

某醫學中心肺結核暴觸者胸部 X 光 篩檢之效益初探

黃萬翠¹ 陳瑛瑛^{1,3} 王復德^{1,2,3}

台北榮民總醫院 ¹ 感染管制室 ² 內科部感染科 ³ 國立陽明大學 醫學系

健康照護者 (HCWs) 因暴觸正處傳染期之開放性肺結核個案而得到感染之盛行率為何？依不同國家及地區其比率相當懸殊，盛行率為每十萬人口 6-439 人不等。而台灣屬結核病高盛行地區，HCWs 於醫院內暴觸結核病病人的機會增加，本研究以某醫學中心所有通報開放性肺結核之住院病人、HCWs 及肺結核暴觸 HCWs 為研究對象，回溯性調查 2005 至 2007 年間暴觸者 X 光篩檢及例行性 X 光檢查結果，以探討目前之疫調策略是否可以預測或發現新感染個案，並瞭解 HCWs 之肺結核盛行率。研究期間 HCWs 在未經防護下暴觸於開放性肺結核住院病人者共 551 人次，最後追蹤結果未發現暴觸後感染個案，反而在員工常規 X 光篩檢及 HCWs 主動就醫發現了肺結核個案，最後確診肺結核之 HCWs 共 7 人（含開放性肺結核 5 位），2005 至 2007 年盛行率分別為每十萬人口 79(3/3,809)、46(3/6,493) 及 18(1/5,631) 人，暴觸後 X 光篩檢作業並未能達到偵測結核病之效果。結核病防治之重點在如何早期偵測潛在性感染者並早期治療，研究發現暴觸後 X 光篩檢及咳嗽監測對於發現潛在感染者之效益並不理想，我們認為現行之暴觸者 X 光追蹤及例行 X 光篩檢作業應可整合，以簡化現行暴觸者追蹤作業。（*感控雜誌* 2009;19:283-91）

關鍵詞：肺結核、暴觸者、胸部 X 光篩檢

前 言

結核病是醫療人員的職業傷害

中，不可忽略的重要傳染病之一，台灣地區隨著愛滋病毒感染通報者增加的同時，結核病病人也有增無減，

民國 97 年 3 月 14 日受理
民國 97 年 5 月 22 日修正
民國 98 年 8 月 24 日接受刊載

聯絡人：王復德
聯絡地址：台北市石牌路 2 段 201 號
(中正 13 樓感染管制室)
聯絡電話：(02)28757849

2005 年疾病管制局做出「十年減半」之承諾，台灣結核病防治之政策朝向一個與 WHO 及世界接軌的方向前進，如何早期偵測潛伏性感染者是一項重大挑戰 [1]。台灣屬結核病高盛行地區，盛行率為每十萬人口 113 人 [2]。因此，親近的人或居住在同房屋者等密切接觸者遭受感染的機率增加。國內之結核病病人有百分之九十五以上由一般醫療院所診斷，因此醫療院所員工接觸到結核患者的機會非常多 [3]，健康照護者因暴觸正處傳染期之開放性肺結核個案而得到感染之盛行率為何？依不同國家及地區其比率相當懸殊，盛行率為每十萬人口 6-439 人不等 [4-6]。

結核病感染管制的策略有行政管理、環境控制及個人呼吸道防護三個層次。如果沒有完善可靠的行政管理措施來規範時，環境的控制和個人呼吸道防護的效果將大打折扣。這三個層次在結核菌傳播的過程中各有不同的功能，行政管理可以降低健康照護人員與病人間的暴露機會，環境控制可以減低傳染性飛沫濃度，在前兩者控制下仍不能充分減低飛沫濃度時，個人呼吸道防護可以保障在區域內健康照護人員的安全 [7]。疫情調查的目的為確認發現有無被感染及潛伏感染者，而後給予治療 [8]，為了避免讓結核病在醫院內傳播及預防職業相關結核病，預測或發現新感染個案是必要的，結核病防治策略在決定未來 HCWs 篩檢方案中扮演重要角色 [9]。

因此；本研究目的在探討目前之暴觸者 X 光篩檢及例行性 X 光檢查策略是否可以預測或發現新感染個案，並瞭解 HCWs 之肺結核盛行率。

材料方法

一、研究醫院與對象

本研究以北部某醫學中心為研究單位，該醫學中心員工總數約 7,000 人，其中會與病人直接接觸之第一線人員約 4,000 人，必須每年檢查胸部 X 光，所有新進人員（含外包、實見習人員）報到時一定要繳交最近 3 個月內合格醫院且含胸部 X 光檢查之健康檢查記錄表，其他所有在職人員則依行政院勞委會「勞工健康保護規則」定期實施胸部 X 光檢查。該醫學中心暴觸者除暴觸當時做 X 光檢查外，自開放性肺結核病人通報日起 1 年後再照胸部 X 光一次。X 光檢查結果經放射線醫師及家醫科醫師初步判斷後，若發現異常者，安排胸腔內科醫師進一步診療並填寫胸部 X 光異常追蹤單，若疑似肺結核便建議做痰塗片及培養共 3 套，實驗室於收到檢體後 24 小時發痰塗片報告，8 週內發培養報告，經胸腔內科醫師診斷肺結核或實驗室痰塗片或培養陽性者為陽性個案，於 7 天內進行法定傳染病通報並治療。該醫學中心有設計完善的肺結核感染管制政策及肺結核環境控制策略，包括感染管制政策制訂、X 光篩檢計劃、教育訓練、個人呼吸道防護規定、咳嗽監測及負壓隔離病室設

備等。疫調作業屬行政管理的一環，該醫學中心對於罹患開放性肺結核病人及肺結核 HCWs 之暴觸者，進行疫情調查及胸部 X 光追蹤。本研究以北部某醫學中心所有通報開放性肺結核之住院病人、HCWs(含肺結核)及其暴觸 HCWs 為研究對象，回溯性調查了 2005 至 2007 年間暴觸者 X 光檢查及例行性 X 光篩檢結果做分析。

依據美國 CDC 頒布結核分支桿菌感染控制指引 (Guidelines for Mycobacterium Tuberculosis of Infection Control)[10] 及衛生署疾病管制局公告之「結核病接觸者檢查規範」，製定了「罹患疑似或確定開放性肺結核及其暴觸者之處置與疫情調查表」，針對未經防護下密切接觸開放性肺結核個案之 HCWs(醫師、護理人員、行政助理、技術人員、其他醫事人員)、外包人員(病患服務員、清潔人員)及病人進行列管追蹤。HCWs 凡符合密切接觸開放性肺結核病人之定義者，填寫疫調表及進行胸部 X 光檢查，疫調表內容包括基本資料(年齡、性別、職稱、部門、潛在疾病、結核病史)及暴觸狀態調查(臨床症狀、痰塗片及培養結果、胸部 X 光結果、治療情形及防護裝備)。

二、密切接觸之定義(符合下列任一條件者)

(一) 未戴外科口罩且協助開放性肺結核病人執行侵入性治療或措施，如胃管或呼吸管插管或拔除、上消化道或呼吸道鏡檢、呼吸治療、口咽部

清潔或治療、肺功能檢查或復健、抽痰、心肺復甦術等。

(二) 未戴外科口罩且與開放性肺結核病人接觸時間累計達 24 小時以上或 1 天內接觸 8 小時以上，但排除上列侵入性治療或措施。

三、資料分析

本研究採描述性統計分析，利用 Excel 軟體統計百分比及盛行率。HCWs 肺結核盛行率計算公式：該年確認肺結核總人數 / 該年全院 HCWs 胸部 X 光篩檢總人數(每十萬人口)。HCWs 之盛行率排除新進人員到院 1 個月內發病或到院前即有症狀而後被診斷結核病者，以及通報肺結核後經醫師診斷註銷通報者。計算 HCWs 例行 X 光篩檢異常者對痰塗片或痰培養陽性之敏感性。

結 果

2005 至 2007 年間該醫學中心通報開放性肺結核病人共 1,129 人，其中以胸腔科病人佔最多 38%(胸腔內科 32.8% 及胸腔外科 5.2%)，其次為急診室佔 7.5% 及呼吸治療科 3.7%。HCWs 未經防護下暴觸開放性肺結核病人者共 551 人次(2005 至 2007 年依序為 246、187 及 118 人次)。2005 至 2007 年 HCWs 例行胸部 X 光檢查共 15,933 人，期間診斷開放性肺結核或疑似肺結核而被通報者共 12 人，HCWs 未經防護下暴觸肺結核 HCWs 者共 336 人次(2005 至 2007 年依序為 276、0 及 60 人次)。以上 HCWs 因

暴觸而需追蹤胸部 X 光者共 887 人次，追蹤結果無暴觸後感染者。而於例行性胸部 X 光檢查發現了 4 位疑似及確診個案。

2005 到 2007 年通報肺結核之 HCWs 共 12 人(表一)，其中有 3 位實習醫護生到院不久發病，故未列入 HCWs 盛行率計算中。2 位實習醫生(個案 5 及 6)來院時之 X 光結果正常，到該醫學中心開始實習後出現發燒及呼吸道症狀，但因 2 位之肺炎黴漿菌 (*Mycoplasma pneumoniae*) 檢測抗體呈陽性反應，且痰塗片及培養呈陰性，故排除肺結核。另 1 位實習護生(個案 11) 到該醫學中心實習前即有症狀，1 週後發病且證實為開放性肺結核。其餘 9 人為該醫學中心員工，平均年齡 41.2 歲，女性較多佔 66.6% (6/9)，護理人員佔 44.44%(4/9) 分散在不同科別及部門，無醫師感染肺結核，另 5 人分別於復健部、駐警隊、供應中心、病歷室及精神部服務，除復健部行政人員業務上會與病人接觸外其他 4 人並不會常規接觸病人。痰塗片或培養陽性者共 7 人，其中 4 人 X 光檢查異常，X 光檢查異常者對痰塗片或痰培養陽性之敏感性為 57.14%，其中有症狀後接受相關檢查者共 5 人，症狀包括發燒、咳嗽、疲倦、夜間盜汗、胸痛、有痰等。HCWs 12 人中 3 人為到院前感染及 2 人因培養陰性及 NTM 後續經醫師註銷診斷，故確認肺結核共 7 人，HCWs 肺結核盛行率為每十萬人口 44 人(7/15,933)。

該醫學中心訂有咳嗽監測機制，以利結核病人之早期診斷，2007 年統計咳嗽超過 5 天之住院病人共 77 位，其中新診斷肺結核及舊案共 9 位佔 11.69%。通報肺結核之 12 名 HCWs，其中 4 人於例行胸部 X 光篩檢時發現肺結核個案，另 8 人因有臨床症狀主動就醫或醫師於個案就醫時發現肺結核。

討 論

HCWs 在醫院得到肺結核風險之高或低，隨著不同篩檢策略及結核病防治之嚴謹度而有所不同，一般來說，HCWs 長期暴觸在佈滿微生物的危險環境，尤其是醫護人員第一線直接接觸病人者，比一般民衆之風險性高。如台灣某區域醫院在對醫院員工進行結核菌素測驗之研究發現，無醫療院所工作經驗的新進人員結核菌素測驗(TST, tuberculin skin test) 陽性率(15.2%) 顯著的比有醫療經驗新進人員(27.5%) 低，而醫療院所員工比一般民衆有高達 85 倍的機會易感染結核病 [3]。暴觸痰塗片陽性且胸部 X 光有空洞或 HIV(+) 者後之發病機會較高 [5,6,11]，醫院無結核病防治策略、缺乏隔離病房設施、照護結核病病人只戴外科口罩及無 TST 計劃而未能發現潛伏性感染者等原因，也使得 HCWs 罹病率比一般民衆高，其中住院及實習醫師接觸病人最頻繁，因此感染率也最高 [4]。本研究結果並無醫師感染肺結核，而護理人員感染者

表一 某醫學中心罹患肺結核工作人員資料 (2005-2007)

個案	年度	性別	年齡	部門 (職稱)	就醫 發現 / 篩檢 發現	服結 核病 藥	臨床症狀	痰塗片	痰培養	X光	完治
1	2005	女	46	復健部 行政人員	S	有	咳嗽 / 白痰	(+)	(+)	(+)	有
2	2005	男	45	駐警人員	A	有	咳嗽 / 胸痛	(+)	(+)	(-)	有
3	2005	男	40	病歷室 工級人員	A	有	無	(-)	(+)	(-)	NTM** (消案)
4	2005	女	28	腫瘤科*	S	有	無	未驗	未驗	(+)	有
5#	2005	女	23	實習醫生	S	有	發燒 / 咳嗽	(-)	(-)	(+)	陰性 排除
6#	2005	女	23	實習醫生	A	有	發燒 / 咳嗽	(-)	(-)	(-)	陰性 排除
7	2006	女	54	供應中心 護佐	A	有	發燒 / 咳嗽 / 疲倦 / 夜間盜汗	(+)	(-)	(+)	有
8	2006	女	35	精神科*	A	有	發燒 / 咳嗽 / 疲倦 / 夜間盜汗	(+)	(-)	(+)	陰性 (消案)
9	2006	女	51	內外科*	S	有	無	(-)	(-)	(+)	有
10	2006	女	60	供應中心*	A	無	無	(-)	(+)	(-)	死亡
11#	2006	男	21	實習護生	A	有	發燒 / 咳嗽	(+)	(+)	(+)	有
12	2007	男	53	精神科	A	有	發燒 / 咳嗽 / 疲倦 / 胸痛	(+)	(+)	(+)	有

註：代號說明：「*」護理人員，「#」到院前感染，「A」就醫發現，「S」篩檢發現，「**」NTM (nontuberculous Mycobacterium)：非結核分支桿菌

佔 44.44%，可能因與病人接觸最頻繁有關，但無法證實是院內感染。該醫學中心病人經診斷為開放性肺結核時，一律於負壓隔離病房治療，研究發現罹患肺結核之 HCWs 分散在不同醫療及行政單位，其中有 5 人並無直接接觸病人，胸腔科、急診及呼吸治療病房並無人罹病，顯示高危險暴觸單位（如負壓隔離病房）因隔離設備完善、加強防護教育及因處於高危險單位而加強戒備等因素，使得風險降低，反之，HCWs 在病人診斷前於任何單位或在醫院外意外暴觸的風險增加，可見結核病感染防護應全面性。

疾病管制局為具體實現結核病十年減半目標，今年將全力推動前瞻性的結核菌潛伏性感染治療政策，如何能有效發現被感染及潛伏感染者是很重要的，此時；何種篩檢工具在醫院內能有效發現潛在感染者，是目前我們應面對的問題。結核病篩檢工具不外乎 X 光、TST、痰塗片培養及症狀篩檢等。國內多數以 X 光做為篩檢工具，X 光對於發現潛在感染者之效益值得探討，Wang 等在 2003 年因鄰近醫院發生了肺結核院內感染事件，因地理位置相近故針對 HCWs 進行胸部 X 光普查 [6]。Chiang 等指出 X 光篩檢可能會高估了肺結核發病率，大量胸部 X 光篩檢在預測細菌學確認 (8.86%) 之肺結核是無效益的 [12]，但在擁擠或高流行機構，常規 X 光篩檢可能較有保障 [13]。Su 等強調主動以 X 光做定期篩檢是提供發現結核病個案

精確的機制 [14]，Van Drunen 等則以 TST 常規篩檢結核病陽性率及暴觸後陽轉率，認為 HCWs 於新進醫療機構時及每年應以 TST 篩檢，而 X 光並不適合用來篩檢結核病感染 [11,15]。以結核病症狀來預測結核病並不理想，在南非二城市隨機抽樣群聚個案 1,170 人中，評估症狀和胸部 X 光對痰塗片或培養陽性之預測力，發現胸部 X 光出現任何異常者對塗片或培養陽性具高度敏感性 (0.97)，單看發燒及咳嗽 ≥ 2 週之敏感性只有 0.1 及 0.54，故以咳嗽症狀判斷活動性肺結核並不可靠 [13,16]。本研究篩檢出 X 光檢查異常者最後診斷肺結核之敏感性為 57.14% 比文獻低，細菌培養陽性率為 0%(0/5)，5 位培養陽性 HCWs 有 3 人因有症狀驗痰及 2 人因實驗室確診通報，故篩檢出 X 光檢查異常者最後在預測細菌學確認之肺結核並不理想。症狀篩檢方面，依據該醫學中心 2007 年咳嗽監測資料顯示，咳嗽超過 5 天之住院病人共 77 位，其中新診斷肺結核及舊案共 9 位佔 11.69%，預測力也不高。

不同地區肺結核盛行率之差距懸殊，Ong 等及 Laniado-Laborin 等在回顧通報結核病之 HCWs 資料發現，墨西哥醫院因缺少結核病防治政策、隔離設備及防護裝備，結核病盛行率比舊金山醫院之 6 人 / 每十萬人口高出許多為 439 人，而本研究之 HCWs 盛行率為 44 人 / 每十萬人口比國內一般民衆低。肺結核之傳播是要與個案長

時間共處在同一密閉空間，並非在短時間內造成傳播，研究結果顯示暴觸者的確未因暴觸而於一年後發生疾病。本研究之醫學中心感染管制單位針對結核病防治及宣導皆不遺餘力，依據疾病管制局定訂之三層次策略，落實對結核病感染管制之執行，近來隨著醫院對結核病防治指引之遵循，HCWs 在醫院得到結核病之風險也隨之降低。本研究顯示在常規X光篩檢及 HCWs 主動就醫發現了肺結核個案，但在暴觸後追蹤結果並未發現感染者。結核病防治之重點在如何早期偵測潛在性感染者並早期治療，先前討論之X光篩檢及咳嗽監測對於發現潛在感染者之效益並不理想，國內某區域醫院針對醫院員工所做的TST研究，每年陽轉率及暴觸後陽轉率分別為36.8%、29%[3]，Frenzel等也針對新進員工進行2-step TST，發現常規篩檢可偵測出陽性個案，節省不必要的暴觸後調查時間及治療[17]，Reichler等則認為若暴觸後TST陽性時，再照X光來確認是否為開放性肺結核[8]。過去該醫學中心並未利用TST做為篩檢工具，單以X光篩檢可能錯過了潛在感染個案。

結 論

本研究收集了長達3年的肺結核暴觸者X光檢查及例行X光篩檢之資料，以描述性方法針對現況做初步分析，發現經常規X光篩檢及 HCWs 主動就醫，發現了感染肺結核 HCWs，

並適時給予治療，反而在暴觸者X光篩檢並未能發現個案。綜合文獻及本研究結果，我們認為目前之暴觸後胸部X光檢查策略對於發現潛在感染者之效益並不理想，我們認為現行之暴觸者X光追蹤及例行X光篩檢作業應可整合，以簡化現行暴觸者追蹤作業。

參考文獻

- 蘇益仁，杜鴻運，齊嘉鈺等：台灣結核病防治的幾個關鍵議題—國家衛生研究院第一屆結核病研討會後記。感控雜誌 2007;17:182-9。
- 施文儀，林頂，周志浩等：台灣結核病防治年報 2006。台北：行政院衛生署疾病管制局；2008。
- 黃婉瑩，鄭舒倅，莊意芬等：桃園某區域醫院醫療人員結核菌素測驗五年追蹤調查。感控雜誌 2007;17:69-78。
- Laniado-Laborin R, Cabrales-Vargas N: Tuberculosis in healthcare workers at a general hospital in Mexico. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:449-52.
- Ong A, Rudoy I, Gonzalez LC, et al: Tuberculosis in healthcare workers: a molecular epidemiologic study in San Francisco. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:453-8.
- Wang FD, Chang CH, Su WJ, et al: Screening of hospital workers for pulmonary tuberculosis in a medical center in Taiwan. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:510-1.
- 余明治，李聰明，姜義新等：結核病院內感染控制指引。台北：行政院衛生署疾病管制局；2004。
- Reichler MR, Reves R, Bur S, et al: Evaluation of investigations conducted to detect and prevent transmission of tuberculosis. *JAMA* 2002;287:991-5.
- Villarino ME, Mazurek G: Tuberculosis contacts, concerns, and controls: what matters for healthcare workers? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:433-5.
- Jensen PA, Lambert LA, Lademarco MF, et al: Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care

- settings, 2005. MMWR Recomm Rep 2005;54: 1-141.
11. Lancaster E, Marx J, Lewis J: TB exposure: are you prepared? J Gerontol Nurs 1995;21:42-7.
 12. Chiang CY, Suo J, Yu MC, et al: Screening for pulmonary tuberculosis among military con- 101:841-5.
 13. Sanchez A, Gerhardt G, Natal S, et al: Preva- lence of pulmonary tuberculosis and compara- tive evaluation of screening strategies in a Brazilian prison. Int J Tuberc Lung Dis 2005;9: 633-9.
 14. Su SB, Chiu CF, Chang CT, et al: Screening for pulmonary tuberculosis using chest radiog- raphy in new employees in an industrial park in Taiwan. Am J Infect Control 2007;35:254- 9.
 15. Van Drunen N, Bonnicksen G, Pfeiffer AJ: A survey of tuberculosis control programs in seventeen Minnesota hospitals: implications for policy development. Am J Infect Control 1996;24:235-42.
 16. den Boon S, White NW, van Lill SW, et al: An evaluation of symptom and chest radiogra- phic screening in tuberculosis prevalence sur- veys. Int J Tuberc Lung Dis 2006;10:876-82.
 17. Frenzel EC, Thomas GA, Hanna HA: The importance of two-step tuberculin skin testing for newly employed healthcare workers. In- fect Control Hosp Epidemiol 2006;27:512-4.

Effectiveness of Pulmonary Tuberculosis Exposure Screening for Health Care Workers in a Medical Center

Wan-Tsuei Hunag¹ Yin-Yin Chen^{1,3} Fu-Der Wang^{1,2,3}

¹Infection Control, ²Department of Medicine, Taipei Veterans General Hospital, ³National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan

How high is the prevalence of the infection caused by the exposure of *Mycobacterium tuberculosis* (TB) patients to health care workers (HCWs) during the infection period? The prevalence of TB is 6 to 439 cases per 100,000 persons, depending on different countries and areas. Taiwan is one of the higher risk area, HCWs are constantly exposed to the higher risk environment. This study is based on all the TB reported patients, HCWs and exposures of TB in a medical center. Through the retrospective study of screening program data and the result of routinely X-ray examination during 2005 to 2007, we find out the possibilities to predict or detect the new infected cases with screening program, and attempt to gain the prevalence of TB among HCWs. The result shows 551 HCWs were not infected who were exposed to TB patients without precaution. But the TB cases found in regular X-ray examination and HCWs taking medical treatment by themselves, 7 of the 15,933 workers were diagnosed as TB finally. The prevalence rate was 79 、 46 and 18 cases per 100,000 employees (2005-2007). Screening strategy didn't reach the expected result. The focus of TB control is early diagnosis of suspected infectious TB, the result of chest radiography and cough monitoring are not satisfied. Current screening program of post exposed and regular X-ray examination should be integrated, to simplify the current exposure follow-up procedure. (Infect Control J 2009;19:283-91)

Key word: Pulmonary tuberculosis, exposure, screening, chest X-ray