

出國報告（出國類別：訪問）

赴英醫學中心-精進新興傳染病防治 及智慧照護實務應變能力

(英國高危害傳染性病原醫療整備及應變研習)

服務機關：成功大學醫學院附設醫院

姓名職稱：

吳宛靜 感染管制師

羅景霞 感染管制醫師

派赴國家：英國

出國期間：2025/10/04-2025/10/25

報告日期：2025/11/02

摘要

本次研習地點包含英國健保體制相關公共衛生整備及新興生物病原災害應變相關單位，包含國家實驗室、體制醫院、公共衛生救護體制。於英國經驗下進行英國高危害傳染性病原醫療整備及應變研習，內文說明英國針對 HCID (High Consequence Infectious Diseases) 具有由政府主導與統籌的聯繫應變系統，以工作人員與社區民眾之安全放於首位。

應變醫院有獨立於常規人力外之 HCID 小組進行人員培訓與教育訓練，並落實嚴謹之團隊支援合作系統(Buddy system)、口罩密合度之測試。新建立之醫院對於 HCID 隔離病房有諸多細節優化，如：擴大病房本身空間，增大除汙室空間，於病室出口多設立一廢棄物處理空間再至下一空間進行人員除裝，提高檢體與廢棄物處理之安全、落實單一動線等作為。更針對千變萬化之情境設計每年演習腳本，如：工作人員暈倒、病人突然生小孩等非流於形式之演習情境。

此次研習可體會到 HCID 專案小組之重要性，並且需修正與開發適合台灣模式之物資與設備，如負壓艙、運送艙、動力淨氣式呼吸防護具(Powered Air-Purifying Respirator, PAPR)、教育訓練平台、人員管理與 SOP 管理平台等，應讓各應變醫院 HCID 有更多餘裕在人力空間及設備等方面，以落實與提升病人、工作人員與環境之安全。

關鍵字：感染管制、高危害傳染性病原、High consequence infectious diseases (HCID)

目次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
◎英國國家健康衛生安全局-稀有及外來病原實驗室 (UKHSA RIPL – UK Health Security Agency Rare & Imported Pathogens Laboratory).....	6
◎查林十字醫院(Charing cross hospital)實驗室.....	12
◎倫敦緊急救護服務中心(London Ambulance Service, LAS)、緊急危害救護應變中心 (Hazardous ambulance response team, HART)	14
◎倫敦聖瑪麗醫院(St Mary’s Hospital, Imperial College Healthcare NHS Trust ; Children’s HCID Unit)	21
◎倫敦英國皇家醫院 Royal Free Hospital (Royal Free Hospital)	24
◎利物浦奧德海兒童醫院(Alder Hey Children’s Hospital, Liverpool).....	32
◎皇家利物浦大學醫院(Royal Liverpool University Hospital).....	36
參、心得.....	44
肆、結論及建議事項.....	47

壹、目的

因應疾病管制署為強化我國對新興傳染病之應變量能，於臺北榮民總醫院、國立臺灣大學醫學院附設醫院及國立成功大學醫學院附設醫院 3 家醫學中心，設置特殊病原科技照護示範中心，為提升國內因應及收治傳染性強或原因不明之嚴重急性或新興傳染病病人等高危害傳染病(High Consequence Infectious Diseases, HCID)之應變與處理能力。

成大醫院新興傳染病及特殊病原照護團隊藉此機會至英國國民健保署(National Health Service，簡稱 UKNHS)之國家醫療服務體系下新興傳染病照護團隊進行拜訪與研習，於本次行程期間至英國國民健保署稀有及外來病原實驗室(UKHSA – Rare & Imported Pathogens Laboratory)、查林十字醫院(Charing cross hospital)、倫敦緊急救護服務中心(London Ambulance Service, LAS)、緊急危害救護應變中心 (Hazardous ambulance response team, HART)、倫敦聖瑪麗醫院(St Mary's Hospital)、倫敦英國皇家醫院(Royal Free Hospital)、利物浦阿爾德海兒童醫院(Alder Hey Children's Hospital)、皇家利物浦大學醫院(Royal Liverpool University Hospital)等機構，實地見習特殊病原照護團隊運作情形，進一步優化本院或體制內新興傳染病、高危害病原、特殊病原等照護模式。

貳、過程

(一)行程

研習單位	目的內容
英國國家衛生安全局-稀有及外來病原實驗室(UKHSA – Rare & Imported Pathogens Laboratory)	為了解高病原、罕見病原於英國國家級實驗室與醫院間送驗診斷之運作
查林十字醫院(Charing cross hospital)	該區域性綜合教學醫院具有該地區最大的中心實驗室，為了解合約實驗於該體系之運作
倫敦緊急救護服務中心(London Ambulance Service, LAS)、緊急危害救護應變中心(Hazardous ambulance response team, HART)	為了解 HCID 病人運送、救護系統及 EpiShuttle 隔離艙使用和操作原理
倫敦聖瑪麗醫院(St Mary's Hospital)	為了解 HCID 兒童加護病房之運作，及該醫院使用隔離衣模式
倫敦英國皇家醫院(Royal Free Hospital)	為了解 HCID 隔離病房之運作，及該醫院使用防護罩模式
利物浦奧德海兒童醫院(Alder Hey Children's Hospital, Liverpool)	為了解 HCID 兒童加護病房之運作
皇家利物浦大學醫院(Royal Liverpool University Hospital)	為了解 HCID 隔離病房之運作，該醫院為目前最新建置之醫院

(二)重要研習內容摘要

為了解英國各系統之間運作模式，先進行傳染病診斷與治療相關系統簡易說明：

- **Department of Health and Social Care (DHSC):**

英國衛生與社會福利部，為英國政府負責公共衛生政策、成人社會工作以及監督國民保健署(NHS)、英國國家健康衛生安全局(UKHSA)運作的部門。

- **National Health Service (NHS):**

國民保健署，1948 年成立，隸屬於英國衛生與社會福利部(DHSC)，為公營醫療系統，使用英國稅收為英國居民提供免費醫療服務，包含門診、急診、住院、手術、藥物、疫苗接種等治療與臨床照護。

- **UK Health Security Agency (UKHSA):**

英國健康安全局，同樣隸屬於英國衛生與社會福利部(DHSC)，成立 2021 年，前身由英國公共衛生部(Public Health England)、健保署檢驗與追蹤部(NHS Test and Trace)，以及聯合生物安全中心(Joint Biosecurity Centre)整合而成。負責進行傳染病與新興傳染病之監測與控制、公共衛生緊急事件應變、化學輻射與生物威脅分析、流行病學研究、疫苗效益分析與國際衛生組織合作，主要任務為感染管制及預防，不提供臨床服務。

◎英國國家健康衛生安全局－稀有及外來病原實驗室 (UKHSA RIPL- UK Health Security Agency Rare & Imported Pathogens Laboratory)

1. 單位簡介

該實驗室為英國特殊、稀有或境外移入傳染病檢驗與診斷上的國家級實驗室，隸屬於英國國家健康安全衛生局(UKHSA)體制下，該機構位於英國 Porton Down(Wiltshire)，且坐落於國防部管理之國防科技實驗室內(Defence Science and Technology Laboratory, DSTL)，並為管制之軍事重地。該實驗室沿起於 1940 年代，主要任務如下：

A. 協助疾病診斷

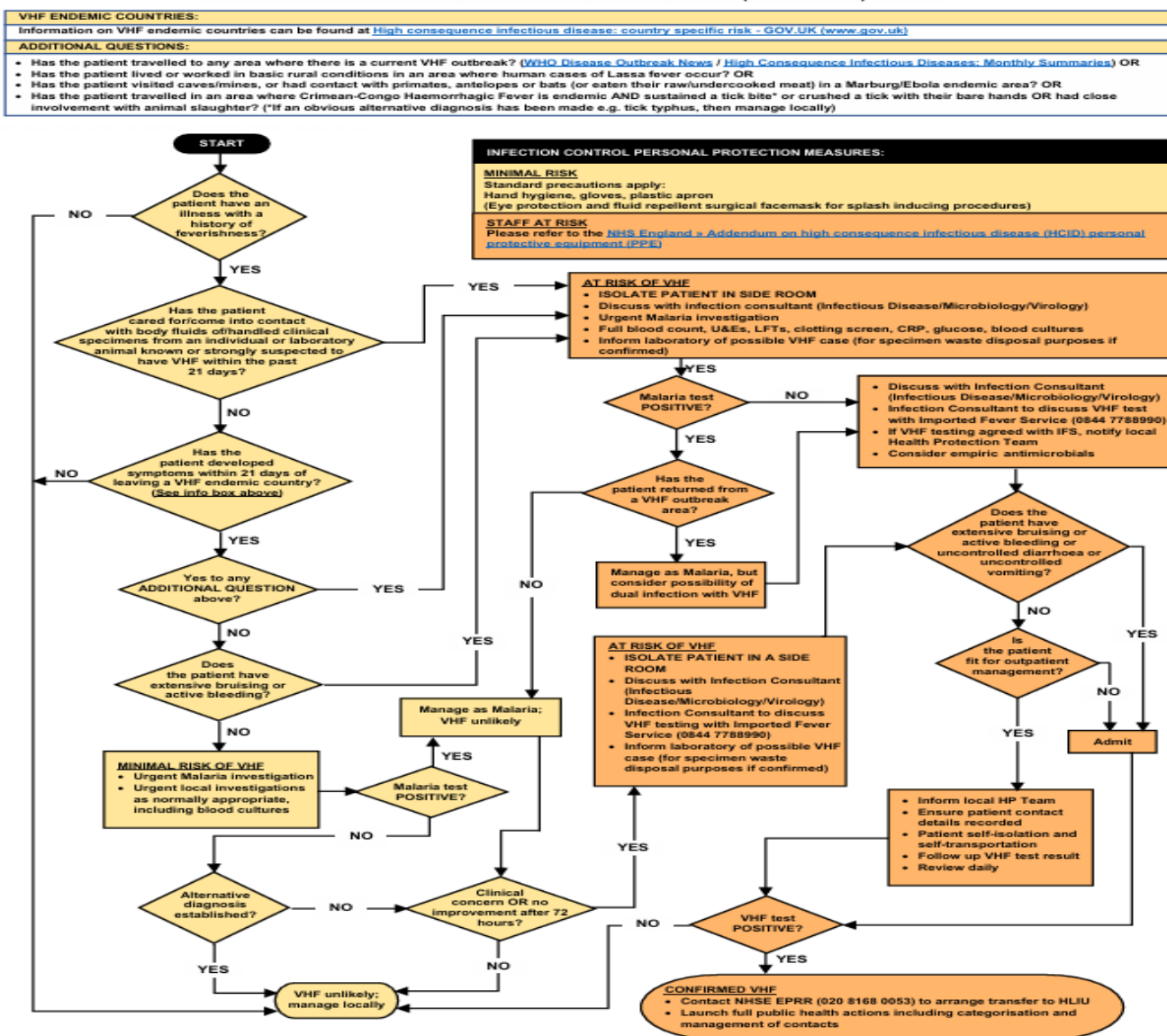
該實驗室可檢驗稀有、外來病原、出血熱病毒如伊波拉(Ebola)、拉薩熱(Lassa)、馬堡病毒(Marburg)、剛果出血熱(Crimean-Congo)；蟲媒傳染病毒如登革熱 (Dengue)、屈公熱(Chikungunya)、西尼羅病毒(West Nile)、漢他病毒等；細菌性病原如炭疽菌(Anthrax)、Q 熱(Coxiella burnetii)、立克次體(Rickettsia)、鼠疫(Yersinia pestis)、布魯氏菌(Brucella)、兔熱病(Tularemia)等。

實驗室人員具有高度旅遊醫學之概念，並有病毒出血熱風險評估表(VIRAL HAEMORRHAGIC FEVERS RISK ASSESSMENT, October 2024) (圖一)，依照臨床醫師所提供之病人旅行史、流行病學背景、症狀等，設計檢測套(panel)，除檢驗臨床醫師所要求之疾病外，同步針對類似風險和疑似之疾病進行檢驗，以提高效率與檢出率。臨床檢體檢驗之費用由 NHS 支付，但運費有合約運送，由醫院或診所支出，另實驗室可接受收費代檢項目。

參考資料：RIPL 實驗室操作手冊

<https://www.gov.uk/government/publications/rare-and-imported-pathogens-laboratory-ripl-user-manual>

VIRAL HAEMORRHAGIC FEVERS RISK ASSESSMENT (October 2024)



Note: For cases not meeting the algorithm criteria but where the suspicion of a VHF remains based on clinical and / or exposure history, please contact the IFS to discuss. Please note this algorithm is a guide designed to aid early diagnosis of VHF cases and should be used in conjunction with ACDP guidance: [Viral haemorrhagic fever: ACDP algorithm and guidance on management of patients - GOV.UK \(www.gov.uk\)](#)

圖一、RIPL 病毒出血熱風險評估表

B. 24 小時傳染病診斷之諮詢

有鑑於英國現行居民族群分布，亞洲人(9.3%)及黑人族群(4%)占一定之比例，且英國具有較高出入境量，一年約有 25 萬人次進出具 HCDI 高風險之非洲地區，具 HCID 風險旅遊史之頻率比起台灣高出許多，以英國之經驗常有旅遊後返回英國出現不明發燒及嘔吐之旅客。根據英國政府資料與公開報導，自 1976 年以來，英國共曾發生 4 起確認的伊波拉病毒病例，1 起是實驗室意外感

染，另外 3 起是 2014-2015 年西非疫情期間返英的醫護人員病例。自 1971 年以來，英國共有約 16 起境外移入之拉薩熱個案。

自 2012 年起稀有及外來病原實驗室(Rare & Imported Pathogens Laboratory, RIPL)啟用境外移入發燒諮詢服務(Imported Fever Service, IFS)，且於各 NHS 體制內醫院建立判定 HCID 之說明（圖二），其流程為：①請醫療人員對於病人及家屬進行旅遊史詢問②將病人及家屬安排置獨立隔離空間③撥打 RIPL 24 小時諮詢電話④依照指示穿戴適合之防護裝備⑤進行接觸者追蹤及記錄⑥採集合適之檢體送驗至 RIPL；意味著於不明原因發燒或不明原因嘔吐病人就診時，首要任務為旅遊史之詢問，且在經由 RIPL 顧問醫師判定前，不做任何檢體採檢及治療。



圖二、境外移入發燒諮詢服務流程

C. 特殊病原之研究

該實驗室進行環境基因體學(Metagenomic)之研究，針對環境樣本（如土壤、海水、腸道）中提取所有微生物的 DNA 進行分析及探討；另針對境外移入之病原進行統計監測分析；進行傳染病診斷方法開發與驗證；抗藥應快

速診斷工具之開發；使用 Horizon scanning 方法進行公共衛生之監控識別和評估，為了解未來可能出現的新興技術、風險、趨勢、未來走向進行規劃；該研究室另有機密項目不可於參訪時進行說明。

2. 組織與合作模式

A. UKHSA 與 NHS 的協作模式概要說明

NHS 體制內醫師於臨床上遇到病人，出現「不明熱」或「具旅遊史疑似感染」病人，可透過境外移入發燒諮詢服務(Imported Fever Service, IFS) 聯絡 UKHSA/RIPL 專家，協助判斷疑似為何種感染，依指示要求臨床進行檢體運送與檢驗，全英國之類似檢體皆經有受過訓練之檢體運送團隊送至該實驗室，進行高階分子診斷，再將檢驗報告回饋給臨床醫師，並且進行疾病統計。全英國僅一處可進行 HCID 或特殊傳染病檢驗，英國國土版圖較大，若病人出現在北愛爾蘭或是其他較遠離島地方，檢體運送之車程，有可能需花費 1-2 天，檢體送至 RIPL 後於 72 小時內進行初步報告。

B. 機構內架構及設置

具有 CL3 (BSL-3)及 CL4(BSL-4)等級實驗室，用來處理多數高風險但非最高致命性的病原體，會引發急症感染之細菌病毒類皆可以進行鑑定，但鮮少執行黴菌等慢性感染類型之檢驗；雖有最高等級之 CL4(BSL-4)實驗室，但實際情況上鮮少於該類型實驗室內操作；多半可以進行病原 PCR 檢測，除臨床醫師指定檢驗項目外，顧問醫師與檢驗團隊會針對病人旅行史、流行病學背景、症狀等，設計檢測套組(panel)。

於此次行程中，因人員身分為感染科醫師及感染管制護理師，故將重點放於臨床端與實驗室合作模式及實驗室環境安全等項目。因此機構無法照相，故對於與一般實驗室有差異之處進行說明：生物安全操作櫃內可使用 10000ppm 漂白水或特殊消毒紙巾進行環境清潔，實驗室具有兩組高溫高壓消毒鍋，一組進行潔淨物品消毒滅菌，另一組進行生物醫療廢棄物之消毒滅菌；為求實驗室安全，每年進行災難演習；每一實驗室門口會張貼不同

顏色之說明，分別代表不同裝備等級之程度，基礎 PPE 之使用為「手套」、「面罩」、「隔離衣」，「口罩」並未在 RIPL 之指定需穿戴之個人防護裝備內。對於員工安全之監測，僅對少部分員工進行肺功能測試，不常態進行體溫監測。

3. 特點說明

實驗室位於國防部管理之國防科技實驗室內(Defence Science and Technology Laboratory, DSTL)，屬軍事重地（圖三），角色定位類似台灣疾病管制署之昆陽實驗室，協助傳染病通報項目之診斷。參訪者須事先申請，並經過 UKHSA 機關審核，進入該機構須執行雙道安檢、護照及身分登錄以及識別證更換（圖四），需有 NHS 認可之同行者陪同，且於機構內不可進行任何照相或錄影等行為。



圖三、UKHSA RIPL 管制圍牆外

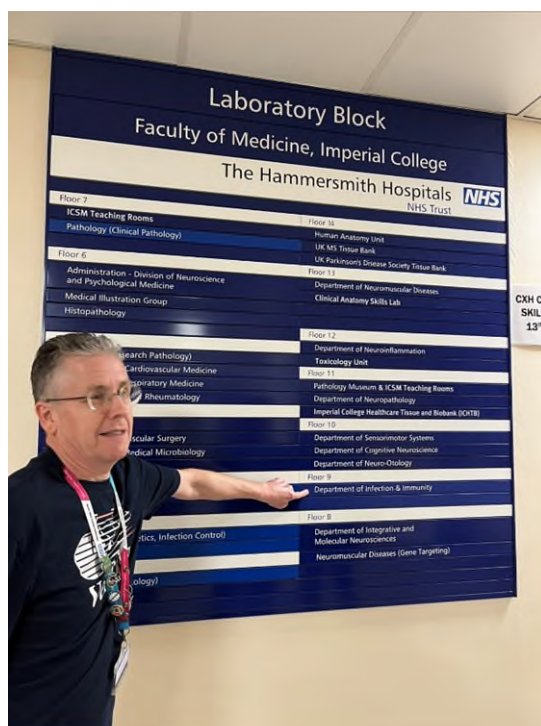


圖四、UKHSA RIPL 訪客證

◎查林十字醫院(Charing cross hospital)實驗室

1. 單位簡介

為英國 NHS 體制下中大型的教學醫院，約有 511 床，位置坐落於倫敦市中心 Hammersmith 車站旁，具備急症與專科服務、有 24 小時急診部門(A&E)，並且為區域的高階中風中心(hyper-acute stroke)，另外該醫院聞名是實驗室檢驗與病理學檢測領域，號稱「英國最大最全面的」的實驗室，內建獨棟實驗檢驗大樓（圖五），並有高度自動化實驗室、腫瘤標記(tumour marker)實驗室、毒理(toxicology)實驗室等，且為英國 COVID-19 前期第一座專門進行 COVID-19 之實驗室，且於疫情期間被視為樣本處理與檢驗的核心樞紐。該實驗室網絡有超過 70 名顧問病理學家，以及 500 多名臨床生物醫學科學家協助周邊區域檢體檢驗。



圖五、查林十字醫院實驗室大樓

2. 組織與合作模式

該實驗室接收本院病人檢體與外部病人檢體，仰賴於該實驗室具有強大之檢體

流向與管理系統，院外檢體送至收受中心後，將取得一組特殊條碼，由收受中心工作人員進行編碼及重新標籤化後，該檢體之檢驗數據，可經由 SUNQUEST(Sunquest Information Systems)系統將報告發布至 UKHSA 雲端 LIS 系統，對方醫院可以直接於雲端進行報告查詢，且該系統具強大除錯功能，如同一病人於短期內報告有出入（如 B 肝陽性變陰性、檢驗數值差異太大）等將會對實驗室發出警訊，請實驗室人員進行再確認。該系統可完成：大量檢體之樣本登錄(Sample Accessioning)、檢驗管理(Test Management)、結果輸入與審核(Result Entry & Verification)、報告產生與傳送(Reporting)、品質控制(Quality Control)項目。於實驗室內之感染管制環境安全，有看見該實驗室廢棄物處理有別於台灣之處，實驗室桌上或是實驗櫃旁，有許多不同大小的生物醫療廢棄物紙盒 Bio-bin®（圖六、七、八），是一種以紙為主（約 96%紙材）製成的醫療廢物或臨床廢物容器，強調輕便、可折疊、佔用空間少、並可進行高溫滅菌(autoclavable)；適用於非尖銳(non-sharp)廢物，如手套、口罩、紗布、培養皿、一次性實驗用品等，有多種尺寸（如 1 L、2 L、5 L、6 L、30 L 等）與不同彩色版本（代表不同類型的廢棄物）



圖六、七、八、BIO-bin 於實驗室之運用

3. 特點說明

英國體制所使用之 SUNQUEST 系統可整合全國各醫院檢驗系統，以防止病人檢驗異常、檢體誤植等。BIO-bin 於實驗室之運用為較良好且安全的實驗室廢棄物處理方式，紙盒可取代台灣傳統塑膠殼垃圾桶，減去清潔垃圾桶之風險及時間，該生物廢棄物紙盒裝取需去滅菌之實驗室產物、做良好的垃圾分類並將大部分實驗室生物廢棄物進行滅菌後轉為一般事業廢棄物或回收品。認為在 HCID 及各類生物醫療廢棄物之處理、檢體運送等，台灣仍有許多可改良之處，將會在後續章節一併進行討論。

◎倫敦緊急救護服務中心(London Ambulance Service, LAS)、緊急危害救護應變中心 (Hazardous ambulance response team, HART)

1. 單位簡介

倫敦緊急救護服務中心(London Ambulance Service, LAS)是英國倫敦地區（涵蓋倫敦市區及其周邊）負責緊急醫療救護服務的機構，該機構負責救助之任務多元，包含重大事故、恐怖襲擊、自然災害等，使用救護車、快速反應車、摩托車、單人響應車輛等不同資源，依據情況迅速前往現場處理。其中緊急危害救護應變中心(Hazardous Area Response Team, HART)為一特殊專業組別，在特定事件中向患者提供緊急醫療護理，包含化學、生物、放射性或化生放核(CBRN)風險、結構不穩定、於高處工作、受困水中、建築物倒塌、受襲事件或恐怖行動等場所。（見圖九、十）

2. 組織與合作模式

LAS 與 HART 處理 HCID 類事件的大致流程為：一般醫療院所經診治，發現疑似 HCID 個案，通知 NHS 之境外移入發燒服務(Imported Fever Service, IFS)諮詢專線，經 IFS 專家確認後，啟動病人轉送流程，將該 HCID 個案轉送至指定隔離機構。

啟動運送之防護裝備分為低風險(Low possibility)及高風險(High possibility)類型，低風險任務救護員著裝設備為手套及塑膠圍裙（口罩及護目鏡為選配）；若為高風險任務，救護員則會著單次使用刷手服（圖十一）、髮帽、耐酸鹼手套、FFP3 口罩、全身型連身防護衣、過濾面罩、塑膠圍裙、外層手套、威靈頓靴（圖十二）。



圖九、快速反應車



圖十、HCID 專用救護車

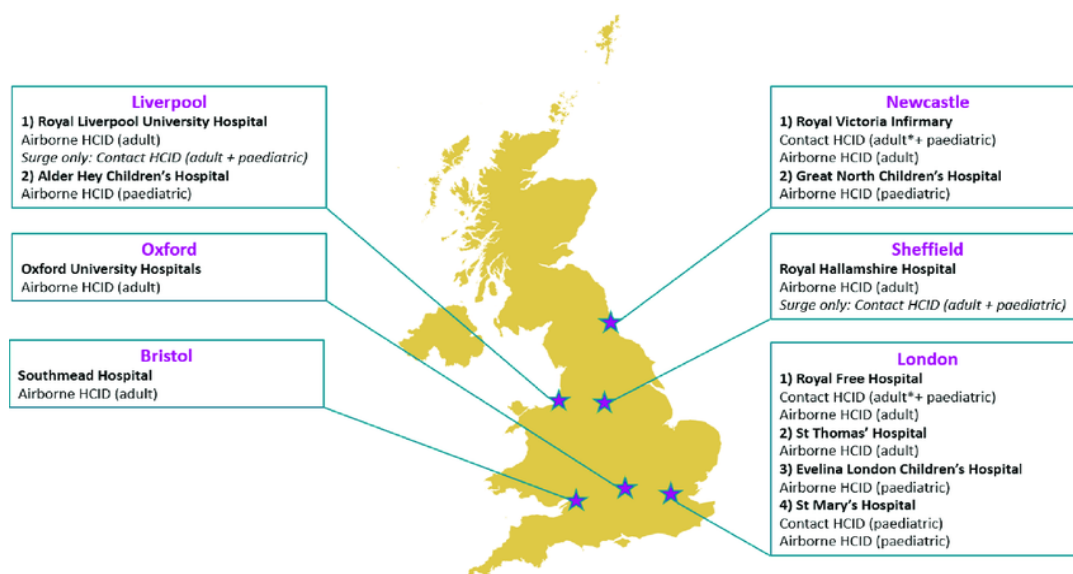


圖十一、拋棄式刷手服



圖十二、高風險任務裝備

全英國僅有 24 張 HCID 指定病床（圖十三），分布在英國各區域，但英國腹地廣大，如於離島（愛爾蘭）須將病人運送回本島，約需 1 天以上時間，於本島內的移動可能也會需要 8 小時以上的車程，HART 團隊將會以 6 小時作為換班區間，更換接手團隊，或依照離島/特殊地區搭配航空器或船運進行病人運送。HART 團隊使用 EpiShuttle 負壓運輸艙（圖十四），用於 HCID 患者的轉運。

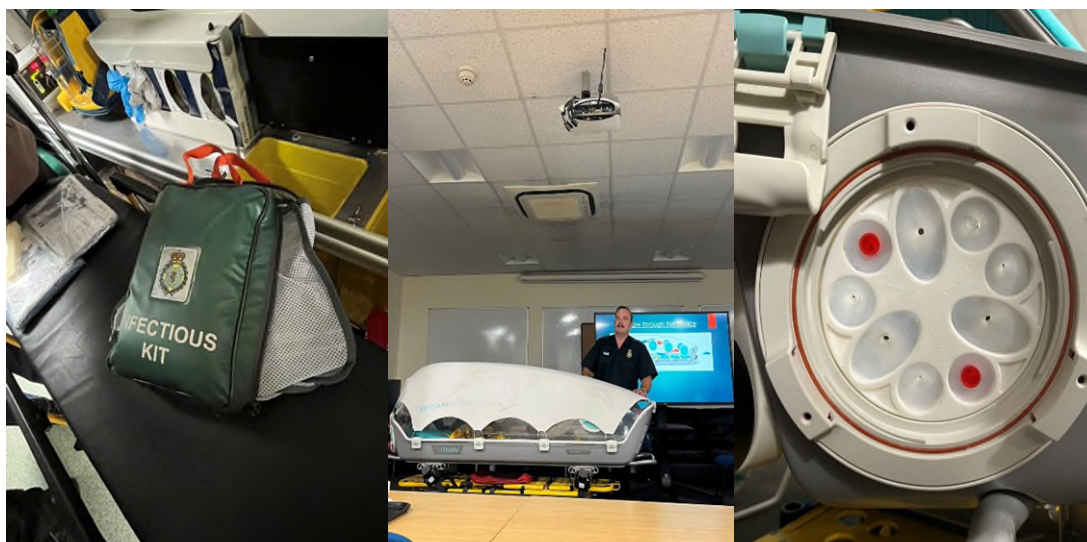


圖十三、英國 HCID 病房分布

HART 團隊使用 EpiShuttle 負壓運輸艙（圖十四），用於 HCID 患者的轉運。HART 團隊進行 HCID 病人運送時，將依照後續收治之醫院要求或病人條件，選擇是否用 EpiShuttle 負壓運輸艙進行病人運送，該負壓艙可進行有限度之治療（如：給氧、點滴輸注等），負壓艙能裝載之病人限制為：病人需可獨立於艙內，嬰幼兒或身高體重超過限制者、焦慮之病人無法搭乘。而進行 HART 進行病人處理時會依照需求電話挑選該類型疾病之套裝配件，如傳染病配件包（圖十五）、創傷配件包、槍傷配件包等。病人於 EpiShuttle 負壓運輸艙進行運送時可提供足夠的隱私保護（圖十六），該負壓艙可使用手套或管路配鍵盤由外進行病人照護，可不用直接接觸病人且有足夠規格等級之隔離（圖十七）。



圖十四、HART 團隊使用之 EpiShuttle 負壓運輸艙



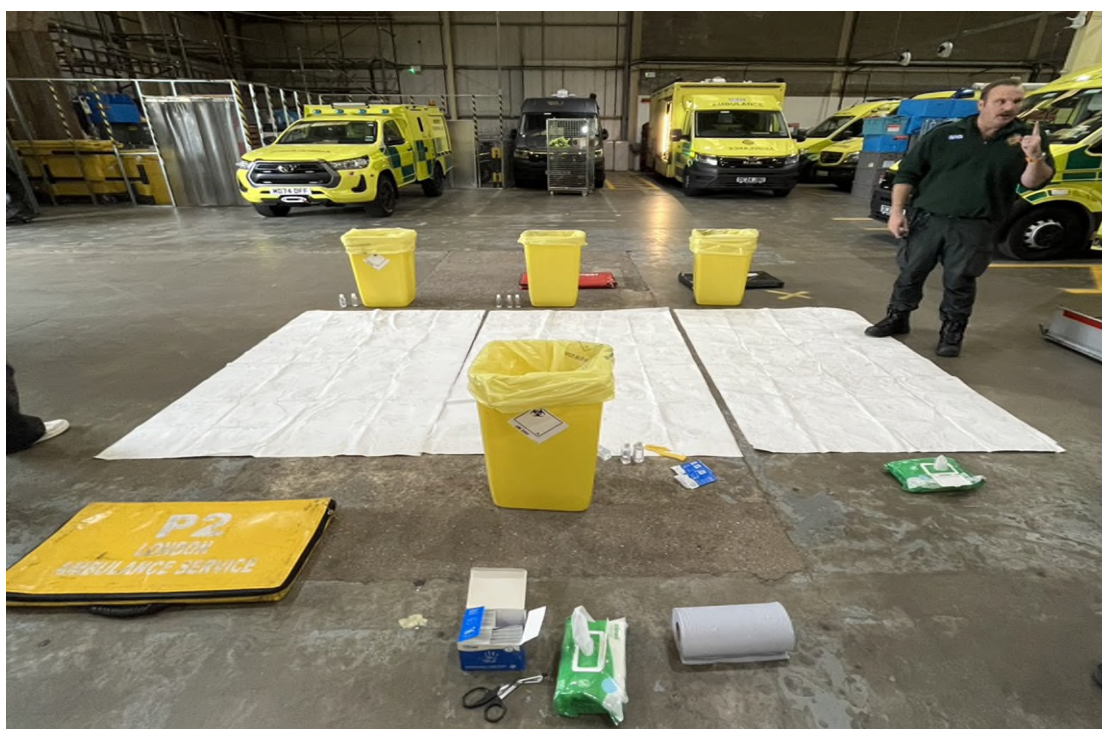
圖十五、傳染病配件包

圖十六、隱私保護罩

圖十七、管路配鍵盤

該機構於內部之急救與救護訓練有各種分層，至少需有 3 年救護經驗者才可進行 HCID 病人運送培訓，且由獨立之訓練小組進行技術訓練，包含 Buddy system 準備、病人運送，一年進行至少兩次的 HCID 病人處理演練。

救護車出勤後之除裝與救護車清消步驟皆非常嚴謹，任務車回勤後將開入指定除汙地點，有專人進行救護車外除汙區之配置（圖十八）。



圖十八、救護車外除汙區之配置

將會分有 4 大區域，靠近救護車為紅區，依序遠離為褐區、黃區，白布以外為綠區，除救護車上人員外，現場會有一名輔助員(Buddy-1)協助救護車人員脫除裝備[穿戴完整裝備]、一名指令官(Buddy-2)[無著裝備]、另有一名現場終期消毒人員[簡易裝備]。救護車出勤人員於紅區檢查汙染程度（圖十九），先使用消毒紙巾進行身上裝備及手部擦拭，踏入褐區後由輔助員協助除裝（圖二十），由輔助員協助脫除連身形防護衣及靴子（圖二十一），人員完全除裝後離開靴子後踏入黃區（圖二十二）。



圖十九、救護車出勤人員於紅區檢查汙染程度 圖二十、輔助員協助除裝



圖二十一、協助脫除連身形防護衣及靴子 圖二十二、離開靴子後踏入綠區

救護車人員於黃區使用拋棄式消毒巾進行手部（圖二十二），脫除手套及口罩後，再用消毒巾進行手部衛生及臉部清潔（圖二十三）。輔助員於救護車人員全部卸裝後，進行場地清潔及整理、垃圾裝箱，再由另一名現場終期消毒人員[簡易裝備]協助除裝（圖二十四）；以上過程皆有一名指令官將會依除裝步驟說明動作，指令將會帶有工作人員姓名，例如：請 ALEX 站於褐區，雙手張開，再請 PETER 將 ALEX 的裝備脫除至膝蓋。



圖二十三、於黃區卸除最後裝備



圖二十四、現場終期消毒人員協助除裝

3. 特點說明

EpiShuttle 負壓運輸艙與後續收治醫院之介接較難相容，例如負壓運輸艙體型較大，是否能與下接醫院設備銜接（例如移動床），或是該醫院 HCID 病房前室空間是否能容納等，於此單位進行了完整之除汙、防護衣穿脫訓練，步驟與台灣之模式稍有不同。於受訓過程中可了解因有不同裝備所以改變不同做法，台灣較少使用威靈頓靴，且隔離衣無類似可反摺覆蓋靴子的類型，外層防水隔離衣（圍兜兜）英國是使用厚塑膠布，重量較重，且綁帶亦較不方便，但拋棄式刷

手服反倒是我們可以考慮引進之產品。

◎倫敦聖瑪麗醫院(St Mary’s Hospital, Imperial College Healthcare NHS Trust ; Children’s HCID Unit)

1. 單位簡介

St Mary’s Hospital 位於英國倫敦西 Paddington 區，是北西倫敦地區兒童急症、重症、專科及感染病照護的主要中心之一，St Mary’s 已設立新的「2 床位」兒童 HCID 診療設施(children and families HCID facility)，專為罕見、高度傳染且潛在高致病性的疾病（如 SARS、MERS、禽流感、Mpox 等）準備。英國將 HCIDs 分為接觸及呼吸道傳播兩類（表一），且 Mpox 於 2025 年移出 HCIDs 行列。

Table 1. List of HCIDs currently recognized in the UK (accurate as of 31 December 2023)

Contact HCIDs [Causative agent]	Airborne HCIDs [Causative agent]
Argentinian haemorrhagic fever [Junin virus]	Andes virus infection [Andes virus]
Bolivian haemorrhagic fever [Machupo virus]	Avian influenza* [Influenza A H5N1, H5N6, H7N7, H7N9 viruses]
Crimean-Congo haemorrhagic fever (CCHF) [CCHF virus]	MERS [MERS coronavirus]
EVD [Ebola virus]	Mpox [Monkeypox virus – Clade I only†]
Lassa fever [Lassa virus]	Nipah virus infection [Nipah virus]
Luján virus disease [Luján virus]	Pneumonic plague [Yersinia pestis‡]
Marburg virus disease [Marburg virus]	Severe acute respiratory syndrome (SARS) [SARS coronavirus]
Severe fever with thrombocytopenia (SFTS) [SFTS virus; aka Dabie Mountain virus]	
Diseases formerly listed as HCIDs [year delisted]	
COVID-19 [2020]	
Mpox – Clade IIb [2022]	
Mpox – Clade IIa [2023]	

*Only avian influenza resulting from infection with H5N1, H5N6, H7N7 or H7N9 influenza A viruses are considered as HCIDs.
†Mpox resulting from infection with clade IIa and IIb monkeypox viruses are no longer listed as HCIDs.
‡Only the pneumonic presentation of plague is classified as an HCID.

表一、HCIDs 分類表（接觸及呼吸道傳播）

2. 組織與合作模式

聖瑪莉兒童醫院具有一獨立 HCID 照護中心團隊，具有兩床 HCID 兒童加護病床床位，可進行呼吸道與接觸 HCID 防護，團隊於 NHS 下設立，主要任務包含：日常工作準備（工作人員穿脫防護衣訓練、採血技術訓練、病人轉送訓練、特殊排班、設備準備、支援團隊準備）、對外教育訓練、發展各類作業程序、溝通與協調。並且具有一名專業協調與指導員，進行該院及該體系工作教育訓練、人員培訓、排班、及各組協調之工作。該醫院具有 2 床 HCID 而加護病房，該病房具有正負壓操控面板（圖二十五），可因應疫情期間或是常態病人之使用變化。因聖瑪莉兒童醫院歷史較為悠久，救護車通道離病房較遠，且常態病人眾多，故特地設立醫專用通道供 HCID 病人運送，於啟動運送任務時，將會有警衛進行傳送路途之維安與人流控管。病房配置有負壓前室（圖二十六），前室基本設備為洗手台、簡易外層隔離衣備品、手套、垃圾桶等（圖二十七），病室內為獨立空間之單床 PICU（圖二十八），前室、病室及除汙室間牆面皆有控制負壓之葉片（圖二十九），房間內使用拋棄式床簾（圖三十），且行政接待處與家屬等候區皆於整個護理站之門外（圖三十一）。



圖二十五、正負壓操控面板



圖二十六、負壓前室



圖二十七、前室隔離衣備品



圖二十八、獨立空間之單床 PICU



圖二十九、負壓控制葉片



圖三十、拋棄式床簾



圖三十一、護理站外行政接待處

3. 特點說明

與台灣病房設備較不同之處為，病房進出為不同門，由前室進入，經病室後由另一門進入除汙室（後室）再離開汙染區；空調設備無要求氣流方向，但每一扇門之牆面皆具有負壓流速控制葉片，當病室門打開時，葉片會馬上啟動協助穩定負壓；HCID 病房門無規範為電動門，皆為手開門此點與台灣要求非觸控及左右橫開門面之要求有所不同。與台灣較不同之處，該院之行政接待處與家屬等候區皆於整個護理站之門外，未來如有醫院進行改建或設計，可考慮效仿其作法，將該區塊與醫療區域完全切割外拉。

◎倫敦英國皇家醫院 Royal Free Hospital (Royal Free Hospital)

1. 單位簡介

倫敦英國皇家醫院位於倫敦 Hampstead，屬大型教學醫院，病床數約 839 床，具有一 HCID 專業團隊，進行 HCID 病人照護之訓練、工作運轉等業務，由感染科顧問專責醫師、護理長及專業指導員組成（圖三十二）。該醫院具有兩床 HCID 指定床位，可進行接觸型 HCID 及空氣傳播型 HCID(Airborne HCID)的指定治療中心。團隊採取負壓艙模式進行病人照護，使用自行設計之「Trexler 隔離帳篷」，有別於其他醫院之隔離衣模式，該組工作人員於病室可不穿著任何防護裝備。



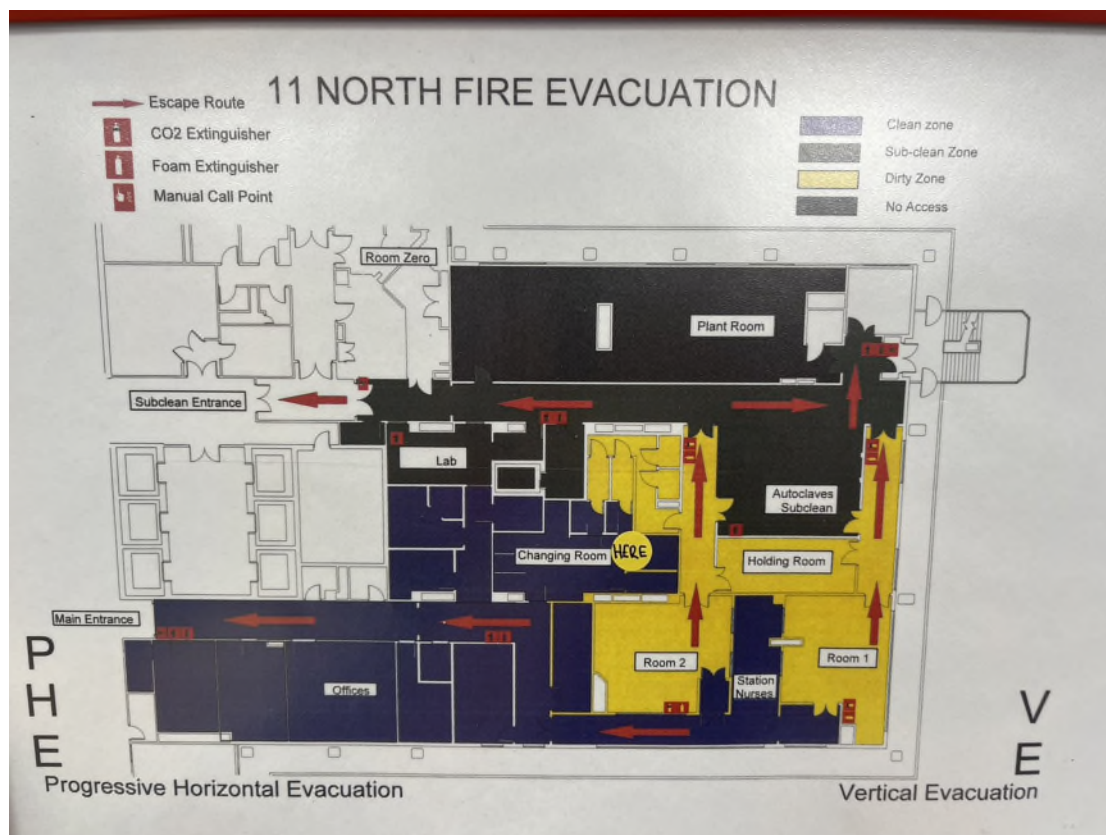
圖三十二、Royal Free Hospital HCID 團隊

2. 組織與合作模式

(1)運作架構：因採取負壓艙照護模式，兩床 HCID 病床僅能收治 HCID 病人，無法轉作他用，接收到 NHS 病人轉送之指令，於 6 小時內可進行病人收治。由感染科顧問專責醫師、護理長及專業指導員組成，團隊成員之管理與教育階層於病房未啟動時，進行教育訓練及物資管理，部分護理師會回感染科病房進行一般照護業務。

(2)病房動線規劃：

該 HCID 區域採明確之分色管理及單一動線設計（圖三十三），由行政區（藍色）到病房區（黃色）至後續潔淨區（綠色），於地面、房門做明顯標示（圖三十四），且該病房為獨立病室，空間約為 6x6 公尺，比台灣一般負壓病房大上許多（圖三十五），房內具有一座 Trexler 隔離帳篷位於正中央。



圖三十三、病房區塊配置圖



圖三十四、地板顏色標示



圖三十五、Trexler 隔離帳篷於病室內配置

出病室房門後進入緩衝黃區，黃區內具有 3 座雙門滅菌鍋（圖三十六~三十八）以及工作人員除汙浴室、運送艙、洗腎外接儀器艙置放空間等（圖三十九）。



圖三十六、前後門之滅菌鍋一垃圾進入



圖三十七、緩衝區與潔淨區之交界 圖三十八、前後門之滅菌鍋一垃圾除汗後

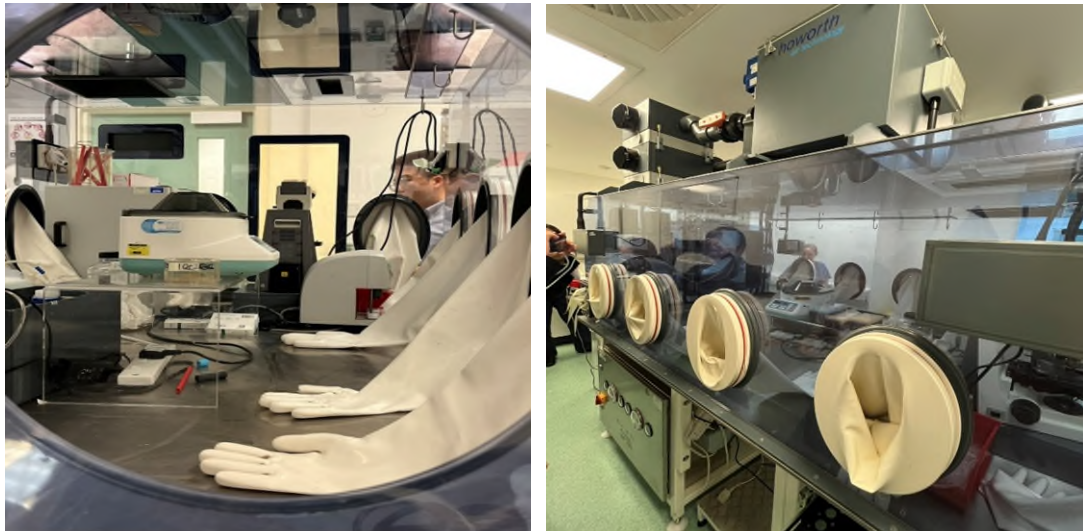


圖三十九、運送艙與洗腎外接儀器艙



圖三十九、沐浴後（綠區）會走回行政區（藍區）

綠區之簡易實驗室可進行一般 POCT（血液、生化、血液氣體分析）及簡易培養（圖四十）。



圖四十、綠區之簡易實驗室

(3)負壓艙模式說明

與以往工作人員著防護裝備之概念不同，負壓艙模式是反向操作，將病人放置於有獨立負壓之塑膠艙內，以不直接接觸病人的方式進行照護。實際訓練的過程中，學習如何完整穿戴裝備（帽套、防熱風扇），並於負壓艙下方鑽入負壓艙內，見圖四十一。



圖四十、整穿戴裝備（帽套、防熱風扇）



圖四十一、由負壓艙下方鑽入負壓艙內

該負壓艙為厚塑膠布，左右各有兩個工作人員裝備，病人頭區有一工作人員裝備，該面罩視野極佳，工作人員在裝備內活動範圍稍有受限，儘可以於半徑 1 公尺左右位置移動，全力伸手無法橫跨床面或由頭側碰觸到腳側（圖四

十二)，故若需快速移動至不同位置會有困難。



圖四十二、工作人員裝備配置

所有要送進（藥品、食物、病人本身）或出（垃圾、病人本身）之物品皆須經由床位之設備通道（圖四十三），工作人員將會使用套裝技術將物品裝袋後推進艙內，再使用束口帶封緊袋口，再以熱壓槍確保袋口密閉，見圖四十四。



圖四十三、床位之設備通道



圖四十四、熱壓槍確保袋口密閉

3. 特點說明：隔離衣模式

負壓隔離艙模式與以往在台灣隔離衣模式是完全不同思維，該醫院使用自己開發設計之隔離艙進行照護，需強大的裝備後勤系統，且此模組的除汙需由護理師進行全面消毒，包含點滴管路與各類進出管路之縫隙、地板、牆面與所有可見不可見之處，耗費非常大量之人力且具有風險，於物資進出之方式也繁瑣許多，並非現今台灣可以全盤模仿之模式。但值得學習的部分，如垃圾處理、部分物資裝袋技術等，可依照醫院之需求或特殊狀況時應變，感謝該團隊提供許多包含汙物處理、檢體打包之步驟與流程優化之建議。

於英國體系中看見傳染病檢體後送 CDC 多由病房進行打包與條碼生成，目前台灣諸多醫院外送 CDC 之檢體必須由感管中心或實驗室準備送驗單及 CDC 專屬條碼等步驟，也許可以考慮優化，否則常有互相等單、等條碼、等檢體衍生之時間差異。如比照英國模式由病房產出條碼、準備檢體試管並貼上病人辨識條碼，採檢完進行檢體除汙、裝入 A 類塑膠罐後外裝 A 類厚紙盒（圖四十五），無須再裝入保溫箱（盒），由專業運送團隊直接將該紙盒送至指定實驗室，且所有物品（A 類罐、外包裝紙盒）皆為拋棄式，無須再送回原醫院。圖四十六為與團隊訓練指導員合影。



圖四十五、A 類檢體送驗

圖四十六、與 Royal Free Hospital HCID 訓練團隊

另，該醫院於一般感感染科病房及管制動線上多善用封鎖線。如有 2 名病人需進行隔離防護，可於 2 號房與其他號房中間牆面拉開封鎖線進行警示（圖四十七），可使 1-2 號房形成一隔離區塊，病人運送動線之電梯口或走廊亦設有封鎖線，可減輕許多駐衛警人力或是搬運紅龍之人力時間（圖四十八），值得學習。



圖四十七、病房之間封鎖線



圖四十八、電梯走廊封鎖線

◎利物浦奧德海兒童醫院(Alder Hey Children's Hospital, Liverpool)

1. 單位簡介

Alder Hey Children's Hospital 是位於英國利物浦(Liverpool, West Derby)的一所大型兒童醫院，原始設立於 1910 年，新大樓為 2015 年改建，共有約 309 床，目前共有 2 床 HCID 床位（一床一般 HCID、一床加護 HCID）。且具有直升機停機坪可供緊急病人運送。

2. 組織與合作模式

該院急診可進行 HCID 病人處理，有獨立可上鎖診間（圖四十九），具有 HCID 處理包（圖五十），常規有備妥清消用物與隔離防護 PPE。工作人員可使用毒化災除汙室進行脫除裝備後之除汙，該團隊指導我們進行接新病人之物資與房間

準備訓練，該院採隔離衣模式並定期進行防護衣穿脫訓練。



圖四十九、急診傳染病專用診間



圖五十、HCID 處理包

一般 HCID 之病室置於該護理站最後一間，病室外連通逃生梯，作為意外事件（如火災）與一般病人分開逃生之動線，該動線亦可作為備用，如專用電梯無法使用時，另，必要時將犧牲前一間病室作為備勤使用。該醫院與台灣設計較為類似，在病室外設立防護衣著裝區（圖五十一），具有鏡子、穿脫步驟、各類指引及各類 PPE。該病房設計亦為單一動線，即具有前室、病房、除汙室等單一動線，於房間內並無明顯空調進出之進出氣口（圖五十二），出病房經由除汙室，於除汙室脫除裝備後回護理站（圖五十三）。



圖五十一、病室外設立防護衣著裝區



圖五十二、一般 HCID 床



圖五十三、一般病房除汙室

HCID-PICU 病室（圖五十四）置於該護理站邊間，但因距離其他病室較近，該院設計各種卡通圍簾，可將護理站劃區區隔（圖五十五），該為簾於一般病房區與 ICU 區皆有使用。於該院病防除汙室可見大型垃圾桶，該大型垃圾可收集約一天之垃圾量（圖五十六），外觀可進行清潔後上鎖，再由專人送至地下室之 HCID 專用垃圾存放區（圖五十七），該區有警衛進行上鎖管理、監視器監視，24 小時冷氣及溫溼度管理。



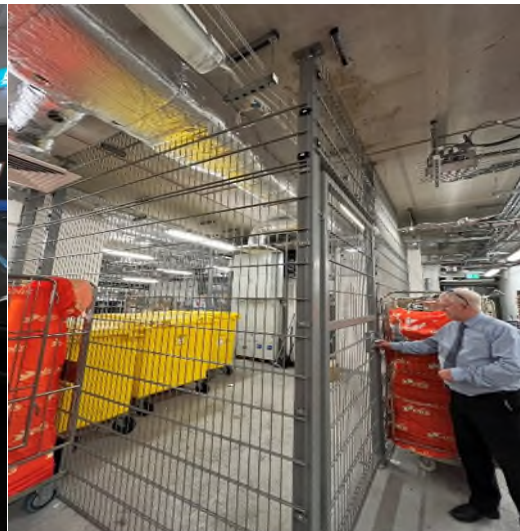
圖五十四、HCID-PICU 病室



圖五十五、護理站劃區區隔



圖五十六、HCID 專用垃圾桶



圖五十七、HCID 專用垃圾存放區

3. 特點說明

垃圾管理於英國相當嚴謹，據訓練單位所說，因須防範生物恐怖攻擊，醫療廢棄物（含 HCID 產物與實驗室產物）之管理與處置規範嚴格，後續看到的醫院除 Royal Free Hospital 為自行滅菌消毒以外，皆交由合格指定廢棄物處理廠商進行消毒及廢棄處理。

該團隊（圖五十八）有完整的訓練模式，基本每一年會進行 45 分鐘的訓練穿脫、45 分鐘的基礎操練與一次實地演練，且具有足夠之 E-learning 時數與每年

進行口罩密合度測試。實地演練之主題每年會進行更換，例如演習病人嚴重嘔吐、嬰兒病人與家屬同時發病，無法分離的家庭情境等。



圖五十八、利物浦奧德海兒童醫院訓練團隊

◎皇家利物浦大學醫院(Royal Liverpool University Hospital)

1. 單位簡介

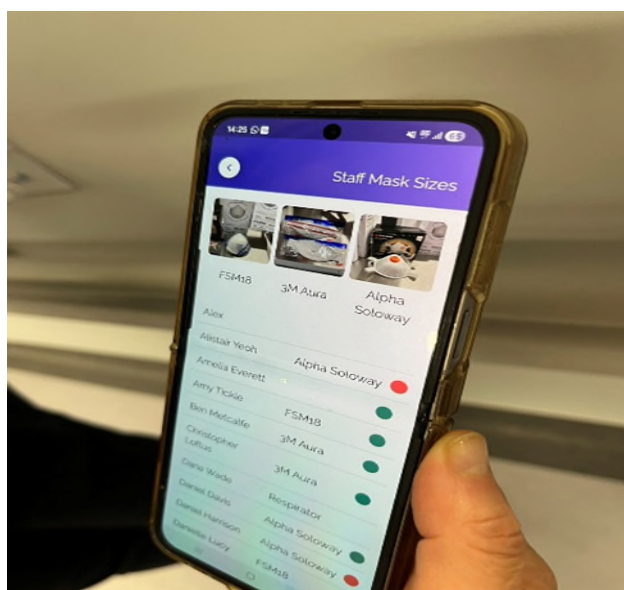
該院是成人空氣傳播(airborne) HCID 的國家領導中心，醫院總床位數約 640 床。包含 33 床 ICU 及 32 床(Ward 8A, 8D)具有高隔離設施之感染症病床。提供 HCID 患者的診斷、隔離、治療與監護。該團隊具有兩名顧問醫師、6 名住院醫師及 9 位護理師之團隊。且該院因 2018 經歷多次 M 痘病人事件，發展新的 PPE 穿脫模式後，該模式成為全英國之標竿。

2. 組織與合作模式

該團隊具有強大的人力支援配備，如有一名 HCID 病人入住，將會有一名主要護理師進行照護，兩名 Buddy system 及 1 名備援支援人員約共四名護理人員進行照護。如遇病人嚴重度增加，將提高照護人員數量如下表：

嚴重度	狀態	護理師數量
1 級	一般 ADL 及狀態良好病人	3 名
2 級	兩個系統受損病人	4 名
3 級	腎臟系統受損需進行置換術等病人	6 名
4 級	ECMO 等級病人	8 名

該團隊使用 NHS 設計之 APP 進行人員管理及教育訓練，該 APP 可以登入進隔離區塊之工作人員之防護裝備樣式與大小，如：3M 三瓣型軟式 N95、3M 硬殼形 N95-M 號、連身形防護衣 3XL 等。亦可呈現前一次做密合度測試之日期。APP 內有各種官方版本 SOP，可供 Buddy system 依照步驟進行步驟確認及朗讀（圖五十九）。



圖五十九、NHS HCID training-UK APP

該院依照病人傳播途徑或是風險進行 2 至 3 種防護等級之挑選，一為具 PAPR 規格，一為無 PAPR 規格，PAPR 及各類重要設備使用設備箱進行管理（圖六十），該櫃體可移動，可進行電池管理。



圖六十、PAPR 管理櫃，可放 6 座 PAPR

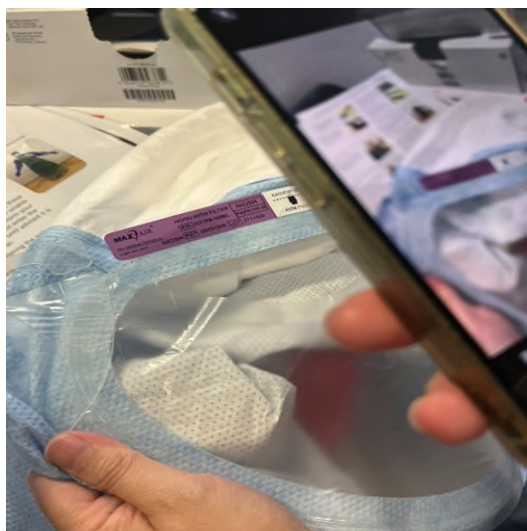
此間醫院使用之 PAPR 與 Royal Free Hospital 相同，與台灣使用之型號差異甚大，最明顯之差異是在重量與減少呼吸管路，該機器像安全帽（圖六十一）戴在頭上，過濾棉在頭罩上（圖六十二），機器運轉時空氣由頭頂經頭罩過濾面後進入頭罩內，且頭罩與脖子之前有服貼 PE 薄膜（圖六十二），可使得面部完全包覆在頭罩內，故英國團隊於使用 PAPR 時，不會再穿戴任何 N95 或是外科口罩（圖六十三），此狀況與台灣較不相同，但因醫院之除汙空間大小差異甚大，目前台灣並無專門設計給 HCID 使用之負壓病房，多使用一般負壓房進行收治，前室與除汙室多為同一空間，且多半狹小，且同時會有汙物垃圾等物品於同一空間，在 PAPR 裝備內若無 N95，脫除 PAPR 頭罩後工作人員口鼻會完全裸露於除汙室內，此點需再討論或經實驗證明是否為安全之舉動。於穿脫訓練過程中，可感受到此組 PAPR 之輕便，且包覆於 PPE 內，減少需對 PAPR 主機或是呼吸連結管進行除汙之動作確實方便與安全許多。



圖六十一、PAPR 頭頂主機



圖六十二、主機外過濾棉



圖六十三、頭罩內保護膜



圖六十四、無任何外漏之管線

於除汙室脫除裝備（圖六十五），可以看見電池繫於腰間，唯有一條電源線連結頭頂主機（刷手服外、連身防護衣內），見圖六十六。省去脫除頭罩需先拆卸主機及後需進行主機清消之不便。且該機構亦有無需穿戴 PAPR 之降階 PPE 裝備，見圖六十七。



圖六十五、於除汙室脫除裝備



圖六十六、PAPR 主機藏於 PPE 內



圖六十七、無 PAPR 之連身型防護裝備

該院之 HCID 加護病房極度寬敞（圖六十八），可放入洗腎儀器及移動式 X 光機，使用後機器可留於病房內，戴病人出院或是解除隔離時再進行清消。出病室後會進入除汙間（圖六十九），該間可進行病人排泄物、污物衣物、檢體等簡易處理，確實打包清消後再由另一組人員送出，圖片內之白色設備為排泄物處理，病人嘔吐物及排泄物等，會使用吸水之瓦楞紙彎盆，含盆一起丟入汙物處理機。該機器會進行分解後進入至下水道。



圖六十八、HCID 加護病房



圖六十九、HCID 加護病房除汙間

該團隊一年進行 1-2 次穿脫防護衣練習，一年進行一次帶情境之實地演練，演練內容包含員工著裝於病室內突然昏倒，外部之工作人員如何進入病室將工作人員使用擔架移出後，協助脫除裝備並進行急救（圖七十）。

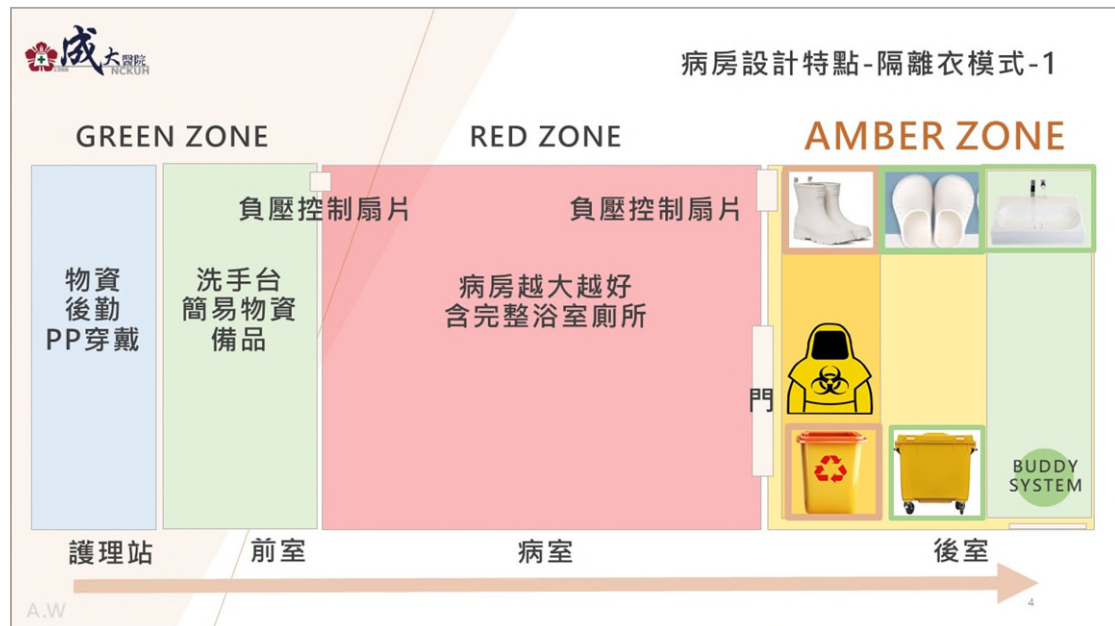


圖七十、緊急移動擔架

3. 特點說明

綜合以上幾間醫院對於 HCID 病室之設計，歸納約兩種模式，共通原則是單一

動線、具有前室，病室房間越大越好，且含有浴廁，重點會放在出病室之後的除汙區。模式一為於出病室後緩衝區具有一間獨立除汙區（後室），將除汙區分三區塊，一為工作人員除裝區，二為乾淨裝備（新鞋、卸除後 PAPR）及垃圾處理，三為洗手設備與 Buddy system 執行區塊。（圖七十一、圖七十二）。

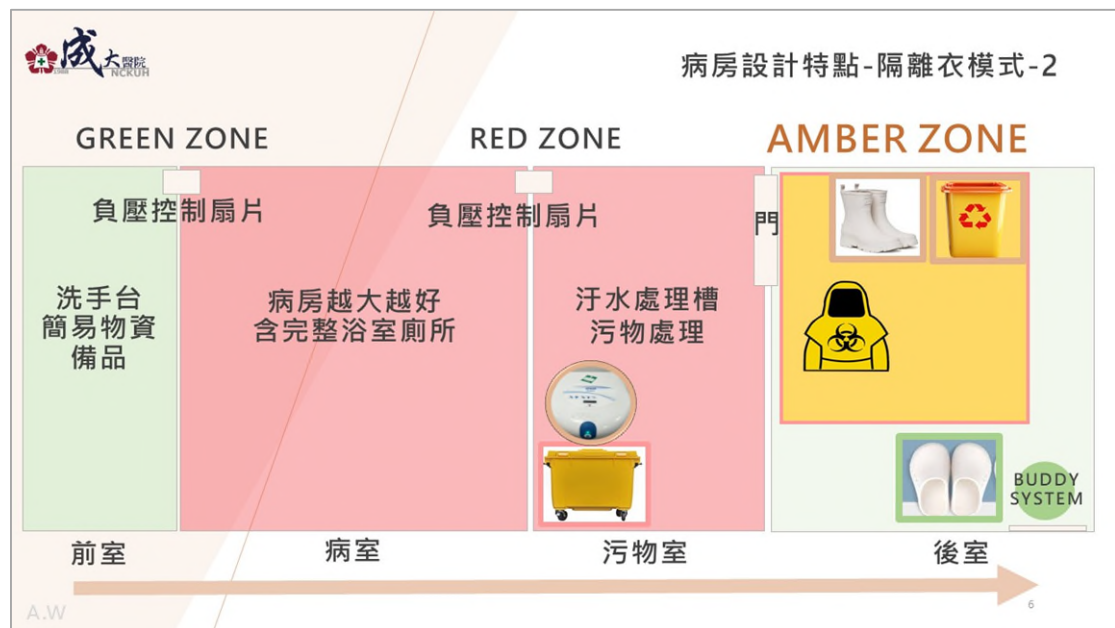


圖七十一、病室規劃模式一

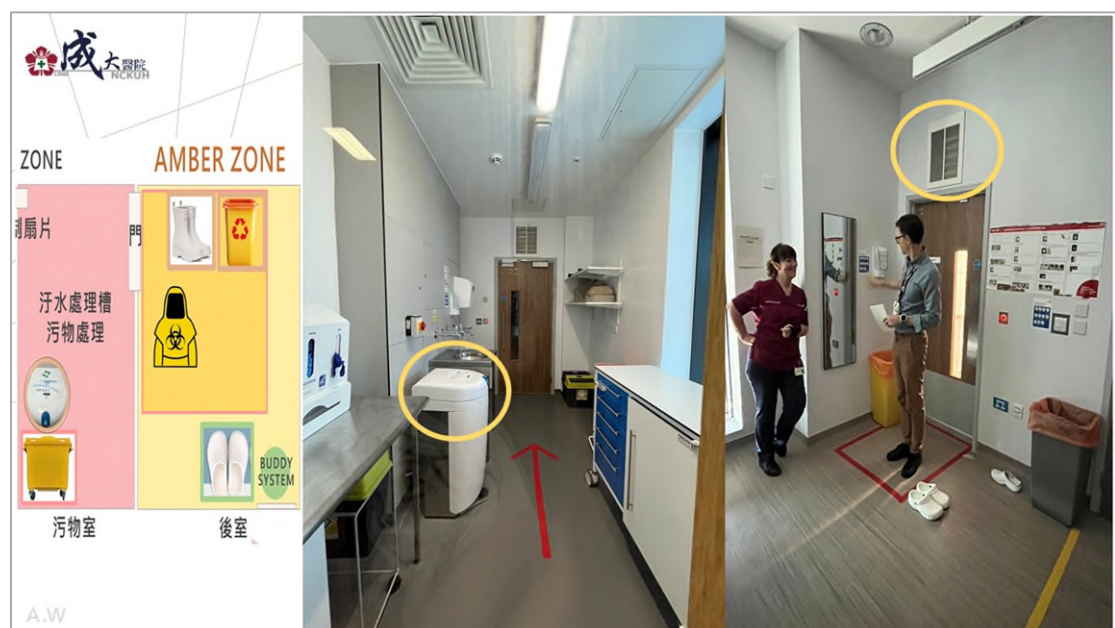


圖七十二、病室規劃模式一之實體照片

模式二為於出病室後一間獨立除汙區及另一間裝備脫除室。除汙區為髒區，人員離開病室後尚未除裝，可以在此空間處理垃圾，病人排泄物及檢體，做完物品除汙後再離開除汙室，進入下一空間執行除裝。裝備脫除室亦分為三部分，一為工作人員除裝區，二為乾淨裝備（新鞋、卸除後 PAPR）區，三為洗手設備與 Buddy system 執行區塊。（圖七十三、圖七十四）。



圖七十三、病室規劃模式二



圖七十四、病室規劃模式二之實體照片



圖七十五、皇家利物浦大學醫院訓練團隊

參、心得

[完整且獨立之體系之運作]

英國的 HCID 系統是一個完整的系統，所有的指令皆由中央進行統整，不僅是醫院自己的運作，也包含了院際間的轉運、溝通，也有完整的教育系統和指引。有了一個主要的系統，當面對 HCID 病人的時候，院際間的協調就可以比較順暢和直接。當 HCID 的照護系統是由政府為主導的時候，當院與院之間需要轉送病人的時候，也可以找得到一個專門的團隊進行安全的病人轉運。

在英國的 HCID 照護體系中，有專門的團隊來負責相關的指引和教育內容的建立，包含 APP 及所有細節 SOP。如此一來，當面對 HCID 病的時候，每一個醫療機構的處理原則將具有一致性，不會有太大的差異。

[重視口罩密合度之測試]

在英國 HCID 依傳播的型式分成二種主要的 HCID，接觸傳播(Contact HCID)和空氣傳播(Airborne HCID)。其中，Contact HCID 大多還是比較容易會造成環境的汙染，所以完整的穿著 PPE 和確實的脫除 PPE 是很重要的事情。相對來說，airborne HCID 要著重的反而是要適時的口罩密合度測試，所以在英國的 HCID 照護體系中，他們很強調每二年的常規的口罩密合度測試。

[嚴謹之 Buddy system]

英國的 HCID 照護系統的 Buddy system 也是讓受訓團隊對 Buddy system 的價值大大的改觀。Buddy system 不只是協助脫除 PPE 而已，它還是確保裡面員工安全的保險。此模式能夠一步一步引導照護人員穿隔離衣，並確保 PPE 的適合度；。同樣也能夠一步步引導照護人員脫除 PPE，並且在過程當中協助進行適當的除裝。台灣之環境常會有需獨立作業之狀況，如採用 Buddy system，另外也可以作為預備人員，當有臨時狀況時，可隨時支援（如員工暈倒需要救助的情境）。

[單一動線之規劃]

病房的硬體設計也是能夠提供員工安全的工作環境。其中，適當的動線規劃就特別重要，尤其是單一動線，因為好的動線能夠減少照護人員在脫除 PPE 過程中接觸到病原。如果當下的硬體無法做到單一動線，在英國的 HCID 照護中心就會犧牲旁邊的病房作為隔離衣脫除的區塊。當 PPE 脫除區塊較大的時候，能夠讓工作人員在脫除 PPE 時大大地減少汙染環境的風險。

[充足之人力與運作時間]

因為 HCID 本身的高死亡率和曝觸風險，護理師在照護病人的時候，應該要比較有餘裕，因此需要有較多的護理師來照護 HCID 的病人。且不急著要匆忙接

病人，團隊會有約 6 小時的準備時間，可以完整的準備病房及各類設備。

團隊成員會有分層級，部分管理人員除 HCID 之照護與管理外，無病人時不會兼任其他工作，專心進行人員及團隊之培訓；其他工作人員無 HCID 病人時將回歸日常工作（如感染科、兒科病房作業）；而不是台灣目前現況，管理及訓練由感染管制團隊以及病房抽空進行，HCID 病人之照護，比現行運作得更需要改善跟細節處理，希望可以撥一組團隊認真與專心進行建置與教育訓練。

[員工的生命安全置於第一]

於台灣的醫療體系中，很難做到多位護理師照護一個病人，但是當考量到員工的健康和公衛的風險時，還是需要作一些取捨。在英國，員工和其它民眾的安全是最重要的考量，所以在進行相關的處置時，都需要優先考量員工和大眾被曝觸的風險。包含抽血檢驗，影像學檢查和病人轉運等等。絕大部分的英國 HCID 照護中心的常規檢驗只會進行 POCT，而不會把檢體送到醫院檢驗部分，以減少相關的曝觸。影像檢查最多也只會做的移動式 X 光，不會進行 CT 或是 MRI 等需要外出的影像學檢查。而且移動式 X 光的機器就只能放在 HCID 病人的空間，不會移動到其他的照護區域。

[非流於形式之情境演練]

英國的 HCID 體系會每年進行二次的模擬演練，因為 HCID 病人在照護的時候，有許多細節需要注意，以減少相關人員的曝觸，同時確保病人安全。每次的演練都會設定不同的主題，以因應不同情況的變化。他們曾經進行的演練包含：穿著 PPE 的工作人員在病房暈倒時的撤離方式、患有出血熱孕婦的接生與照護、HCID 病人需要空中運送的轉運方式等。未來也許須規劃較進階情境之演習，以應萬變之情境。

肆、結論及建議事項

1. 需有由政府主導之 HCID 專案小組

- (1) 建議疾管署可考慮設立一個 HCID 的專案小組，來進行相關指引和規範的建議。現在由臨床醫師依通報條件進行通報及檢驗，不夠精準，且須改變 HCID 病人就醫診治過程。如果依現行方式會產生許多低度疑似病人導致 HCID 病房負荷及運狀異常，或是高度懷疑病人已於急診或診所做完各類檢查後，才進入 HCID 照護，導致大量曝觸。
- (2) HCID 專案小組應重新定義 HCID 的疾病類別及旅遊史警訊，並且依傳播方式，來提供照護的建議及後送單位之指引。
- (3) HCID 病人於院際間的轉運的規範，須由專案小組與醫療網進行規劃，病人責任歸屬等細節仍須討論。且必須與救護單位達成共識與訓練，提升救護車系統與團隊的人員安全。
- (4) 期望能透過設立醫院端之 HCID 團隊，獨立於平時之臨床作業，專心進行照護病人時工作人員的配置規範，如有明定之護病比、Buddy system 人力獨立，落實協助穿脫之步驟，護理師在 HCID 病人照護時的角色為何等。
- (5) 檢體處理流程優化，因應外送至疾管署之檢體，運送之所有載具如 A 類之包裝盒、內含冰寶等不重複使用，且有專屬安全運送之物流廠商。
- (6) 垃圾處理流程優化，須由中央規定是否先進行滅菌，或是由特定專業廠商進行處理，包含垃圾運送後續滅菌處理，與醫院生物醫療廢棄物進行區隔等。

2. 更多中央協助之物資與開發

- (1) 建議中央可開發 SOP-APP，可供 HCID 病房治療智慧醫療面板使用，於

病房不同區域可開啟流程圖進行使用，該 APP 亦可管理工作人員使用之 N95 型號、防護衣尺寸等，有利於 Buddy system 支援管理。

(2)建議中央可媒合廠商開發適合台灣救護團隊所使用之運送艙，為先普及於各縣市救護團隊，可先行設計之簡易模式即可。台灣地幅較小運送時間不比英國，但通用且安全的負壓艙或是隔離艙，應對救護團隊有所幫助。

(3)此次於英國所受訓練使用之過濾呼吸器 PAPR 含通風設備及頭罩，該組與現今台灣所使用之型號減少了許多外漏的呼吸管，也無須均進行機體之除汙（機體在隔離衣內），輕便程度大大提升，但因目前無需許可證可於台灣流通，建議中央進行媒合提供醫療人員安全防護。