

## 結核病院內感染管制

黃紹宗、黃瑞明

衛生署胸腔病院

### 摘要

歷經 SARS 洗禮後，院內感染控制才逐漸被各醫療院所重視。肺結核在台灣盛行率並不算太低，而這些病患也常會進出醫院，在一感控措施不完善之醫療機構，勢必面臨肺結核造成院內感染之威脅。結核病院內感染管制不僅是醫院感控人員責任，上至行政主管高層，下至基層人員，中間任一環結出差錯，都將造成醫院難以收拾殘局。影響結核菌院內感染的危險因素有環境因素、病患因素及醫療因素。而結核病院內感染管制的策略可分為三個層次：行政管理、環境控制，和個人呼吸道防護，其中以行政管理相對而言最為重要。結核菌素皮膚試驗在台灣會受卡介苗(BCG)疫苗注射的影響，對判讀造成干擾。QuantiFERON-TB 檢驗方式不會受卡介苗影響，可提供另一有效結核篩檢方法。醫療院所一旦發生疑似肺結核院內感染，除將病患隔離及接觸者追蹤外，同時用最快方式排除非結核分枝桿菌之可能性，並會同專家調查。期望在大家努力之下，做好結核病院內感染管制，降低醫護人員暴露及感染結核病之機率。

### 前言

結核病是由結核桿菌感染所造成的慢性傳染病，目前仍普遍存在於全世界，尤其是未開發及開發中國家。結核病可以發生在人體任何器官或組織，如肺部、淋巴結、骨骼及脊椎、腦膜、胸膜、腎臟、皮膚、腸道、生殖

民國 95 年 12 月 15 日受理；民國 96 年 2 月 02 日接受刊載

通訊作者：黃紹宗；聯絡地址：台南縣仁德鄉中山路 864 號

e-mail: huangsauzon@yahoo.com.tw

道等。其中絕大多數為肺部結核，約佔百分之九十，傳染力大小取決於結核菌的數目、毒性、環境、通風程度、結核菌有無曝曬在陽光或紫外線下，以及病人在談話、咳嗽、打噴嚏時造成飛沫的機會大小等因素[1]。而結核菌必須包在飛沫中才能達到感染的效果，當肺結核病患在咳嗽、吐痰、或打噴嚏時，含有結核菌的痰有機會變成細小的飛沫漂浮到空氣中，飛沫的中心是結核菌，周圍是痰，當痰逐漸蒸發，飛沫直徑小到  $5\mu\text{m}$  以下時便可直接進入正常人的肺泡，躲過宿主原有的呼吸道纖毛防衛機制，直接與肺泡巨噬細胞接觸[2]。

### 結核病院內感染

醫療院所及安養機構是病患聚集的地方，也是病菌包括結核菌容易散播的場所。不論病患、家屬、訪客或醫院內的工作人員，可能經由污染的空氣、環境等因素，而引起結核病感染的事件。文獻指出胸腔部門醫護人員感染肺結核之比率為非胸腔部門醫護人員之 6 至 7 倍[3]。由於結核病的反撲，多重抗藥性結核病的出現以及受愛滋病的影響，醫院工作人員感染結核危險性增加。近年來，國內陸續發生數起醫院疑似肺結核院內感染事件，也引起各界的關注，使得肺結核院內感染更受重視。罹患肺結核或喉部結核的病患沒有被診斷出來、沒有接受適當的抗結核菌藥物治療及沒有合適的隔離肺結核病患皆是造成肺結核院內感染原因。而影響結核菌院內感染的危險因素又可分為環境因素、病患因素及醫療因素[1]。

#### 一、環境因素：

- (1) 綜觀現今一般醫療機構，包括門診及一般病房，大多屬密閉式再循環之空調系統，病患可藉由咳嗽、吐痰等方式將痰中之結核菌以飛沫形式飄在空氣中，傳染性飛沫之濃度愈高，愈易傳播，所以空氣流通的通暢度亦會影響結核菌在院內傳播危險度。
- (2) 醫院負壓隔離病房若設計不良或欠缺維修保養造成負壓不確實也會使

醫院增加感染結核菌危險度。

## 二、病患因素：

- (1) 肺部、呼吸道及喉頭結核病患及長期咳嗽，痰抹片陽性或胸部X光有空洞之肺結核病患，容易藉由咳嗽將結核菌排出。
- (2) 院內感染管制措施不夠嚴謹，容易造成醫護人員及其他病患感染肺結核可能性。

## 三、醫療因素：

- (1) 在有效抗結核藥物發明之前，於1840年代以來，結核病療養院是以注重休息、營養等方式，較高的山地環境、新鮮的空氣，用來改善病人一般狀況，使得病情得以緩解。1944年 Waksman 發現鏈黴素(Streptomycin)後，才真正開啓了結核病化學藥物治療的新紀元。之後對苯胺水楊酸(PAS)及異菸鹼醯肼(INH)陸續於1950年左右上市，到了1960年初rifampin及ethambutol相繼問世，取代了streptomycin及PAS的角色，結核病才真正進入短程治療的里程碑。
- (2) 在結核病化學藥物治療的時代，影響結核病治療成功或失敗的重要關鍵，已不再取決於療養院休養、飲食、氣候或疾病嚴重度等因素，而是抗結核藥物處方是否適當、治療期間是否足夠以及病人是否有按時服藥。
- (3) 醫師對結核病人之忽視及延誤診斷或醫師處方錯誤或病患服藥順從性差，是導致肺結核院內感染醫療因素，也容易造成結核菌抗藥性產生。
- (4) 確保住院每位病患規則服下每一顆藥，降低結核病傳染以及多重抗藥性結核菌發生：治療結核最困難的是必須規則、不間斷服藥六個月以上的時間。假如病患不規則服藥，不僅治不好他的病，繼續傳染給其他健康的人，同時還可能產生抗藥性菌種。

而結核菌院內感染管制的策略可分為三個層次：行政管理、環境控制，和個人呼吸道防護。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，所以行政管理相對而言最為重要 [1]。

### 一、行政管理：

- (1) 包括早期診斷、治療並隔離肺結核病患。因為同時感染不一定同時發病；同時發病，不一定源自同一感染源且非結核分枝桿菌(non-tuberculosis mycobacterium)會干擾結核病院內感染判定。
- (2) 使用呼吸器的病患，非結核分枝桿菌常會聚集在病患氣道，只憑痰抹片抗酸菌檢查結果，就會誤以為發生肺結核群聚感染，造成呼吸照護機構誤判肺結核群聚感染。
- (3) 同時醫院也須評估各部門結核病感染危險度及訂定完善感染控制計劃、病患隔離原則及未經防護意外暴露之篩檢處理流程並定期舉辦結核病教育訓練等。
- (4) 由於被安置於安養院的老人隨著時代變遷有越來越多之趨勢，且肺結核病例數隨年齡而有增加趨勢，老年人肺結核症狀也較難以覺察，安養院的病患每年最好能照胸部X光一次，以期能及早發現並預防院內感染[4]。
- (5) 人員管理方面，新進人員需檢查胸部X光及每年一次胸部X光檢查。至於胸腔科及感染科病房或其他高危險區醫護人員建議最好每半年一次胸部X光檢查。長期咳嗽、發燒或疑似感染肺結核醫護同仁，主動通報感控室並監測檢查。
- (6) 若於住院一段時間後才發現為開放性肺結核之病患，應對未採取任何防護措施之工作人員及同處一病室之病人，造冊列管追蹤。

### 二、環境的控制：

- (1) 良好通風或標準負壓隔離病房可降低高危險工作環境感染結核菌危險性。
- (2) 早期照護肺結核醫療機構並無標準負壓隔離病房設備，所使用方式是開窗通風法，讓空氣自由進出來稀釋結核菌飛沫。在經歷過SARS洗禮後，

標準呼吸道隔離病房設施才逐漸被重視。

- (3) 醫院高危險區域包括急診室、診間(收集痰或誘導咳痰的房間)、支氣管鏡室、肺功能室、手術室、病理解剖室、呼吸照護病房、結核病房、放射科及加護病房。這些單位應規劃結核病院內感染控制策略，以免造成院內員工及病人感染肺結核 [1,5]。
- (4) 呼吸道隔離病房內應維持負壓之通氣狀態，房門下端門縫不可封死，應留有空隙[6]，同時要有專人定期維修檢測。
- (5) 如醫院狀況許可情況下，支氣管鏡室、肺功能室、取痰室等會誘導病患咳嗽單位最好能在標準負壓隔離病房設備下操作[5]。
- (6) 候診區之通風情況也應列入考量。胸腔科門診或有發燒、呼吸道症狀之門診區設計最好能利用開窗及風扇自然通風法，避免設置於密閉環境。
- (7) 醫院對結核病患最好能安置在單獨，具有負壓控制的隔離病房，負壓隔離病房每小時換氣次數應達到6~12次為宜，排氣口前最好能有HEPA( High Efficiency Particulate Air Filter)濾網，病患在室內時，應保持房門的關閉，除非負壓隔離病房不足時，才考慮將有感染相同的微生物的病患安置在同一個房間裡 [1,6,7]。
- (8) 病患除非接受必要檢查，否則不可離開隔離病房，若須外出隔離室作各項檢查，病患須戴外科口罩。
- (9) 隔離病房需嚴格限制訪客，訂有轉入與轉出隔離病房作業流程、隔離病房說明書及訪客陪伴同意書，進入隔離病房之所有人員應佩戴N95口罩。
- (10) 移動式紫外線照射燈是另一種醫院常用的消毒方式。實驗顯示，充分的紫外線照射可殺死結核菌，病患離院或轉出後，將移動式紫外線照射燈置於病室內，以照射方式進行空氣、床褥等物品之表面消毒。因此紫外線燈可以輔助作為空氣消毒之用，但仍不能完全替代(HEPA)過濾網[8]。另外紫外線燈管應定期擦拭清潔，以免影響紫外線穿透率及照射強度。紫外線燈管使用方式，須依照操作手冊及燈管使用壽命，定期檢測更換。

(11) 負壓隔離區排出到室外環境之氣體均經HEPA過濾，也可有效減輕就醫民眾或醫院週遭居民之健康疑慮[6]。

三、個人呼吸道防護：一般外科口罩無法隔絕結核病傳散播，應使用 N95 口罩(可過濾 95%之 0.3 $\mu\text{m}$  大小飛沫)或更高等級防護口罩才可有效防範結核菌感染。

### 結核菌素皮膚試驗角色

在歐美等低盛行率地區，結核菌素皮膚試驗，是很好的偵測方式，但在台灣會受卡介苗(BCG)疫苗注射的影響，並不可行[9]。最近幾年美國藥物與食品檢驗局通過以血液為檢查樣本之方法(Quantiferon-TB)，既可找出結核菌感染或發病者，又不會受卡介苗影響之檢驗方法，且比傳統結核菌素測試更加準確[10]。

最好的方法還是醫護人員提高對結核病的警覺，隨時想到有結核的可能。對持續咳嗽三週以上、出現血痰、發燒、體重減輕等其他結核病症狀、高危險群及開放性肺結核接觸者應高度懷疑結核病之可能性。如果醫院工作人員對結核病沒有足夠警覺性及認知，加上多數醫療院所隔離病房不足或不標準、空調系統不甚完善、醫院感染管制措施不嚴謹，恐將難以避免造成肺結核院內感染。

一旦發生疑似肺結核院內感染，建議處理流程如下：

- (一) 先將病患移至負壓隔離病房或單人病房關閉空調並開窗、病患戴外科口罩、進入之醫護人員及家屬配戴 N95 口罩、不可將病患隨意轉出、而接觸者需列管追蹤等。
- (二) 如為使用呼吸器病患，呼吸器空氣出口應加裝可過濾結核菌之裝置，並使用密閉式抽痰孔，避免病患直接吐氣、咳嗽於室內空氣[11]。
- (三) 排除非結核分枝桿菌干擾：除結核菌痰抹片、培養及胸部 X 光檢查外，如醫院實驗室能力許可，可利用結核菌聚合酶連鎖反應 (polymerase

chain reaction; PCR) 或基因探針(gene probe) 用最快方式排除非結核分枝桿菌之可能性[5]。調查疑似肺結核聚集事件時，除了複驗痰抹片及進行 PCR 檢驗及菌株鑑定外，可安排菌株基因指紋鑑定(Restriction fragment length polymorphism,RFLP) 檢驗，進一步鑑定是否為相同之基因型[11]。

- (四) 知會衛生局並會診專家調查，若醫院隔離病房不足，請衛生局協助連絡外院病房。
- (五) 確診結核病患以直接觀察接受正確抗結核藥物治療滿二週以及病患三次痰抹片檢查呈陰性反應合併臨床症狀改善便可將肺結核病患轉出隔離病房治療。
- (六) 病患出院前應有完善出院治療計劃[12]，使病患藥物能順利銜接，增加藥物順從性及提升完治率。

## 總結

預防結核病造成院內傳播及感染可歸納為以下幾點建議及方法：一、定期篩檢；二、及時通報；三、完善負壓隔離病房設施；四、環境控制；五、個人呼吸道防護；六、及早診斷與治療；七、完善出院治療計畫；八、接觸者追蹤；九、人員訓練與教育；十、治療評估；十一、團隊合作與責任感[12]。

預防結核病院內感染不只是胸腔科或感染科醫師責任，而是醫院內所有同仁必須共同認知及相互合作與配合。期許各醫院在全體同仁努力下能達成衛生署「結核病十年減半計畫」及降低醫護人員暴露及感染結核病之機率。

## 參考文獻

1. 陸坤泰：結核病院內感染控制指引，行政院衛生署疾病管制局。2004 年 9 月
2. 行政院衛生署疾病管制局。  
[http://www.cdc.gov.tw/index\\_info\\_info.asp?data\\_id=1360](http://www.cdc.gov.tw/index_info_info.asp?data_id=1360)

3. Salih H, Abdullah CT, Canan D, et al: Tuberculosis among health care workers in a short working period. *Am J Infect Control* 2005;33: 23-6.
4. 葉宏明、鍾國謀。護理之家老年人肺結核—兩病例報告。感染控制雜誌 12 2002 年 12 月：382-384。
5. 張智華、王復德。肺結核與院內感染。感染控制雜誌 15 2005 年 10 月 286-292
6. 行政院衛生署疾病管制局、行政院勞委會勞研所。負壓隔離病房標準作業手冊，2006 年 1 月。
7. 空氣傳染的防護措施。疾病管制局感染控制組，2005 年 8 月 25 日初訂，疾病管制局第五組 2006 年 10 月 20 日三版修訂。
8. 葉純宜、林明滢、陳小妮。紫外線殺菌效能探討。感染控制雜誌，15 2005 年 10 月：293-300
9. 院內感染控制雜誌編輯部。診斷潛伏性肺結核感染的新方法。感染控制雜誌，2002 年 2 月：64-65。
10. CDC. Guidelines for using the QuantiFERON<sup>®</sup>-TB Gold test for detecting *Mycobacterium tuberculosis* infection, United States. *MMWR* 2005;54(No. RR-15): 49--55.
11. 行政院衛生署疾病管制局。疑似肺結核聚集感染處理原則。結核病防治工作手冊，2005 年。
12. Prevention and Control of Tuberculosis in Correctional and Detention Facilities: Recommendations from CDC *MMWR* 2006;55(No. RR-9): 1-44