

出國報告（出國類別：參訪）

# 2025 新加坡國家傳染病中心暨陳篤生醫院 參訪心得報告

服務機關：臺中榮民總醫院內科部感染科

姓名職稱：葉庭光 醫師

派赴國家/地區：新加坡

出國期間：2025/10/27-2025/11/07

報告日期：2025/11/15

## 摘要

本次於新加坡國家傳染病中心（NCID）與陳篤生醫院（TTSH）為期兩週的參訪，主要聚焦於臨床照護、抗菌藥物管理、研究合作以及感染控制等面向。NCID 為新加坡在傳染病診療、檢驗、研究與公共衛生應變上的核心機構，其跨部門整合模式以及與全球合作的經驗，為我提供了深入理解跨國臨床研究與疫情防控的契機。TTSH 則作為歷史悠久且規模龐大的綜合醫院，與 NCID 並肩成為新加坡感染醫療的重要樞紐，在此次參訪中展現了實務臨床與政策結合的典範。

研究合作是此次參訪的重要一環。我與當地研究人員針對臨床數據分析、抗藥性監測以及多中心合作進行討論，思考如何將 NCID 及其臨床研究網絡的經驗帶回台灣，應用於跨國臨床與感染症研究的推動。另一方面，我也參加了感染預防與控制（Infection Prevention and Control）的觀摩與訓練，實際體會到其從醫療流程、環境設計到人員教育的全方位部署。同時，我也接觸該院門診靜脈抗生素治療（Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy, OPAT）的經驗分享，理解其在病人安全、資源運用與醫療延續性上的重要角色。

值得一提的是，此次參訪恰逢 World AMR Awareness Week，我得以親身參與相關宣導與教育活動，感受到新加坡如何將全球抗藥性議題轉化為臨床實踐與公共衛生行動，並與國際倡議保持一致。

總體而言，此次參訪不僅加深了我對新加坡感染醫療與研究體系的理解，也為未來在抗藥性研究、臨床合作及跨國研究的推動奠定了重要基礎，期盼能將這些寶貴經驗帶回本院，促進臨床照護與國際合作的持續進展。

關鍵字: NCID、TTSH、Infection Prevention and Control

# 目 次

一、摘要 .....	P2
二、目的 .....	P4
三、過程 .....	P4
四、心得 .....	P15
五、建議 .....	P17
(一) 強化 OPAT 人力與專責團隊配置	
(二) 建置適當的 OPAT 硬體場域與運作模式	
(三) 深化感染症研究合作與國際連結	
(四) 導入基因定序輔助感染控制之可行性	
六、附錄 .....	P24

## 一、目的

本次參訪的主要目的，在於深入了解新加坡在傳染病診療、研究與公共衛生防控方面的整合模式，並藉由實地觀摩與交流，汲取其臨床與研究經驗。透過在陳篤生醫院參與感染科會診與抗菌藥物管理巡迴，期望學習多學科團隊在臨床決策上的協作方式；藉由接觸 OPAT 模式，理解病人延續性照護與醫療資源最佳化的實務經驗。同時，與 NCID 及臨床研究網絡的專家討論研究合作，探討如何推動跨國資料分析與抗藥性監測。另一方面，參加感染預防與控制的訓練課程，體驗其制度化管理與臨床落實。最後，透過參與 World AMR Awareness Week 的教育活動，將全球抗藥性倡議與本地實務相互連結。整體而言，此行目的在於增進臨床、研究與公共衛生三方面的視野，並為未來國際合作奠定基礎。

## 二、過程

### (一)新加坡國際傳染病中心(NCID)

新加坡國家傳染病中心（National Centre for Infectious Diseases, NCID）是新加坡為了加強全國傳染病防治與公共衛生應變能力而興建的專責醫療機構。其成立的背景可追溯至 2003 年的嚴重急性呼吸道症候群（SARS）疫情，當時陳篤生醫院被指定為主要收治醫院，醫護人員承受極大壓力，也暴露出新加坡在專責傳染病設施與跨部門協作上的不足。這段經歷促使政府重新檢視傳染病防控體系，並決定設立一個能結合臨床、研究、教育與公共衛生功能的獨立中心。

NCID 在 2019 年正式啟用，取代原本自 1907 年啟用、運作逾百年的傳染病中心

（Communicable Disease Centre, CDC）。新中心選址於諾維娜醫療園區，與陳篤生醫院比鄰，目的是在疫情爆發時能迅速整合急性醫療、專科照護、實驗室檢驗與公共衛生決策。NCID 除了設有大型篩檢設施與負壓病房，亦包含高階隔離單位（High-Level Isolation Unit）、國家公共衛生實驗室（National Public Health Laboratory）及研究部門，形成一個兼具臨床照護與科研能力的完整平台。自啟用以來，NCID 不僅在 COVID-19 大

流行中成為新加坡防疫的前線基地，也逐漸發展為區域性的感染病診療、監測與研究中心，象徵著新加坡在公共衛生基礎建設上的前瞻與承諾。



➤ Health City Novena



➤ NCID 外觀



➤ Strong, Trusted, United (NCID 願景)



➤ NCID gallery

## (二)陳篤生醫院(TTSH)

陳篤生醫院 (Tan Tock Seng Hospital, TTSH) 是新加坡歷史最悠久的醫院之一，由華商兼慈善家陳篤生於 1844 年創辦，最初為照護弱勢群體而設。歷經遷址與擴建，如今 TTSH 已發展為新加坡數一數二的綜合急症醫院，擁有超過一千五百床位及多個臨床與專科中心，並在醫療、教學與研究上佔有重要地位。醫院長久以來秉持人民醫院的使命，持續為廣大社區提供服務。特別是在傳染病防治方面，TTSH 在 2003 年 SARS 疫情中扮演關鍵角色，並與 NCID 相鄰而立，形成新加坡感染醫療與公共衛生的核心基地。今日的 TTSH 不僅承繼百餘年的慈善精神，也展現出持續創新力量，成為結合臨床醫療、教育訓練與科研發展的重要據點。

## (三)OPAT

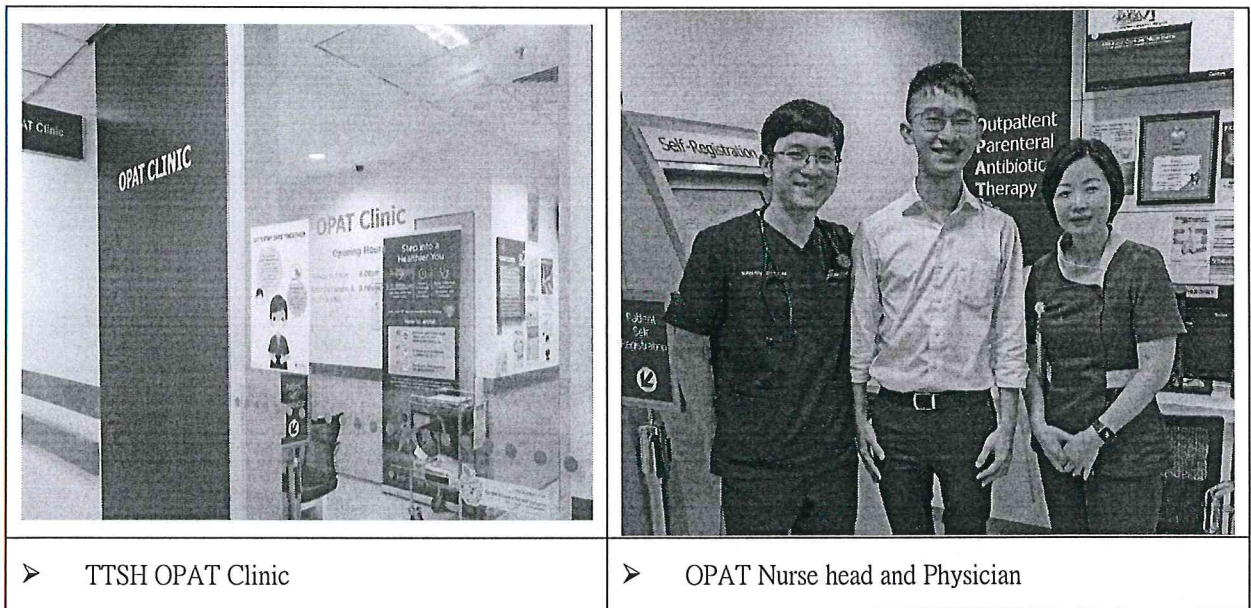
在參訪過程中，我對陳篤生醫院的 OPAT (Outpatient Parenteral Antibiotic Therapy) 服務特別印象深刻。相較於我們目前的做法，他們的 OPAT 模式更加制度化、專業化，也更能體現以病人為中心的思維。首先，他們配置了專屬的 OPAT 護理人員，不僅能夠確保整體流程的一致性與安全性，更因為長期專責於此，能在第一時間處理靜脈導管或管路相關的異常問題，並熟悉不同抗生素的輸注方式與時間，讓治療過程更為流暢與精準。這種專業分工大幅提升了病人的治療安全與醫療團隊的信任感。

此外，OPAT 的施打空間是獨立規劃的，並非依附於其他門診注射室。這樣的設計不僅單純化了治療動線，減少與其他病人的交叉干擾，也使病患在前往治療時能更清楚理解自己所接受的是一項專一的抗生素治療服務，強化了對療程的認知與依從性。更重要的是，該服務全年無休，一週七天皆有開放，讓治療安排更具彈性與便利性，減少了因假日或時段限制造成的中斷與不便。

藥物管理方面，他們採取院內集中存放的方式，病人無需將藥物帶回家中保存與攜帶，

不僅降低了儲存不當或使用錯誤的風險，也使醫院能更嚴謹掌握藥品的流向與品質。最後，每週二與三還設有專屬的 OPAT 門診，專門為這群病患提供醫師評估與追蹤，一旦完成 OPAT 療程，則能順利銜接回一般門診進行後續照護。這種分流設計既凸顯了治療過程的專業性，也維持了醫療服務的延續性。

整體而言，陳篤生醫院的 OPAT 展現出高度整合與細緻規劃，從人力配置、空間設計到藥物管理與門診制度，都充分體現了以病人安全與治療品質為核心的理念。這些經驗對我們未來在 OPAT 制度的優化上，具有非常重要的參考價值。



#### (四)SCRN and Research Collaboration

在參訪期間，我也實際參與了新加坡傳染病臨床研究網絡（Singapore Infectious Disease Clinical Research Network, SCRN）的例行會議。SCRN 成立於 2013 年，由新加坡衛生部資助並由國家傳染病中心主導，串聯全國各公立醫院的感染科醫師，共同執行多中心臨床研究。此網絡同時與初級照護、學術機構、產業與國際夥伴密切合作，確保在傳染病威脅出現時能迅速展開臨床研究。

我參加了他們每兩週舉行一次的 trial 進度追蹤會議，會議由各研究中心的臨床研

究協調員（Clinical Research Coordinator, CRC）與研究員（Research Fellow）主導，主要討論收案進度與資料品質。雖然主持的主要研究者（PI）不一定每次出席，但整體運作仍十分高效，CRC 與 Fellow 能獨立處理大部分研究管理與追蹤事務，展現高度成熟的研究執行能力。這樣的分層與授權模式，讓整個研究網絡能在多中心架構下保持穩定運作，也反映出他們對臨床研究流程的制度化與專業化。

在研究合作的交流中，我們針對腸內菌相關的回溯性研究進行了深入討論。討論會由完整的多專業團隊組成，包括研究醫師、感染科 physician、研究員、藥師以及臨床研究協調員（CRC）等，共同檢視研究設計、病例篩選及資料蒐集策略。特別值得一提的是，會議中還有具備 REDCap 系統架構經驗的專業人員分享實際操作與資料管理的流程，使討論兼具臨床與資訊技術層面的深度。

這樣的會議氛圍開放且務實，各成員能從不同專業角度提出建議，快速整合成具可行性的研究方向。同時，也能感受到 NCID 與 陳篤生醫院（TTSH）之間長期建立的密切合作關係，從臨床研究到資料平台建構皆有清晰分工與持續互動。這種跨機構、跨專業的協作文化，讓我對如何在臨床研究中建立高效率團隊與持續合作機制，有了更具體的體會與啟發。

## (五) Infection Prevention and Control

### 1. HLIU

在此次參訪中，我們也參觀了位於 NCID 內部的高階隔離單位（High-Level Isolation Unit, HLIU），這是新加坡專為高危險性與新興傳染病而設立的最高防護等級病區。NCID 全院三百餘間病室皆為負壓設計，而 HLIU 雖僅有四間病房，卻是整個中心最具代表性的高防護設施。每一間病房皆設有獨立的著裝區、除污區、脫裝區與病室本體，並以電控玻璃隔間區分，空間寬敞且動線明確，兼顧醫療照護與安全隔離。整個 HLIU 病區同時配置有獨立的檢驗實驗室與廢棄物處理系統，確

保在高致病性或未知病原（如伊波拉病毒）事件中，能在病房內即時完成檢測與樣本處理，避免外部暴露風險。

人員訓練與應變機制也是 HLIU 的核心之一。院方說明，每年會進行三次常規演練，涵蓋病人收治流程、穿脫防護裝備、樣本運送與廢棄物管理等，確保各成員能在最短時間內進入角色、各司其職。HLIU 的團隊成員均接受嚴格的安全訓練，配備專用個人防護裝備（含高等級呼吸防護具），並以多專業團隊方式進行照護，確保在任何突發狀況下能維持最高安全標準。

這個單位的存在，正是為了當未知或高傳染性的新興病原再度出現時，能立即啟用並發揮功能。從建築設計、空間規劃到人員訓練，都體現出新加坡在傳染病防控上未雨綢繆的長期投入與實務準備。對我而言，HLIU 不僅是一個設施，更象徵著一種「防疫韌性」的體現：在平時訓練、於非常時刻動員，確保國家能在面對未知威脅時依然冷靜、有序並安全地應對。

## 2. ICON

在此次參訪中，我們與感染防治與社區拓展辦公室（Infection Prevention, Control and Outreach Office, ICON）的主管與管理師進行了深入交流。ICON 原隸屬於新加坡國家傳染病中心（NCID），目前已隨組織架構整合，歸屬於 CDA 之下，負責全國感染防治政策與執行策略的統籌與推動。

ICON 的工作雖與醫院內的感染管制部門名稱相似，但功能定位截然不同。ICON 不僅負責國家層級的感染防治指導與標準制定，更著重於「outreach」的角色，將防感染能量延伸至社區與長期照護場域，包括一般診所、護理之家（nursing home）及其他非急性醫療機構。ICON 透過教育訓練、稽核監測及指引制定，協助不同層級機構提升感染防治能力，形成從社區到醫院、由前端到後線的完整防感染體系。相較之下，TTSH 院內的 IPC 部門則主要專注於醫院內院內感染的監測、

分析與應變，兩者之間互補且協調，共同構築新加坡整體感染防治網絡。

ICON 團隊同時向我們介紹了 NCID 的兩個特殊防護區域 (Special Precaution Areas)：Screening Center 與 Clinic J。

Screening Center 是在大規模傳染病事件中可立即啟動的主要篩檢設施，整體空間十分寬敞，能同時容納大量病患進行分流與採檢。其內部動線設計清楚明確，從報到、篩檢到檢體採集皆為單向流程，確保在疫情發生時能快速啟用並有效減少人員交叉感染的風險。這樣的規劃展現了新加坡對突發公共衛生事件的前瞻思維與實務準備。

Clinic J 則是專為轉介之傳染病個案或特定高風險病患所設立的特別門診區域。診區動線經過精心規劃，從入口、候診、診察到離開皆採分流設計，以避免潛在傳染病的交叉暴露。整體運作充分體現「臨床服務與感染控制並行」的理念，使醫療人員能在安全環境下進行評估與治療，同時保障其他就診病人的安全。此外，ICON 也介紹了 TTSH 與 NCID 共同使用的即時定位系統 (Real-Time Location System, RTLS)，可用於接觸者追蹤 (contact tracing)、設備定位 (asset tracking) 及手部衛生監測 (hand hygiene)。病人與訪客會配戴手環，醫療人員則以識別卡定位。過去曾嘗試利用 RTLS 蒐集並統計手部衛生行為，但因系統過於複雜且未能顯著提升遵從率，後續已調整應用範圍。然而，這項技術仍充分展現新加坡在感染防治上導入智慧化管理與資料驅動決策的積極精神。

### 3. TB screening and care center

在此次參訪中，我們也深入了解新加坡的國家結核病計畫 (National Tuberculosis Programme, NTBP)，並實地參觀了結核病篩檢中心 (National TB Screening Centre, NTBSC) 與結核病照護中心 (National TB Care Centre, NTBCC)。該計畫由新加坡衛生部於 1997 年啟動，最初名為「Singapore TB Elimination Programme (STEP)」，並於 2022 年整合升級為現今的 NTBP，象徵全國防治服務的制度化與一體化。

NTBP 以「Singapore TB Free」為最終願景，透過公共衛生與臨床雙軌並行的架構，持續推動監測、預防與治療工作。公共衛生部門負責全國結核病登錄、流行病學監測及接觸者調查，而臨床部門則聚焦於診斷、治療與病患追蹤，形成完整的防治鏈結。

在參訪過程中，TB Screening Centre 主要負責接觸者與潛伏感染的篩檢與追蹤，提供預防性治療與教育；而 TB Care Centre 則為全國結核病的轉介與治療中心，整合臨床照護、藥物監測與公共衛生通報功能。令人印象深刻的是，該中心採全自然通風設計（natural ventilation），但空氣流向與動線皆經過精心規劃，確保空氣單向流通、減少交叉感染。中心現址位於一棟具殖民時期風格的歷史建築中，雖年代久遠，但透過巧妙的結構設計與管理規範，仍能展現出高度的感染控制理念。這種結合歷史空間與現代公共衛生思維的實踐，充分體現了新加坡在傳統建築中落實感染控制的創新精神。

#### 4. National Public Health laboratory

在參訪期間，我有機會與新加坡國家公共衛生實驗室（National Public Health Laboratory, NPHL）的研究人員進行深入交流。NPHL 隸屬於新加坡衛生部，是全國傳染病監測與疫情調查的核心實驗室，其業務範圍十分廣泛，涵蓋臨床檢測、疫情監測、基因定序、研究與教育訓練等多個層面。實驗室負責追蹤各類病原體株系及基因型的變化，並開發用於偵測具流行潛勢或可能構成生物威脅的病原檢測方法，並與臨床及研究機構緊密合作，以達成跨部門協調的公共衛生應變能力。

討論的重點之一，是 NPHL 在感染群聚或疫情突發（outbreak）時如何應用基因定序支援疫調。我們特別探討了他們在 COVID-19 與退伍軍人桿菌（*Legionella*）事件中的經驗。透過定序與分子流行病學分析，NPHL 能夠快速比對樣本間的基因關聯，協助公共衛生單位釐清傳播鏈、界定感染來源，並作為防疫決策的重要依據。這樣的模式使定序不僅是科研工具，更成為疫情調查與感染控制的實際介入手段。

此外，研究人員也與我們分享若要在醫院層級建立類似的感染控制定序機制，所需的硬體配置、人力架構與流程規劃。他們強調，除了儀器與平台建置外，最關鍵的是臨床、微生物與生物資訊之間的跨領域合作。定序數據的價值，必須建立在明確的臨床假設（clinical hypothesis）之上，才能將結果轉化為有意義的感染控制介入與臨床決策。唯有如此，基因定序才能真正從技術層面上升為公共衛生行動的一環。



➤ Clinical J group photo



➤ TB screen center group photo



➤ HLIU group photo



➤ ICON group photo

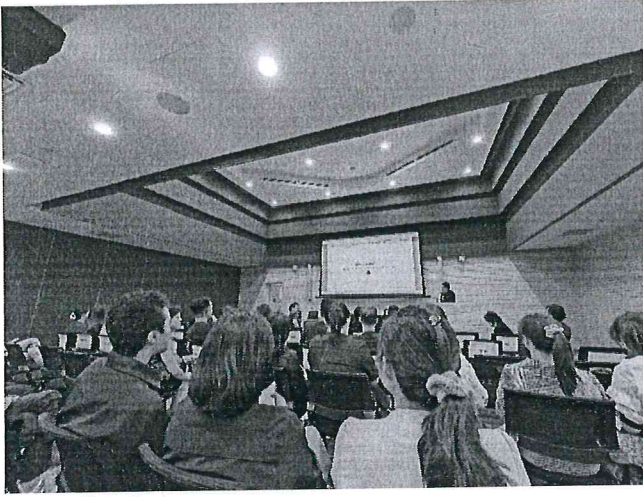
## (六) World AMR Awareness Week

此次參訪恰逢 2025 年世界抗微生物藥物抗藥性宣導週（World Antimicrobial Resistance

Awareness Week, WAAW)，陳篤生醫院特別以系列活動響應世界衛生組織的倡議，展現對抗藥性議題的高度重視。開幕典禮以一場結合短講與迷你研討會（mini symposium）的儀式展開，院內多個部門的代表上台分享抗生素使用的經驗與挑戰，現場氣氛熱烈，並於會後安排自助餐交流，促進不同專業間的互動與學習。整個 11 月期間，醫院更策劃了一系列以 AMR 為主題的教育講座與演講，涵蓋臨床實務、藥師監測、感染控制及政策倡議等層面，形成院內年度教育活動的重點。

我們亦受邀參加開幕典禮，深刻感受到院方將抗藥性防治視為全院共同責任的氛圍。活動中有位講者以一張幽默卻發人深省的圖片作為引言——畫面左側的企鵝堅稱「The iceberg is not melting!（冰山沒有在融化！）」，旁邊另一隻則小聲說：「Maybe I should back up before it explodes...（也許我該在它爆裂前退後一點……）」，而右側則顯示牠們已沉入水中。講者藉此比喻人類對抗生素濫用與抗藥性問題的普遍態度：多數人選擇否認或忽視，直到危機無法挽回。這幅畫提醒我們，若醫療人員與社會未及早行動，最終可能陷入「無藥可用」的處境。

這段分享讓我深刻體會到教育與倡議的重要性。TTSH 不僅在臨床實踐中落實抗藥性管理，更透過制度化的宣導活動，培養醫療人員對 AMR 議題的共同意識與行動力。整個活動不僅是一場知識分享，更是凝聚共識、提醒醫療體系必須持續自省與前進的重要時刻。



➤ WAAW ceremony in TTSH/NCID



➤ WAAW Group photo with Dr. Chan Yu kit

### 三、心得

這次前往新加坡國家傳染病中心（NCID）以及陳篤生醫院（TTSH）參訪，使我深刻體會到新加坡在傳染病醫療、公共衛生策略與系統性準備上的高度成熟。雖然國土面積不大，但長期作為國際交通樞紐，其面臨的疫情輸入風險並不亞於其他大型國家，這樣的情境在某些層面上與台灣十分相似。因此，如何在有限資源下維持具有韌性的感染防治體系，成為新加坡多年來努力的方向。

位於 TTSH 的 NCID 是新加坡傳染病史上重要的里程碑，其形成並非偶然，而是歷史演進的累積成果。從早年的 Balestier 隔離營（Quarantine Camp）、當地居民俗稱的 or sai（黑獅）隔離病院，到後來的 Middleton Hospital，再逐步整合為 TTSH 與 Communicable Disease Centre，最終在 2003 年 SARS 疫情後促成 NCID 的建立，並於 2019 年正式啟用。在 COVID-19 疫情來臨時，NCID 隨即成為新加坡最重要的前線基地，展現出多年制度化準備的成果。整段歷史軌跡充分映證「每一次疫情都是重新鍛造公共衛生體系的機會」。新加坡透過多次傳染病事件積累經驗，並將其轉化為更堅實的防疫量能。

雖然 NCID 與 TTSH 擁有的資源與制度支持，在台灣現行的醫療架構中難以直接比擬，但此次參訪讓我深刻感受到新加坡對感染症威脅的重視，以及國家層級持續投入與跨機構協作的的能力。這些精神與運作方向，是台灣可以參考與努力的方向。台中榮總作為中部最大的公立教學醫院，在傳染病防治上的角色需更具前瞻性，應持續強化相關量能，成為能承擔未來挑戰的重要支柱。

自 COVID-19 疫情爆發以來已超過六年，當我們重新檢視過往經驗時，也應誠實思考一項重要的問題：面對下一場可能的大流行，我們準備得足夠充分了嗎。這個問題或許難以獲得任何人明確的回答。然而，正因為如此，我們更需要以審慎與積極的態度，從制度、人力、空間、科技與跨機構合作等各層面進行反思。此次參訪提供了寶貴而具體

的觀點，也讓我更加理解未來我們仍有許多努力的空間。

### 三、建議（包括改進作法）

此次來進修學習到許多 TTSH 以及 NCID 模式的經驗，期許能夠帶回與中榮團隊一同更臻進步，建議部分以下分述：

#### (一) 強化 OPAT 人力與專責團隊配置

此次參訪顯示，若要提升 OPAT（門診靜脈抗生素治療）的執行品質，適當且專責化的人員配置是核心要素。陳篤生醫院設有完整的 OPAT 團隊，包括行政與護理人員，能統籌排程、執行醫療照護、處理管路問題並提供衛教指導。專責護理人力因長期投入 OPAT，熟悉抗生素輸注方式與時間，並能在第一時間處理導管異常與臨床變化，確保治療安全與連續性。此模式展現了人力專業化對於流程標準化、病人體驗以及醫療安全的重要性，值得作為未來推動 OPAT 的參考方向。

#### (二) 建置適當的 OPAT 硬體場域與運作模式

陳篤生醫院的 OPAT 具備獨立施打空間，動線清楚、安置合理，並具備全年開放的運作彈性，能支援穩定且不中斷的治療安排。院內藥物由專區存放與管理，病人無須攜帶藥物回家，降低保存風險並提升安全性。硬體架構與流程設計共同確保了治療安全性、執行效率與一致性。若能於本院逐步導入類似模式，將可增強 OPAT 的整體量能與臨床品質。

#### (三) 深化感染症研究合作與國際連結

NCID 與 SCRNI 展現高度成熟的多中心研究架構與跨機構協作能力，新加坡與台灣在醫療模式與感染症挑戰上具有相似性，因此在抗藥性監測、腸內菌研究、臨床研究流程及資料管理等領域皆具備合作潛力。未來若能強化雙邊連結，將有助於本院在區域性與國際感染症研究平台中扮演更積極的角色。

#### (四) 導入基因定序輔助感染控制之可行性

NPHL 的經驗顯示，基因定序能於群聚事件中協助釐清傳播鏈並強化疫調，但其價值需建立在明確的臨床假設之上，才能轉化為可執行的感染控制策略。對本院而言，未來可考慮在特殊院內群聚事件、抗藥性特殊菌株或不明來源感染中引入定序分析，以提升感染偵測與決策的精準度。