

美國醫療機構 結核菌感染防治措施指引（四）

譯自 Guidelines for Preventing the Transmission of *Mycobacterium tuberculosis*
in Health-Care Facilities, 1994

陳孟娟¹ 張智華¹ 顧尤青¹ 王復德^{1、2、3}

¹台北榮民總醫院醫院感染管制委員會 ²內科部感染科 ³國立陽明大學醫學系

F、空調建議

1、一般性空調系統

這部份僅處理醫療機構中一般使用區域之空調（例如等候區、急診室）。特殊地區（例如結核隔離病室）空調建議亦包含這些地區。關於空調設計、評值、與補充部份，其細節詳見附註3。（請參閱本雜誌六卷五期第275頁和六卷六期345頁）

※醫療機構應：(1)包括空調專長的工程人員或專家；或(2)有獲取這方面專門技術且熟悉醫院空調工程之顧問。這些人員應與感染管制人員密切合作以控制經空氣感染之發生。

※醫療機構空調系統之設計應合乎國家之規定。

※醫療機構空調流向應經設計、裝配、維持，以便於空氣走向是從最清潔到較不清潔區。

※醫療機構應針對結核病患常去之結核病盛行率高的一般區域（例如等候室、急

診室、及放射線部門），提供增加空調設備或使用額外的空調服務（例如高效能過濾系統或紫外線燈裝置）。單向、未循環空調系統可經由高效能過濾系統再循環至一般空調系統，或這些地區上方加裝紫外線燈殺菌。

2、額外空調設備的探討

a、高效能過濾系統（high-efficiency particulate air；HEPA）

高效能過濾系統是使用於減少或排除病室空氣或排氣中之傳染性飛核數量。這些方法包括裝置高效能過濾系統於：(1)隔離病室空氣進入其他病室之排氣管處；(2)空氣再循環之個別房室之管路；(3)移動式空氣濾淨機；(4)直接或透過空調將飛核排出之排氣管處；(5)結核隔離病室空氣進入一般空調系統之管路中。在任何適用的條件下，高效能過濾系統應謹慎裝設且維護其功能。而廠商應提供高效能過濾系統之效能與去污程度的證明文獻。

b、紫外線殺菌

傳播結核菌較高的一般區域，可裝設紫外線殺菌燈以減少傳染性飛沫之濃度，然而其效果尚待評估。紫外線殺菌燈可裝設於病室或走道上，亦可裝設於管路中以照射通過管路之空氣。然而管路中之紫外線殺菌燈並不能取代高效能過濾系統，因為隔離病室排出之空氣會進入一般空調系統中。但紫外線殺菌燈仍可裝設於再循環回至相同病室之管路中。為了發揮適當作用與減少醫療及其他人員之危險，紫外線殺菌燈應適當的裝置與維護，包括監測光度。紫外線殺菌燈管應依據廠商建議或顯示無效時予以更換。最好由已經訓練之員工使用與處理之，且對這些方法與維修記錄負責。並遵循使用安全守則。使用時應小心保護醫療人員、病患、訪客及其他人員，避免過度暴露於紫外線燈照射。

G、呼吸道防護措施

※工作人員之呼吸道防護措施應使用於：

1. 工作人員進入確定或疑似傳染性結核病患之隔離病室；
2. 工作人員執行會誘使某些病患咳嗽或產生噴霧之措施，及
3. 工作人員處於未設有避免吸入傳染性空氣飛沫之空調控制裝置的地區。這些地區包括在緊急情況下轉送可能有傳染性結核之病患，及提供可能有傳染性結核病患緊急手術與牙科方面之照護。

※為了預防結核菌之傳播，使用於醫院之呼吸道防護設備應合乎以下之標準：

1. 可過濾 $1\ \mu\text{m}$ 大小之物質，其有效率達95%，流速為每分鐘50公升。
2. 以定性或定量的方法測試其漏出率低於10%。

3. 有符合醫療人員使用之不同尺寸與特性之呼吸道防護設備，通常至少有三種尺寸以供選擇。

4. 符合美國勞工安全衛生署（OSHA）之規定。

※應確立某些有限的設施（如疑似結核病患接受支氣管鏡檢或死亡時屍體解剖）之危險評估，評估這些地方結核菌傳播之危險程度，則視遵循呼吸道防護措施程度而定。在此情況下，呼吸道防護措施之標準與病患照護之設備（如保護性負壓呼吸道防護設備、空氣純化呼吸道防護設備PAPRS、或正壓呼吸道防護設備）應配合提供暴露於結核菌之醫療人員。這些呼吸道防護設備之說明見職業安全健康協會（NIOSH; national institute for occupational safety and health）之指引與附註4。

※某些狀況下，醫療人員可能會面臨兩種型式之危險：1. 吸入結核菌；2. 粘膜暴露於血液污染物。在這種情況下，應使用防護設備。

※當疑似傳染性結核病患執行手術措施（或需無菌區之其他措施）時，醫療人員使用呼吸道防護設備，其用意有二：1. 保護手術部位避免被醫療人員之呼吸道分泌物污染；2. 保護醫療人員避免在手術過程中被病患傳染性飛沫與血液噴濺到。附有排氣閥與多數的正壓之呼吸道防護設備無法保護無菌區。

※醫療機構以呼吸道防護措施預防吸入結核菌是需要的，此乃美國勞工安全衛生署發展、完成、維持之呼吸道防護計劃（見附註4）。使用呼吸道防護措施之所有

醫療人員應包含於此計劃。結核病患之訪客在隔離病室應給予呼吸道防護設備，並說明如何使用之。

※未設有隔離病室與無法執行診斷疑似結核病患之各項措施的醫療機構，不須有結核病呼吸道防護計劃。雖然如此，像此類的醫療機構應該制訂早期診斷結核病患，與病患轉診之政策。這些政策應定期評值與修訂。

※手術用口罩之設計，應可預防人員戴口罩時將呼吸道分泌物帶入空氣中。以減少飛沫散佈於空氣中，結核病患不在隔離病室時應戴上手術用口罩。這些病患不需要戴上特殊的呼吸道防護設備，這些呼吸道防護設備主要之設計在於吸入前可過濾空氣。確定或疑似傳染性結核病患不要戴有呼氣閥 (valve) 之呼吸道防護設備，因為這種型式之呼吸道防護設備無法預防飛沫散佈於空氣中。

H、引起咳嗽與噴霧之措施

1、一般性指引

包括下呼吸道儀器或引起咳嗽之檢查措施，會增加飛核散佈於空氣中。這些引起咳嗽之檢查措施包括氣管內插管及抽吸、診斷性取痰、噴霧治療（如 Pentamidine 治療）及支氣管鏡檢。其他能產生噴霧之措施（如：肺結核膿瘍之灌洗、組織冷凍、或處理可能含有結核菌之組織），亦涵蓋於這些建議。

※疑似傳染性結核病患不應執行導致咳嗽之檢查，除非該措施絕對需要且在有適當的預防措施下執行。

※疑似傳染性結核病患執行所有導致咳嗽

之檢查時，應局部使用排氣空調裝置，例如防護罩 (booth)，若無法執行，則該檢查室應符合結核隔離病室之空調條件。

※當傳染性結核病患於檢查室中接受會引起咳嗽之檢查措施時，醫療人員應穿戴呼吸道防護設備。

※當完成引起咳嗽之檢查措施後，該疑似傳染性結核病患應停留於隔離病室，除非咳嗽已緩解，方能回到一般等候區。當咳嗽時，他們應該以口罩遮住口、鼻。假若結核病患於檢查後，必須觀察由鎮靜劑或麻醉中恢復之情形時，應將其分開置於隔離病室（不能與其他病患同時置於恢復室）。

※其他病患使用該病室前，應有足夠的時間移去至少99%空氣污染物。所需時間長短，則根據使用之空調或過濾系統之有效性而不同。

2、支氣管鏡檢特殊之考量

※未經確立之結核病患，應避免在正壓的病室（如開刀房）執行支氣管鏡檢。假若支氣管鏡檢是為了確定結核病診斷，則該檢查應於符合結核隔離病室之空調設備中執行。

3、使用Pentamidine噴霧治療特殊之考量

※使用Pentamidine噴霧之預防治療前，病患應作活動性結核之篩檢，項目包括內科病史、結核菌素皮膚試驗、及胸部X光檢查。

※Pentamidine噴霧治療前，病患應篩檢結核病有關症狀（例如咳嗽），假若有類似症狀，則應作結核病之診斷評估。懷

疑或確定活動性結核病患，應使用口服製劑預防*P. carinii*肺炎。

I、醫療人員在職訓練

所有的醫療人員，包括醫師，應接受關於結核病之在職教育。理想上，指派工作前即應有此訓練，額外之訓練課程亦須定期評估（例如每年一次）。在職教育之內容，則視醫療人員工作職責及該工作之危險程度而定。無論如何，其計劃應包括以下條件：

- ※結核菌傳播、病因、及診斷之基本概念，包括關於潛在性與活動性結核病間之不同，結核症狀與病癥，及可能再感染之訊息。
- ※在醫療機構中，職業上有機會接觸具傳染性結核者，須提供包括社區與醫療機構結核病之盛行率、該機構適當隔離活動性結核病患之能力、及增加暴露於結核菌危險情況等有關訊息。
- ※感染管制之原則與技術可減少結核菌之傳播，包括結核病感染管制措施之分級、與該機構制定之政策及程序有關訊息。除了這些基本結核病感染管制計劃外，特定部位之管制方法亦應提供需要之醫療人員。
- ※結核菌素皮膚試驗之目的，結核菌素皮膚試驗陽性結果之意義，參與結核菌素皮膚試驗之重要性。
- ※潛在性結核感染預防治療之原則，包括適應症、使用方法、效果、及副作用（見附註2）。
- ※假若醫療人員發現結核菌素皮膚試驗轉變，或有疑似結核病之症狀時，應迅速

作醫療評估。內科評估將使罹患結核病醫療人員接受適當治療，且將協助預防結核菌傳播至病患或其他醫療人員。

- ※活動性結核病藥物治療之原則。
- ※診斷為活動性結核病之醫療人員應向法院提報，以便能作接觸調查處置。
- ※該機構負有督促罹患結核病醫療人員接受適當治療，與確認該醫療人員回到工作崗位已不具傳染性之責。
- ※HIV感染或引起嚴重免疫不全之患者有較高的結核感染危險，包括：1. 感染結核菌之後，其較容易且迅速進展為臨床結核病；2. 不同於臨床呈現之疾病，及3. 抗藥性菌種之結核病具較高死亡率。
- ※皮膚粘膜應變性缺失（cutaneous anergy）如同免疫功能（由測量CD₄及T-lymphocyte counts得知）般，其機能均會漸次消滅。
- ※有關卡介苗疫苗之安全與有效性，接種卡介苗疫苗者結核菌素皮膚試驗篩檢之原則。
- ※依照醫院之政策，對低抗力員工工作適當的工作分派。

附註2：潛在性結核病及活動性結核病之診斷及治療

I、診斷

結核病症狀包括：持續不斷咳嗽（如3週以上）或其它（如痰中帶血、夜間盜汗、體重減輕、厭食或發燒）。但是，診斷結核病必須考慮其區域性及盛行率和人口特性。在結核病盛行率高的地區，結核病的危險性評估即較高。結核病的診斷方法

包括：結核菌素皮膚試驗、胸部X光檢查及細菌學檢查。

A、結核菌素皮膚試驗與皮膚粘膜應變性缺失測試 (anergy test)

1、結核菌素皮膚試驗的應用及判讀

結核菌素皮膚試驗可診斷結核病，雖然目前其敏感性及特異性均小於100%，但尚未有更好的診斷方法。結核菌素皮膚試驗的應用須具備此抗原使用的知識、此抗原反應的知識、給藥及判讀的技術及結核菌素皮膚試驗的流行病學與臨床經驗。結核菌素皮膚試驗的給藥及判讀可經由適當的訓練及注意事項避免差異性。

目前最好的是注射結核菌素0.1cc於前臂，而形成一直徑約6~10mm的凸起。結果須由有經驗的專門人員於注射後48到72小時判讀。病患或醫療人員自行判讀的結果並不可靠。必須測量腫塊 (induration) 的直徑 (不包括紅斑)，以毫米為記錄單位。

2、結核菌素皮膚試驗的判讀

a、一般人

結核菌素皮膚試驗的判讀受下列因素影響：測試目的 (流行病學或診斷)、測試者所在地之盛行率、錯誤的分類。適當的陽性反應定義可減少錯誤的分類 (表S2-1)。結核菌素皮膚試驗陽性的預測值 (真陽性) 須視受試者所在地盛行率及試驗本身的特異性而定。結核病盛行率低的族群，若陽性標準訂得太低，則結核菌素皮膚試驗陽性代表真正感染的可能性較低；結核病盛行率高的族群，若以同樣的陽性標準，結核菌素皮膚試驗陽性代表真正感染的可能性較

高。為了確保少數真正感染或真正陰性的病患不要被誤診，必須依不同族群感染結核病的危險性，訂定不同的陽性標準。

低陽性標準 (如5mm) 適用於高危險群：包括HIV感染病患、最近曾與結核病患密切接觸者、胸部X光纖維性變化伴隨非活動性結核病。10mm適用於HIV陰性之藥癮者、可能由潛在性結核病演變為活動性結核病、醫療情況差且經濟情況差者、出生於結核病盛行率高的國家、住在護理之家者。15mm適用於無以上情況的病患。

最近結核菌素皮膚試驗由陰性轉為陽性的人視為高危險群。若年齡小於35歲，兩年內腫塊直徑增加大於10mm者，表示由陰性轉為陽性。大於35歲，兩年內腫塊直徑大於15mm者，表示由陰性轉為陽性。

b、醫療人員

醫療人員結核菌素皮膚試驗的判讀必須參考此附註及表S2-1，判定陽性的標準須考慮該醫療機構結核病盛行率。醫療機構內不易曝露於結核病，危險性低的單位，標準可訂在大於或等於15mm，危險性高的單位，標準可訂在大於或等於10mm。

一般若兩年內腫塊的大小增加為大於或等於10mm則表示結核菌素皮膚試驗由陰性轉為陽性。若於危險低的單位，則兩年內腫塊的大小增加為大於或等於15mm則表示結核菌素皮膚試驗由陰性轉為陽性。

3、皮膚粘膜應變性缺失測試

HIV感染的病患，結核菌素皮膚試驗反應可能會因應變性缺失的關係被抑制，尤其是他們的CD4⁺減少時。體內有應變性缺失的人即使有結核病，結核菌素皮膚試驗也會呈陰性。HIV感染的病患必須作結核菌素皮膚試驗及皮膚粘膜應變性缺失測

試（如Candida antigen及tetanus toxoid）。病患只要任何皮膚試驗（包括結核菌素）腫塊大於或等於3mm就視為皮膚試驗無應變性缺失。HIV感染的病患結核菌素皮膚試驗大於或等於5mm不管其它的抗原是否有反應，均視為結核病。如果任何抗原試

表S2-1 結核菌素皮膚試驗的判讀

1、下列情況如果腫塊大於等於5mm視為陽性：

- HIV感染或有HIV感染的危險因子但尚未知道是否有HIV感染
- 最近曾與結核病患密切接觸者
- 胸部X光纖維性變化伴隨非活動性結核病

2、不符合第1點的條件，但有下列情況者，如果腫塊大於等於10mm視為陽性：

高危險群——

- HIV陰性之藥癮者
- 具有由潛在性結核病演變為活動性結核病之情形，例如：石灰肺（silicosis）、胃切除術、空腸及迴腸繞道手術、體重低於理想體重之10%、需洗腎之慢性腎衰竭、糖尿病、使用高劑量類固醇或免疫抑制劑、白血病及其它惡性腫瘤
- 小於4歲兒童

高盛行率族群——

- 出生於結核病盛行率高的國家，如亞洲、非洲、拉丁美洲
- 醫療情況差且經濟情況差者
- 住在護理之家者
- 各國衛生機構訂定的高危險人口

3、不符合第1、2點的條件之其他人員，如果腫塊大於等於15mm視為陽性

4、由陰性轉為陽性者須視其腫塊直徑大小及年齡判讀

- 小於35歲，兩年內腫塊直徑增加大於等於10mm者表示由陰性轉為陽性
- 大於35歲，兩年內腫塊直徑增加大於等於15mm者表示由陰性轉為陽性

5、醫療人員結核菌素皮膚試驗的判讀

須參考此表之第1、2、3點

判定陽性的標準須參考該醫療機構結核病的盛行率。醫療機構內不易曝露於結核病，危險性低的單位，標準可訂在大於等於15mm，危險性高的單位，標準可訂在大於等於10mm。兩年內腫塊直徑增加大於等於10mm者，表示由陰性轉為陽性。醫療機構內不易曝露結核病危險性低的單位，兩年內腫塊直徑增加大於等於15mm者，表示由陰性轉為陽性。

驗腫塊小於或等於3mm，就視為有應變性缺失。

4、懷孕及結核菌素皮膚試驗

結核菌素皮膚試驗不會影響胎兒，懷孕員工仍可作結核菌素皮膚試驗。

5、BCG疫苗及結核菌素皮膚試驗

BCG疫苗會引起結核菌素皮膚試驗反應，無法與結核菌感染區別。曾注射BCG的人，可能因結核病造成結核菌素皮膚試驗反應的原因為：(a)腫塊增大；(b)曾接觸結核病患；(c)住在高盛行率的國家，及(d)注射疫苗及結核菌素皮膚試驗之時間間隔增加。例如小時候曾注射BCG且住在高盛行率國家的人，如果結核菌素皮膚試驗反應大於或等於10mm，則可視為結核病。

6、追加現象 (Booster phenomenon)

結核病病患對於結核菌素皮膚試驗的反應力會逐漸減弱，例如：幼時曾感染結核病的成人，結核菌素皮膚試驗可能為陰性；然而，後來作的結核菌素皮膚試驗會增加敏感性，使反應大小比原來大，造成結核菌素皮膚試驗錯誤的判讀，誤判為新的感染，導致為了要找出感染來源，進行不必要的實驗及病歷室的調查以及醫療人員不必要的預防性治療。追加現象雖然任何年齡都會發生，但隨著年齡增加而增加。

當成人結核菌素皮膚試驗須定期重覆測試時（如醫療人員的皮膚測試計劃），兩階段（two-step）的測試可減少錯誤的判讀。新進員工，凡錄用時初次結核菌素皮膚試驗呈陰性，且之前12個月期間結核菌素皮膚試驗未確定為陰性者，均須作兩階段的測試。第一次測試之後1~3週需作第

二次測試，如果第二次測試陽性的員工，很可能是追加反應（booster reaction），表示以前曾經感染；若第二次測試仍為陰性，則表示未感染，之後作的結核菌素皮膚試驗若為陽性可能代表新的結核菌感染。

B、胸部X光

結核菌素皮膚試驗為陽性或結核病症狀的病患，不管結核菌素皮膚試驗結果如何，都必須照胸部X光。肺部上葉上浸潤，尤其是空洞者，上葉後尖部或下葉上節部有浸潤或結節，較可能是活動性結核病。如果可能是肺外結核病，須另外作相關的檢查。

HIV感染病患胸部X光結果與一般人不同，典型肺部尖端空洞在HIV病患很少見，但可在肺部任何部位發現浸潤，通常伴隨縱膈及／或肺門淋巴病變，也可能胸部X光結果正常，但這種情況很少見。

C、細菌學

診斷肺部結核病要在不同天至少要作三套痰液抹片及培養，抹片結果陰性並不代表沒有結核病。在美國痰培養陽性病患約有60%痰抹片結果也陽性。HIV感染病患併有結核病者，其痰抹片結果有時為陰性。

痰檢體量須足夠，不能含太多唾液。如果無法取得痰可作支氣管鏡檢查，兒童無法取得痰檢體，可抽取胃液作診斷。

一般痰培養時間約需4~8週，若利用放射性偵測培養（radiometric culture）及核酸探針（nucleic acid probes），可更快速鑑定結核菌。利用核酸探針可鑑定*M. avium complex*及*M. tuberculosis*引起之

混合感染 (mixed mycobacterial infection)。

II、潛在性結核病之預防性治療及活動性結核病之治療

A、潛在性結核病之預防性治療

決定結核菌素皮膚試驗陽性或陽轉病患是否需接受潛在性結核病之預防性治療，要考慮：a)、結核菌素皮膚試驗反應為真正感染的可能性極高，b)、潛在性結核病發展為活動性結核病之可能性高，c)、INH預防性治療伴隨之肝炎。

醫療機構工作人員，如果結核菌素皮膚試驗結果為陽性，不論年齡大小，有下列情況均需接受預防性治療：a)、最近由陰性轉化為陽性者，b)、曾與活動性結核病病患密切接觸，c)、感染結核病的機會增加，d)、HIV感染，或e)、藥癮。如果沒有上述情況且年齡大於35歲的工作人員，結核菌素皮膚試驗陽性時，需評估是否需接受潛在性結核病之預防性治療。

曾接觸具傳染性結核病患之應變性缺失者及來自盛行率高的地區（大於10%）的人員，都需要接受潛在性結核病之預防性治療。

因為懷孕時服用INH，引起肝炎之危險性增加，所以必須依評估發展為活動性結核病的危險性程度，決定是否需接受潛在性結核病之預防性治療。通常潛在性結核病之預防性治療可延至分娩後再給予，但如果懷孕時證實已經感染，還是需接受INH預防性治療。目前並未證實INH會致癌症。預防性治療是口服INH成人每天300mg，小孩每天每公斤體重10mg。HIV感染者治療期間為12個月，兒童9個月。一般人為6至12個月。胸部X光有石灰肺或纖

維性變化，但無活動性結核病者，可接受：a)、INH+rifampin 4個月，b)、INH 12個月，無INH抗藥性對於多重抗藥性結核病患需考慮多種藥物的預防性治療。

所有接受預防性治療之病患，需教導INH的副作用，每個月檢查是否有肝及其它副作用。因為大於35歲很容易有服用INH引起之肝炎，所以服用前須先測試反轉酶(transaminase)，以後每個月再定期檢驗到治療結束為止。

B、活動性結核病之治療

結核病患須作藥物敏感性試驗，但是需幾週的時間才有結果，所以一開始的用藥較困難，尤其是對結核病抗藥性高的地區。表S2-2、S2-3是結核病用藥的建議。懷孕病患不可使用streptomycin，因會引起胎兒聽力毒性。具抗藥性結核病的地區，藥物敏感性試驗結果出來之前，剛開始的用藥範圍應較廣。當得到藥物敏感試驗結果時，須適當的調整藥物。假如存在抗藥性，而臨床醫師不熟悉此類病患處理時，必須照會專家。

評估病患用藥效果最好的方法，就是利用出院後直接觀察服藥的追蹤，需公共衛生機構的配合。

附註4：呼吸防護設備

I、選用呼吸防護設備考慮之要素

以下人員應使用個人呼吸防護設備：

- (1)、進入確認或疑似結核病患的隔離病房之人員。
- (2)、為確認或疑似結核病患執行會導致咳嗽或產生飛沫的醫療行為之人員。
- (3)、當行政措施或硬體設備如：空調系統等，無法確保不吸入感染性飛核之其

表S2-2 兒童及成人的結核用藥

| 項目 | 適應症 | 治療期間 | 初期治療 | | 繼續治療 | | 備註 |
|----|-----------------------------------|------|---------------------------------|--|-------------------------------------|--|---|
| | | | 藥物* | 治療時間 | 藥物* | 治療時間 | |
| 1 | 成人及兒童 肺內、肺外 結核 | 6個月 | INH RIF PZA EMB或 SM | 每天，持 續8週 | INH RIF | 每天或 每週2或 3次 ⁺ ，持 續16週 § | <ul style="list-style-type: none"> • EMB或SM須使用至INH及RIF具敏感性為止； • INH抗藥性小於4%的地區，如果病人無具抗藥性的危險因子，可不需使用EMB或SM。 |
| 2 | 成人及兒童 肺內、肺外 結核 | 6個月 | INH RIF PZA EMB或 SM | 每天，持 續2週，然 後每週2次 ⁺ ，持續6週 | INH RIF | 每週2次 ⁺ 持續16 週 § | <ul style="list-style-type: none"> • 治療期間須密切觀察 • 初期治療後，除非INH及RIF不可能具抗藥性，否則EMB或SM須使用至INH及RIF具敏感性為止。 |
| 3 | 成人及兒童 肺內、肺外 結核 | 6個月 | INH RIF PZA EMB或 SM | 每週3次 ⁺ ， 持續6個月 § | | | <ul style="list-style-type: none"> • 治療期間須密切觀察 • 4種藥物持續6個月◎ • 此項治療對於INH有抗藥性者有效 |
| 4 | 痰抹片及培 養陰性之成 人肺結核 | 4個月 | INH RIF PZA EMB或 SM | 與1、2、3 項同，持 續8週 | INH RIF PZA EMB 或 SM | 每天或 每週2或 3次 ⁺ 持續8週 | <ul style="list-style-type: none"> • 4種藥物持續4個月 • 如果INH不可能具抗藥性，可不需使用EMB或SM，PZA使用2個月後可停藥。 |
| 5 | 成人及兒童 肺內、肺外 結核，但不 能使用PZA | 9個月 | INH RIF EMB或 SM** | 每天，持 續8週 | INH RIF | 每天或每 週2次 ⁺ ， 持續24週 § | <ul style="list-style-type: none"> • EMB或SM須使用至INH及RIF具敏感性為止 • INH抗藥性小於4%的地區，如果病人無具抗藥性的危險因子，可不需使用EMB或SM |

*EMB=ethambutol; INH=isoniazid; PZA=pyrazinamide; RIF=rifampin; SM=streptomycin

+ 所有藥物必須讓病人直接服用。

§ 患粟粒結核、骨或關節結核及結核性腦膜炎的兒童至少治療12個月，肺外結核成人必須密切監測對於治療的反應。

◎如果培養結果對於所有的藥物均敏感，鏈黴素治療4個月即可。

**懷孕者不宜使用鏈黴素治療，因為對胎兒有耳毒性。

表S2-3 兒童*及成人的結核病藥物劑量

| 藥名 | 每日劑量 (最大劑量) | | 每週服用兩次劑量 (最大劑量) | | 每週服用三次劑量 (最大劑量) | |
|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 兒童 | 成人 | 兒童 | 成人 | 兒童 | 成人 |
| Isoniazid | 10-20mg/kg (300mg) | 5mg/kg (300mg) | 20-40mg/kg (900mg) | 15mg/kg (900mg) | 20-40mg/kg (900mg) | 15mg/kg (900mg) |
| Rifampin | 10-20mg/kg (600mg) | 10mg/kg (600mg) | 10-20mg/kg (600mg) | 10mg/kg (600mg) | 10-20mg/kg (600mg) | 10mg/kg (600mg) |
| Pyrazinamide | 15-30mg/kg (2gm) | 15-30mg/kg (2gm) | 50-70mg/kg (4gm) | 50-70mg/kg (4gm) | 50-70mg/kg (3gm) | 50-70mg/kg (3gm) |
| Ethambutol | 15-25mg/kg | 15-25mg/kg | 50mg/kg | 50mg/kg | 25-30mg/kg | 25-30mg/kg |
| Streptomycin | 20-40mg/kg (1gm) | 15mg/kg (1gm) | 20-40mg/kg (1.5gm) | 20-40mg/kg (1.5gm) | 20-40mg/kg (1.5gm) | 20-40mg/kg (1.5gm) |

* 兒童指小於(含)12歲者

它單位之人員(這些單位應由醫療機構基於對感染危險性之評估來確認)。

雖然收集到有關於呼吸防護設備對空氣中危害物質有效程度之資料,但有效保護醫療人員在醫療單位內免被結核菌感染之標準劑量還未定出。有關結核菌傳播之知識亦不齊全,如:感染結核菌之最小劑量、暴露於結核菌之空氣中而不會被感染之最大劑量等皆還未有定論。而關於飛核散播之範圍、傳染性結核病患所咳出之飛核中含有多少數目之有生存能力的結核菌尚未有合適的界定,測量房間內感染性飛沫濃度之正確方法亦尚未發展完成。

某些單位之行政措施或硬體設備,可能不能適當的保護醫療人員,使其免於以空氣為傳染媒介之感染(如在結核病隔離病室、醫療過程中有導致病患咳嗽或產生飛沫之治療室中、運送傳染性結核病患

時)。這些單位在使用呼吸防護設備時應注意:呼吸防護設備應具有能防禦所欲防禦之微生物及適合所使用單位之特性。

A、預防結核菌感染,個人呼吸防護設備使用之標準

醫療單位內用來防禦結核菌之呼吸防護設備應符合以下之標準規範,而此規範基於以下之資料,包括:(1)有關呼吸防護設備在工作場所防禦非感染性物質與在醫療單位內防禦感染性物質效力不同之資料,及如何將其應用於防禦結核菌感染之資料。(2)呼吸防護設備之過濾器過濾生物性飛沫效力之資料。(3)有關呼吸防護設備與臉部密合處漏罅之資料。(4)群突發得以被控制的單位,其所使用之呼吸防護設備,及其行政措施與空調等關係之特性的資料。

個人呼吸防護設備之使用標準:

1. 過濾器過濾 $1\mu\text{m}$ 之非負載狀態 (unloaded state) 粒子之效力有95% (即過濾器之漏罅小於或等於5%)，並達到每分鐘流量50公升以上。可得到的資料顯示感染性飛核之大小範圍自 $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ ，因此，醫療單位所使用的呼吸防護設備應能有效的過濾 $1\mu\text{m}$ 粒子。一位醫療人員即使是在作激烈的活動，其一次呼吸的最大空氣流量，合理的估計是每分鐘50公升。
2. 在質與量合理之測試下，呼吸防護設備與臉部密合處之漏罅達小於或等於10%。
3. 能適合醫療人員不同之臉部面積及特徵。一般呼吸防護設備至少要有三種號碼，才可以符合此要求。
4. 每一次當醫療人員戴上呼吸防護設備後之檢查，皆要符合美國勞工安全衛生署及工業衛生之臉部配戴操作標準。

在某些單位，醫療人員有以下二種危險性的暴露，應使用保護設備，以預防暴露。(1)吸入結核菌。(2)粘膜暴露於以血、體液為傳染媒介之感染性血、體液中。

開放性結核病患之手術過程 (或其它需要無菌區域之醫療過程) 中，醫療人員所戴之呼吸防護設備應具有二種功能：(1)可以保護手術區域免於被醫療人員之呼吸道分泌物污染。(2)可以保護醫療人員免於吸到病患所呼出或手術過程中所產生之感染性飛核。

具呼氣瓣膜的呼吸防護設備及正壓呼吸防護設備不能保護無菌區，而無瓣膜之呼吸防護設備及符合本節所述之標準者可使用之。

B、特殊的呼吸防護設備

美國勞工安全衛生署之呼吸防護標準，要求所有工作場所使用之呼吸防護設備，應有職業安全健康協會之認可。職業安全健康協會所允許之有高效能過濾系統之呼吸防護設備，是目前唯一可以採用的符合或超過上述標準之淨化空氣呼吸防護設備。而職業安全健康協會認可之程序最近有修訂，其修訂如下：

過濾器以中程度氣體動力學 (median aerodynamic) 之直徑 $0.3\mu\text{m}$ 的粒子，以每分鐘85公升的流速行穿透測試，若檢定通過，可歸於以下類別之一：(1)第一類別：效率大於或等於99.97% (類似流行之高效能過濾系統)。(2)第二類別：效率大於或等於99%。(3)第三類別：效率大於或等於95%。

根據此修訂，第三類別的過濾器已符合或超過本文所敘述之標準了。

基於醫療機構對危機之評估，確有危險的單位僅有限幾個 (如疑似結核病患支氣管鏡檢或疑似開放性結核病患之屍體解剖之單位)，超標準的呼吸防護設備是合適的。這些單位應由雇主給暴露於結核菌之醫療人員有關呼吸道防護標準之知識 (如更具保護性之負壓呼吸防護設備、權威性之淨化空氣呼吸防護設備、正壓之半罩式呼吸防護設備)，這方面之指引可得自職業安全健康協會。

C、呼吸防護設備之效力

以下是基於工業部門對呼吸道方面防護的知識。將其中可採用之有關呼吸防護設備對於防禦空氣中有害物效力之資料做一總論，但沒有關於結核菌傳播之資料。

呼吸防護設備之防護效果取決於其與臉部密合處之漏罅程度及過濾器之效力。

1、呼吸防護設備與臉部密合處之漏罅

呼吸防護設備與臉部密合處之漏罅，降低了呼吸防護設備對醫療人員的保護，使其可能受到以空氣為媒介之感染。對任何負壓的呼吸防護設備來說，呼吸防護設備與配戴人員臉部之密合程度是很重要的，關係著呼吸防護設備之效果及可信度。對正壓的呼吸防護設備來說，密合程度就不是那麼苛求了，但仍然重要。密合程度與許多因素有關：如呼吸防護設備不正確之大小及形狀；與臉部密合部份之設計不正確或有缺點；鬍鬚；臉上出汗或出油；帶子沒繫好；帶子的鬆緊度或位置不正確；戴的位置不正確；呼吸防護設備不正確之維護；呼吸防護設備之損壞等。

當一個人每次戴上負壓呼吸防護設備時，面罩內與工作場所會形成相對的負壓。污染的空气可經由阻力小的通路進入呼吸防護設備，因此，可能未經高阻力之過濾器過濾。目前所用之杯狀、可棄式呼吸防護設備其漏罅程度自0~20%，此漏罅程度又因個人臉型、呼吸防護設備之設計、呼吸防護設備之結構及可使用號數之多寡而異。若呼吸防護設備與配戴者臉部不能密合良好，呼吸防護設備之漏罅度就很高。先選一個資格合適的人測試適合度，然後醫療人員每次配戴時都要檢查是否配戴良好。若是改進設計、增加使用之型號、適合度測試、適合與否之檢查，漏罅程度可減少至小於10%。

與負壓呼吸防護設備比較，正壓呼吸防護設備在大部份使用情況下於面罩內產

生正壓。例如：使用權威性之淨化空氣呼吸防護設備，有一種吹風設備（blower）可將周圍空氣強迫性的拉向高效能過濾系統，再將過濾過之空氣送入呼吸防護設備，此吹送進呼吸防護設備之空氣速率一般超過預期的吸入空氣速率。正壓使呼吸防護設備漏罅程度降低，尤其在低吸入速率之醫療單位。一般常規的情況下，有緊密邊緣的權威性之淨化空氣呼吸防護設備，臉部密合處之漏罅程度小於2%，而邊緣鬆弛的權威性呼吸防護設備或防護罩、頭罩（helmet）等漏罅程度小於4%。因此，權威性之淨化空氣呼吸防護設備比非權威性半面罩式呼吸防護設備漏罅程度低，非權威性全面罩式呼吸防護設備之漏罅程度小於2%，與權威性之淨化空氣呼吸防護設備一樣。

杯狀、可棄式呼吸防護設備另一漏罅因素是這些常用之呼吸防護設備只有一個號碼，故對臉部較小、臉難以適配的人來說，一個號碼較會造成漏罅。某些可重覆使用之呼吸防護設備（包括：高效能過濾系統和可更換過濾器之負壓呼吸防護設備）及所有正壓呼吸防護設備皆有三個號碼可供使用。

2、過濾器之漏罅

過濾器之漏罅至少與五個獨立因素有關：(1)每種型式過濾器之過濾特性。(2)飛沫分佈之範圍。(3)飛沫通過過濾器之直線速率。(4)過濾器之負載量（如附著於過濾器上之污物量）。(5)過濾器上之電價與空氣中飛沫之電價。

有高效能過濾系統之特殊空氣淨化呼吸防護設備，其過濾效果有如是之高，幾

近100%，故過濾器之漏罅就不成問題，所以，所有有高效能過濾系統之呼吸防護設備，空氣過濾上漏罅之問題，出在呼吸防護設備與臉部密合的地方。

3、適合與否之測定

適合與否之測定是美國勞工安全衛生署對工作場所之呼吸防護項目之一。醫療人員也許要測試數個呼吸防護設備才知道那個最適合。然而，適合與否之測定只能測定出來在測定當時有漏罅，而無法區分是臉部密合處之漏罅，還是過濾器的漏罅。

適合與否之測定包括質與量二方面，質之測定有賴於被測試之醫療人員主觀的反應，而量的測定則需有測試物質來測定空氣向內部之漏罅程度。

可棄、負壓式之特殊呼吸防護設備可用一種能嚐味的霧化粒子來測質，這種測試方式受限於測試人員之主觀反應。有關量的測試，若有廠商為此而設之探測針則最佳。

可置換過濾器、負壓式呼吸防護設備及正壓呼吸防護設備，當有高效能過濾系統時，不論質與量測試結果較為確實。

4、適合與否之檢查

醫療人員在每一次使用前都該完成一種動作，即是遵循廠商對呼吸防護設備使用之指示，檢查適合與否。

某些常用之杯狀、可棄式負壓呼吸防護設備，若由配戴者檢查適合與否，其實並不可信，因為要堵住過濾器全部表面，並不可行，而廠商正在研究克服這些限制的方法。

5、呼吸防護設備之再使用

週到的呼吸防護設備維修是呼吸防護項目之一部份，維修用於可更換過濾器之呼吸防護設備及歸類於可棄但又可再使用之呼吸防護設備方面。廠商對於呼吸防護設備之檢查、清潔及維修之指示，應確保繼續使用之呼吸防護設備的功能。

當呼吸防護設備用於防護非感染性粒子，如：棉花、灰塵時，其在空氣中的密度可能很高，而過濾器可能被這些粒子堵塞，而於呼吸時形成一種不舒服的阻力。用呼吸防護設備防禦生物性粒子時，醫療單位空氣中感染性粒子的密度可能很低，故過濾器不可能被堵塞，此外，無證明說在呼吸防護設備上緊壓的粒子易再變成飛揚的粒子，因為這些原因，醫療單位呼吸防護設備之過濾器可維持幾週到幾個月的功能。

可更換過濾器之呼吸防護設備可以再使用，而被歸於可棄式之呼吸防護設備，只要仍有功能可被同一醫療人員再使用。

每次使用前應檢查過濾器之外部，若過濾器有被損壞或污染，則應更換（若呼吸防護設備之過濾器可再更換）或丟棄呼吸防護設備（可棄式呼吸防護設備）。感管人員應制定貯存、再使用及丟棄可棄式呼吸防護設備與過濾器等之操作程序。

II、建立個人呼吸道保護計劃

如果醫療單位有使用個人呼吸防護設備，美國勞工安全衛生署要求應有有效的呼吸道保護計劃，包括計劃之發展、完成、實踐及週期性的評值。

所有需要用保護設備來預防結核菌感染之醫療人員應涵括在呼吸道保護計劃

中。結核病患之訪客，在隔離病室內應戴呼吸防護設備，且應教導他如何使用等一般性知識。

每一醫療機構中，需要呼吸道保護計劃的醫療人員數，依以下而定：(1)有潛在傳染性之結核病患數。(2)疑似或確認傳染性結核病患之病房數或區域數。(3)這些病房或區域所需醫療人員數。

當某處需用呼吸道保護計劃時，應有足够的醫療人員給予病患適當的照顧，而行政措施上應限制這些病房或區域之醫療人員數。

從職業安全健康協會、美國勞工安全衛生署、美國州立衛生工業協會 (the American Industrial Hygiene Association) 等各種不同的機構可得到呼吸道保護方面的知識，一些大學中也可得到這些知識。

呼吸道保護計劃應具有效性及可信度，必需具備以下幾個要素：

- 1、責任的分配：監督的責任需分配給對相關的問題，諸如：感染性疾病、職業健康等，有專業知識的人。
- 2、標準作業程序：標準的呼吸道保護作業程序，應有明文規定，其中涵括相關之知識。
- 3、健康之篩檢：除非醫療人員身體上可執行需戴著呼吸防護設備的工作，否則不應被指派至需要使用呼吸防護設備之工作。醫療人員被雇用時應篩檢身體狀況，然後再週期性的篩檢，約五年篩檢一次。篩檢的程序可自一般性篩檢開始（如問卷調查法），其結果應可用來確認醫療人員誰需要進一步的評估。常規的身體檢查或胸部X光或肺

活量計測試不是必需的。少數的身體狀況不能使用負壓呼吸防護設備，輕度心臟或肺臟不好的醫療人員戴上呼吸防護設備時，有人會呼吸不適，但呼吸防護設備不會對醫療人員之健康有害，心臟或肺臟有嚴重疾病者戴呼吸防護設備工作起來困難較多，並且這些人可能因呼吸防護設備之重量，而不能使用某種呼吸防護設備，如：權威性之淨化空氣呼吸防護設備。

- 4、教育：需戴呼吸防護設備之醫療人員及監督者，應被告知戴呼吸防護設備的理由與不戴呼吸防護設備時之潛在危機。教育內容至少要包括以下幾點：
 - (1)在個別的醫療單位內結核菌傳播的本質、分佈範圍與特殊的危機。
 - (2)關於結核菌之感染及治療方面。
 - (3)有關空調控制及作業程序方面及必需配戴個人呼吸防護設備之理由。
 - (4)使用某一種特殊呼吸防護設備之理由、呼吸防護設備應如何適當的維護、貯存、操作及其限制。
 - (5)配戴呼吸防護設備之人員，檢查配戴是否正確、是否合適之指示。
 - (6)有練習用呼吸防護設備之機會。學習如何戴呼吸防護設備、如何配戴合適、如何檢查重要的部份。
 - (7)如何辨認功能不適合之呼吸防護設備。
- 5、臉部密合度之測試及密合與否之檢查：醫療人員應該接受呼吸防護設備適合與否的測試，以確認呼吸防護設備是否適合每一個人，並應被告知每一次使用前都應做檢查，適合與否的知識包括：如

何配戴、如何矯正、如何確認是否適合。

6、呼吸防護設備之檢查、清潔、維護及貯存：維護是很重要的，維護使可棄式呼吸防護設備變成可再使用。廠商對呼吸防護設備之檢查、清潔和維護之指示，應能確保繼續使用之呼吸防護設備的功

能。

7、週期性個人呼吸道保護計劃之評值：至少每一年評值一次，並依評值結果修正作業程序及行政規定。計劃中之每一項都應評值，包括操作及使用者之接受度（即使用者對舒適度及對工作之妨礙方面主觀的評論）。