

兒科及新生兒加護病房 院內感染監測試用 「院內感染疫情監測系統」軟體

姜秀子¹ 邱南昌^{1,2} 李聰明^{1,3} 莊意芬⁴ 黃富源^{1,2}

¹ 馬偕紀念醫院感染管制委員會 ² 小兒科 ³ 感染科 ⁴ 省立桃園醫院感染管制委員會

衛生署參照美國疾病管制中心之全國院內感染監測系統 (National Nosocomial Infection Surveillance System) 調查方式，在國內推行「加強加護中心院內感染監測」試辦計劃，已試行於成人加護中心。本研究乃將其試用於兒科及新生兒加護病房，希望對兒科之院內感控工作有所幫助，亦可做為將來修改該監測系統的參考依據。研究期間自 1997 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止，共收集 146 人次院內感染資料。新生兒加護病房之病人又依其出生體重區分為四組：(1)小於或等於 1,000gm、(2) 1,001-1,500gm、(3) 1,501-2,500gm、(4)大於 2,500gm。各組平均住院日數之中位數介於 6.3 至 43.7 天之間。多次院內感染患者佔所有感染病人的百分比介於 10.5 至 39.1%。經平均住院日數調整後感染率介於每千人日 3.8 至 6.1 例之間。感染部位以血流最多，其次為眼耳鼻喉及口腔和下呼吸道感染。各侵入性裝置使用率最高為呼吸器，其相關之呼吸道感染率介於每千人日 1.1 至 3.9 例之間；其次為中心靜脈導管，其相關之血流感染率介於每千人日 2.3 至 8.0 例之間；導尿管使用率及其相關感染率則都很低。菌種以 *Staphylococcus aureus*, *E. coli* 最常見。新生兒加護病房中共 107 人次院內感染，有 4.7% 來自母體感染。和成人比較，兒科病患各侵入性裝置的相關感染率及平均住院日數並未有明顯的差異，但低出生體重是院內感染的重要危險因子。關於此套監測軟體除能幫助我們更深入瞭解危險因子外也能做合理化之比較。不過在兒科使用方面仍有限制，此點有待未來版本之修定。(感控雜誌 1999;9:9-18)

關鍵字：院內感染疫情監測系統、兒科加護病房、新生兒加護病房、低出生體重。

前言

隨著醫療技術的進步，提昇了病人的存活率，卻也相對增加感染的機會。尤其在加護病房大部份住院病患皆有機會接受侵入性醫療技術，如：血管內裝置、呼吸器等，院內感染更是容易發生。而醫院感染管制的目的就是要瞭解院內感染狀況而能儘量避免院內感染發生。但有關院內感染率之計算，目前各醫院大多以出（入）院人數或住院人日數為分母，而非根據病患實際接受侵入性裝置之日數為基礎，如此可能無法反應出真正院內感染狀態。行政院衛生署自 1994 年即參照美國疾病管制中心之全國院內感染監測系統 (National Nosocomial Infection Surveillance System) 的調查方式 [1]，在國內推行「加強加護中心院內感染監測」試辦計劃，希望藉著更精準的監測系統和院際合作共同來研究如何降低感染率 [2-4]。本院自該年即配合參加該試辦計劃，不過只試行於成人加護病房。因此我們嚐試應用於兒科系加護病房，希望對兒科之院內感染管制工作有所幫助，或許將來亦可做為修改該監測系統的參考依據。

材料與方法

一、研究期間及收案對象

自 1997 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止，凡住進本院兒科及新生兒加護病房且符合美國疾病管制中心 1988 年版之定義及行政院衛生署 1994 年 8 月所訂出適合本國的院內感染定對收案 [2,5]。其中兒科加護病房大多住 1 個月以上之病

童，而剛出生或 1 個月以下則大多住新生兒加護病房。

二、資料收集

- (1)院內感染個案資料收集包括感染部位、感染時間、致病菌、出生體重（不含兒科加護病房）、危險因子（包括導尿管、臍導管或中心靜脈導管裝置、呼吸器、是否產婦經產道生產或出生 48 小時內發病而判定來自母體之感染）。
- (2)感染率計算之分母資料包括每日收集加護病房新入院病患數、現有病患數、放置導尿管及使用血管內裝置及呼吸器人數和每月收集該月首日及次月首日加護病房病患數。
- (3)新生兒加護病房之院內感染個案依其出生體重分為 4 組即(1)小於或等於 1,000gm、(2) 1,001-1,500gm、(3) 1,501-2,500gm、(4)大於 2,500gm。

三、感染率之計算

統計項目包括兩加護病房之平均住院日數、粗感染率、經平均住院日數調整後感染率、各項侵入性裝置的使用率和各項侵入性裝置使用相關之感染率。我們將以上各項收集資料利用行政院衛生署所提供之「院內感染疫情監測系統」電腦軟體執行計算感染率 [6,7]。關於各項感染率之計算公式如下：

- (1)各項侵入性裝置的使用率：
$$\left(\frac{\text{使用侵入性裝置的總天數}}{\text{住院人日數}} \right) \times 100$$
- (2)各項侵入性裝置使用相關之感染率：
$$\left(\frac{\text{侵入性裝置使用相關個案感染數}}{\text{使用侵入性裝置總天數}} \right) \times 1,000$$

(3)粗感染率：

$$\left(\frac{\text{院內感染個案數}}{\text{住院人日數}} \right) \times 1,000$$

(4)平均住院日數的公式：

$$\text{ALOS} = (a + b + c) / (d + e)$$

其中 a：該月首日已住加護病房之患者住院人日數

b：該月所有患者之住院人日數

c：該月最後一日患者已住加護病房之住院人日數

d：該月首日已住加護病房之患者數

e：該月新加入加護病房之患者數

(5)經平均住院日數調整後感染率：

粗感染率 / 平均住院日數 (以每千人日表示)

結 果

自 1997 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止，兒科加護病房及新生兒加護病房分別共住了 479 及 878 人次，總計 4,016 及 5,220 住院人日。各加護病房之感染人次、平均住院日數、粗感染率和經平均住院日數調整後感染率見表一。各組病人之最短與最長住院日數變化很大，在新生兒加護病房中尤以低出生體重者之住院日數明顯較久。感染率以低出生體重組較高。

各加護病房中病患發生多次院內感染者佔所有感染病患的百分比如下：兒科加護病房是 21.4%；而新生兒加護病房中出生體重小於 1,000gm 者是 21.7%；1,001-1,500gm 者是 39.1%；1,501-

2,500gm 者是 25.8%；大於 2,500gm 者是 10.5%。

這兩個加護病房以血流感染最多，佔所有感染部位的 26.0%，而這些血流感染個案中有 44.7% 有臍導管或中心靜脈導管裝置。其次常見的感染部位分別為眼耳鼻喉及口腔感染（大多為結膜炎）和下呼吸道感染，各組感染部位之比例見表二。各項侵入性裝置之使用，以呼吸器使用率最高，其次為中心靜脈導管，導尿管之使用率很低。至於各項侵入性裝置使用相關之感染率方面，使用中心靜脈導管相關之血流感染，感染率介於每千人日 2.3 至 8.0 例之間。使用呼吸器相關之呼吸道感染，感染率介於每千人日 1.1 至 3.9 例之間。導尿管相關之泌尿道感染則都很低，僅兒科加護病房之病患稍高（表三）。

菌種方面最常見是 *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Acinetobacter* spp. 等菌種，尤其在血流、眼耳鼻喉及口腔和皮膚及軟組織感染主要仍以 *Staphylococcus aureus* 為主。大部份感染菌種不會因出生體重不同而有所不同。至於輪狀病毒只發現在兒科加護病房（表四）。

新生兒加護病中共有 107 人次院內感染，其中有 4.7% 來自母體感染，其分別為血流和眼耳鼻喉及口腔感染各有 2 人次，其他部位感染則 1 人次。血流感染菌種以 *E. coli* 為主，其餘感染部位菌種皆不同。

討 論

本研究顯示兒科系加護病房病患的院內感染部位及致病菌和成人有明顯差異。

表一 各出生體重之感染分佈

	兒科加護病房	新生兒加護病房			
		≤ 1,000 gm	1,001-1,500 gm	1,501-2,500 gm	>2,500gm
感染人次	39	28	33	24	22
平均住院日數 (中位數)	13.0-21.7 天 (17.4)	32.8-96.1 天 (43.7)	17.9-79.1 天 (35.7)	4.8-15.9 天 (9.3)	4.5-10.3 天 (6.3)
粗感染率 (千人日)	6.5	28.1	17.8	5.6	6.7
經平均住院日數調整後感染率 (千人日)	3.8 例	6.1 例	4.9 例	5.3 例	4.8 例

表二 各部位院內感染分佈情形

感染部位 百分比 (%)	血流	眼耳鼻喉 及口腔	下呼吸道	皮膚及 軟組織	外科部位	胃腸道	泌尿道	其他部位
兒科加護病房	28.3	17.9	17.9	7.7	7.7	12.8	7.7	0.0
新生兒加護病房								
≤ 1,000 gm	35.7	21.4	10.7	14.3	0.0	14.3	0.0	3.6
1,001-1,500 gm	18.1	33.3	9.1	21.2	6.1	6.1	0.0	6.1
1,501-2,500 gm	16.7	20.8	33.4	20.8	8.3	0.0	0.0	0.0
>2,500 gm	31.8	22.7	9.1	4.6	22.7	0.0	0.0	9.1

表三 兒科和新生兒加護病房中各出生體重之各項侵入性裝置使用率及相關感染率

	中心靜脈導管		呼吸器		導尿管	
	使用率	血流相關感染率	使用率	呼吸道相關感染率	使用率	泌尿道相關感染率
兒科加護病房	33.2	6.2	62.3	2.3	9.8	5.4
新生兒加護病房						
≤ 1,000 gm	51.9	8.0	82.6	2.1	0.0	0.0
1,001-1,500 gm	44.3	5.3	70.0	1.2	0.0	0.0
1,501-2,500 gm	20.3	2.3	62.5	3.9	0.5	0.0
>2,500 gm	18.1	7.9	52.6	1.1	1.5	0.0

* 使用率為百分比(%)，相關感染率為感染人次/千人日

表四 兒科和新生兒加護病房之感染部位與種分佈

菌種	血流感染		眼耳鼻喉及口腔感染		胃腸道感染		下呼吸道感染		皮膚及軟組織感染		外科部位感染		泌尿道感染		其他部位感染		合計 n(%)
	PICU	NICU	PICU	NICU	PICU	NICU	PICU	NICU	PICU	NICU	PICU	NICU	PICU	NICU	PICU	NICU	
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	4(33.3)	5(17.9)	3(27.3)	9(29.0)	---	---	---	3(15.7)	3(49.9)	4(40.0)	1(25.0)	1(20.0)	---	2(50.0)	---	7(36.8)	42(24.4)
<i>Escherichia coli</i>	---	3(10.7)	---	3(9.7)	1(14.3)	---	---	1(5.3)	---	3(30.0)	---	---	1(33.3)	---	---	1(5.3)	13(7.6)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1(8.3)	4(14.3)	---	2(6.5)	1(14.3)	---	1(14.3)	1(5.3)	---	---	1(25.0)	1(20.0)	---	---	---	1(5.3)	13(7.6)
<i>Acinetobacter spp.</i>	2(16.7)	2(7.1)	---	4(12.9)	---	1(16.7)	---	1(5.3)	---	---	---	---	---	1(25.0)	---	1(5.3)	12(7.0)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	---	2(7.1)	---	4(12.9)	---	---	---	---	1(16.7)	1(10.0)	---	---	1(33.3)	---	---	1(5.3)	10(5.8)
Other G(-) cocci	2(16.7)	4(14.3)	3(27.3)	2(6.5)	3(42.8)	1(16.7)	---	---	---	1(10.0)	---	1(20.0)	1(33.3)	1(25.0)	---	---	19(11.0)
Other G(+) cocci	---	4(14.3)	1(9.1)	3(9.7)	---	---	---	1(5.3)	---	1(10.0)	---	---	---	---	---	---	10(5.8)
Yeast form fungi	2(16.7)	1(14.3)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3(1.7)
Rotavirus	---	---	---	---	1(14.3)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1(0.6)
Other pathogens	1(8.3)	2(7.1)	1(9.1)	---	---	---	---	---	1(16.7)	---	---	---	---	---	---	---	5(2.9)
No culture; no pathogens	---	1(3.6)	3(27.3)	4(12.9)	1(14.3)	4(66.6)	6(85.7)	12(63.2)	1(16.7)	---	2(50.0)	2(40.0)	---	---	---	8(42.0)	44(25.6)
合計	12(7.0)	28(16.3)	11(6.4)	31(18.0)	7(4.1)	6(3.5)	7(4.1)	19(11.0)	6(3.5)	10(5.8)	4(2.3)	5(2.9)	3(1.7)	4(2.3)	0(0.0)	19(11.1)	172(100.0)

註：---表該部位未分離出致病菌

兒科和新生兒加護病房主要常見之院內感染大多是血流、眼耳鼻喉及口腔感染（大多為結膜炎）和下呼吸道感染，而相對地在成人主要是泌尿道、血流和呼吸道及外科部位感染 [4]。兒科加護病房和成人之平均住院日數的中位數 11.5 天是差不多 [4]；而新生兒加護病房之平均住院日數卻和出生體重有很大關係，出生體重愈低則住院日數愈長，如出生體重大於或等於 1,000gm 之平均住院日數幾乎為出生體重大於 2,500gm 的 7 倍之多。

關於粗感染率之比較，新生兒加護病房中出生體重大於 1,500gm 之兩組和兒科加護病房無顯著不同。但出生體重小於 1,500gm 之兩組卻隨出生體重愈低，粗感染率愈高。經平均住院日數調整後之感染率介於每千人日 3.8 至 6.1 例之間，成人之調查則介於每千人日 4.1 至 13.6 例之間 [4]。

在使用衛生署提供之「院內感染疫情監測系統」電腦軟體時，感染部位依現行之軟體僅登錄少數項目，而兒科病患常見的眼耳鼻喉及口腔感染、皮膚及軟組織感染則皆被歸位其他部位感染。本調查為了實際需要不得不另外再行統計，以增加統計上的精確性。就我們的病房調查顯示眼耳鼻喉及口腔感染在各組所佔的比例極高皆排名第一或第二，此與美國之報告相同 [8]。皮膚及軟組織感染在各組亦排名第二至第五。

至於在各項侵入性裝置使用率中，成人以導尿管使用率最高，但嬰幼兒加護病房中導尿管之使用率卻很低，這可以解釋泌尿道感染為成人最常見的院內感染部位

之一但在嬰幼兒卻少見。在本院新生兒加護病房中心靜脈導管血流相關之感染率會因出生體重愈低而相關感染率愈高；如出生體重大於或等於 1,000gm 每千人日有 8.9 例血流感染，而出生體重 1,501-2,500gm 每千人日有 2.3 例。關於以上血流相關之感染及使用呼吸器有呼吸道相關之感染和美國之報告比較是無顯著差異的 [8]。大體而言，由此調查看來本院新生兒加護病房侵入性裝置之相關感染率在可接受的範圍內。

和美國之資料比較，我們由 coagulase-negative staphylococci 及 B 群鏈球菌引起之感染較少，其他革蘭氏陰性菌則是差不多 [8,9]。輪狀病毒在國內過去調查中發現為兒科胃腸道院內感染之常見菌種 [10,11]，但此次調查中僅有一例而已。或許是之前的輪狀病毒調查已提醒工作人員特別注意輪狀病毒之感染，而使此次調查期間感染率因而下降。黴菌之院內感染在本調查前幾年呈現明顯上升趨勢，但或許是本院開始嚴格全院性抗生素管制、工作人員也格外注意黴菌感染的危險因素，在本調查期間發生率相當低。至於呼吸道感染有 70% 是經臨床醫師診斷為肺炎而缺乏菌種資料，因此有相當比例屬菌種未明狀況。因此，加強菌種之培養是未來努力之方向。

美國之調查顯示新生兒加護病房之院內感染有 15.3% 的血流感染和 14.5% 的下呼吸道感染是源自母體 [8]。但本文調查中只有 5 人次證實為母體感染，原因可能是本院新生兒加護病房之新生兒大多為外院轉送進來個案，因此缺乏母體感

染之資料。不過我們個案源自母體感染之血流感染菌種以 *E. coli* 為主，和國外文獻報告來自母體血流感染菌種主要以 B 群鏈球菌不同，這可能是個案數太少故無法有完整之結果。對母體有 B 群鏈球菌移生時，已有建議使用抗生素於母體以避免新生兒感染 [12]，在國內這方面的處置恐怕仍待考量。

衛生署自 1994 年推行「加強加護中心院內感染監測」試辦計劃，目的是希望藉由院際合作共同研究如何降低感染率。本院自推行以來，此計劃確實有助於院內感染管制工作的推展。尤其是衛生署所提供之電腦軟體，在不斷修改下已朝向適合國人自己使用的院內感染管制統計軟體目標邁進。此電腦軟體當初設計是以成人使用為主，本院將之試行於高危險嬰兒院內感染監測系統後則有以下之心得與建議：

(1) 定期及不定期舉辦各種相關之研討

會。推行四年多來仍有很多工作同仁對軟體操作不熟悉，而且我們也希望和其他醫院間能共同切磋、觀摩和學習降低院內感染的方法。

(2) 軟體之修改與功能擴充。如報表欲轉換成 Microsoft 之 Word 或 Excel 時，有些資料偶而會無法轉換成功做進一步編輯、不能取代院內原有之院內感染月報表（所以配合之醫院必須輸入兩次原始資料）、感染記錄單資料偶輸入不完整（如院內感染病歷號輸入時電腦無法檢索而易輸入錯誤、為完整輸入病患預後情形常必須長期投入人力追蹤病患動態資料）、院內感染部位之統計不夠多（於統計感染

部位時常必須列入其他部位計算，如兒科病患之眼耳鼻喉及口腔部位之院內感染）、高危險嬰兒院內感染監測之危險因子修改（包括保溫箱之使用、有無母體之危險因素、懷孕週數與出生體重及其他早產之相關危險因子等）。

(3) 改善醫院品質管制。衛生署所提供「院內感染疫情監測系統」軟體最大特色就是以各項侵入性裝置做為感染率之分母。各醫院為配合此計劃常必須投入很多人力與時間每日至加護病房收集在加護病患人數、導管月報表之收集。若將此項列為各病房單位醫療技術之品管的參考指標，不僅有助於全院院內感染監測的推動亦可提昇醫療之品管控制。

結 論

與成人加護病房比較，兒科病患各項侵入性裝置的使用及長時間住院日數並未造成較成人病患更高的院內感染率。本研究發現低出生體重是影響院內感染率的重要危險因子。衛生署在國內推行之「院內感染疫情監測系統」軟體除能幫助我們更深入瞭解危險因子外也能做合理化之比較。不過在兒科使用方面仍有限制，此點有待未來版本之修定。

參考文獻

1. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System, Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) semi-annual report. May 1995. Am J Infect Control 1995;23:377-85.

2. 加強加護病房院內感染監測試辦計劃訓練課程手冊，行政院衛生署，中華民國 83 年 4 月 11 日。
3. 衛生署：加強加護中心院內感染監測試辦計劃成果至 84 年 6 月。感控雜誌 1996;6:146-52。
4. 衛生署：加強加護中心院內感染監測試辦計劃成果 1995 年 7 月至 1996 年 6 月。感控雜誌 1997;7:154-62。
5. Garner JS, Jarvis WR, Emori TC, et al: CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
6. 郭英調，林明澄，楊世仰：〔院內感染疫情監測系統〕電腦軟體簡介。感控雜誌 1995;5:140-51。
7. 郭英調，林明澄，楊世仰：〔院內感染疫情監測系統〕電腦軟體簡介（續）。感控雜誌 1996;6:42-8。
8. Robert P, Gaynes MD, Jonathan R. Edwards, et al: Nosocomial infection among neonates in high-risk nurseries in the United States. *Pediatrics* 1996;98:357-61.
9. Schaberg DS, Culver DH, Gaynes RP: Major trends in microbial pathogens in the 1980s. *Am J Med* 1991;91 (Suppl 3B):72s-5s.
10. 賴玫娟，邱南昌，李聰明等：兒科輪狀病毒胃腸道感染調查：社區與院內感染之比較。感控雜誌 1997;7:141-7.
11. 黃秀梅，孫春轉，張瑛瑛等：某醫學中心小兒科院內輪狀病毒胃腸炎之十年回顧。感控雜誌 1997;7:277-84。
12. Gotoff SP, Boyer KM: Penicillin prophylaxis against neonatal streptococcal infections. *N Engl J Med* 1981;304:484-9.

Application of “ Nosocomial Infection Surveillance System ” in Pediatric and Neonatal Intensive Care Units

*Hsiu - Tzy Chiang*¹, *Nan - Chang Chiu*^{1,2}, *Chun - Ming Lee*^{1,3},
*Yih - Fen Chuang*⁴, *Fu - Yuan Huang*^{1,2}

¹Infection Control Committee, ²Department of Pediatrics,

³Department of Infectious Diseases, Mackay Memorial Hospital, Taipei

⁴Tao-Yuan Provincial General Hospital, R.O.C.

A software of “ Nosocomial Infection Surveillance System ” sponsored by the Department of Health, R.O.C. was applied to our pediatric intensive care unit (PICU) and neonatal intensive care unit (NICU) in order to evaluate its applicability in the units. From January 1st to December 31st, 1997, 146 nosocomial infections were found in PICU and NICU. The patients in NICU based on their birth weight were divided into four groups: 1) $\leq 1,000$ gm, 2) 1,001-1,500 gm, 3) 1,501-2,500 gm, and 4) $>2,500$ gm. The median of average length of stay in these groups were ranged from 6.3 to 43.7 days. Lower birth weight groups had significantly longer length of hospitalization. The infection rates, adjusted by the average length of stay, ranged from 2.9 to 10.4 infections per 1,000 patient-days. Blood stream was the most common infection site. Ventilator was the most frequently used specific invasive device, its associated pneumonia ranged from 1.1 to 3.9 per 1,000 ventilator-days. Compared with the adults, indwelling urinary catheters were much less used, so were their associated infections. The most common pathogens were *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Only 4.7% of the infections were maternally acquired. This software can find out more precisely the risk factors of nosocomial infections. However, further adjustment maybe needed before its nationwide usage. (Nosocom Infect Control J 1999;9:9-18)

Key words: nosocomial infection surveillance, pediatric intensive care unit, neonatal intensive care unit, low birth weight