

非結核分枝桿菌群聚感染事件： 真或偽之探討

陳盈伶¹ 歐美妙¹ 藍屏菲¹ 陳淑玲¹ 梁惠雲¹
王慧娟¹ 陳郁慧¹ 蘇柏安^{1,2} 湯宏仁^{1,2}

奇美醫療財團法人奇美醫院 ¹感染管制中心 ²感染科

南部某醫學中心精神科院區於 2010 年 5 月 5 日發現第一例痰液耐酸性染色試驗 (acid fast stain, AFS) 陽性病人時，即依據法規通報肺結核，同時依據接觸者定義進行接觸者調查及相關感染管制措施。自檢出第一例痰液 AFS 陽性病人起，截至同年 8 月 30 日，共調查 142 位接觸者，其中十七位病人痰液 AFS 或分枝桿菌培養報告為陽性：其中六位 AFS 陽性，其培養結果為四位陰性、兩位非結核分枝桿菌 (non-tuberculous mycobacteria, NTM)，包括一位 *Mycobacterium abscessus*、一位無法鑑定至種名；另外十一位 AFS 陰性病人，分枝桿菌培養結果皆為 NTM，包括一位 *M. abscessus*、四位 *M. fortuitum*、四位 *M. goodii* 及兩位無法鑑定至種名。整個調查期間長達四個月，排除院內有流行病學之關聯性，因此判定為非結核分枝桿菌偽群聚感染事件。由於精神科病人的病史較難確認、並有參與團體治療與共同活動、加上公共活動的空間密閉而有限，因此若有一例 AFS 陽性病人出現，就會伴隨大量的接觸者 (包括其他病人及員工)。醫師為了怕錯失潛藏結核病病人的診治，將會針對無症狀之接觸者進行檢驗，可能因此篩檢出許多沒有症狀卻有陽性檢驗結果的病人，導致了偽群聚感染事件。藉由探討此非結核分枝桿菌事件，改善處理流程與介入措施，謹供同類醫療機構參考。(**感控雜誌** 2017;27:159-170)

關鍵詞： 非結核分枝桿菌、群聚感染

民國 105 年 6 月 14 日受理
民國 105 年 8 月 26 日修正
民國 106 年 6 月 26 日接受刊載

通訊作者：湯宏仁
通訊地址：台南市永康區中華路901號
連絡電話：(06) 2812811#53732

DOI: 10.6526/ICJ.2017.402

中華民國 106 年 8 月第二十七卷四期

前 言

非結核分枝桿菌 (Non-tuberculous *Mycobacterium*, NTM) 可存在於飲水、土壤、灰塵或植物當中。截至目前為止已經發現的 NTM 約有一百三十多種，對人體來說雖大多屬於伺機性致病菌，因為和人類棲息地相同，所以人類會因為暴露於水、氣霧劑，或可吸入或吞嚥之粉劑而受到感染。從 1950 年代開始漸漸出現感染人類的病例，至今發現有將近 1/3 會感染人類而產生臨床症狀 [1]。人類可能藉由接觸帶有病菌的環境、已受感染的人類或是動物而造成傳遞感染 [2-4]。

因為富含脂質的外膜，所以 NTM 對消毒劑，例如氯、氯胺和臭氧很有抵抗力。事實上，NTM 對氯的抵抗力是綠膿桿菌的 40 倍，大腸桿菌的 100 倍，對於用在處理水的氯的濃度更具耐受力。再加上 NTM 需要的能量低，所以 NTM 可持續存在於住宅、公寓、醫院、建築物的生活飲用水輸配水或管道。也由於 NTM 的疏水性 (hydrophobicity) 使得它可以附著在管道的表面。處在生物膜內的 NTM 更是大大增加對消毒劑的抗性 [4]。

NTM 引起的院內群突發不管是真或偽，20 年以來一直都是問題。NTM 引起的群突發常由 *M. fortuitum* 和 *M. abscessus* 造成，大多數與醫院的供水有關。這些分枝桿菌物種能

夠生長在蒸餾水，甚至在溫度 45°C 以上 (例如：*M. xenopi* 和 *M. avium* complex)，並對一些常用的消毒劑有抵抗力 (例如有機汞製劑、氯、2% 的甲醛或鹼性戊二醛)，會造成傷口感染或注射後膿腫。檢驗過程污染則最常和受污染的氣管鏡、內視鏡清洗機 (如：*M. abscessus*) 或受汙染的醫院供水 (如：*M. xenopi*) 有關。有文獻指出，從 1969~1998 非支氣管鏡引起的 NTM 檢驗過程污染報告 17 例當中，有 5 例跟 rapidly growing mycobacteria (RGM) 有關，3 例跟 *Mycobacterium avium* complex (MAC) 有關，2 例分別跟 *M. gordonae* 和 *M. terrae* 有關。近來 *M. xenopi*、*M. simiae*、*M. kansasii* 也越來越常見，因為許多的 NTM 菌種長住在自來水中，所以被汙染的醫院供水系統常是造成群突發的來源。

因為精神科病人的行為特性、團體治療以及日間照護醫療等群體活動的方式，若發現痰液耐酸性染色試驗 (acid fast stain, AFS) 陽性，必須進行開放性肺結核通報，並追蹤大量接觸者，從而影響醫院之空間與動線、隔離防護措施、收集檢體、追蹤病情與資料判讀等人力與物力之運作。藉由探討此非結核分枝桿菌事件，改善處理流程與介入措施，謹供同類醫療機構參考。

材料與方法

流行病學調查單位環境及病人特性

本院區一棟 1968 年成立的六層樓建築，空調各自獨立。自 1992 年開始規劃為精神科院區，收置精神科病人。有急性病床 40 床、日間留院 50 床，提供門診、急診、全日住院、日間留院以及居家治療等業務。急性病床分別位於三、四樓，2 個樓層。四樓有 1 間簡易負壓隔離病房，供發現有疑似上呼吸道傳染疾患之病人暫時入住，等待確診排除或轉院治療。病房種類共有單人房 2 間、雙人房 2 間、三人房 4 間、四人房 4 間。平均佔床率分別為 88.23% 及 78.06%；平均住院日分別約 24.86 天及 19.36 天；總佔床人日分別為 547 人日/月及 484 人日/月。此 17 位個案，乃是因為第 1 位（四樓）及第 2 位（三樓）個案陸續檢出後，加上針對兩位個案之接觸者進行胸部 X 光檢查後，進一步 AFS 或分枝桿菌培養發現；分別為有三樓 5 位、四樓 5 位住院病人以及五樓日間留院病人有 7 位。病人日常生活除了在病房侷限的空間外，也會到開放之公共空間活動，常會因團體治療活動與其他樓層病房之病人互動。

事件簡述 (群聚事件監測與資料收集)

感染管制組於 2010 年 5 月 5 日接獲通報，有一名妄想型精神分裂症併精神官能性憂鬱症之住院病人，AFS 呈現陽性。立即依據疾病管制局院內接觸者定義進行接觸者調查。接

觸者定義：同病室的其他病人、家屬及醫療照護工作人員，且未佩戴 N95 口罩以上等級防護裝備與指標病人接觸一天內 8 小時 (含) 以上或於指標病人可傳染期 (可傳染期之核計以「病人有呼吸道症狀日或痰抹片陽性採痰日」的前 3 個月起算) 期間累積 40 小時者。

自 5 月至 8 月監測調查期間，對病人接觸者進行胸部 X 光檢驗、AFS 及痰液分枝桿菌培養；而員工接觸者部分則是除非自主健康管理發現有呼吸道症狀，否則一律依胸部 X 光檢查結果為主。本院區有專責感染管制師執行感染管制相關業務；單位護理長亦同時進行臨床感染管制相關措施執行之監測，有任何問題隨時通報。第 1 位通報病人於前次入院 (3 月 10 日) 即有胸部 X 光異常疑似結核病，但未鑑別診斷，歷經 58 天後 (5 月 5 日) AFS 呈現陽性，期間 2 個月並未進行呼吸道隔離，導致出現病人、陪病人員、院內員工、實習學生等多位接觸者。

微生物檢驗方法及基因分型

耐酸性染色試驗 Acid-Fast Stain：可採用痰液直接抹片或濃縮後抹片兩種。本院為提升檢出率，會先將痰液檢體以濃縮法前處理後，再利用 Kinyoun method 法染色，而判讀是依據美國疾病管制局 (CDC) 建議報告分級方式。為提高分枝桿菌陽性檢出率，本院分枝桿菌培養，

同時使用固體培養基 (Lowenstein-Jensen 及 Middlebrook 7-H11) 及液體培養基 (BACTEC™ MGIT™ 960 Mycobacterial Detection System) 兩種，培養時間需 4 到 8 週。菌種鑑定是用傳統鑑定方法，包括生長速度、生長溫度、色素形成特性等。以晶宇結核分枝桿菌群檢驗試劑套組 (DR. MTBC Screen™ IVD Kit) 進行分枝桿菌的鑑定。

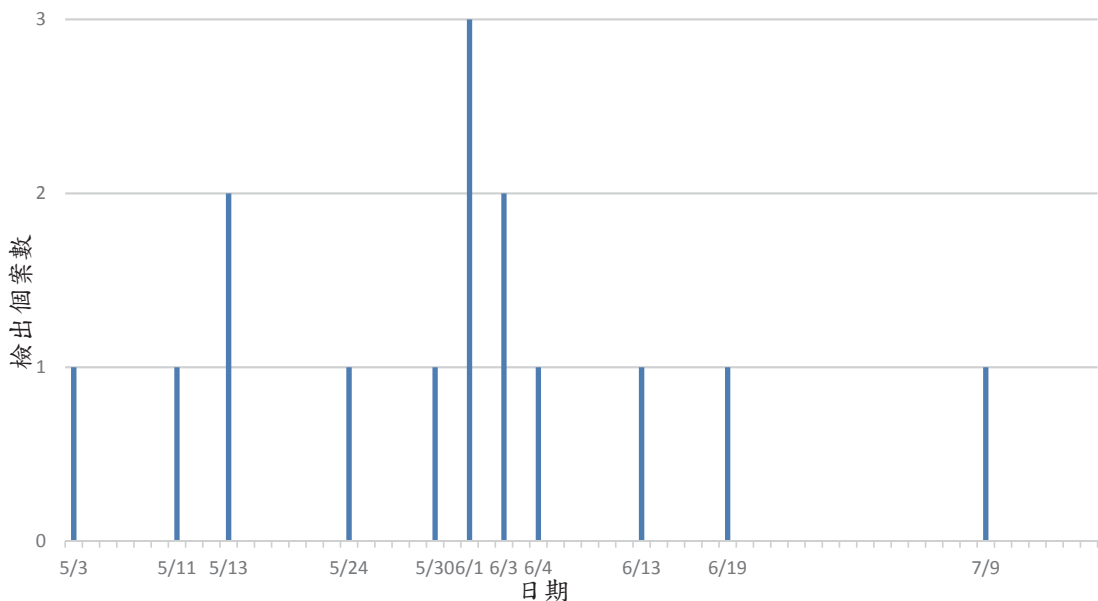
結 果

臨床調查及實驗室檢查結果

此次事件開始的 2 位通報病人 AFS 皆為弱陽性 (few)，但後續培養結果皆無檢出。除了 2 位病人，再加上針對接觸者的檢驗，總共篩檢 142 位病人，結果共有 17 位 AFS 或分枝

桿菌培養陽性，病人檢出日期、結果及其分析 (圖一及表一)。此外，針對 82 位員工 (含實習師生、看護和外包員工) 進行胸部 X 光檢查，結果全數正常。

此次事件之處理，自 2010 年 5 月 5 日第 1 位和 2 位病人之病人接觸者分別有 108 位及 21 位。上述 17 位病人經分析，依據其接觸狀況，判定第 1 位通報個案為指標個案，所有病人共可分為三個群體：第一個群體 (病人 1~8)，為以病人 1 為主之接觸者及間接接觸者，其分枝桿菌培養除了病人 1 之培養陰性外，其餘分別為 1 位 *M. abscessus*、1 位 *M. fortuitum*、1 位 *M. goodnae*、及 2 位無法進一步鑑定至種名之 NTM。第二個群體 (病人 9~15)，為以病人 9 及 12 為主之接觸者及間接接觸者，其中病人 9、



圖一 本事件 17 位 AFS 或分枝桿菌培養陽性病人之送驗日分佈

表一 本事件調查 17 位病人實驗室檢驗結果

病人	病人關連	檢 驗 報 告			
		AFS	TB-PCR	分枝桿菌培養	鑑定
1	指標病人	陽性 (few)	陰性	No growth	—
2	病人 1 之接觸者	陽性	陰性	NTM	<i>M. abscessus</i>
3	病人 1 之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. fortuitum</i>
4	病人 1,3,6 病人之接觸者	陰性	陰性	NTM	無法鑑定至種名
5	病人 1,3,6,9 病人之接觸者	陰性	陰性	NTM	無法鑑定至種名
6	病人 1,3,6,9,10 病人之接觸者之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. gordonae</i>
7	病人 1 之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. gordonae</i>
8	病人 1 之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. gordonae</i>
9	無關	陽性 (few)	陰性	No growth	—
10	病人 2,4 之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. fortuitum</i>
11	病人 2,8 之接觸者	陽性 (few)		NTM	菌株遺失
12	無關	陽性		No growth	—
13	病人 4 之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. fortuitum</i>
14	病人 4 之接觸者	陰性	陰性	NTM	<i>M. gordonae</i>
15	無關	陽性 (few)		No growth	—
16	無關	陰性	陰性	NTM	<i>M. fortuitum</i>
17	無關	陰性	陰性	NTM	<i>M. abscessus</i>

附註：AFS: acid-fast stain; NTM: non-tuberculous mycobacteria.

12、15 培養為陰性，此外分別檢出 2 位 *M. fortuitum*、1 位 *M. gordonae*，及 1 位無法鑑定之 NTM (病人11)。第三個群體為 (病人16、17) 因應此疫情之擴大篩檢病人共 2 位，分別檢出 *M. abscessus* 及 *M. fortuitum*。17 位病人共有 4 位培養無生長、3 位無法鑒定至種名，其餘 10 位有鑑定出者，依其送驗日與送驗病房 (表二)。

工作人員檢驗結果及分析

工作人員接觸者共有 82 位，含 8 位醫師、24 位護理師、其他行政

及醫技佐理人員 20 位、環保人員 2 位、實習老師與學生共 21 位、陪病者含看護及家屬共 7 位。除了陪病之看護/家屬無報告且已離院無法掌握外，其餘人員之胸部 X 光影像判讀結果均無明顯異常，實習老師也在事件發生期間前往感染科門診追蹤，胸部 X 光影像判讀結果正常。

本院的精神科院區在常規的監測中，先後發現 2 位住院病人 AFS 陽性；立刻依照法定傳染病規範將 2 位病人進行開放性肺結核通報，並同時開始進行接觸者調查。自 2010 年 5

表二 依據鑑定出之病人、菌種、送驗日期與病房的關聯

菌種	送檢日期	送驗病房		
		3F	4F	5F
<i>M. abscessus</i>	2010/5/18			病人 2
	2010/6/19		病人 17	
<i>M. fortuitum</i>	2010/5/13	病人 10		病人 3
	2010/5/21	病人 13		
	2010/6/13	病人 16		
<i>M. gordonae</i>	2010/6/1	病人 14		病人 6
	2010/6/3			病人 7、8

月至 8 月共調查了包含 142 位病人和 82 位員工 (含實習師生、看護和外包員工)，總計 224 位接觸者。結果發現了包含指標病人在內，共有 17 位疑似病人。此 17 位病人當中，有 6 位 AFS 陽性；其中 13 位分枝桿菌培養出 NTM；2 位 *M. abscessus*、4 位 *M. fortuitum*、4 位 *M. gordonae*、3 位 NTM 無法鑑定至種名。依病人與員工之培養結果，無法明顯判定有因接觸而導致某單一菌種交互傳播之情形。也針對院區內之水塔 (n = 1)、洗手間 (n = 3)、飲水機 (n = 2) 及病房 (n = 2) 等進行水質檢測，並未發現有異常檢出，整個調查處理期間長達 4 個月，最終判斷應為 NTM 偽群聚感染事件。

感染管制措施

一、追蹤及員工健康管理

首位檢出病人 (病人1) 立即進行

呼吸道隔離措施，戴外科口罩轉入簡易呼吸道隔離病房，並於當天以救護車轉送總院標準負壓隔離病床進行隔離及治療。並調整該院區中央空調速率，以加速換氣增加空氣流通。為避免有潛藏未發現之其他具呼吸道症狀病人，加強宣導單位人員確實執行「咳嗽監測通報系統」，以早期發現不明原因咳嗽病人，鑑別是否為結核病，以利及早介入處理。同時請臨床醫師即時判讀病人的胸部 X 光報告，必要時，會診胸腔內科或感染科醫師進一步確定診斷採取隔離防護措施。

事件發生後，立即加強員工健康管理。對員工接觸者進行衛教，自主監測管理，若出現持續咳嗽情形，則立即回報單位主管並知會感管組，至感染科門診檢查追蹤鑑別診斷，並隨時佩戴外科口罩。單位主管負責人員健康監測，固定於每週一及週四以電

子郵件回傳監測報表給感管組，以確定是否有新增病人。

二、修訂感染管制措施

檢討事件發生，將常駐本院超過 3 個月以上之所有實習老師納入體檢規範。修訂「收住病人及日間留院病人之收住事項與防疫規定」，所有新入住病人必須即時完成胸部 X 光，且經主治醫師完成判讀。倘有異常疑慮，需先轉至總院區當日之胸腔內科或感染科門診進行會診，無傳染之虞方可入住。欲日間留院的新病人，必須先確定胸部 X 光影像判讀結果無異常方能收住，且收住後需每年定期篩檢胸部 X 光。為避免不必要的檢體送驗造成醫療資源的浪費，影響其他病人的權益，明確訂定病人痰液檢體送驗 (AFS 及分枝桿菌培養) 規範，包括：胸部 X 光經醫師判讀有異常、病人出現持續超過於一周以上之呼吸道症狀 (如：咳嗽、有痰…等)。

討 論

此次事件之初發問題起因於，指標個案於前次入院已有疑似結核病之胸部 X 光報告，雖然無法第一時間確診為結核病，但仍應將病人無法確實遵守感染管制措施且常參與團體治療等，精神科病人之特性列入考量。如果能將精神科或慢性長期照護機構等，具行為或治療特性 (團體治療需

要) 之病人 (尤其是胸部 X 光有異常者)，列為「高風險病人」，藉此提醒各醫療機構轉介或入住時進行早期偵測預防；應可避免之後大範圍接觸者的產生，造成防疫的困難。

此外，即使檢體培養出的是 NTM，也需針對病人是「感染」(infection)、「移生」(colonization) 或檢驗過程污染進行評估判斷。NTM 造成的感染，其臨床表現取決於 NTM 的種類、感染的途徑以及病人的潛在疾病狀態 (表三)。

此次本院病人皆未出現呼吸道症狀，因此，偽群聚感染成為考量的方向。許多文獻提到各種因素造成偽群突發的案例。從病人日常的飲用水系統、採集檢體前的漱口水、支氣管鏡檢查過程中使用的染料、病人共用的局部麻醉劑、受污染的支氣管鏡、自動化內視鏡墊圈、甚至受污染的微生物學和病理學實驗室使用遭到污染的水溶液或運輸和準備病理標本所用材料、遭到污染的自動化輻射測量分枝桿菌培養系統的取樣針，以上種種因素都可能導致 AFS 陽性，或檢出 NTM，造成偽群突發之案例[5]。本院病人有發現痰液檢體檢出 *M. gordonae*，與文獻提到使用遭到 *M. gordonae* 污染的水，進行檢體採集前漱口，造成偽群突發的案例[6]雷同，因此也列入調查考慮的因素。因此在調查此事件的成因時也針對本院區的水塔、飲水機、病房甚至洗手間進行水質檢測，結果並無異常檢出。

表三 NTM 菌株與臨床醫療照護相關感染類別之間的關聯

臨床類別	<i>Mycobacterium avium</i>	<i>Rapid growers</i>	<i>Mycobacterium xenopi</i>	<i>Mycobacterium kansasli</i>	<i>Mycobacterium gordonae</i>	Other NTM
免疫病人						
傳播性的感染	++					+
呼吸道移生/感染	+	+++	+			
透析相關的感染		++				
CAPD 的病人		++		+	+	+
皮膚和關節的感染		++		+		
中心靜脈導管感染	+	++				+
手術感染		+++			+	+

附註：本表摘錄自參考資料[5]

1. CAPD：continuous ambulatory peritoneal dialysis

2. + 很少相關 (rarely associated)

3. ++ 偶爾相關 (occasionally associated)

4. +++ 常常相關 (frequently associated)

5. Rapid growers 指：*M. chelonae*、*M. fortuitum*、*M. abscessus*

6. Other NTM 指：*M. smegmatis*、*M. neoaurum*、*M. gastri*、*M. genawense*

再者，文獻指出 NTM 存在建築物中的飲用水和家庭配水系統當中生長的因素包括：1. 可抵抗消毒劑等親水性化合物的滲入；2. 生長時所需要的有機碳含量低；3. 具備可以代謝那些其他飲用水微生物無法代謝之複雜的有機化合物的能力[4]。且 NTM 因不易被清潔劑清除，容易形成生物膜，所以在像本院這樣老舊的供水系統有較高的移生率；在醫療院所的飲水系統也有報導移生率高達 60~100% [3]。行政院衛生署 95 年度委託研究計畫-非結核分枝桿菌之調查研究報告也指出，非結核分枝桿菌的傳播與醫療機構的供水系統有關。該研究發現中部

六家醫院的自來水及醫療照護機構供水系統或儲存槽，大多有膿瘍分枝桿菌的流行，而其中有兩家醫院的浴室用水及飲水機用水中，含有與病人相同的基因型，代表水中的膿瘍分枝桿菌，可能藉由洗澡或飲用水傳播。可見醫療照護機構供水系統應考慮供水管路愈短愈好；有再循環使用，應採用隔離的方式並且避免有管路的死角產生，以有效降低非結核分枝桿菌屬所喜好的水垢、沉澱物的累積與生物膜的形成[7]。

此外，針對自來水及供水系統或儲存槽、浴室用水及飲水機用水，也應定期進行相關檢測，並針對水龍頭

與供水系統與管線明確訂定保養甚至更新期限。以台灣北部縣市共 19 起的疑似結核病院內感染通報事件為例，當中只有 3 起培養出結核菌，其中 76% 的 AFS 陽性檢體培養結果為 NTM。而當有 NTM 檢出，應同時結合臨床、放射學、細菌學以及組織學來進行肺部的 NTM 診斷，才能明確區分污染和感染，不致導致無限制擴大疫調，耗費醫療資源[8]。甚至因為誤判為群突發，導致不恰當的治療、藥物相關的不良事件風險、影響醫病關係，以至於增加不必要的醫療資源浪費[6]。

結核菌核酸增幅試驗 (Nucleic Acid Amplification Test, NAAT) 可檢測出結核菌的專屬核酸片段，能比培養先偵測出是否具結核菌，供判斷立即之感染管制措施。美國 CDC 發佈之「結核菌核酸增幅試驗 (NAAT) 運用準則」建議，(1) 每位出現結核病症狀，且懷疑染有結核病但尚未確診者；(2) 測試結果會改變病人管理或結核病管控之病人；應進行 NAAT 試驗。但是仍須注意，懷疑結核病的機率低時，不應該常規使用 NAAT，因為在這種情況下，其陽性預測值 (positive predictive value) 低於 50%；相反的，中高度懷疑結核病時，即使是陰性的核酸擴增測試，仍應擴大鑑別診斷的範圍，避免遺漏[9]。檢視此事件，個案與接觸者之間並無相同菌種交互傳遞的關聯；以鑑定出的菌種與地點進行檢視：三樓檢出

3 例 *M. fortuitum*，五樓檢出 3 例 *M. gordonae*，並無單一菌種集中於特定樓層，從地點觀點判斷為非群聚感染；從菌種檢出時間來看，除了病人 1、2 為醫療常規送驗檢出外，其餘都是在被調查判定為接觸者時，依其可配合的時機 (取得到痰檢體的時候) 送驗而有陽性結果，並且所有接觸者皆無呼吸道症狀，所以，從時間觀點判斷為非群聚感染；因此判定此事件為一偽群聚感染事件。

本事件處理的限制有 (1) 因為有一株菌株遺失、兩株無法鑑定至種名、以及缺乏分子分型檢測，可能因此而影響群聚感染事件真或偽的判斷；此外 (2) 並未在第一時間進行大樓系統供水系統的全面檢驗；可能錯失特定樓層特定 NTM 菌種聚集的發現；為本次事件處理的兩大缺點。

NTM 群聚感染的控制需要由感染管制團隊充分的監測，分子分型技術的應用，迅速提供來源的辨識，和機構的有效的管控措施。必要時利用高壓滅菌進行設備或管道的去污，無法拆卸的部分則利用沖洗的方式，並嚴格遵守設備原訂規範之除汙方式 [5]。雖然此次事件未在各水系統當中找到污染源，但也因為此次事件，讓我們發現了病人與工作人員的健康檢查與監測規範當中的遺漏，即刻制定相關規範進行補強；同時對 NTM 的預防及鑑別有進一步的了解與認識，對於精神科這樣具特殊性的照護機構，確實有其必要性。

致 謝

感謝所有參與此次事件調查與處理的感染管制委員會同仁，並感謝本文編審不厭其煩詳盡的指導，使此事件的整理更趨完整，也讓我們在整理這個事件時能更釐清問題處理的不足，當能做為以後事件發生時之處理遵循，再次感謝。

參考文獻

1. 陳星宇，孫俊仁：非結核分枝桿菌感染與臨床檢驗。感控雜誌 2011;21:101-10。
2. 張智華，王復德：肺結核與院內感染。感控雜誌 2005;15:1-6。
3. 黃紹宗，黃瑞明，黃素玲等：非結核分枝桿菌與醫療照護相關感染。感控雜誌2010;5:306-17。
4. Falkinham JO 3rd: Environmental sources of nontuberculous mycobacteria. Clin Chest Med 2015;36:35-41.
5. Phillips MS, von Reyn CF: Nosocomial infections due to nontuberculous mycobacteria. Clin Infect Dis 2001;33:1363-74.
6. Wallace RJ Jr, Broivn BA, Griffith DE: Nosocomial outbreaks/pseudo-outbreaks caused By nontuberculous mycobacteria. Annu Rev Microbiol 1998;52:453-90.
7. 行政院衛生署 (2007)。非結核分枝桿菌 (nontuberculosis mycobacteria, NTM) 之調查研究，台灣中部地區非結核分枝桿菌 (NTM) 分離率及分子流行病學之研究。行政院衛生署 95 年度委託研究計劃。
8. Mehdi M, Maham F, Mary BA, et al: Highlight on advances in nontuberculous mycobacterial disease in North America. BioMed Res Int 2014;1-10.
9. 簡榮彥 (2010, 3 月 10 日)。美國 CDC 更新「結核菌核酸增幅試驗 (NAAT) 運用準則」。摘自 http://tb.ccd.mohw.gov.tw/main.php?bsid=tubernews&ts=5&index=news&pid=&page_name=detail&pageNo=3&iid=10&no=a00&sid=
10. 林俊祐，盧柏樑，陳彥旭：探討造成肺結核院內診斷延遲之各項危險因素與改進之道。感控雜誌 2009;2:115-20。
11. 黃萬翠，陳瑛瑛，王復德：某醫學中心肺結核暴觸者胸部 X 光篩檢之效益初探。感控雜誌 2009;5:283-91。
12. 梁惠雲，湯宏仁：簡介 Interferon gamma release 應用於結核病輔助診斷之檢驗方法。感控雜誌 2010;3:249-51。
13. 楊淑燕，黃高彬：痰塗片呈陽性的肺結核患者應能多快解除住院隔離？感控雜誌 2010;4:252-4。
14. 游永志：精神醫療機構的感染管制問題。感控雜誌 2008;2:1-5。

Investigation of an NTM Cluster in a Southern Medical Center Psychiatric Hospital

Ing-Ling Chen¹, Mei-Miao Eu¹, Ping-Fei Lan¹, Shu-ling Chen¹, Hui-Yun Liang¹,
Hui-Chuan Wang¹, Yu-Hui Chen¹, Bo-An Su^{1,2}, Hung-Jen Tang^{1,2}

Chi Mei Medical Center ¹Infection Control Center, ²Department of Infectious Disease, Tainan, Taiwan

In May 2010, two cases with sputum positive for acid-fast bacteria were found in the psychiatric district of a medical center in southern Taiwan. After related investigations were performed on these two patients (acid-fast stain [AFS], tuberculosis [TB] culture, and chest x-rays [CXR]), four AFS-positive and 11 TB culture (broth)-positive cases were detected. The infection control group started to intervene in the first case that was confirmed to be AFS-positive. According to specifications in the Diseases Bulletin formulated by the Disease Control Department in the Ministry of Health and Welfare, Executive Yuan, the patient was categorized as an open tuberculosis case. At the same time, the infection control group also processed contact investigations and related infection control measures.

Since the first AFS-positive case was detected on May 5, 2010, 17 patients were tested until August 30. Six of them were AFS-positive and were confirmed as open tuberculosis cases immediately (TB culture results of these six cases were: four-no growth, and two-non-tuberculous mycobacteria (NTM), of which one was *Mycobacterium abscessus*, while the other remained unidentified). The other eleven patients were AFS-negative, and their TB culture results all revealed NTM (one-*M. abscessus*, four-*M. fortuitum*, four-*M. goodii*, and two remained unidentified).

After a 4-month period of investigation and handling, the event was finally identified as not an NTM clustering event. Psychiatric patients may be involved in clustering events because of behavioral characteristics caused by their disease (unclear description of symptoms), treatment (day care and group therapy activities), and daily activities in an enclosed space with limited public interactions. For fear of missing potential cases, physicians checked all patients and found that many

asymptomatic patients also had positive test results. Since the report of the first TB culture-positive case, in which a *M. tuberculosis* infection was indistinguishable from an NTM infection, the decision to treat or isolate patients was made on the basis of the clinical experience of the doctors and infection control staff. Fortunately, this event did not cause any injury to patients or staff. Consequently, we re-examined patient TB screening procedures and physical examination specifications for staff (including outsourced staff members) in order to correct and reinforce TB screening in patients. Furthermore, this allowed us to rethink whether AFS-positive patients in psychiatric departments should have more auxiliary definitions, or whether there is a need to have more examinations to define cases in a timely manner to allow for isolation measures to prevent the spread of the disease. By sharing this experience, we hope to provide a reference for other psychiatric care facilities.

Key words: Non-tuberculous mycobacteria, cluster