

# 生物性危害與預防

陳培詩 高雄醫學大學永續長/公共衛生學系教授

## 課程大綱

2

1. 職場生物性危害相關法規與實例
2. 生物的基礎介紹
3. 生物性危害
4. 職場生物性危害
5. 一般職場生物性危害預防與管理實務
  - ▣ 源頭管理
  - ▣ 環境管理
  - ▣ 清淨技術與個人防護具

# 職場生物性危害相關法規與實例

3

## 「職業安全衛生設施規則」

### 第 295-1 條

雇主使勞工從事畜牧、動物養殖、農作物耕作、採收、園藝、綠化服務、田野調查、量測或其他易與動、植物接觸之作業，有造成勞工傷害或感染之虞者，應採取危害預防或隔離設施、提供適當之防衛裝備或個人防護器具。

# 洋蔥作業人員眼角膜感染

4

IOSH89-H311		摘 要		行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 編印	
洋蔥作業人員眼角膜感染研究		IOSH88-H307			
Study on Corneal Infection of Onion Workers		南部地區洋蔥作業人員真菌暴露評估		行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告	
研究主持人：張靜文 計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 研究期間：中華民國八十八年十月三十日至八十九年十一月三十日 印製日期：中華民國九十年五月二十日		Evaluation of Fungi Exposure among Onion Workers in Southern Taiwan		研究主持人：張靜文 計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 研究期間：中華民國八十七年九月二十日至八十八年六月三十日 印製日期：中華民國八十八年八月三十日	
行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 編印		關鍵詞：真菌、角膜炎、洋蔥作業			

## 職場生物性危害相關法規與實例

5

### 第 296 條

雇主對於受生物病原體污染之物品，應予以**消毒、殺菌**等適當處理，以避免勞工感染疾病。前項處理受生物病原體污染之**廢棄物**時，應採用機械器具處理或提供適當防護具。

### 第 297 條

雇主對於有害物、生物病原體或受其污染之物品，應妥為**儲存**，並加警告標示。為避免發生污染物品洩漏或遭尖銳物品穿刺，前項生物病原體或受其污染物品，應使用防止洩漏或不易穿透材質之容器盛裝儲存，且其盛裝材料應有足夠強度。

## 職場生物性危害相關法規與實例

6

### 第 297-1 條 (1/2)

雇主對於工作場所有**生物病原體危害**之虞者，應採取下列感染預防措施：

- 一、危害暴露**範圍**之確認。
- 二、相關機械、設備、器具等之**管理及檢點**。
- 三、**警告傳達及標示**。
- 四、**健康管理**。
- 五、**感染預防作業標準**。
- 六、**感染預防教育訓練**。
- 七、**扎傷事故之防治**。

## 職場生物性危害相關法規與實例

7

- 八、**個人防護具**之採購、管理及配戴演練。
- 九、**緊急應變**。
- 十、**感染事故之報告、調查、評估、統計、追蹤、隱私權維護及紀錄**。
- 十一、**感染預防之績效檢討及修正**。
- 十二、其他經中央主管機關指定者。

前項預防措施於醫療保健服務業，應增列勞工工作前預防感染之預防注射等事項。前二項之預防措施，應依作業環境特性，訂定實施計畫及將執行紀錄留存三年，於僱用勞工人數在三十人以下之事業單位，得以執行紀錄或文件代替。

### 針扎與血液體液暴觸監控及其對 醫療工作環境安全之影響

#### Needlestick Injury, Blood & Body Fluid Exposure Surveillance System and its Impact on Health Care Working Environment

研究主持人：陳秋蓉、林洛秀  
計畫研究單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所  
研究期間：中華民國 96 年 3 月 25 日至 96 年 12 月 31 日

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所  
中華民國 97 年 4 月

針頭及尖銳物刺傷是醫療人員最常見的職業傷害，因此強制通報與持續性的監控是保障醫療人員工作安全與權益的重要措施。本所自民國九十三年起開始鼓勵國內醫療院所透過中文版之 EPINet (Exposure Prevention Information Network) 做為通報工具，並定期分析其結果。截至 96 年 12 月 1 日為止，共累計有 1,545 位個案報告，其中 1,470 位的醫療人員是受到針頭或尖銳物的刺傷，另外 75 位醫療人員則是受到病患血液或體液的暴觸。本年度嘗試以工作職稱 (job specific) 做為針扎防制效果之指標，結果發現護理人員、清潔人員及醫技人員的事件發生率均逐年下降；而整體的針扎率亦由 2004 年的 4.4 次降至 2007 年的 2.9 次。本年度亦針對業務承辦人員及醫療工作人員進行滿意度的調查。業務承辦人員方面的結果顯示，64% (16 人) 對此系統感到滿意，36% (9 人) 覺得普通；而其中有 88% (22 人) 贊成全國統一使用此系統，4% (1 人) 不贊同，此外，76% (19 人) 覺得使用此通報系統後員工的工作安全意識有提升。至於 773 位受訪的醫療工作人員中，63.3% (489 人) 認為在醫院使用 EPINet 針扎通報系統後，院內員工的安全意識有因此而提升。此外，高達 68.3% (528 人) 的受訪者表示針扎事件對心理造成很大的影響，53% (410 人) 認為對其生理亦造成很大的影響。因此我們認為有必要針對被針扎者之心理與生理影響做進一步的探討，以瞭解並計算出針扎事件對醫療人員的真正危害程度與經濟影響的層面為何。本年度亦將國內之針扎結果與其他 EPINet 使用國家之針扎統計資料進行比較，我們發現台灣的針扎主因為回套，除了日本之外 (資料為 1996-2000 年)，遠高於其他國家；顯示有必要進一步瞭解針具的特性，例如若改用安全針具是否為降低回套而引起之針扎之主要因子。此外，在台灣，這些意外事件所花費的費用 (包括醫療人員、病人在檢查費、治療費及其他費用上的花費) 總共是新台幣 2,111,164 元整；若以臺灣每年約 8,286 次針扎估算之，則平均每年因針扎所產生 (不包含治療與病假或心理創傷等問題) 之檢驗的費用就約為新台幣 11,900,000 元。因此我們覺得有必要進一步地精算，以瞭解針扎的真實「費用」。另外，今年也搜集一些國家針扎的相關法規以做為台灣未來繼續推動針扎與血液體液暴觸通報及制定相關安全法規的參考。

## 職場生物性危害相關法規與實例

9

### 第 297-2 條

雇主對於作業中遭生物病原體污染之針具或尖銳物品扎傷之勞工，應建立扎傷感染災害調查制度及採取下列措施：

一、指定專責單位或專人負責接受報告、調查、處理、追蹤及紀錄等事宜，相關紀錄應留存三年。

二、調查扎傷勞工之針具或尖銳物品之危害性及感染源。但感染源之調查需進行個案之血液檢查者，應經當事人同意後始得為之。

三、前款調查結果勞工有感染之虞者，應使勞工接受特定項目之健康檢查，並依醫師建議，採取對扎傷勞工採血檢驗與保存、預防性投藥及其他必要之防治措施。

前項扎傷事故，於中央主管機關指定之事業單位，應依中央主管機關公告之期限、格式及方式通報。

## 職場生物性危害相關法規與實例

10

### 第 298 條

雇主對於處理有害物、或勞工暴露於強烈噪音、振動、超音波及紅外線、紫外線、微波、雷射、射頻波等非游離輻射或因生物病原體污染等之有害作業場所，應去除該危害因素，採取使用代替物、改善作業方法或工程控制等有效之設施。

## 職場生物性危害相關法規與實例

11

### 第 299 條

雇主應於明顯易見之處所設置**警告標示牌**，並禁止非與從事作業有關之人 員進入下列工作場所：

- 一、處置大量高熱物體或顯著濕熱之場所。
- 二、處置大量低溫物體或顯著寒冷之場所。
- 三、具有強烈微波、射頻波或雷射等非游離輻射之場所。
- 四、氧氣濃度未達百分之十八之場所。
- 五、有害物超過勞工作業場所容許暴露標準之場所。
- 六、處置特殊有害物之場所。
- 七、**遭受生物病原體顯著污染之場所**。

前項禁止進入之規定，對於緊急時並使用有效防護具之有關人員不適用之。

## 職場生物性危害相關 法規與實例

12

妊娠與分娩後女性及未滿十八歲  
勞工禁止從事危險性或有害性工  
作認定標準

附表二

雇主不得使妊娠中之女性勞工從事危險性或有害性工作認定表

工作別	危險性或有害性之場所或作業
一、礦坑工作。	從事礦場地下礦物試掘、採掘之作業。
二、鉛及其化合物散布場所之工作。	下列鉛作業場所之作業： 一、鉛之冶煉、精煉過程中，從事焙燒、燒結、熔融或處理鉛、鉛混存物、燒結礦混存物或清掃之作業。 二、含鉛重量在百分之三以上之銅或鋅之冶煉、精煉過程中，當轉爐連續熔融作業時，從事熔融及處理煙灰或電解漿泥或清掃之作業。 三、鉛蓄電池或鉛蓄電池零件之製造、修理或解體過程中，從事鉛、鉛混存物等之熔融、鑄造、研磨、軋碎、熔接、熔斷、切斷或清掃之作業。 四、含鉛、鉛塵設備內部之作業。 五、將粉狀之鉛、鉛混存物或燒結礦混存物等倒入漏斗，有鉛塵溢漏情形之作業。 六、工作場所空氣中鉛及其化合物濃度，超過○、○二五 mg/m <sup>3</sup> 規定值之作業。
三、異常氣壓之工作。	從事下列異常氣壓作業： 一、高壓室內作業：係指沈箱施工法或壓氣潛盾施工法及其他壓氣施工法中，於表壓力超過大氣壓之作業室或豎管內部實施之作業。 二、潛水作業：係指於水深超過十公尺之水中實施之作業。
四、處理或暴露於弓形蟲、德國麻疹等影響胎兒健康之工作。	一、從事處理或暴露於弓形蟲之作業。 二、從事處理或暴露於德國麻疹之作業。但經檢附醫師證明已具免疫力者，不在此限。



## 弓形蟲

13

- 弓形蟲(*Toxoplasma gondii*)分佈於世界各地，可感染大部分溫血動物；貓科動物是最終的宿主，其他動物(包括人類)都只是中間宿主。
- 免疫功能正常的人感染弓形蟲，通常是良性而沒有症狀，少部份急性感染病患會出現淋巴結腫大、倦怠、衰弱及中度發燒(38~38.5°C)的情形。
- 懷孕婦女若於懷孕期間初次感染弓形蟲，亦即孕婦血中並未有保護性抗體，則弓形蟲可經由胎盤傳染給胎兒(感染率約40%)
- 懷孕婦女如確定首次感染，應諮詢婦產科醫師是否繼續懷孕，如確定繼續懷孕，則在新生兒出生後，請醫師檢查新生兒之生理狀況，並需持續追蹤數月或數年，以提供適當之醫療照顧。
- 若在懷孕一開始就感染弓形蟲，會造成流產或死胎
- 若在懷孕12週之內感染弓形蟲，有20~30%的新生兒會有明顯先天性弓形蟲感染症，但有70%~80%的新生兒卻沒有任何症狀，不過經過幾個月或數年後，可能會出現視力不良、學習障礙和心智發育遲緩等現象；臨床上可見的症狀，還包括：皮膚紅斑丘疹、全身淋巴結腫大、肝脾腫大、黃疸、血小板低下、水腦症(hydrocephalus)、小腦症(microcephaly)、顱內鈣化、神經病變及視網膜脈絡炎(retinal choroiditis)並造成失明。

懷孕前檢測

## 弓形蟲

14

### 傳染途徑

- 1、主要為生食或食入未經煮熟受感染的動物肉(或體液)，如牛、羊、豬肉…等。
- 2、食入含有貓排出弓形蟲卵囊污染的食物或水。
- 3、先天性感染。
- 4、輸血感染。
- 5、器官移植。

潛伏期：感染弓形蟲到出現臨床症狀之間的潛伏期為10~23天。

資料來源:衛生福利部疾病管制署傳染病核心教材

## 德國麻疹

懷孕前檢測，打預防針

15

- 德國麻疹本身是溫和少有副作用的疾病
- 主要的影響在於懷孕婦女
  - ▣ 可透過胎盤垂直傳染
  - ▣ 導致胎兒先天性畸形
  - ▣ 嚴重者(開放性心臟導管、先天性心臟病、紫斑、脾臟腫大)可在出生時診斷出
  - ▣ 孕婦懷孕早期(懷孕16週前)感染易導致先天性德國麻疹的比率較高
  - ▣ MMR疫苗(麻疹、腮腺炎、德國麻疹混合的活性減毒疫苗)，並且等三個月後再準備懷孕事宜。

### 傳染特性

人是唯一宿主

經飛沫、或與病人直接接觸分泌物傳染

好發於冬末及春季

潛伏期 - 14~21天

## 再有星際員工患德國麻疹 衛生局派護士為酒店懷孕員工驗血

四月 12, 2019

f Share on Facebook

Tweet on Twitter

G+

p



衛生局職員為星際酒店的懷孕員工抽取血樣本。(衛生局圖片)

- 澳門近月受到麻疹和德國麻疹來襲，其中個別博企更成為德國麻疹「重災區」。澳門衛生局今日(12日)表示，再收到多一宗德國麻疹病例報告，患者為銀娛(27)旗下星際酒店的職員，令今年至今德國麻疹病例累積至16宗，其中半數患者為博企旗下員工，當中3人在新濠天地酒店工作，5人任職星際酒店。而麻疹至今則已累積至32宗。衛生局今日派出護士到星際酒店為懷孕員工驗血，了解相關員工對德國麻疹的免疫狀態。衛生局呼籲所有醫務人員、醫療機構及市民注意防範。
- 據衛生局調查指，新增病例為一名37歲男性，澳門居民，屬星際酒店職員。患者在潛伏期內曾多次往返內地；患者於本周三(10日)晚上在內地出現發熱、眼紅及出疹症狀，曾到內地醫院就診；翌日(11日)因症狀持續，回澳門後再到仁伯爵綜合醫院急診就診，今日經公共衛生化驗所檢測，其樣本對德國麻疹PCR檢測呈陽性反應。目前患者仍有發熱，病情一般。患者出生於內地，德國麻疹疫苗接種史不詳。患者家人暫沒有出現類似病徵。衛生局現正追蹤患者發病期間曾接觸人士的健康狀況。
- 為使星際酒店員工中尚未檢測德國麻疹免疫力的孕婦，得以盡快了解其免疫狀態，衛生局今日派出護士到該酒店為孕婦抽取血樣本檢驗，共有14名孕婦參加了驗血活動，衛生局將於下周一(15日)再派人到該酒店為其他孕婦檢測抗體。
- 此外，衛生局在本周二(9日)公佈的一宗屬星際酒店職員的麻疹病例，當時根據麻疹IgM呈陽性，但經檢測德國麻疹PCR亦呈陽性，經分析，診斷改為德國麻疹，排除麻疹診斷。該病例已包括在較早前公佈的德國麻疹病例中。而麻疹累積病例數字改為32宗。



## 其他會影響胎兒之傳染病

17

### □ 水痘

- 【對胎兒影響】若在**孕期13~20週**罹患水痘，則可能使胎兒在子宮內受感染而患上「先天性水痘症候群」，造成不同程度的問題（機率約2%），例如：視網膜病變、腎水腫、腿骨異常、神經缺損、皮膚損傷等等。
- 若懷孕**後期**、接近預產期時罹患水痘，則有較高機率促使胎兒在經過產道時被感染，而得到新生兒水痘，嚴重時還可能死亡。
- 水痘疫苗

### □ 麻疹

- 如果孕婦罹患麻疹，須小心自身健康，避免合併肺炎、腦炎等症狀；
- 麻疹對胎兒的影響程度較輕，但仍可能使胎兒體重較輕，甚至會有流產、早產的風險。
- MMR疫苗
- 腮腺炎
  - 懷孕初期（最初三個月）若感染到腮腺炎，可能會提高流產的機會。另依疾管署資料，目前並無肯定的證據，顯示懷孕期間感染流行性腮腺炎會導致胎兒先天性畸形。
  - MMR疫苗

18

## 1. 職場生物性危害相關法規與實例

## 2. 生物的基礎介紹

## 3. 生物性危害

## 4. 職場生物性危害

### 生物的基礎介紹

- 病毒
- 細菌
- 真菌
- 原生生物
- 植物
- 動物

## 分類

19

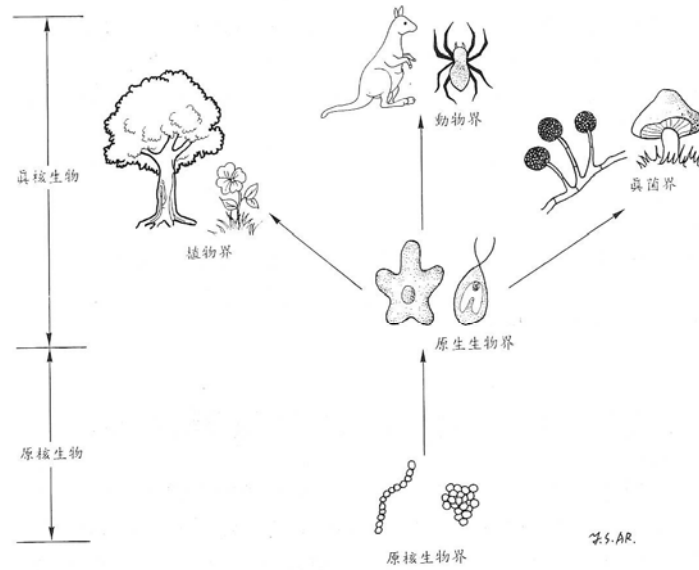
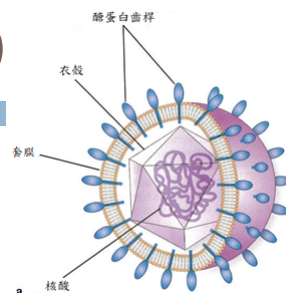


圖1-1 生物五界分類法

資料來源：最新微生物學(二版)

## 病毒(Virus)

20



圖片來源：Understanding viruses third edition

1. 超顯微構造 (ultramicroscopic structure)
2. 絕對寄生性
3. 高度傳染力
4. 具專一性
5. 不能被抗生素殺死

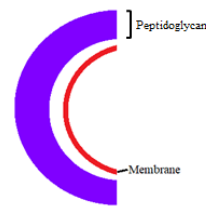
- DNA or RNA.
- 蛋白質外殼：
  - Capsid衣殼 (By capsomeres子粒或蛋白殼粒)
  - Core + Capsid = Nucleocapsid
  - Capsid + Lipoprotein => Envelope 套膜
- 形狀: Cubic、Helical、Complex virus
- 大小: 18 to 600 nm

## 細菌(Bacteria)

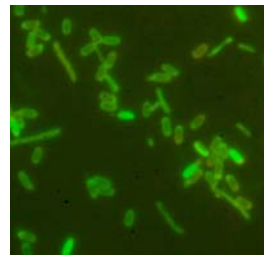
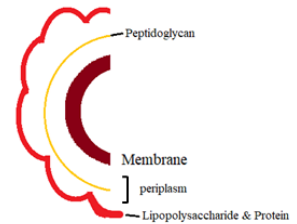
21

- 為原核生物
- 細胞膜主要由兩層磷脂質分子組成，稱之為磷脂質雙層
- 細胞壁主要成分為肽聚糖結構
- 依細胞壁構造不同可分為
  - ▣ 革蘭氏陰性細菌
  - ▣ 革蘭氏陽性細菌
- 大小：1~20 $\mu\text{m}$ ，氣動直徑1左右
- 內孢子:抵抗惡劣環境，例如炭疽桿菌

革蘭氏陽性菌

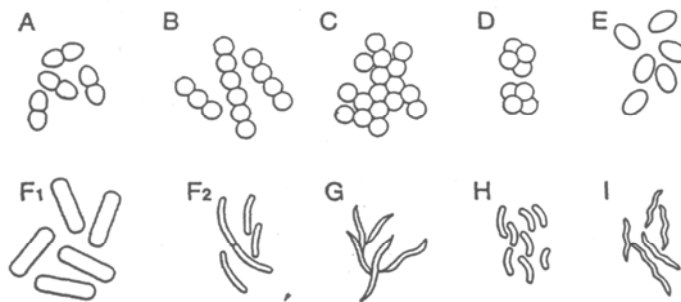


革蘭氏陰性菌



## 細菌(Bacteria)

22



**FIGURE 18.1. Cell shapes and arrangements for common bacterial forms.**

A. diplococci, B. streptococci, C. staphylococci, D. sarcinae (tetrads), E. coccobacilli, F1. bacilli, F2. slender bacilli, G. filamentous bacilli, H. vibrios, I. spirilla.

- A. 雙球菌
- B. 鏈球菌
- C. 葡萄球菌
- D. 八疊球菌
- E. 球桿菌
- F1. 桿菌
- F2. 瘦長桿菌
- G. 絲狀細菌
- H. 弧菌
- I. 螺旋菌

資料來源：Holt et al., 1994

## 細菌(Bacteria)-外毒素與內毒素

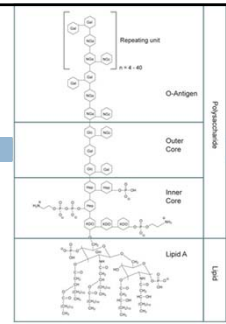
23

### □ 外毒素(Exotoxin)

- 有些細菌在生長過程中，能產生外毒素，可從菌體擴散到環境中。
- 外毒素毒性強，小劑量即能使易感機體致死
- 產生外毒素的細菌主要是某些革蘭氏陽性菌，也有少數是革蘭氏陰性菌
- 外毒素具親組織性，選擇性地作用于某些組織和器官，引起特殊病變
- 一般外毒素是蛋白質，分子量27000-900000，不耐熱。
- 白喉毒素經加溫58~60°C 1~2小時，破傷風毒素60°C 20分鐘即可被破壞。

### □ 內毒素(Endotoxin)

- 脂多醣 (Lipopolysaccharides; LPS)
- 革蘭氏陰性菌細胞壁的成分之一
- 對熱穩定 (250°C, 30min. )或使用強氧化劑長時間消毒才能去除活性
- 三部分構成:
  - Lipid A (the toxic biological effect)，在細胞壁被破壞的時候發揮毒性作用 (細菌繁殖，細菌分裂，細菌死亡)
  - R-core (骨幹)
  - O-specific chain (與細菌種類有關)



(Raetz CR et al., 2001)

## 細菌(Bacteria)-外毒素與內毒素比較

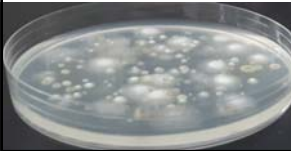
24

特性	外毒素	內毒素
細菌來源	革蘭氏陽性菌 革蘭氏陰性菌	革蘭氏陰性桿菌
分泌毒素或結構	分泌出體外	結構部分
化學性質	蛋白質	脂多醣
加熱對毒素穩定性	通常不穩定	穩定
毒素生物活性	特異	相似

## 真菌(Fungi)

25

- 真核生物，真菌界
- 無葉綠素
- 細胞壁：幾丁質(chitin)+葡聚糖(glucans)
- 細胞膜：麥角固醇(ergosterol)
  - ▣ 主要固醇
  - ▣ 細胞膜構造 → 細胞功能
  - ▣ 細胞質完整性，代謝活性細胞
  - ▣ 細胞死亡後迅速降解
- 單細胞：Yeast
- 多細胞：mycelial fungi, mold
  - ▣ 黴：青黴菌，黃麴黴菌，分枝孢子菌屬
  - ▣ 蕈：菇類，馬勃菌，支架真菌，盤菌，羊肚菌，松露
- 孢子：
  - ▣ 生殖
  - ▣ 小、輕、易透過空氣散佈



## 真菌(Fungi)

26

- 營養源
- ✓ 碳源：
  - 壁紙的膠(澱粉)
  - 紙(纖維素/多醣)
  - 動物皮屑(角蛋白/蛋白質)
  - 木頭(木質素/複合芳香聚合物)
- ✓ 其他：氮、磷、硫、錳
- 代謝產物：水、CO<sub>2</sub>、乙醇、VOC、n-VOC



圖片來源：  
 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8C%AB>  
 特力屋 <https://www.trplus.com.tw/p/016253758>

## 真菌(Fungi)

27

### □ 影響真菌生長的环境因子

#### □ 濕度

##### ■ Hydrophilic & hydrophobic

#### □ 溫度

#### □ 光

##### ■ 孢子萌發需光照

##### ■ 光照影響濕度及溫度

對水需求	室內真菌	注解
親水性真菌 (最小值 $a_w > 0.90$ )	鐮孢菌屬、酒麴菌屬、 葡萄穗黴孢菌屬	移生於持續有水的物質， 如浸濕的牆壁、加濕器 的儲水槽、滴盤
嗜中性真菌 (最小值 $a_w \geq 0.8 \leq 0.9$ , 最佳 $a_w > 0.9$ )	大多數菌絲真菌，包含 鏈格菌、萎蕤斑點病屬、 紙細基孢菌、枝孢菌屬、 黃麴黴菌屬	移生於持續潮濕物質， 如潮濕牆壁、潮濕布料。 耐旱性真菌也可以在此 狀態下生長
耐旱性真菌 (最小值 $a_w < 0.8$ , 最佳 $a_w > 0.8$ )	米麴菌、一些青黴菌屬	移生於相對乾燥物質， 如高濕度下之房屋粉塵
嗜旱性真菌 (最小值 $a_w < 0.8$ )	黃麴黴菌屬	移生於非常乾燥物質， 如高糖食物、建築材料

## 真菌(Fungi)-健康效應

28

### □ 感染性疾病

#### □ 表皮黴菌病：皮膚癬菌/足癬、錢癬、頭癬

#### □ 皮下黴菌病：*Cladosporium carrionii* / 產色黴菌病

#### □ 全身性黴菌病：*B. dermatitidis*/芽生菌病、*H. capsulatum*/組織胞漿菌病、*C. immitis* / 球孢子菌病

#### □ 伺機性黴菌病：

##### ■ *Candida*/念珠菌症

##### ■ *cryptococcosis*/隱球菌病/呼吸道，鴿糞，肺炎

##### ■ *A. fumigatus*/麴菌病/呼吸道，肺部疾病，過敏症

### □ 過敏性疾病

#### □ 立即過敏反應

遺傳性過敏症

花粉熱、氣喘

接觸機會↑,致死機會↑

#### □ 過敏性肺炎

暴露真菌抗原

### □ 毒性作用

#### □ 真菌毒素 (mycotoxin)：

口腔黏膜潰瘍、皮膚壞死、抑制免疫力、流產、癌症

#### □ 多醣類 (glucans)

與細菌內毒素作用類似，造成大廈症候群 (BRSs)



## 原生生物界 (Protista或Protoctista)

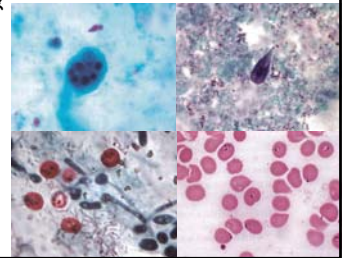
29

### 藻類 (Photosynthetic (plant-like) protists : algae)

- 似植物
- 具葉綠體，可行光合作用
- 藍綠藻：
  - ▣ 神經毒素BMAA ( $\beta$ -N-methylamino-L-alanine)，生物放大作用-加速動物腦神經退化、四肢肌肉萎縮等等
  - ▣ 代謝產物微囊藻毒素有非常強的毒性，可能會嚴重損害肝臟，引致肝癌
  - ▣ 已有紀錄證明飲用污染的水源接觸會引致中毒現象

### 原生動物類 (ingestive (animal like) protists : protozoa)

- ▣ 最初的動物
- ▣ 掠食或寄生
  - 阿米巴原蟲:退伍軍人菌
  - 梨形鞭毛蟲
  - 隱孢子蟲
  - 瘧原蟲



圖片來源：醫學微生物

## 植物

30

- 食用、吸入或接觸植物或其產物
- 吸入：花粉熱
  - ▣ 風媒花
  - ▣ 花粉→過敏原
  - ▣ 與過敏抗體IgE結合→組織胺、發炎介質
  - ▣ 過敏性鼻炎及過敏性結膜炎
- 接觸：乳膠過敏
  - ▣ 乳膠蛋白
  - ▣ 皮膚癢、起水泡等過敏性皮膚炎
  - ▣ 1997年：台大醫院：6.8%
  - ▣ 1998年：中部醫院：8.25%

風媒花



松柏類



楊柳樹



玉米

圖片來源：科博館

[https://web2.nmns.edu.tw/botany/know/know5\\_01.php](https://web2.nmns.edu.tw/botany/know/know5_01.php)



圖片來源：維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A9%E7%84%B6%E6%A9%A1%E8%83%B6>

## 動物

31

### □ 節肢動物

節肢動物	宿主/傳播方式	相關疾病
蟲	人類、狗等/叮咬	流行性斑疹傷寒、戰壕熱、回歸熱等
蜱	人類、狗等/叮咬	萊姆病、Q熱、兔熱病等
蚤	人類、鼠、貓等/叮咬	條蟲病、鼠疫、鼠型斑疹傷寒
蟎	無/排泄物、軀殼的碎片	過敏性鼻炎、過敏性肺炎
蟑螂	無/排泄物、軀殼的碎片、叮咬	過敏性鼻炎、過敏性肺炎

### □ 高等動物

#### □ 寵物或實驗動物

#### □ 鼠、兔、貓、狗、猴等

#### □ 造成風險的方式：

- 動物咬傷
- 皮屑
- 寄生於寵物身上的節肢動物
- 人畜共同傳染病：如狂犬病、禽流感、弓形蟲等



圖片來源：醫用微生物學

32

### 1. 生物的基礎介紹

### 2. 生物性危害

### 3. 職場生物性危害

#### 生物性危害

- 生物性危害的定義
- 生物性危害的健康效應
- 生物性危害的來源
- 生物性危害進入人體的途徑

## 生物性危害的定義

33

### Biological hazards or Biohazards

- A biological hazards or biohazards are all of the forms of life (as well as the nonliving products they produce) that can cause adverse health effects
- These hazards are plants, insects, rodents, and other animals, fungi, bacterial, viruses, and a wide variety of toxins and allergens.

(Yassi et al., 2001)

### 生物性危害物

- 指所有會造成**健康影響**的**生物**，或其產生**不具活性的產物**。
- 這些危害物質包含植物、節肢動物、鼠類和其他動物、真菌、細菌、病毒以及毒素和過敏原等。



圖片來源：醫用微生物學

## 生物性危害的健康效應

34

- 感染 (Infection)
- 過敏性疾病 (Hypersensitivity Disease)
- 中毒 (Toxicosis)
- 其他（如恐慌）

### 最常見的過敏疾病

- a) 氣喘
- b) 過敏性鼻炎
- c) 過敏性結膜炎
- d) 異位性皮膚炎
- e) 蕁麻疹
- f) 食物過敏



圖片來源：郭綜合醫院 張乃文醫師  
<https://slidesplayer.com/slide/11341780/>

## 生物性危害的健康效應

35

### □ 感染：

細菌、病毒、真菌與寄生蟲等致病微生物入侵人體，並在體內繁殖造成組織的傷害與疾病

例如肺結核桿菌  
與流感病毒



圖片來源：CDC

[https://www.cdc.gov.tw/Advocacy/SubIndex/2xHloQ6fXNagOKPnayrjgQ?diseaseId=j5\\_xY8JbRq3IzXAqxbnAvQ&tab=3](https://www.cdc.gov.tw/Advocacy/SubIndex/2xHloQ6fXNagOKPnayrjgQ?diseaseId=j5_xY8JbRq3IzXAqxbnAvQ&tab=3)

### □ 過敏：

因暴露到會刺激人體產生特殊免疫反應之過敏原

- 過敏性肺炎
- 過敏性鼻炎
- 過敏性氣喘

## 生物性危害的健康效應

36

### □ 中毒：

因暴露到毒素引起的疾病，常會發燒

例如：黴菌毒素  
黃麴毒素/B肝帶原者

### □ 其他：

如恐慌



## 恐慌

37

如果當時你被關在和平醫院，你怕不怕？

如果當時你被關在和平醫院，你該怎麼辦？

口罩有沒有效？

## 生物性危害的來源

38

### 生物

- 直接源頭或宿主  
(人傳人或人畜共通疾病)
  - ✓ 動物
  - ✓ 植物
  - ✓ 原生生物

### 環境

- 空氣-生物氣膠
  - ✓ 真菌
  - ✓ 細菌
  - ✓ 病毒
- 水
  - ✓ 河、湖、地下水、海洋、飲用水、游泳池水等
- 食物
- 表面
- 物品
  - ✓ 衣物、床單、表面、餐具等

## 生物性危害進入人體的途徑

39

- 皮膚/黏膜
- 腸胃道
- 肺/吸入

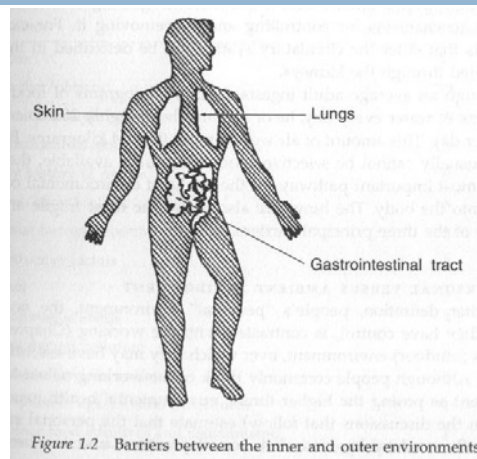


Figure 1.2 Barriers between the inner and outer environments

摘自 Environmental Health · 2005

## 生物性危害進入人體的途徑-皮膚/黏膜

40

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 血液傳播疾病               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 經由傷口或利器穿刺                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 針頭</li> <li>■ TIP</li> <li>■ B型肝炎、C型肝炎、愛滋病</li> </ul> </li> <li>□ 直接穿透皮膚                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 血吸蟲</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>□ 皮膚過敏</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 病媒傳播疾病               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 蚊蟲叮咬                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 瘧疾</li> <li>■ 登革熱</li> <li>■ 茲卡</li> </ul> </li> <li>□ 動物咬傷                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 狂犬病</li> <li>■ 鼠疫</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>□ 黏膜               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 黴菌</li> <li>■ 砂眼</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|



## 生物性危害進入人體的途徑-腸胃道食入

41

- 不潔的食物
  - ▣ 致病菌:沙門氏菌
  - ▣ 過敏原
  - ▣ 毒素:黃麴毒素
- 不潔的水
  - ▣ 霍亂
  - ▣ 傷寒
  - ▣ 腸病毒
- 不潔的表面-手
  - ▣ SARS一般病毒環境中存活 2-3 小時
  - ▣ SARS 病毒 24小時以上→ 污染環境，經手接觸傳播→ 超級接觸傳播病毒
  - ▣ 弓形蟲
- 不潔的物品
  - ▣ 餐具
  - ▣ 病房床單、窗簾

## 食物過敏



圖片來源：田園健康網 <https://www.qchicken.com.tw/Health/NutritionContent/329>

42

- 指食物中的某些物質進入了體內（通常是蛋白質），被體內的免疫系統當成入侵的病原，發生了免疫反應，而對人體造成了不良影響。
  - ▣ 免疫性：蛋白質類
    - 免疫系統-產生免疫球蛋白抗體-如果數量過多-活化肥胖細胞-釋放出組織胺-過敏
  - ▣ 其他：
    - 草莓、巧克力、貝類食物、味精
    - 偏頭痛
- 症狀
  - ▣ 消化系統(70%)：腹痛、噁心、嘔吐、腹瀉、消化道出血、口咽部搔癢
  - ▣ 皮膚(24%)：風塊疹(蕁麻疹、風疹)、溼疹、血管水腫、紅斑、搔癢
  - ▣ 呼吸系統(6%)：鼻炎、氣喘、咳嗽、眼睛搔癢紅腫
  - ▣ 休克：罕見

## 生物性危害進入人體的途徑-肺/吸入

43

### □ 感染性生物氣膠

- 肺結核
- 金黃色葡萄球菌(耐藥性)
- 退伍軍人菌
- 流感
- 麻疹
- 腺病毒
- 腸病毒

### □ 過敏性生物氣膠

- 內毒素
- 黴菌孢子
- 塵蟎過敏原
- 蟑螂過敏原
- 花粉過敏原
- 貓狗過敏原



圖片來源：行政院環保署  
<https://www.tcsb.gov.tw/fp-21-331-d7492-1.html>



空氣傳播有不可見、傳播快、傳播範圍大與較難防範的特性

圖片來源：高雄市衛生局  
[https://play.keg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=6690439183F0FF9B&sms=F888070F23102E60&s=4929531663450C86](https://play.keg.gov.tw/News_Content.aspx?n=6690439183F0FF9B&sms=F888070F23102E60&s=4929531663450C86)

44

### 德國西南小城逾百師生感染結核桿菌

北京新網 (2019-08-02 20:56)

分享 微博 微信 豆瓣 知乎 贴吧 论坛

原標題：德國西南小城逾百師生感染結核桿菌

新華社柏林8月2日電 據當地媒體日前報導，德國西南小城巴特申博恩上百名師生感染結核桿菌。衛生部門正對一所疫情嚴重的學校進行排查，試圖尋找病菌傳播原因。

據當地政府統計，巴特申博恩已有109名學生、教師及學校工作人員感染結核桿菌，其中包括兩名學生在內的4人被確診為活動性肺結核。後者是指患者有結核桿菌排出，病灶處於活動期。當地衛生部門表示，不排除還會新增活動性肺結核病例。

報導說，7月初，當地兩所學校的兩名學生確診為活動性肺結核。隨後，確認結核桿菌感染人數不斷上升，其中一所學校疫情尤為嚴重，該校八年級有56名學生確認感染，一些與八年級學生沒有過多接觸的師生結核桿菌檢測也呈陽性。目前，當地衛生部門正在對該校教室進行排查，試圖找到結核桿菌在這裏快速傳播的原因。

結核桿菌主要通過病人咳嗽、打噴嚏時噴出的飛沫傳播，可侵入人體各種器官，但主要侵犯肺臟，引發肺結核病。

## 結核病群聚感染 台師大8人出現症狀



2016-06-02

【記者謝佳君、吳怡軒／台北報導】台灣師範大學爆發校園結核病群聚感染，有八人出現臨床症狀，其中三人確診感染肺結核。與第一個病例接觸追蹤的一七六人中，其中六十八人接受結核菌素皮膚測試呈陽性，已給予預防性投藥治療，其他檢測呈陰性者也會建議再接受抽血檢驗兩型干擾素（IGRA），找出高發病風險的潛伏感染者。



台灣師範大學爆發校園結核菌群聚感染，有八人出現臨床症狀，圖為結核病的肺部X光影像。（資料照，記者林益輝攝）

### 3人確診 都已隔離

北市衛生局疾病管制處副處長黃繼慶說明，去年十二月接到師大通報第一例感染者，追蹤一七六名接觸者，其中六十八人在結核菌素皮膚測試呈陽性，代表體內有菌株，但因未發病，不具傳染力，已接受預防性投藥治療（即專人至家中監督服藥）。

今年三、四月師大又陸續通報出現第二、三例確診個案，另有五人也出現臨床症狀，還在進行痰培養，確認是否感染，截至目前該校共八人發病，並投藥治療。

黃繼慶表示，結核病是第三級慢性傳染病，經飛沫與空氣傳播，常見症狀包括咳嗽、胸痛、體重減輕、食慾不振、發燒及盜汗等。目前檢測有肺部X光及結核菌素檢驗，但兩者檢驗呈陽性（異常），並不代表確診感染結核病或具傳染力，因為可能出現偽陰性（正常），因此衛生局疾病管制處今年三月起又提供抽血檢驗，能更精準找出高發病風險的潛伏感染者。

## 爆結核病群聚感染 世新擴大篩檢322人



2011-10-23

### 確認8人遭感染 已服藥治療

【記者王駿聞、林柏美、陳怡靜／綜合報導】世新大學發生結核病群聚感染事件，去年九月發現第一起掛牌病例時，台北市衛生局雖已擴大篩檢，但未料該校地下室教室的空調換氣系統不佳，成為流行防疫標準的漏洞，以致出現第二波疫情，前後已確認八人遭感染，衛生局將在週一、週二針對校內三百二十二名接觸者進行篩檢，若發現漏網感染者，將給予治療。

台北市衛生局解釋，接觸者檢查是針對一天密集接觸八小時，或三個月內接觸四十小時者，廿四、廿五日的檢查，調整為三個月內接觸卅小時以上就要受檢，釐清校內是否還有疑似感染者，檢查包括胸部X光及結核菌素皮膚試驗。

衛生局疾病管制處發言人施文儀指出，疫情源頭已確認，八名接觸者也已服藥治療，疫情已獲得控制，民眾無須恐慌。

施文儀表示，台灣每年新增一萬三千多結核病例，校園內群聚感染有增加趨勢，光去年就至少有十件，發生地點主要在社團辦公室、網咖、宿舍等密閉空間，未來將針對世新案例進行檢討，把校園內的室內空調通風品質，納入防疫措施的考量因素。

### 空調系統換氣不足 成篩檢漏洞

台北市衛生局先前雖依標準作業流程篩檢，但後續又爆出零星病例，引發第二波疫情，這名感染學生上課地點位於地下室，後經勞委會空調專家調查認定教室內空調系統換氣不足，提高病菌傳染力，成為篩檢漏洞，已將該校放寬至累計卅小時接觸，以防再有漏網之魚。

回顧事發經過，去年九月有一名世新學生發病後就醫檢出肺結核感染，北市衛生局針對五十名接觸者進行篩檢，未篩檢出異常個案，今年六月又有兩名學生發病就醫，又擴大篩檢百名學生，又檢出五名感染者，包括北市捷運站軌道自殺身亡的日籍女學生。

## 政大附中爆群聚感染沒停課 8人染B流

分享 分享 留言 列印 存新

A- A+

2019-05-08 12:26 聯合報 記者張浩然／即時報導 13 分享



政大附中證實，本月3日至今共有8名學生確診感染B流。記者胡程周／攝影

政大附中驚傳有B型流感群聚感染，台北市衛生局今天證實，本月3、6日都有接到校方通報，但因7、8日剛好是全校考試，校方與家長代表討論後才決定不停課，最後讓染上B流的學生在家休養，其他學生則照期考試；校方今也證實，昨晚又確診1名學生，自3日至今已有8名學生確診感染B流。

北市衛生局疾病管制科長歐佳齡指出，政大附中最早於1日出現有學生發燒，於3日確診感染B流，3日又有同班兩名學生發燒，快篩後也確診為B流，除最早的2人外，後續在6日也接獲校方通報多名同班學生也感染B流。

不過，歐佳齡也說，流感非法定傳染病如肺結核、登革熱，衛生局無法強制介入要求停課，若一所學校一個班級，一周內發生2人染上流感，依照教育局規範，校方與家長代表可討論是否停課；政大附中這次在6日發現又有學生感染後，當天也召開傳染病防治會議，最後決定不停課，讓確診流感學生先在家休息，之後再返校補考。

政大附中學務主任陳俊佑說，近兩天正好是全校考試，加上發燒學生都隔離在家休養，因此沒有停課，今天陸續有2名學生服完藥在家隔離5天以上後沒有發燒且身體狀況ok，於今天返校進行補考；從3日確診2名學生、6日則有5名學生，而昨天晚上則又確診1人，因此現在共有8名學生感染B流，全都是高二生分布於3個班級。

陳俊佑說，補考也是在別間教室隔離進行，其他6名仍在居家隔離中，尚未返校；明天還會再開一次防治會議，與家長代表討論、評估感染人數持續增加，是否要停課。

## 【潮濕霉菌】男子家居潮濕床墊發霉肺現3厘米瘤 專家：免疫力差人士易受感染



## 黴菌

台灣一名40歲男子身體檢查時，發現其肺葉出現由霉菌孢子集結而成的3厘米纖維狀硬塊，經了解，原來該名男子家居潮濕，過去十多年來從沒換過床墊，導致床墊下布滿大片霉菌斑點，加上經常熬夜，令免疫力下降，霉菌乘虛而入，不斷在肺葉繁殖，引起細胞組織發炎。

據台媒報道，從事設計業的40多歲林姓男子，近期在健康檢查時發現癌症胚胎抗原CEA指數偏高，疑罹患胃癌或肺癌，他之後被轉介至醫學中心檢查，一年後覆診，發現他胸部肺葉處卻出現3厘米陰影，經手術取出，竟發現是由霉菌孢子集結而成的纖維狀硬塊。

主診醫生經了解，發現林男家居環境潮濕，且十多年沒換床墊，致床墊下佈滿大片霉菌斑點，他因工作忙碌、熬夜，免疫力下降時，霉菌趁虛而入，不斷在肺葉繁殖，引起細胞組織發炎，才會讓癌症指數異常偏高。

主診醫生稱，環境潮濕，容易滋生霉菌，危及人體健康，最常見的是皮膚冒出汗斑，或是腳趾香港腳，一旦免疫力過差，菌孢恐在組織落地生根，但只要免疫力夠好，即使接觸霉菌，霉菌孢子也較不易存活。並提醒市民，家居濕度保持在55%為佳，若回家後感覺空氣又濕又悶，應做好除濕。

中大呼吸系統學講座教授許樹昌接受TOPick電話訪問時表示，該名男子肺部感染，應是並非因十多年未換床墊所致，家居潮濕引致霉菌，以及患者或許本身免疫力存在問題，市民勿需過度擔憂。

許教授又稱，抵抗力有問題人士，如患血癌、愛滋病、血糖控制不好、長期服用類固醇的人，患肺部感染機會卻較高。一般健康正常人士，基本上不會患上肺部真菌感染，因潮濕吸入霉菌，最多患鼻敏感。許教授建議，市民要保持家居乾淨，因濕度高容易有真菌。

48

### 1. 生物的基礎介紹

### 2. 生物性危害

### 3. 職場生物性危害

## 職場生物性危害

### 特殊職場

- 相關法規
- 生物性危害的分級

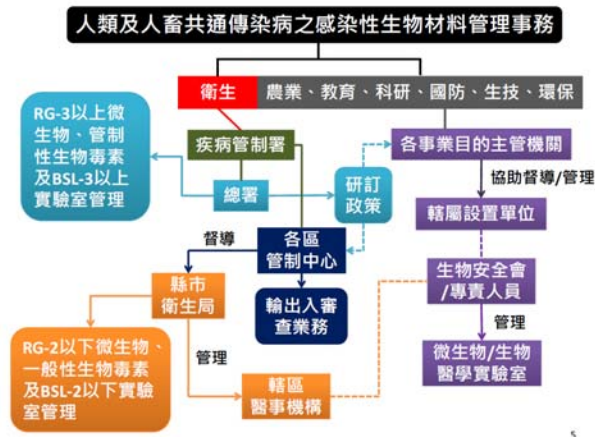
### 一般職場

- 感染性生物危害
- 過敏性生物危害



## 感染性生物性危害-特殊職場

49



資料來源：CDC

### History

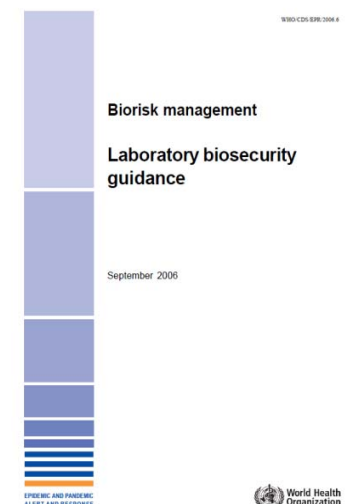
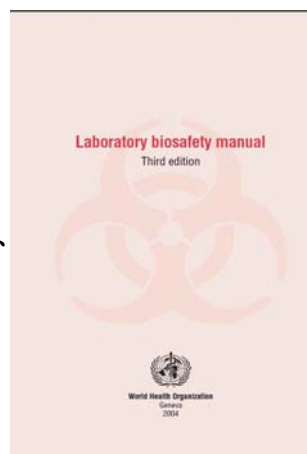
- Smallpox: 1980 eradicated/2 WHO centers
- Poliomyelitis eradication
- 2001 anthrax letter
- 2003 SARS/lab/Taiwan

資料來源：WHO| Biorisk management Laboratory biosecurity guidance

## 生物安全與生物保全 WHO/ 感染性生物材料管理辦法

50

- 生物安全：指實驗室為預防意外暴露或釋出生物病原，而實施之防護原則、技術及規範。
- 生物保全：指實驗室或保存場所為防止未經授權而取得、遺失、遭竊、濫用、移轉或蓄意釋出，所實施感染性生物材料之保護及管理。







防疫專題	實驗室生物安全技術規範及指引	實驗室生物安全技術規範及指引	
	實驗室生物安全查核作業	生物安全第一等級至第三等級實驗室安全規範(第一版)_20130305	
	實驗室生物安全管理資訊系統	動物生物安全第一等級至第三等級實驗室安全規範(第一版)_20140107	最後更新日期 2019/5/24
	實驗室生物安全教育訓練資訊		
	實驗室生物安全常見問題及答案		
	實驗室生物安全意見信箱		
	實驗室生物安全相關公布及統計資料		

	國際實驗室生物安全相關規範及指引	
54	<p>1.微生物危險群等級(Risk Group, RG)查詢</p> <ul style="list-style-type: none"><li>美國生物安全協會(ABSA)</li><li>加拿大衛生部病原體安全資料表(PSDS)</li></ul> <p>2.世界衛生組織(WHO)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tuberculosis Laboratory Biosafety Manual</li><li>Laboratory Biosecurity guidance</li><li>Laboratory biosafety manual 3rd</li><li>Recommended laboratory tests to identify avian influenza A virus in specimens from humans</li><li>Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances 2017-2018</li></ul> <p>3.美國國家衛生研究院(NIH)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>NIH GUIDELINES FOR RESEARCH INVOLVING RECOMBINANT OR SYNTHETIC NUCLEIC ACID MOLECULES</li></ul> <p>4.美國疾病管制與預防中心(CDC)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Guidelines for Biosafety Laboratory Competency</li></ul> <p>5.美國</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories(BMBL) 5th</li></ul> <p>6.歐洲標準委員會(CEN)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratory biorisk management standard</li><li>Laboratory biorisk management-Guidelines for the implementation of CWA 15793:2008</li></ul> <p>7.加拿大公共衛生署</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratory Biosafety Guidelines 3rd</li></ul> <p>8.其他</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Requirements for the construction and testing of packagings (including IBCs and large packagings), tanks and bulk cargo transport units</li></ul>	

## 感染性生物材料

55

	感染性生物材料可區分以下三類：
第一類	具感染性之 <b>病原體</b> ：指造成人類感染或疾病之病原微生物（例如：細菌、病毒、真菌及寄生蟲等）及其培養物（液）。
第二類	病原體之 <b>衍生物</b> ：指經純化或分離出病原體組成成分（例如：核酸、質體、蛋白質等）或其分泌產物（例如：生物毒素等）。
第三類	經 <b>確認</b> 含有病原體或其衍生物之物質：指經檢驗確認為陽性之傳染病病人 <b>檢體</b> （例如：血液、痰液或尿液等）。

衛生福利部感染性生物材料管理作業要點第二條

## 微生物危險群分類 Risk Group

56

RG	病原體，依其致病危害風險高低，區分為四級危險群微生物
第一級	指大腸桿菌K12 型、腺相關病毒第一型至第四型及其他 <b>未影響人類健康之微生物</b> 。
第二級	指金黃色葡萄球菌、B 型肝炎病毒、惡性瘧原蟲及其他 <b>影響人類健康輕微，且通常有預防及治療方法之微生物</b> 。 第1-4型登革熱病毒、A-E型肝炎病毒、麻疹病毒、腮腺炎病毒（Mumps virus）、A及B型克沙奇病毒、幽門螺旋桿菌、新型隱球菌、蟯蟲等
第三級	指結核分枝桿菌、人類免疫缺乏病毒第一型及第二型及其他 <b>影響人類健康嚴重或可能致死，卻可能有預防及治療方法之微生物</b> 。 傳染性海綿狀腦病，俗稱狂牛症，（Transmissible spongiform encephalopathiesTME）－漢他病毒、第1型及第2型人類後天免疫缺陷病毒、嚴重急性呼吸道症候群冠狀病毒(SARS-CoV)
第四級	指伊波拉病毒、天花病毒及其他 <b>影響人類健康嚴重或可能致死，且通常無預防及治療方法之微生物</b> 。

感染性生物材料管理辦法第三條、衛生福利部感染性生物材料管理作業要點附表一

## 生物安全等級實驗室

衛生福利部感染性生物材料管理作業要點附表八

57

生物安全實驗室，依其操作規範、屏障與安全設備及設施，分為四等級 (Biosafety level)；其等級及操作之感染性生物材料如下

第一等級 (BSL-1)	不會造成人類疾病。
第二等級 (BSL-2)	造成人類疾病者。
第三等級 (BSL-3)	造成人類嚴重或潛在致命疾病者。
第四等級 (BSL-4)	造成人類嚴重致命疾病且無疫苗或治療方法。

衛生福利部感染性生物材料管理作業要點第七條

等級	項目	操作規範	初級屏障及安全設備	設施 (二級屏障)
生物安全第一等級 (BSL-1) 實驗室		標準微生物規範。	1. 初級屏障：不需要。 2. 個人防護裝備：實驗衣及手套，眼部及面部防護裝備視需要配戴。	實驗工作台及水槽
生物安全第二等級 (BSL-2) 實驗室		BSL-1 操作規範加上： 1. 限制進入； 2. 張貼生物危害標誌； 3. 尖銳物品預防措施； 4. 生物安全手冊規定必要之廢棄物除汙或醫學監視政策。	初級屏障： 1. 使用生物安全櫃或其他物理性防護裝置，進行病原體操作可能產生之噴濺或氣膠。 2. 個人防護裝備：實驗衣及手套，眼部及面部防護裝備視需要配戴。	BSL-1 加上： 最好有滅菌器。

## 生物安全第三等級實驗室

衛生福利部感染性生物材料管理作業要點附表八

58

生物安全第三等級 (BSL-3) 實驗室	BSL-2 操作規範加上： 1. 管制進入； 2. 所有廢棄物應進行除汙； 3. 實驗衣清洗前應進行除汙。	初級屏障： 1. 使用生物安全櫃進行病原體之所有操作。 2. 個人防護裝備：防護衣及手套，眼部、面部及呼吸防護裝備視需要配戴。	BSL-2 加上： 1. 物理性區隔入口走道。 2. 自動關閉之雙門入口； 3. 排氣不可循環； 4. 設施內設置滅菌器； 5. 實驗室向內負壓氣流； 6. 經由前室或氣鎖區進入； 7. 洗手槽靠近實驗室出口。
----------------------	--	---	--

## 生物安全第四等級實驗室

衛生福利部感染性生物材料管理作業要點附表八

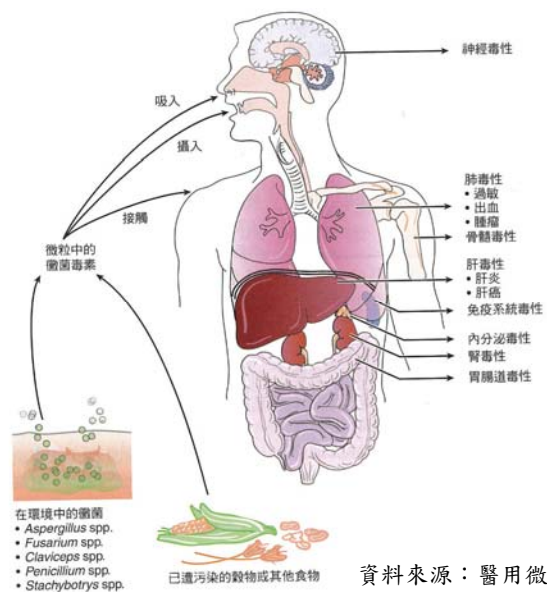
59

等級 \ 項目	操作規範	初級屏障及安全設備	設施 (二級屏障)
生物安全第四等級 (BSL-4) 實驗室	BSL-3 操作規範加上： 1. 進入前更換實驗衣物； 2. 出去前淋浴； 3. 所有物質應經除汙再移出設施。	初級屏障： 所有操作於第Ⅲ級生物安全櫃，或是第Ⅱ級生物安全櫃加上連身式正壓防護衣。	BSL-3 加上： 1. 獨立建築物或隔離區域； 2. 專屬進氣與排氣、真空及除汙系統。

## 特殊職場-過敏性生物性危害

60

- 孢子絲菌症
  - 林務工作、採礦與園藝
- 產色芽生黴菌症
  - 熱帶地區農村工作者
- 念珠菌症
  - 醫護人員傳染給患者或患者傳患者
- 芽苞黴菌症
  - 農夫、礦工、獵人、橡膠廠員工



資料來源：醫用微生物學

## 特殊職場生物性危害

61

### 動植物養殖場

- 養雞場
- 養鴨場
- 養鵝場
- 養豬場
- 乳牛飼育場
- 養菇場



- 養豬場總細菌平均濃度為 $4.16 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，可培養細菌為 $8,324 \text{ CFU/m}^3$ （英國的建議值為 $<1,000 \text{ CFU/m}^3$ ），內毒素為 $295 \text{ EU/m}^3$ （荷蘭的標準為 $<200 \text{ EU/m}^3$ ），總真菌孢子為 $11,850 \text{ spores/m}^3$ ，可培養真菌為 $2,446 \text{ CFU/m}^3$
- 通風
- 細菌主要為豬隻及人類的皮膚及呼吸道正常菌叢真菌部份則為室外常見真菌
- 受訪員工工作相關皮膚症狀與總細菌及可培養真菌間有顯著正相關工作相關過敏性鼻炎及過敏性濕疹與可培養真菌濃度有邊緣性顯著正相關；肺功能則未發現與生物氣膠濃度相關。

### 乳牛飼育場從業人員職業衛生狀況調查研究

#### Investigation on Occupational Health Status of Workers in Dairy Farms

研究主持人：何雨芳、莊坤雄  
計畫主辦單位：勞動部勞動及職業安全衛生研究所  
研究期間：中華民國 105 年 1 月至 105 年 12 月

\*本研究報告公開予各單位參考\*  
惟不代表勞動部政策立場

勞動部勞動及職業安全衛生研究所  
中華民國 106 年 6 月

### 高生物性危害職場個人生物氣膠暴露評估研究

#### An Assessment of Personal Bioaerosol Exposure in Workplaces with High Biohazards

研究主持人：趙馨、洪乾發  
計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所  
研究期間：中華民國 101 年 3 月 29 日至 101 年 12 月 31 日

## 一般職場：

62

- 室內空氣管理
- 感染性生物危害
- 過敏性生物危害

組織及處務	26
環境綜合計畫	24
環境教育	40
環境影響評估	134
空氣污染防制	3063
室內空氣管理	41
溫室氣體管理	27
噪音污染防制	119
水污染防治	935
廢棄物清理	1631
應回收廢棄物	121
資源回收再利用	24
土壤及地下水	200
毒化物管理	238
飲用水管理	100
環境用藥管理	124
公害糾紛處理	26
環境污染檢驗	29
環保人員訓練	2

### 室內空氣管理 11 筆

1.	100.11.23	室內空氣品質管理法	法律
2.	101.11.23	室內空氣品質管理法施行細則	命令
3.	105.08.11	室內空氣品質維護管理專責人員設置管理辦法	命令
4.	101.11.23	室內空氣品質標準	命令
5.	101.11.23	室內空氣品質檢驗測定管理辦法	命令
6.	101.11.23	違反室內空氣品質管理法罰鍰裁罰準則	命令
7.	103.01.23	應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所	實質法規
8.	106.01.11	應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所	實質法規
9.	107.11.21	(室內空氣品質管理法第6條)品管實市南區青少年活動中心是否屬室內空氣品質公告列管場所一案，復如說明，請查照。	行政函釋
10.	108.04.29	(室內空氣品質管理法第6條)室內空氣品質管理法之政府機關如管理區域重疊，其管理及檢驗測定疑義，詳如說明，請查照。	行政函釋
11.	102.04.09	室內空氣品質建議值	行政規則

## 各項室內空氣污染物之室內空氣品質標準規定如下：

63

項目	標準值	單位
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	八小時值 一〇〇〇	ppm (體積濃度百萬分之一)
一氧化碳 (CO)	八小時值 九	ppm (體積濃度百萬分之一)
甲醛 (HCHO)	一小時值 〇・〇八	ppm (體積濃度百萬分之一)
總揮發性有機化合物 (TVOC, 包含：十二種揮發性有機物之總和)	一小時值 〇・五六	ppm (體積濃度百萬分之一)
細菌 (Bacteria)	最高值 一五〇〇	CFU/m <sup>3</sup> (菌落數/立方公尺)
真菌 (Fungi)	最高值 一〇〇〇・ 但真菌濃度室內外比值小於等於一・三者, 不在此限・	CFU/m <sup>3</sup> (菌落數/立方公尺)
粒徑小於等於十微米 (μm) 之懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> )	二十四小時值 七五	μg/m <sup>3</sup> (微克/立方公尺)
粒徑小於等於二・五微米 (μm) 之懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )	二十四小時值 三五	μg/m <sup>3</sup> (微克/立方公尺)
臭氧 (O <sub>3</sub> )	八小時值 〇・〇六	ppm (體積濃度百萬分之一)

## 一般職場：

64

- 室內空氣管理
- 感染性生物危害
- 過敏性生物危害

圖片來源：CDC

<https://www.cdc.gov.tw/Uploads/files/original/aab60b54-5e79-4677-beea-c943d373f703.jpg>

<https://www.cdc.gov.tw/Uploads/files/original/471685a1-c840-458c-bcbd-eadb78de803d.jpg>





## 一般職場-感染性生物性危害

65

- 呼吸道傳染病
- 腸胃道傳染病
- 皮膚感染



圖片來源：CDC

<https://www.cdc.gov.tw/Uploads/files/original/aab60b54-5e79-4677-beea-c943d373f703.jpg>

<https://www.cdc.gov.tw/Uploads/files/original/471685a1-c840-458c-bcbd-eadb78de803d.jpg>

## 一般職場-感染性生物性危害

66

- 呼吸道傳染病
  - 經由飛沫或空氣傳播
  - 從人的鼻腔、咽喉、氣管和支氣管等呼吸系統管道侵入
  - 傳播快、傳播範圍廣
  - 風險因子
    - 抵抗力：較弱的嬰幼兒或老年人
    - 人口密度高的環境：如學童
- 流感(含H1N1)
- 肺結核
- SARS
- 水痘
- 麻疹
- 腮腺炎
- 德國麻疹
- 百日咳
- 流行性腦脊髓膜炎



圖片來源：

CDC <https://www.cdc.gov.tw/Uploads/poster/original/acba1df1-5f31-4362-8af6-7ee61f81840e.jpg>

Newsweek <https://www.ebay.com/itm/Newsweek-Magazine-Sars-What-You-Need-To-Know-May-5-2003-FAA-022917NONRH-/381996413260>

## 一般職場-感染性生物性危害

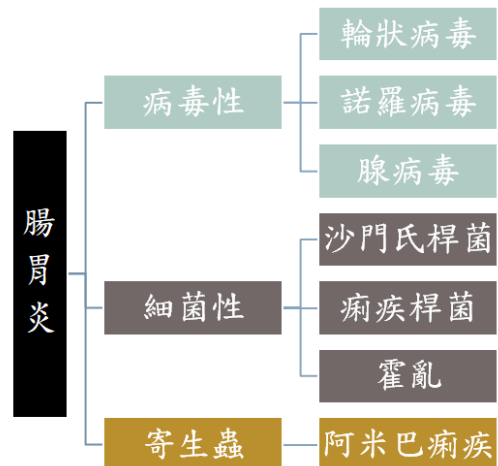
67

### □ 腸胃道傳染病

#### ▣ 糞口傳播

#### ▣ 主要症狀

- 腹瀉伴嘔吐，而單獨出現一種或其它症狀較為少見，也可出現腹部絞痛。
- 症狀通常在受到感染後12至72小時開始。
- 病毒感染可能會導致發燒、頭痛、怠倦和肌肉酸痛等症狀，通常在一週內會自然痊癒。
- 如果有帶血水瀉，則大多數是受到細菌感染，而且可能會引發劇烈的腹痛，症狀通常會持續數週。



## 諾羅病毒

68

- 各年齡層的人都會感染，腸胃炎的患者當中有 19.7% 為諾羅病毒造成。
- 症狀：腹瀉、噁心、嘔吐，部分會有輕微發燒、頭痛、肌肉酸痛、倦怠、頸部僵硬、畏光、等現象，症狀可持續4天。
- 傳染方式：透過糞口傳播，主要是被污染的食物，亦可經由飛沫傳染，傳染力極強有病毒界 法拉利的稱號。
- 潛伏期：約為24~72 小時。

今周刊

輸入關鍵字...

搜尋

[事](#) [投資理財](#) [競爭力](#) [品味人生](#) [幸福指數](#) [專題報導](#)

### 諾羅病毒肆虐！上周近14萬人掛病號

撰文 | 李伊晴 分類 | 焦點新聞 圖檔來源 | 達志

日期 | 2019-03-13 11:42

+A -A

★ 加入收藏

f

G

LINE

諾羅病毒肆虐！近期腹瀉疫情升溫，衛福部疾管署統計，上週腹瀉就診共計13萬9515人次，較前一週上升4.5%，近4週共通報50起腹瀉群聚案件，疾管署初步推測，應是諾羅病毒惹禍，提醒民眾應落實勤洗手，同時要注意食材衛生與保存，以降低感染風險。

疾管署副署長羅一鈞指出，近4週共通報50起腹瀉群聚案件，以餐飲旅宿業22起最多，症狀主要是上吐下瀉，像是台中市豐原高中師生上周到高雄畢業旅行，集體上吐下瀉，目前檢體仍在檢測中，疾管署初步推測，應是諾羅惹禍。

羅一鈞表示，腹瀉等腸胃道感染疾病，主要透過糞口途徑傳播，可經由食用到遭患者排泄、嘔吐物污染的水、食物，或吸入嘔吐產生的飛沫而感染，常見症狀為腹瀉和嘔吐，並可能有頭痛、發燒、腹痛、肌肉痠痛等症狀。

而諾羅病毒在症狀表現上，以噁心、嘔吐為主，尤其在感染的前幾天，患者常吐個不停，有些甚至會持續嘔吐6、7天；如果只吐，而不太會拉肚子，極可能就是感染諾羅病毒。

## 一般職場-過敏性之生物性危害

69

- 真菌/黴菌
- 病態大樓症候群
- 室內空氣品質



搭火車驚見窗簾發霉 讓她直呼「台鐵漲價吧我給你錢」

2019-02-28 14:15 聯合新聞網 綜合報導 4293 5

搭乘公共交通工具時，你是否會特別留意車上的設備乾不乾淨？一名女網友搭火車時發現窗簾長滿了霉菌，不知道是不是心理作用，她直呼「真的全身開始癢」，也忍不住想對台鐵說「漲價吧，我給你錢」，希望能換得更好的乘車品質。

原PO在論壇《Dcard》寫道，昨天（27日）搭火車回家時，看到旁邊的窗簾下緣有一大片黑褐色的斑點，看起來就像是發霉，連平時沒有察覺的她也不住覺得惡心害怕。她說雖然知道車上會有清潔阿姨來幫忙收垃圾，但是一想到自己坐的椅子可能根本沒有整理過，前面放東西的桌子有之前乘客留下來的發霉袋子和看起來黑黑的衛生紙，再加上身旁那條隨著車身搖晃，摩擦她臉邊的發霉窗簾，都讓她忍不住想說「窮困的大學生如我，真的寧願漲價來維持較好的乘車體驗」。

原PO說希望台鐵漲價不只是為了衛生，還有個人的安全，畢竟去年（2018）發生過嚴重的曾姓瑋翻車事件，讓她對台鐵有些恐慌。網友看到照片也覺得不舒服，「我的天！這種我無法」、「看到就好癢」、「之前坐自強號，連續看到兩節超大量的霉菌發霉從我身邊爬過」。



一名女網友搭台鐵時發現旁邊的窗簾發霉，圖源自《Dcard》

圖片來源：聯合新聞網 <https://udn.com/news/story/7266/3670024>

## 一般職場-過敏性之生物性危害

70

### □ 過敏原：

- 塵蟎→地毯、沙發、布質窗簾
- 蟑螂→廚房、垃圾桶
- 花粉→植物、空氣

- 貓
  - 狗
- 家中飼養貓狗者之衣物



圖片來源：

行政院環保署 <https://www.tcsb.gov.tw/fp-21-331-d7492-1.html>

維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%9F%91%E8%9E%82>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8C%AB>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8B%B1%E5%9C%8B%E5%8F%A4%E4%BB%A3%E7%89%A7%E7%BE%8A%E7%8A%AC>

## 一般職場過敏性之生物性危害-細菌內毒素

71

- 飼養寵物
- 居住人數
- 地毯
- 自然通風

圖片來源：自由時報

<https://news.ltn.com.tw/news/life/paper/1290574>

**自由時報** 即時 政治 社會 生活 國際 地方 人物 馬克 影音 財經 國際 趣味 汽車 時尚 體育 3C 評論 玩物 食譜 健康 旅遊 專題 TAPEI TIMES

新聞、生活

**高醫大研究—幼童玩跳床 PM2.5濃度飆升4.4倍**

2019-05-23

【記者方志賢／高雄報導】小朋友最喜歡在床上跳來跳去，但高雄醫學大學研究發現，在床鋪跳躍時，臥室內空氣中細懸浮微粒PM2.5濃度，瞬間增加四、四倍；另在鋪床時，空氣中細菌、真菌及內毒素濃度也飆升。專家建議，換床單時最好戴口罩，打開窗戶，避免誘發過敏、氣喘。



高雄醫學大學公共衛生學系，對高雄市六十名國小學童住家，以棍子拍打床鋪模擬學童跳床揚塵，及鋪床造成粉塵，以偵測空氣中PM2.5、細菌、真菌及內毒素等濃度，再與室內一般環境值進行比較。

高醫大公衛系主任陳培詩表示，研究結果發現，跳床後PM2.5濃度達每立方公尺四五四微克，比鋪床時的一二七微克、室內一般環境值一〇六微克、戶外六十一微克都高。細菌、真菌、內毒素等微生物在跳床及鋪床時，濃度也都飆高。

## 課程大綱

72

- 一般職場生物性危害預防與管理實務
  - ▣ 源頭管理
  - ▣ 環境管理
  - ▣ 清淨技術與個人防護具

## 源頭管理

*Aerosol Science and Technology*, 39:371–376, 2007  
Copyright © American Association for Aerosol Research  
ISSN: 0278-6829 print / 1521-7089 online  
DOI: 10.1080/02786820600567567

### Quantification of Airborne *Mycobacterium tuberculosis* in Health Care Setting Using Real-Time qPCR Coupled to an Air-Sampling Filter Method

Pei-Shih Chen and Chih-Shan Li

Graduate Institute of Environmental Health, College of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

TABLE 1

Tuberculosis patients characteristics and airborne *M. tuberculosis* concentrations

Date sampled	Patient/sex/age, (year)	$\Delta P^a$ : pa	Temp. <sup>b</sup> (°C)	RH% <sup>c</sup>	ACH <sup>d</sup>	Therapy initiation	Culture <sup>e</sup>	Smear <sup>f</sup>	Real-time qPCR (copies/m <sup>3</sup> )	Real-time qPCR (CFU/M <sup>3</sup> )
2003/11/6	A/26/M	14.0	23.6	71.3	9.1	2003/11/3	++	—	$5.88 \times 10^2$	2.32
2003/11/6	B/67/M	14.0	23.2	71.2	9.1	2003/10/8	+++	++++	$1.20 \times 10^3$	4.75
2003/11/13		13.0	20.2	67.6	9.1		++	+++	$1.36 \times 10^4$	53.8
2003/11/20		15.0	22.5	69.4	9.1		++	++++	$1.21 \times 10^4$	48
2003/12/4		18.0	20.1	70.2	9.9		++	+++	$1.24 \times 10^3$	4.90
2003/12/11		8.0	20.6	77.8	9.3		++	++	$5.21 \times 10^3$	20.6
2003/12/18		8.0	18.4	63.0	9.12		++	++	$1.72 \times 10^3$	6.79
2003/11/6	C/74/M	8.0	23.7	74.9	8.8	2003/10/31	++	+++	$2.07 \times 10^3$	8.16
2003/11/13		8.0	20.3	65.7	9.1		++	+++	$2.40 \times 10^3$	9.48
2003/11/20		8.0	26.0	61.5	8.9		+	++	$2.20 \times 10^3$	8.71
2003/12/4		11.0	19.5	71.7	9.0		+	—	$7.79 \times 10^2$	3.08
2003/12/11		13.7	20.8	74.9	8.9		—	+	$3.19 \times 10^2$	1.26
2003/12/18		13.7	19.0	60.2	8.6		+	+	$5.70 \times 10^2$	2.25
2003/11/13	D/74/M	9.8	21.4	61.8	10.1	2003/11/11	++	+	$1.74 \times 10^3$	6.86
2003/11/20		15.7	23.7	71.2	10.4		++	+	$1.78 \times 10^5$	703
2003/12/4		8.8	23.4	72.5	10.6		++	++++	$2.06 \times 10^5$	814
2003/12/11		8.8	21.0	74.0	10.0		++	+	$1.24 \times 10^3$	4.88
2003/12/18		6.9	18.9	59.8	10.4		++	+	$5.58 \times 10^2$	2.21
2003/12/4	E/50/F	7.8	20.3	68.3	9.1	2003/11/19	+	+	$8.55 \times 10^2$	3.38
2003/12/11	F/53M	12.0	20.7	75.3	16.2	2003/12/4	+	—	$6.52 \times 10^2$	2.58
2003/12/18		12.0	18.5	60.8	16.4		—	—	$1.43 \times 10^1$	0.06

## 源頭管理

- 最重要的預防管理項目
- 去除汙染源，或從汙染源控制
- 減少傳播(揚起)的動作

## 源頭管理

75

### ➤ 人

Q. 如果當時你被關在和平醫院，你該怎麼辦？

Q. 因為緊張，跟旁邊的人不斷聊天舒壓？

- ◆ 疾病流行時發通知提醒大家
- ◆ 生病的員工在家休息
- ◆ 生病的人戴口罩
- ◆ 注意個人健康管理

## 源頭管理

76

### ➤ 動物

#### ◆ 野生動物

- ◆ 小心不要被咬到
- ◆ 勿靠近死亡之動物屍體
  - 禽流感
  - 新型隱球菌

#### ◆ 寵物

- ◆ 若是對貓狗過敏
  - 可能不適合養寵物
  - 家裡養寵物的同事

### ➤ 節肢動物

#### ◆ 蚊子

- ◆ 殺蟲劑
- ◆ 避免積水容器
- ◆ 避免被叮咬: 紗窗、紗門、衣物、坊文物品等

#### ◆ 塵蟎、蟑螂等

- ◆ 除蟎除蟑大作戰
- ◆ 床墊、地毯、寢具等



## 源頭管理

77

### ➤ 植物

- ◆ 花粉熱
  - ◆ 春季出門戴口罩
- ◆ 慎選室內植物/過敏
- ◆ 乳膠手套

### ➤ 黴菌

- ◆ 發黴物品
- ◆ 發黴食品
- ◆ 防黴建材的選擇
- ◆ 室內溫濕度
- ◆ 壁癌
  - 案例分享:某大學的廁所
  - 該不該刮除

## 減少氣膠(Aerosol)的產生

78

**自由時報** 即時 政治 社會 生活 國際 地方 人物 娛樂 影音 財經 健康 NEW  
汽車 時尚 體育 3C 評論 旅遊 食旅 健康 地產 專訊 TAIPEI TIMES

**高醫大研究—幼童玩跳床 PM2.5濃度飆升4.4倍**

2019-05-23

【記者方志賢／高雄報導】小朋友最愛在跳床上跳來跳去，但高雄醫學大學研究發現，在床鋪跳躍時，臥室內空氣中懸浮微粒PM2.5濃度，瞬間增加四、四倍；另在鋪床時，空氣中細菌、真菌及內毒素濃度也飆升。專家建議，換床單時最好戴口罩，打開窗戶，避免誘發過敏、氣喘。

高雄醫學大學公共衛生學系，對高雄市六十區國小學童住家，以棉子棉打床鋪微粒學量跳床彈簧，及鋪床造成粉塵，以偵測空氣中PM2.5、細菌、真菌及內毒素濃度，再與室內一般環境進行比較。

高醫大公衛系主任陳錫爵表示，研究結果發現，跳床後PM2.5濃度達每立方公尺四百四十四微克，比鋪床時的「二七微克」，室內一般環境僅「一六微克」，戶外六十一微克都高。細菌、真菌、內毒素等微生物在跳床及鋪床時，濃度也都較高。

陳錫爵說，研究縣市跳床造成的PM2.5濃度極高，可能與民眾不常清潔床墊有關，跳床時把床墊的粉塵揮散出來，至於鋪床時微生物濃度極高，可能是因人在鋪床時身上穿著褲子在床墊上與棉絮上，所以鋪床時，菌落被揮散，飄散在空氣中。

研究也發現，老舊的棉絮可能因為棉子菌落，跳床時的真菌濃度也較高，跳床時PM2.5濃度會高，與住家環境也有關。

**開窗流通空氣 避免誘發過敏**

陳錫爵說，PM2.5與呼吸器、心血管系統及小兒氣喘有關，真菌會導致過敏性鼻炎，內毒素則造成腸胃腸道發炎。

陳錫爵強調，跳床或鋪床並非簡單，但都只是短時間濃度飆升，應儘快開窗，家長不用過度擔心，但仍建議盡量避免跳床，跳床時，打開窗戶讓空氣流通，可避免濃度瞬間飆高誘發過敏。



資料來源：WHO & DIH,  
<http://www.apbbtn.org/apbbtn/trainingMaterials.html>

## 課程大綱

79

- 一般職場生物性危害預防與管理
  - ▣ 源頭管理
  - ▣ 環境管理
  - ▣ 清淨技術與個人防護具

## 環境管理

80

- 控制環境濕度
  - ▣ 實例: 某大學生物實驗室
  - ▣ 實例: 中部某醫院空氣中細菌真菌超標
- 空氣品質管理
- 注意飲水與食品安全衛生: 洗手
- 維持環境清潔與衛生並定期消毒

## 空氣品質管理

81

- 機械通風系統
  - ▣ 整體換氣：氣流型態與流向
  - ▣ 局部排氣：生物安全櫃
- 空調系統定期清潔維護
- 人口密度-換氣率
- 空氣清淨裝置 放置位置與定期清潔維護

## 酒精消毒法

82

- 消毒原理：
  - ▣ 75%酒精可使病原體蛋白質凝固，達到殺菌效果；
  - ▣ 95%酒精會使菌體外層產生一層保護莢膜，而影響消毒效果。
- 注意事項：
  - ▣ 可有效消滅細菌營養體、真菌和含脂病毒，但對內孢子無效，對無外套膜病毒(如：腸病毒)效果不穩。
  - ▣ 長期和重複使用後也可能對橡膠或部分塑膠造成退色、膨脹、硬化和破裂。
- 簡易配製方法為3份95%酒精加1份水，稀釋後濃度為71.25%。

## 氯液消毒法

83

- 消毒原理：
  - ▣ 使菌體產生氧化作用。
- 注意事項：
  - ▣ 若是含5%次氯酸鈉，建議以1：100 稀釋。也就是1 份漂白水加99份的冷水作為表面消毒。
  - ▣ 漂白水會刺激黏膜、皮膚和呼吸道，且會在光或熱下分解，並容易與其他化學物質(如：鹽酸)起反應，產生有毒氣體。

## 煮沸法

84

- 感染性的生物性危害
- 塵蟎/床單
- 除了部份孢子外
- 食品與水
  - 梨形鞭毛蟲
  - 隱孢子蟲
- 禽流感雞蛋???



## 空氣清淨技術

85

- 過濾
  - ▣ 口罩
  - ▣ HEPA 過濾器
- 靜電集塵
- 紫外線
- 光觸媒
- 負離子
- 臭氧

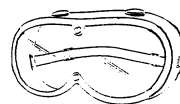


## 個人防護具

86

- 口罩/呼吸防護具
  - ▣ 適當選擇：
    - N95 優於活性碳？
  - ▣ 立體/平面
  - ▣ 正確的佩戴
  - ▣ 密合度
    - 密合度檢點 (fit check)

- 防護眼鏡 / 護目鏡



- 防護衣
- 手套
- 鞋

## 課程大綱

87

1. 職場生物性危害相關法規與實例
2. 生物的基礎介紹
3. 生物性危害
4. 職場生物性危害
5. 一般職場生物性危害預防與管理實務
  - ▣ 源頭管理
  - ▣ 環境管理
  - ▣ 清淨技術與個人防護具

## Reference

88

- ▣ 最新微生物學(二版)，陳振陽、楊定一、蘇慶華、商惠芳、閻啟泰合著，1999
- ▣ 醫用微生物學 第八版，Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller著，商惠芳、王蓮成審閱，李則平、高上淨、蘇耿民、蘇致豪 翻譯，2016
- ▣ Raetz CR, Whitfield C. Lipopolysaccharide endotoxins. Annu Rev Biochem. 2002;71:635-700. Epub 2001 Nov 9.
- ▣ Understanding viruses third edition，Teri Shors，2017
- ▣ WHO| Biorisk management Laboratory biosecurity guidance
- ▣ Holt, J.G.; Krieg, N.R.; Sneath, P.H.A.; *et al.*, Eds.;: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, MD(1994)



# Q & A

## 謝謝大家！