

桃園某區域醫院醫療人員結核菌素測驗五年追蹤調查

黃婉瑩¹ 鄭舒倖² 莊意芬¹ 劉勝芬¹ 索任³

¹行政院衛生署桃園醫院 感染管制委員會 ²桃園縣政府衛生局楊梅衛生所

³中華民國防癆協會

結核病是醫療人員的職業傷害中，不可忽視的重要傳染病。雖然 1985 年以後，結核病已不再是台灣人的十大死亡原因之一，但台灣每年仍約有一萬六千人診斷為活動性結核病，百分之九十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。國內許多醫療院所對於暴露於結核病的醫護人員，過去多未採取積極調查。我們在 2001 年至 2005 年間，對醫院員工，進行年度的結核菌素測驗(Tuberculin skin test; TST)。新進人員結核菌素測驗陽性率(TST 結果大於或等於 18mm)為 25%(126/505)，全院年度結核菌素測驗陽性率為 28.1%(528/1,881)，全院每年陽轉率為 36.8%(236/642)。無醫療院所工作經驗的新進人員結核菌素測驗陽性率為 15.2%(16/105)，與有醫療經驗新進員工的陽性率 27.5%(110/400)相比，有意義的偏低(OR=0.47, 0.26<OR<0.87,P<0.01)。我們相信臺灣的醫療院所是個危險的場所，醫療院所員工比一般民眾有高達 85 倍的機會易感染結核病。而醫院員工只要與病人有面對面的接觸，即有機會感染，並非只限於在收治結核病人的負壓病房。未能早期診斷、尚未將病人遷入隔離病房之前，是病人傳播結核菌的時機。因此我們建議醫療院所，結核病的感染管制應全院推行，而非僅著重在特殊單位。全院每一位員工都應接受年度的結核菌素測驗及胸部 X 光檢查。(感控雜誌 2007;17:69-79)

關鍵詞：結核病、結核菌素測驗

前 言

世界衛生組織(World Health Organization;WHO)1992 年公佈愛滋病、結核病及瘧疾是威脅人類生命、最嚴重的傳染病。估算全球約三分之一人口曾感染結核菌，每年有 1%的世界人口得到新的感染，每秒鐘就有一個新感染者在世界上發生，而感染者終其一生約 5 到 15%機會發病[1]。然而，將近三分之一的結核病患者，就發生在我們所處的東南亞地區。世界衛生組織在 1993 年宣佈結核病已成為全球危機，呼籲世人警覺，重視防治，然而十幾年來，疫情仍未緩解。台灣在 1985 年以前結核病一直都是十大死亡原因之一，對國人健康威脅極大。經衛生當局不斷努力預防與治療，發生率及死亡率才逐年下降。但直至 2004 年每年的新發現病例仍高達一萬六千人左右[2,3]，其中 90%的個案由一般醫療院所診斷[4]。2003 年四月，北部某醫院發生大規模的醫療員工集體感染，高達 57 位員工發病，更突顯醫療院所的醫護人員實在是暴露於結核病的高危險群[5]。本院為衛生署所屬醫院，也曾是感染症防治醫療網的責任醫院，防疫及感染管制自是全院上下所注重。2001 年間，本院曾對平均年齡 31 歲的醫護人員，共 310 位員工進行結核菌素測驗，其中 56 位(18.4%)TST 結果大於或等於 15mm，判讀為曾遭結核菌感染[6]。而根據疾病管制局資料，台灣卅歲的民眾平均感染率為 12.9%[2,3]，醫療員工的結核感染率有意義的高於一般同年齡民眾(P<0.000005)。

本院在這五年內，先後發生十餘次開放性肺結核病患因其他疾病住入一般外科、一般內科、復健科、呼吸照護、加護病房等。致員工在無預警、無適當防護下，遭受肺結核之暴露，經完整追蹤流程無員工因此感染，但潛藏的感染危機仍不容忽視。基於以上原由，我們透過感染管制委員會決策，每年對本院員工施行結核菌素測驗，我等分析五年來施行之結果，一方面瞭解員工的暴露與感染情形，另一方面分享本院施行之經驗。

材料及方法

本院員工總數約 1,000 人，其中與病人有面對面接觸的第一線人員約 800 人。新進員工、無預警無防範遭開放性肺結核暴露之後三個月、及年度結核菌素測驗仍呈陰性者，接受 2 tuberculin unit/0.1 mL (Tuberculin Purified Protein Derivative RT 23 SSI, Statens Serum Institut, Copenhagen, Denmark)之結核菌素測驗(PPD)。(2001 年接種的結核菌素為 1 tuberculin unit，行政院衛生署疾病管制局，台北，台灣)。以腫塊大於或等於 15mm 診斷為陽性反應)。該試劑由各單位接受結核菌素測驗與判讀之訓練人員種於員工之右手前臂掌面中點之皮內，於接種後 48 至 72 小時由該訓練人員判讀，並記錄其腫塊之大小，大於或等於 18mm 者則診斷為陽性反應。(考慮台灣人民 1951 年後普遍接種 BCG，腫塊大於或等於 18mm 更能視為自然感染)[7]。判讀結果由陰性轉陽性、或腫塊增加大於或等於 10mm 者，判斷為陽轉。排除條件(不用接受結核菌素測驗)為懷孕者、以前結核菌素測驗已呈陽性者、以前曾對結核菌素過敏者、及拒絕受檢者。

為順利推動此全院接種計劃，本院自西元 2003 年起，事前均開辦種子訓練課程，各單位及各病房均需派員參訓合格，以期達到接種技術一致及判讀標準相同。受檢的員工均接受胸部 X 光檢查，X 光片由放射科專科醫師及胸腔科專科醫師重複讀片，X 光判讀異常者，及 TST 陽轉員工發生咳嗽等疑似肺結核症狀，需至胸腔科或感染科做進一步診斷及治療，並由感染管制小組持續追蹤。經醫師判斷須服藥者，另案特別追蹤。2004 年起全院員工每年都施行胸部 X 光檢查。未經防護意外暴露於開放性肺結核後之處理流程見圖一。

結果

五年來總共 1,168 位醫療員工，接受總共 1,881 次結核菌素測驗。員工的職務別，以護理人員 615 位最多，其次醫師 139 位、放射與醫技人員 134 位、病患服務員 70 位、工友 50 人、及其他職類 160 名。五年來陸續離職 325 人，其中最多為護理人員 179 位、醫師 45 位及病患服務員 38 位。

2001 年至 2005 年新進人員結核菌素測驗陽性率為 25%(2003-2005 年平均 27.1%)。歷年新進人員結核菌素測驗結果如表一。無醫療院所工作經驗的新進人員結核菌素測驗結果分析，陽性率僅為 15.2%，與有醫療經驗的新進員工(27.5%)相比，有意義的偏低($OR=0.47, 0.26 < OR < 0.87, P < 0.01$)。

2001 年至 2005 年全院歷年結核菌素測驗陽性率為 28.1%(2003-2005 年平均 31.6%)。歷年結核菌素測驗結果如表二。2003 年至 2005 年分別有 184 位、239 位及 219 位員工，因前一次的結核菌素測驗陰性，而自願接受追蹤調查。年陽轉率分別為 45.7%、38.5%、及 27.4%，平均 36.8%。其中，有一部份人員是在未預警、無適當防護下(未配戴 N-95 口罩)暴露於開放性肺結核環境下，因此接受追蹤調查，其陽轉率分別為 2003 年 41%、2004 年 22%、2005 年 18%，平均 29%。2005 年的無預警暴露，陽轉率已較歷年為低，但無統計學差異($P=0.09$) (表三)。結核菌素測驗陽轉的工作人員無論在年齡、工作年資、或所在的工作單位、與未陽轉的員工並未有顯著差別。

歷年所做結核菌素測驗腫塊大小的分佈如圖二，圖中顯示腫塊 0-5mm 的員工比例逐年下降，2001 年 55%到 2005 年 21% (X^2 for trend=1.138, $P=0.286$)。

2001 年結核菌素測驗陽性員工接受胸部 X 光檢查未見活動性肺結核。2003 至 2005 年員工接受年度胸部 X 光檢查完成率高達 99.4%、99.8%、99.2%，平均為 99.5%。2003 年結核菌素測驗陽轉個案胸部 X 光檢查發現一位活動性肺結核員工，2004 年則發現非活動性肺結核及疑似肺結核員工各一位，2005 年一位員工被診斷為活動性肺結核，四位員工分別經專科醫師

診療後，接受六至九個月的治療。2004 及 2005 年分別有五位、二位員工經胸腔科醫師診斷為陳舊性肺結核，每年定期追蹤，至完稿前並無復發情形。

討 論

本院 2001 年的新進員工及全院年度結核菌素試驗結果，與後來三個年度比較，陽性率較低，可能原因如下：(一)2001 年時本院僅兩張負壓隔離病床、通報肺結核個案僅 109 例，2003 年後本院增建負壓隔離病床達二十床，2003 年至 2005 年每年平均約通報 160 例，結核病患服務量增加，當然也增加了員工暴露肺結核的機會，因此陽性率提高。(二)2001 年時所使用的結核菌素是疾病管制局預防醫學研究所自備的 PPD，劑量為 1TU。2003 年後疾病管制局已不再自行配製 PPD，故改採丹麥進口 PPD，劑量為 2TU。因效價不同，無法比較。(三)2001 年度結核菌素測驗雖由專人施打，但技術可能因人有異，2003 年後每年舉辦種子訓練，施打技術與判讀標準統一，可能較 2001 年更具參考價值。

本研究顯示，本院的員工結核菌素測驗年陽轉率為 36.8%，與疾病管制局及前台灣慢性病防治局的調查台灣人民感染肺結核年發生率為 0.43%[2-4]，有明顯差異($P < 0.0000005$)。醫療場所的工作人員，比一般民眾有 85 倍的結核病感染風險。而特別針對未預警、未適當防護下暴露於開放性肺結核環境下的員工所做的結核菌素測驗陽轉率(29%)，我們發現並未高於，而是接近於全院的每年度結核菌素測驗陽轉率。因此我們推測，未被及時診斷及確實治療的肺結核病患，到門、急診求診或住院的機會仍很高，因此醫院員工無時不暴露在結核菌環境中而不自覺。我們建議勞工安全委員會、衛生署疾病管制局、職業病醫學會、醫院感染管制學會等，需要積極介入醫療場所，提供職業病評估與必要的保障。

根據我們上次研究[6]，第一線、與病人有面對面接觸的醫療員工，如醫師、護理人員、工友、書記等，都有同樣的結核菌素測驗陽性率。本次因為結果類似，已不再贅述。總之，不論有無直接照顧肺結核病人，只要是直接接觸病人，就有暴露並感染肺結核的風險，顯示醫療員工結核病的感染，是在未早期診斷、未將病人遷入隔離病房之前。因此我們建議全國醫療院所，不應只針對『高危險』的醫療員工施行胸部 X 光檢查，而是提供每一位員工年度的結核菌素測驗及胸部 X 光檢查。

然而，結核菌素測驗操作困難、員工施打意願低落(腫痛、過敏、潰瘍等副作用)，及國人施打過卡介苗會影響判讀等等，確實也是落實結核菌素測驗的阻礙。但是，我們的經驗顯示，積極培訓種子護理人員，不但可精進技術、且藉此機會傳達結核病的正確觀念，員工的施打意願已提高到九成(數據並未呈現在結果中)。我們回顧文獻發現卡介苗對 TST 的增強效應，只能維持 3 年到 10 年[8-13]。美國疾病管制局建議卡介苗施打 5 年後[14]，TST 已不會再被干擾。國人的卡介苗接種都在十二歲以前完成，醫護人員結核菌素測驗陽性仍是感染的指標。而且，本院新進員工若無醫療工作經驗者，TST 陽性率僅有 15.2%(有醫療經驗的新進員工平均為 27.5%， $P < 0.01$)，可以證明人員是在進入醫療院所工作後，才開始增加感染的機會。

美國食物藥品管理局(Food and Drug Administration; FDA)，在 2005 年核准上市的結核菌感染血液測試套組(blood assay for Mycobacterium tuberculosis; BAMT)，如利用 IGRA(interferon-gamma release assay)原理的 QFTG(QuantIFERON-TB Gold test)等，可抽血檢驗是否感染結核菌，大大降低前述的不方便，將是未來可以考慮的替代方法[15]。

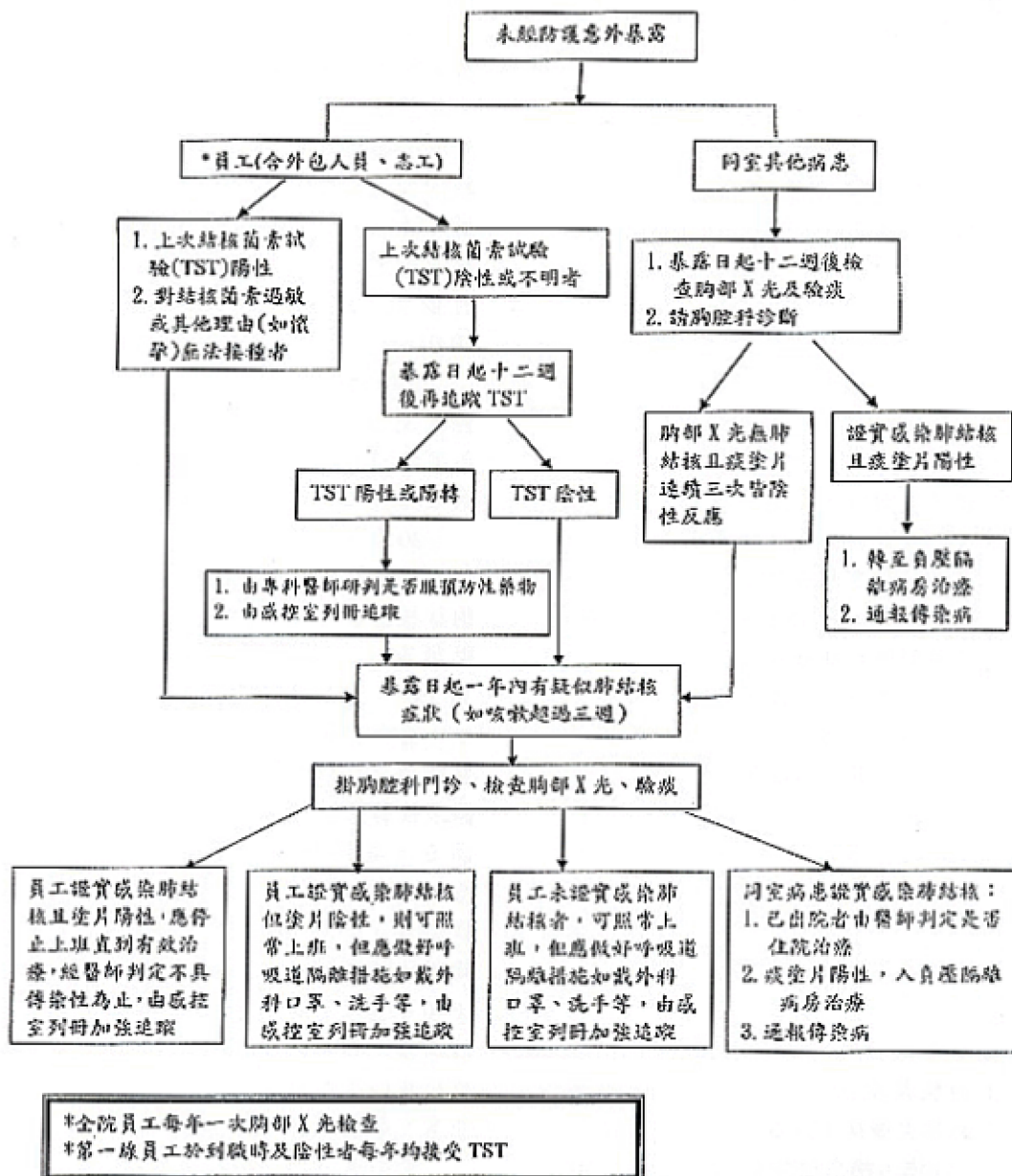
我們相信臺灣的醫療院所是個危險的場所，醫療員工比一般民眾有高達 85 倍的機會易感染結核病。而醫院員工只要與病人有面對面的接觸，即有機會感染，並非只限於在收治結核病人的負壓病房。尤其當開放性肺結核病人因其他疾病、或

因其他原因，住到一般病房，延遲診斷延遲隔離的結果，導致員工在未有適當的保護下照顧病人，因而受到感染。進出醫療院所的眾多病人，其中許多老年人或免疫力低下的病人，是否比醫療人員更易受到感染，還有待進一步的觀察。

促使醫院成為安全的就醫環境，是美國醫療機構評鑑聯合會(Joint Commission on Accreditation of Health Care Organization; JCAHO)及台灣醫策會(Taiwan Joint Commission on Hospital Accreditation; TJCHA)的重要目標[16,17]，而如何使傳染病不在醫院傳播，相信在 SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)風暴過後

，也已經有慘痛經驗與全新體認[18]。結核病的感染管制，最重要的是能"早期診斷"，將所有疑似病例都予以適當隔離，並且儘早取得標本，迅速有效的利用檢驗技術予以確定診斷。其他如負壓隔離病房的設立、適當時機應配戴 N-95 口罩、應定時為員工接種結核菌素測驗、照胸部 X 光、門急診應有傳染性病人的動線及空間規劃等等，早在 1994 年美國疾病管制中心(Center for Disease Control and Prevention; CDC)即有完善的指引供醫療院所遵循[19]。

因此我們建議醫療院所，應針對結核病的感染管制擬定辦法並確實執行。醫院工作人員應長期且定期接受結核病相關的檢查，其中結核菌素測驗代表感染率，表示醫院內結核菌暴露的危險程度，值得在醫療院所推行。



圖一 某區域醫院未經防護意外暴露於開放性肺結核後之處理流程

表一 五年來新進人員結核菌素試驗結果

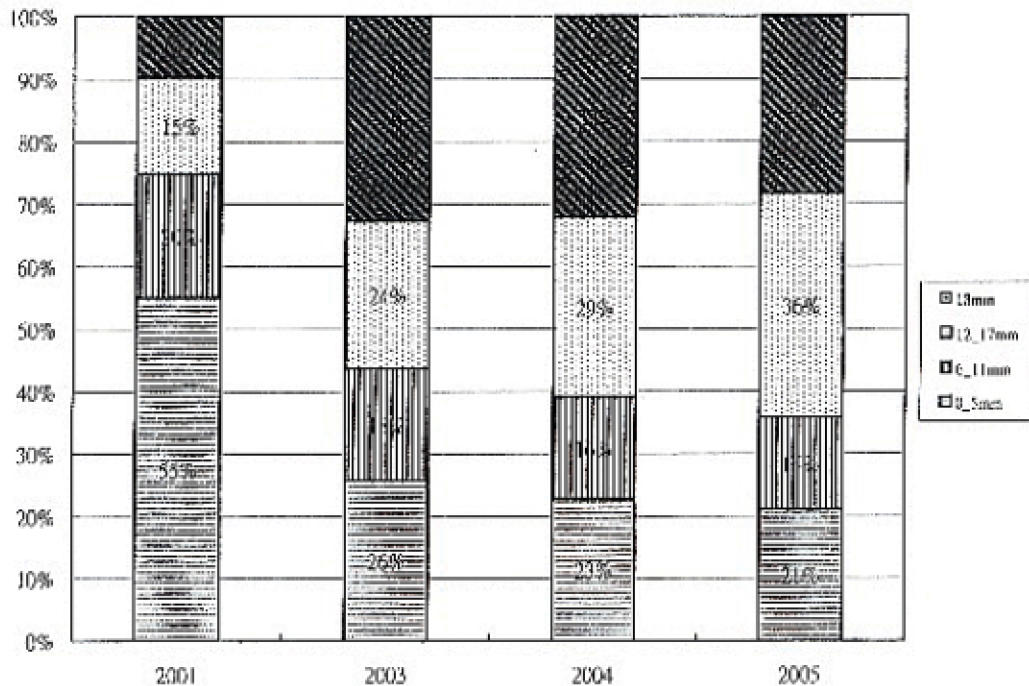
年度	新進人員受檢人數	新進人員 TST ≥ 18mm 人數	新進人員 TST 陽性百分比 (95% 信賴區間)
2001	54	4	7.4%(0.4-14.4%)
2003	167	46	27.5%(20.7-34.3%)
2004	185	52	28.1%(21.6%-34.6%)
2005	99	24	24.2%(15.8%-32.6%)
2003-2005	451	122	27.1%(23.0%-31.2%)

表二 醫療員工年度結核菌素試驗結果

年度	員工受檢人數	員工 TST ≥ 18mm 人數	員工 TST 陽性百分比 (95% 信賴區間)
2001	307	30	9.8%(6.5%-13.1%)
2003	708	232	32.8%(29.3%-36.3%)
2004	528	170	32.2%(28.2%-36.2%)
2005	338	96	28.4%(23.6%-33.2%)
2003-2005	1,574	498	31.6%(29.3%-33.9%)

表三 醫療員工年度結核菌素試驗陽轉率與無預警、無防護下暴露在開放性肺結核後結核菌素試驗陽性率及陽轉率

年度	TST 陽轉率 (95% 信賴區間)	無預警、無防護暴露 員工人數			暴露員工 TST 陽性狀況			暴露員工 TST 陽轉狀況		
		上年度 陽性者 (A)	上年度 未曾測 試者 (B)	總計 (C=A+B)	TST 陽性 人數 (D)	TST 陰性 人數 (E)	陽性率 (F=D/C) (95% 信賴區間)	TST 陽轉 人數 (G)	TST 無 陽轉 人數 (H)	陽轉率 (I=G/A) (95% 信賴區間)
2003	45.7%(84/184) (38.5%-52.9%)	68	137	205	59	146	28.8% (22.6%-35.0%)	28	40	41.2% (29.5%-52.9%)
2004	38.5%(92/239) (32.3%-44.7%)	79	4	83	19	64	22.9% (13.9%-31.9%)	17	62	21.5% (12.4%-30.6%)
2005	27.4%(60/219) (21.5%-33.3%)	22	5	27	7	20	25.9% (9.4%-42.4%)	4	18	18.2% (2.1%-34.3%)
2003- 2005	36.8%(236/642) (33.1%-40.5%)	169	146	315	85	230	27.0% (22.1%-31.9%)	49	120	29.0% (22.2%-35.8%)



圖二 歷年新進人員暨全院年度結核菌素測驗腫塊大小分佈圖

參考文獻

- 1.Sudre P, ten Dam G, Kochi A: Tuberculosis: a global overview of the situation today. Bull WHO 1992;70:149-59.
- 2.行政院衛生署疾病管制局。2004 年結核病發生率。摘自 http://203.65.72.83/ch/dt/upload/QC/epi/tb_incidence_2004_city_htrn。
- 3.涂醒哲。結核病防治年報-2000。行政院衛生署疾病管制局，2001。
- 4.林道平。結核病防治年報-1997。台灣省慢性病防治局，1998。
- 5.Chou MY, Sun CC, Yeh PF, et al: Nosocomial transmission of Mycobacterium tuberculosis found through screening for severe acute respiratory syndrome-Taipei, Taiwan, 2003. MMWR 2004;53:321-2.
- 6.鄭舒倅，黃婉瑩，莊意芬等：醫療人員結核菌素測驗陽性之意義。感控雜誌 2004;14:140-9.
- 7.疾病管制局。結核病防治工作手冊 2004:1-32。
- 8.Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis (ACET): The role of BCG vaccine in the prevention and control of tuberculosis in the United States. MMWR 1996;45:1-18.
- 9.Hadfield JW, Allan J, Windebank WJ: Sensitivity of neonates to tuberculin after BCG vaccination. Br Med J 1986;12;292:990-1.
- 10.Sepulveda RL, Burr C, Ferrer X, et al: Booster effect of tuberculin testing in healthy 6-yearold school children vaccinated with Bacillus Calmette-Guerin at birth in Santiago, Chile. Pediatr Infect Dis J 1988;7:578-81.
- 11.Sepulveda RL, Ferrer X, Latrach C, et al: The influence of Calmette-Guerin bacillus immunization on the booster effect of tuberculin

testing in

healthy young adults. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:24-8.

12.Friedland IR: The booster effect with repeat

tuberculin testing

in children and its

relation ship to BCG vaccination. *S Afr Med J* 1990;77:387-9.

13.Menzies R, Vissandjee B, Rocher I, et al: The

booster

effect in two-step

tuberculin testing among young adults in Montreal. *Ann Intern*

Med 1994;120:190-8.

14.Centers for Disease Control and Prevention:

Guidelines for preventing the

transmission of

mycobacterium tuberculosis in health-care setting, 2005.

MMWR

2005;54:1-141.

15.Cellestis Limited. QuantiFERON

R - TB Gold [Package insert].

Carnegie, Victoria, Australia:

Cellestis Limited; 2005.

16.Fraser VJ, Kilo CM, Bailey TC, Medoff G, Dunagan WC. Screening

of physicians

for tuberculosis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:

95-100.

17.http://www.tjcha.org.tw/new/病人安全_2004_國際研討會.thm

18.Lee ML, Chen CJ, Su JJ, et al: Severe acute

respiratory syndrome, Taiwan. *MMWR* 2003;

52:461-6.

19.Camine J, Consuelo BS, William RJ, et al: Centers for Disease Control and Prevention:

Guidelines for preventing the transmission of mycobacterium tuberculosis in health-care

facilities, 1994. MMWR
1994;43:1-132.

A Five-Year Study of Tuberculin Skin Tests for Health Care Workers in a
Taoyuan Territory Hospital

Wan-Ying Haung¹, Shu-Hsing Cheng², Yih-Fen Chuang¹, Shen-Feng Liu¹, Ren Suo³

¹Infection Control Committee, Tao-Yuan General Hospital, Department of Health, The
Executive Yuan, Taoyuan, Taiwan; ²Yangmei Township Public Health Center,
Taoyuan County, Taiwan; ³National Tuberculosis Association, Taipei, Taiwan

Tuberculosis (TB) is one of the most important pathogens that cause death. Increasing rate of tuberculosis infection was observed since 1985. Sixteen thousand cases of newly diagnosed tuberculosis occurred in Taiwan each year. Among them, more than 90 % of cases were found and treated in the hospitals, so the risk of exposure to tuberculosis in the hospital personnel could not be neglected. Unfortunately there were few hospitals earnestly implemented a comprehensive management of occupational exposure to tuberculosis. In this study tuberculin skin tests(TST) were applied to our hospital staffs during 2001 to 2005. The positive rate for the newstaffs is 25%(126/505). Average positive rate is 28.1%(528/1881). And the annual conversion rate is 36.8%(236/642). The TST positive rate for new staffs who had no experience of working in the hospitals was 15.2%(16/105). It was significantly lower than the rate for the experienced staffs 27.5%(110/400), (OR=0.47 , 0.26<OR<0.87, Chi square=6.68, P<0.01). Possibility of infection for hospital workers is 85 times higher than the rate of general population. Such a high rate had never been found in previous reports. We suggest that every worker in the hospital should undergo TST and chest X ray examination at least once a year,for early detection of pulmonary tuberculosis.(Infect Control J 2007;17:69-79)

Key word: Tuberculosis, tuberculin skin test