

疫調快報

臺北區某大學結核病群聚事件調查

游硯棋、吳俊賢、徐麗淑

衛生福利部疾病管制署臺北區管制中心

摘要

臺北區某大學通報之三名結核病個案，經由調送結核菌菌株進行基因型別比對，此三案菌株型別相同，成立校園結核病群聚事件。三名個案為同班同學，案 1 於就讀大三時發現，案 2 及案 3 皆為案 1 之接觸者，一年後分別於離校後發病，案 2 因出現症狀自行就診通報，案 3 則於第 12 個月接觸者檢查異常通報，凸顯接觸者衛教及檢查之重要。而調查校園環境後發現，3 案共同修課之大樓教室課桌椅排列較為密集、通風設備管路較為窄小且僅導入空氣而無排出，使教室環境空氣品質不良。建議校園應注意強化室內空氣品質，以避免空氣傳播傳染病之聚集事件發生。

關鍵字：結核病、群聚事件、結核菌素測驗、空氣品質

事件源起

102 年 4 月接獲中央傳染病追蹤管理系統警示，一名結核病接觸者發病（案 2）。經該系統資料比對，該案為臺北區某大學 I 系已離校同學，具結核病接觸史，指標個案為其大學同班同學（案 1，就讀該校三年級時通報結核病），故展開調查。同年 6 月進行案 1 接觸者之第 12 個月接觸者檢查，發現另一位同班同學（案 3）胸部 X 光異常通報。並於 6、7 月案 2、案 3 分別檢出結核桿菌（*Mycobacterium tuberculosis*, MTB）時即調送菌株進行基因型別比對，以確認是否為群聚事件。8 月 20 日比對結果確認案 1 與案 2 基因型別相同，確定為群聚事件，於準備召開專家會議前夕（9 月 2 日），案 3 基因型別亦確認與案 1 及案 2 相同，續於專家會議時進行現場環境勘查。

疫情調查

該校學生約一萬多人，教職員工近千人。修課採選修制，學生依選修課程至不同教室上課，分散於校區不同大樓。三名個案主要修課教室多集中在 A 大樓，A 大樓教室內設置有電扇及節能中央空調設備，各教室空調依課表供電，空調系統於每日上午及下午統一定時各進氣一次 30 分鐘引入新鮮空氣，系統進氣風管窄小，無排氣風管，採門窗自然排氣，部分教室僅向外的牆面有窗戶且窗戶無紗窗，學生座位間距約 50 公分。

案 1（指標個案）於大學三年級時因出現咳嗽、咳血等症狀，就醫發現胸部 X 光（chest x-ray, CXR）檢查結果為異常且有空洞、痰塗片及培養皆為陽性，確診結核病，個案有結核病接觸史，為其父（於 93 年通報，CXR 異常且有空洞、痰塗片

及培養陽性，同年完成治療)，惟菌株已銷毀無法進行基因型別比對，無法研判案1父親是否為其感染源。

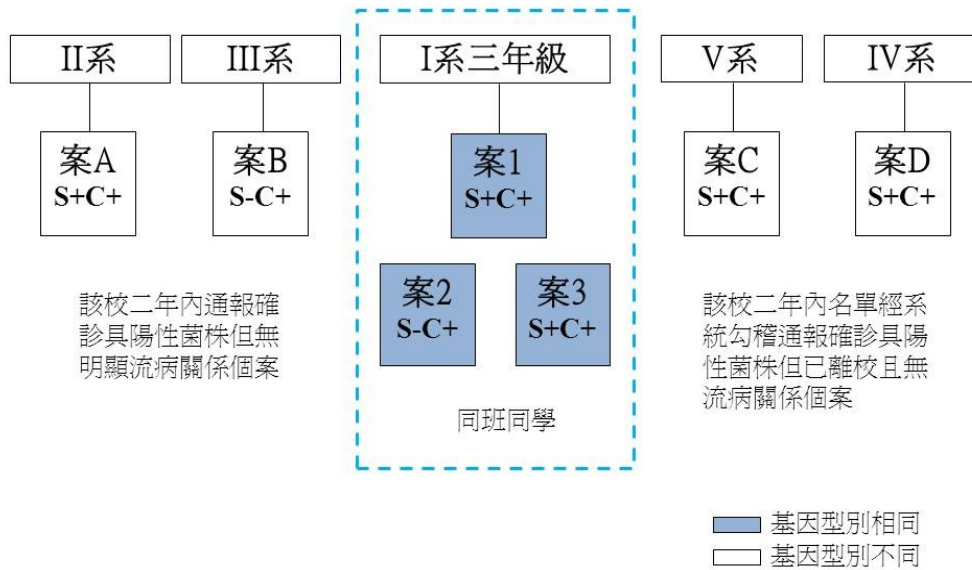
疫調確認案1校園接觸者共59人，依現行結核病接觸者檢查流程，於指標個案確診第1及12個月進行CXR檢查，並針對傳染性高的指標個案之校園接觸者，且年齡在13歲以上至75年1月1日後出生者，加做指標個案確診後第三個月結核菌素檢測(tuberculin skin test, TST)，TST陽性個案將會轉介至潛伏結核感染(latent tuberculosis infection, LTBI)治療合作醫師門診就醫評估是否接受潛伏結核感染治療[1]。案1之校園接觸者59人皆完成第一個月CXR檢查及TST，無異常通報個案，其中TST陽性者有20人，接受LTBI治療者有3人；第12個月接觸者檢查則有1人(案3)因肺部異常通報肺結核(表一與圖一)。

案2於出現症狀時已離校，就醫發現CXR異常但無空洞，痰塗片陰性、培養陽性，確診結核病。調查案2校園接觸者，符合時數者共5人皆與案1接觸者名單重複，第1個月CXR結果均正常，將列於案1項下持續追蹤。

案3為案1之接觸者，於離校後接受第12個月接觸者檢查時發現CXR異常但無空洞，後續就醫發現罹患結核病，痰塗片及培養皆為陽性。調查案3校園接觸者，符合時數者共6人，而依專家會議建議，考量本事件案1及案3傳染性較高，增列累積接觸案1及案3時數達40小時以上之在校接觸者48人為案3接觸者，故案3校園接觸者共54人，第一個月CXR結果皆為正常，其中53位應進行TST皆已完成，TST陽性者有7人，接受LTBI治療者有6人。

表一、個案基本資料

個案	通報日	通報原因	通報時就讀年級	X光結果	初痰抹片	初痰培養	基因型別	可傳染期就讀年級	追蹤情形	校園接觸者
1	101年5月	因症就醫	三年級	異常，且有空洞	+	+	相同	三年級	101年5月開始治療 101年11月完成治療	59人
2	102年4月	因症就醫	已離校	異常，但無空洞	-	+	相同	四年級	102年4月開始治療 102年10月完成治療	5人
3	102年6月	接觸者檢查	已離校	異常，但無空洞	+	+	相同	四年級	102年6月開始治療 103年1月完成治療	54人



圖一、群聚事件示意圖

防治作為

102 年 4 月接獲接觸者發病警示時，疾病管制署即責成事件所在地及個案管理衛生局進行流病關係調查，並進行疫情調查、接觸者檢查及校園評估等相關防疫措施，並俟菌株比對結果相同（圖一），於 9 月初衛生局即邀請結核病諮詢委員、防疫人員及校方召開專家會議，研議後續防疫作為。專家會議決議重點摘要如下：

- 一、複判案 2 及案 3 於案 1 第一次接觸者檢查之 CXR 報告，確認二人當時皆無肺結核相關異常。
- 二、調送該校二年內通報確診結核病個案之陽性菌株，與本事件菌株進行比對。
- 三、請校方提供自 100 年 1 月 1 日~102 年 6 月 30 日全校教職員工生名單，與中央傳染病追蹤管理系統進行勾稽比對，若經比對為結核病個案且有菌株者，則調送菌株與本事件菌株進行基因型別比對。
- 四、考量案 1 及案 3 傳染性較高，增列累積接觸案 1 及案 3 時數達 40 小時（含）以上之在校接觸者（估計約 50 人），列為案 3 接觸者，進行接觸者檢查。
- 五、建議 TST 陽性接觸者除有不適應症或特殊用藥狀況外，應加入 LTBI 治療，以降低日後發病機會，並提供相關衛教宣導。
- 六、本事件接觸者將持續追蹤滿 2 年為止，每 6 個月追蹤一次 CXR，以監測有無新增結核病個案。
- 七、請校方積極加強進行結核病衛教，落實自主健康管理機制。針對每年提供教職員工及研究生免費健康檢查，校方應掌握檢查結果，並針對健康檢查異常者造冊進行追蹤及管理。
- 八、委員實地勘察 A 大樓教室環境及室內通風情形，A 大樓採節能中央空調系統，各教室空調依課表供電，系統並於每日上午及下午統一定時進氣一次引入新鮮空氣，但因教室課桌椅排列較為密集、節能空調系統設定之進氣頻率不足、通風設備管路較為窄小且僅導入空氣而無排出室內空氣之設計，使教室環境空氣品質不良，建議校方委請專家評估通風與排氣品質，以維護師生健康。

依專家會議決議，調送該校二年內通報確診結核病個案之陽性菌株與本事件菌株進行比對，並請校方提供自 100 年 1 月 1 日~102 年 6 月 30 日全校教職員工生名單與中央傳染病追蹤管理系統進行勾稽，以釐清可能傳染源及了解疫情規模。經查 2 年內通報確診有 2 名個案有結核菌株，而經名單勾稽新增 2 名離校後通報確診且有菌株者，此 4 名個案與本案三個案皆無流病相關，與本事件菌株基因型別比對型別皆不同且與彼此亦不同。

校方後續依專家會議決議進行通風與空氣品質評估及改善作業，提高進氣頻率至每小時進氣 30 分鐘，並配合增設壁扇式通風機，以增加新鮮空氣進氣量及增加排出教室廢氣量。衛生單位隨後會同空調專家進行改善後環境訪視，確認校方已針對通風進行補強；另建議校方應對於通風系統的操作建立規範、每堂下課開窗讓空氣流通、定期於上課時間抽測二氧化碳濃度，於超過室內空氣品質標準值（1000 PPM 以下）時討論改善措施。校方再次依專家訪視建議進行改善，製作開窗及開啓抽排風扇之宣導資料張貼於教室，並將定期於每半年抽測教室二氧化碳濃度並造冊紀錄，若超過 1000 PPM 則討論改善方案。

討論與建議

結核病接觸者若被感染，其平均發病率為 10%，而若為痰塗片陽性或 X 光開洞等高傳染性結核病個案之接觸者，其發病風險可接近 20%[2]，故目前針對高發病風險接觸者，其接觸者檢查除了胸部 X 光以外，加做 TST 以了解接觸者是否被感染，而 TST 陽性之接觸者，將會轉介 LTBI 合作醫師門診就醫評估是否接受 LTBI 治療，以降低日後發病機率。TST 陽性率一般約為 30%[3]，統計本事件案 1 接觸者 TST 陽性率為 34%，而案 3 陽性率 13.2% 偏低，推究其原因為案 3 其可傳染期與在校時間重疊短，且其校園接觸者大部分為專家會議決議擴大匡列之接觸者，使整體接觸時數較少之故。本事件案 1 及案 3 為痰塗片及培養陽性之高傳染力個案，然案 1 之 TST 陽性校園接觸者加入 LTBI 治療比率偏低（15%），究其原因係個案或家長拒絕加入，專家會議時委員考量案 1 之 TST 陽性校園接觸者皆已離校，且時間已超過一年之感染後高發病風險時期，權衡此時再次追蹤勸導其加入 LTBI 治療之效益及所需公衛投入之資源，決議再度勸說案 1 之 TST 陽性校園接觸者加入 LTBI 治療所需投入之資源與可獲得之防疫效益並不相應，故以每 6 個月追蹤一次 CXR，並持續追蹤滿兩年為止之方式以補強防疫完整性，但應檢討其加入比率偏低之原因，於轉介案 3 之 TST 陽性校園接觸者時加強改進。爰後續衛生局於轉介前充分溝通及積極勸說，案 3 之 TST 陽性校園接觸者加入 LTBI 治療比率提高至 85.7%（表二）。

表二、案 1 及案 3 之 TST 檢驗陽性校園接觸者加入潛伏結核治療比率比較表

個案別	校園接觸者	TST 應檢	TST 完成	TST (+)	LTBI	LTBI (%)
案 1	59	59	59	20	3	15.0
案 3	54*	53	53	7	6	85.7

*1 位校園接觸者身分為教師，出生年早於 75 年次，不須檢驗 TST。

本事件之案2及案3於案1接觸者檢查進行TST時，結果皆為陰性，卻於1年後發病，茲針對各項可能造成當時出現偽陰性結果之原因探討：(1)查當時施測人員皆為受訓合格人員判讀符合標準；(2)案1於101年5月25日請假在家休養無上課、6月3日已直接觀察治療兩週、6月18日驗痰塗片及培養皆為陰性，案2及案3檢測TST日期為8月24日，已超過結核病感染之空窗期，受測時間距離指標個案可傳染期迄日時間足夠；(3)案2及案3經疫調皆無其他共病且無服用免疫抑制劑等使免疫力低下之情形；惟(4)案2身體質量指數(body mass index, BMI)過高(29)；案3BMI過低(17.8)，可能因此免疫反應較差而使檢驗結果為陰性。此結果也顯示對於TST陰性接觸者之衛教，仍須加強其對日後發病風險之認知，若產生症狀時應及早就醫並告知醫師曾有結核病接觸史，切莫因TST陰性而有所輕忽。

探究本次校園結核病群聚事件之主要因素，可能在於學生於學校教室上課時數長，而教室環境課桌椅排列較為密集、空調系統引進新鮮空氣不足、缺少排氣設計，加上部分教室窗外即學生聚集活動處，上課時可能因開空調而緊閉門窗，或即使無開空調也因避免喧嘩聲進入而關窗，此時空調系統缺乏足夠的通風換氣設計時，即導致教室空氣停滯而品質不良，結核菌因此於室內循環而傳染給一同上課的同學。另外，本事件中校方雖每年提供教職員工及研究生免費健康檢查，但對檢查結果卻未比照新生體檢對檢查異常者列管追蹤，以至於入校後才發病之個案無法及時發現並追蹤管理，一旦感染結核病發病即有可能於校園散播。

回顧臺灣過去發生之校園群聚事件，有多起皆可見不良的空調及通風造成之高傳染性環境，使接觸者在指標個案可傳染期內即使接觸時數不長仍有發病風險[4]，爰建議各學校皆應注意維持室內通風排氣品質，而已有結核病個案之學校更應加強環境空氣品質的監測與改善，以避免空氣傳播傳染病之聚集事件發生；並建議校方應掌握教職員工生健康檢查結果，針對健康檢查異常者造冊進行轉介、追蹤及管理，以維護校園教職員工生的健康與安全。對於結核病接觸者管理部分，建議衛生局爾後針對TST陽性接觸者轉介前與合作醫師先行溝通，並積極勸說、追蹤個案進行LTBI治療，以提高接觸者加入LTBI治療人數、減少日後發病機會。

致謝

感謝疾病管制署愛滋及結核病組、臺北區管制中心蔡璧妃及曾寶慧同仁；臺北市政府衛生局、新北市政府衛生局(所)防疫伙伴與各醫療團隊個案管理師於疫情調查及接觸者追蹤工作的熱誠、努力與辛勞，謹此特申謝忱。

參考文獻

1. 衛生福利部疾病管制署：結核病防治工作手冊。網址：
<http://www.cdc.gov.tw/professional/info.aspx?treeid=BEAC9C103DF952C4&nowtreeid=37E21E0A5DCDB27C&tid=AA8B780D65A0B152>
2. Horsburgh CR, Jr. Priorities for the treatment of latent tuberculosis infection in the United States. *N Engl J Med* 2004;350:2060-67
3. Small PM, Fujiwara PI, Management of tuberculosis in the United States. *N Engl J Med* 2001; 345:189-200
4. 李品慧、王貴鳳、詹珮君等：2007年~2011年台灣結核病群聚事件分析。《疫情報導》2012；28(17)：279-84