

臺大公共衛生學院
抗COVID-19說明會

2020/5/4

SARS-CoV-2病毒傳播途徑

- 接觸(contact)傳染：接觸受污染物體表面，再透過手-口(鼻、眼)接觸方式感染
 - 手部清潔
 - 手部不清潔時不觸碰眼口鼻
- 飛沫(droplet)傳染：近距離吸入
 - 保持社交距離
 - 口罩防護

資料來源: WHO Q&A, <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
疾管署 <https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/vleOMKqwuEbIMgqaTeXG8A>

環境表面與空氣檢測-國際期刊彙整

國家	檢測環境	採樣材質	檢測技術
新加坡 ¹	醫院病房(病房/加護病房)	空氣, 表面, 個人防護具	PCR-based
美國 ²	(實驗室)	空氣, 表面	PCR-based
新加坡 ³	醫院病房(病房/加護病房)	空氣, 表面, 個人防護具	PCR-based
中國 ⁴	醫院病房(病房/加護病房)	表面, 個人防護具	PCR-based
中國 ⁵	醫院病房(病房/加護病房)	空氣(氣膠, 飛沫)	PCR-based
中國 ⁶	醫院病房(病房/加護病房)	空氣, 表面	PCR-based
新加坡 ⁷	醫院病房(嬰兒隔離房)	表面, 個人防護具	PCR-based
伊朗 ⁸	醫院	空氣	PCR-based

文獻來源：1. Ong et al., JAMA (2020); 2. van Dormalen et al. NEJM (2020); 3. Chia et al. BMJ (2020); 4. Wang et al., IJID (2020); 5. Liu et al., BMJ (2020); 6. Guo et al. China CDC Report; 7. Yung et al., AIM (2020); 8. Faridi et al., STOTEN (2020)

環境表面採樣

環境與職業場所表面採樣技術

- WHO, 2020. Surface sampling of coronavirus disease (COVID-19): A practical “how to” protocol for health care and public health professionals
- 勞安所, 2016. 作業環境生物氣膠監測暨控制技術手冊
- 勞研所, 2006. 看護安養機構之生物性危害預防指引
- 勞研所, 2003. 醫療院所職業性生物危害預防指引—空氣傳播病原菌

環境與職業場所表面採樣技術

- 乾淨棉棒/拭子(swab)以無菌液體沾濕 (viral transport medium)
- 進行表面抹拭
 - WHO建議25cm²
- 將棉棒/拭子浸至保存的液體
- 進行病毒培養或是核酸萃取

WHO建議的檢測地點-醫療機構環境

SARS-CoV-2病毒傳播的可能途徑	基本抽樣地點		其他採樣地點	
1.患者路線	救護車	醫療包把手、血壓壓脈帶內、患者擔架旁的牆壁	救護車	除顫器正面，車把救護車天花板
	入口	通風口或空氣淨化器過濾器、護欄	入口、走廊及等候室	門把手、電燈開關、水槽、水龍頭把手
	走廊	通風口或空氣淨化器過濾器、護欄	電梯	按鈕、通風口或空氣濾清器、護欄
	候診室	通風口或空氣淨化器過濾器、護欄	X射線檢查室	通風口或空氣淨化器過濾器、門把手、電燈開關、X射線檢查台、水槽、水龍頭把手
2.醫院工作人員	員工室	門把手、鍵盤、衣服、通風口或空氣淨化器過濾器	員工室、前室	水槽、水龍頭把手、桌子/桌子、電燈開關、椅子
	前室 anteroom	門把手、電燈開關、通風口或空氣淨化器過濾器	病房	監護儀控制器、監護儀控制面板、圖表
3.患者治療和護理/患者病毒排出和風險程序	病房	門把手、床欄杆、床頭櫃、床控制器、呼叫按鈕、地板（距患者<1米、2米、3米等）、管道、氣霧產生程序的面罩和過濾器、控制面板	病房	寢具、靜脈輸液架、電話、椅子、窗簾、衣服、電燈開關、聽診器、溫度計、洗手液分配器、垃圾桶杯子、窗簾、氧氣流量計
	病房浴室	門把手、水龍頭把手、水槽、馬桶/便盆	病房浴室	電燈開關、便盆清潔器、護欄
4.氣流*	病房	通風口或空氣淨化器過濾器	病房	牆壁（距病患<1米、2米、3米等、如果可能的話）
	病房浴室	通風口或空氣淨化器過濾器	病房浴室	牆（距病人<1米、2米、3米等、如果可能的話）

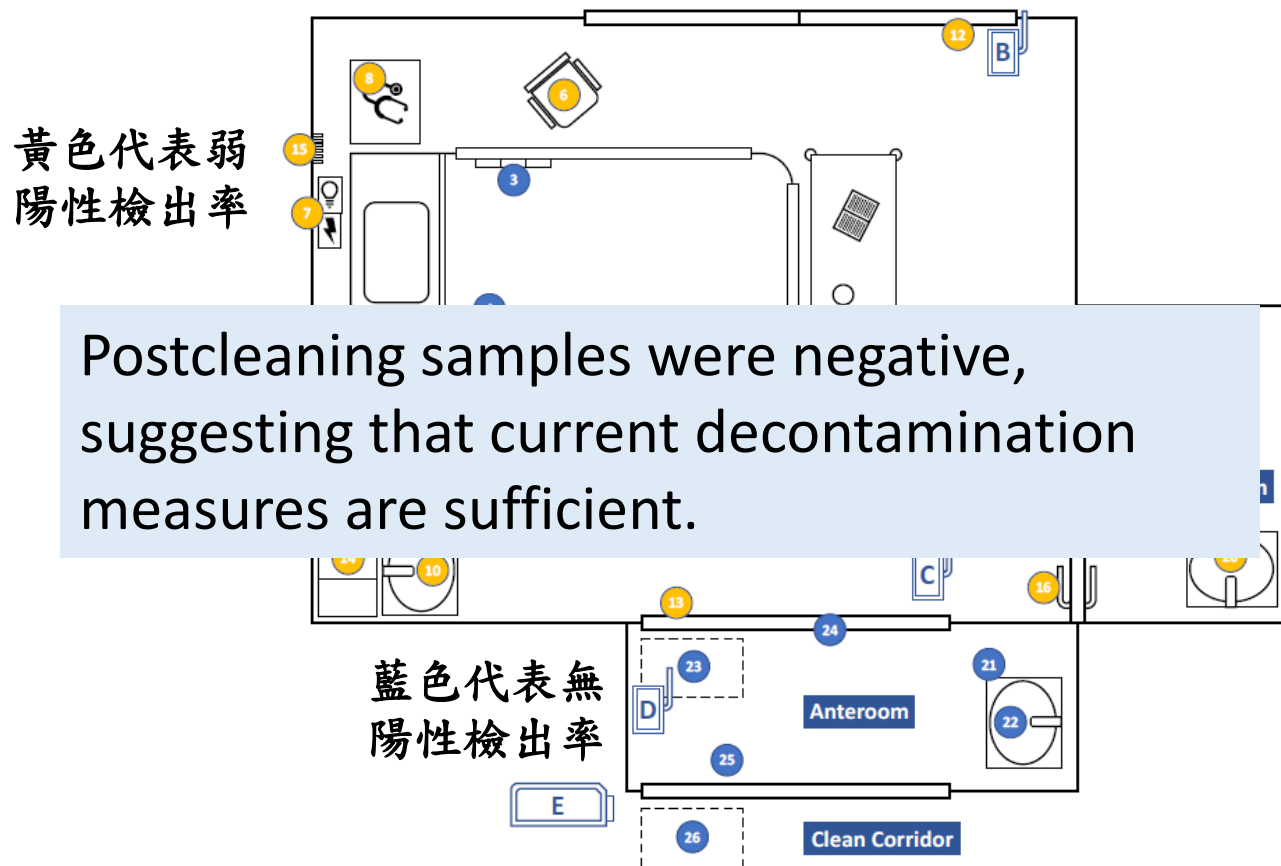
資料來源: WHO guideline, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331058>

WHO建議的檢測地點-醫療機構以外環境

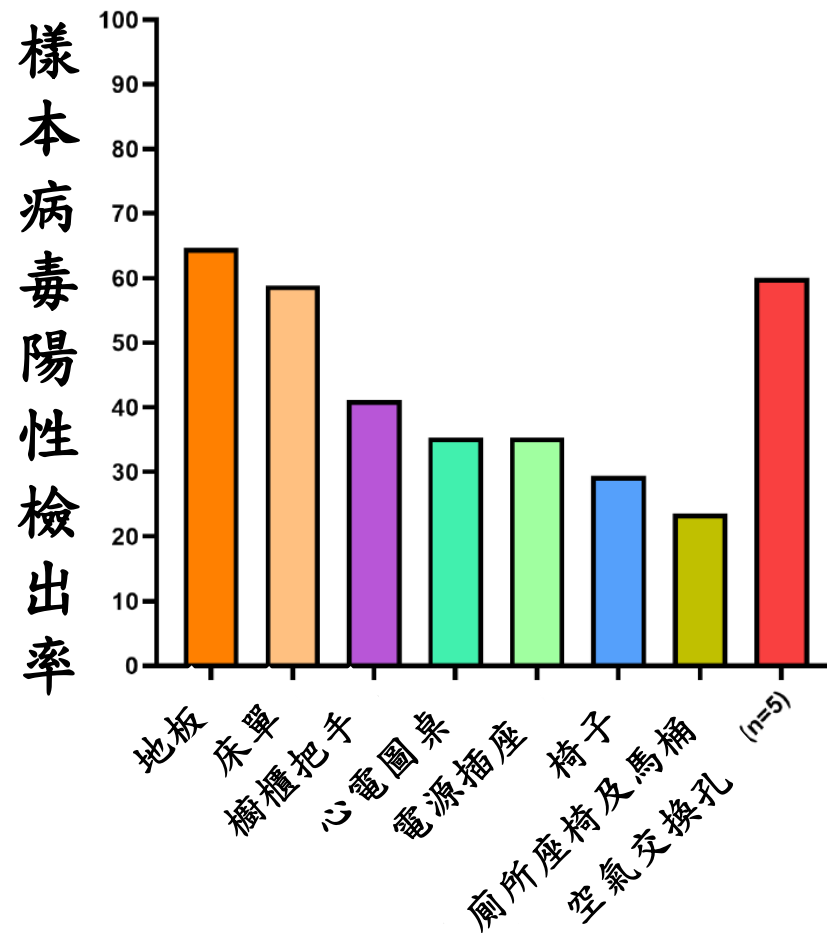
SARS-CoV-2病毒傳播的可能途徑	基本抽樣地點		其他採樣地點	
1.患者病毒排出	患者房間	門把手、床欄杆、床頭櫃、地板（距患者<1米、2米、3米等）。	患者房間	寢具、電話、椅子、窗簾、衣服、電燈開關、手動皂液器、垃圾桶、杯子、窗簾、氧氣流量計（如果適用）
	患者浴室	門把手、水龍頭把手、水槽、馬桶/便盆	患者浴室	電燈開關、便盆清潔器、護欄
2.氣流*	患者房間	通風口或空氣淨化器過濾器	患者房間	牆壁（距病患<1米、2米、3米等、如果可能的話）
	患者浴室	通風口或空氣淨化器過濾器	患者浴室	牆（距病人<1米、2米、3米等、如果可能的話）

資料來源: WHO guideline, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331058>

表面接觸



文獻來源：新加坡, Ong et al., JAMA (2020)



文獻來源：新加坡, Chia et al., BMJ (2020)

空氣採樣

名詞解釋 (台灣氣膠研究學會 2020/02/11)

- 「氣膠」是泛指懸浮於空氣中的微小固體或液體（簡稱為懸浮微粒）：如PM_{2.5}、飛沫(droplet)
- 傳染病防治中，通常將「飛沫傳播」與「空氣傳播」加以區別
 - 兩者都是透過空氣途徑
 - 前者是以飛沫(大粒徑的氣膠，在空氣中懸浮的時間極短)為媒介
 - 後者則是以比飛沫更小的氣膠形式懸浮在空氣中

資料來源: 台灣氣膠研究學會 2020/02/11 <http://www.taar.org.tw/news/detail/2106>

WHO <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>

環境與職業場所空氣採樣技術

- 勞安所, 2016. 作業環境生物氣膠監測暨控制技術手冊
- 採樣策略
 - 欲量測具有感染力的病毒數量：採樣時間不應過長，且所需要的分析方法應以培養法為主
 - 欲量測空間中有多少病毒(無論該病毒是否具有感染力)：所需要的就是長時間的採樣，並以具備高敏感度之儀器加以分析

環境與職業場所空氣採樣技術

- 過濾補集(Filtration)
 - 薄膜濾紙(membrane filter)
 - 果膠濾紙(soluble gelatin filter)
- 衝擊器(impactor)
 - 先將可液化的收集介質(如動物萃取之gelatin溶於培養液中，再將該培養液冰於4°C的冰箱等其凝固，此時即可將凝固後的培養液裝置於衝擊器上進行病毒採樣
- 衝擊瓶(impinger)：液體的捕集介質，對於微生物的感染性傷害較小
- 離心力補集 (Centrifugal forces)：液體的捕集介質 (e.g., NIOSH BC 251 bioaerosol samplers)

空氣檢測-國際期刊彙整

國家	檢測環境		檢測技術
新加坡 ¹	醫院病房(病房/加護病房)	無檢出,但排風口有	PCR-based
美國 ²	(實驗室)	(檢出)	PCR-based
新加坡 ³	醫院病房(病房/加護病房)	部分檢出	PCR-based
中國 ⁴	醫院病房(病房/加護病房)	(無採樣)	PCR-based
中國 ⁵	醫院病房(病房/加護病房)	部分檢出	PCR-based
中國 ⁶	醫院病房(病房/加護病房)	部分檢出	PCR-based
新加坡 ⁷	醫院病房(嬰兒隔離房)	(無採樣)	PCR-based
伊朗 ⁸	醫院	無檢出	PCR-based

文獻來源：1. Ong et al., JAMA (2020); 2. van Dormalen et al. NEJM (2020); 3. Chia et al. BMJ (2020); 4. Wang et al., IJID (2020); 5. Liu et al., BMJ (2020); 6. Guo et al. China CDC Report; 7. Yung et al., AIM (2020); 8. Faridi et al., STOTEN (2020)

WHO vs. 空氣檢測 (March 29, 2020)

- “These initial findings need to be interpreted carefully.”
 1. “It is important to note that the detection of RNA in environmental samples based on PCR-based assays is **not indicative of viable virus that could be transmissible.**”
 2. “Further studies are needed to determine whether it is possible to detect COVID-19 virus in air samples from patient rooms where no procedures or support treatments that generate aerosols are ongoing.”

Chia et al. (April 9, 2020)

- Positive finding in air
- “The absence of aerosol generating procedures or intranasal oxygen supplementation reduces the possibility of our current findings being iatrogenic (醫源性) in nature”
- **“did not determine the ability of SARS-CoV-2 to be cultured”:**
 - “Another study from Nebraska attempted virus culture on SARS-CoV-2 PCR-positive air samples, however could not isolate viable virus”

汚水検測

Ahmed,et al. (April 18, 2020)

- 未處理污水(sewage)
- PCR-based 檢驗方法:部分樣本檢出
- 流行病學

- WHO

- “There is no evidence to date that the COVID-19 virus has been transmitted via sewerage systems with or without wastewater treatment”

(WHO 2020, Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus)

討論

- 環境(空氣)是否有“viable” virus?

- 濃度
- 採樣技術

- 環境監測可能運用面向

- 預警
- 趨勢
- 管控成效

- 採樣檢測技術

- 靈敏度
- (半)定量/預警值設定
- 成本
- 時間

- 風險溝通 vs. 風險管理

- 目的, 方法, 結果