

傳染病防治工作手冊

天花 (Smallpox)

一、疾病概述 (Disease description)

為一種由天花病毒 (variola virus) 所引起之急性傳染病，可以對人類造成不同程度的危害，其致死率自 1% 至 30% 不等，死亡情形常發生在發病後 1 或 2 週內，且無有效之治療方法。此疾病最早於第 4 世紀於中國及印度發現，16 世紀時曾肆虐全球造成 350 多萬人死亡，於 1970 年以前，全球每年感染人數超過 1500 萬人以上，其中至少 200 萬人死亡。因此，世界衛生組織 (WHO) 計畫根除天花，並於 1980 年正式宣佈天花病毒自地球上完全根除，且不會再自然發生，並建議所有國家停止牛痘疫苗的接種。天花病毒根除計畫的成功可歸功於：策略性的疾病監測調查系統的建置、確實隔離任何可能的個案及對接觸者的痘苗接種等三大策略，而天花病毒亦成為第一個人類從自然界根除的病毒。

二、致病原 (Infectious agent)

天花病毒在分類上屬於痘病毒科 (Poxviridae) 之正痘病毒屬

(Orthopoxvirus) 中的一種，該病毒屬包含至少有 variola (天花病毒)、vaccinia、monkeypox、cowpox 等四種病毒。痘病毒在病毒中算是體型最大的病毒(350 nm × 270 nm)，具封套，呈卵圓形或呈磚

形，其外層為管狀構造的脂蛋白膜，包圍著 2 個功能不清楚的側體（*lateral bodies*），以及呈啞鈴型、由雙股 DNA 所組成的核酸。

天花病毒依引起之疾病嚴重程度不同可分為 2 類，一類為造成較嚴重疾病之 *variola major*，另一類為產生比較溫和疾病的 *variola minor*。*Variola minor* 的臨床症狀較輕微且皮疹較小，故而得名，感染者致死率約為 1% 或更低；*variola major* 依所造成之臨床症狀，主要可分為典型天花、緩和型天花、扁平型天花及出血性天花等四型，致死率約為 30%，其中扁平型和出血性天花等二型少見但嚴重，致死率則高達 9 成以上，有關上開四型天花之症狀及致死率詳述如下：

（一）典型天花（*Ordinary type*，最常見的類型，占 9 成以上）：皮疹出現前有發燒、頭痛、背痛、發冷及嘔吐等症狀，全身會出現硬又深的水泡或膿疱，尤其是臉部和手腳。典型天花依發疹情形可分為三種亞型：

1. 融合型(*confluent*)：臉部和前臂產生融合性疹子。相較其他兩個亞型，其發燒期較長，部分病人的病毒血症在膿疱結痂後仍無法結束，未接種疫苗的患者致死率為 62%。

2.半融合(**semiconfluent**)：臉部為融合性疹子，其他部位為不連續出疹。未接種疫苗患者致死率為 37%。

3.不連續病變(**discrete**)：最常見的亞型，約佔典型天花患者 40~60%。

(二) 緩和型天花 (**Modified type**)：症狀似典型的天花但較輕微，好發於曾接受過疫苗接種的人，也會有頭痛等前驅症狀，發疹期較短，一般在發病後 10 天內即進入結痂期，疹子表淺，數量少，通常不會發燒。

(三) 扁平型天花 (**Flat type**)：臨床上皮膚病灶(例如紅疹、丘疹、水泡或膿疱)之進程緩慢，經融合在一起呈扁平狀，並容易造成嚴重的病毒血症。此型很少發生，多發生在幼兒，大多與病人的免疫功能有關，其致死率高達 90%。

(四) 出血性天花 (**Hemorrhagic type**)：由於大量病毒在脾臟及骨髓中繁殖，皮膚呈現紫斑，皮膚疱疹及黏膜明顯出血，並產生極嚴重的病毒血症。往往在出疹第 5 至 6 天尚未確診就已死亡，好發於成人，尤其是孕婦，與免疫功能異常有關，其致死率達 90~100%。

三、流行病學 (**Epidemiology**)

(一) 世界上最後一名自然感染之天花病例發生於 1977 年索馬利亞，最後一位因天花死亡的患者死於 1978 年，她是英國柏明翰大學的醫療攝影師，其工作地點位於檢驗天花病毒的實驗室樓上，可能透過大樓的管道系統吸入病毒而感染得病。世界衛生組織於 1980 年正式宣佈天花自地球上根除，並全面停止施打牛痘疫苗。美國自 1980 年代早期已全面停止民間的預防接種，而美國軍隊則自 1989 年始全面停止牛痘疫苗之接種，故目前大多數之美國民眾對天花並無免疫力。原世界上僅有美國喬治亞州亞特蘭大的美國疾病控制和預防中心與俄羅斯新西伯利亞地區科索夫的國家病毒和生物技術中心兩處儲存供研究用之天花病毒，而在 1996 年，世界衛生組織建議於 1999 年 6 月 30 日前銷毀所有貯存的天花病毒。由於天花病毒可能外流並用於生物恐怖攻擊，因此世界各國紛紛準備天花疫苗備用。

(二) 臺灣病例概況

臺灣在根除天花的努力上，亦有相當卓越的成績。光復初期，天花曾一度嚴重流行，因此，臺灣曾於 1956 年修訂「臺灣省種痘規則」，規定人民自出生至 20 歲內，應施行種痘，並自 1956 年起進行全國民眾之種痘。由於自 1955 年起，臺灣就未曾再有天花病例發生，因此自 1979 年起即停止牛痘接種，故該年以後出生之臺灣民眾

均為未接種族群。臺灣流行概況詳見衛生福利部疾病管制署「傳染病統計資料查詢系統」。

四、傳染窩（Reservoir）

人是唯一宿主。

五、傳染方式（Mode of transmission）

與天花病人之間直接接觸，或經由吸入天花病毒而傳染。天花病人之唾液、血液、組織液、水泡液、脫落的皮屑、結痂、排泄物及天花病人使用過沾有天花病毒的物品等，都具傳染力。

六、潛伏期（Incubation period）

天花的潛伏期由 7 至 17 天不等，常見為 12-14 天，此時感染者不具傳染性且無症狀。

七、可傳染期（Period of communicability）

天花為一種感染力極強之病毒，天花病人出現發熱（前驅期）症狀時可能具有傳染性，但出疹時傳染性最強。在出現症狀後的 8 至 14 天，那些膿泡形成結痂後痊癒形成退色的疤。雖然在咽喉、結膜、和小便中所含天花病毒的量會隨時間之增加而遞減，但是病毒在結痂痊癒過程中至結痂完全脫落前仍具有傳染力。

八、感染性及抵抗力（Susceptibility and resistance）

各年齡層均會感染，感染前施打牛痘疫苗可預防疾病的發生(保護力約 3~5 年)；感染後 3 天內施打牛痘疫苗仍可減輕嚴重度或預防疾病的發生；感染後 4-7 天內施打牛痘疫苗可能提供對天花之部分保護性；若病人出疹後才施打牛痘疫苗則不具有保護性。

九、病例定義 (Case definition)

詳見附件一天花病例定義。

十、檢體採檢送驗事項 (Specimens taking and transportation)

(一)檢體必須採用 A 類感染性物質專用運送容器(P620)包裝。各醫療院所通報疑似天花時，應事先通知該區管中心，由區管中心配送 P620 專用運送容器。俟院方採檢後，由區管中心送至研檢中心檢體單一窗口。檢體之採集及運送過程，均應遵守隔離技術。

(二)實驗室檢驗方法：病原體分離、鑑定；分子生物學核酸檢測。

(三)每樣檢體各送 3 份。水疱液及膿疱內容物置入無菌檢體小管，瘡痂(至少 4 個)各取 2 片置於 2 個無菌檢體小管。再以 A 類感染性物質 P620 包裝，每個 A 類感染性物質運送罐放置各項檢體 1 份，低溫(2-8°C)運送。

(四)採檢人員要求

只有最近（3年內）成功接種過疫苗之醫事或經訓練之工作人員才可進行疑似個案之檢體採集。如必須由未接種疫苗之人員進行檢體採集，應於完成採檢工作後，儘速接種疫苗。

(五)採檢人員個人防護裝備

不論是否曾接種過牛痘疫苗者，皆應採相同之防護配備。採檢前應穿戴雙層手套、連身型防護衣、護目裝備(護目鏡或面罩)及鞋套。如預期採檢過程中可能會發生病人飛沫傳染之情況，則應另配帶N95等級以上之口罩。

(六)注意事項

- 1.疑似屍體之檢體採檢應由法醫/病理解剖醫師執行，並穿戴適當之個人防護裝備。
- 2.檢體採集完成後，所有採檢人員穿著衣物（含連身型防護衣、N95等級以上之口罩、手套等）及器材（含採血器、棉花球等）均須置於紅色感染性廢棄物專用袋中，經高溫高壓滅菌或焚燒後，方可丟棄。針頭應棄置於處理尖銳物之專用容器內。
- 3.可重覆使用的器具，經高溫高壓滅菌或適當消毒處理後，才可再次使用。

※檢體採檢方式及 A 類感染性物質包裝及運送程序詳見傳染病檢體採檢手冊。

十一、防疫措施 (Measures of control)

(一) 衛生教育宣導

1、教育民眾認識天花之傳染方式及預防接種、檢疫與隔離等預防方法。

2、避免接觸患者或接觸者之口鼻分泌物。

3、保持良好的個人衛生習慣。

4、作息正常，提升自身免疫力。

5、如有出現發燒、皮疹、水泡或膿疱等症狀，請儘速就醫。

(二) 病例通報及疫情調查

1、病例通報:天花為傳染病防治法規定之第一類傳染病，發現符合通報定義者，應於 24 小時內通報所在地地方政府衛生局（所）。

2、疫情調查:通報後 24 小時內進行疫情調查，完成「新興傳染病類疫調單」，以找出可能之感染源，並建立接觸者名單。

(三) 預防接種措施

1、接種政策：經衛生福利部預防接種諮詢委員會決議國內之天花疫苗接種政策如下：

(1)爆發流行前（Prerelease vaccination）

考量目前有限的疫苗儲備量、疫苗之副作用，以及暴露天花病毒 3 天內仍可藉接種牛痘疫苗預防感染天花或減輕天花之症狀等因素，建議不宜全面接種。在尚未發生天花病毒恐怖攻擊事件或爆發流行之前，應先行儲備「天花緊急疫情因應」工作小組成員，其成員包括：疫情調查人員、公共衛生防治人員、緊急醫護及救護工作者、檢驗工作者、實驗室工作者及有高度可能性會接觸到天花病毒之醫院工作人員等。

(2)爆發疫情後（Post-release vaccination）

當國內出現天花確定案例或天花病毒被散佈後，以當時可供應之牛痘疫苗量，依流行與隔離範圍及下列優先順序進行接種：

A.第一優先接種對象：高危險性族群，如下列：

- a. 於天花個案發燒後，有 3 公尺以內的面對面親密接觸者（包括家庭內、工作地方、住處周圍的接觸）。
- b. 暴露於首次散布天花病毒之生物恐怖攻擊事件者（需確認天花病毒已被散佈，且接種疫苗仍有效時。）

c. 參與直接醫療照護、公共衛生評估工作及負責確定或疑似天花病例之運送工作者。

d. 參與疑似或確定天花病例之臨床檢體收集者及負責檢體處理之實驗室工作者。

e. 有高度可能性會暴露於天花感染性物質者，如醫院之太平間工作人員、廢棄物處理者及被天花病毒污染處之環境清消者。

f. 參與天花病例接觸者之追蹤、執行疫苗接種、檢疫或隔離之工作人員，或須面談疑似天花病例之執法人員。

g. 必要時需進出確定或疑似天花流行地區或隔離地區等場所的人員（以最少人員進出為原則）。

h. 流行區其他「天花緊急疫情應變」工作小組成員。

B.第二建議接種對象：各地因應疫情而新增之天花緊急疫情應變人員。

C.第三建議接種對象：1979 年後出生且未接種天花痘苗之族群。

D.第四建議接種對象：全面接種。

2、牛痘疫苗

我國目前儲備之牛痘疫苗為「凍結乾燥痘苗」，係將痘病毒

（*Vaccinia virus*，英國 Lister 株）接種於綿羊表皮所得之高力價痘漿，經精製並真空凍結乾燥而成之微黃色或灰白色粉團，復原後為灰白色之混濁懸浮液並含 0.4w/v% 以下之石炭酸為保藏劑。本品經過嚴密之試驗，確知其效價及安全性均符合中華藥典之規定，並經國家檢定合格，為天花之免疫製劑。

(1) 適用年齡：為避免接種後腦炎，全身性痘疤等副作用，一歲以上為佳。

(2) 疫苗之用法、接種技術、接種禁忌、接種後之可能反應及疫苗之冷運冷藏等事項，請參照疾病管制署出版之天花痘苗接種手冊。

（四）檢疫隔離措施

天花主要是經由與天花病人之間直接接觸或經由吸入天花病毒而傳染，且其潛伏期為 7~17 天，因此與天花病例密切接觸者或暴露者，即使無發燒等症狀者，仍屬高危險群，皆須接種牛痘疫苗，並實施自主健康管理或居家隔離至少 14 天；針對無法接種疫苗者，則應實施自主健康管理或居家隔離至少 21 天。由公共衛生人員每日進行探訪或電話訪視，一旦發病，立刻送醫治療，以避免天花再傳染給他人。因接觸或暴露程度之不同，其隔離措施如下：

1、已知或疑似受感染者：如為個案須後送至傳染病防治醫療網網區應變醫院實施隔離治療，但如發現有群聚感染現象則應就地隔離治療。

2、發燒（連續 2 次 $\geq 38.3^{\circ}\text{C}$ ）但未出疹之接觸者：自主健康管理期間有發燒未出疹者，由所在地地方政府衛生局（所）協助安排就醫診斷。發燒後始接種牛痘疫苗者，於接種後須於獨立空調之隔離病房隔離觀察至少 14 天。5 天內，如出現天花症狀（如出疹），就地隔離收治或依指示轉送網區應變醫院實施隔離治療。發燒前已接種疫苗者如發燒原因係疫苗或非天花因素引起，則可以返家實施居家隔離及發燒的監視作業。

3、無症狀接觸者：接種牛痘疫苗後，返家實施自主健康管理，每日測量體溫 2 次，連續 14 天，所在地地方政府衛生局（所）人員每日進行探訪或電話訪視，如有發燒或出現皮疹，則依前述兩項方式處理。

4、接觸者之定義

(1) 與病人同屋居住的家人及在無足夠防護裝備下曾照顧個案之人員（含家屬、看護及陪病人員）。

(2) 在無足夠防護裝備下曾照顧個案之醫院及診所之醫護人員。

(3) 在醫院或診所所有病例聚集或院內病例的可能傳染期間進入危險動線範圍之內者。

(4) 與病例同一班機並且坐在其前後各 3 排乘客及該班機服務此區域之空服員。

(5) 與病例相距半徑 3 公尺區域內且相處超過 3 小時之同一空間的人員(例如同一教室之同班同學、同一班運輸工具旅客、同一辦公室之同事等)

(6) 發生實驗室感染者之同一實驗室工作人員。

(7) 前述各點未能涵蓋之對象及場合，則應依據衛生機關疫調資料評估後決定。

(8) 前述人員如經疫情調查確認已採取適當之防護措施者，則不列入。

(五) 病人及接觸者周遭環境與物品之消毒

1、消毒劑

由於天花病毒對環境的抗力低，暴露於空氣中 1-2 天即失去感染效力，故無須將建築物特別消毒。但病患接觸或使用過之物品則需經特殊消毒處理。下列表中之消毒劑對天花病毒可達到去活性化的作

用，故環境表面清潔可先以中性清潔劑清潔乾淨後，再選用下列之消毒劑進行消毒工作。

使用於環境表面之消毒劑名稱、消毒條件⁺及濃度

消毒劑名稱	完成消毒之最低濃度
Ethyl alcohol (乙醇/酒精)	40%
Isopropyl alcohol (異丙醇)	30%
Benzalkonium chloride (烷基二甲基卞基氯化胺)	100 ppm
Sodium hypochlorite (含氯漂白水/次氯酸鈉)	200 ppm
Ortho-phenylphenol (鄰苯基苯酚)	0.12%
Iodophor (有效碘)	75 ppm

⁺：消毒條件為室溫下，其接觸時間為 10 分鐘。

2、稀釋與配製：

配製及稀釋漂白水溶液時應考慮所使用漂白水之有效氯濃度及需要水量。漂白水（次氯酸鈉）溶液之配製，可以下式計算：

- Q：漂白水溶液之需要量（毫升）
- V：欲配製之溶液體積（公升）
- D：欲配製溶液之有效氯濃度（ppm）
- A：所使用未稀釋漂白水溶液之濃度（%）

$$Q=(V \times D) / (10 \times A)$$

漂白水稀釋溶液參考換算表

稀釋溶液總量	配製之溶液濃度			
	200ppm	500ppm	1000ppm	5000ppm
10 公升	40 mL	100 mL	200 mL	1000 mL
30 公升	120 mL	300 mL	600 mL	3000 mL
50 公升	200 mL	500 mL	1000 mL	5000 mL
100 公升	400 mL	1000 mL	2000 mL	10000 mL
註：本表次氯酸鈉溶液之有效氯濃度以 5% 計算。 例：以有效氯濃度 5% 之次氯酸鈉溶液，配製 10 公升 200 ppm 之漂白水溶液。 $Q=[V(=10\text{ L})\times D(=200\text{ ppm})] / [10\times A(=5)]=40\text{ (mL)}$ 即需要漂白水溶液 40mL				

3、消毒者之個人防護

- (1) 適當的呼吸防護口罩，如 N95 口罩
- (2) 護目鏡（或面罩）
- (3) 手套（乳膠檢驗手套或橡膠手套）
- (4) 拋棄式腳套或重覆使用之膠鞋（雨鞋）
- (5) 隔離衣、連身工作服或連身防護衣。

4、可回收性防護用具之消毒

消毒場所或物品	使用消毒劑	使用濃度	消毒方法
工作服	熱水	71~ 80°C	如果可能以熱水洗滌，並以熱風烘乾。

消毒場所或物品	使用消毒劑	使用濃度	消毒方法
	漂白粉或漂白水	0.02%	浸泡至少 10 分鐘後，以一般洗滌程序辦理，並以熱風烘乾。
護目鏡/防護面罩	漂白水	0.02%	以清潔劑及清水清洗後，用漂白水浸泡消毒 10 分鐘，再以清水清洗乾淨，並以熱風烘乾。
	酒精	70%	以清潔劑及清水清洗後，用酒精浸泡消毒 10 分鐘，再以清水清洗乾淨，並以熱風烘乾。
HEPA (P100)	漂白水	0.02%	以清潔劑及清水清洗後，用漂白水浸泡消毒 10 分鐘，再以清水清洗乾淨，並以熱風烘乾。
	酒精	70%	以清潔劑及清水清洗後，用酒精浸泡消毒 10 分鐘，再以清水清洗乾淨，並以熱風烘乾。

(六) 死亡病例之解剖

屍體解剖時，要注意預防天花病毒的散播。屍體解剖須於負壓隔離環境中執行，參與解剖工作的人員皆需接受施打牛痘疫苗者始得進行；相關人員必須穿著拋棄式防護衣、手套、頭套、靴子、P3 級口罩及面罩，以預防解剖時粘膜組織的飛濺。