

健康智慧生活圈線上直播

國際及台灣疫情監視/健康科學新知

專題：元宇宙外科照護(II)

2025 年 12 月 3 日

本週全球疫情由多項呼吸道病毒與 WHO 最新警訊共同形成關鍵焦點。

WHO 接連公布《全球不孕症照護指引》與《2026-2030 抗藥性行動框架》，指出不孕症已影響全球每六人中就有一人，且 HIV、B/C 型肝炎與性傳染病抗藥性快速升高，同時全球麻疹因疫苗覆蓋不足再度反彈，2024 年病例較 2019 年多出 80 萬例、死亡多為五歲以下兒童。傳染病疫情監視數據顯示，美國 COVID-19 雖維持低度活動，但流感與 RSV 正在南部與東南部加速升溫；英國流感陽性率升至 13.3%，RSV 與腺病毒在五歲以下族群仍偏高，鼻病毒與 hMPV 亦有季節性波動，顯示北半球冬季將進入多病毒共流行階段。台灣類流感門急診人次較前週升高，流感病毒檢出率略增；腸病毒門急診就診則持續上升，五歲以下幼兒風險需格外注意。顯示台灣進入冬季呼吸道感染升溫期，需持續監測校園與社區傳播。

健康科學新知方面，mRNA 四價流感疫苗 Phase 3 顯示相較傳統疫苗能多預防 34.5% 流感；長新冠追蹤研究揭示至少八種不同病程軌跡，其中部分患者在一年後仍持續高症狀負擔。阻力運動 RCT 證實可有效改善長新冠功能狀態。感染與基因醫學方面，新型瘧疾藥 KLU156 對抗 K13 抗藥性瘧原蟲顯示更快清除

效果；大型遺傳研究揭示憂鬱症男女基因路徑顯著差異；腸道研究則指出氣孔溶素為潰瘍性結腸炎關鍵毒素，杜利氏桿菌屬對體重與脂肪代謝具保護效果，多語言能力亦與較慢的生物老化相關。AIxBCI 技術突破可讀取情緒、注意力甚至前意識語言，引發腦資料與倫理討論。

本週專題聚焦「元宇宙外科照護」。外科邁向結合數位孿生、AR 導航與自主推理機器人新階段，CT 建立即時 3D 數位孿生已可協助術前規劃並減少放射線暴露；元宇宙平台 OpVerse 打破腫瘤與血管、神經結構難以立體呈現的限制，改善複雜胸腔病例的定位與入路決策；AR 脊椎導航結合 AI 分割、光學追蹤與智慧 C-arm，可自動對準虛擬螺釘軌跡、即時校正偏差並降低認知負荷，使手術時間有效縮短。最後，大型語言模型與深度強化學習「自主推理外科機器人」可依情境判斷血池優先順序並操控機械手臂吸血，加入臨床規則後推理更接近臨床醫師，吸血速度與決策品質在模擬中顯著提升。

國際及台灣疫情

- **WHO 發布首份全球不孕症照護指引**

WHO 發布全球首份《不孕症照護指引》，指出全球每 6 人中就有 1 人在生育年齡面臨不孕問題。該指引強調「以人為本、實證為基礎」的照護原則，涵蓋預防、診斷與治療流程，並呼籲投入更多資源於學校教育、基層醫療與風險因子（如性病與吸菸）防治。

指引也提出治療建議順序，先提供自然懷孕支持，再進入試管嬰兒（IVF）階段，同時重視情緒衝擊，強調持續心理支持的重要性。WHO 呼籲各國制定本

地版本、推廣大眾教育，並針對性別平等、生育知情選擇、第三方協助生殖及共病影響進行跨部門合作。

- **WHO 因應 HIV、B/C 型肝炎與 STI 抗藥性挑戰**

因應 HIV、B 型肝炎、C 型肝炎與性傳染病（STIs）中抗藥性上升的全球威脅，WHO 發布《2026 – 2030 年整合性藥物抗藥性行動框架》。指出若不立即採取行動，抗藥性恐導致治療失效、傳播擴大，重挫全球疾病消除進程。行動框架涵蓋五大策略領域：預防與因應、監測與調查、研究與創新、實驗室能力建設與治療規範制定（目標為覆蓋率達 50%）。重點措施包括加強抗菌藥管理、監測系統強化，以及提升 HIV 與肝炎等 STIs 的可近性與治療品質。

- **WHO: 麻疹死亡減少 88%，但全球病例激增**

自 2000 年以來，麻疹疫苗已拯救近 5,900 萬人，全球死亡率下降 88%。但 2024 年情勢反轉，麻疹病例回升至 1,100 萬，較 2019 年多出 80 萬例，並造成約 95,000 人死亡，其中多為 5 歲以下兒童。WHO 指出，疫苗覆蓋率不足是關鍵。2024 年全球僅 84% 的兒童接種首劑疫苗，76% 完成第二劑，遠低於建議的 95%。疫苗落差導致 59 國爆發嚴重疫情，尤以東地中海（+86%）與歐洲（+47%）為甚。非洲雖接種提升，死亡仍減半。IA2030 目標進度延遲，2024 年僅 42% 國家達成消除標準，凸顯全球防疫鞏固的急迫性。

- **美國呼吸道病毒監測**

美國 CDC 呼籲警覺：隨著冬季來臨，呼吸道融合病毒（RSV）在美國東南部與南部多州快速升溫，流感也顯現上升趨勢，僅新冠肺炎活動量持續偏低。監測圖顯示 RSV 陽性率已明顯走高，成為今冬最需關注的呼吸道病毒。分州疫情地圖顯示，RSV 與流感皆在大部分州份進入「疫情升溫」階段。雖目前整體流感

活動仍低於歷史平均，但進入 11 月後已明顯轉升，專家憂心三重病毒（RSV、流感、新冠）將構成壓力疊加的「三重流行」。

- **英國呼吸道監測系統**

英國最新呼吸道病毒監測顯示，流感陽性率升至 13.3%，其中 A/H3N2 為主要流行株；RSV 則持續上升，5 歲以下兒童陽性率高達 19.3%。COVID-19 陽性率下降至 3.6%，但 80 歲以上族群仍有 6.7% 的感染率。鼻病毒與副流感病毒進入下降趨勢，而腺病毒與 hMPV 分別小幅上升至 2.1% 與 1.4%，以兒童族群為主。流感與 RSV 雙雙上升，使英國公共衛生系統面臨冬季高峰挑戰，特別是在學齡前族群感染負擔加重。

- **台灣呼吸道監測系統**

最新監測，台灣類流感門急診就診人次出現小幅回升，並伴隨流感病毒檢出陽性率略升，顯示社區流感活動仍須關注。分型上，AH3 為主要流行株。新冠病毒感染門急診就診比率則維持低點，疫情相對穩定。值得注意的是，腸病毒門急診就診比率自年中以來持續上升，顯示病毒活性仍高。整體而言，台灣即將進入冬季呼吸道疾病高峰，建議高風險族群持續做好防護，並密切留意幼兒與長者感染狀況。

- **mRNA 四價流感疫苗 Phase 3 結果**

新一代 mRNA 四價流感疫苗的第三期試驗結果發布，研究涵蓋逾 1.8 萬名 18 - 64 歲成人，顯示 mRNA 疫苗相較傳統疫苗可額外預防 34.5% 的流感感染。實驗室確認感染數也顯示，mRNA 組僅有 57 例，相比對照組的 87 例明顯較少。反應性方面，雖然 mRNA 疫苗在注射部位反應率略高（70% vs 43%），但整體全身反應輕微且短暫。研究顯示，mRNA 平台在提升保護力的同時，安全性亦具保

障，為流感防疫策略注入新契機。

- **兒童/青少年 COVID-19 感染與疫苗接種風險比較**

英國電子健康紀錄資料顯示，COVID-19 感染後的兒童與青少年發生血栓、心肌炎、血小板下降等嚴重併發症風險明顯高於疫苗接種。研究涵蓋近 1,400 萬名 0-18 歲兒少，並比較感染與接種疫苗後的風險差異。結果發現，疫苗接種後的不良事件極少且短暫，而感染後併發症則包括多系統發炎（MIS-C）與心肌包膜炎，風險更高。專家指出，疫苗仍是保護兒童健康的關鍵措施，遠勝於自然感染的風險。

- **強國屯疫苗、窮國等不到疫苗**

COVAX 機制原意為協助全球公平取得 COVID-19 疫苗，但實施過程面臨資金、供應與政治阻力。至 2022 年底，92 個低收入國家中僅 57% 人口完成 1-2 劑接種，遠低於全球平均 67%。研究指出，富國囤積疫苗後期僅釋出過期與剩餘品項，並指定援助特定國家，削弱 COVAX 公平初衷。儘管 COVAX 設定透明分配機制，如「先達成 20% 人口覆蓋率」，但富國訂單優先導致 COVAX 訂單常遭延後，凸顯全球公共衛生資源仍極度不平等。

- **長新冠追蹤研究重要發現**

研究顯示，長新冠並非單一病程，而是具有 8 種不同的症狀軌跡 (trajectory)。其中約 10% 個案在感染後第 3 個月符合長新冠診斷標準，包含持續性高症狀負擔 (5%)、間歇性高症狀 (12%)、延遲惡化與中度症狀等不同亞群。研究顯示，部分患者雖在第 3 個月未達診斷標準，但第 15 個月出現惡化趨勢，暗示可能存在另一類病理轉化。該分類有助於未來發展個人化臨床試驗、預防策略與長期照護計畫。

- **阻力運動治療長新冠患者**

RCT 研究顯示，為期 3 個月的阻力訓練能有效改善 COVID-19 後遺症患者的體能。研究對象為感染後 12 個月內仍有症狀的成人，約 40% 曾住院。研究發現，介入組於「增量往返走路測試」(ISWTD) 中距離提升達+36.5 公尺，顯著優於對照組。訓練內容包含個人化設計的阻力運動，並根據功能分級進行指導。此結果支持阻力運動可作為長新冠康復階段的有效治療手段。

健康科學新知

- **KLU156：對抗瘧疾新希望**

惡性瘧原蟲對現行青蒿素複方療法 (ACTs) 產生抗藥性正加速蔓延。最新研發的新藥 KLU156，採用新成分 ganaplacide 搭配老藥 lumefantrine，臨床療效與現行療法相當。科學家提醒，應及早於 K13 突變高風險地區部署，與 ACT 交替使用，避免等到伴藥也失效才緊急啟動，使新藥陷入不利局面，確保全球瘧疾治療戰線不被攻破。

- **大型遺傳學研究揭示憂鬱症的性別差異**

女性罹患憂鬱症風險約為男性兩倍，不僅共享多數基因風險，女性的憂鬱症相關基因更與 BMI、代謝症候群具有更強連結。研究揭露三大機制：共享效應、性別依賴效應及性別特異效應，代表部分基因對性別呈現不同方向影響。研究團隊指出，理解此差異有助發展更客製化的精神健康評估與治療策略。

- **氣孔溶素：引發腸道發炎隱形推手**

研究發現潰瘍性結腸炎患者腸道巨噬細胞會大量消失，使腸道防禦力驟降並反覆發炎。科學家指出，細菌產生的氣孔溶素會殺死巨噬細胞，讓 MTB 菌株能輕易進入並定殖，造成病灶惡化。未來若能中和氣孔溶素或阻斷細菌定殖，有望

為患者提供比長期免疫抑制更溫和且持久的治療新方向，改善生活品質。

- **腸道細菌有助於體重控制**

最新研究指出，腸道細菌在體重調控上扮演的重要角色再次受到關注，其中杜利氏桿菌屬（Turicibacter）被發現能直接影響小鼠的體重與脂肪代謝。實驗結果顯示，該菌可降低小鼠的體重增加速度並降低血液中的三酸甘油酯濃度；即使在高脂飲食條件下，定期補充該菌屬仍能有效抵銷肥胖效應。更值得注意的是，人類腸道菌研究亦發現，體內杜利氏桿菌濃度偏低與肥胖具有高度相關性，顯示該菌可能為肥胖風險的重要指標。未來若能進一步釐清其作用機制，將有機會發展出以腸道菌調控為核心的新型體重管理策略。

- **多語言能力可能延緩大腦老化並降低認知退化風險**

一項涵蓋 27 個歐洲國家、超過 86,000 名、年齡介於 51 到 90 歲的大型研究發現，多會幾種語言的人，大腦老化得比較慢。研究顯示，只會說一種語言的人，更容易出現所謂的「加速生物老化」現象，機率大約是多語者的兩倍。這項研究使用「生物行為年齡差」來衡量老化速度，也就是把實際年齡和生理、生活方式預測出的年齡做比較。結果也很一致：會的語言越多，保護效果越明顯，特別是能說到兩、三種語言的人，抗老化的表現最突出。

- **AI 讀腦新時代：能力突破與倫理邊界**

隨著 AI 與腦機介面（BCI）技術進展，人類進入可解碼大腦深層訊息的全新時代。最新研究指出，結合 EEG 腦電波與 AI 演算法，已能讀取使用者的情緒變化、專注力，甚至預測即將進行的動作與內心意圖。深度學習技術也能解析語音訊號，進一步「解碼心理的話」與「準備做什麼選擇」。

然而，這項技術發展也引發倫理與隱私疑慮。目前消費市場缺乏相應監管機制，企業可完全掌握與販售腦部資料，且多無加密與個資保護。專家擔憂，這類技術若被用於操控行為，恐出現由 AI 預設下一步行動、干預語言表達甚至意圖模擬的狀況，導致思想被「影響與塑造」，侵犯個體自主。面對 AI 讀腦的雙刃劍進展，如何在技術突破與倫理邊界間取得平衡，成為全球急待回應的挑戰。

數位雙胞胎元宇宙外科手術

- **虛實整合透視手術 精準更安心**

結合數位孿生與 AR/VR 的透視手術技術逐漸普及，醫師可透視骨骼與腫瘤位置，自動導航精準定位手術路徑，不僅提升命中率，也大幅降低輻射暴露，醫師免穿厚重鉛衣、病人不必多次照 X 光。應用於低劑量肺癌篩檢後的小腫瘤定位更具優勢，直接顯示結節位置，提高效率與安全性，推動手術進入新世代。

- **外科元宇宙 OPIVERSE**

傳統肺部手術往往需大範圍切除避免殘留病灶，易造成過度犧牲功能。OPIVERSE 影像導引技術能將看不見的腫瘤完整呈現，協助醫師精準選擇入路、減少誤切與損傷。同時整合影像、病史、抽血等資料，可從治療延伸到疾病預測。此系統為外科團隊提供更全面資訊支援，讓手術更精準、更智慧。

- **即時數位孿生引領手術革新**

透過 CT 建立個人數位孿生，術前可模擬與討論手術策略；更關鍵的是即時更新，因病人體位、呼吸與發炎狀態會變化，最新影像才能精準對位。其概念如同自動駕駛系統輔助避免失誤，降低完全依賴經驗的風險。未來智慧導航若成手

術室標配，將縮短學習門檻，讓每一台手術都更安全可靠。

- **AR 脊椎手術導航**

隨著醫療科技迅速發展，AR（擴增實境）導引技術正逐步應用於脊椎手術中。透過「醫師 + 自動駕駛輔助」的模式，手術可實現「數位化、具象化、可視化」的三重升級，提升精準度與安全性。

本系統整合 CBCT 掃描、AI 脊椎自動分割、AR 虛擬手術軌跡、光學追蹤及智慧 C-arm 等技術，實現高效率智慧導航。術中影像可即時定位，提供醫師多視角的虛擬導引，大幅提升螺釘置入準確率，減少術後併發症。

- **大型語言模型：手術教學助手**

面對外科訓練資源壓力與手術情境教學的挑戰，研究團隊開發出名為「EndoChat」的大型語言模型助手，協助提供即時手術教學支援。此工具結合人類語言理解與影像判讀能力，在模擬訓練中如虛擬外科醫師般與學員對話，降低教學負擔。EndoChat 具備五大功能：(1) 協助理解手術背景與情境、(2) 支援開放式對話問答、(3) 可精準定位特定器官與區域、(4) 解讀手術動作與器械操作、(5) 回應多回合教學問題，並提供即時、彈性、準確的教學回饋。

- **大型語言模型 x 自主推理外科機器人**

在智慧手術領域最新突破中，研究團隊成功將大型語言模型（LLM）結合手術機器人，實現「思考與行動合一」的自主推理手術機器人，展現未來手術室的全新樣貌。透過語言模型分析血池大小、有無血塊與出血情形，系統自動生成優先吸取順序，並引導機械手臂精準執行。舉例而言，當四個血池同時出現，系統可判斷 Pool 4 為緊急出血、應優先處理；而如 Pool 1 已凝固、風險低，則可延後處理。

此架構利用「增強學習」強化模型與機械臂之間的互動，達成手術機器人能理解語意、推理場景並自主行動，大幅提升手術流程的智慧自主性，展現人工智慧在臨床決策與操作層面的跨越式進展。

手術導航：智慧精準脊椎手術

醫療團隊運用 AR 導航系統進行脊椎手術，透過非侵入式皮膚標記追蹤，不需鎖金屬 reference frame，使手術流程得以數位化、具象化與可視化。系統整合自動驅動輔助，協助完成高風險螺釘置入，提高手術安全與準確度。

AI 軟體能自動辨識皮膚標記位置，建立病患追蹤座標系，並以 AI segmentation 生成 3D 脊椎模型。醫師僅需標記第一個椎體，系統即可自動延伸至其他節段，並提供螺釘軌跡建議供醫師微調，提升手術規劃效率。

AR 系統以四顆光學攝影機提供多視角路徑導航，C-arm 自動旋轉，使影像自動對準虛擬螺釘軸線。醫師可在視野中直接看到 AR 螺釘路徑，並由三顆攝影機協助掌握對準與深度。臨床上無需低頭查看螢幕，能即時掌握方向與角度，降低負荷。

系統以多層安全機制提升脊椎手術品質，包括皮膚標記追蹤演算法、C-arm 自動避障功能，以及 CBCT 即時驗證。透過術中影像比對，醫療團隊可迅速確認螺釘位置與精準度，使手術過程更安全可靠。

研究顯示導入導航與 3D CBCT 後，手術流程更為順暢。手術前準備占 28%，導航輔助占 17%，3D 規劃與驗證占 2%，其餘操作占 47%。系統成熟後，前 10 位患者平均手術時間 84 分鐘，後 10 位縮短至 46 分鐘，效率大幅提升。

AI 與 3D 模型、AR 導航結合，推動零透視手術，提高精準度；系統可自動提供螺釘建議，判斷最佳尺寸與角度。手術室逐步走向「自駕」平台，影像、

AI 與導航互相溝通，形成自動避錯與智能對位，並縮短經驗差距，提升偏鄉手術品質。(Edström et al, 2020 Operative Neurosurgery)

大型語言模型 x 推理外科機器人

在手術出血的場景中，LLM 會先觀察四個血池 (Pool 1 - 4) 的特徵來判斷吸血優先序。例如 Pool 4 正在持續出血，因此必須最優先處理，以免血液擴散遮蔽視野；Pool 1 雖然有血塊，但沒有持續滲血，屬於次要風險；Pool 3 是面積最大的池，需要較多時間吸取；Pool 2 則是最小、且不複雜的血池，可最後處理。LLM 完成推理後，深度強化學習便依照指派的目標池發出動作，讓機器手臂完成吸血。

系統首先從原始影像中偵測四個血池 (Pool 1 - 4) 的邊界與位置，例如 Pool 4 是否正在出血、Pool 1 是否有血塊、Pool 3 是否最大、Pool 2 是否最小。接著，LLM 接收影像與文本提示，根據情境進行高階推理，決定吸血優先順序。若醫師提供 Context，LLM 會把 Pool 4 (出血) 排在最前，再依序處理 Pool 3、Pool 1、Pool 2。深度強化學習則負責依照這個順序控制機械手臂在手術場景中執行吸血，形成完整的閉迴路控制流程。

比較 LLM 在「有無 Context」時對四個血池的推理差異。加入 Context 後，LLM 能依照臨床邏輯做出 Pool 4 → Pool 3 → Pool 2 → Pool 1 的順序；若沒有 Context，LLM 誤將 Pool 1 視為複雜而提早處理，導致順序不符醫療現實。

環境一四池都沒有特別事件 (Pool 3 最大、Pool 2 最小)，LLM 會先吸最大池，因此初期下降最快。環境二只有出血源，也就是 Pool 4 正在持續滲血，LLM 能正確辨識 Pool 4 必須最先處理，因此整體速度最快。環境三只有血塊，例如 Pool 1 具有凝固血塊。有 Context 時，LLM 會知道血塊不急，反而把 Pool 1 排

到最後，效率高於無 Context。環境四同時有出血 (Pool 4)、血塊 (Pool 1)，且 Pool 3 最大。有 Context 的 LLM 能做出正確臨床順序：Pool 4 → Pool 3 → Pool 1 → Pool 2，吸血速度最穩定。

在環境二（只有出血）中，LLM 能正確辨識 Pool 4 是出血源，因此最先被吸乾，速度明顯快於 Random 與無推理模式。到了環境四（出血 + 血塊），不論有無 Context，LLM 都會優先處理出血池，再處理其他 Pool，因此整體時間最短且變異度最低，完全符合臨床醫師的優先順序。使用者研究也顯示：在 Study 1 中，即使沒有 Context，LLM 的吸血方式最像人類；而在 Study 2 中，加入 Context 使 LLM 的排序更貼近臨床決策，因此人類偏好分數最高。(IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS, VOL. 10, NO. 3, MARCH 2025)

以上內容將在 **2025 年 12 月 3 日(三)** 09:00 am – 10:00 am 以線上直播方式與媒體朋友、全球民眾及專業人士共享。歡迎各位舊雨新知透過健康智慧生活圈網站專頁觀賞直播！

- 健康智慧生活圈網站連結: <https://www.realscience.top>
- Youtube 影片連結: <https://reurl.cc/o7br93>
- 漢聲廣播電台連結: <https://reurl.cc/nojdev>
- 講者：



陳秀熙教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士

聯絡人：

林庭瑀博士 電話: (02)33668033 E-mail: happy82526@gmail.com