

## 特殊隔離病房設置的考量

### 前 言

1995 年 1 月在南非剛果共和國，因一名感染伊伯拉病毒出血熱之病人未被診斷出來，因而引發了大規模的流行事件，感染人數超過 300 人，其中 1/4 為醫護人員，死亡率更高達 80%。該年 5 月達到流行的最高峰；但 5 月之後，經引入世界衛生組織及美國疾病管制局建議之標準警戒（standard precaution）及病毒出血熱隔離警戒（VHF isolation precaution）措施後，即未再發現院內感染的病例；可見在先前若能儘早確診及採取適當的防治措施，應可防止該疾病之散播及危害。此一歷史經驗啓示我們，即使在物質缺乏、衛生體系尚未開發之地區，具高度傳染性的病毒（見表一），如能及時採取隔離病人及警戒防治措施，一樣可以發揮遏止院內感染及防止傳染病擴散之關鍵性效果，隔離特殊傳染性病人在傳染病防治之重要性由此可見一斑。因此，因應現行傳染病防治法及參卓國際醫療科技設施，研擬醫療機構設置革新之傳染病特殊隔離病房及加強此安全防護管控，為新（21）世紀傳染病防治策略之重要課題。

### 特殊隔離病房設置的目的

設置特殊隔離病房的目的，是將特殊感染病患與醫護機構內其他感染病患隔離，讓醫療人員在收容及醫治病患時，可以保護他們的職業安全及防止院內傳染之危害。所謂特殊感染病患，是指感染人類高致死性及氣霧性的傳染病病患，包括感染傳染病防治法所列第一類傳染病中的鼠疫及伊伯拉病毒出血熱、感染未知病原之高致死傳染病及列屬第四級生物安全管制病原之病患。

## 特殊隔離病房設置條件

### 一、特殊隔離病房建築物的設施

- 1、地點：應設置在獨立建築物或建築物的獨立角落，嚴控出入，採用自動關閉式門，入口設立警戒出入標誌。
- 2、入口設置內外更衣室：人員進出隔離室需更換衣物及淋浴，以便除去污染。
  - (1) 外更衣室之儲物間（架）：設置附鎖架或箱、塑膠袍或棉質內袍及帽、靴、手套、未感染棄物籃等。
  - (2) 外更衣室：提供更換及保存人員之外層原衣物，進入前穿上隔離室用衣物（應包括提供內袍、帽、靴、手套）。緊急時使用第四級生物安全之特殊材質性氣密式工作服。
  - (3) 內更衣室：當離開病房前，在此脫去隔離室衣物後進行淋浴，污染衣物需先高壓蒸氣滅菌後再送洗。
  - (4) 淋浴設備等：置強效紫外光幅射、化學性淋浴、洗手槽（採用腳踏式或自動感應水龍頭）
  - (5) 更衣室物品：洗手用品（肥皂、拋棄式手巾、漂白水）。附有警報器及緊急供氣筒之一體式正壓防護衣（如圖一）。工作人員戴生物防護口罩（屬於 3M HEPA、N-series，0.3um 濾片）、防霧眼罩、防霧面罩、手套、護袍（以拋棄式材質、塑膠，開口在後）、圍兜（以拋棄式塑膠或可重複用厚橡膠）。
- 3、病人房：採封閉式（sealed and closed），牆壁、地板及天花板用防動物及昆蟲的材質，內部表層耐化學劑。地板排水孔裝置消滅標的病原（target pathogen）之化學消毒劑，再銜接廢水衛生處理系統。排氣孔裝置二層 HEPA 過濾。

(1) 單人病房：獨立衛浴廁。

(2) 多人病房：每床以屏障或負壓帳間隔，共用衛浴廁。

(3) 病房物品：病床、塑膠床單、放置丟棄尖銳物之耐破收納罐、牆上懸掛計時器。

(4) 保持對尖銳器物感污之高度警覺，在無其它代用狀況下，才使用針等尖銳物。僅量以拋棄性塑膠材質取代玻璃用品。清除打破之玻璃後，需再以除塵器處理微碎片。

4、其他設置：手術房 (operation room)、緊急室 (emerging room)、生物安全四級實驗室、檢體解剖室 (autopsy room) 的通氣率每小時換氣 12 次以上。家屬入口處、護理站則視需要而定。

## 二、特殊隔離病房設備及規格

- 1、規範特殊隔離病房設備及規格的目的，在防止傳染性空氣及微滴 (infectious droplet nuclei) 傳播。
- 2、採負壓病房 (參見圖二)：病房壓力低於相鄰之房室。採排氣量比入氣量高出 10% 或高出每分鐘 50 立方英尺氣流差型式 (cfm; cubic feet per minute)，維持至少負壓差在 0.001 英吋以上，產生非循環 (non-circulating) 導向氣流 (directional airflow)。使用中之病房應每日監測負壓。
- 3、設定病房通氣率 (Ventilation rate) 每小時換氣 12 次以上 (ACH; air changes per hour)，在理想狀況下混合系數 (Mixing factor) 為 1，每半小時能移除 99.9% 的污染空氣，參見表二；每小時換氣次數 = (每分鐘立方尺排氣流量  $Q$  / 立方尺房間體積  $V$ )  $\times 60$  分鐘，實際值因空氣分佈不均而降低，ACH 須乘 1-10 混合系數；經由調整氣流、對病房出口之封閉、手提空氣清潔機 (portable air cleaner) 可提高通氣量。排氣管裝雙層過濾器，排氣孔須高於建築物之循環氣層 (air recirculation zone)，百分之百排除於建築物屋頂外。

- 4、採屋頂或壁埋高效微粒空氣（HEPA；height efficiency particulate air）過濾系統，以氣流 50 L/min 濾除 99.97% 大小 0.3  $\mu\text{m}$  感染微滴（infectious droplet nuclei）；使用率高之病房，每六個月需作漏量及濾效檢試（quantitative leakage and filtration performance test）。
- 5、紫外光殺菌照射（UVGI；ultraviolet germicidal irradiation）殺菌，埋置於天花板、牆壁或排氣管，作滅菌輔助，選擇紫外線波 100-290nm，曝照時間參照美國職業衛生安全機構（NIOSH；National Institute for Occupational Safety and Health）的建議量（REL；recommended exposure limit），參見表三；施作工程上，諮詢衛生安全工程師及醫師；紫外線強度避免高於 REL；人員可搭配使用輕重密織布（Light weight clothing tightly woven fabric）或紫外線吸收防曬（UV absorbing sunscreens）（solar protection factors；SPFs $\geq$ 15）避免皮膚過敏或曬傷。
- 6、廢水衛生處理之管線工程：配合過濾及消毒（參見圖三），定時沖洗管線，採用防止吸收材料，每根管線必須使用逆流閥。

### 三、特殊隔離病房其他相關設置

- 1、四級生物安全操作櫃（class 4 biological safety cabin）：使用期間須定期測試安全性。
- 2、數據記錄及例行監測器：輔助意外溢出之立即報告及保留原始記錄。
- 3、聯絡設備：供病人及醫護人員使用。
- 4、緊急逃生設備：安裝緊急逃生氣閘、火災警報和偵檢系統、火災噴灑器系統、洗眼沖水台、浸入沖水台、緊急事件開關。
- 5、緊急電源供應器及緊急照明：緊急自動開啓不斷電系統。

### **發展特殊傳染病人隔離警戒之衛生教育**

- 一、參研世界衛生組織及美國疾病管制局之標準警戒（standard precaution）及特殊傳染疾病隔離警戒，制定我國特殊傳染疾病隔離警戒防治手

冊，明確提供醫護人員在作特殊傳染病患醫療及高致死傳染性處理時，可依循之簡要安全實踐方法及程序，防範任何經由氣霧、微滴、接觸之感染危害。列舉相關操作注意事項如下：

- 1、放置病人於隔離間。
- 2、工作人員戴生物防護口罩（屬於 3M HEPA、N-series，0.3um 濾片）、防霧眼罩、防霧面罩、戴雙層手套（同一病人不同處理或處理不同病人需換手套）及加強洗手、穿護袍（以丟棄材料、塑膠，開口在後）、圍兜（以塑膠或可重複用厚橡膠），或附有生命維持器一體式正壓防護衣。
- 3、限制病人移房，必要時須覆蓋表層罩（surgical mask）移動。
- 4、使用一次拋棄式器具或下一病人使用前消毒。
- 5、以 1：10 漂白水噴灑屍體、裝屍袋、地板及排泄物。
- 6、重複用衣物以 1：100 漂白水完全浸泡半小時後清洗。
- 7、污染固體：所有廢棄物，應按照醫院廢棄物進行分類標誌及以不滲漏容器收集處理，見表四。污染之物品，以雙道門式之焚燒器、高壓蒸氣滅菌器、燻蒸器處理。
- 8、廢液體處理：檢體室四級生物安全箱、檢體室傳染性水槽廢水、病房及病房衛浴廁之傳染性廢水均需先經加熱或化學藥劑消毒，加熱消毒器需附有溫度記錄，化學藥劑選用能有效殺滅標的病原，再銜接廢水衛生處理（sanitary sewer），見圖三。更衣室淋浴及護理站衛廁未感染性廢水直接以醫院廢水衛生處理。
- 9、確保工作人員熟悉緊急設備之位置及使用。
- 10、提供並記錄有關人員生物安全定期訓練及維持健康檢查之服務。
- 11、搬運：所有傳染性生物檢體需以雙層不破容器密封及運輸，內部包裝為一層不透水首要容器及一層不透水次要容器，中間放置一個能吸收全部滲漏之材料，外部包裝須標示特殊危險生物標誌及

負責裝運人之名字、電話。

## 二、制定特殊隔離病房及醫護人員操作評鑑及執行策略：

依照規範制定評鑑項目及評鑑實踐程序表，在病房使用期間，定期檢定病房設備，並督導所有人員遵從有關規定。

衛生署疾病管制局依據「傳染病隔離治療機構指定辦法」，正進行研擬我國傳染病隔離病房管理草案，訂定醫護機構特殊感染病人隔離病房之設置標準，以使在收容及醫治此類病患時，能確保醫療人員之職業上安全及防治院內傳染之危害。

**撰稿者：**關嫩嫩

疾病管制局綜合業務組

## 參考文獻

1. Julia S. Garner, RN, MN Guidelines for Isolation Precautions Hospital Infection Control Advisory Committee. 1996.
2. U.S. Department of Health and Human Services. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories 1988.
3. U.S. Department of Health and Human Services. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health Care Facilities. Morbidity and Mortality Weekly Report. October 28, 1994 Vol.43.No.RR13.
4. U.S. Department of Health and Human Services Infection Control for Viral Haemorrhagic Fevers in the African Health Care Setting. 1998.

表一 病毒出血熱之地理與流行病學特性

疾病 /病毒門	地理分布	媒介/宿主	人類感染途徑	氣霧 傳染	院內 感染	特別治療
剛果出血熱/ Bunyaviridae (Nairovirus)	非洲、前蘇俄 南部、中東、 巴爾幹諸國中 國西部、中東	蜚	蜚咬；壓碎之蜚； 暴露宰牛羊之氣 霧	是	偶而	免疫血漿
登革出血熱、休 克症/ Flaviridae (Flavivirus)	熱帶、亞熱帶	埃及斑蚊	蚊蟲增加及病毒 在旅客間傳播	否	否	無
伊伯拉 Z、伊伯 拉 S，馬格拉病 毒出血熱/ Flaviridae	非洲、菲律賓	未知	與感染者氣霧或 密切接觸；第一病 例之感染路徑未 知；接觸未感染猿 類傳播人類；疑似 猴類間以氣霧傳 播	是	是	免疫血漿、干擾素
拉薩病毒出血 熱/ Arenaviridae	西非	鼠	人鼠間氣霧傳 播；接觸病鼠之穢 物、尿、唾液 ； 人與人傳播	是	偶而	免疫血漿、 ribavirin
裂河口出血熱/ Bunyaviridae (Phelovirus)	非洲	蚊	蚊咬；氣霧接觸家 畜及牛羊之感染 性血	是	未有 報告	免疫血漿、干擾 素、ribavirin

表二 每小時（ACH）及每分鐘換氣次數達成移除 90%、99%、99.9%污染空氣效果之所須時間

每小時（ACH） 換氣次數	達成移除 90%、99%、99.9%污染空氣效果之所 須分鐘（min）		
	90%	99%	99.9%
1	138	276	414
2	69	138	207
3	46	92	138
4	35	69	104
5	28	55	83
6	23	46	69
7	20	39	59
8	17	35	52
9	15	31	46
10	14	28	41
11	13	25	38
12	12	23	35
13	11	21	32
20	7	14	21
30	5	9	14
40	3	7	10
50	3	6	8



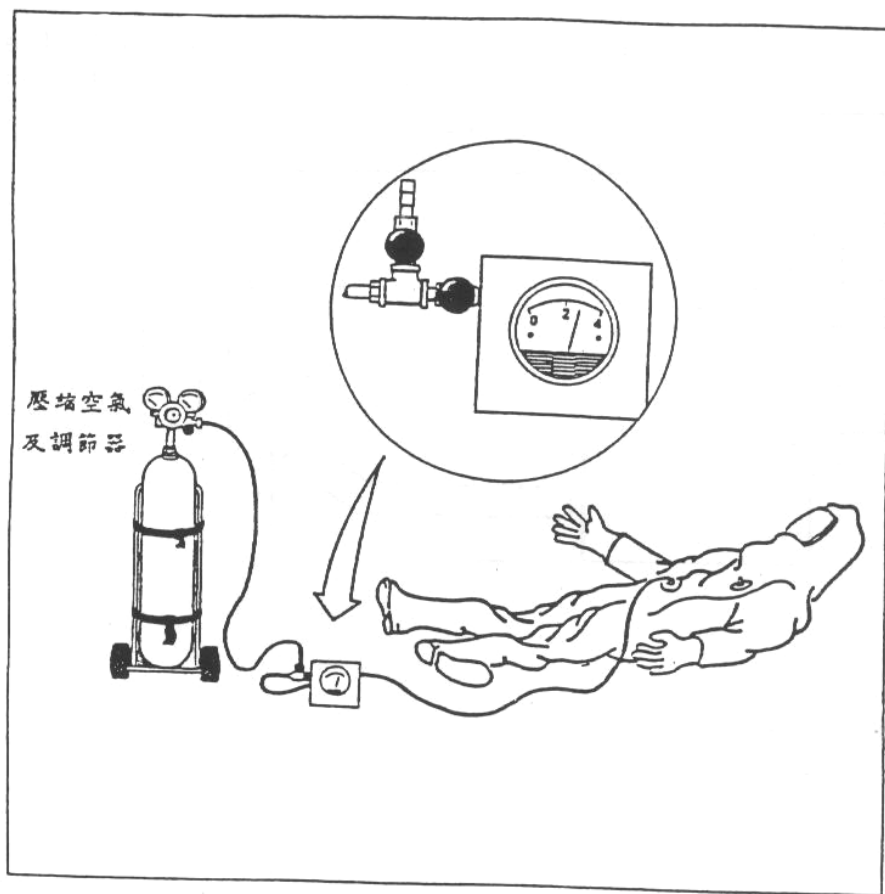
表三 每日最大量可容許性暴曝露時間

每日最大量可容許性暴曝露時間	有效輻射( $E_{\text{eff}}$ )(微瓦特/平方公分)
8hrs	0.1
4hrs	0.2
2hrs	0.1
1hrs	0.1
30min	1.7
15min	3.3
10min	5.0
5min	10.0
1min	50.0
30sec	100.0

表四 廢棄物分類及收集方式

種類	回收性	感染性	分類方式	組成	收集方式	備註
一般事業廢棄物	無回收價值者	未具感染性	可燃性物質	紙張、保麗龍、印刷品、花草樹枝	紅色塑膠袋、桶收集	
			不可燃性物質	玻璃、金屬製品	藍色塑膠袋、桶收集	
	有回收價值者	未具感染性	廚餘、廚芥	剩飯、菜、果皮、廚芥等	廚餘桶收集	
醫療（有害）事業廢棄物	無回收價值者	未具感染性	可燃性物質	掛號單、擦手紙、處方箋等	紅色塑膠袋、桶收集	
			不可燃性物質	玻璃、金屬製品	藍色塑膠袋、桶收集	
		感染性	可燃性物質	紗布、棉花、引流管等	黃色塑膠袋、桶收集	
			不可燃性物質	玻璃、金屬製品等	黃色塑膠袋、桶收集	
	有回收價值者	未具感染性	紙類	紙箱、書報雜誌等	乳白色塑膠袋收集	
			玻璃類	點滴瓶、小藥瓶	乳白色塑膠袋收集	
		感染性	金屬類	針頭、刀片	特製硬盒收集	
			塑膠類	針筒、靜脈留置針管	特製硬盒收集	
	其他	未具感染性但具毒性	毒性物質	檢驗用廢棄藥品、研究用試劑	以密閉容器收集	依毒管法辦理部分可回收
			放射性物質	接觸到放射性物質之任何物料	鉛筒收集	依原委會規定辦理

圖一 氣密式一體式工作防護衣之正壓維持與手套接合方式及衣服拉鍊有關。



圖二 負壓病房氣流設計，排氣須有 HEPA 過濾裝置

