

應用整合性醫療資訊系統進行 SARS 院內監測—以南部某醫學中心為例

林宏榮¹ 吳澤民¹ 陳冠州² 劉德明²
陳郁慧³ 鄭高珍^{4,6} 張晉民⁵ 莊銀清^{3,6}

奇美醫學中心

1 急診醫學部 2 電腦室 3 感染管制委員會 4 加護醫學部 5 放射醫學部 6 內科部

要控制 SARS 這種新興傳染疾病，必須有更快速的警報系統，打破傳統的監測系統與提供及時回應的報告系統，才能及早發現 SARS 病患，給予應有的隔離、及時預防院內感染。南部某醫學中心於今年國內 SARS 流行期間，經三階段逐步改良建立 SARS 整合性醫療資訊系統，以病患的發燒作為電腦登錄的基礎，用即時傳呼通知醫師與感染管制委員會，並進行後續的處理、線上報告與監測作業。自 2003 年 5 月 27 日至 6 月 30 日為止，某醫學中心共有 29,114 次之病患體溫登錄，其中 4,911 次為發燒(體溫大於 38°C)之登錄，占 16.87%，發燒病患個數共 2,847 人。在系統建構完成之第三階段 6 月 20 日至 30 日內共有病患發燒次數 1,857 次，其中 290 筆(12.17%)符合異常條件而必須進行發燒處置登錄。在 290 筆資料中，其中 226 筆(77.93%)為初次發燒或新發燒，44 筆(15.17%)為三日內發燒，20 筆(6.90%)為四日內發燒。第三階段因發燒登錄由系統進行強制傳呼共 492 次，37 位病患因此接受 SARS 專任醫師會診。在第三階段處置結果於二十四小時內登錄之比率自初期之 60%快速上升、最後達 100%，平均為 94.8%。所有接受發燒篩檢與處置之病患最後證實均未感染 SARS，但已提供寶貴的經驗，可在 SARS 再來時應用此系統篩檢住院中疑似 SARS 病患，並可於單位內有二人以上發燒時，自動產生警示、偵測群突發之可能性。(感控雜誌 2004;14:150-60)

關鍵詞：SARS、整合性醫療資訊系統、院內感染管制

前言

控制 SARS 這種新興傳染疾病，其關鍵在病患發燒後迅速加以辨認出來並進行隔離[1,2]，如果無法早期辨認，則 SARS 很可能感染不知情的醫護人員、家屬，進而造成大規模院內感染，導致巨大的生命、財產損失。傳統院內感染的管制手法在對付 SARS 的院內群突發感染上，可能緩不濟急[3,4]，必須有更快速的警報系統，打破傳統的監測系統與及時回應的報告系統，才能及早發現病房中的可能 SARS 病患，並立即做好感控作業，避免疫情進一步擴散。

南部某醫學中心以病患的發燒電腦登錄為基礎，用即時傳呼通知醫師與感染管制委員會，並進行後續的處理、線上報告與監測作業，如此建構一個完整的 SARS 監測系統。本研究回溯整理在 SARS 流行期間應用整合性資訊系統篩檢住院病患的經驗，以探討建構 SARS 院內感染監測系統之可能性。

材料與方法

本研究對象係南部一總床數為 1,325 床之醫學中心，研究期間為 2003 年 5 月 27 日至 6 月 30 日。此醫學中心之 SARS 整合性資訊系統是經三階段逐步改良而成。此資訊系統是建立於病患之體溫登錄上，依規定全

院病患每日皆至少有一次於電腦登錄體溫，由白班護理人員執行，如果 護理人員再有測量到病患發燒之情形，則須強制再上網登錄病患的發燒體 溫。第一階段是 2003 年 5 月 27 日至 6 月 10 日，當時只有護理人員 電腦輸入體溫記錄，感控人員再逐日跑表、進行人工篩選。第二階段是 6 月 11 日至 6 月 19 日，資訊系統會針對護理人員輸入之發燒的個案進行傳 呼主治醫師，主治醫師並需上網登錄處置結果。第三階段是 6 月 20 日至 6 月 30 日，資訊系統進一步對於發燒病患之情形再以三條件進行篩選，以減少不必要之傳呼，同時新增電腦報表、彙整每日醫師登錄之結果，以 供感控小組即時追蹤，其三階段五個功能發展順序如表二，五個功能含體溫登錄、 傳呼主治醫師、上網登錄處置結果、三條件篩選、發燒處置統計表，第一階段只有 體溫登錄，第二階段新增傳呼主治醫師與上網登錄處置結果二項功能，第三階段再 增加三條件篩選與發燒處置統計表二項功能。

最後設計完成之資訊系統能針對住院病患進行全面、持續的監測作 業，每日護理人員對病患量體溫後，常規登錄於住院醫囑系統的每日檢疫通報中(圖一)，如果病患體溫大於 38°C，電腦會對病患狀況進行條件篩選， 如果合乎篩選要件，則進入強制傳呼系統，以中文簡訊通知主治醫師進行 相關胸部 X 光檢查或會診作業(圖二)。篩選條件第一是初次發燒或新發 燒，如病患入院後第一次發燒，則視為初次發燒，或住院病程中已經四十 八小時無發燒症狀，又再度發燒時，視為異常之新發燒，亦進入強制傳呼 主治醫師之功能。第二個篩選條件是住院最近三天內有二天以上有發燒之 情形，則通知主治醫師亦須再執行胸部 X 光檢查，以完成二次 X 光系列追 蹤。第三個篩選條件則是病患四天內有二天以上發燒，此時資訊系統會判 別病患在此四天內是否已完成二次胸部 X 光系列追蹤，如果沒有完成二次 X 光追蹤，則會強制傳呼主治醫師處理。

主治醫師收到病患發燒的傳呼通知後，依照醫院 SARS 小組的規定， 必須為病患執行胸部 X 光檢查，放射科醫師會儘快完成報告，而病患之主 治醫師必須在發燒通報後的二十四小時內，上網完成「病患發燒處置 登錄作業」，其系統可連結電腦會診系統、X 光報告(圖三、圖四)，醫師需記錄 X 光報告的 結果、會診 SARS 專任醫師的結果(如果有會診)、綜合研判與 SARS 是否相關之結果(圖四)。對於合乎三種異常條件之發燒病患，醫師若未完 成處置登錄，資訊系統會自動搜尋資料庫，每日上下午再傳呼主治醫師、 以提醒其完成發燒處置登錄。SARS 專任醫師係由感染科與胸腔科主治醫師 排班輪值，如果接獲會診之傳呼則依緊急會 診之規定、須在四小時內前來會診，假日亦不例外，同時檢驗科亦配合提供一周七天 SARS 的 PCR 檢測。所有登錄之結果將自動彙整於每日院內感染管制報表中(圖五)，由 SARS 感控小組成員進行查核檢討，異 常者並由 SARS 專任醫師主動進行病 患診視，以排除 SARS 之可能性。若主治醫師未配合完成登錄或未完 成必要之胸部 X 光檢查，則名單會提報 SARS 小組、由院方處理。

結 果

自 2003 年 5 月 27 日至 6 月 30 日為止，某醫學中心共有 29,114 次之病患體溫登錄，其中 4,911 次 為發燒之 登錄，占 16.87%，發燒病患個 數共 2,847 人，三個階段之體溫登錄與發燒病患數如表二。第二階段共有 41 位病患胸部 X 光有新發現或惡化的肺炎發現，經照顧之主治醫師研判 後，29 位病患因此接受 SARS 專任 醫師會診，如表二。

在第三階段 6 月 20 日至 30 日內共有 290 筆符合上述三種異常條件 而必須進行發燒處置登錄，占病患發燒 次數 1,857 次的 12.17%。在 290 筆資料中，其中 226 筆(77.93%)為初次發燒或新發燒，44 筆(15.17%)為 三天

內有二天以上有發燒，20筆(6.90%)為四日內有二天以上有發燒，其比率如圖六。第三階段因發燒登錄共由系統進行強制傳呼492次，以提醒醫師進行相關檢查與登錄。第三階段共有54位病患胸部X光有新發現或惡化的肺炎發現，經照顧之主治醫師研判後，37位病患因此接受SARS專任醫師會診，占1,030位發燒病患之3.59%，如表二。

在第三階段資訊系統對主治醫師處置結果之登錄數每日進行追蹤統計，於二十四小時內完成發燒病患登錄之比率(完成登錄發燒病患數/全部應登錄之發燒病患數)自初期之60%逐步上升至100%，平均為94.8%，如圖七。這1,030位發燒病患最後證實均未感染SARS。

討 論

某醫學中心以病患發燒為電腦登錄之基礎、建立一個SARS的院內感染監測系統，這是前所未有的嘗試。其理論基礎在於世界衛生組織綜合許多國家的經驗：發燒是SARS感染表現時的重要初始症狀，而且病患發燒時才具有傳染力[5,6,7,8]。所以以連續性的體溫監測，應可發現未診斷出來的SARS病患。

本研究在SARS流行期間、於一大型醫學中心進行了全面性的發燒監測，雖然全部發燒病患最後證實均未感染SARS，但預期此模式可以在高危險群中篩檢出高度懷疑感染之個案，也可以降低在不知情下造成大規模院內感染之機會與範圍，這樣的資訊系統在SARS院內感染控制上，應是文獻上第一個報告之應用實例。

SARS的院內感染控制方法可能需要較傳統院內感染控制有更強力而且迅速的方法[3,4]，除通知主治醫師外、並將訊息同時傳至感控單位，使感控小組能監測主治醫師是否適當處理並回報。這樣的作業模式在有效管控SARS的院內感染上應是極端重要的，而整合的醫療資訊系統能提供強大而及時的功能，使SARS病患被迅速辨別而隔離，避免SARS的擴散。某醫學中心對於發燒病患之SARS初步研判仍由照顧之主治醫師負責，再決定是否會診SARS專任醫師，但感染管制委員會仍可經由每天即時電腦報表之審核、主動請SARS專任醫師前往訪視。如果考量照顧之主治醫師之研判能力可能不足，可以依要求將X光有發現肺炎之病患列入強制會診，或一律派遣SARS專任醫師前往訪視，以減少錯誤之可能。

某醫學中心應用整合的醫療資訊系統的經驗，包含體溫線上登錄、人工智慧篩選、即時連結傳呼系統、電腦會診系統、上網登錄處置結果以及最後監測報表，可以建構即時通知、回應與監測的體系，雖然所有篩檢之病患證實皆未感染SARS，但已收集寶貴的經驗，在日後SARS再來時，應可應用此一系統篩檢住院中疑似SARS病患，以有效控制SARS的院內感染。

衛生署疾病管制局為了因應SARS可能再度流行，已於2003年9月20日發布監測通報與應變計畫，要求醫院平時應對院內所有人員之發燒情形有所記錄與管理，如果同一工作空間有二名以上醫護人員或者三名以上的病患發燒情形，而且發燒者的發病時間都在同一潛伏期(相距十天內)，應依規定向衛生主管機關通報，並即時啟動院內感染控制機制。此一整合醫療資訊系統亦可應用於此一用途，由電腦自動研判是否有群聚發燒之情形，進而啟動院內感染控制機制、早期排除SARS之可能。

後 記

台灣自 7 月 15 日起已從世界衛生組織之旅遊警示地區名單中去除，世界衛生組織並宣告 SARS 在人類傳染之途徑已被打斷。因應此一情勢的發展，某醫學中心的發燒監測系統有進一步的放寬，對於慢性發燒的住院病患，如肺結核、腫瘤熱或腹內膿瘍的患者，若發燒有找到合理的原因，並已經系列之胸部 X 光檢查，則可以在 SARS 專任醫師的會診同意下，改 為一周追蹤一次胸部 X 光即可，其餘監測措施仍繼續進行中。

表一 病患發燒處置監測三階段功能發展表

	體溫登錄	傳呼 主治醫師	上網登錄 處置結果	^d 三條件 篩選	發燒處置 統計表
a 第一階段	✓	—	—	—	—
b 第二階段	✓	✓	✓	—	—
c 第三階段	✓	✓	✓	✓	✓

附註：^a 第一階段 5/27-6/10 只有體溫登錄功能、^b 第二階段 6/11-6/19 新增傳呼主治醫師與上網登錄處置結果、^c 第三階段 6/20-6/30 再增加三條件篩選與發燒處置統計表、^d 條件一：初次發燒或新發燒者、條件二：三天內發燒，需完成第二次胸部 X 光照射者；條件三：四天內發燒必要完成兩次胸部 X 光照射者。
" ✓ " 代表已發展之功能，" — " 代表未發展之功能

表二 三階段之體溫登錄與發燒病患數明細

	5/27 ~ 6/10	6/11 ~ 6/19	6/20 ~ 6/30	總計
病患體溫登錄次數	10,276	7,903	10,935	29,114
病患發燒登錄次數	1,782	1,272	1,857	4,911
發燒病患個數	1,072	745	1,030	2,847
X光有新或惡化之肺炎	-	41	54	95
會診 SARS 專任醫師次數	29	37	66	
初次發燒或新發燒人次	-	-	226	226
三天內有二天以上有發燒之人次	-	-	44	44
四日內有二天以上有發燒之人次	-	-	20	20
強制傳呼次數	-	402	492	894

附註：“-”代表該項目尚未進行登錄，無統計數字

The screenshot shows a software interface for recording patient temperature. At the top, there are input fields for patient ID (12345679), bed number (59999), admission date (861101), name (測試TEST), and staff (電腦室). Below these are checkboxes for symptoms like cough, diarrhea, and family members with similar symptoms. A table below shows a log of temperature readings: 38, 38, and 38.5, all with 'N' for other symptoms, recorded on 06/30/2003 at 11:26 by staff '電腦室'. A warning dialog box is open, stating: '請注意 您所輸入的體溫超過 38 度，請再度查核病人基本資料，是否發燒？若無誤，請按 '確定' 後新增。如有錯誤，請按 '取消' 後修改。' The dialog has '確定' and '取消' buttons.

圖一 護理人員登錄發燒病患體溫

病歷號	床號	住院時間	姓名	作業人	
12345679	59999	861101	1200	測試TEST	電腦室

5065	林季昀	21352752
5066	李后施	22874579
5067A	蘇昱碩	20417348
5067B	許啟碩	20971602
59999	測試TEST	12345679
T9999	測試病人	*99999999

體溫 38.6 咳嗽 腹瀉 家庭成員有類似症狀

新增 **修改** **離開**

病患體溫超過38度C，是否傳呼主治醫師

體溫	咳嗽	腹瀉
38.6	N	N

傳呼內容: 59999測試TEST體溫38.6度,是否需要處理,請回電!請完成後登錄於電腦系統發燒病患處置作業

回覆分機: **傳送** **取消**

訊息: 住院期間第一次或新發燒的患者,一定要傳呼!!!

有問題請電感染控制委員會, TEL:3168

05/14/2003 **新增病患** **已檢疫名單**

圖二 系統依篩選條件自動判別病患處置類別，以強制傳呼主治醫師相關訊息

日期: 2003/07/12 11:09

科別	7720	婦產科	病床	1099B	性別	M	年齡	36
病歷號	12341234	測試MH	住院日	910401	住院時	1200	主治醫師	

指定會診醫師	主旨(限100字)	10	會診單重印
首次會診	不需執行胸部X光檢查		
SARS>>專任醫師			
790801>>鄭高珍			
1>>一般會診			
KINDLY REQUEST YOUR	內容(限500字)	8	
<input type="checkbox"/> RECOMMENDATION	testtest		
<input type="checkbox"/> DIAGNOSIS			
<input type="checkbox"/> TREATMENT			
<input type="checkbox"/> TRANSFER, FRM			
<input type="checkbox"/> DISCUSSION			
<input checked="" type="checkbox"/> 連續發燒不需執行X光理由			

二次會診 **會診紀錄查詢** **會診日誌** **病歷摘要** **病表查詢** **網路傳呼** **確認** **離開**

圖三 病患發燒處置登錄作業，連結電腦會診系統

病患發燒處置登錄作業(Add) 第 21 次確定

主診醫師：8409D1 已完成 三天內體溫超過 38度住院病患名單 未完成 主治重抓 作業人：2400 科別重抓 離開

科別：

註記	床號	病歷號	姓名	主治醫師	住院日	住院時	此次胸部X光判讀	是否會診SARS專
完成	6048B	13886140	林祥金	葉昭宏	05/30/2003	2243		無
完成	6A306	22872890	黃昭勳	葉昭宏	06/21/2003	0822		無
完成	8A302	22872905	林政漢	葉昭宏	06/21/2003	0929	未變	無
完成	8071A	13776263	郭林雲	黃志強	06/21/2003	1536	未變	無
完成	8066B	22867695	郭敏君	黃志強	06/25/2003	0946	只有一次待追蹤比較	無
完成	7080B	22353860	林國清	廖介乙	06/24/2003	0844	未變	無
完成	4015B	22851537	曹桂芬	廖介乙	06/22/2003	0236	未變	無

床號 病歷號 姓名 住院時間 檢測時間 體溫 發燒類型

7080B 22353860 林國清 06/24/2003 0844 06/25/2003 0239 38 初次或新發燒

第一次胸部X光照相時間及所見
照X光日：920624 何種X光設備 何種X光設備

最近胸部X光照相時間及所見
照X光日：920624 無肺炎或液體 有肺炎或液體

1. 此次胸部X光判讀結果
照單日：9206250253
 改善 未變 變壞 只有一次待追蹤比較

2. 是否有會診SARS專任醫師
 無 有 有疑問或必要時可先行會診，再回填寫處資料

3. 判讀結果是否與SARS相關
 無 有 預置：

圖四 「病患發燒處置登錄作業」連結胸部 X 光檢驗檢查紀錄、登錄胸部 X 光判讀及 SARS 會診結果

院內網站首頁 - Microsoft Internet Explorer

地址: http://92.168.15.51/zh-tw/website/index.htm

院內網站

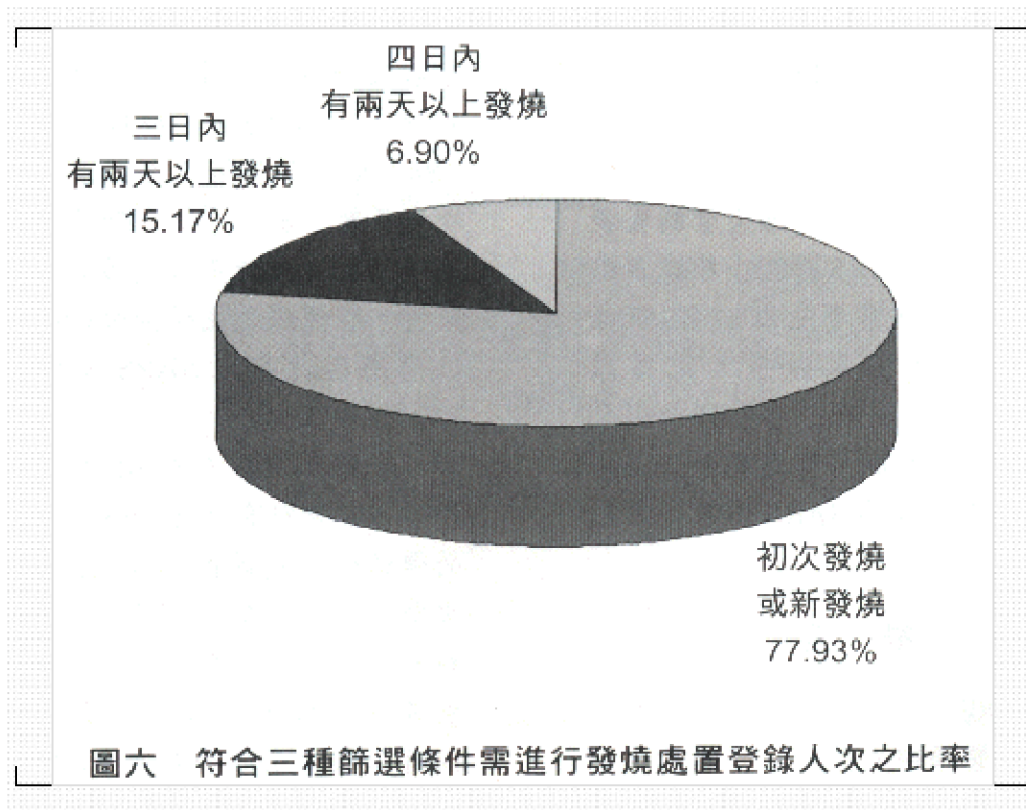
院內感染管制監測

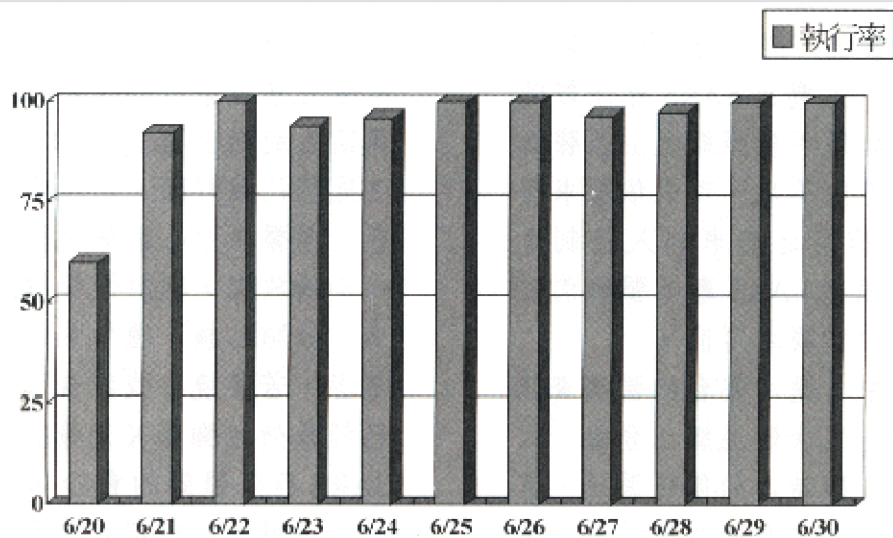
三至四天內持續發燒之患者執行胸部X光狀態查核

列印時間: 07/22 10:45 資料日期: 720 00:00 - 721 06:00 (列印) [下載]

單位	姓名	病歷號	主治醫師	入院時間	第一次胸部X光照像時間及判讀結果所見 (有無肺炎或占位)		最近胸部X光照像時間及判讀結果所見 (有無肺炎或占位)		此次胸部X光時間	此次胸部X光判讀結果				是否有會診SARS專任醫師	研判結果是否與SARS有關		登錄時間
					時間	有	無	時間		有	無	肺炎	占位		管	腹	
1067B	李水文	14941415	謝士仁	2003/7/18	07181434	Y		07181434	Y	07201117	Y				Y	Y	07201031
1079B	陳海哲	16871633	謝保民	2003/7/19	07190904	Y		07190904	Y	07210845			Y	Y	Y	Y	07210945
5009C	廖李素梅	11682546	郭利華	2003/7/18	0718		Y	07202047	Y	07210835	Y				Y	Y	07211955
5055C	陳奕程	22926292	蔡文輝	2003/7/19	07190231		Y	07190231	Y	07211125	Y				Y	Y	07212310

圖五 院內感染管制監測「病患發燒處置資料統計報表」





圖七 第三階段住院病患發燒處置登錄（執行）率（二十四小時內完成登錄之發燒病患數／全部應登錄之發燒病患數）

參考文獻

1. Zhao Z, Zhang F, Xu M, et al: Description and clinical treatment of an early outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangzhou, PR China. *J Med Microbiol* 2003;52:715-20.
2. Fowler RA, Lapinsky SE, Hallett D, et al: Critically Ill Patients With Severe Acute Respiratory Syndrome. *JAMA* 2003;290:367-73.
3. Yeoh SC, Lee E, Lee BW, et al: Severe acute respiratory syndrome: Private hospital in Singapore took effective control measures. *BMJ* 2003;326:1394-94.
4. Hawkey PM, Bhagani S, Gillespie SH: Severe acute respiratory syndrome (SARS): breathtaking progress. *J Med Microbiol* 2003;52:609-13.
5. Drazen JM: Case Clusters of the Severe Acute Respiratory Syndrome. *N Engl J Med* 2003;348:6-7.
6. Wong GWK, Hui DSC: Severe acute respiratory syndrome (SARS): epidemiology, diagnosis and management. *Thorax* 2003;58:558-60.
7. Rainer TH, Cameron PA, Smit D, et al: Evaluation of WHO criteria for identifying patients with severe acute respiratory syndrome out of hospital: prospective observational study. *BMJ* 2003;326:1354-8.
8. Poutanen SM, Low DE, Henry B, et al: Identification of severe acute respiratory syndrome in Canada. *N Engl J Med* 2003; 348:1995-05.

Using an Integrated Medical Information System for In-patient Surveillance of Severe Acute Respiratory Syndrome-The Experience at a Medical Center in Southern Taiwan

Hung-lung Lin¹, Che-Min Wu¹, Guan-Zhou Chen², Der-Ming Liou², Yu-Hui Chen³, Kuo-Chen Cheng^{4,6}, Chin-Ming Chang⁵, Yin-Ching Chuang^{3,6}

¹ Department of Emergency Medicine, ² Information Center, ³ Infection Control Committee, ⁴ Department of Critical Care Medicine, ⁵ Department of Radiology, ⁶ Department of Internal Medicine, Chi-Mei Medical Center, Tainan, Taiwan

To control a highly contagious emerging infectious disease, such as severe acute respiratory syndrome, an effective in-patient surveillance system would be very useful. During the SARS epidemic in Taiwan, we developed an integrated medical information system based on the electronic recording of fever cases by nurses and automatically paged physicians for subsequent management, and formed a daily surveillance report. During the period between May 27 and June 30, 2003, there were 29,114 in-patient electronic temperature records. Among them, there were 4,911 fever episodes (16.87%) in 2,847 patients. In the last stage of the epidemic between July 20 and July 30, there were 1,857 fever episodes. According to the protocol, unusual fever episodes included the first or new fever episode, relapsing fever episodes within 3 days and relapsing fever episodes within 4 days. The first fever episode was defined as the first episode of fever after admission. The new fever episode was defined as the patient has fever after being afebrile for 48 hours during hospitalization. Relapsing fever episodes within 3 days were defined as the patient has fever episodes in 2 days or more of 3 consecutive days. Relapsing fever episodes within 4 days were defined as the patient has fever episodes in 2 days or more of 4 consecutive days. Among them, 290 (12.17%) were considered "unusual". Among the 290 cases, 226 (77.93%) were classified as the "first or new fever episode"; 44 (15.17%) as the "relapsing fever episode within 3 days"; and 20 (6.90%) as the "relapsing fever episode within 4 days". Then based on the fever records, the system automatically paged physicians for 492 times, and the physicians consulted SARS-surveillance specialists for "unusual fever episode" 37 times. The physicians were required to complete a surveillance report for the "unusual fever episode" within 24 hours. The completion rate was 60% initially and within 2 days increased to near 100%, averaging 94.8%. No patient turned out to have acquired SARS. Such a surveillance information system should be valuable in early control of the epidemic. (Infect Control J 2004;14:150-60)

Key words: SARS, integrated information system, inpatient infection control