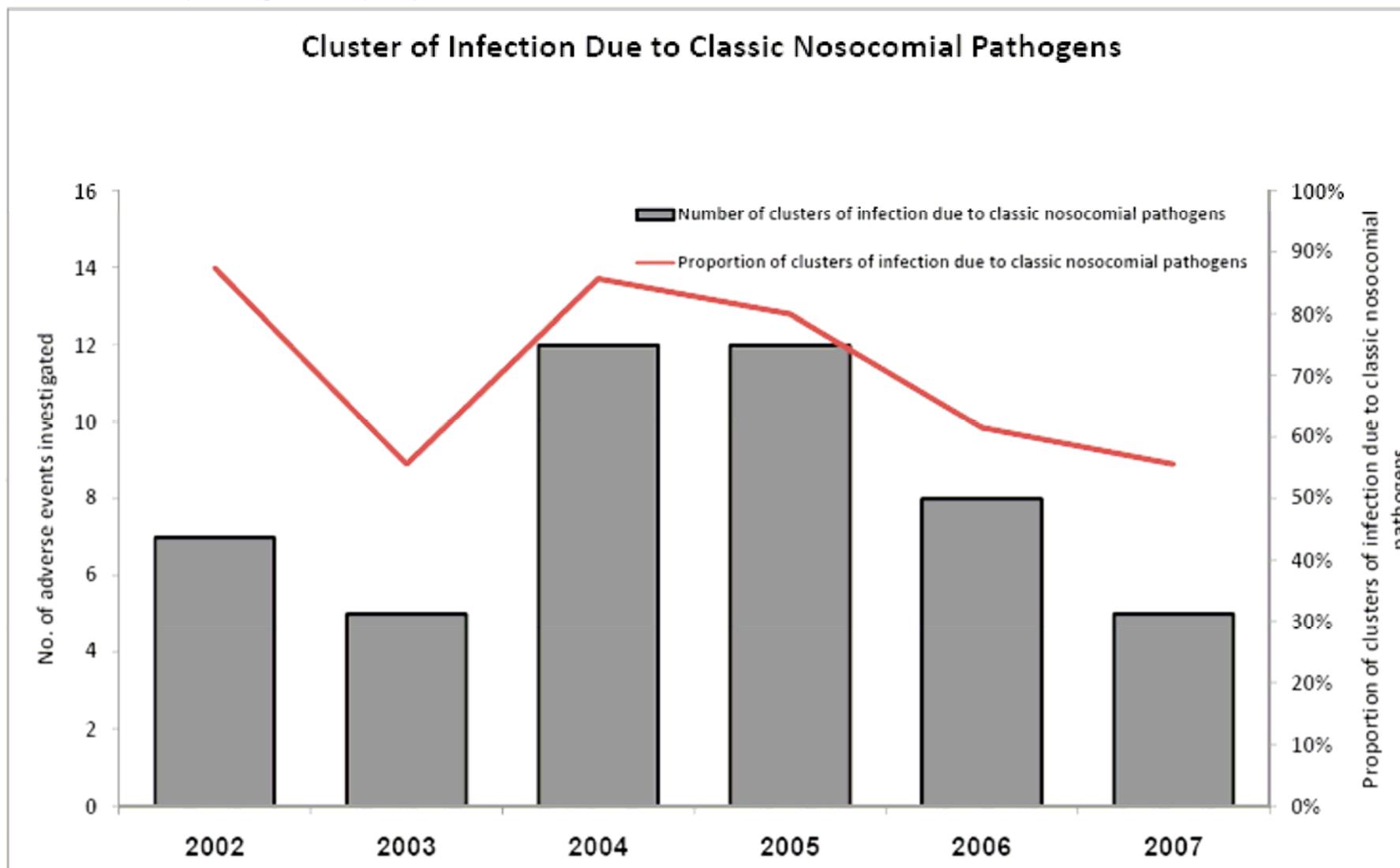


圖十八、2003年度某醫學中心工作項目實際完成率Vs.應完成率。

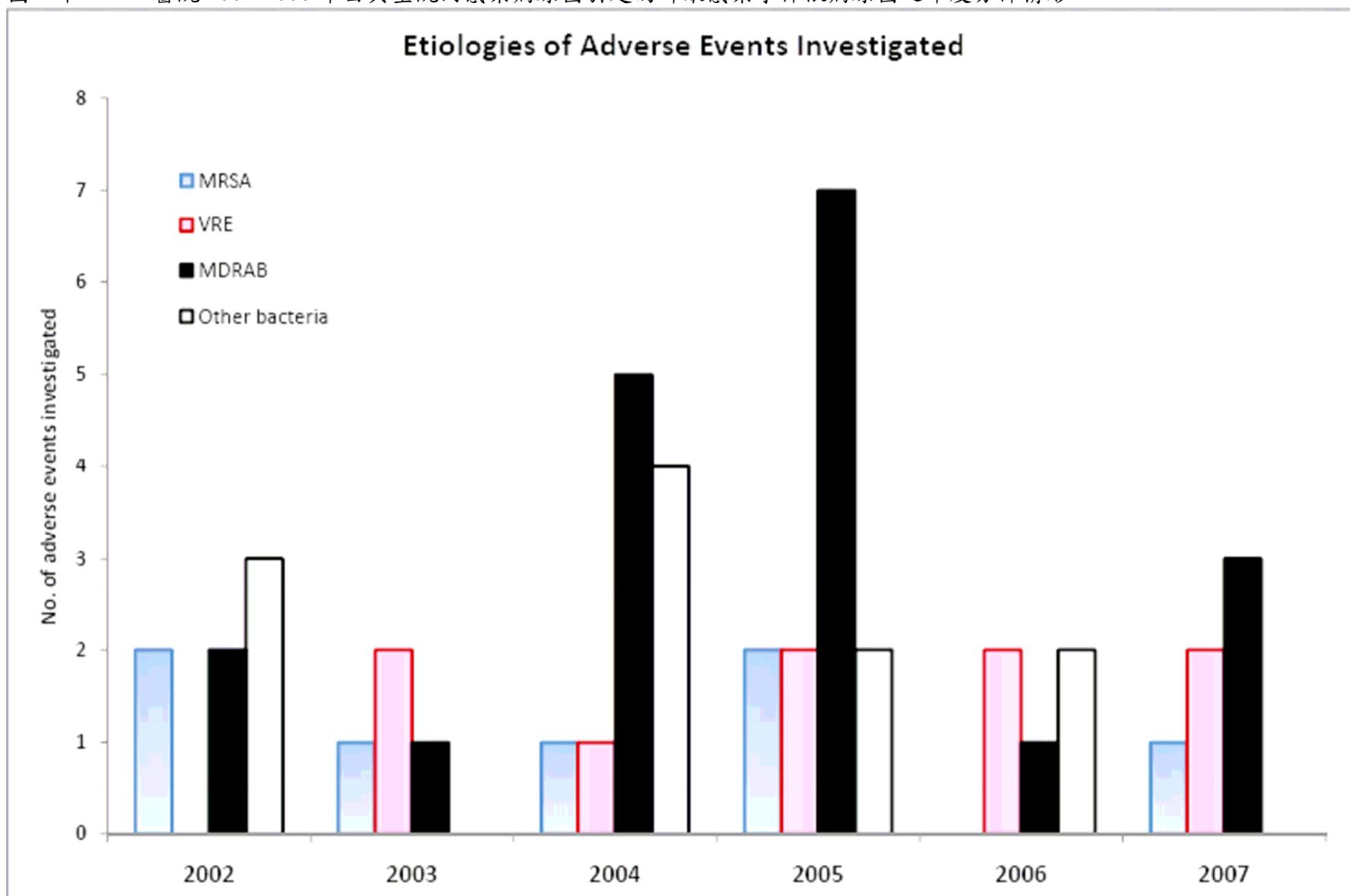
圖十九、A 醫院 2002-2007 年 10 月感控異常事件數目年度分佈情形



圖二十、A 醫院 2002-2006 年由典型院內感染病原菌引起的群聚感染事件年度分佈情形。典型院內感染病原菌包括 MRSA、VRE、MDRAB、綠膿桿菌、克香白氏桿菌等。

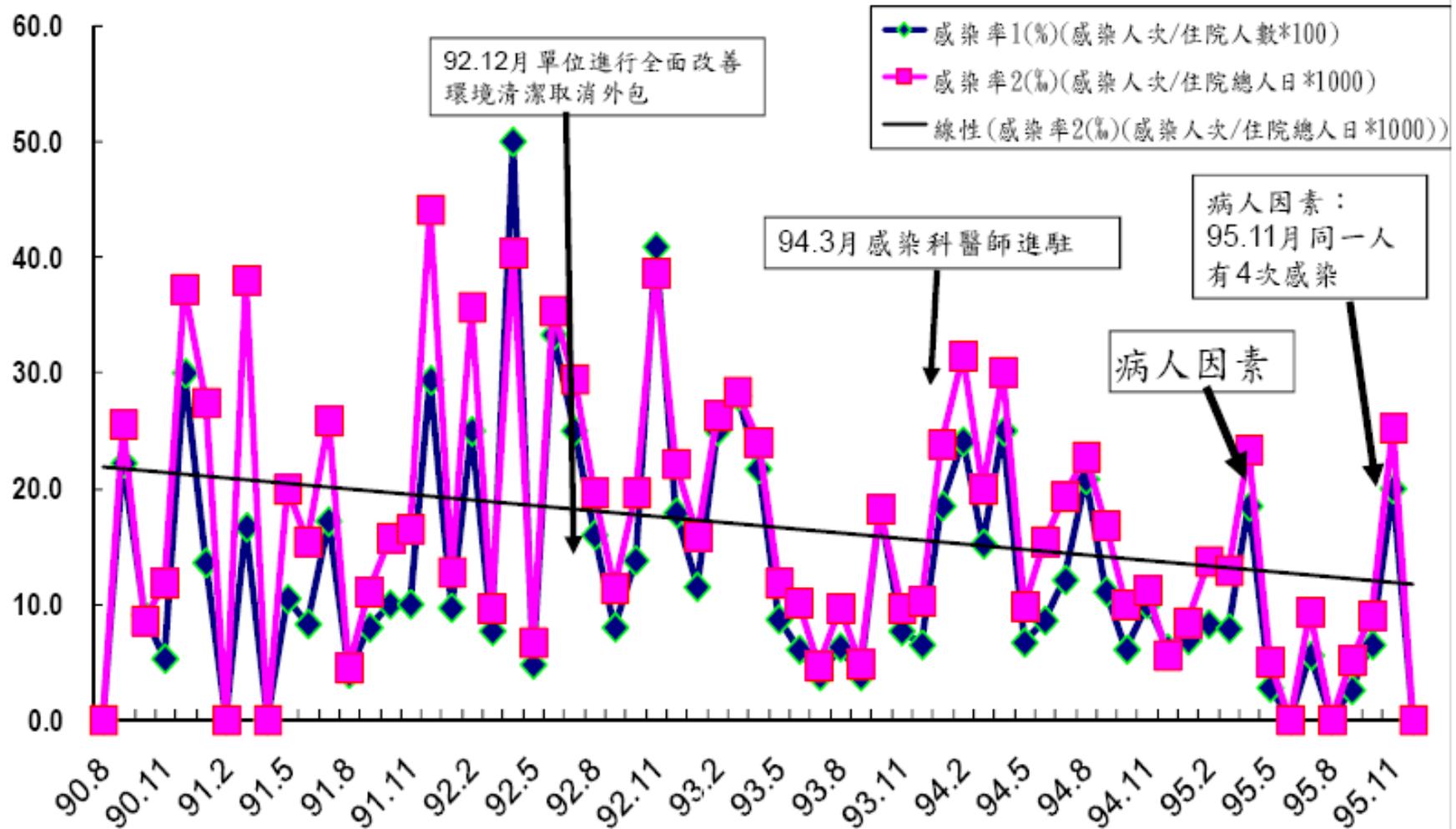


圖二十一、A 醫院 2002-2006 年由典型院內感染病原菌引起的群聚感染事件依病原菌之年度分佈情形

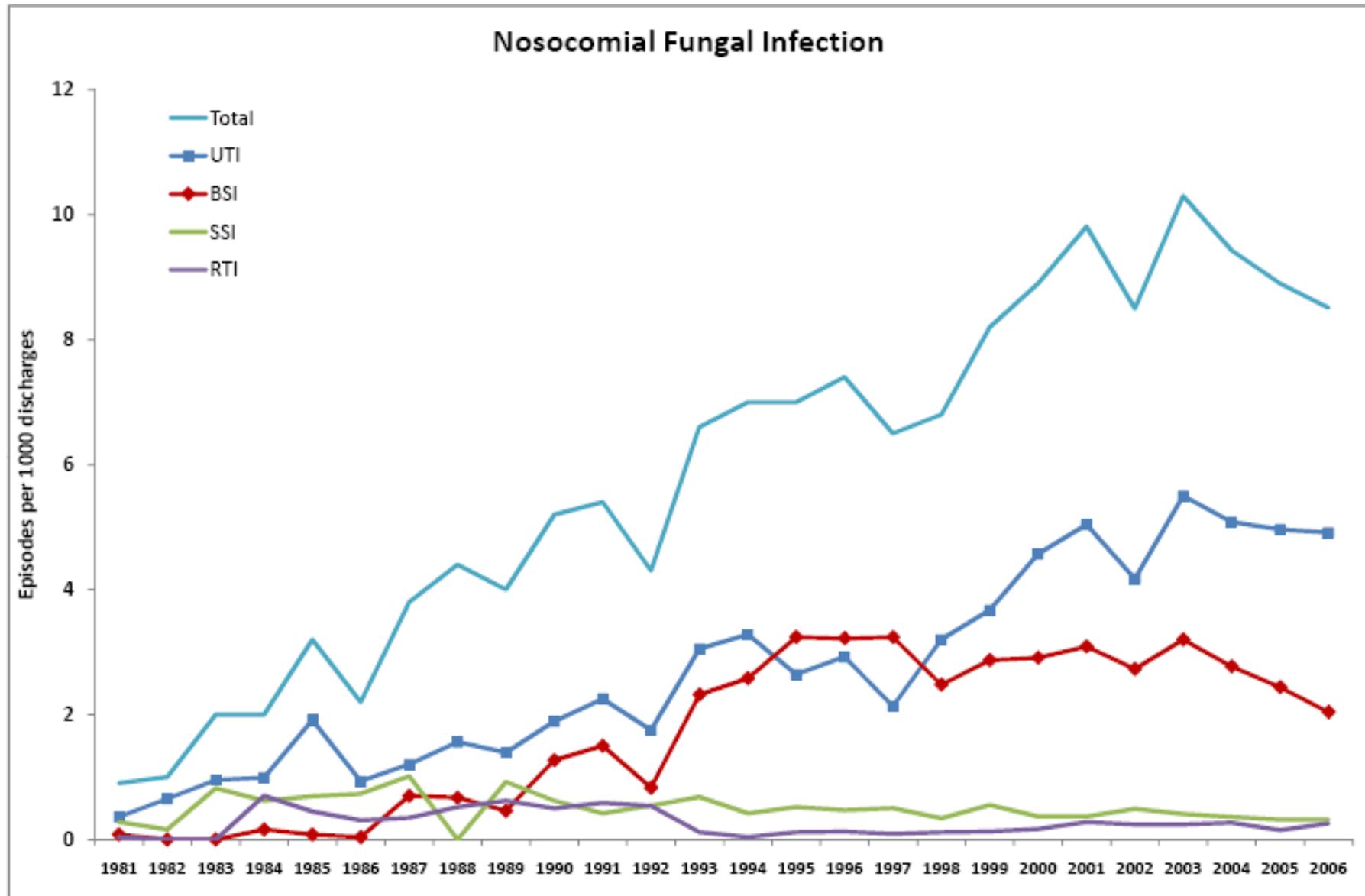


圖二十二、A 醫院 2001 年某內科加護病房 VRE 群突發介入調查以及後續感控措施對院內感染率之影響

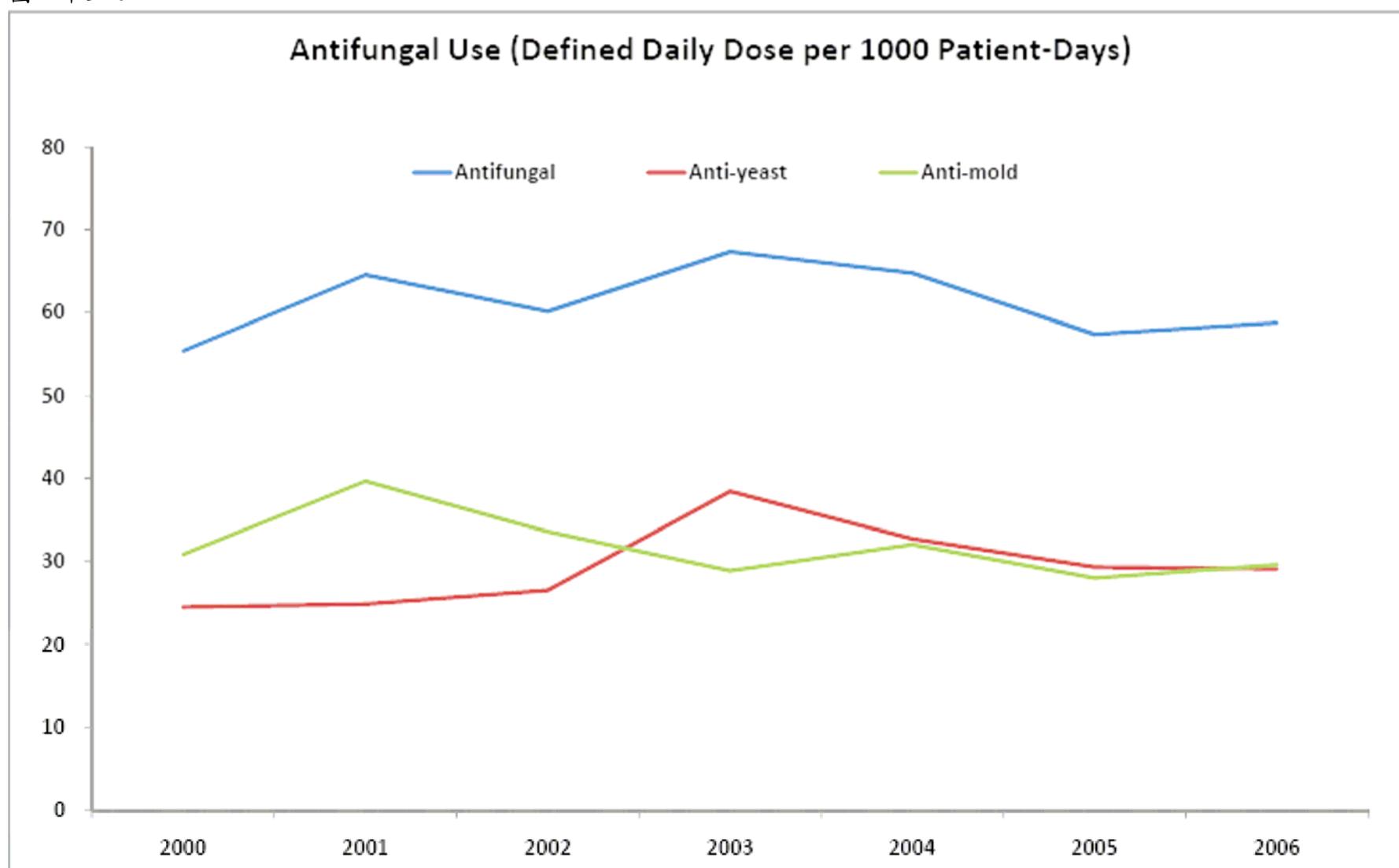
Infection Rate at a Medical ICU



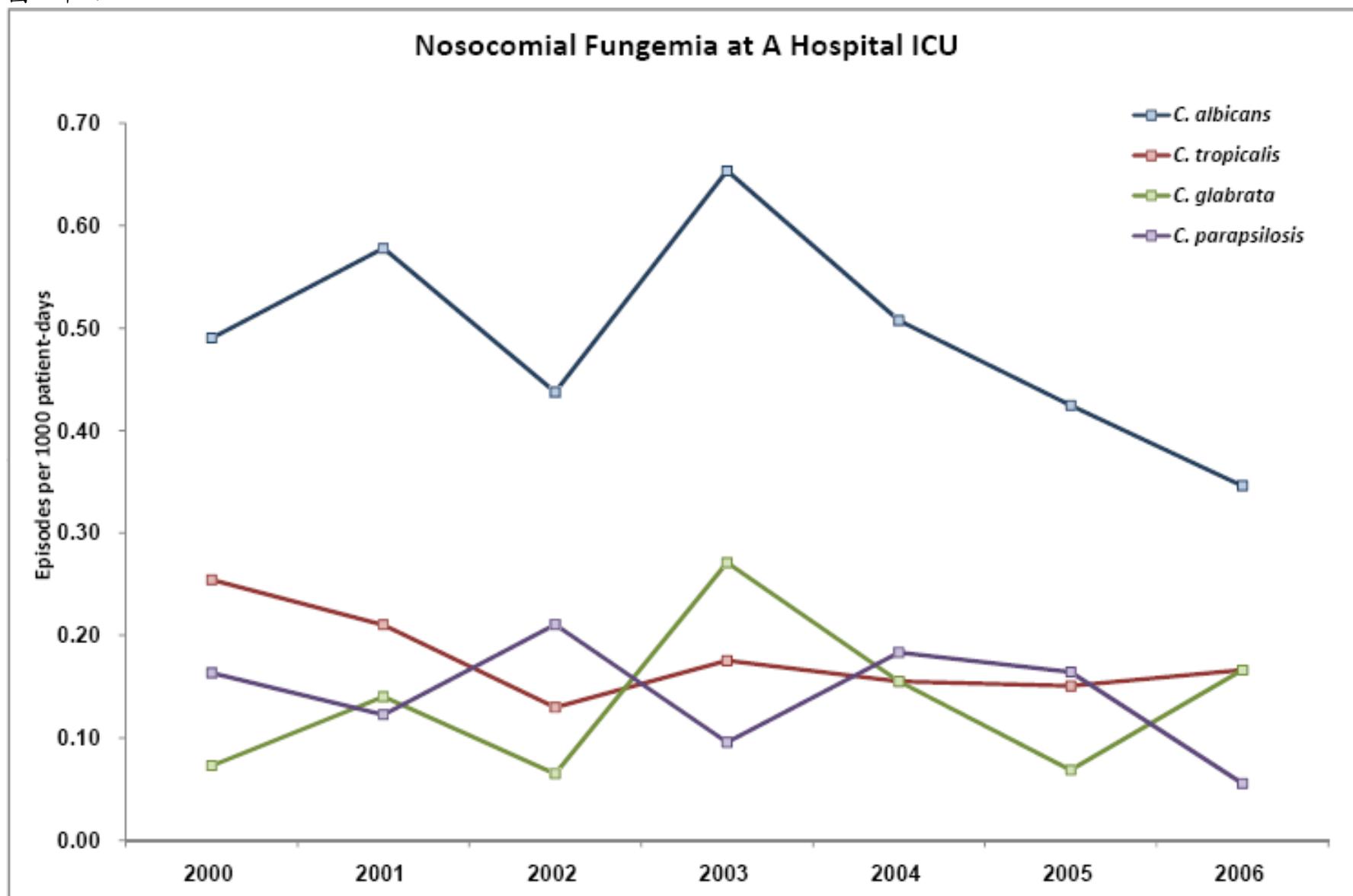
圖二十三 a



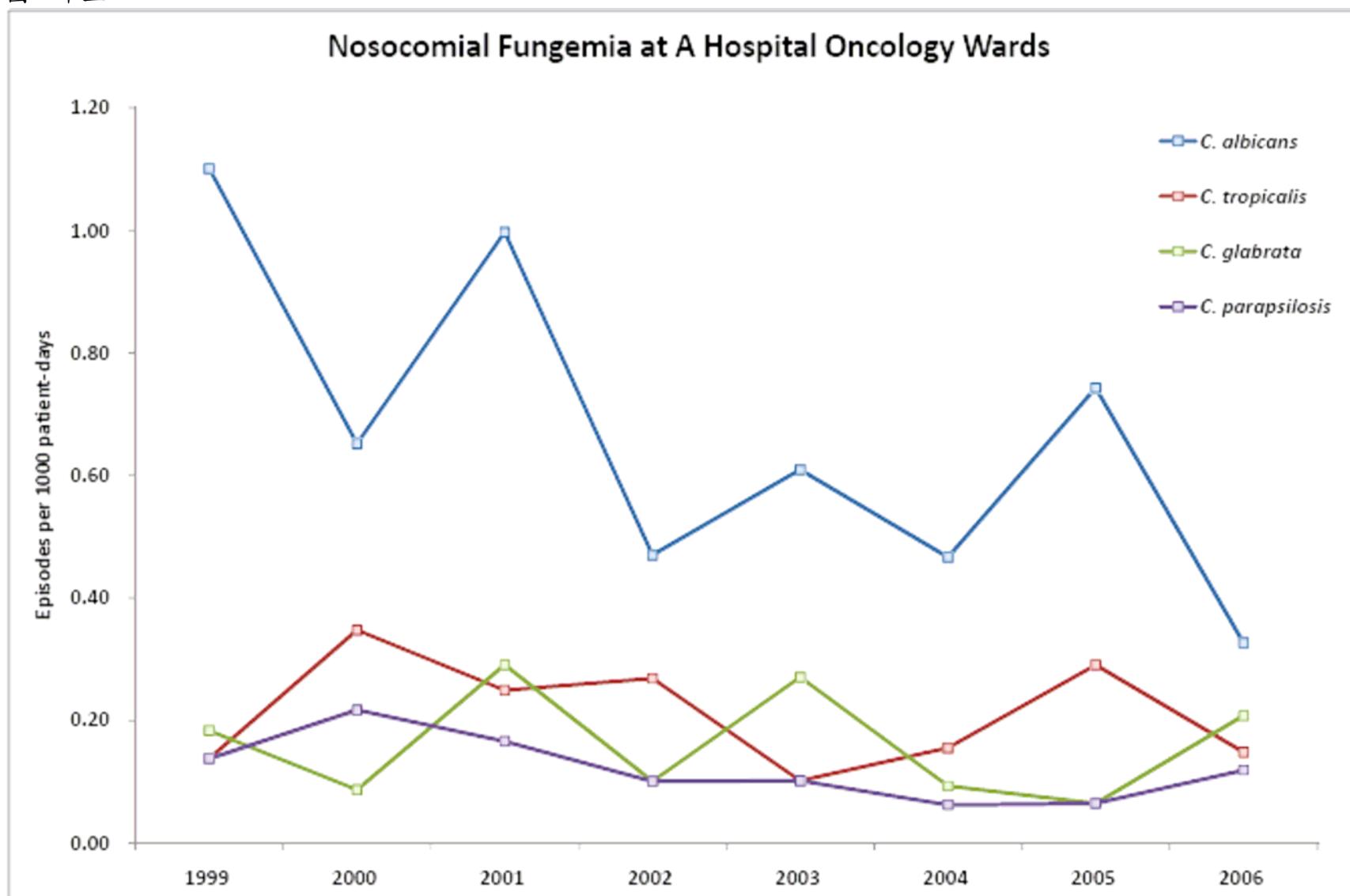
圖二十三 b



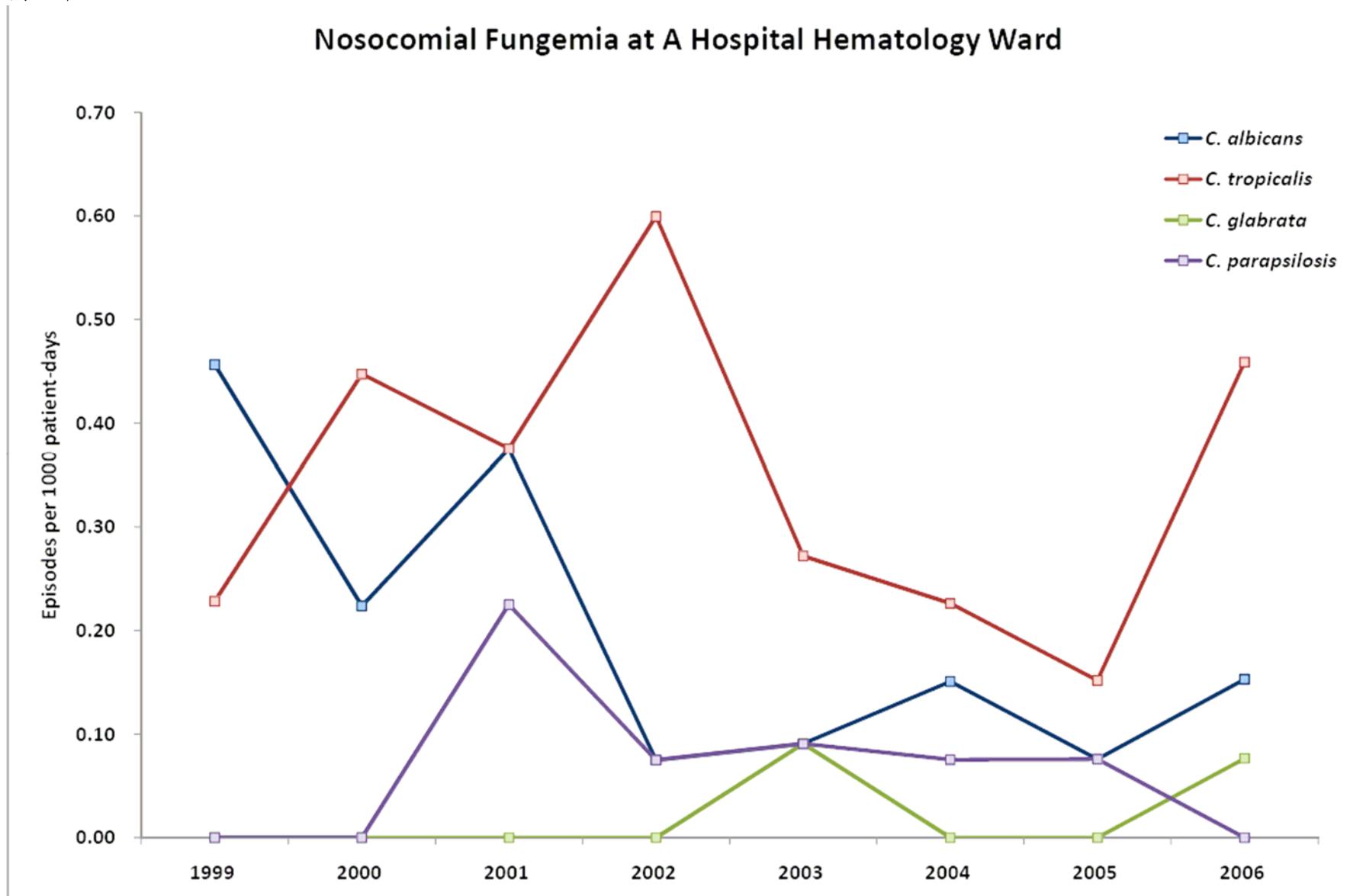
圖二十四



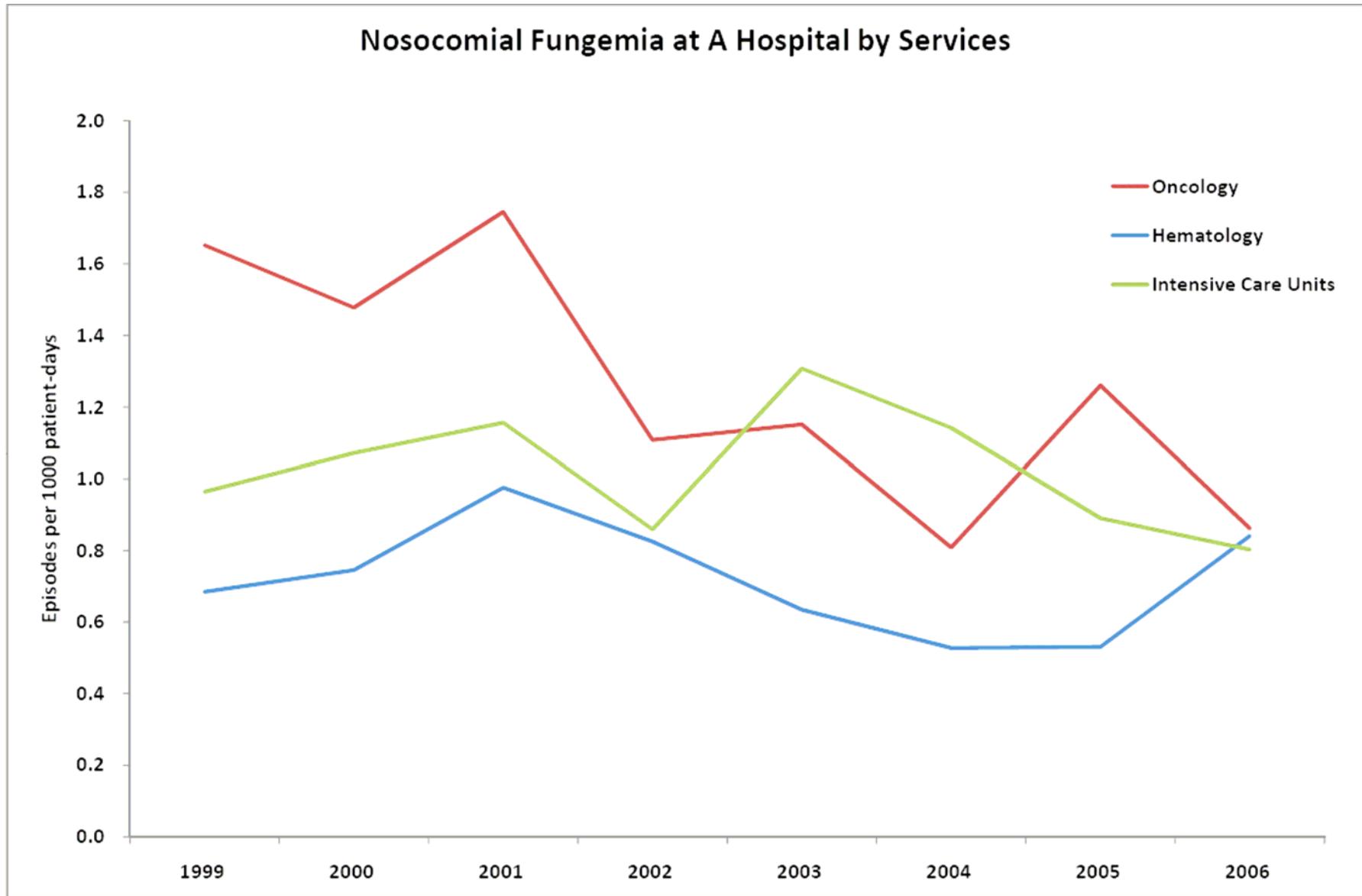
圖二十五



圖二十六



圖二十七



表一、I 醫院 2000 年全院院內血流感染個案數及偵出率：比較感染管制護理師例行監測與回溯性研究之差異

表一、比較2000年某醫學中心管感師例行監測與回溯性研究全院院內血流感染個案數之差異及偵出率(%)

院內血流感染	管感師例行 監測	回溯性研究	偵出率(%)	χ^2 test P value
原發性	263	492	53.4	.002
次發性	72	220	32.7	.002
尿路感染	14	76	18.4	
手術部位感染	24	73	32.9	
下呼吸道感染	24	57	42.1	
其它	10	14	71.4	
總計	335	712	47.1	

表二、I 醫院 2000 年院內血流感染個案數及偵出率：比較重點監測單位與非重點監測單位之差異

表二、比較2000年某醫學中心院內血流感染重點監測及非重點監測單位中，管感師例行監測與回溯性研究全院內血流感染個案數之差異及偵出率(%)。

院內血流感染	管感師例行監測	回溯性研究	偵出率(%)
重點監測單位			
加護病房	160	198	80.8
非加護病房	132	317	41.6
非重點監測單位			
	42	196	21.4

子計畫 4 長期照護機構住民抗藥性菌種盛行率監視及院內感染措施對於降低抗藥性菌種盛行率的成效

圖 鼻腔 *S. aureus* 培養變化

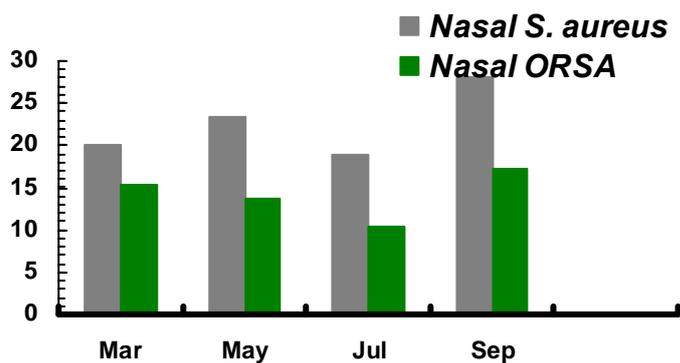


圖 咽喉檢體特別菌種培養

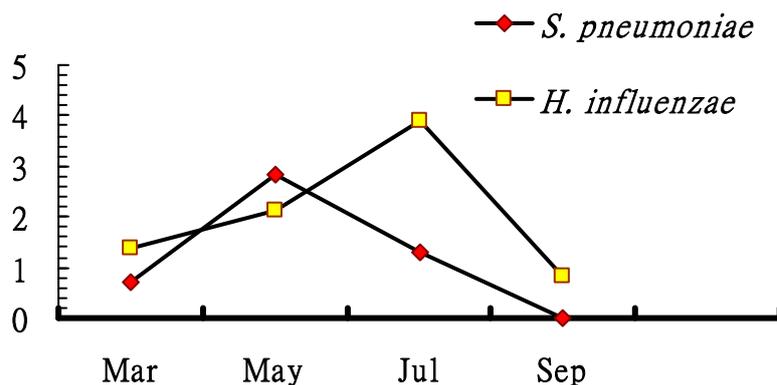


圖 痰液菌種培養變化

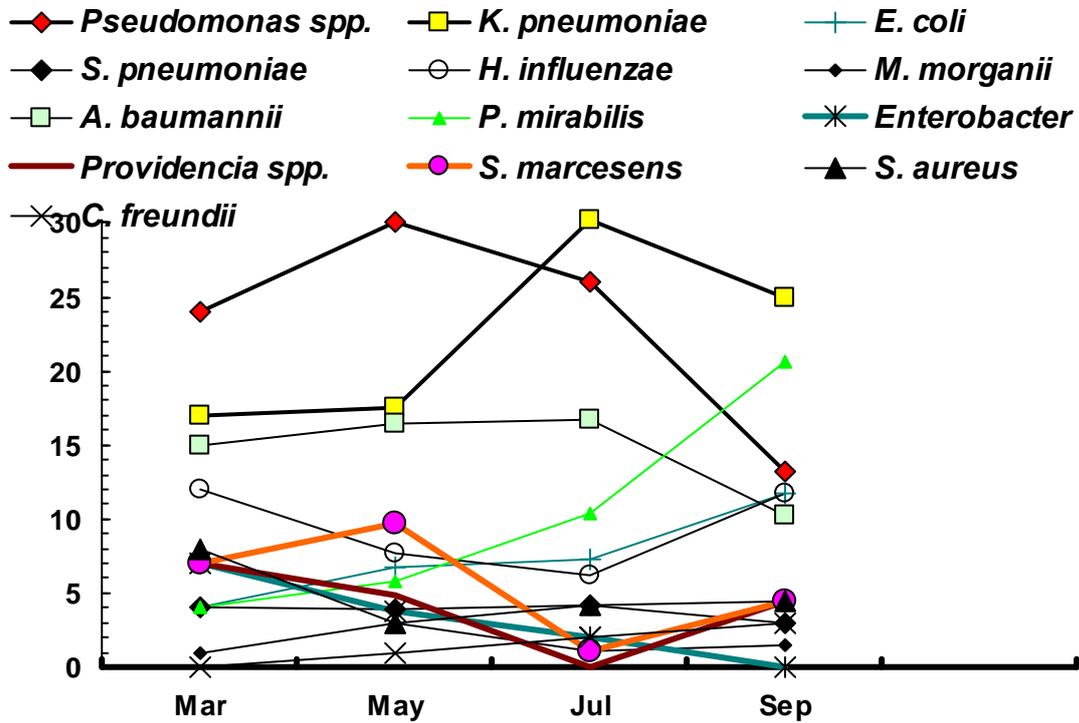


圖 尿液菌種培養變化

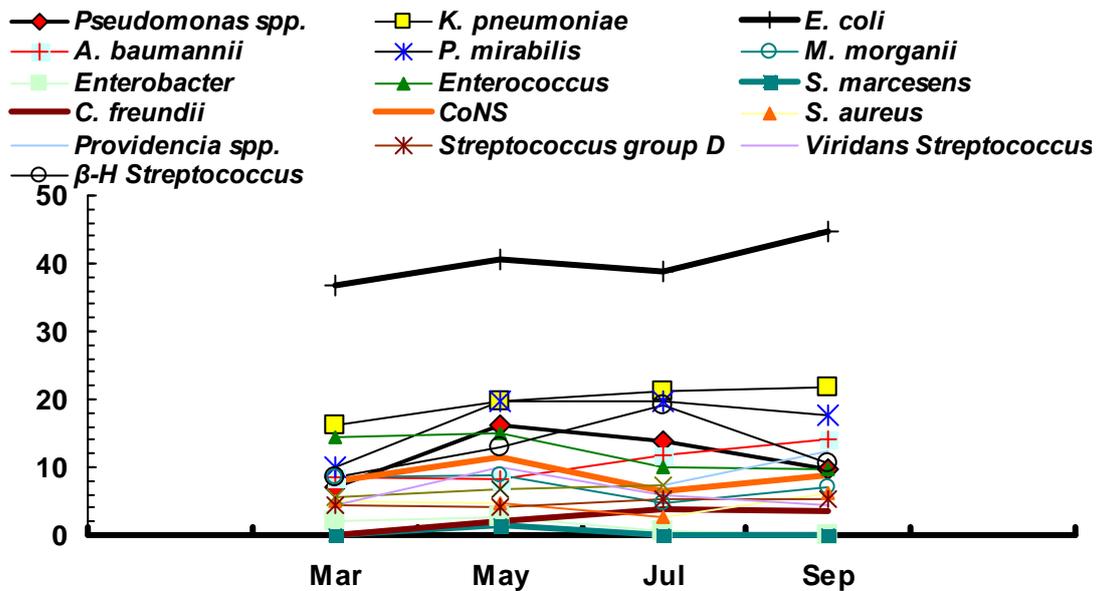


圖 尿液菌種培養變化 (*E. coli*, *K. pneumoniae* 除外)

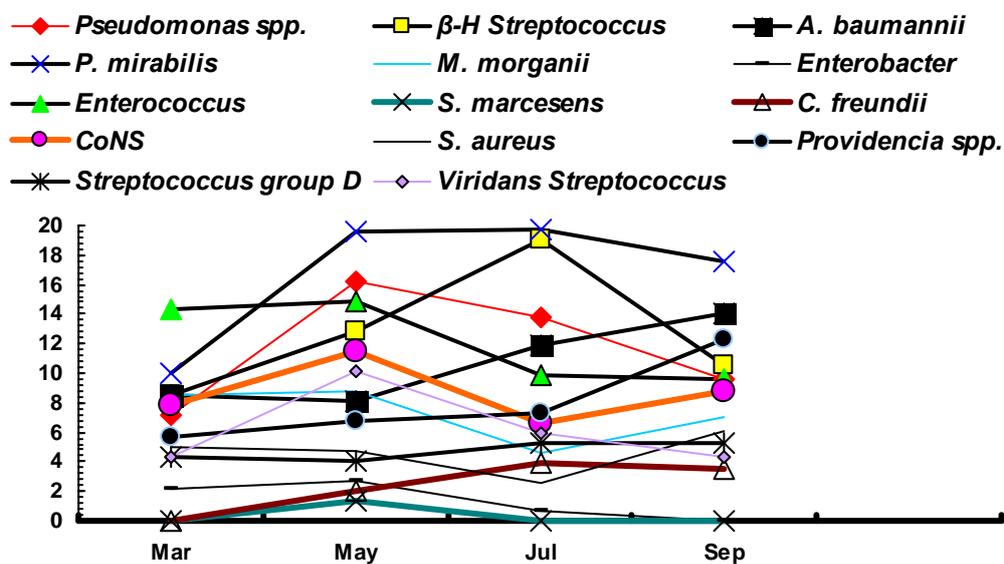


圖 肛門拭紙特別菌種培養

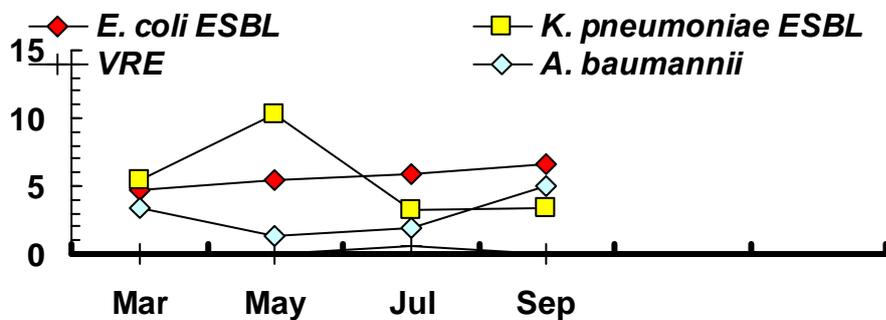


表 各部位培養出的所有 157 株 *S. aureus* 之藥物抗藥性比率

	OX	VA	TEC	E	CC	GN	FA	LZD	MXF	SXT	FOX
R	94 (59.9)*	0 (0)	0 (0)	31 (19.7)	24 (15.3)	96 (61.1)	0 (0)	0 (0)	25 (15.9)	20 (12.7)	94 (59.9)
I	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (7.0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

*株(%)

表 各部位培養出的所有 37 株 CoNS 之藥物抗藥性比率

	OX	VA	TEC	E	CC	GN	FA	LZD	MXF	SXT	FOX
R	21 (56.8)*	0 (0)	0 (0)	19 (51.4)	5 (13.5)	17 (45.9)	5 (13.5)	0 (0)	8 (21.6)	5 (13.5)	20 (54.1)
I	1 (2.7)	0 (0)	0 (0)	1 (2.7)	2 (5.4)	2 (5.4)	0 (0)	0 (0)	1 (2.7)	0 (0)	0 (0)

*株(%)

表 各部位培養出的所有 21 株 *S. pneumoniae* 之藥物抗藥性比率

	AM	P	OX	CC	E	VA	SXT	MXF	LVX	LZD	AMC
R	17 (80.9)*	17 (80.9)	17 (80.9)	15 (71.4)	15 (71.4)	0	17 (80.9)	0	0	0	17 (80.9)
I	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

*株(%)

表 各部位培養出的所有 30 株 *H. influenzae* 之藥物抗藥性比率

	AM	SAM	AMC	ETP	CXM	CRO	CPD	CLR	SXT
R	13 (43.3)*	3 (10)	4 (13.3)	0	0	0	0	9 (30)	21 (70)
I	1	0	0	0	3 (10)	0	0	6 (20)	0

*株(%)

表 各部位培養出的所有 146 株 *A. baumannii* 之藥物抗藥性比率

	SAM	PIP	TZP	GM	CIP	CAZ	TIM	FEP	SXT	CPO	IPM	MEM
R	4 (2.7)*	96 (65.8)	36 (24.7)	92 (63.0)	87 (59.6)	64 (43.8)	19 (13.0)	10 (6.8)	100 (68.5)	80 (54.8)	4 (2.7)	11 (7.5)
I	12 (8.2)	11 (7.5)	43 (29.5)	0 (0)	3 (2.1)	8 (5.8)	52 (35.6)	41 (28.1)	2 (1.4)	7 (4.8)	2 (1.4)	0 (0)

*株(%)

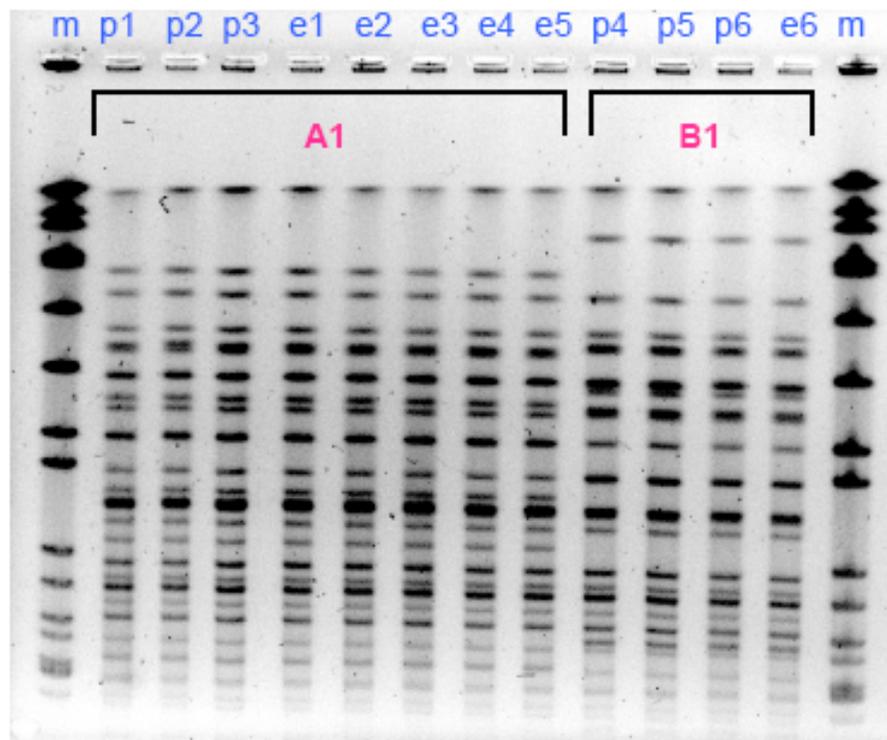
子計畫 5 抗藥基因及分子流行病學研究

圖一、環境及工作人員手部採檢結果及 MDRAB 分離菌株的脈衝電泳分型圖。(multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*)

環境及工作人員手部採檢結果

- 共採檢15位醫護人員之手部，均未培養出MDRAB
- 環境採檢結果，於電視按鍵、呼吸器、EKG及Pump面板及medicine neubilizer及飲用水均培養出MDRAB

p1~p3：先後住在同一病室
e1~e5：此病室環境培養出之MDRAB
p4~p6：住鄰近病室，同一組護理人員
e6：其中一病室環境培養出之MDRAB



m: marker p : patient e : environment

圖二、MDRAB 群突發調查中病患主動微生物篩檢結果。S-*A.baumannii*(susceptible *A.baumannii*)表示只有 2 類或更少的抗生素有抗藥性，MDRAB 表示對 3 類或以上的抗生素有抗藥性。抗生素 anti-pseudomonas 抗生素。

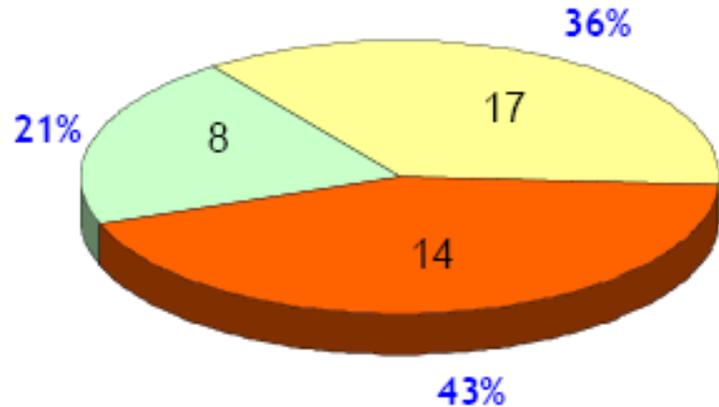
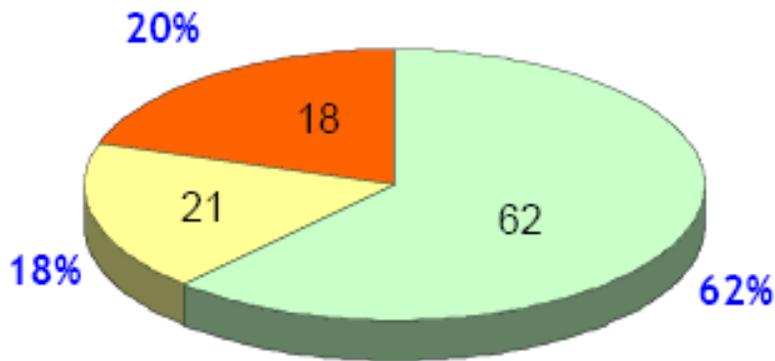
主動篩檢結果(I)

篩檢103個病人
 39個病人(39/103)(38%) :
 培養出 *A.baumannii*

篩檢出39個病人
 31個病人(31/39)(79%) :
 為新篩檢出有 *A. baumannii*
 移生的個案

No *A. baumannii*
 S-*A. baumannii*
 MDRAB

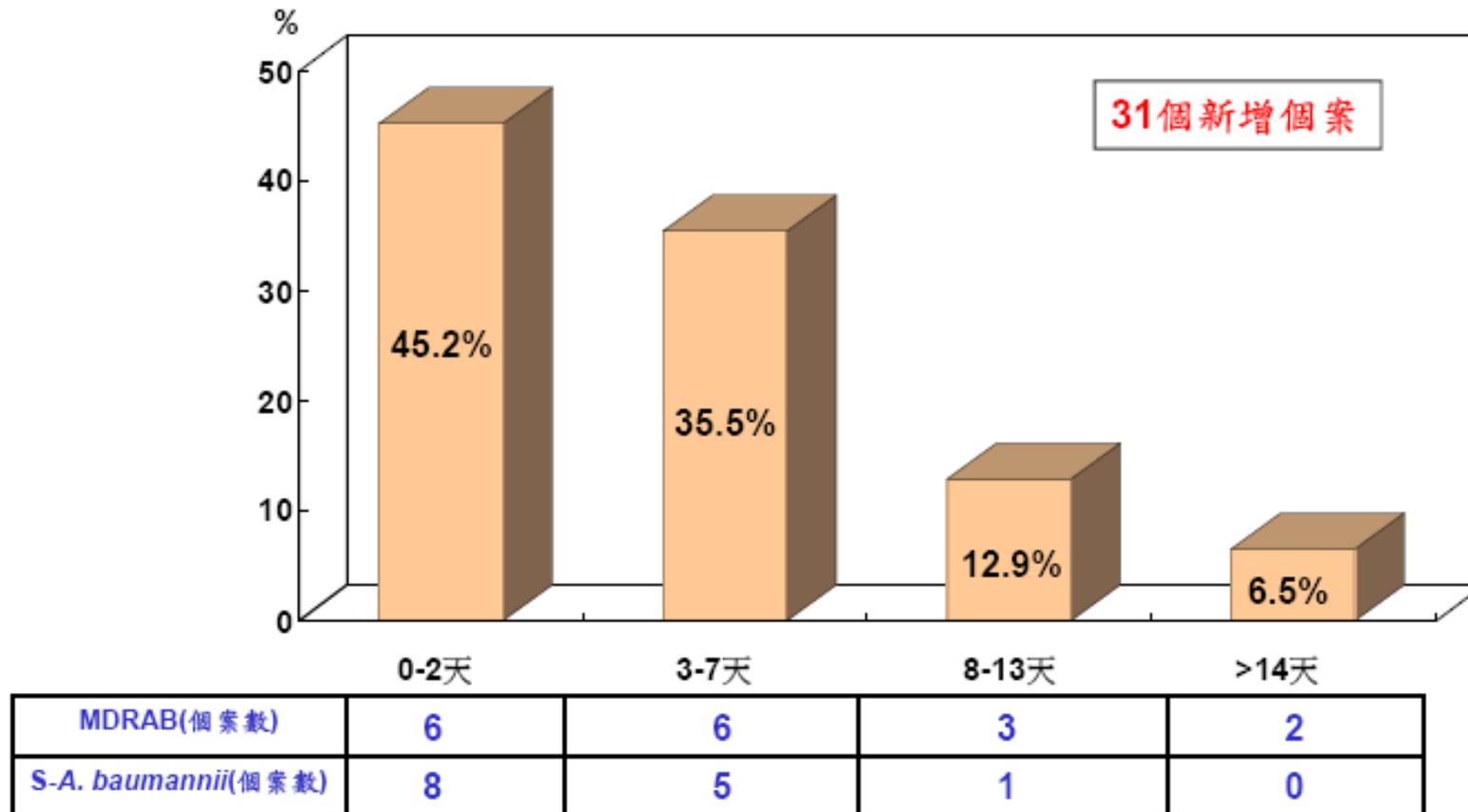
old case
 new case(S-Ab)
 new case(MDRAB)



圖三、以主動篩檢發現鮑氏不動桿菌移生新個案與入住加護病房之日期分布情形

主動篩檢結果(II)

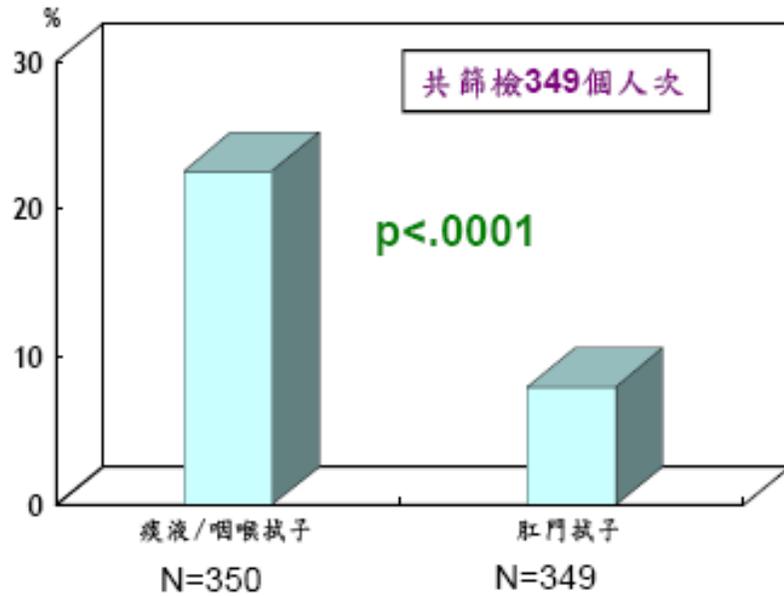
新增 *A. baumannii* 個案培養天數分佈圖



圖四、不同篩檢部位的鮑氏不動桿菌培養陽性率

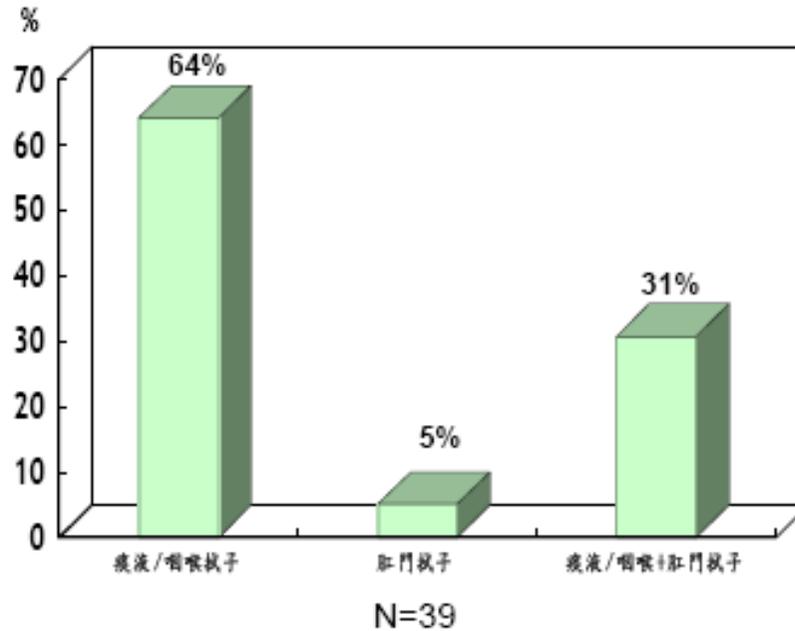
主動篩檢結果(III)

部位別 *A. baumannii* 培養陽性率



痰液/咽喉拭子的培養陽性率：22.6%
肛門拭子的培養陽性率：8.0%

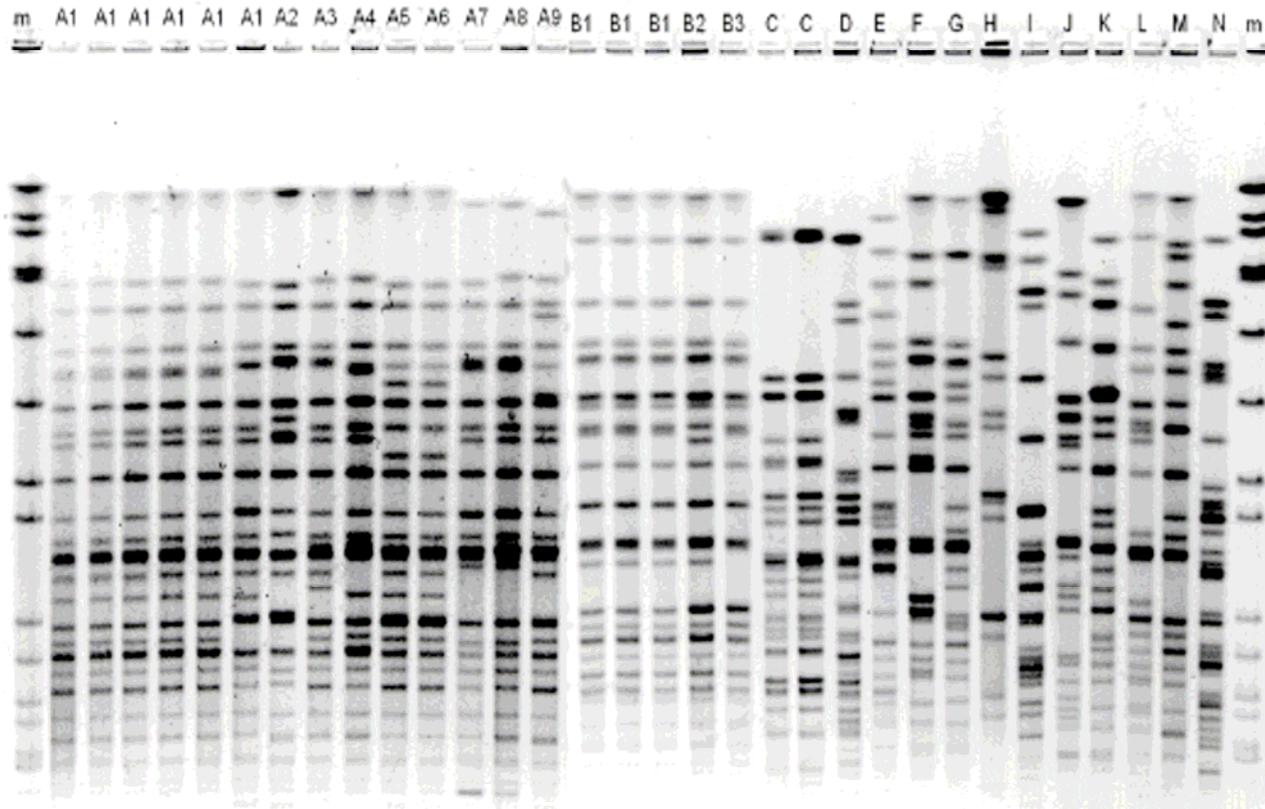
病人培養出 *A. baumannii* 之部位分佈圖



95%的病人可由痰液/咽喉拭子培養出 *A. baumannii*

圖五、主動篩檢 MDRAB 菌株的脈衝電泳分型圖

內科加護病房6月-10月MDRAB菌株PFGE分型結果



Apa I, 6V/cm, 2sec-20sec 20hrs

有兩個個案有兩種pulsotype

Pulsotype/subtype	個數	
A	A1	5
	A2	1
	A3	1
	A4	1
	A5	1
	A8	2
	A7	1
	A8	1
	A9	1
Pulsotype A	14	
B	B1	3
	B2	1
	B3	1
Pulsotype B	5	
Pulsotype C	2	
Pulsotype D	1	
Pulsotype E	1	
Pulsotype F	1	
Pulsotype G	1	
Pulsotype H	1	
Pulsotype I	1	
Pulsotype J	1	
Pulsotype K	1	
Pulsotype L	1	
Pulsotype M	1	
Pulsotype N	1	
14 Pulsotypes	32	

N=94

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

表一、所設計鑑定 *S. aureus*、*P. aeruginosa* 及 *A. baumannii* 的探針編號

鑑定病原	探針
<i>A. baumannii</i>	AB
<i>Acinetobacter</i> 3+13TU	3+13TU
<i>Acinetobacter</i> 3	AB3
<i>Acinetobacter</i> 13TU	AB13
<i>P. aeruginosa</i>	PA2
<i>S. aureus</i>	SA1
<i>S. aureus</i>	SA2

表二、利用微珠陣列測試鑑定標準菌株

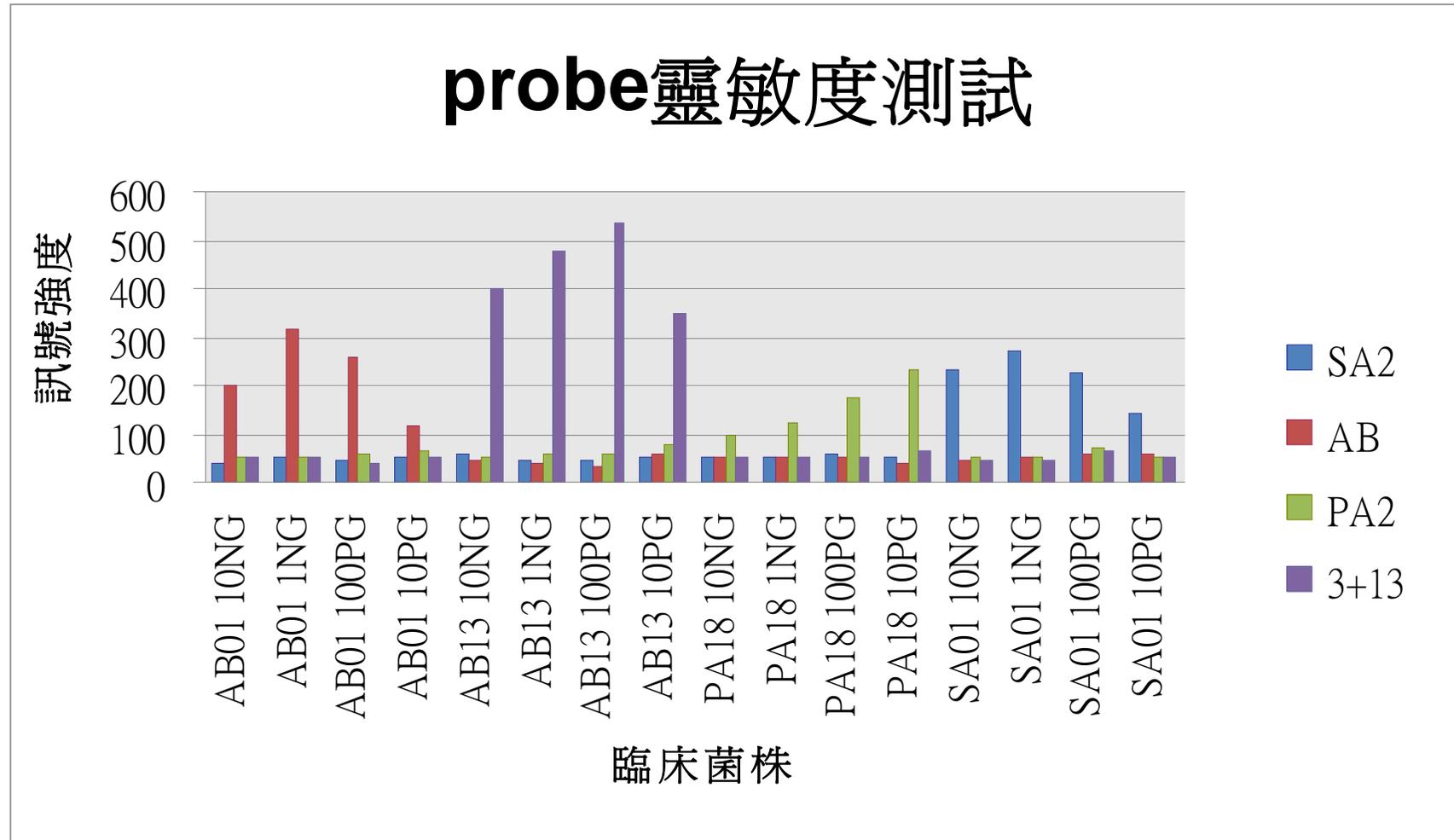
菌種 \ 探針	AB		AB 13TU		AB 3TU		PA2		SA1		SA2	
	Signal	Min ratio*	Signal	Min ratio	Signal	Min ratio	Signal	Min ratio	Signal	Min ratio	Signal	Min ratio
<i>A. baumannii</i> BCRC15884												
<i>A. baumannii</i> BCRC10591	295	5.2	50	0.89	44	0.78	56	1.07	52	0.92	47	0.83
<i>A. baumannii</i> BCRC 15417	271	6.2	44	1.01	40	0.9	40	0.9	43.5	0.98	40	0.9
genomic species 13TU	46	0.85	2173	40.24	39	0.72	40	0.74	54	1.17	44	0.81
<i>A. baumannii</i> BCRC 15423	46.5	0.93	47	0.94	1751.5	35.03	45	0.9	48.5	0.97	50	1.03
genomic species 3	45	0.93	42	0.87	43	0.89	284	5.9	46	0.95	48	1.04
<i>P. aeruginosa</i> BCRC11633	38.5	0.68	43	0.76	40	0.71	276	4.92	34	0.6	56	1.3
<i>P. aeruginosa</i> BCRC 10944	46	0.93	41	0.83	41	0.83	49	1.06	2045	41.73	634	12.9
<i>S. aureus</i> BCRC10781	41	0.68	43.5	0.73	39	0.65	59.5	1.36	2240.5	37.65	794	13.3
<i>S. aureus</i> BCRC 10451												

*訊號強度/最大 negative 訊號

表三、利用微珠陣列測試鑑定臨床菌株

菌種	探針 臨床菌株數	SA1		SA2		AB		PA2		3+13	
		average	Min ratio	average	Min ratio	average	Min ratio	average	Min ratio	average	Min ratio
MSSA	10	1120.3	27.7	331.1	8.19	37.2	0.92	40.4	1	36.3	0.89
CNS	10	682.25	14.5	182.6	3.9	46.2	0.98	46.8	1	37.2	0.79
MRSA	66	NA		246.9	6.23	35.5	0.99	39.6	1.1	35.8	1
PA	61	NA		52	1.2	42	0.8	139	2.67	41	0.78
AB	49	NA		41	0.95	180	4.2	42	1.05	36	0.85
AB genomic 3	3	NA		36	0.76	36	0.76	47	1.3	279	5.9
AB genomic 13TU	21	NA		38	0.9	40	0.97	41	<1.02	264	6.4

圖一：

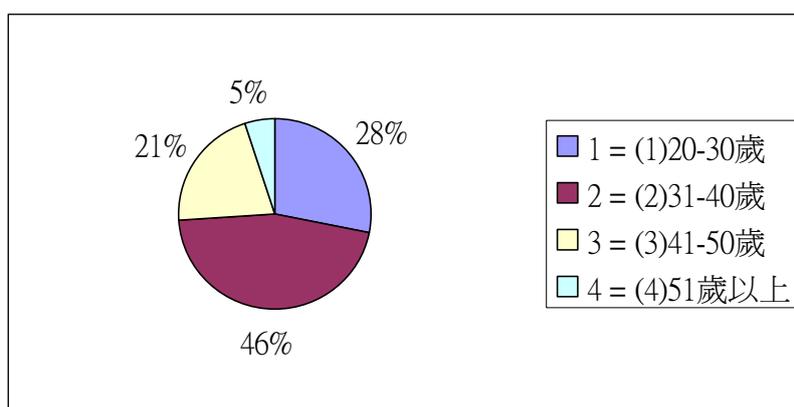


子計劃 7 醫院感染管制查核與輔導之效益評估

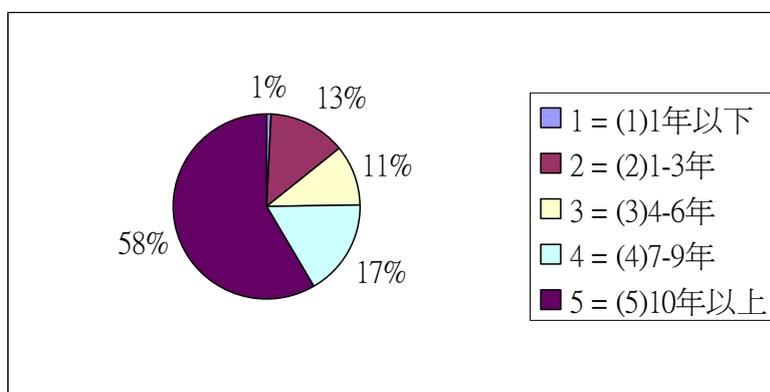
表一

性別 / 職稱	人數 N=142	百分比
男 / 感染管制醫師	5	4
女 / 感染管制師	137	96

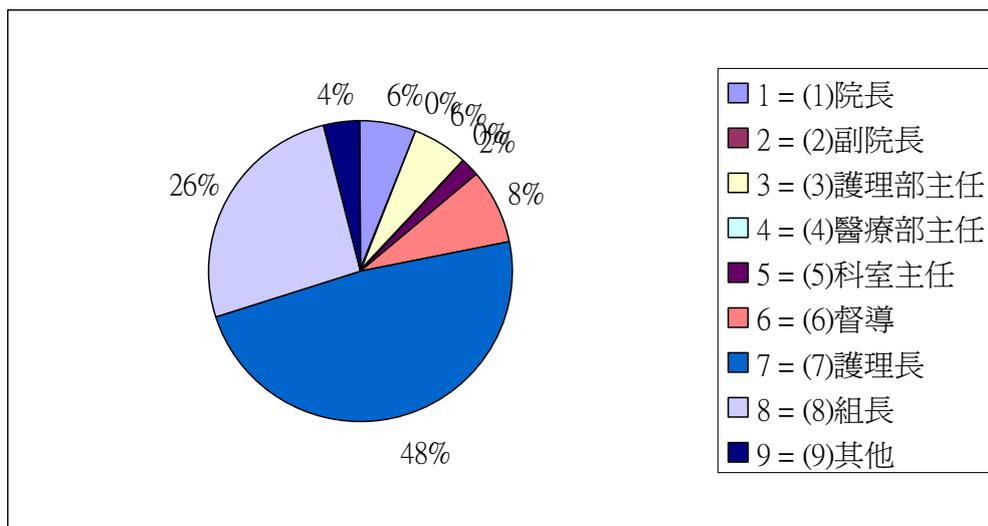
表二年齡別



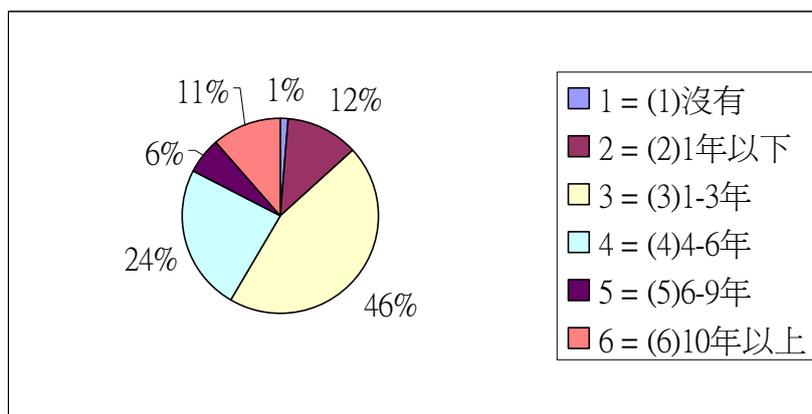
表三從事醫療服務年資



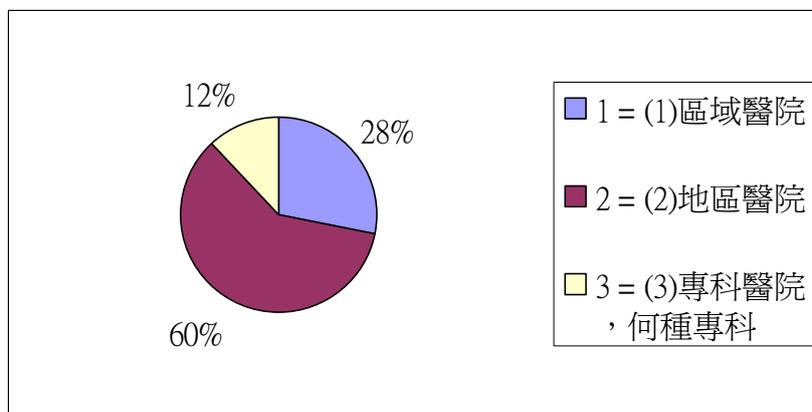
表四 醫院位階



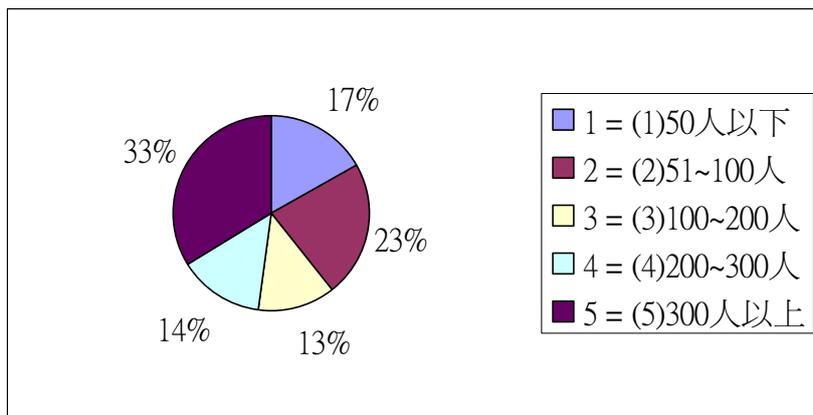
表五 感管服務年資



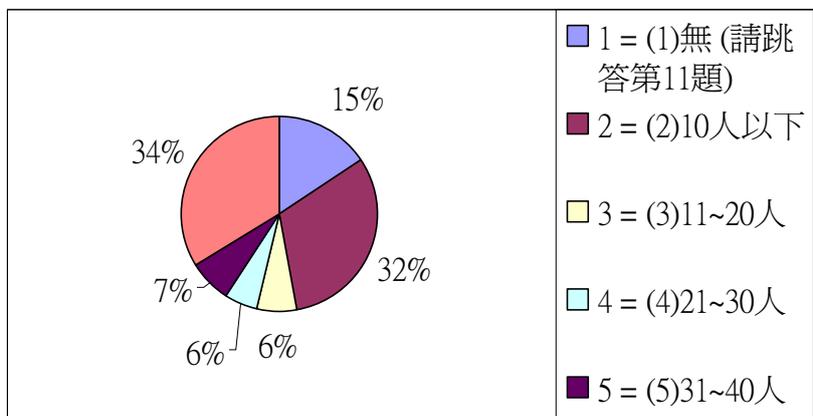
表六 醫院型態



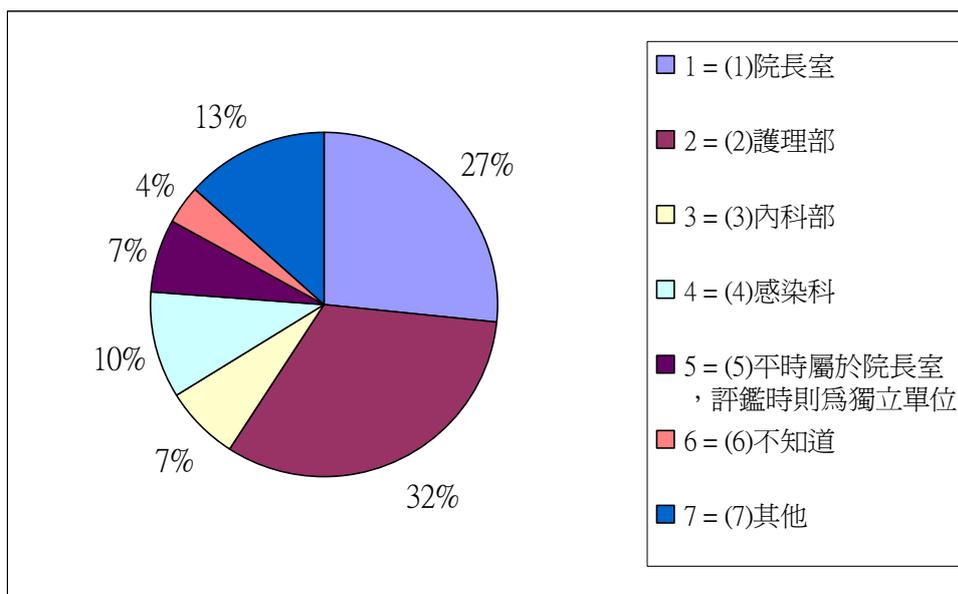
表七在職人員數



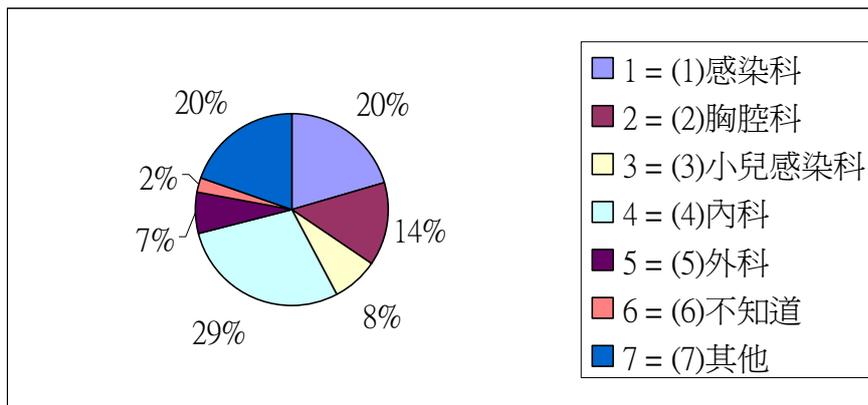
表八外包人員數



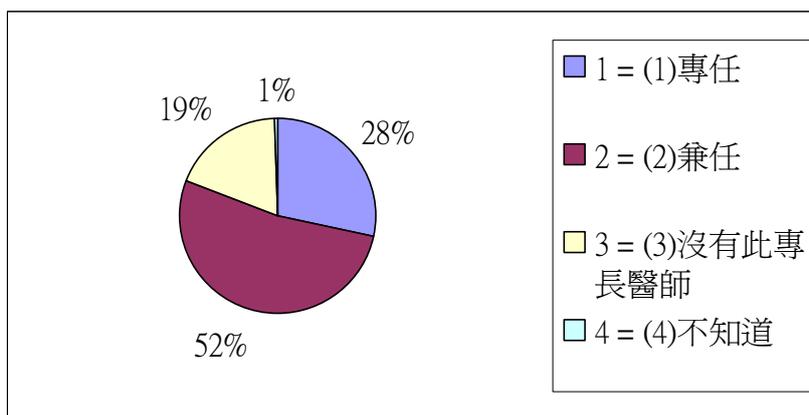
表九感管單位隸屬



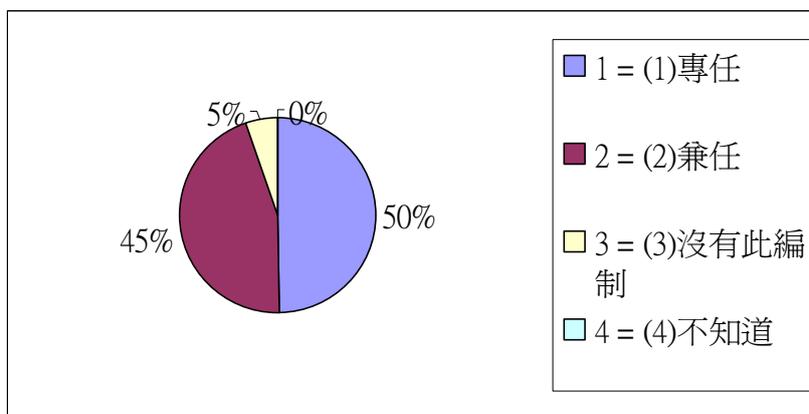
表十感管醫師科別



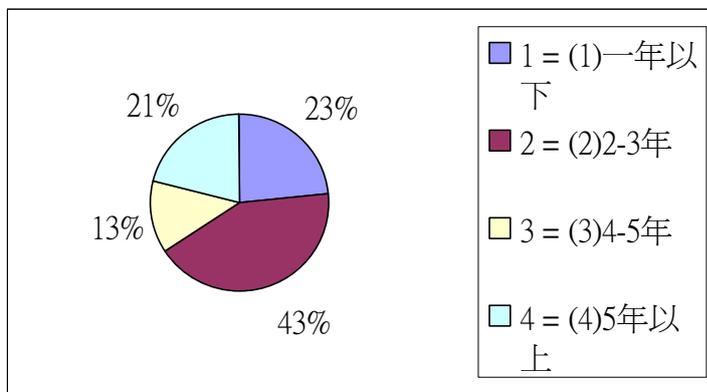
表十一感管醫師編制



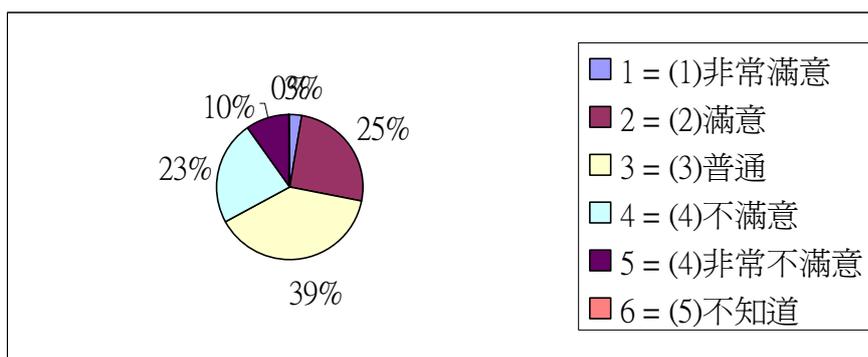
表十二感染管制師編制



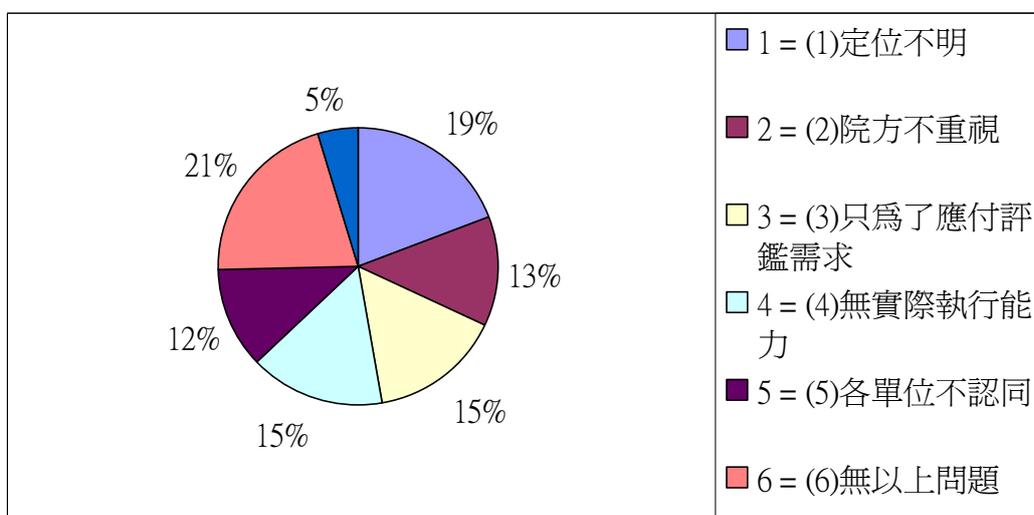
表十三從事感管工作年資



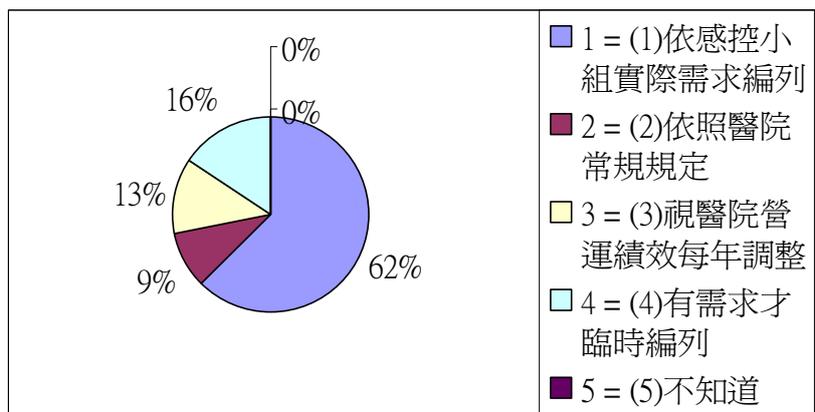
表十四 感管組織定位滿意度



表十五組織定位問題



表十六感控小組預算編列方式

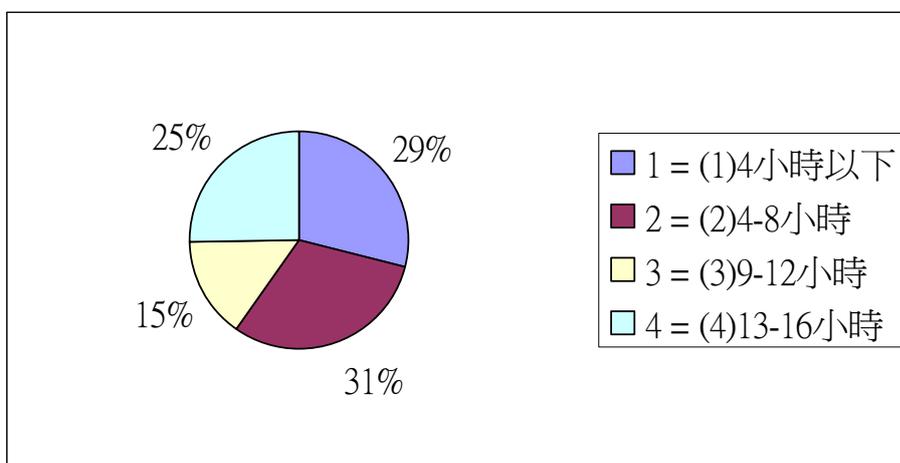


表十七感管師工作時間分配

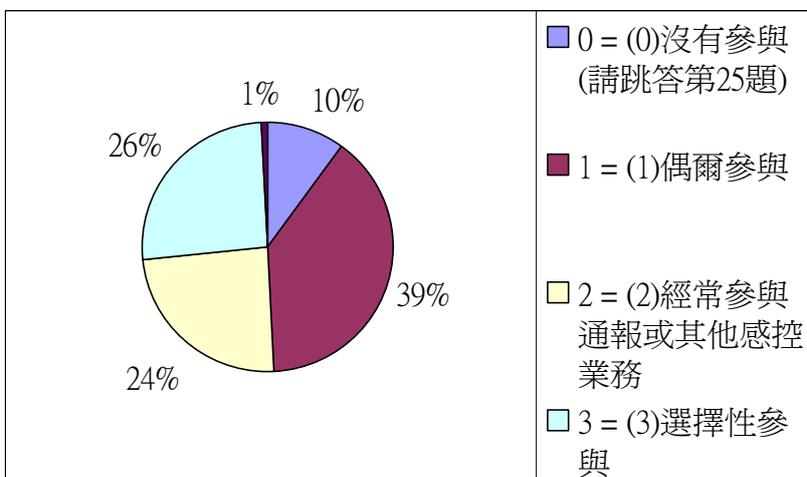
N=142	1 小時以下		2-3 小時		4-5 小時		5 小時以上	
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
每週例行性收案監測時間	34	24%	60	42%	22	15%	26	18%
傳染病通報處理時間	79	56%	46	32%	14	10%	3	2%
各單位溝通協調使用時間	45	32%	72	51%	18	13%	7	5%
感染控制諮詢使用時間	71	50%	59	42%	8	6%	4	3%
教育訓練使用時間	61	43%	64	45%	11	8%	6	4%
每周參加會議時間	68	48%	57	40%	12	8%	5	4%
配合非感控業務如	49	35%	53	37%	19	13%	21	15%

兼健保申報、 TB.AIDS 門診衛 教、個管、抗生素 稽核及統計報表等		%				%		%
---	--	---	--	--	--	---	--	---

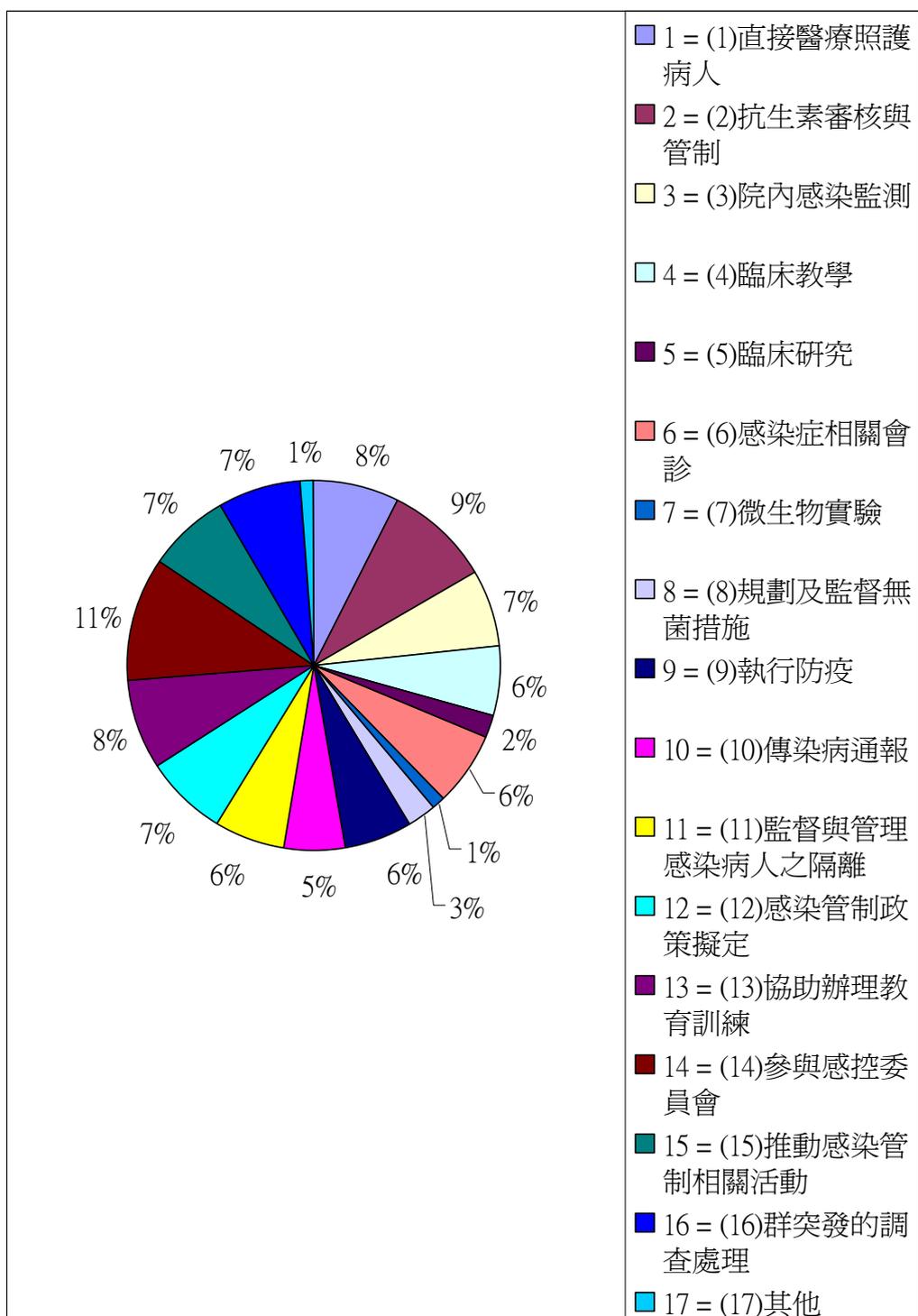
表十八兼任感管師從事感控業務時間



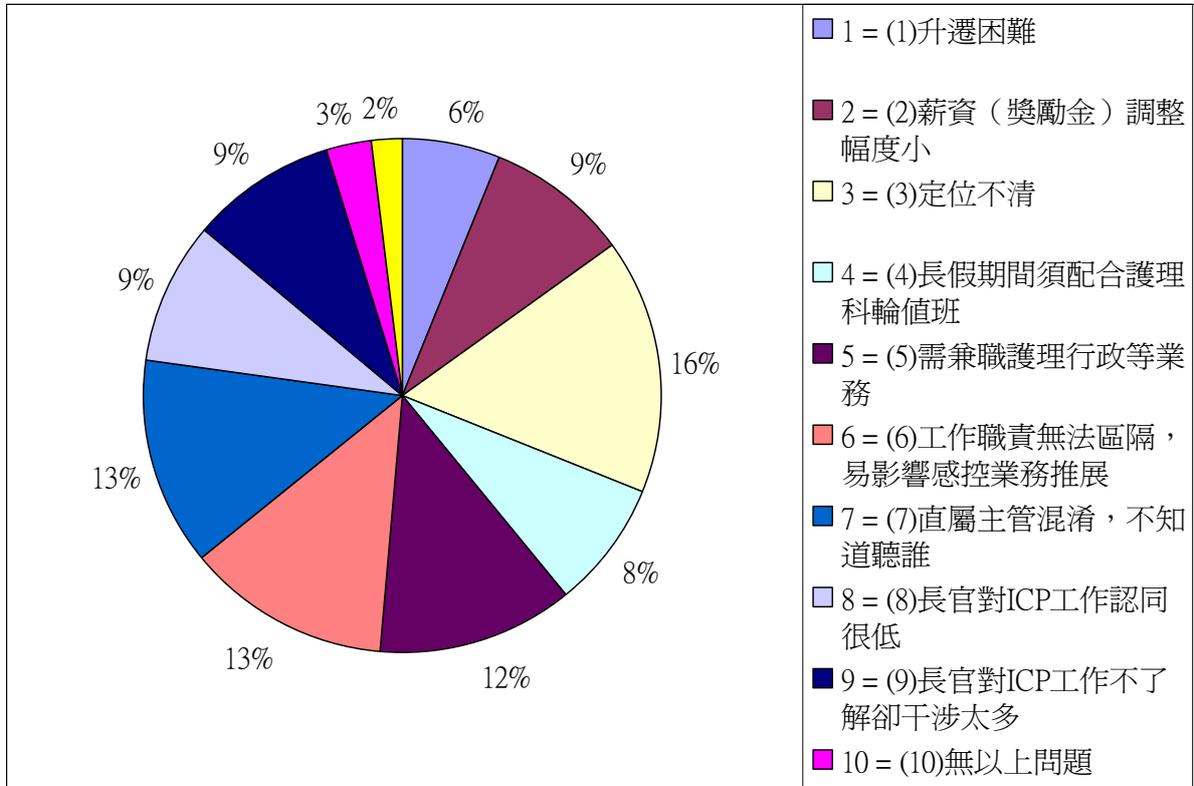
表十九感染管制醫檢師參與感控業務的程度



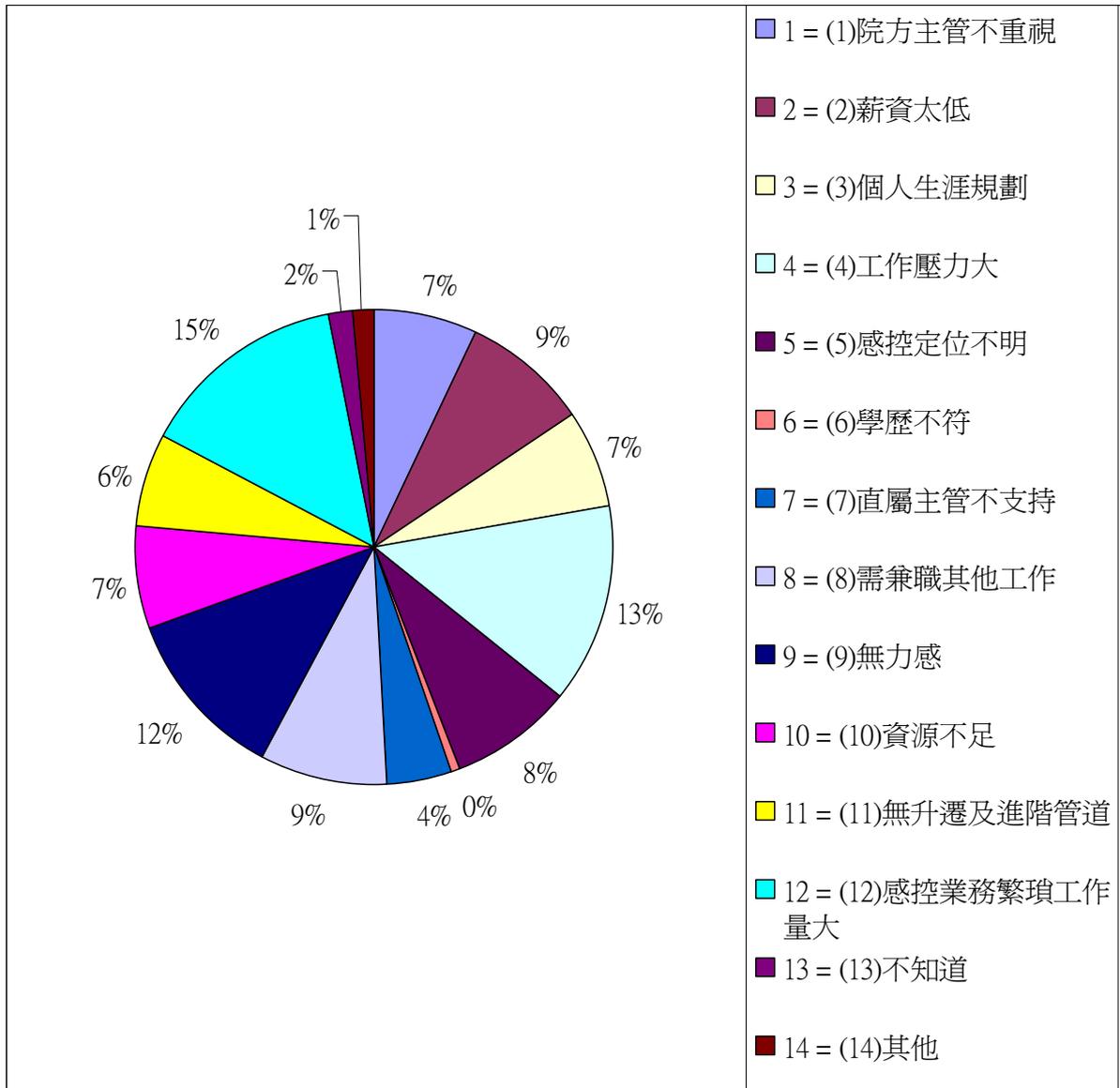
表二十 感染科醫師工作內容



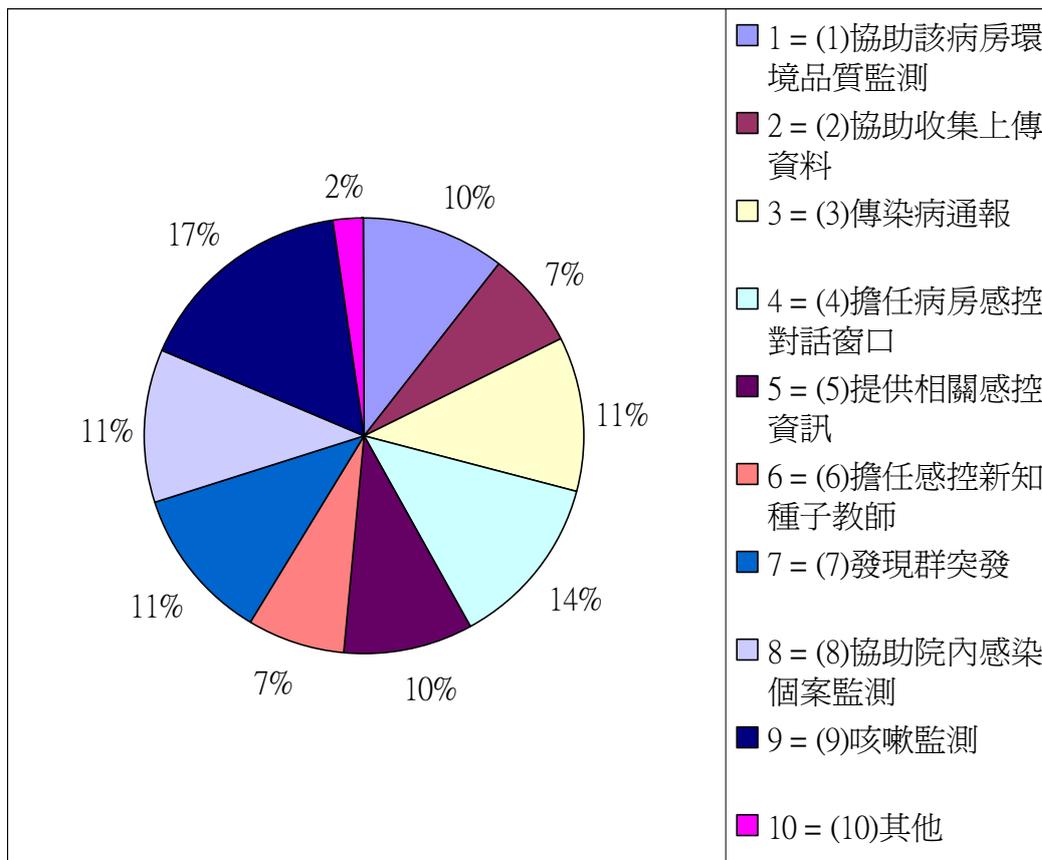
表二十一 感管納入護理部門後的問題



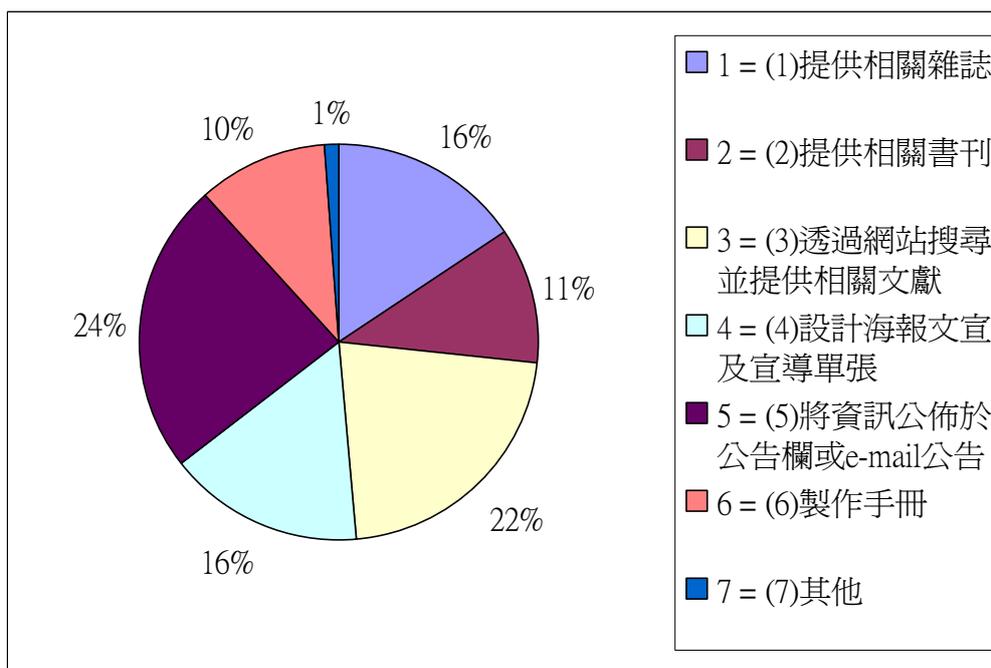
表二十二感管師離職原因



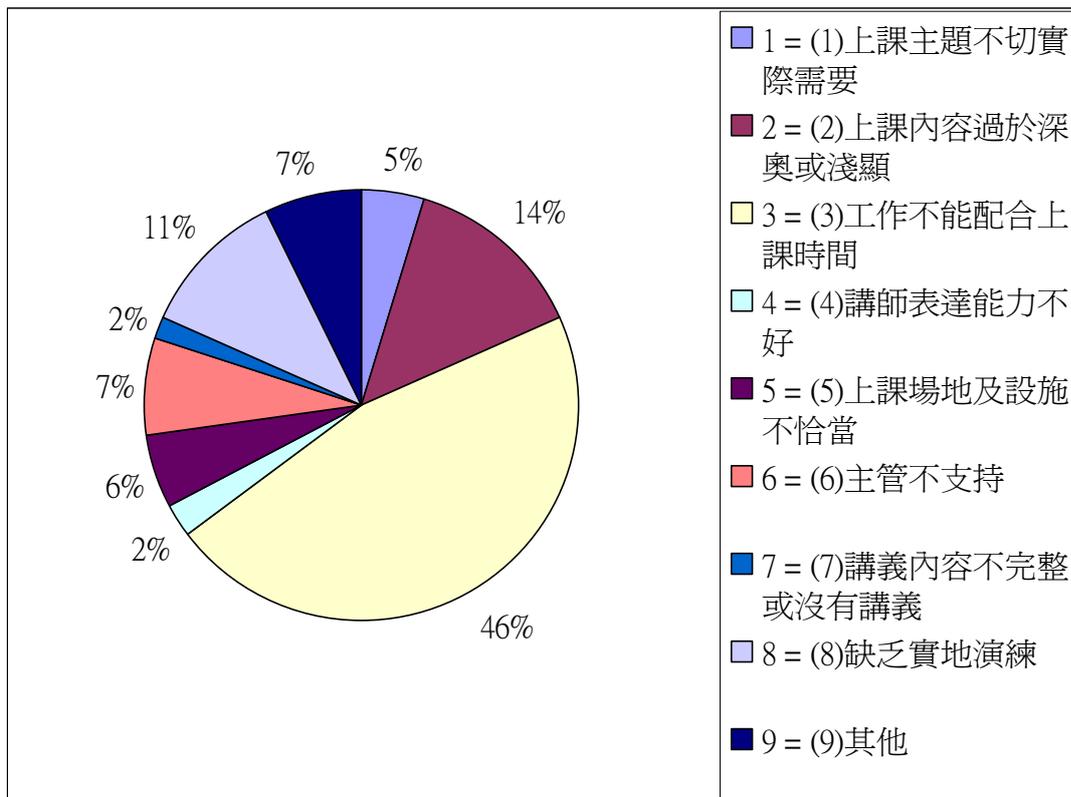
表二十三 linking Nr.主要參與的感控工作內容



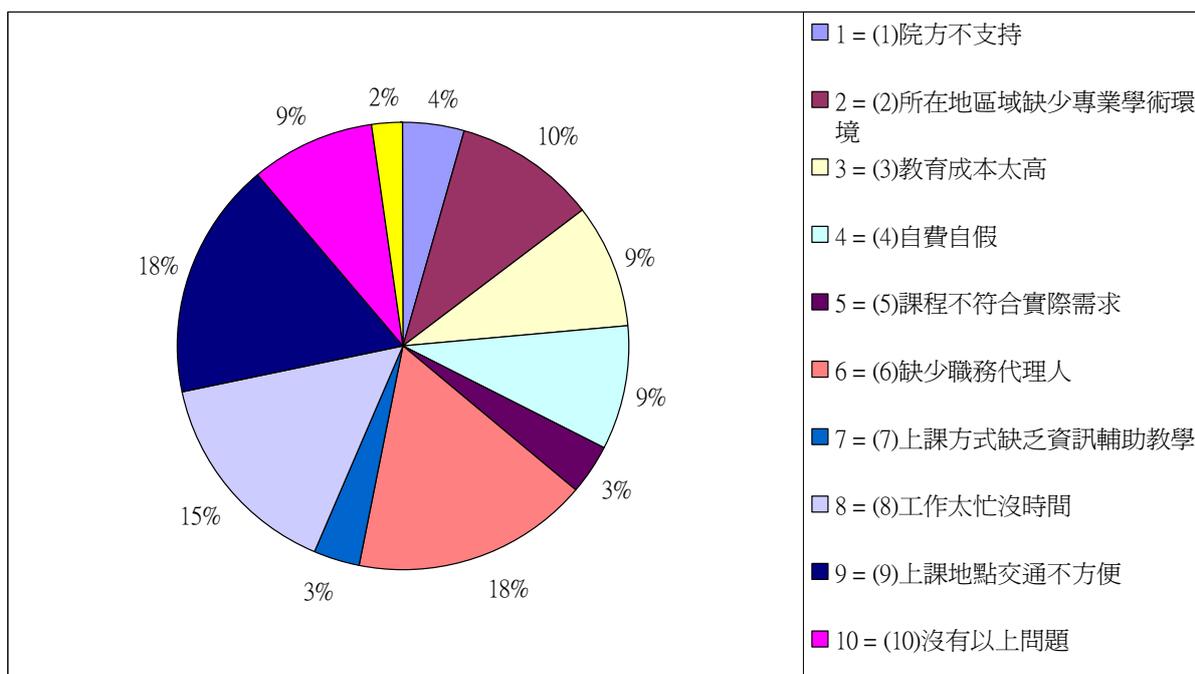
表二十四感控單位提供的資訊管道



表二十五 醫護同仁對教育訓練不滿意的原因



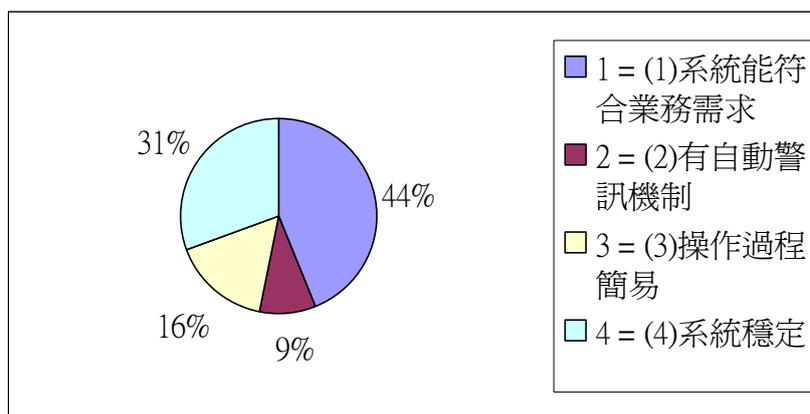
表二十六 上課請假的問題



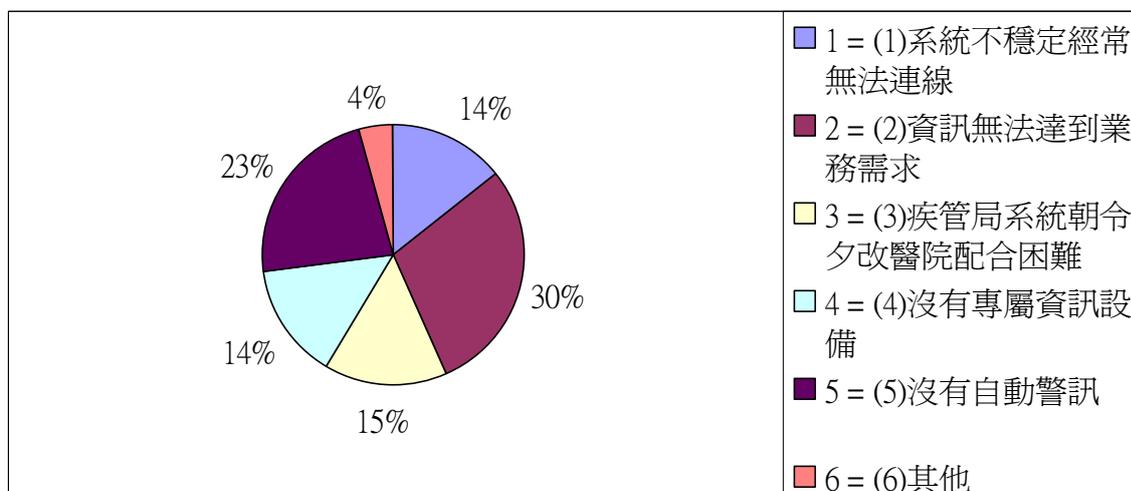
表二十七

您覺得貴院負責相關感控教育活動的各類人員投入程度如何？					
%	感染管制師	感控醫師	感控醫檢師	護理科	院方高層主管
投入	85	46	27	44	32
普通	13	36	44	44	45
不投入	2	18	29	12	23

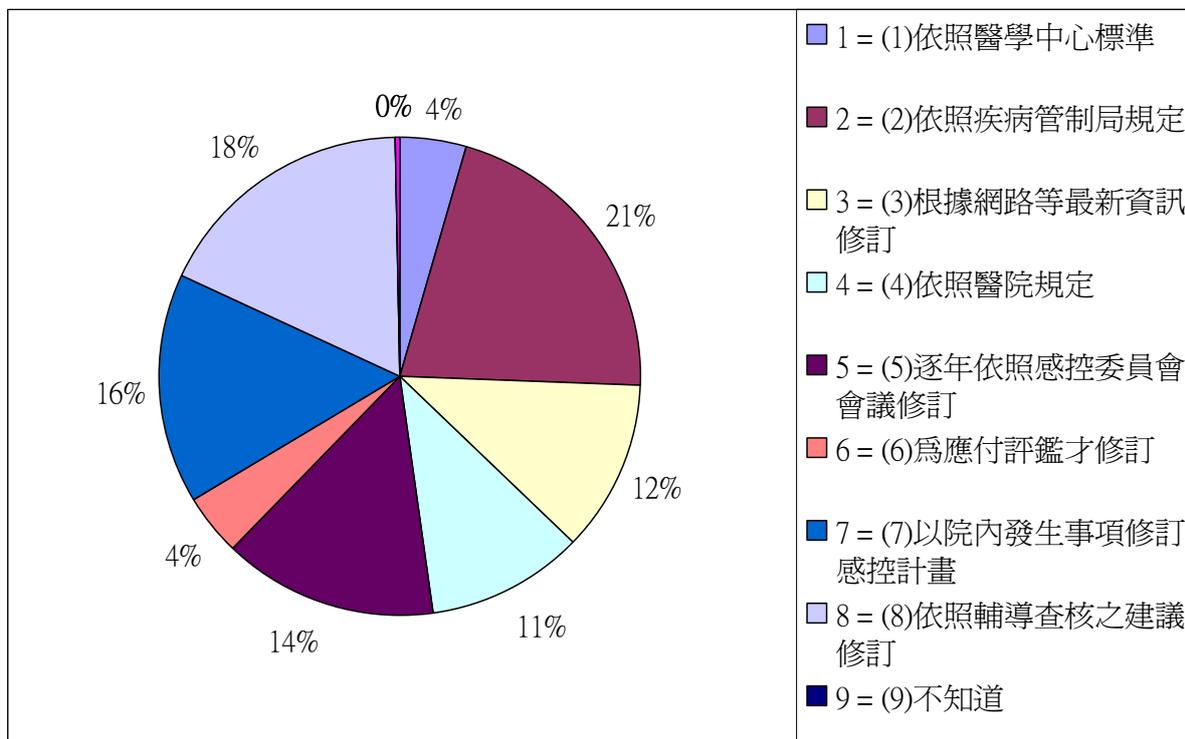
表二十八資訊系統滿意原因



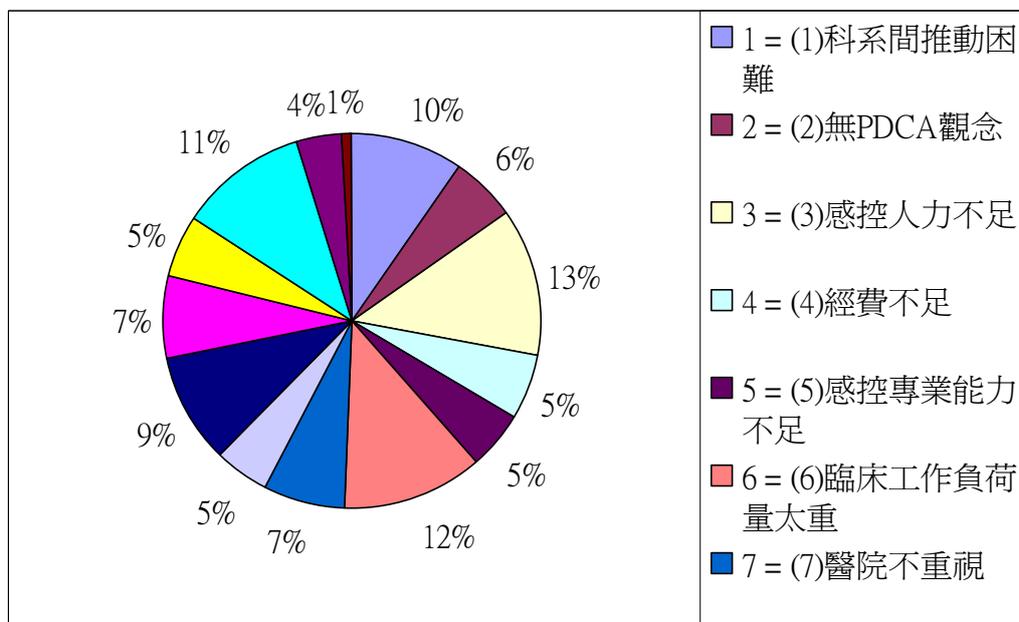
表二十九資訊系統不滿意的原因



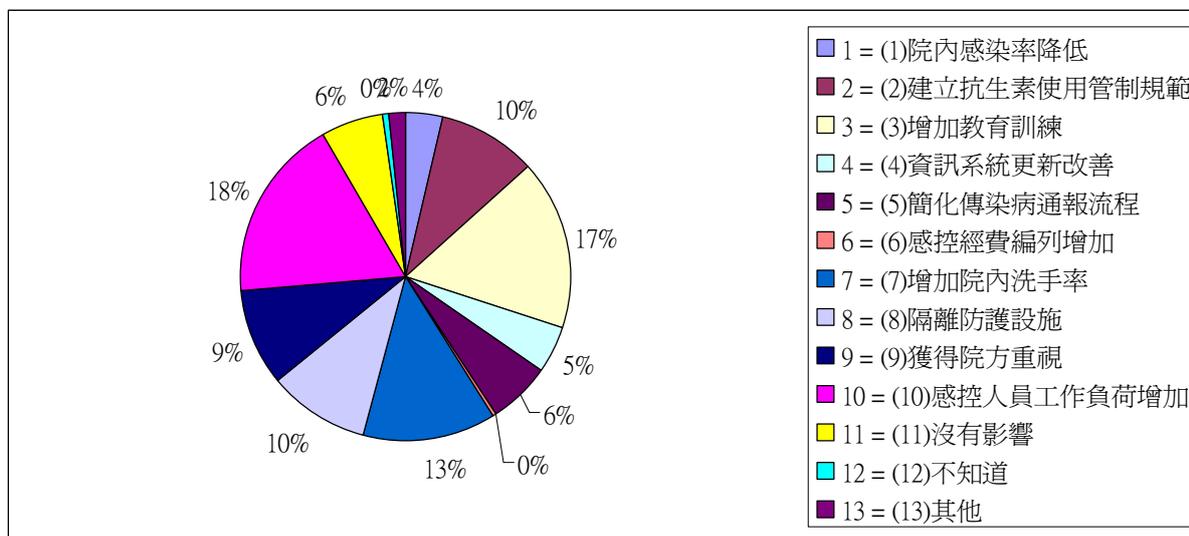
表三十感管計劃制定



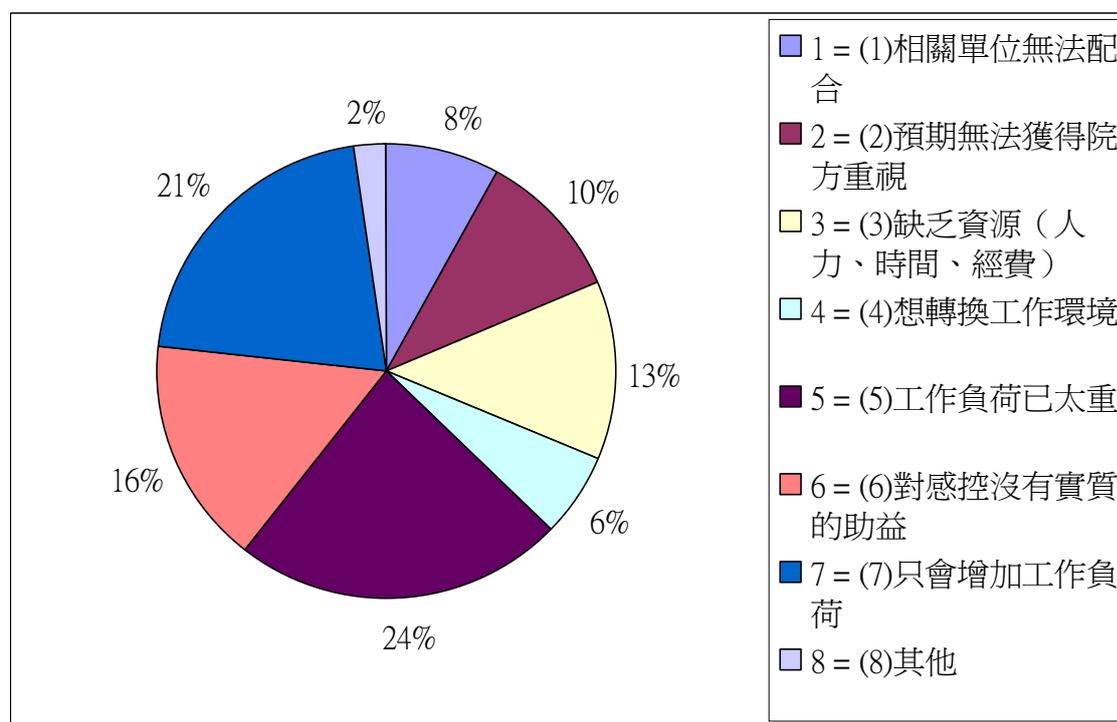
表三十一感控計畫無法落實的原因



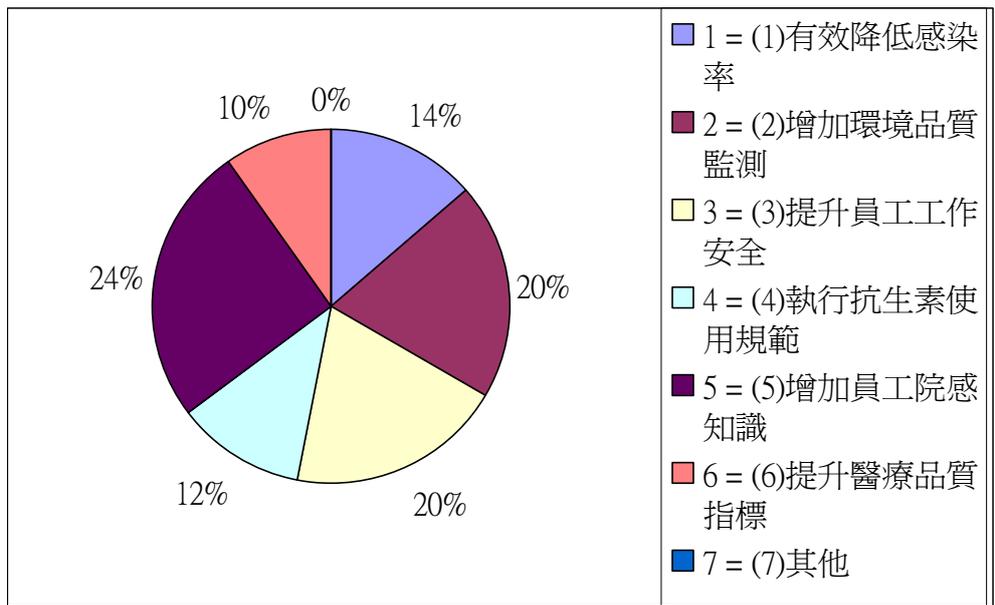
表三十二接受輔導計畫對感控計畫執行的影響



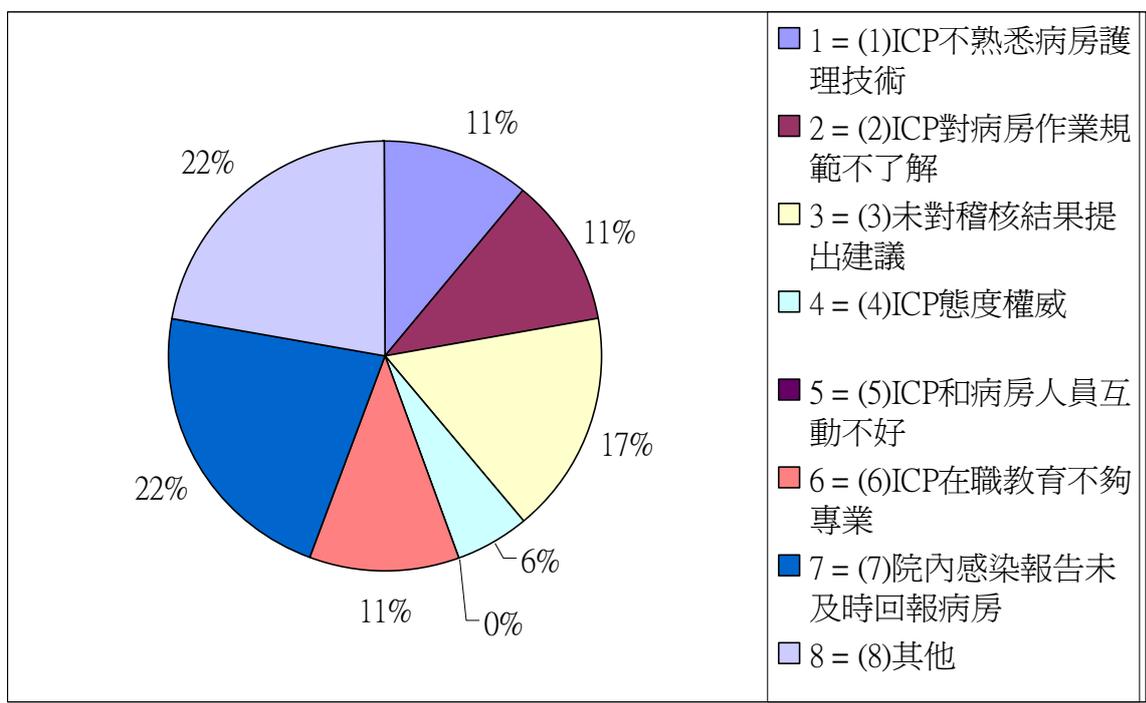
表三十三不願接受輔導計畫改善的原因



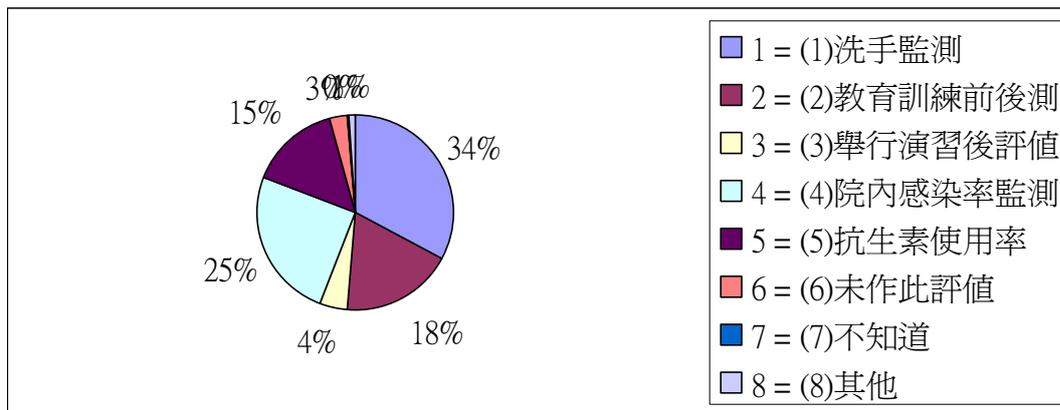
表三十四其他單位對感控服務滿意的原因



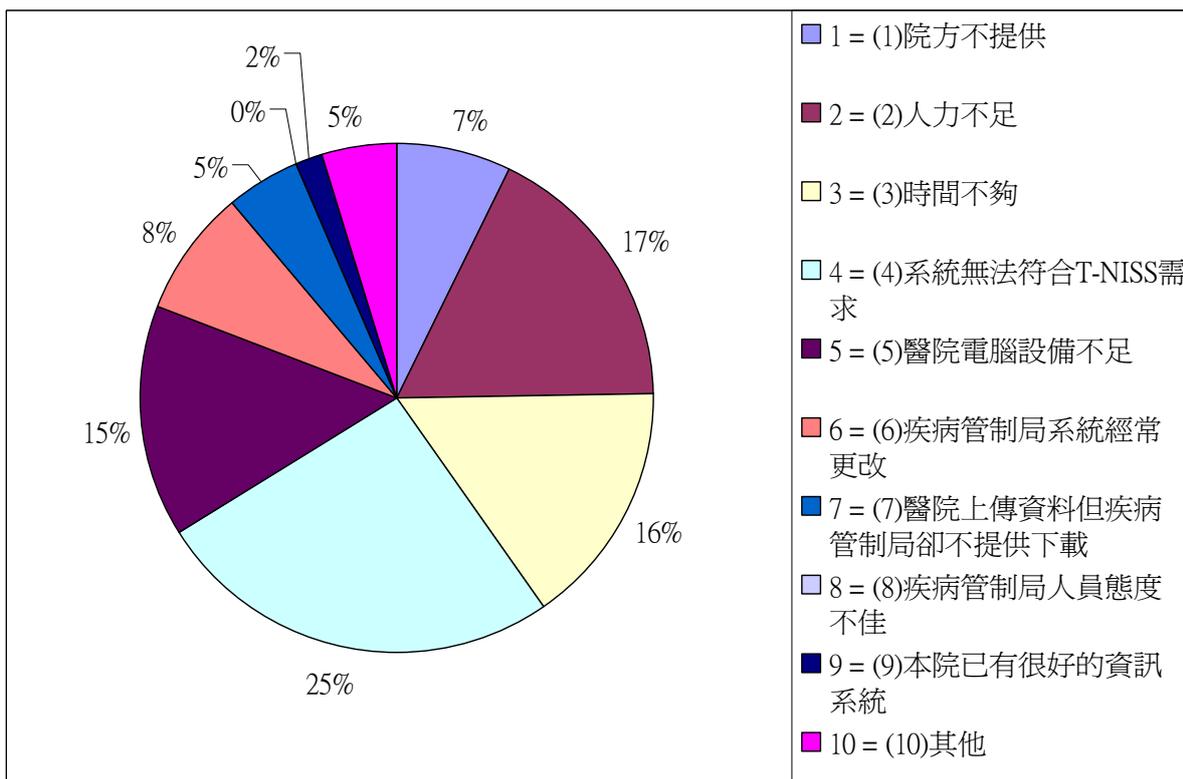
表三十五醫護同仁不滿意感控服務的原因



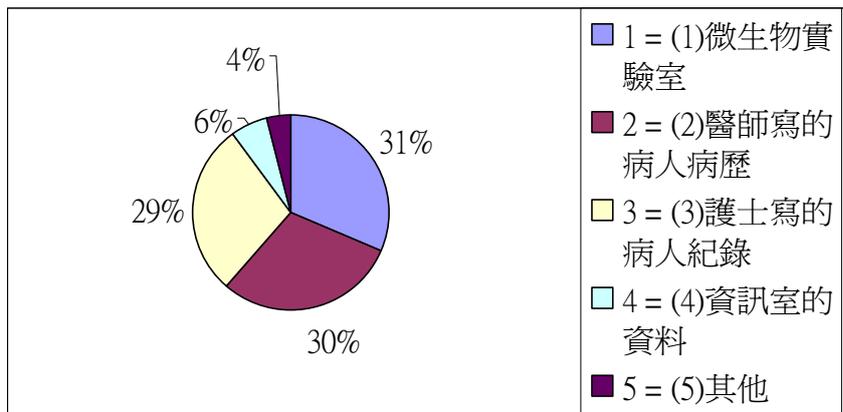
表三十六對感控認知的評核方式



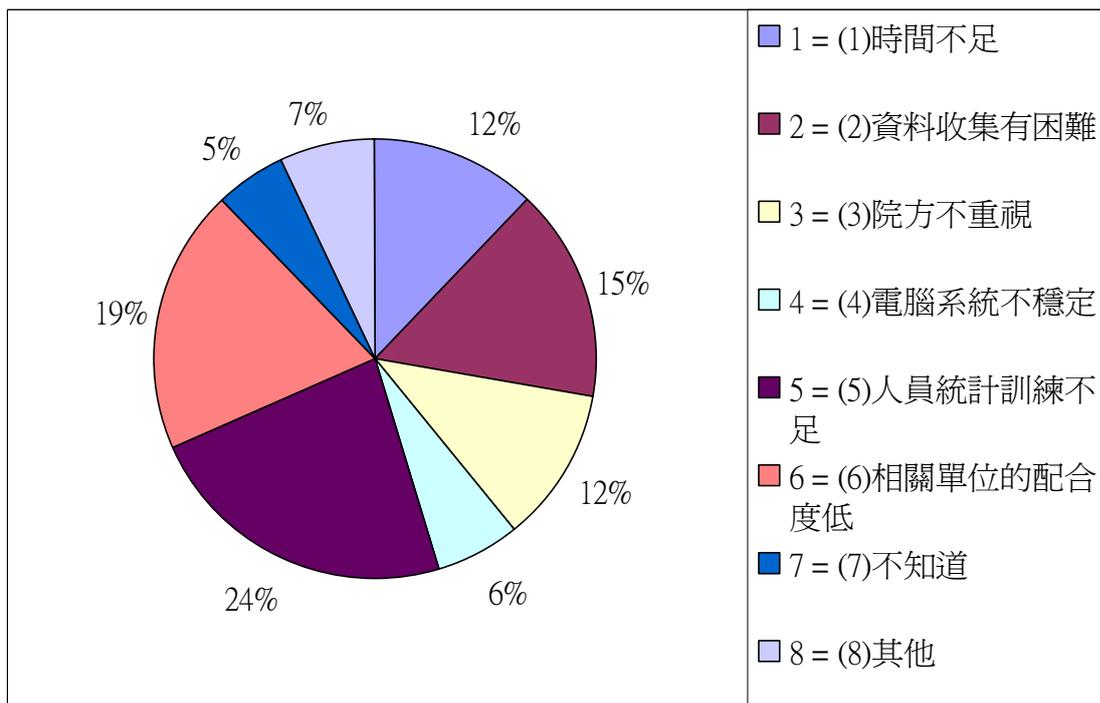
表三十七不願配合 T-NISS 做統計報表的原因



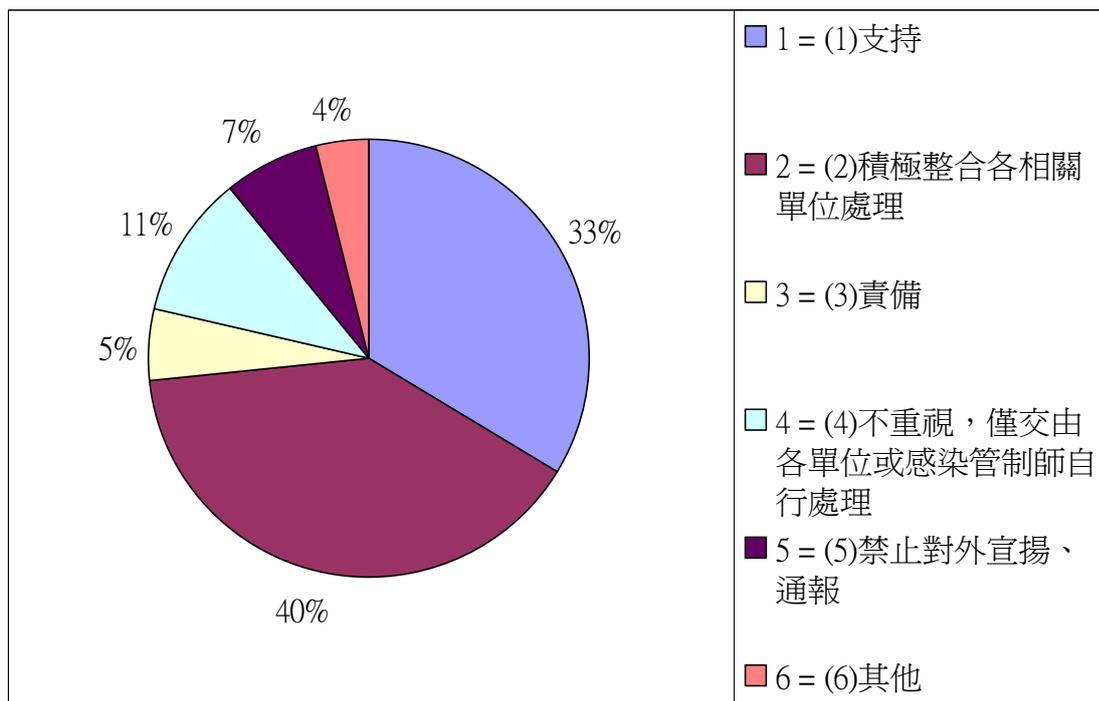
表三十八院內感染的資料來源



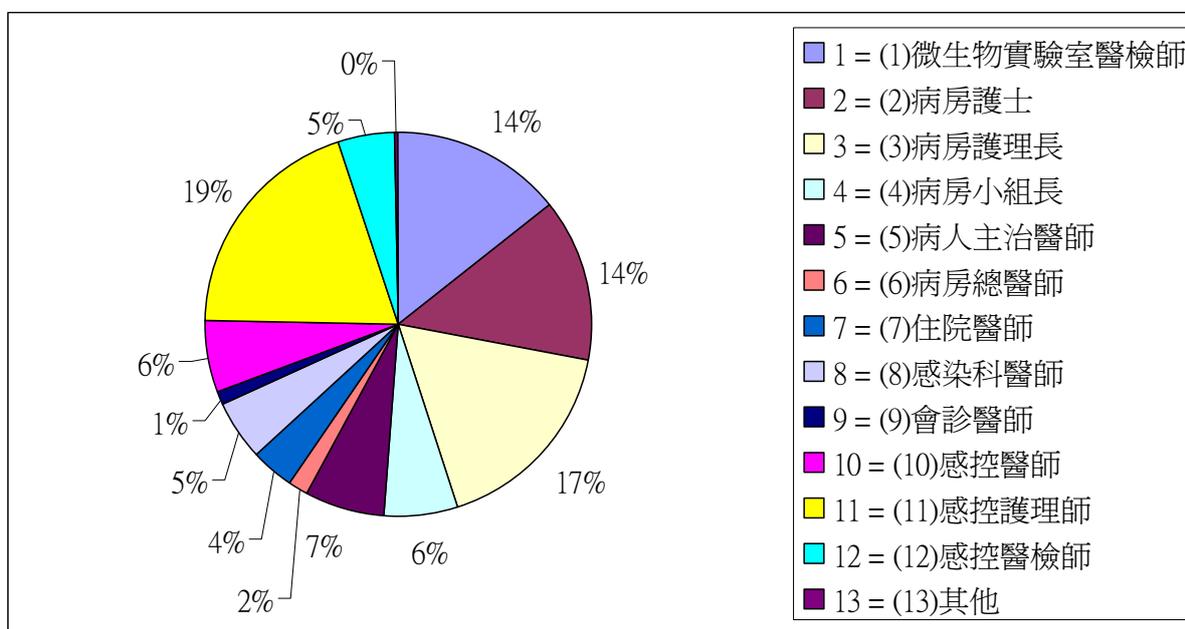
表三十九感控報表製作獲得改善的問題



表四十群突發醫院的處理態度



表四十一最能發現群突發者



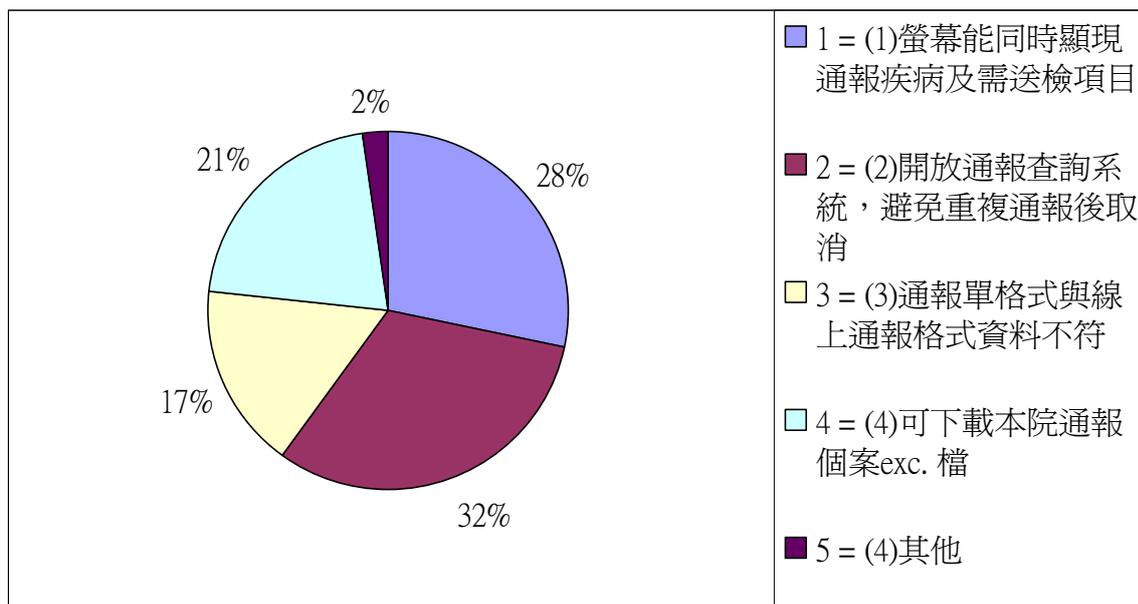
表四十二制定簡易院內感染的定義改善的問題

	評 鑑	輔導計劃	衛生局查核
(1)定義缺乏清楚數據	16%	18%	11%
(2)資料不足	21%	25%	31%
(3)經常修改	20%	17%	20%
(4)不夠簡易	18%	18%	18%
(5)不知道	16%	13%	12%
(6)其他	9%	9%	8%

表四十三傳染病通報流程的改善事項

	評 鑑	輔導計劃	衛生局查核
(1)設立專人負責	25%	25%	22%
(2)通報率提高	20%	23%	25%
(3)通報流程簡化	24%	21%	22%

表四十四希望改善傳染病通報資訊系統的問題



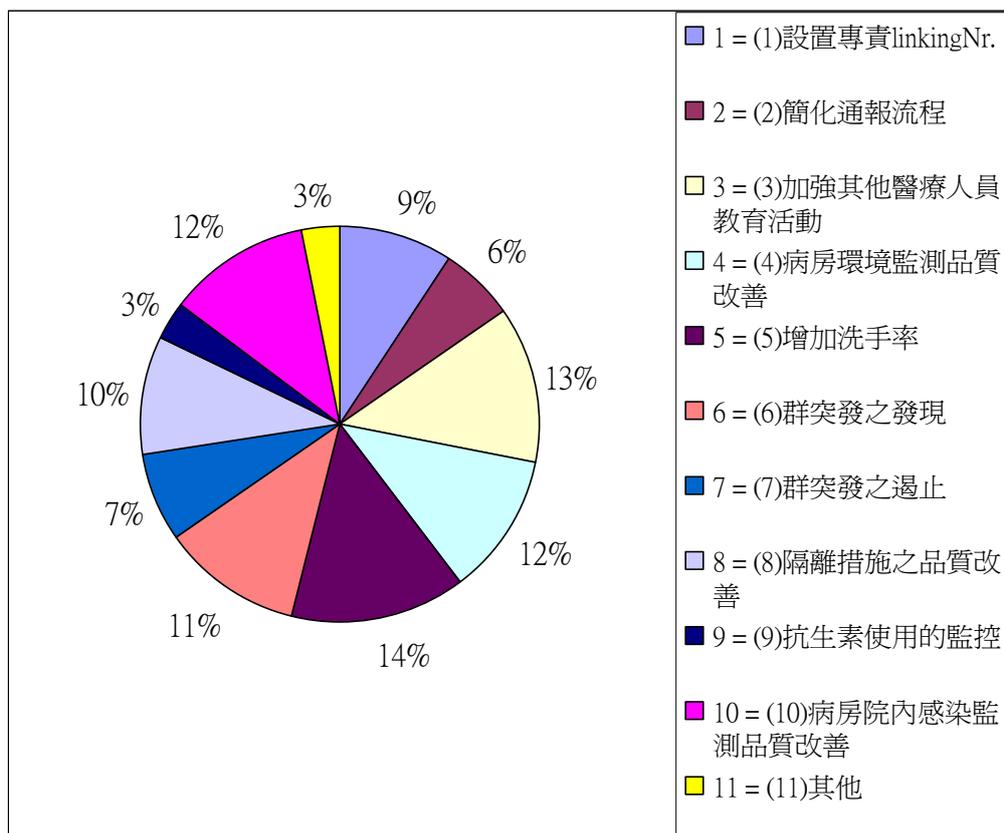
表四十五肺結核住院患者接觸者追蹤疫調所改善的問題

	評 鑑	輔導計劃	衛生局查核
沒有個案	21%	22%	19%
沒有做接觸者追蹤	21%	24%	22%
無法確實掌握所有接觸者	24%	24%	27%
沒有專責人員	15%	16%	11%
醫院防疫政策朝令夕改	3%	2%	4%
不知道	10%	5%	9%
其他	6%	7%	8%

表四十六感管手冊製作獲得改善的問題

	評 鑑	輔導計劃	衛生局查核
內容不完整	25%	27%	27%
未每年修改	20%	18%	19%
未依醫院實際情形制定	14%	16%	17%

表四十七持有感控 A 級證書之人員，可幫助病房的感控業務



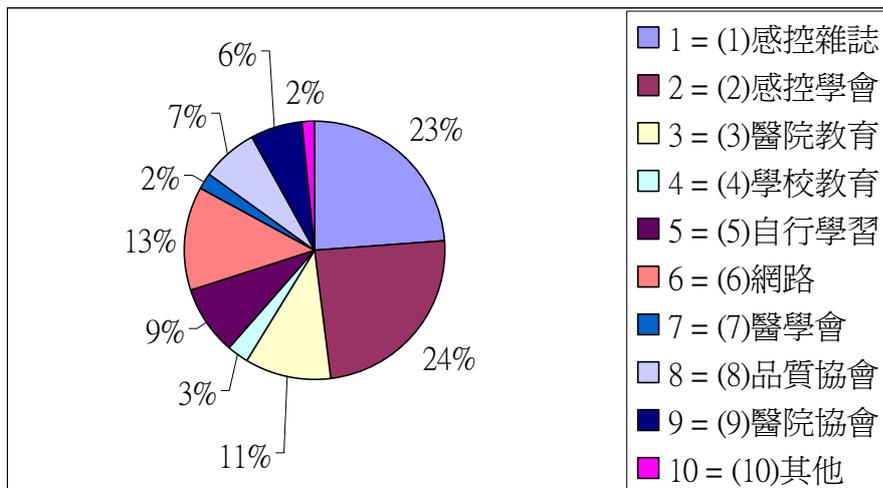
表四十八防疫政策獲得改善的問題

	評 鑑	輔導計劃	衛生局查核
群突發的處理	11%	12%	11%
抗生素使用規範	12%	8%	7%
獲得院方重視	17%	16%	17%
增加人力配置	3%	3%	4%
防疫物資的管理	15%	17%	19%
感控架構的建置	12%	10%	11%
提供感控新知	11%	14%	11%
防疫架構的建置	7%	8%	7%
獲得各臨床人員重視	11%	10%	11%
其它	1%	2%	2%

表四十九洗手設備

	非常充足	充足	普通	不足	非常不足
a.病人單位	13%	14%	24%	14%	5%
b.隔離病房	15%	49%	22%	11%	3%
c.急診室	13%	49%	23%	14%	1%
d.一般門診	13%	52%	25%	8%	2%
e.護理站	15%	56%	19%	9%	1%
f.檢驗室	12%	53%	23%	11%	1%

表五十感控品管知識來源



參、附錄

子計劃 1 院內感染抗藥性菌株的變遷及現況分析

院內感染定義

一般所謂院內感染是指：(1)住院期間得到的感染，但不含入院時已有或已潛伏的感染。(2)但如潛伏期不明時，而入院一段時間才發生的感染亦可稱之為院內感染。(3)入院已有的感染是由上次住院引起的，亦算是院內感染

。本院感染管制委員會乃採用修訂自西元1988年美國疾病管制中心院內感染定義，以此做為判定院內感染的標準。

判定院內感染時所依據之原則：

(一)用以判定院內感染的存在及種類之資料，主要來自臨床上的發現、檢驗室的報告以及其它診斷性的檢查，例如：病歷、檢驗報告、抗原或抗體試驗及顯微鏡檢查等。

(二)醫師或手術者由手術中、內視鏡檢查或其它診斷性檢查直接觀察所見到的感染，以及由臨床的判斷認定是院內感染者。

(三)在下列特殊情況下可考慮為院內感染：

1. 在住院時感染而在出院後才出現症狀。
2. 經由產道而得到的新生兒感染。

(四)不合於院內感染的情況：

1. 入院時已有的感染之延伸或合併症，除非是菌種改變或症狀明顯的顯示為另一次感染者。
2. 新生兒感染已知道或證實為經胎盤傳染，且在出生後短期內發病者。

(五)院內或院外感染在時間的長短上並沒有特別的限定，除了少數情況須給予限定外，大部份均依其臨床顯示而判定。

院內感染的種類：依感染部位區分共有三十幾種，但由於統計製表方便，分為下列八種

1. 泌尿道感染 (**urinary tract infection ;UTI**)
2. 呼吸道感染 (**respiratory tract Infection ;RTI**)
3. 手術部位感染 (**surgical site infection ; SSI**)
4. 血流感染 (**blood stream infection ;BACT**)
5. 眼耳鼻喉及口腔感染 (**eye,ear,nose,throat and oral infection; EENT**)
6. 腸胃系統感染 (**gastrointestinal system infection; GI**)
7. 皮膚及軟組織感染 (**skin and soft tissue infection; SKIN**)
8. 其他部位感染 (**other site infection; OTHER**)
 - (1)骨和關節之感染 (**bone and joint infection**)
 - (2)心臟血管系統之感染 (**cardiovascular system infection**)
 - (3)中樞神經系統之感染 (**central nervous system infection**)
 - (4)生殖系統之感染 (**reproductive tract infection**)
 - (5)全身性感染 (**systemic infection**)

※ 本文中下列名詞定義如下：

- (1)發燒(Fever)：體溫為攝氏三十八度以上(>38°C)。
- (2)體溫過低(Hypothermia)：體溫為攝氏三十七度以下(<37°C)，如為燒傷病人則體溫為攝三十三度以下(<36°C)。
- (3)少尿(Oliguria)：每小時尿液少於二十西西(<20ml/hr)。
- (4)血壓過低(hypotention)：收縮壓小於或等於九十毫米汞柱

◎泌尿道感染 (Urinary Tract Infection)

壹、有症狀的泌尿道感染(Symptomatic Urinary Tract Infection;UTI-1)

具有下列條件任一項者：

一、具有發燒(Fever)、急尿(Urgency)、頻尿(Frequency)、小便困難(Dysuria)或恥骨上壓痛(Suprapubic Tenderness)等臨床症狀任一項，且尿液培養(Urine Culture)其菌落數每毫升 $\geq 10^5$ ，而其培養出之微生物不超過兩種。

二、具有發燒、急尿、頻尿、小便困難或恥骨上壓痛等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

1·膿尿(Pyuria)：高倍鏡檢中，未離心之新鮮尿液每視野白血球大於或等於十個(WBC ≥ 10 個/HPF)。

2·未離心之新鮮尿液在革蘭氏染色檢查(Gram stain)發現微生物。

3·非以排尿方式取得之尿液標本(Nonvoided Specimens)，經培養所分離出之致病菌連續兩次相同，而其菌落數每毫升大於或等於1000個(Colony Count ≥ 1000 /ml)。

4·病人使用適當之抗生素治療中，其尿液培養所分離出之單一致病菌，菌落數每毫升小於或等於十萬個(Colony Count ≥ 100000 /ml)。

5·醫生之診斷。

6·醫生給予適當之抗生素治療者。

三、一歲以下之嬰兒，具有發燒(Fever)、體溫過低(Hypothermia)、呼吸中止(Apnea)、心跳徐緩(Bradycardia)、小便困難(Dysuria)、倦怠(Lethargy)或嘔吐(Vomiting)等臨床症狀任一項，且尿液培養其菌落數每毫升大於或等於十萬個(Colony Count ≥ 100000 /ml)，而其培養出之微生物不超過兩種。

四、一歲以下之嬰兒，具有發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、小便困難、倦怠或嘔吐等臨床症狀任一項，且有下列條件任一項者：

1·膿尿。

2. 未離心之新鮮尿液在革蘭氏染色檢查發現微生物。
3. 非以排尿方式取得之尿液標本，經培養所分離出之致病菌連續兩次相同，而其菌落數每毫升大於或等於1000個(Colony Count ≥ 1000 /ml)。
4. 病人使用適當之抗生素治療中，其尿液培養所分離出之單一致病菌，菌落數每毫升小於或等於十萬個(Colony Count ≤ 100000 /ml)。
5. 醫生之診斷。
6. 醫生給予適當之抗生素治療者。

貳、無症狀菌尿症(Asymptomatic Bacteriuria ; UTI-2)具有下列條件任一項者：

- 一、採集尿液培養之前一週內，病人曾放置存留導尿管，且無發燒、急尿、頻尿、小便困難或恥骨上壓痛等臨床症狀，而其尿液培養之菌落數每毫升大於或等於十萬個(colony Count $\geq 10^5$ /ml)，所培養出之微生物不超過兩種。
- 二、採集尿液培養之前一週內，病人沒有放置存留導尿管，且無發燒、急尿、頻尿、小便困難或恥骨上壓痛等臨床症狀，而其尿液培養之微生物連續兩次相同，菌落數每毫升大於或等於十萬個(Colony Count ≥ 100000 /ml)，所培養出之微生物不超過兩種。

參、其它泌尿系統之感染(Other Infections of The Urinary Tract ; UTI-3)

包括腎臟、輸尿管、膀胱、尿道、後腹膜周圍組織或腎周圍組織之感染。具有下列條件任一項者：

- 一、由病灶部位所獲取之組織或積液(除尿液外)，經培養分離出微生物者。

二、由直接檢視、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有其它感染之證據者。

三、具有發燒、病灶部位局部壓痛或疼痛等臨床症狀任兩項,且有下列條件任一項者:

1. 病灶部位有膿樣分泌物。
2. 血液培養分離出微生物者。
3. 放射線學上有感染之證據者。
4. 醫生之診斷。
5. 醫生給予適當之抗生素治療。

四、一歲以下之嬰兒,具有發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、倦怠或嘔吐等臨床症狀任一項,且有下列條件任一項者:

1. 病灶部位有膿樣分泌物。
2. 血液培養分離出微生物者。
3. 放射線學上有感染之證據者。
4. 醫生之診斷。
5. 醫生給予適當之抗生素治療。

下呼吸道感染 (Lower Respiratory Tract Infection ; RTI)

壹、肺炎(Pneumonia)具有下列條件任一項者:

一、胸部身體檢查聽診時有囉音(Rale)或叩診時有鈍音(Dullness),且有下列條件任一項者:

1. 新產生之膿痰或痰的特性改變。
2. 血液培養分離出微生物者。
3. 經氣管抽吸(Transtracheal Aspirate)或枝氣管切片所獲取之標本分離出致病菌者。

4 · 醫生之診斷。

二、胸部放射線檢查顯示新的或進行性之浸潤(New or Progressive Infiltrate)、變實(Consolidation)、空洞形成(Cavitation)或肋膜積水(Pleural Effusion)等徵象，且有下列條件任一項者：

- 1 · 新產生之膿痰或痰的特性改變。
- 2 · 血液培養分離出微生物者。
- 3 · 經氣管抽吸(Transtracheal Aspirate)或枝氣管切片所獲取之標本分離出致病菌者。
- 4 · 呼吸道分泌物分離出病毒或顯示有病毒抗原。
- 5 · 組織病理學上有肺炎之證據者。
- 6 · 血清抗體反應有意義之增加者。
- 7 · 醫生之診斷。

三、一歲以下之嬰兒，具有呼吸中止(Apnea)、呼吸過快(Tachypnea)、心跳徐緩(Brady -cardia)、喘鳴(Wheezing)、水泡聲(Rhonchi)或咳嗽(Cough)等臨床症狀任兩項，且下列條件任一項者：

- 1 · 呼吸道分泌物增加。
- 2 · 新產生之膿痰或痰之特性改變。
- 3 · 血液培養分離出微生物者。
- 4 · 經氣管抽吸(Transtracheal Aspirate)或枝氣管切片所獲取之標本分離出致病菌者。
- 5 · 呼吸道分泌物分離出病毒或顯示有病毒抗原。
- 6 · 組織病理學上有肺炎之證據者。
- 7 · 血清抗體反應有意義之增加者。
- 8 · 醫生之診斷。

四、一歲以下之嬰兒，胸部放射線檢查顯示新的或進行性之浸潤、空洞形成、變實或肋膜積水等徵象，且有下列條件任一項者：

- 1．呼吸道分泌物增加。
- 2．新產生之膿痰或痰的特性改變。
- 3．血液培養分離出微生物者。
- 4．經氣管抽吸(Transtracheal Aspirate)或枝氣管切片所獲取之標本分離出致病菌者。
- 5．呼吸道分泌物分離出病毒或顯示有病毒抗原。
- 6．組織病理學上有肺炎之證據者。
- 7．血清抗體反應有意義之增加者。
- 8．醫生之診斷。

貳、肺炎以外之下呼吸道感染(Lower Resp. Tract Infection, Excluding Pneumonia)含氣管炎(Tracheitis)、枝氣管炎(Bronchitis)、氣管枝氣管炎(Tracheobronchitis)、細枝氣管炎(Bronchiolitis)、肺膿瘍(Lung Abscess)、膿胸(Empyema)等。

一、氣管炎、枝氣管炎、細枝氣管炎、氣管枝氣管炎而無肺炎之證據者，具有下列條件任一項者：

- 1．病人臨床上或放射線檢查無肺炎之證據，但具有發燒、咳嗽、新產生的痰或痰量增加、水泡聲、喘鳴等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：
 - (A)由深部氣管抽吸或枝氣管鏡檢查所獲取之標本分離出微生物者。
 - (B)呼吸道分泌物之抗原反應為陽性。

2. 一歲以下之嬰兒，無臨床或放射線檢查證實為肺炎，但具有非其它已認知之原因所引起之發燒、咳嗽、新的膿痰或痰的特性改變、水泡聲、喘鳴、呼吸窘迫或心跳徐緩、呼吸中止等臨床症狀任兩項，且有下列任一項者

(A)由深部氣管抽吸或枝氣管鏡檢查所獲之標本，經培養分離出微生物者。

(B)呼吸道分泌物之抗原反應為陽性。

(C)血清抗體反應有意義之增加者。

二、其它下呼吸道之感染(Other Infections of Lower Respiratory Tract)具有下列條件任一項者：

1. 肺組織或肺液經培養分離出微生物或抹片檢查發現微生物者。

2. 肺部放射線檢查發現膿瘍之空洞形成。

3. 經由手術或組織病理檢查發現肺膿瘍或膿胸。

外科部位感染 (Surgical Site Infection)

一九九二年新定義：外科部位感染 (SSI) 可分成『切口處之外科部位感染』(Incisional SSI) 及『器官 / 腔室之外科部位感染』(Organ / Space SSI)。切口處又分成只涵蓋“皮膚及皮下組織”的『表淺切口之外科部位感染』及包括“肌膜、肌肉層”之『深部切口之外科部位感染』。『器官 / 腔室之外科部位感染』則包括任何經由外科手術打開或處理後的解剖部位 (上述切口除外) 之感染者。

壹、表淺切口之外科部位感染 (Superficial incisional SSI)

必須同時具有下列條件(1)切口部位之感染發生在手術後三十天內。

(2)其範圍包括皮膚、皮下組織之切口。且具有下列任何一項者：

- 一、表淺切口處有膿樣分泌物者。
- 二、以無菌技術方法由表淺切口處取得之體液或組織，經培養分離出微生物者。
- 三、至少有下列感染症狀一項：疼痛或壓痛、局部腫脹、紅、熱，且外科醫師蓄意打開表淺切口者，但切口處培養為陰性者除外。
- 四、外科醫師或其主治醫師診斷為表淺切口之外科部位感染者。

貳、深部切口之外科部位感染 (Deep incisional SSI)

必須同時具有下列條件：(1)如果沒有植入物時，感染發生在手術後三十天內；有植入時，則感染發生在手術後一年內；(2)感染與該手術有關。(3)感染範圍包括深部軟組織（如肌膜、肌肉層）之切口，且具有下列一項者：

- 一、深部切口處有膿樣分泌物者，但由器官 / 腔室之手術部位留出者除外。
- 二、當病人有至少下列症狀任何一項：發燒、局部疼痛或壓痛，而深部切口自行裂開或由外科醫師蓄意打開者，但切口之培養為陰性者除外。
- 三、經由醫師直接檢視、再次手術，病理組織切片或者放射影像學檢查，發現深部切口有膿瘍或者其他感染之證據者。
- 四、經外科醫師或主治醫師診斷為深部切口之外科部位感染者。

參、器官 / 腔室之外科部位感染 (Organ / Space)

所謂器官 / 腔室之外科部位感染，包括任何（切口除外）經由外科手術打開或者處理過之身體結構。器官 / 腔室之外科部位感染，必須同時具有下列條件：(1)如果沒有植入物時，感染發生在手術後三十天內；有植入物時，則感染發生在手術後一年內；(2)感染與該手術有關。(3)感

染範圍包括了任何（切口除外）經由外科手術打開或者處理過的身體結構。且具有下列任何一項者：

- 一、經由貫穿皮膚的切口置入該器官 / 腔室內的引流導管，引流出膿樣分泌物者。
- 二、以無菌方法由該器官 / 腔室取得之體液或組織，經培養出微生物者。
- 三、經由醫師直接檢視、再次手術，病理組織切片或者放射影像學之檢查，發現有該器官 / 腔室有膿瘍或者其他感染之證據者。
- 四、經外科醫師或其主治醫師診斷為該器官 / 腔室之外科部位感染者。

肆、其他

- 一、當感染同時涵括了表淺及深部之切口時，則列入『深部切口之外科部位感染』。
- 二、器官 / 腔室之感染偶爾經由切口處引流而出，通常這種情形不需要再次手術，此時可視為切口部位之併發症。因此亦併入『深部切口之外科部位感染』。

血流感染 (Bloodstream Infection)

壹、原發性血流感染(Primary Bloodstream Infection)包括檢驗證實之血流感染及臨床敗血症。

- 一、檢驗證實之血流感染(Laboratory-confirmed Bloodstream Infection)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之感染無關。
 - 2．具有發燒(Fever)、發冷(Chill)或血壓過低(Hypotension)等臨床症狀任一項，且有下列條件任一項者：
 - (A)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。

(B)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。

(C)血液之抗原反應為陽性，且此微生物與其它部位之感染無關。

3．一歲以下之嬰兒，具有發燒、體溫過低、心跳徐緩或呼吸中止等臨床症狀任一項，且有下列條件任一項者：

(A)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。

(B)血液培養所分離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

(C)血液之抗原反應為陽性，且此致病菌與其它部位之感染無關。

二、臨床敗血症(Clinical Sepsis)具有下列條件任一項者：

1．具有非其它已認知之原因所引起之發燒(Fever)、血壓過低(Hypotension)或少尿(Oliguria)等臨床症狀任一項，且具有下列條件者：

(A)未做血液培養、血液培養呈陰性或血液內無抗原反應者。

(B)其它部位沒有明顯之感染者。

(C)醫生針對敗血症給予適當之抗生素治療。

2．一歲以下之嬰兒具有非其它已認知之原因所引起之發燒、體溫過低、心跳徐緩或呼吸中止等臨床症狀任一項，且具有下列條件者：

(A)未做血液培養、血液培養呈陰性或血液內無抗原反應者。

(B)其它部位沒有明顯之感染者。

(C)醫生針對敗血症給予適當之抗生素治療。

貳、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。

腸胃系統感染(Gastrointestinal System Infection)

包括腸胃炎、肝炎、壞死性腸炎、腸胃道感染及其它未予定義之腹腔內感染。

壹、腸胃炎(Gastroenteritis)具有下列條件任一項者：

一、急性發生之腹瀉(水便超過十二小時)，無論是否有嘔吐或發燒，且不像由非感染性原因所引起的(例如診斷性檢查、治療性措施、慢性病情急劇加重、心理壓力等)。

二、具有非其它已認知之原因所引起之噁心、嘔吐、腹部疼痛或頭痛等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

1. 糞便培養或直腸抹片檢查分離出腸道致病菌者。
2. 常規或電子顯微鏡檢查顯示有腸道致病菌者。
3. 糞便或血液之抗原或抗體反應顯示有腸道致病菌者
4. 由組織培養偵測的細胞病變(毒素分析)顯示有腸道致病菌者。
5. 血清抗體反應有意義之增加者。

貳、肝炎(Hepatitis)病人具有非其它已認知之原因所引起之發燒、食慾不振、噁心、嘔吐、腹部疼痛、黃疸或過去三個月內曾輸過血等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

- 一、A型肝炎、B型肝炎、Delta肝炎之抗原或抗體反應為陽性者。
- 二、肝功能檢驗不正常。
- 三、尿液或口咽分泌物發現巨細胞病毒(CMV)。

參、嬰兒壞死性腸炎(Infant Necrotizing Enterocolitis)具有非其它已認知之原因所引起之嘔吐、腹脹或餵前殘餘(Prefeeding Residuals)等臨床症狀任兩項，且持續性微量或大量之血便，以及在腹部放射線檢查發現有下列不正常現象之一者

- 一、腹腔積氣(Pneumoperitoneum)。

二、腸道充氣(Pneumotosis Intestinalis)。

三、持續性僵硬形之腸彎氣(Unchanging Rigid Loops of Small Bowel)。

肆、腸胃道感染(Gastrointestinal Tract Infection)包括食道、胃、小腸、大腸和直腸之感染，不包括腸胃炎和盲腸炎。具有下列條件任一項者：

一、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有其它感染之證據者。

二、具有非其它已認知之原因所引起之發燒、噁心、嘔吐、腹部疼痛或壓痛等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

1．手術中、內視鏡檢查或外科置放之引流所獲取之引流或組織，經培養分離出微生物者。

2．手術中、內視鏡檢查或外科置放之引流所獲取之引流或組織，以氫氧化鉀(KOH)或革蘭氏染色檢查發現微生物，或在顯微鏡檢查下發現多核形巨細胞者。

3．血液培養分離出微生物者。

4．放射線學上有感染之證據者。

5．內視鏡檢查發現病變(例如念球菌性食道炎或直腸炎)。

伍、腹腔內感染(Intra-abdominal Infection)包括膽囊、膽管、肝(病毒性肝炎除外)、脾、胰、腹膜、膈下或橫膈下腔以及其它未下定義之腹腔內組織之感染。具有下列條件任一項者：

1．手術中或以針頭抽取腹腔內之膿樣物，經培養分離出微生物者。

2．手術中或以組織病理檢查，發現膿瘍或其它腹腔內感染之證據者。

3．具有非其它已認知之原因所引起之發燒、噁心、嘔吐、腹部疼痛或黃疸等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

(A)由外科置放之引流所獲取之引流物，經培養分離出微生物者。

(B)手術中或以針頭抽取所獲取之引流物或組織，以革蘭氏染色檢查發現微生物者。

(C)血液培養分離出微生物，且放射線學上有感染之證據者。

皮膚和軟組織感染(Skin and Soft Tissue Infection)

包括皮膚感染、軟組織感染、褥瘡感染、燒傷感染、乳房膿瘍、乳房炎、臍炎、嬰兒膿庖症、新生兒包皮環割部位感染。

壹、皮膚感染(Skin Infection)具有下列條件任一項者：

一、膿庖或膿樣分泌物。

二、病灶部份具有局部疼痛或壓痛、紅、腫或熱等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

1．病灶部位所獲取之引流物或抽取物，經培養分離出微生物者，如培養出之微生物為皮膚之常見菌叢，則必須為單一微生物。

2．血液培養分離出微生物者。

3．血液或病灶之組織其抗原反應為陽性。

4．病灶之組織在顯微鏡檢查下發現多核形巨細胞。

5．血清抗體反應有意義之增加者。

貳、軟組織感染(Soft Tissue Infection)包括壞死性肌膜炎(Necrotizing Fasciitis)、感染性壞疽(Infectious Gangrene)、壞死性蜂窩組織炎(Necrotizing Cellulitis)、感染性肌炎(Infectious Myositis)、淋巴腺炎(Lymphadenitis)、淋巴管炎(Lymphangitis)等。具有下列條件任一項者：

一、病灶部位所獲取之引流物或抽取物，經培養分離出微生物者。

二、病灶部位有膿樣分泌物。

三、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有其它感染之證據者。

四、病灶部位具有局部疼痛或壓痛、紅、腫或熱等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

- 1．血液培養分離出微生物。
- 2．血液或尿液之抗原反應為陽性。
- 3．血清抗體反應有意義之增加者。

參、褥瘡感染(Decubitus Ulcer Infection)

一、病灶部位有膿樣分泌物。

二、傷口邊緣具有壓痛、紅或腫等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

- 1．以針頭抽取體液或潰瘍邊緣組織切片所獲取之標本分離出微生物。
- 2．血液培養分離出微生物者。

肆、燒傷之感染(Burn Infection)具有下列條件任一項者：

一、燒傷部份有膿樣分泌物。

二、燒傷部位有明顯之變化(如急速之焦痂剝離、顏色變深或傷口周圍腫脹)，且組織病理檢查顯示有微生物侵犯至鄰近活性組織。

三、燒傷部位有明顯之變化(如急速之焦痂剝離、顏色變深或傷口周圍腫脹)，且有下列條件任一項者：

- 1．沒有其它已確知之感染存在，而血液培養分離出微生物者。
- 2．組織切片或燒傷部位之刮削物分離出單純性疱疹病毒、在光學或電子顯微鏡檢查下發現包涵體或在電子顯微鏡下發現病毒顆粒。

四、燒傷病人具有發燒、體溫過低、血壓過低、少尿、或精神混亂等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

- 1．燒傷部位切片做組織病理檢查顯示有微生物感染。
- 2．血液培養分離出微生物者。

3. 組織切片或燒傷部位之刮削物分離出單純性疱疹病毒、在光學或電子顯微鏡檢查下發現包涵體或在電子顯微鏡下發現病毒顆粒。

伍、乳房膿瘍或乳房炎(Breast Abscess or Mastitis)具下列條件任一項者：

一、以針頭抽取或以切開引流獲取病灶之乳房組織或體液，經培養分離出微生物者。

二、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有其它感染之證據者。

三、具有發燒、乳房局部發炎等症狀，且經醫師診斷者。

陸、新生兒臍炎(Omphalitis in Newborn)具有下列條件任一項者：

一、臍部發紅或有分泌物等症狀，且有下列條件任一項者：

1. 分泌物或以針頭抽取所獲取之標本，經培養分離出微生物者。

2. 血液培養分離出微生物者。

二、臍部發紅且有膿樣分泌物。

柒、嬰兒膿庖疹(Pustulosis in Infant)具有下列條件任一項者：

一、嬰兒有膿庖且經醫師診斷者。

二、嬰兒有膿庖且醫生給予適當之治療者。

捌、新生兒包皮環割部位感染(Circumcision Infection in Newborn)具有下列條件任一項者：

一、新生兒包皮環割部份有膿樣分泌物。

二、新生兒包皮環割部位有紅、腫或壓痛等臨床症狀任一項，且由環割部位分離出致病菌者。

三、新生兒包皮環割部位有發紅、腫或壓痛等臨床症狀任一項，且由環割部位分離出之微生物為皮膚上之常見菌叢時，須經醫師診斷或給予適當之治療者。

骨和關節之感染(Bone and Joint Infection)包括骨髓炎、關節或滑液囊感染以及椎盤間感染。

壹、骨髓炎(Osteomyelitis)具有下列條件任一項者：

- 一、骨組織培養分離出微生物者。
- 二、手術中或以組織病理檢查發現有骨髓炎之證據者。
- 三、病人具有非其它已認知之原因所引起之發燒、疑似感染部位有局部腫、熱、壓痛或有引流物等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：
 1. 血液培養分離出微生物者。
 2. 血液之抗原反應為陽性者。
 3. 放射線學上有感染之證據者。

貳、關節或滑液囊之感染(Joint or Bursa Infection)具有下列條件任一項者：

- 一、關節液培養或滑膜切片分離出微生物者。
- 二、手術中或以組織病理檢查發現有關節或滑液囊感染之證據者。
- 三、病人具有非其它已認知之原因所引起之關節痛、腫、熱、壓痛、積水或動作受限制之證據等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：
 1. 關節液之革蘭氏染色檢查發現有微生物及白血球。
 2. 放射線學上有感染之證據者。
 3. 血液、尿液或關節液之抗原反應為陽性。
 4. 關節液之化學及細胞之檢查符合感染之變化且與原有之風溼性病變無關者。

參、椎盤間感染(Vertebral Disk Space Infection)具有下列條件任一項者：

- 一、手術中或以針頭抽取病灶部位之組織，經培養分離出微生物者。
- 二、手術中或以組織病理檢查發現病灶部位有感染之證據者。
- 三、具有非其它已認知之原因所引起之發燒及病灶部位疼痛之症狀，且血

液或尿液之抗原反應呈陽性者。

- 四、具有非其它已認知之原因所引起之發燒或病灶部位疼痛之症狀，且放射線學上有感染之證據者。

心臟血管系統之感染(Cardiovascular System Infection)

包括動脈或靜脈感染、心內膜炎、心肌炎、心包炎及縱膈炎。縱膈炎置於心臟血管系統乃因其常發生於心臟手術後。

壹、動脈或靜脈感染(Arterial or Venous Infection)具有下列條件任一項者：

一、由手術取得之動脈或靜脈，經培養分離出微生物者，且病人沒做血液培養或血液培養為陰性者。

二、手術中或以組織病理檢查發現血管病灶處有感染之證據者。

三、具有發燒、血管病灶處發紅、痛或熱等臨床症狀任一項，且有下列條件者：

1．血管內留置針頭以半定量培養法，其菌落數超過十五個者。

2．沒有做血液培養或血液培養為陰性者。

四、血管病灶部位有膿樣分泌物，且病人沒有做血液培養或血液培養為陰性者。

五、一歲以下之嬰兒，具有倦怠、發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、血管病灶處發紅、熱或痛等臨床症狀任一項，且有下列條件者：

1．血管內留置針頭以半定量培養法，其菌落數超過十五個者。

2．沒有做血液培養或血液培養為陰性者。

貳、心內膜炎(Endocarditis)具有下列條件任一項者：

一、瓣膜或贅疣經培養分離出微生物者。

二、具有非其它已認知之原因所引起之發燒、新增或改變之心雜音、栓塞現象、皮膚徵象(例如：瘀斑、指甲下之線狀出血、疼痛性皮下結節)、

鬱血性心衰竭或心傳導不正常等臨床症狀任兩項，(如生前醫生已予診斷並給予適當之抗生素治療)，且有下列條件任一項：

- 1．兩套血液培養均分離出微生物者。
- 2．當沒有做瓣膜培養或培養為陰性時，其革蘭氏染色檢查發現微生物者。
- 3．手術中或屍體解剖發現瓣膜贅疣。
- 4．血液或尿液之抗原反應為陽性者。
- 5．心臟超音波檢查發現有新的贅疣之證據者。

三、一歲以下嬰兒，具有非其它已認知原因所引起之發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、新增或改變之心雜音、栓塞現象、皮膚徵象(例如：瘀斑、指甲下之線狀出血、疼痛性皮膚結節)、鬱血性心衰竭或心傳導不正常等臨床症狀任兩項，(如生前醫生已予診斷並給予適當抗生素治療)，且有下列條件任一項者：

- 1．兩套血液培養均分離出微生物者。
- 2．當沒有做瓣膜培養或培養為陰性時，其革蘭氏染色檢查發現微生物者。
- 3．手術中或屍體解剖發現瓣膜贅疣。
- 4．血液或尿液之抗原反應為陽性者。
- 5．心臟超音波檢查發現有新的贅疣之證據者。

參、心肌炎或心包炎(Myocarditis or Pericarditis)具有下列條件任一項者：

一、手術中或以針頭抽取心包膜組織或其體液，經培養分離出微生物者。
二、具有非其它已認知之原因所引起之發燒、胸痛、脈搏不整或心臟擴大等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一者

- 1．心電圖不正常，符合心肌炎或心包炎之變化。

2. 血液之抗原反應為陽性者。
 3. 心臟組織在組織學上顯示有心肌炎或心包炎之證據者
 4. 心包積水經心臟超音波、電腦斷層攝影、血管攝影、磁性共振顯像證實或其它放射線學上有感染之證據者
 5. 血清特定抗體有四倍以上之增加，無論喉部或糞便是否分離出病毒。
- 三、一歲以下嬰兒，具有非其它已認知原因所引起之發燒、脈搏不整、心臟擴大、體溫過低、呼吸中止或心跳徐緩等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：
1. 心電圖不正常，符合心肌炎或心包炎之變化。
 2. 血液之抗原反應為陽性者。
 3. 心臟組織在組織學上顯示有心肌炎或心包炎之證據者
 4. 心包積水經心臟超音波、電腦斷層攝影、血管攝影、磁性共振顯像證實或其它放射線學上有感染之證據者
 5. 血清特定抗體有四倍以上之增加，無論喉部或糞便是否分離出病毒。

肆、縱膈炎(Mediastinitis)具有下列條件任一項者：

- 一、手術中或以針頭抽取縱膈組織或其體液，經培養分離出微生物者。
- 二、手術中或以組織病理檢查發現有縱膈炎之證據者。
- 三、具有發燒、胸痛或胸骨不穩定(Sternal Instability)等臨床症狀任一項，且有下列條件任一項者：
 1. 縱膈處有膿樣引流物。
 2. 血液或縱膈處之引流物，經培養分離出微生物者。
 3. x-ray檢查發現縱膈腔變寬。
- 四、一歲以下嬰兒，具有發燒、體溫過低呼吸中止、胸骨不穩定或心跳徐緩等臨床症狀任一項，且有下列條件任一項者：

1. 縱膈處有膿樣引流物。
2. 血液或縱膈處之引流物，經培養分離出微生物者。
3. x-ray檢查發現縱膈腔變寬。

中樞神經系統之感染(Central Nervous System Infection)

包括顱內感染、腦膜炎或腦室炎、及未伴隨腦膜炎之脊髓膿瘍。

壹、顱內感染(Intracranial Infection)包括腦膿瘍(Brain Abscess)、硬腦膜上感染(Epidural Infection)或硬腦膜下感染(Subdural Infection)、及腦炎(Encephalitis)。具有下列條件任一項者：

- 一、硬腦膜或腦組織經培養分離出微生物者。
- 二、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有顱內感染證據者。
- 三、具有非其它已認知之原因所引起之頭痛、頭暈、發燒、局部神經徵象、意識改變或混亂等臨床症狀任兩項，(如生前醫師已診斷為顱內感染並給與適當之抗生素治療)，且有下列條件任一項者：
 1. 手術中或屍體解剖以針頭抽取或切片取得腦或膿瘍組織，在顯微鏡檢查下發現微生物者。
 2. 血液或尿液之抗原反應為陽性者。
 3. 放射線學上有感染之證據者。
 4. 血清抗體反應有意義之增加者。
- 四、一歲以下之嬰兒、具有非其它已認知之原因所引起之發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、局部神經徵象或意識改變等臨床症狀任兩項，(如生前醫師已診斷為顱內感染並給與適當之抗生素治療)，且有下列條件任一項者
 1. 手術中或屍體解剖以針頭抽取或切片取得腦或膿瘍組織，在顯微鏡檢查下發現微生物者。

- 2 · 血液或尿液之抗原反應為陽性者。
- 3 · 放射線學上有感染之證據者。
- 4 · 血清抗體反應有意義之增加者。

貳、腦膜炎或腦室炎(Meningitis or Ventriculitis)具有下列條件任一項者：

一、腦脊髓液培養分離出微生物者。

二、具有非其它已認知之原因所引起之頭痛、頸部僵直、腦神經徵象、腦膜徵象、發燒、易受刺激等臨床症狀任一項，(如生前醫師已予診斷並給予適當之抗生素治療)，且有下列條件任一項者：

- 1 · 腦脊髓液之白血球增加、蛋白質升高、或葡萄糖減少。
- 2 · 腦脊髓液之革蘭氏染色檢查發現微生物。
- 3 · 血液培養分離出微生物者。
- 4 · 腦脊髓液、血液或尿液之抗原反應為陽性者。
- 5 · 血清抗體反應有意義之增加者。

三、一歲以下嬰兒，具有非其它已認知原因所引起之發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、腦部神經徵象、腦膜徵象、頸部僵直或易受刺激等臨床症狀任一項，(如生前醫師已予診斷並給予適當抗生素治療)，且有下列條件任一項者：

- 1 · 腦脊髓液之白血球增加、蛋白質升高、或葡萄糖減少。
- 2 · 腦脊髓液之革蘭氏染色檢查發現微生物者。
- 3 · 血液培養分離出微生物者。
- 4 · 腦脊髓液、血液或尿液之抗原反應為陽性者。
- 5 · 血清抗體反應有意義之增加者。

參、未伴隨腦膜炎之脊髓膿瘍(Spinal Abscess Without Meningitis) 脊髓之硬

腦膜上或硬腦下腔之膿瘍，而沒有侵犯到腦脊髓液或臨近之骨骼組織。

且具有下列條件任一項者：

- 一、脊髓之硬膜上或硬腦膜下腔之膿瘍經培養分離出微生物者。
- 二、手術中、屍體解剖或以組織病理檢查發現脊髓硬腦膜上或硬腦膜下腔有膿瘍。
- 三、具有非其它認知之原因所引起之發燒、局部壓痛、背部疼痛、脊髓神經根炎、下麻痺、下身輕癱等臨床症狀任一項，(如生前醫師已予診斷並給予適當之抗生素治療)，且有有下列條件任一項者：
 - 1．血液培養分離出微生物者。
 - 2．放射線學上有脊髓膿瘍之證據者。

眼耳鼻喉以及口腔感染(Eye、Ear、Nose、Throat and Mouth Infection)

壹、結膜炎(Conjunctivitis)具有下列條件任一項者：

- 一、由結膜或其鄰近組織(如眼瞼、角膜、瞼板腺、淚腺)獲取膿樣滲出物，經培養分離出致病菌者。
- 二、結膜或其眼睛周圍有疼痛、紅之症狀，且有下列條件任一項者：
 - 1．滲出物之革蘭氏染色檢查發現微生物及白血球者。
 - 2．膿樣滲出物。
 - 3．結膜滲出物或刮削物在顯微鏡檢查下發現多核形巨細胞。
 - 4．結膜滲出物之病毒培養為陽性者。
 - 5．滲出物或結膜刮削物之抗原反應為陽性者。
 - 6．血清抗體反應有意義之增加者。

貳、結膜炎以外之眼部感染(Eye Infections other than Conjunctivitis)具有下

列條件任一項者：

- 一、由前房、後房或玻璃體液取得之標本，經培養分離出微生物者。
- 二、具有非其它已認知之原因所引起之眼睛疼痛、視力障礙或前房積膿等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者
 - 1．醫生之診斷。
 - 2．血液培養分離出微生物者。
 - 3．血液之抗原反應為陽性。

參、外耳炎(Otitis Externa)具有下列條件任一項者：

- 一、耳道之膿樣引流物經培養分離出致病菌者。
- 二、具有疼痛、發燒、紅或耳道分泌物等臨床症狀任一項，且其膿樣引流物之革蘭氏染色檢查發現微生物者。

肆、中耳炎(Otitis Media)具有下列條件任一項者：

- 一、由鼓室穿刺或以手術取得中耳之耳液，經培養分離出微生物者。
- 二、具有發燒、耳膜疼痛、發炎、耳膜移動性減低或後縮、耳膜後積液等臨床症狀任兩項者。

伍、內耳炎(Otitis Interna)具有下列條件任一項者：

- 一、由手術取得內耳之耳液，經培養分離出微生物者。
- 二、醫生之診斷。

陸、乳突炎(Mastoiditis)具有下列條件任一項者：

- 一、乳突之膿樣引流物經培養分離出微生物者。
- 二、具有非其它已認知之原因所引起之發燒、疼痛、壓痛、發紅、頭痛或臉部麻痺等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：
 - 1．乳突之膿樣物之革蘭氏染色檢查發現微生物者。
 - 2．血液之抗原反應為陽性者。

柒、口腔感染(Oral Cavity Infection)含嘴部、舌頭或牙齦感染。具下列條件任一項者：

- 一、組織或口腔之膿樣物，經培養分離出微生物者。
- 二、由直接視檢、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有口腔內其它感染之證據者。
- 三、具有膿瘍、潰瘍、發炎黏膜上之白斑或口腔黏膜上之塊狀變化等臨症狀任一項，且有下列條件任一項者：
 - 1．革蘭氏染色檢查發現微生物者。
 - 2．氫氧化鉀染色檢查為陽性。
 - 3．黏膜刮削物在顯微鏡檢查下發現多核形巨細胞。
 - 4．口腔分泌物之抗原反應為陽性者。
 - 5．醫生診斷並給予局部之藥物治療。
 - 6．血清抗體反應有意義之增加者。

捌、竇炎(Sinusitis)具有下列條件任一項者：

- 一、竇腔之膿樣物經培養分離出微生物者。
- 二、具有發燒、病灶之竇腔疼痛或壓痛、頭痛、膿樣分泌或鼻塞等臨床症狀任一項，且有下列條件任一項者：
 - 1．強光透照診斷(Transillumination)為陽性。
 - 2．放射線學上有感染之證據者。

玖、上呼吸道感染(Upper Respiratory Tract Infection)包括咽炎(Pharyngitis)、喉炎(Laryngitis)、會厭炎(Epiglottis)。具有下列條件任一項者：

- 一、有發燒、咽部發紅、喉嚨痛、咳嗽、聲音嘶啞、喉部膿樣分泌物等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

1. 咽、喉、會厭等部位經培養分離出微生物者。
2. 醫生之診斷。
3. 血液培養分離出微生物者。
4. 血液或呼吸道分泌物之抗原反應為陽性。
5. 血清抗體反應有意義之增加者。
6. 由直接視檢、手術中或以組織病理檢查發現膿瘍者。

三、一歲以下之嬰兒，具有發燒、體溫過低、呼吸中止、心跳徐緩、流鼻水、喉部有膿樣分泌物等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：

1. 咽、喉、會厭等部位分離出微生物者。
2. 醫生之診斷。
3. 血液培養分離出微生物者。
4. 血液或呼吸道分泌物之抗原反應為陽性。
5. 血清抗體反應有意義之增加者。

生殖系統感染(Reproductive Tract Infection)包括子宮內膜炎、會陰切開部位感染、陰道穹窿感染及其它男女生殖器官之感染。

壹、子宮內膜炎(Endometritis)具有下列條件任一項者：

- 一. 手術中以針頭抽取或抹片(Brush Biopsy)取得子宮內膜之組織或積液，經培養分離出微生物者。
- 二. 子宮有膿樣引流物，且有發燒、腹部疼痛或子宮壓痛等臨床症狀任兩項者。

貳、會陰切開部位感染(Episiotomy Site Infection)具有下列條件任一項者：

- 一. 會陰切開處有膿樣引流物。
- 二. 會陰切開處之膿瘍。

參、陰道穹窿感染(Vaginal Cuff Infection)具有下列條件任一項者：

- 一. 陰道穹窿有膿樣引流物。
- 二. 陰道穹窿之膿瘍。
- 三. 由陰道穹窿取得組織或積液，經培養分離出致病菌者。

肆、其它男女生殖器官之感染(Other Infections of The Male or Female Reproductive Tract)

包括睪丸、副睪丸、前列腺、子宮、卵巢、陰道或其它深部骨盆組織之感染，但不包括子宮內膜炎及陰道穹窿感染。具有下列條件任一項者：

- 一. 病灶部位之組織或積液，經培養分離出微生物者。
- 二. 手術中或以組織病理檢查發現膿瘍或有其它感染之證據者。
- 三. 有噁心、嘔吐、發燒、疼痛、壓痛或小便困難等臨床症狀任兩項，且有下列條件任一項者：
 - 1. 醫生之診斷。
 - 2. 血液培養分離出微生物者。

全身性感染(Systemic Infection)

全身性感染指感染侵犯多個器官，而無明顯的單一部位感染。此種感染多為病毒引起，而診斷僅憑臨床之顯示判定。例如：麻疹(Measles)、腮腺炎(Mumps)、德國麻疹(Rubella)、水痘(Varicella)等，但不常發生院內感染。

抗藥性菌株的感染管制措施

Tier 1. General Recommendations for Routine Prevention and Control of MDROs in Healthcare Settings						
Administrative Measures/Adherence Monitoring	MDRO Education	Judicious Antimicrobial Use	Surveillance	Infection Control Precautions to Prevent Transmission	Environmental Measures	Decolonization
<p>Make MDRO prevention/control an organizational priority. Provide administrative support and both fiscal and human resources to prevent and control MDRO transmission. (IB)</p> <p>Identify experts who can provide consultation and expertise for analyzing epidemiologic data, recognizing MDRO problems, or devising effective control strategies, as needed. (II)</p> <p>Implement systems to communicate information about reportable MDROs to administrative personnel and state/local health departments. (II)</p> <p>Implement a multi-disciplinary process to monitor and improve HCP adherence to recommended practices for Standard and Contact Precautions. (IB)</p> <p>Implement systems to designate patients known to be colonized or infected with a targeted MDRO and to notify receiving healthcare facilities or personnel prior to transfer of such patients within or between facilities. (IB)</p> <p>Support participation in local, regional and/or national coalitions to combat emerging or growing MDRO problems. (IB)</p> <p>Provide updated feedback at least annually to healthcare providers and administrators on facility and patient-care unit MDRO infections. Include information on changes in prevalence and incidence, problem assessment and performance improvement plans. (IB)</p>	<p>Provide education and training on risks and prevention of MDRO transmission during orientation and periodic educational updates for HCP; include information on organizational experience with MDROs and prevention strategies. (IB)</p>	<p>In hospitals and LTCFs, ensure that a multi-disciplinary process is in place to review local susceptibility patterns (antibiograms), and antimicrobial agents included in the formulary, to foster appropriate antimicrobial use. (IB)</p> <p>Implement systems (e.g., CPOE, susceptibility report comment, pharmacy or unit director notification) to prompt clinicians to use the appropriate agent and regimen for the given clinical situation. (IB)</p> <p>Provide clinicians with antimicrobial susceptibility reports and analysis of current trends, updated at least annually, to guide antimicrobial prescribing practices. (IB)</p> <p>In settings with limited electronic communication system infrastructures to implement physician prompts, etc., at a minimum implement a process to review antibiotic use. Prepare and distribute reports to providers. (II)</p>	<p>Use standardized laboratory methods and follow published guidelines for determining antimicrobial susceptibilities of targeted and emerging MDROs.</p> <p>Establish systems to ensure that clinical micro labs (in-house and outsourced) promptly notify infection control or a medical director/designee when a novel resistance pattern for that facility is detected. (IB)</p> <p>In hospitals and LTCFs:</p> <p>...develop and implement laboratory protocols for storing isolates of selected MDROs for molecular typing when needed to confirm transmission or delineate epidemiology of MDRO in facility. (IB)</p> <p>...establish laboratory-based systems to detect and communicate evidence of MDROs in clinical isolates (IB)</p> <p>...prepare facility-specific antimicrobial susceptibility reports as recommended by CLSI; monitor reports for evidence of changing resistance that may indicate emergence or transmission of MDROs (IA/IC)</p> <p>...develop and monitor special-care unit-specific antimicrobial susceptibility reports (e.g., ventilator-dependent units, ICUs, oncology units). (IB)</p> <p>...monitor trends in incidence of target MDROs in the facility over time to determine if MDRO rates are decreasing or if additional interventions are needed. (IA)</p>	<p>Follow Standard Precautions in all healthcare settings. (IB)</p> <p>Use of Contact Precautions (CP):</p> <p>--- In <i>acute care settings</i>: Implement CP for all patients known to be colonized/infected with target MDROs. (IB)</p> <p>--- In <i>LTCFs</i>: Consider the individual patient's clinical situation and facility resources in deciding whether to implement CP (II)</p> <p>--- In <i>ambulatory and home care settings</i>, follow <i>Standard Precautions</i> (II)</p> <p>---In <i>hemodialysis units</i>: Follow dialysis specific guidelines (IC)</p> <p>No recommendation can be made regarding when to discontinue CP. (<i>Unresolved issue</i>)</p> <p>Masks are not recommended for routine use to prevent transmission of MDROs from patients to HCWs. Use masks according to Standard Precautions when performing splash-generating procedures, caring for patients with open tracheostomies with potential for projectile secretions, and when there is evidence for transmission from heavily colonized sources (e.g., burn wounds).</p> <p>Patient placement in hospitals and LTCFs:</p> <p>When single-patient rooms are available, assign priority for these rooms to patients with known or suspected MDRO colonization or infection. Give highest priority to those patients who have conditions that may facilitate transmission, e.g., uncontained secretions or excretions. When single-patient rooms are not available, cohort patients with the same MDRO in the same room or patient-care area. (IB)</p> <p>When cohorting patients with the same MDRO is not possible, place MDRO patients in rooms with patients who are at low risk for acquisition of MDROs and associated adverse outcomes from infection and are likely to have short lengths of stay. (II)</p>	<p>Follow recommended cleaning, disinfection and sterilization guidelines for maintaining patient care areas and equipment.</p> <p>Dedicate non-critical medical items to use on individual patients known to be infected or colonized with an MDRO. Prioritize room cleaning of patients on Contact Precautions. Focus on cleaning and disinfecting frequently touched surfaces (e.g., bed rails, bedside commodes, bathroom fixtures in patient room, doorknobs) and equipment in immediate vicinity of patient.</p>	<p>Not recommended routinely</p>

Tier 2. Recommendations for Intensified MDRO control efforts

Institute one or more of the interventions described below when 1) incidence or prevalence of MDROs are not decreasing despite the use of routine control measures; or 2) the *first* case or outbreak of an epidemiologically important MDRO (e.g., VRE, MRSA, VISA, VRSA, MDR-GNB) is identified within a healthcare facility or unit *(IB)* Continue to monitor the incidence of target MDRO infection and colonization; if rates do not decrease, implement additional interventions as needed to reduce MDRO transmission.

Administrative Measures/Adherence Monitoring	MDRO Education	Judicious Antimicrobial Use	Surveillance	Infection Control Precautions to Prevent Transmission	Environmental Measures	Decolonization
<p>Obtain expert consultation from persons with experience in infection control and the epidemiology of MDROs, either in-house or through outside consultation, for assessment of the local MDRO problem and guidance in the design, implementation and evaluation of appropriate control measures. <i>(IB)</i></p> <p>Provide necessary leadership, funding and day-to-day oversight to implement interventions selected. <i>(IB)</i></p> <p>Evaluate healthcare system factors for role in creating or perpetuating MDRO transmission, including staffing levels, education and training, availability of consumable and durable resources; communication processes, and adherence to infection control measures. <i>(IB)</i></p> <p>Update healthcare providers and administrators on the progress and effectiveness of the intensified interventions. <i>(IB)</i></p>	<p>Intensify the frequency of educational programs for healthcare personnel, especially for those who work in areas where MDRO rates are not decreasing. Provide individual or unit-specific feedback when available. <i>(IB)</i></p>	<p>Review the role of antimicrobial use in perpetuating the MDRO problem targeted for intensified intervention. Control and improve antimicrobial use as indicated. Antimicrobial agents that may be targeted include vancomycin, third-^d generation cephalosporins, anti-anaerobic agents for VRE; third generation cephalosporins for ESBLs; and quinolones and carbapenems. <i>(IB)</i></p>	<p>Calculate and analyze incidence rates of target MDROs (single isolates/patient; location-, service-specific) <i>(IB)</i></p> <p>Increase frequency of compiling, monitoring antimicrobial susceptibility summary reports <i>(II)</i></p> <p>Implement laboratory protocols for storing isolates of selected MDROs for molecular typing; perform typing if needed <i>(IB)</i></p> <p>Develop and implement protocols to obtain active surveillance cultures from patients in populations at risk. <i>(IB)</i> (See recommendations for appropriate body sites and culturing methods.)</p> <p>Conduct culture surveys to assess efficacy of intensified MDRO control interventions.</p> <p>Conduct serial (e.g., weekly) unit-specific point prevalence culture surveys of the target MDRO to determine if transmission has decreased or ceased. <i>(IB)</i></p> <p>Repeat point-prevalence culture-surveys at routine intervals and at time of patient discharge or transfer until transmission has ceased. <i>(IB)</i></p> <p>If indicated by assessment of the MDRO problem, collect cultures to assess the colonization status of roommates and other patients with substantial exposure to patients with known MDRO infection or colonization. <i>(IB)</i></p> <p>Obtain cultures from HCP for target MDROs when there is epidemiologic evidence implicating the staff member as a source of ongoing transmission. <i>(IB)</i></p>	<p>Use of Contact Precautions: Implement Contact Precautions (CP) routinely for all patients colonized or infected with a target MDRO. <i>(IA)</i></p> <p>Don gowns and gloves before or upon entry to the patient's room or cubicle. <i>(IB)</i></p> <p>In LTCFs, modify CP to allow MDRO-colonized/infected patients whose site of colonization or infection can be appropriately contained and who can observe good hand hygiene practices to enter common areas and participate in group activities</p> <p>When active surveillance cultures are obtained as part of an intensified MDRO control program, implement CP until the surveillance culture is reported negative for the target MDRO <i>(IB)</i></p> <p>No recommendation is made for universal use of gloves and/or gowns. <i>(Unresolved issue)</i></p> <p>Implement policies for patient admission and placement as needed to prevent transmission of the problem MDRO. <i>(IB)</i></p> <p>When single-patient rooms are available, assign priority for these rooms to patients with known or suspected MDRO colonization or infection. Give highest priority to those patients who have conditions that may facilitate transmission, e.g., uncontained secretions or excretions. When single-patient rooms are not available, cohort patients with the same MDRO in the same room or patient-care area. <i>(IB)</i></p> <p>When cohorting patients with the same MDRO is not possible, place MDRO patients in rooms with patients who are at low risk for acquisition of MDROs and associated adverse outcomes from infection and are likely to have short lengths of stay. <i>(II)</i></p> <p>Stop new admissions to the unit or facility if transmission continues despite the implementation of the intensified control measures. <i>(IB)</i></p>	<p>Implement patient.-dedicated use of non-critical equipment <i>(IB)</i></p> <p>Intensify and reinforce training of environmental staff who work in areas targeted for intensified MDRO control. Some facilities may choose to assign dedicated staff to targeted patient care areas to enhance consistency of proper environmental cleaning and disinfection services <i>(IB)</i></p> <p>Monitor cleaning performance to ensure consistent cleaning and disinfection of surfaces in close proximity to the patient and those likely to be touched by the patient and HCWs (e.g., bedrails, carts, bedside commodes, doorknobs, faucet handles) <i>(IB)</i>.</p> <p>Obtain environmental cultures (e.g., surfaces, shared equipment) only when epidemiologically implicated in transmission <i>(IB)</i></p> <p>Vacate units for environmental assessment and intensive cleaning when previous efforts to control environmental transmission have failed <i>(II)</i></p>	<p>Consult with experts on a case-by-case basis regarding the appropriate use of decolonization therapy for patients or staff during limited period of time as a component of an intensified MRSA control program <i>(II)</i></p> <p>When decolonization for MRSA is used, perform susceptibility testing for the decolonizing agent against the target organism or the MDRO strain epidemiologically implicated in transmission. Monitor susceptibility to detect emergence of resistance to the decolonizing agent. Consult with microbiologists for appropriate testing for mupirocin resistance, since standards have not been established.</p> <p>Do not use topical mupirocin routinely for MRSA decolonization of patients as a component of MRSA control programs in any healthcare setting. <i>(IB)</i></p> <p>Limit decolonization to HCP found to be colonized with MRSA who have been epidemiologically implicated in ongoing transmission of MRSA to patients. <i>(IB)</i></p> <p>No recommendation can be made for decolonization of patients who carry VRE or MDR-GNB.</p>

子計畫 6 快速多重檢驗技術之開發

本計畫產出著作發表成果

本年度著作產出成果共有 SCI 論文一篇(修改接受中)，其他多篇正在補齊實驗數據撰寫投稿中。

Yu-Chi Lin, Wang-Huei Sheng, Jann-Tay Wang, Yee-Chun Chen, Shan-Chwen Chang, Ray-Juan Wu, Ko-Chiang Hsia, **Shu-Ying Li*** (2008) Rapid Identification of *Acinetobacter* Genomic Species by Microsphere Suspension Array. J. Clin. Microbiol. 46(2) (in press)

J. Clin. Microbiol. (revised)

J. Clin. Microbiol. (revised)

Application of a microsphere-based array for rapid identification of *Acinetobacter* spp. with distinct antimicrobial susceptibilities

Yu-Chi Lin¹, Wang-Huei Sheng², Shan-Chwen Chang², Jann-Tay Wang², Yee-Chun Chen², Ruei-Jiuan Wu², Ko-Chiang Hsia¹, Shu-Ying Li^{1*}

Abstract

Acinetobacter spp. have emerged as important nosocomial and multidrug-resistant pathogens in the last decade. *A. calcoaceticus*, *A. baumannii*, genospecies 3 and 13TU are genetically closely related and referred to as the *A. calcoaceticus* - *A. baumannii* complex (*Acb* complex). Distinct *Acinetobacter* spp. may be associated with differences in antimicrobial susceptibility, so it is important to identify *Acinetobacter* spp. at the species level. We developed a microsphere-based array that combines an allele-specific primer extension (ASPE) assay and microsphere hybridization for the identification of *Acinetobacter* spp. This assay can discriminate the 13 different *Acinetobacter* spp. in less than 8.5 hours, and has high specificity without causing cross-reactivity with other 14 other common nosocomial bacteria species. The sensitivity of this assay was 100 *A. baumannii* cells per ml of blood and it could discriminate multiple species in various ratios. The developed assay could differentiate clinical *Acinetobacter* spp. isolates with a 90% identification rate. The antimicrobial susceptibility test showed that *A. baumannii* isolates were resistant to most antimicrobial agents other than imipenem, while the genospecies 3 and 13TU isolates were more susceptible to most antimicrobial agents, especially ciprofloxacin and

ampicillin-sulbactam. These results supported the idea that this assay could possibly be applied to clinical samples and provide accurate species identification, which might be helpful for clinicians when treating infections caused by *Acinetobacter* spp.

子計劃 8 各醫院感控措施及抗生素使用之調查