

出國報告(出國類別：研究)

2025 國際感染預防與控制研習
(International Conference on
Prevention & Infection Control,
ICPIC)

服務機關：衛生福利部疾病管制署

姓名職稱：呂沛穎專員、蔡佳亘助理研究員

派赴國家/地區：瑞士/日內瓦

出國期間：114 年 9 月 16 日至 9 月 19 日

報告日期：114 年 11 月 19 日

摘要

2025 年國際感染預防與控制研習為國際感染預防與控制領域之指標性盛會，與美國 CDC 及世界衛生組織(WHO)等國際機構合作，邀請感染預防與控制、抗生素抗藥性、流行病學、公共衛生、微生物學等相關科學領域之專家演講，分享新知，並透過經驗交流，推動全球醫療照護感染管制與抗生素抗藥性管理等關鍵議題之研究發展。

今年主題深入探討手部衛生、人工智慧/機器學習、抗生素管理、手術部位感染、感染預防與控制中的環境責任等議題與挑戰，透過研究、創新解決方案和寶貴經驗的交流，推動該領域的發展。

目次

壹、目的	5
貳、過程	6
一、行程	6
二、議程摘要	6
三、重要報告摘述	10
(一) 開幕演講(Opening Lecture)：「全球公共衛生現況」	10
(二)全體專題演講(Keynote Lecture)	12
1.講題：「Chlorhexidine 洗浴 10 年回顧：實證、阻礙、最佳實踐」	12
2.講題：「感染預防與控制(IPC)的終點?」	14
(三)專家對談(Meet the Expert)：「長期照護機構抗生素管理(AMS)與多重抗藥性 微生物(MDRO)控制」	16
(四)綜合會議(General Session)	18
1.講題：「人工智慧(AI)於感染管制和預防之應用」	18
2.講題：「資源有限地區抗生素抗藥性(AMR)監測與控制之進展」	21
3.講題：「與人工淚液相關的抗藥性綠膿桿菌事件」	22
4.講題：「受污染的 dicloxacillin 膠囊事件」	23
(五)專題會議(Special Session)：感染管制年度回顧	24
(六)口頭發表(Oral Abstracts)：「Modelling 與 AI」	25
(七)整合座談(Integrated Symposium)：「戰勝醫療照護相關感染(HAI)與抗生素 抗藥性(AMR)的秘訣是否存在?」	25

1.講題：「設計更安全的醫療設施：建築設計在醫院環境(水、空氣、表面)中的角色」	26
2.講題：「降低多重抗藥性微生物(MDRO)傳播，國家指引是否一致？」	27
參、心得	29
肆、建議	32
附錄、相關照片	33

壹、目的

- 一、研習國際間醫療照護相關感染與抗生素抗藥性之最新監測數據、管制策略與政策發展趨勢，並蒐研各國探討推動手部衛生、組合式照護及手術部位感染等面臨之實務挑戰，作為研訂醫療照護相關感染管制及抗生素抗藥性管理相關政策參據。
- 二、汲取各國在人工智慧、數學模型與資訊科技等前瞻技術應用於感染風險預測、自動化監測及決策輔助等創新應用經驗，提供優化及精進監測分析技術之重要參考。

貳、過程

一、行程

參加「2025 年國際感染預防與控制研習(ICPIC)」為期 4 日(114 年 9 月 16 日至 9 月 19 日)。

日期	工作 日誌	地 點	行 程 內 容
114/9/14	啟程	臺北→日內瓦	路程
114/9/15	抵達	臺北→日內瓦	抵達
114/9/16 ~ 114/9/19	研討會	日內瓦	參與研討會
114/9/21	返程	日內瓦→台北	路程
114/9/22	返程	日內瓦→台北	抵達

二、議程摘要

本次研習於 9 月 16 日以 WHO 之會前工作坊(pre-ICPIC workshop)揭開序幕，並進行開幕演講(Opening Lecture)，正式啟動 2025 ICPIC。經由主題演講(Keynote Lecture)、專家對談(Meet the Expert)、綜合會議(General Session)、專題會議(Special Session)、口頭發表(Oral Abstracts)、整合座談(Integrated Symposium)及會外專題研討會(Satellite Symposium)等型式，就全球公共衛生政策、醫療照護相關感染(HAI)預防、抗生素抗藥性(AMR)管理、創新科技應用、環境清消工程管制及基礎感染管制措施與行為科學等主題進行宣講、討論及溝通。

大會於開幕當日、會期第 1 日及最後 1 日各安排 1 場演講，邀請頂尖學者主講，針對當前感染管制領域之重要議題進行審視發表演說，並提出各項前瞻性建議。主題包含全球公共衛生現況、Chlorhexidine 洗浴 10 年回顧：實證、阻礙、最佳實踐及感染預防與控制(IPC)的終點。專家對談於每日上午進行，採小型分組討論，由 2 位專家共同主持，聚焦臨床或實作議題，會期共進行 14 場，主題涵蓋環境監測、導管相關感染、人工智慧 AI 應用、抗藥性管理、手術部位感染(SSI)、手部衛生、病毒性出血熱防疫經驗等。

綜合會議集中於會期的第 1 至 2 日，為研習核心，由 3 位以上專家針對特定主題進行深入的多重面向探討與經驗分享，提供與會者對該主題的完整概念，共 19 場 64 項報告，涵蓋全面性的感染管制及預防主題，如 SSI、抗藥性、醫院環境、人因工程、AI 應用、長照機構到全球監測策略等。專題會議以特定主題日、表揚、政策倡議為主，共 6 場，包含響應世界病人安全日、手部衛生創意影片頒獎、感染管制年度回顧等。

口頭發表則由經大會審查研究之作者以主題分組方式，就自己的研究成果進行 10-15 分鐘發表，共 12 場 57 項報告，主題涵蓋當前感染管制之研究焦點，如醫療設施環境與基礎設施管理、抗藥性與疫情控制、行為改變與手部衛生、創新科技運用、特定族群之感染管制及臨床感染。另有由專業學會與企業共同主辦聚焦臨床實務、技術與策略之整合座談學會及由企業贊助舉辦，探討實務議題與產品相關研究之會外專題研討會等。全程超過 200 名講者、60 場次、150 項演講/報告主題及 400 張海報展示。大會議程詳如下：

Day 1

Time	Amphitheatre D
13:00-16:30	Pre-ICIPC workshop: Implementation of the WHO Global Action Plan and Monitoring Framework (GAPMF) on Infection Prevention and Control (IPC): Transforming plans into action
16:45-17:20	Opening Ceremony
17:20-18:10	Opening Lectures

Day 2

Time	Amphitheatre D	Plenary A	Plenary B+C
08:00-08:45	Meet the experts session		
09:00-10:30	Overcoming challenges in the prevention of post-operative infections	Precision approaches for improving antimicrobial treatment	Prevention of VAP/HAP and catheter associated bloodstream infection
11:00-11:30	Keynote lecture - Reflecting on a decade of chlorhexidine bathing: Evidence,	Sinks, drains and toilets: Impossible to control?	Behaviour change

Time	Amphitheatre D	Plenary A	Plenary B+C
	barriers, and best practice		
11:45-13:00	Water or waterless care?	The EUCIC/ESCMID session: Is there a secret recipe to win against HAI and AMR?	Science in a political world: Changes and challenges in science communication and publication
13:00-14:00	Guided Poster tours	Satellite symposium	Guided Poster tours
14:15-15:45	Monitoring IPC worldwide: An ambitious yet critical task World Patient Safety Day 2025	AI in infection prevention and control	Prix Hubert Tuor-ICPIC Innovation Academy: The Pitch Hand Hygiene
16:15-17:15	Can we challenge conventional wisdom on hand hygiene? A scientific reality check	IPC in long-term care facilities	Navigating infection prevention: Evidence and debates-A skin antisepsis journey
17:30-18:30	Best practices to prevent viral HAI	Progress in understanding and changing the role of ergonomics and human behaviour	Clean cuts: Small steps to big wins in SSI prevention

Day 3

Time	Amphitheatre D	Plenary A	Plenary B+C
08:00-08:45	Meet the experts session		
09:00-10:30	Advancing research on surveillance and prevention of intravascular catheter infections	Progress in AMR surveillance and control in resource limited settings	Surgical site infections

Time	Amphitheatre D	Plenary A	Plenary B+C
11:00-11:40	IPC implications of the new terminology to define airborne transmission: PROs & CONs	Best practices in antimicrobial stewardship	Outbreak control
11:50-13:00	Important controversies of current IPC practices	The critical role of patient pathway analysis in enhancing IPC	MDRO control
13:00-14:00	Guided Poster tours		
14:15-15:45	Best practices to prevent bacterial HAI	Striking national MDRO outbreaks	Improving antibiotic use and quality on a global scale
16:15-17:15	The year in infection control	Control of HAI and AMR in paediatrics	Do infection prevention and sustainability interfere?
17:30-18:30	Environmental challenges and solutions for IPC	Hand Hygiene Excellence Award	Exploring new frontiers: Spotlight on wound irrigation, sterility, and evidence-based practices

Day 4

Time	Amphitheatre D	Plenary A
08:00-08:45	Meet the experts session	
09:00-10:30	SwissNoso and SSHH symposium: The best of Swiss IPC science and practice	Surveillance of AB use and resistance
11:00-11:30	Keynote lecture-The end of IPC?	Environmental control
11:45-13:00	Prix Hubert Tuor-ICPIC Innovation Academy: The Finals	Modelling and AI
13:00-13:30	Closing & Awards Ceremony	

三、重要報告摘述

(一) 開幕演講(Opening Lecture)：「全球公共衛生現況」

大會邀請美國醫療保健流行病學會(Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA)主席 David Weber 及世界衛生組織(World Health Organization, WHO)首席科學家 Jeremy Farrar 擔任講者。說明於美國和全球公共衛生體系當前所面臨的嚴峻挑戰與困境，以及應對這些挑戰所需的策略與行動。

- (1) 美國公共衛生體系正因為預算刪減、政治干預及科學普遍不信任情緒上升，陷入崩解危機之中。首先美國衛生部門之疾病管制與預防中心(CDC)人員遭到大幅裁撤，預計裁員人數約達 3,000 人，相當於削減約 20%人力；預算刪減比率也可能高達 50%，由於 CDC 的預算主要用於支持美國各州衛生單位，倘預算如數刪減，將對全國公共衛生造成毀滅性打擊。研究單位也身處於風暴之中，美國國家衛生研究院(NIH)預計有數百甚至可能超過 2,000 項補助計畫被終止，且研究重點正在從傳染病轉向慢性病。另因反疫苗和反科學的意識形態改革，美國疫苗諮詢委員會(ACIP)改組，更換多位醫療與公共衛生專業人士，且不再允許專業組織(如美國婦產科學院、美國兒科學會)提供意見，致使專業組織無法發揮其效能。加之 CDC 多名管理層級請辭，使其專業性受到質疑，當防疫政策缺乏科學證據的情形下，引發醫界與中央單位互信危機。反疫苗言論盛行，倡導疫苗風險高於效益，多項開發新型 mRNA 疫苗合約終止，可能成為美國未來應對大流行病的潛在風險。2026 年生效的法案，將大幅減少醫療補助計畫(Medicaid)資金，以講者所居住的州為例，約有 60 萬人將失去醫療補助，導致延遲治療、病人病情加重和可治療疾病的死亡率上升，種種問題，都昭示著美國公共衛生體系正在面臨嚴峻挑戰。
- (2) 全球公共衛生正處於充滿希望但又極度脆弱的矛盾局面，在充滿氣候變遷、生物多樣性、大流行病、AMR、社會不平等以及衝突的二十一世紀，儘管過去一個世紀全球公共衛生取得了驚人的進步，包括預期壽命的延長、人類免疫缺乏病毒(HIV)治療的普及等，但這些進步正受到威脅。WHO 的一項調查顯示，超過一百個國家中，有 60%以上正因過去所做的決策，而面臨中度至重度的衛生系統挑戰。造成

這種脆弱性的主因即是全球衛生系統對單一外部資金來源的過度依賴，特別是美國。美國的資金約占 WHO 預算的 20% 甚至更多，資金撤出或減少影響巨大，不僅造成 WHO 的財政困難，更重要的是美國在過去幾十年一直是全球衛生專業研究的支持者和提供者，美國衛生政策的變動，對專業知識影響深遠。且因海外發展援助(ODA)的減少以及各國投資意願降低，全球衛生可能陷入進程停滯風險。如刪減前線衛生系統資金，將衝擊中低收入國家，導致 HIV 和細菌感染的傳播風險增加。另由於感染管制和抗生素管理(AMS)工作，在醫療照護機構中往往是最容易被削減的項目，這將導致疾病傳播增加，進而造成社會對公共衛生系統的不信任。目前全球 193 個國家仍在討論大流行病協議和條約，顯示國際合作之重要性，多邊主義仍是解決當前問題的最佳方案。

- (3) 對於當前美國和全球公共衛生體系的嚴峻困境，講者也強調不應困於悲觀情緒，而是保持樂觀和希望，並呼籲以實際行動定義未來。首先，必須認知到現況是不可逆的，無法回到過去「太平盛世」的全球衛生狀態，因此應著重於如何打造未來，而非沉浸於失落。其次，建立信任是核心任務，信任不是在緊急時刻建立的，而是在每一個平凡的日常中，逐漸鞏固，例如 IPC 等例行工作，能夠使人們相信公共衛生系統。第三，必須學會政治現實主義，不能對科學和衛生議題的政治性保持天真。我們需要理解政治運作的方式，並將我們的論點納入更廣泛的經濟框架。不要僅宣稱「健康本身是好的」，而是強調對健康投資至關重要，因為它能促進經濟增長、提高生產力和社會貢獻。第四，團結一致，整合 IPC、AMR、衛生系統和經濟學等多個領域，站在同一立場提高聲量，以獲得更強力的支持。最後，對於全球公共衛生體系而言，雖然遭遇美國資金與專業知識退場的危急，但也可以視為讓世界其他國家專業人才「登場」的轉機。講者鼓勵各國專家挺身而出填補空白，勇於擁抱未來，接受科學、證據和創新，並將其融入日常工作，也呼籲真正的改變不是來自參加會議中的承諾或「溫暖的社交辭令」，而是來自於離開會議室後所採取的實際行動，才是扭轉世界的關鍵。

(二)全體專題演講(Keynote Lecture)

1.講題：「Chlorhexidine 洗浴 10 年回顧：實證、阻礙、最佳實踐」

本場演講由加州大學歐文分校醫學系傳染病科流行病學和感染預防學教授兼主任 Susan Huang 主講，依據多項大型臨床試驗的成果 Chlorhexidine(CHG)能顯著降低多重抗藥性微生物(MDRO)、感染、住院與成本，且應用策略已從次級預防擴展至高風險時刻的初級預防，但其效益能否維持長達 24 小時的關鍵在於正確的應用技術與訓練，並提出訓練不足是實施的最大阻礙。

(1) CHG 在 1950 年被發現，且因其「殘餘效應」而聞名，如果使用得當，可在皮膚上持續產生殺菌效果長達 24 小時。2000 年代後，CHG 的應用擴展到外科，並普遍應用於高風險時刻。2013 年的 3 項研究中顯示，在成人 ICU 中每日使用 CHG，每日使用 CHG 策略可將萬古黴素抗藥性腸球菌(VRE)和抗甲氧苯青黴素金黃色葡萄球菌(MRSA)的綜合感染率降低，並使血流感染減少 28%。在兒科群體中，CHG 洗浴可使血流感染下降 36%，另一項針對 74,000 名的大型社區醫院試驗「REDUCE MRSA」發現，對每位病人都使用每日 CHG 和以 Mupirocin 清潔鼻腔五天最為有效，該策略使 MRSA 降低了 37%，血流感染降低了 44%。且由於這些試驗是由 ICU 護理師而非研究人員實際執行，更彰顯了「實用性」。在醫療系統採納此方案 8 年後的後續試驗也證實，CHG 在降低血流感染方面的臨床效用並未隨時間而減弱。當進一步研究 CHG 於 ICU 外之應用時，在一項涉及 34 萬名非 ICU 病人的試驗「ABATE Infection」發現，雖然 CHG 對所有非 ICU 病人的整體效果不顯著，但對於有管路留置的病人，CHG 能顯著減少 MRSA 和 VRE，並使血流感染降低約 1/3。研究甚至擴展到出院後的 MRSA 帶原者，透過為期六個月、每月 2 次的重複「去移生」療程(CHG 洗浴、漱口水和 mupirocin)，成功將 MRSA 感染減少了 30%，所有原因造成的感染(all cause infection)減少了 17%。在長期照護機構(護理之家)進行的試驗中，僅僅將肥皂換成 CHG(維持每週約三次的洗浴頻率)，並搭配使用成本極低的鼻腔 iodophor，就使 MDRO 顯著減少，感染相關的住院風險降低了 31%，所有原因造成住院率降低了 18%。這些成果顯示 CHG 可在不同醫療場域利用的潛力。

- (2) 在過去的十年裡，預防策略的觀念發生了重大的轉變。策略從「次級預防」(secondary prevention)轉變為「初級預防」(primary prevention)。過去，我們專注於在病人發生第一次感染後，努力防止第二次感染；而現在，我們更著重於從一開始就阻止第一次感染的發生。其次，預防的目標從「高風險個體」(high-risk individuals)轉向了「高風險時刻」(high-risk moments)。過去，我們花費大量時間篩檢 MRSA 帶原者，並只對這些人進行「去移生」。現在則認知到，不一定需要知道病人是否為帶原者；只要他們處於高風險時刻(如在 ICU 或身上有管路留置)，他們就面臨風險。這種轉變也意味著我們關心的不只是 MRSA，還包括其他可能在病人最脆弱時導致侵入性疾病的病原體。第三，目標從追求「清除」(clearance)轉變為「降低生菌數」(bioburden reduction)。過去的「搜尋與摧毀」策略(search and destroy)試圖完全根除病原體，但我們現在了解到，在某些脆弱時刻，暫時降低細菌量就至關重要。在高風險時刻，病人身上會覆蓋一層「不想要的 MDRO 覆面」(unwanted MDRO veneer)。CHG 可以清除這層覆面，讓腺體中的好菌重新回到皮膚表面。多項研究已證實 CHG 不會損害菌叢的豐富性或多樣性，它在降低病原菌負荷的同時，保留了非病原菌的多樣性。第四，即使只清潔皮膚(而未處理腸道等其他部位)也是非常有價值的。就於鼻腔中常存在的金黃色葡萄球菌而言，確實需要同時清潔鼻腔，但僅透過清潔皮膚就能夠減少血流感染、導管相關感染、泌尿道感染和 MDRO。這種策略之所以有效，是因為人類會將病原體大量「排出」(shed)到周圍環境中。而「去移生」是從這個傳播途徑的「最前端」介入，透過阻止排出來改善下游的環境污染。研究顯示，即使將房間清消到零菌落，MDRO 也會在四小時內「迅速反彈」。因此，結合減少排出和環境清消至關重要。「去移生」是唯一一種能為已經帶有 MDRO 的病人提供保護的感染預防措施，這與旨在防止病原體從 A 傳播到 B 的手部衛生或防護衣不同。
- (3) 儘管 CHG 具備應用的潛力，但要實現效益，最重要的關鍵因素是克服「如何正確洗浴」這一重大障礙。就像落實手部衛生，CHG 洗浴也需要培訓及復訓。許多研究顯示，如果只是「更換肥皂」，沒有進行任何培訓，就無法看到效果。可能會

有人覺得洗澡再簡單不過，是每個人平常都在做的事，但護理人員面對的可能是身上插滿管路、有傷口、引流管、壓力性損傷，且無法協助衛生的病人。若未接受過訓練，就無法正確地完成 CHG 洗浴。最常見的錯誤是未將洗浴視為一種「治療」(treatment)，而是將洗浴當成一種放鬆。其次，未將肥皂塗抹到「所有」身體區域，或者沒有充分搓揉。CHG 必須與皮膚的蛋白質結合才能發揮活性，因此充分搓揉去除污垢和汗水是必要的。第三，使用「1 條」毛巾擦拭全身，這會導致細菌在身體不同部位間轉移；正確的做法是至少使用「6 條」毛巾，並遵循「從乾淨到污染」順序。第四，忽略了臉部和頭髮，臉部因經常觸摸，且鼻腔及口腔中存在細菌，因此頭部清潔很重要。最關鍵的失敗點之一，是未受過訓練的護理人員會因為擔心造成病人不適或不知道是否可以塗抹 CHG「避開」傷口和管路。在他們所進行的近百萬人臨床試驗中，都一定要求培訓護理人員必須清潔傷口、管路和引流管。此外，必須清潔會陰部，並且應該使用「同一種」肥皂清潔全身，包括臉部和會陰部。最後，應讓 CHG「自然風乾」(airdry)，而不是沖洗掉或擦掉。其他問題還包括使用會吸附 CHG 的棉質材料，或使用不相容的乳液。為了克服這些障礙，已有許多免費的培訓工具可供使用，包括 AHRQ 的工具、醫院和護理之家的工具包，以及常見問答、圖文單張(例如如何稀釋、身體的六個部位、如何清潔傷口)和觀察清單。甚至還有符合 SCORM 標準的免費互動式線上學習教材，包含教導應對拒絕洗浴病人的方法(如理解他們是否飢餓、疼痛或疲倦，並建立再次詢問的流程)。各種工具都是為了確保進行 CHG 洗浴人員能透過紮實的培訓，正確使用 CHG，以發揮 24 小時的保護效益。

2. 講題：「感染預防與控制(IPC)的終點?」

本場演講由 ICPIC 的共同創辦人 Andreas Voss 主講，探討 IPC 領域的變革，除回顧 IPC 的黃金時期，也闡述後疫情時代 IPC 面臨的挑戰，並展望新科技與社會對 IPC 態度與價值觀的轉變帶來的影響，並總結「The End of IPC」是指過往熟悉的 IPC 模式結束，重大轉型時代來臨。

- (1) 在 IPC 的「黃金時期」，微生物的名稱不會一變再變；抗藥性僅用一個「R」就足以表示，而非讓人眼花撩亂的各種縮寫；手部衛生及接觸傳染防護措施就可有效預防；行政管理人員更像是同事，而非永遠成本優先之經營管理者；永續發展是整體大環境的議題，尚未主導 IPC 決策；創新與變革是緩慢且由 IPC 專家推動，而非由 AI 驅動或外行領導內行。IPC 唯一煩惱的只有多重抗拒性醫學專家(The Multi-Resistant Medical Specialist, MRMS)，對指引具有先天抗性，具有 anti-IPC 特性，自動無視建議，且堅守「以前都是這麼做的」原則。
- (2) 當面對 COVID-19 疫情，雖然引發巨大恐慌，但對 IPC 人員相對來說可能是絕佳時機，因為 IPC 受到空前的重視，然而當 COVID-19 的全球公共衛生緊急狀態結束，民眾對漫長疫情的厭倦情緒，反映到面對 IPC 的態度。後疫情時代，有一部份人純粹「為了反對而反對」，反對任何 IPC 措施；則一部份人罔顧科學知識，堅信自己的做法；還有一部份人完全忘記了 IPC 的必要性，認為其它事項更重要。其中一個關鍵點是由於疫情期間的物資短缺，迫使 IPC 人員不得不打破過去幾十年建立原則，因此當要重新推行這些原則時，就會受到質疑，如果在最危險時期都不需要遵守這些原則，為何現在要遵守。另外，因疫情中一些必要的感染管制措施對環境造成的影響被過度渲染，催生出針對醫療領域的「綠色運動」。成為 IPC 的新威脅，對於無法控制的綠色照護者(Uncontrollable Green Care Giver, UCGG)而言，永續性永遠是第一優先，甚至凌駕於感染管制之上，主張若不顧永續，未來病人將面臨風險，而且認為 IPC 原則妨礙了綠色運動推行。諷刺的是，許多他們認為阻礙永續的「原則」，例如手套使用，如果能真正遵守 IPC 指引，反而能節省超過 50%甚至 75%用量。「綠色運動」的推動，不應由「當下」的病人承擔風險。如推動可重複使用的成人紙尿褲，卻未考量醫院是否設計了對應的清消設備、由誰負責清消、以及是否能正確清消。行政管理者只會說「先做再說」，但需要的配套設施可能十年後仍不存在。另一個例子是推動使用多劑量瓶裝的 Propofol(靜脈麻醉劑)，儘管這類藥品在歷史上曾導致 10 人死亡和 20 起群聚感染，但仍有人以永續發展為由推動。AI 與創新技術的發展雖然為 IPC 帶來了許多

可能性(如自動更新指南、預測模型、監測洗手等)，但要將普遍應用，仍存在數據整合、技術人員與 IPC 專家之間溝通障礙、法規、成本以及隱私權等問題有待解決。

- (3) 面對來自過去(後疫情倦怠)、現在(綠色運動與行政壓力)和未來(AI 與醫療體系顛覆)的挑戰，建議 IPC 人員應該改變心態，並在醫療體系的「顛覆」(disruption)中保有主動性，主導變革而非被動應對。面對綠色浪潮，IPC 人員應主動加入，並負責設定限制，以確保綠色項目不會危害病人安全。在面對沃爾瑪、亞馬遜、谷歌、蘋果等科技巨擎進入醫療市場，IPC 人員必須努力找到合作方式，並成為驅動變革的一方。明智使用 AI 與保持專業技能，雖然未來 IPC 工作必然與 AI 和創新技術密不可分，但 IPC 人員必須在靈活且謹慎運用的同時，避免因過度依賴工具，喪失自身專業知能，當應用創新技術成本過於昂貴，如以 AI 輔助監測手部衛生落實情形時，IPC 人員必須將這些技術視為提升全院病人安全的一環，並與其他科別/部門合作共同使用及負擔。過往的 IPC 團隊(醫事人員)模式對於未來將不再適用，必須走向轉型，使團隊具備數據與 AI、流行病學、溝通、醫療科技、行為科學及網絡分析等專業技能，儘管變革是必然，但妥善執行基礎 IPC 措施以及具備良好溝通能力的 IPC 人員，對於確保病人與醫護人員安全而言，永遠都是不可取代的，因此這不是 IPC 的終結，而是「你所熟悉 IPC 的終結」。

(三)專家對談(Meet the Expert)：「長期照護機構抗生素管理(AMS)與多重抗藥性微生物(MDRO)控制」

本場次由來自日內瓦大學醫學院(Geneva University Hospitals, HUG)復健與老年醫學部門 Virginie Prendki 副教授，及加州大學歐文分校醫學系傳染病科流行病學和感染預防學教授兼主任 Susan Huang，針對「Meet the expert: Antibiotic Stewardship and MDRO Control in LTCF」議題進行演講。由於全球人口老化問題，全球 80 歲以上人口數量正快速增加，預計 2020 年至 2050 年間將成長 2 倍，達到 4.26 億。不論是在醫療機構或是長期照護機構(Long-term care facility, LTCF)，MDRO

防治都是相當重要的議題。LTCF 也必須透過(AMS、手部衛生、環境清潔、Enhanced Barrier Precautions(EBP)及 Decolonization 等方式管理。

- (1) 根據研究顯示，全球護理之家(Nursing Homes)MDRO 占比，紐西蘭約有 18.2% MDR-GNR，德國及西班牙多為 ESBL 約 30%-36.2%，香港多為 MRSA 約 30%。盛行率高的可能原因包括在同一空間共同活動、共用房間、住院時間長、慢性疾病、增加使用鼻胃管灌等設備。和醫療機構相較之下，護理之家手部衛生和接觸傳染防護措施，可能較不嚴謹，IPC 訓練及監督較為不足，而造成 MDRO 傳播。歐洲 2018 年研究顯示，長期照護機構感染負擔估計每年有 440 萬例感染病例，最常見的感染是泌尿道感染、呼吸道感染和皮膚感染，抗生素處方約占 3-11%，多數情況下為經驗性用藥，不適當處方高達 75%，主要常見為菌尿症(Bacteriuria)及病毒感染；AMR 會造成嚴重疾病、死亡和經濟損失，因此極需加強改善 LTCF 中 AMS 措施。
- (2) 由於在 LTCF 中臨床診斷相對困難，可能面臨 AMS 挑戰包含住民非典型臨床表現(Atypical clinical presentation)、認知障礙(Cognitive disorders)，菌尿症發生率高(High prevalence of bacteriuria)/False positive dipstick tests、缺乏診斷工具(Lack of diagnostic tools)、多重抗藥性細菌感染率上升(Increasing MDRO prevalence)、資源匱乏(Lack of resources)、未經身體檢查即透過電話開立抗生素處方(AB prescription by phone without physical examination)或家屬要求開立抗生素處方的壓力(Pressure from the families for AB prescription)、生命末期臨終關懷(end of life)等。另外，有一項在長期護理機構進行的研究顯示，使用 C-reactive protein(CRP) point-of-care(POC) testing(C 反應蛋白)快篩檢測，有助於減少呼吸道感染開立抗生素處方。而在日內瓦使用 ultrasound 做為肺炎黃金標準(gold standard)診斷減少不必要的抗生素處方、臨終抗生素使用等。長期照護機構中，開立抗生素處方雖然普遍，但往往可能不適當，需要依據住民和 LTCF 的情況進行優化與調整。在沒有臨床診斷或實驗室檢驗的情況下，仍然必須加強勿隨意開立抗生素處方的教育，遵循當地適用的指引，在第 3 天重新評估抗生素的使用情況。

- (3) 除了即時的臨床決策診斷外，LTCF 的環境、清潔消毒，加強隔離防護措施等問題亦是不容小覷，LTCF 不像醫院一樣大量使用防護衣和手套，若不落實執行，容易使 MDRO 轉移。美國一項研究，大約有 65% 的長期照護機構住民患有 MDRO。而在 LTCF 的環境清潔工作可能較不完善，通常 1 天清理 1 次，落實防護措施和手部衛生可能更為有效的防制方式，也有助於提高環境清潔的效果。另外因為 LTCF 住民長期臥床、慢性傷口、使用鼻胃管等醫療器材，在傷口護理及照護上，若不加以處理可能會造成感染，所以需要教導或協調醫護人員和護理助理(nursing assistants)間需要雙向的合作。
- (4) 一項研究發現 MDRO 存在於同個淋浴間、可移動的單人淋浴椅上，每個人使用完畢後，須進行澈底的清潔消毒和替換。因此進行教育與示範日常清潔與消毒設備，或是由操作人員實際操作，使用香皂定期洗澡，以及教導如何使用 Chlorhexidine(CHG)產品，但在 LTCF 人力資源和節省支出仍是個難題，可能需要著重特定疾病、MDRO 診斷等謹慎使用，如淋浴時使用並沖洗乾淨；取適量 CHG 以達最佳效果。另外，賦予護理助理觀察的職責並報告，增強其自信能積極參與職責，由於護理助理與住民相處時間較長，可能看著傷口惡化卻無力發聲，導致住民情況愈來愈嚴重，所以雙向且融洽的溝通相當重要。

(四)綜合會議(General Session)

1. 講題：「人工智慧(AI)於感染管制和預防之應用」

- (1) AI 在 IPC 領域的可行應用：本項講題由義大利帕維亞大學(University of Pavia)公共衛生學院的正教授兼院長 Anna Odone 主講，介紹一項剛發表在刺絡針(The Lancet)期刊的研究，該研究提出一個以證據為導向的概念框架(evidence-driven conceptual framework)，回顧 AI 技術在傳染病中的應用現況，包括病原體特徵分析、抗藥性預測、流行病監測、IPC、臨床決策支援及新藥與疫苗開發等，並以「感染鏈」(chain of infection)模型為基礎，提出跨臨床、研究與公共衛生三層次的系統化架構。本次演說主要聚焦在探討 AI 於公共衛生層次之 IPC 具體應用，例如：HAI 監測、偵測與預測；手部衛生遵從性監測，及 MDRO 移生或

感染預測。目前 AI 在 IPC 領域的相關研究論文數量仍相對稀少，在 2015 至 2025 年間發表的論文中，不到總量的 10%。這顯示 AI 在 IPC 的應用尚處於早期發展階段。儘管如此，以帕維亞大學正在進行的一項研究為例，該項研究目標為開發 AI 模型以預測 SSI 風險，顯示了將 AI 應用於 IPC 領域的巨大潛力，特別是在監測和預測方面。

- (2) AI 工具於手部衛生行為監測應用：本項講題由 Lumenix 公司董事長兼首席執行官 Scott Delaney 主講，介紹了使用 AI 電腦視覺技術作為手部衛生行為監測的工具。核心概念是「感知 AI」(Perception AI)，系統透過攝影機「觀察」臨床工作流程，例如人員進出病房或接觸病人前後的行為，且此技術並非用於辨識個人身份，而是「工作流程」本身，以監測手部衛生遵從率。目的是避免過往由人工觀察法(如秘密客)在人力、時間及準確性上的限制，並提供即時反饋和客觀數據。在這項試驗中 AI 系統每月可觀察到 70,000 次手部衛生，相較由人工觀察每月約 25 次觀察數據，在觀察量上是巨大的躍進，並促使手部衛生遵從性改善達 11%，並在 15 個月後持續提升至 18%以上。AI 工具能經由在整體環境中獲取的大量資料、數據甚至是人員行為等，並將這些要素整合，提供即時決策、持續行為分析和預測性風險評估，若能善加應用，AI 技術及臨床協同合作將大幅提升感染管制品質。
- (3) 圖神經網絡(GNNs)於醫院 MDRO 感染風險預測：本項講題由日內瓦大學放射學和資訊醫學部助理教授 Douglas Teodoro 主講，提出將醫院內的感染傳播視為一個複雜的「網絡」問題，並使用 GNNs 來模擬這個網絡，網絡中的「節點」不僅可以是病人，也可以是醫護人員，甚至是環境中的物體(如門把等)。GNNs 模型會學習這些節點間的互動(如接觸、移動)，並從大量臨床和時空特徵的病人網絡模式，預測病人移生或感染 MDRO 的風險。GNNs 是模擬醫院感染傳播的強大工具在其他研究中也證實，透過圖形建模所捕捉的拓撲資料(如病房相關的連結)能顯著提高預測模型的表現。GNNs 模型在預測 MDRO 之移生上，AUROC 值可達 0.91 至 0.96，

顯著優於傳統的邏輯迴歸模型，因此這類 AI 模型可望應用於 IPC，以提早偵測出高風險病人。

- (4) 早期偵測術後感染之 AI 模型：本項講題由荷蘭萊頓大學醫學中心的 Siri van der Meijden 博士主講，介紹 PERISCOPE 計畫，這是一個由 AI 驅動臨床決策的輔助工具，研究的關鍵挑戰在於如何利用大量、既有的電子健康紀錄數據(包含術前、術中及術後早期資料)，早期診斷及預測術後感染風險。但因不是所有感染個案都有於 EHR 中紀錄，且因分析的數量龐大，無法透過多數研究利用的「黃金標準-人工審查病歷」完整標示出所有的感染個案，所以改以整合微生物學、藥物使用及實驗室檢驗結果等多變數預測模型來標示，這也正是許多 AI 模型難以進入臨床實踐的主因之一。PERISCOPE 的開發證實了 AI 模型在預測術後感染方面的準確性，但 AI 模型必須經過「在地化」(local updating)，根據在不同臨床環境之病人群體及數據的分佈進行修正或重新校準，才能適應不同醫院的數據偏移(domain shift)，更新後的模型表現(如 AUROC 達到 0.82 至 0.91)顯著提升。
- (5) AI 應用於感染管制之 WHO 全球調查：本項講題由 WHO 感染預防與控制中心團隊及工作小組顧問 Silvana Gastaldi 主講，分享 WHO 在 2025 年 3 月至 4 月進行的 AI 在 IPC 領域應用情形之全球調查結果，用以了解全球 IPC 人員、參與 IPC 的資料科學家及與 IPC 相關的 IT 人員對於 AI 的看法、目前使用情形及面臨的挑戰與障礙等，共計回收 441 份有效問卷。調查結果顯示，AI 雖已開始應用於 IPC 中，但使用情形相當不平均，僅有 25%的受訪者已經應用於 IPC 中，且有 41%受訪者從未使用過 AI。依據調查 AI 最主要用於研究，其次是半自動化監測、分析及教學，但因缺乏培訓、資金不足和系統整合等問題，使得概念難以於臨床實踐。雖然 AI 應用於 IPC 的潛力普遍被大眾認知，若要實現應用，需投入資源來建立能力，包含建立培訓計畫、管理階層的支持與跨系統整合等，在解決這些基礎設施和人力資源問題並確保 AI 應用之治理和安全性後，方能推廣應用於臨床。

2. 講題：「資源有限地區抗生素抗藥性(AMR)監測與控制之進展」

在這場針對資源受限地區，AMR 監測與控制進展的主題，探討 AMR 監測的最新發展與挑戰，強調為有效對抗 AMR，必須採取針對性的介入措施，發展創新的監測方法(如基因體學 metagenomics)，並加強國際合作。同時，在資源受限環境中改善基礎設施，以確保監測與持續強化其應對的能力。

(1) 由牛津大學兒科臨床微生物學教授 Paul Turner，介紹 A Clinically Oriented antimicrobial Resistance Network (ACORN)以臨床為導向的 AMR 監測網絡，在亞洲與非洲約 20 間醫院展開「以症候群為基礎的抗藥性感染監測」，估算疾病負擔得以瞭解挑戰的規模。現有 AMR 監測系統主要依賴微生物實驗室抗生素敏感性診斷結果，限制抗藥性比例的解讀。由此產生的數據無法為當地臨床醫師提供臨床決策治療與回饋，也無法直接評估抗藥性感染(drug resistant infections, DRI)的臨床影響。低收入和中低收入國家(low-and middle-income countries, LMIC)用於收集和分析 AMR 資料的工具十分匱乏，阻礙現有資料的利用和使用。為了彌補這些不足，ACORN 開發並測試數據系統，用於以病人為中心的 LMIC AMR 監測，收集的數據將與 WHO 以病原體為中心的全球 AMR 監測系統協調並加以擴展，對感染病人結果進行準確分類。監測疑似急性細菌感染住院個案，以臨床疾病(如敗血症、肺炎)分類，區分社區、醫院及不同族群，並依據 WHO 血流感染致病菌同時收集臨床相關資料。監測前，進行醫院實驗室稽核與定期每 3 個月品質管理，並即時提供回饋臨床與微生物資料，用藥結果顯示多屬 WHO AWaRe 的 Watch 類，且以 ceftriaxone 為主；惟若從社區到 HAI，開立 reserve 類抗生素的比例逐漸升高。

(2) 感染科醫師 Silvia Bertagnolli 任職於 WHO 總部 Antimicrobial Resistance Surveillance Evidence and Laboratory，分享 WHO GLASS 全球 AMR 監測系統最新趨勢，並提及 2030 年前與 AMR 監測相關指標為 AMR 相關死亡降低 10%、80%國家具備細菌與真菌抗藥性檢測能力、所有國家在 2030 年前向 WHO/GLASS 回報 AMR 與抗生素使用相關監測資料，並產生代表性的數據。截至 2024 年，全球有 101 國

(占 WHO 會員國 52%)國家提交 AMR 監測資料，相較 2016 年僅 25 國提報有顯著提升。非洲、東南亞及西太平洋地區在 AMR 監測覆蓋率上的結果差距顯示，收入愈低，抗藥性愈高，全民健康覆蓋(UHC)則愈低，表示醫療體系較為薄弱。原因可能是醫療與監測能力不足或樣本偏差(重症病人比例高)，則需進一步釐清。

- (3) Souha Kanj 為 American University of Beirut 醫學教授，探討 Carbapenem-resistant Enterobacterales (CREs)全球的挑戰。ECDC 指出 23 個歐盟國已出現 CRE *K. pneumoniae* 血流感染，印度、巴基斯坦、埃及等國盛行率達 5%-50%。包括過度用藥、IPC 防治能力不足、人力與空間擁擠、實驗室限制或快速地分子診斷昂貴且普遍不足與缺乏 AMS。重症、反覆感染、共病、轉院病人為高風險因子之一。CRE 能在乾燥表面長期存活，於水槽、排水儀器形成生物膜，或內視鏡污染，皆可能引發 HAI。
- (4) 牛津大學 Kirsty Sands 博士講述多重抗藥性細菌 *Pseudomonas* 和 *Acinetobacter*，同時分享新生兒敗血症的發現，聚焦於 LMIC 醫院環境中的 MDRO。醫院表面在清潔消毒後，6 小時內可重新移生(Colonization)，顯示環境是抗藥性病原體儲存與傳播來源。醫院微生物污染來源多元，自環境、水等，水是 IPC 核心，但在基礎設施不足的地區，清潔與監測困難，使控制 Colonization 更具挑戰。團隊長期收集臨床 AMR、IPC 與環境資料顯示，13%為 blaCTX-M-15(ESBL)，5%為 NDM，常見於水槽周圍、設備與家具。醫院表面環境常見 MDRO *K. pneumoniae*、*Enterobacter*、*E. coli*、*Pseudomonas*，環境中的病原菌常攜帶抗藥質體，可能在致病菌的傳播或抑制扮演角色，未來應以生態學的視角，深入探討醫院環境微生物與 AMR 傳播的關係。

3. 講題：「與人工淚液相關的抗藥性綠膿桿菌事件」

- (1) AMR 挑戰依然十分嚴峻，這是全球範圍的公共衛生威脅，講者 Meghan Maloney 來自 Connecticut Department of Public Health, DPH)，講述抗藥性綠膿桿菌(drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*)與人工淚液有關的感染事件。

- (2) 綠膿桿菌透過多種抗藥性機制，包括藥物結合位點或活性位點改變、代謝途徑改變等，降解抗生素。在不同地區間存在很大差異。美國約有 2% 碳青黴烯類抗藥性綠膿桿菌(CRPA)攜帶碳青黴烯酶基因，會在醫療機構或環境傳播，如接觸病床欄杆、醫療設備，多人接觸使用的器械等受污染表面，和受污染的水槽排水系統等傳播，為了控制疫情，美國 2021 年有 28% 的醫院對 CRPA 進行基因檢測，以作為解決臨床分離株檢測問題的策略之一。
- (3) 2022 年美國有 3 個州出現 CRPA，經基因定序證實分離株屬同型，具高度親緣性，衛生部門請求 CDC 協助進行疫情調查，並與受影響的醫療機構合作，進行病歷回溯，取得產品清單、製造商和批號，並觀察該機構如何使用產品。經流行病學調查顯示與人工淚液(artificial tears)產品高度相關，該產品非處方藥、無防腐劑、採多劑量瓶包裝，在美國透過實體與線上販售，因此系統未記錄給藥者清單。後經 CDC 培養出相同菌株，證實其污染來源。CDC 與 FDA 發布示警與召回通知，建議醫師和個案立即停用該人工淚液產品，製造商也主動召回所有眼用產品。美國共 18 州 81 名個案受影響(54 名臨床檢查、27 名監測病例)，其中感染部位分為眼部 39%、泌尿道 28%、呼吸道 24%、血液 5%、其他 4%，雖疫情初步受控，但部分病人攜帶病原體的情況，可能潛在有社區與醫療機構傳播的風險。

4. 講題：「受污染的 dicloxacillin 膠囊事件」

- (1) 來自丹麥的公共衛生流行病學專家 Tyra Grove Krause，講述從丹麥及冰島檢出 NDM-5/OXA-48-carbapenemase-producing *Enterobacter hormaechei* ST79 個案的疫情調查，應對與後續解決方式。
- (2) 丹麥人口約 600 萬人提供免費的醫療保健，2018 年制定全國性的 Carbapenem resistance in *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*(CPO) 指導方針，包括臨床報告，要求提交分離株，並進行全基因組定序(Whole Genome Sequencing, WGS)，及通報至微生物資料庫，透過醫護人員向保健機構申請微生物學檢測時，將樣本送往臨床微生物學部門，進行分析；檢測結果

須提報至微生物資料庫，該資料庫收集全國檢測結果。丹麥擁有強大的數位基礎設施，所有人都有唯一的識別碼，可串聯微生物資料庫與其他健康資訊，得知住院、疾病等資訊，以便進行後續追蹤。

- (3) 2022 年底至 2023 年初，丹麥出現未能找到流行病學關聯的疫情，沒有旅遊史，基因分析顯示菌株間相似，疑似源自污染的 dicloxacillin 膠囊，調查後發現膠囊包裝破損且外部污染，從 dicloxacillin 膠囊表面培養分離出 NDM-5/OXA-48-carbapenemase-producing *Enterobacter hormaechei* ST79，分離出的細菌與臨床株完全一致，顯示 dicloxacillin 膠囊是此次疫情的來源。丹麥藥品管理局隨即從醫院、藥局召回產品，但產品可能仍在個案住家或基層診所。推測可能污染來自包裝前使用未清潔的刷具。雖多為輕症感染，仍建議保持警惕，並對檢測出 carbapenemase-producing *Enterobacter complex species* 的病人進行調查，以確定是否曾接觸過膠囊。
- (4) 此事件顯示丹麥數位防疫體系的強項與部分限制，透過全國 WGS 監測，成功追蹤來源，但因資料保護無法完全掌握可能暴露者的後續健康狀況，專家呼籲強化跨領域流行病學、微生物學、感染管制、生物資訊等專家合作，及資訊透明，以利藥品污染與抗藥性疫情得以早期偵測與溯源調查。

(五)專題會議(Special Session)：感染管制年度回顧

此場次邀請南特大學醫院(Nantes University Hospital)感染預防與控制中心主任 Gabriel Birgand 及新加坡國家傳染病中心(National Centre for Infectious Diseases, NCID)感染管制預防及聯外辦公室主任兼資深顧問 Kalisvar Marimuthu 兩位講者，概述過去一年感染管制領域的重大發展與研究。

- (1) Kalisvar Marimuthu 主要概述關於環境衛生與清潔、MDRO 的傳播與控制、中低收入國家(LMIC)的 AMR 挑戰及 SSI 預防等主題。介紹了一項於澳洲進行的階梯式群集隨機對照試驗(Step-wedge cluster randomized control trial)結果顯示透過每天增加 3 小時清潔共用醫療設備，可減少 30%的 HAI；一項在橘郡 35 家醫療機構的研究顯示，透過普遍使用的去移生措施(CHG 洗浴及使用 iodophor 清潔

鼻腔)，使護理之家和長期急性照護機構中，MDRO 感染和移生機率減少了近 52%。在醫院則減少了約 25%；在一項系統性回顧與統合分析，納入 67 項研究、超過 17,000 名嬰兒顯示，在中低收入醫院中，三分之一的新生兒已經攜帶抗藥性革蘭氏陰性菌；一項前瞻性世代研究(Prospective cohort study)，納入 204 名接受脊柱內固定手術的病人，其中 6.8%的病人發生了 SSI，而 86%的 SSI 來自於病人自身的菌群。

(2) Gabriel Birgand 回顧了 WGS 在疫情監測中的應用、菌血症與真菌血症的自動化監測、耳念珠菌疫情爆發、希臘耳念珠菌菌血症疫情爆發案例、CHG 沐浴運用於 ICU 內真菌移生預防、困難梭狀芽孢桿菌(*Clostridium difficile*)感染、中心導管材質與引發中心導管相關感染之關係，使用周邊置入中心靜脈導管(PICC)及中線導管(Midline)相關感染比較、綠膿桿菌帶原與 ICU 肺炎風險、醫護人員 COVID-19 暴露風險、隔離衣作用、口罩及檢測政策之影響、新加坡 PPE 使用與碳足跡研究、醫院及老人安養中心合作對機構內感染之影響、醫療相關瘡疾等主題。

(六)口頭發表(Oral Abstracts)：「Modelling 與 AI」

本場次邀請多位講者，分享人工智慧與建模在 HAI 的角色。Jean-Pierre Gnimatin 講者介紹評估降低死亡率、節省病人住院天數的介入措施，預測進行 IPC 的模組。Tommi Kärki 講者分析比較 Large Language Model(LLM)模型與經由人類評估 ECDC 之 Point Prevalence Survey(PPS)病例時的表現，並進行質性分析，分別分析敏感度與特異度結果，提出未來在自動化監測中的應用。

(七)整合座談(Integrated Symposium)：「戰勝醫療照護相關感染(HAI)與抗生素抗藥性(AMR)的秘訣是否存在？」

在今年 ICPIIC 研討會中，由歐洲感染管制委員會(European Committee of Infection Control, EUCIC))與歐洲臨床微生物與感染疾病學會(European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, ESCMID)共同舉辦，本場次強調跨領域合作的重要性，包括建築師、工程師、臨床醫師與政策制定者之間的協調，以推動創新策略的角度，共同探討對抗 HAI 與 AMR 相關議題。

1. 講題：「設計更安全的醫療設施：建築設計在醫院環境(水、空氣、表面)中的角色」

- (1) James Price 醫師來自英國 University Hospital Sussex，從醫院環境、水、空氣與表面等建築設計角色介紹及探討 IPC 所扮演的角色，包含如何設計安全的醫療照護設備與設施，以及因應 AMR 上升與新興病原體的出現，並從 COVID-19 疫情期間汲取的經驗，思考如何讓醫療環境設計更具完善。
- (2) 水在生活中往往不可或缺，也適合微生物生長與繁殖，若不盡早監測，則無法即時偵測病原體群聚事件。在資源有限情況，部分研究朝向無水(water-free)方法，如酒精性乾洗手(alco-gel)。目前有平台在自動化水系統中，盡早偵測生物膜形成前、細菌繁殖前的異常，並提出若能將這些系統與自動沖洗裝置(automated flushing systems)結合，解決當臨床工作量增加或出水口閒置，必須定期透過人力沖水時，做為減少人工維護帶來的挑戰之一。
- (3) MDRO 個案服用醫師開立的抗生素，其代謝會排入廢水系統中，為了對抗並減少 AMR 對廢水系統的負荷，應以風險為導向的管理，針對帶有特定 MDRO 或正在服用後線(reserve)抗生素的個案，以安全方式處理其排泄物，不直接排入馬桶系統，採取不同廢水的處理方式，降低對環境的負荷。同時在院內與社區監測廢棄物管理(waste stewardship)所帶來的影響。
- (4) 在通風方面，COVID-19 疫情後，不論是在院內或臨床區域通風設備相當重要，以正確的方向流入及流出，並符合臨床與病人所需。過去空氣淨化普遍仰賴過濾系統 HEPA 濾網過濾細微顆粒；或使用 UV 光，使空氣中病原體失去活性；或以 CO₂ 作為換氣替代指標。未來在通風系統與環境中，透過人工智慧與模型建立不同場景的預測，納入人流型態，空氣動力模擬預測氣流流向；以及應用自然與機械通風組合，如開窗時影響室內氣流走向，環境改變時系統能主動示警，即時反饋並轉為智慧化監測，不再只是針對手術室或隔離病室等傳統監測範圍，擴大臨床區域、病房及單張病床位的個人化通風(personalized ventilation)皆可一體適用，對推動個人化氣流(personalized airflow)著實有幫助，雖然這項趨勢發展目前尚未普及，但未來可期。

- (5) 表面(surfaces)是個容易被低估、充滿挑戰的面向，理想上，醫院的表面愈少愈好，尤其是開放空間的表面，這些表面要能不利於病原體存活與傳播；維持清潔，且不被清潔消毒的化學物質破壞。
- (6) 未來推動安全的醫療照護，關鍵在於如何以智慧化設計(smart design)醫療建築，運用數位科技與即時監測(real-time monitoring)調整與應變預防感染。但所面臨的挑戰依然很多，除成本考量，同時也要評估長期效益，確保是否符合綠色醫療與減碳目標，也需要加入感染管制團隊，以同樣思維延伸到所有照護層級，建立一致的體系，最重要的依然是病人安全，讓病人、家屬與員工安全，為設計的必要核心條件。

2. 講題：「降低多重抗藥性微生物(MDRO)傳播，國家指引是否一致？」

- (1) 探討不同國家與醫療照護機構間 MDRO 防治指引，尚缺乏一致性的標準指引與協調機制，因此建立 MDRO 的定義，以實證為基礎的指引，在對抗 MDRO 為重要角色。
- (2) 即使各國在減少 MDRO 傳播的理念一致，但是否願意以相同的資金與承諾，執行所有必要措施？以 COVID-19 為例，即使在鄰國，不同時期仍採取不同的防治方法，且並非各國都有 IPC 指引；即使國家訂有相關指引，但在不同層級的醫療照護機構指引也不一定適用。研究顯示，在不同學會制定的 132 份文件中，約有 6% 的 IPC 建議是相反或錯誤的，若提高到國際層級的制定可能會更加混亂。
- (3) 首先，必須釐清討論的主體及明確的定義，討論 MDRO 時，須定義「何謂 MDRO」，荷蘭有實用的國家定義文件，列出屬於 MDRO 的菌株，且適用所有醫療照護層級，依基因(如 vanA/vanB)，臨床表現，納入對藥物敏感的菌株。而在跨國定義可能有所不同，以德國及荷蘭為例，2 國地理相近，但對 MDRO 定義卻不同，因此提出建立核心標準，包括微生物能具致病性，會引起疾病；先天或後天具抗藥性，使第一線治療失效；在長期照護機構或社區中，若菌株對口服藥品產生抗藥性視為 MDRO；抗藥性菌株傳播；抗藥性是否造成個案預後惡化等評估標準。
- (4) 荷蘭曾讓國家 IPC 組織同時管理公共衛生、醫療及長期照護，但發現管理的範圍太過廣泛，最後區分領域指引(domain-specific guidelines)，保留相同定義、

相同傳播途徑、相同有效措施等共同原則，僅在細節上依醫療照護層級區分，保有彈性，但原則一致，並邀集 IPC 與臨床微生物學等不同臨床科別專家參與，共同制定，提升日後落實程度，以及由衛生單位透過監督機制(supervisory system)落實監督。

- (5) 最後，講者提到如何讓撰寫的指引能夠真正執行，首先，由不同領域的臨床專業人員共同參與撰寫；第二，謹慎面對反對者(ignore the screamers)；第三，不要在文件塞進太多例外，可能導致只看例外，不看原則；第四，不要因現階段缺少資源，就刪除必要要求，如目前沒有隔離病房，也要在指引明確寫出「應有隔離病室」，並說明「若暫時無法達成，可採替代方案實施」，以避免沒有建立。研究指出歐洲各國缺乏一致指引，造成跨境個案管理困難，因各國情勢差異、流行病學背景不同，更重要的是確保「國內一致」，及無論是否有統一的指引或文件，均須共同防止 AMR 與 MDRO 的產生與傳播。

參、心得

很榮幸能參與此 2 年一度的國際盛會，由衷感謝長官給予的支持及協助，才有此機會向全球頂尖的專家、學者及同仁學習。鑑於此研習是國際感染管制發展趨勢之重要交流平台，期許未來能持續選派人員參與，以汲取國際傳染病監測、感染管制政策及創新研究經驗，作為政策制定與技術應用上之參考，以下茲就本次研習之心得與大家分享：

一、後疫情時代之公共衛生困境與對策

全球公共衛生目前正面臨後疫情時代的嚴峻挑戰「資源縮減」及「信任破壞」，在有限的資源及不信任情緒影響下，最先被犧牲往往就是看不見短期績效，但攸關病人安全基礎之感染管制與 AMR 管理，這些措施的退場，將導致 HAI 與 AMR 反撲，對醫療資源耗用及國家公共衛生成本形成長尾效應，進一步衝擊國家財政狀況，形成惡性循環。我國汲取 COVID-19 防治經驗，並邀請各界產官學研及醫界專家，制定「COVID-19 後疫情時代防疫政策白皮書」，自 9 大面向整體改善我國公共衛生體質，並將自 115-119 年辦理「國家防疫一體聯合行動方案」，響應聯合國四方組織發布之「One Health 聯合行動計畫」，提出 6 大行動路徑，建立常態化、制度化的跨部門協作平台，並建構多元管道，強化分眾風險溝通機制，提升民眾參與度，達成雙向溝通的目的，鞏固民眾信心，以整合的對策來管理生物多樣性減損、氣候變遷與適應、化學汙染、AMR、人畜共通傳染病及食品安全等跨領域之健康威脅，各項政策已呼應 WHO 首席科學家 Jeremy Farrar 所建議的因應之道「認知現況打造未來」、「建立信任鞏固信心」、及「跨域合作團結一致」，另針對 Jeremy Farrar 提及「健康經濟息息相關」，於向民眾進行風險溝通或宣導教育時，可一併強調健康可促進經濟增長、提高生產力和社會貢獻，促使民眾重視獲取支持，落實健康台灣願景。

二、感染管制措施與醫療永續之平衡

本次研習提及「氣候變遷與永續發展」為未來感染管制核心挑戰，疫情期間大量個人防護裝備(PPE)、快篩試劑及疫苗使用，產生大量醫療及化學廢棄物，成為另類的大流行副作用，也使綠色運動將目光轉移至 IPC 措施對環境影響。然而在永續與病人安全間如何取得平衡，也將成為感染管制接下來要面對的一大課題。以 ICPIIC 的共同創辦人 Andreas Voss 分享在綠色浪潮影響下，部分荷蘭醫院正面臨採用重複使用個人衛生

用品(如失禁病人使用的尿布)，優先選用多劑量包裝藥品等，以達到追求永續及減少單次使用目標，而這些行動卻可能因未有妥善的配套措施，造成 HAI，危害病人安全，甚至成為所有人(包含健康者)的威脅。綠色醫療並非不可推動，而是應該由感染管制人員以其專業協助制訂推動方向，如依據傳播特性進行個人化風險評估，減少不必要之 PPE 耗用；優化廢棄物管理，避免將非生物醫療廢棄物誤分為生物醫療廢棄物，縮減高溫滅菌或焚化產生之不必要的溫室氣體排放與成本；透過醫院環境工程控制，汰換老舊、高耗能的醫療設備，降低能源損耗落實減碳等。我國正由衛環兩部推動「綠色醫療」，且為協助醫院建立完整的醫療永續發展管理機制，訂定「114 年綠色醫療永續規劃暨教育訓練補助計畫」，協助醫院培訓碳管理、節能診斷等相關種子人員，建議可參考國際專家意見，納入感染管制領域專家共同參與，適時提供專業意見，方能在確保病人安全下，共同邁向醫療永續。

三、全球公共衛生威脅抗生素抗藥性之發展

AMR 會隨時間進展自然發生，或抗生素過度使用等，在人類、動植物、環境中，是抗藥性的影響因素之一，將導致醫療相關感染更難以治療，如手術和臨床相關治療等風險增加，及可能導致死亡，亦造成經濟損失，需採取額外介入措施，預防抗生素過度使用、確保獲得具品質診斷和適當的治療及創新研發策略，如監測 AMR 和抗生素消耗與使用量，及針對關鍵抗藥性研發新型疫苗、診斷和藥物。面對 AMR 的威脅，若缺少乾淨的水資源、環境衛生、醫療保健等措施，則難以進行 IPC。因此，WHO 呼籲，遏止 AMR 的威脅，需由各國採取協調一致的行動力，以 One health 角度，從人、動植物、食品以及環境多部門合作與溝通。我國致力於落實 WHO 計畫，制定為期 5 年國家級防疫一體抗生素抗藥性管理行動計畫，強化政府部門醫藥、食品、農業等跨單位合作。另透過本次大會舉辦的講題，瞭解丹麥完整的監測系統，提交分離株、進行 WGS 及通報至 MIBA(微生物資料庫)，收集全國檢測結果，並透過整合電子病歷、實驗室資訊系統，與其他健康資訊，提供醫療專業人員有效及時取得個案相關檢驗資料，以最佳的微生物診斷、IPC，強化傳染病監測，後續追蹤。美國亦有整合各區實驗室的檢驗資源(Antibiotic Resistance Laboratory Network, ARLN)，透過通報掌握監測系統。HAI

與 AMR 造成的威脅不容忽視，為避免 MDRO 傳播事件，建議可參考各國經驗及作法，瞭解實驗室檢驗病原體條件、提升基因體檢測能力普及化，透過 WGS 強化分子流行病學檢驗分析機制。另外，在長期照護機構 AMR 防治亦為重要，但也相對困難，由於現行缺少相關抗生素使用及 AMR 監測資料，建議推動合理使用抗生素，加強感染管制，透過即時診斷試劑，以降低不必要的抗生素處方，或環境流布監測，以掌握流行病學趨勢，減緩 AMR 的發生及傳播。

四、人工智慧潛力於臨床應用之挑戰

AI 人工智慧在 IPC 及 AMS、監測與臨床決策具有潛力，建置 AI 模型須結合統計方法學與實際可用性等資料，但在推動上仍有許多需要克服的因素，如資料品質、準確性、標準化、預測模型訓練、相關參數設定、偏差、檢驗結果、醫學論理或解釋性不足等限制。建議參考各國臨床決策輔助系統或自動化監測之應用，如示警機制、通知未檢驗培養、抗生素使用超過日數、使用後線抗生素等訊息，簡化審查流程，縮短人工評估時間，且以醫療環境角度下，優先考量具成本效益為主的策略，提供即時報告及檢驗結果等，守護個案健康，強化 HAI 及 AMR 管理政策。

肆、建議

- 一、鑑於全球正共同面臨人口老化、氣候變遷、新興及再浮現疾病大流行、AMR 及環境與生態系統變化等多重且相互影響的威脅，建議經由國家防疫一體聯合行動方案，部署跨域協作應變機制，整合多面向資源，建構具韌性的醫療照護相關與 AMR 管理机制，優化管理工具。
- 二、ICPIC 為每 2 年 1 次的國際感染預防與控制領域盛會，匯集各國醫療衛生領域之專家學者，分享各國當前 HAI 管制措施、AMR 管理與創新技術應用發展之現況與重要趨勢，爰建議持續派員參與，藉由汲取國際經驗、前瞻技術與創新方案，作為推動我國公共衛生政策之參考，鞏固及深化與瑞士日內瓦既有合作網絡，共同提升與國際公共衛生能力。

附錄、相關照片

✧ 2025 年 ICPIG 會場位於「International Conference Centre Geneva(CICG)」。

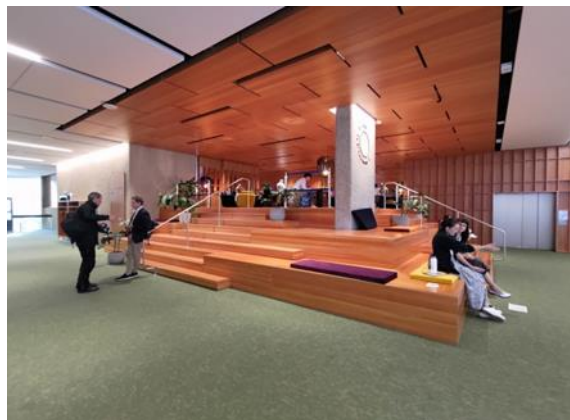


✧ ICPIG 大會主席「Didier Pittet」及「Stephan Harbarth」開幕致詞。



✧ CICG 會議室、海報區及交流等空間。





✧ ICPIC 主辦大會辦理大會主席「Didier Pittet」簽書會及設展相關活動。

