

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)

陳秀熙 教授

2025-12-03

47週

資訊連結:

<https://www.realscience.top>



健康智慧生活圈



<https://www.realscience.top>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/o7br93>

漢聲廣播
生活掃描健康智慧生活圈: <https://reurl.cc/nojdev>

新聞稿連結: <https://www.realscience.top>

本週大綱 11/27-12/03 (W47)

- 國際及台灣疫情
- 健康科學新知
- 數位雙胞胎元宇宙外科手術
- 手術導航：智慧精準脊椎手術
- 大型語言模型 x 推理外科機器人

國際及台灣 疫情

WHO 發布首份全球不孕症照護指引

每 6 人中有 1 人在適孕年齡不孕

→目標: 使生育保健更加安全、公平和負擔得起。

指引核心內容與建議

- 建議涵蓋預防、診斷與治療流程。
- 強調「**以人為本、實證為基礎**」照護原則。
- 需投入資源於學校、基層醫療、及預防風險因子（如性病、吸菸）。



臨床與心理支持措施

- 提供男女不孕症常見生物學病因的臨床路徑。
- **治療建議由簡至難**：先提供自然受孕建議，再進階至試管嬰兒 (IVF)。
- **關注情緒衝擊**：強調需提供持續心理支持，減少焦慮與孤立感。

鼓勵各國因地制宜落實

- 需跨部會、民間與患者組織合作落實指引
- 注重性別平等與生殖權，協助人們做出知情選擇
- 未來版本將納入**保存生育力**、**第三方協助生殖**、及**共病影響**等議題。

WHO因應HIV、B/C型肝炎與STI抗藥性挑戰

WHO 發布《2026–2030年整合性藥物抗藥性行動框架》，
因應HIV、B型肝炎、C型肝炎與性傳染病（STIs）中抗藥性日益嚴重的威脅。

⚠ 藥物抗藥性阻礙疾病預防與治療，若不即刻採取行動，
恐導致新感染、治療失敗、可預防死亡增加，並破壞全球消除疾病的進展。

五大戰略領域

- 預防與因應
- 監測與調查
- 研究與創新
- 實驗室能力建設
- 治理與制度機制50%

強調重點措施

- 加強抗菌藥品管理。
- 強化監測系統。
- 提高HIV、B/C型肝炎與STIs 的高品質
預防、診斷與治療服務可近性。



WHO: 麻疹死亡減少88%，但全球病例激增

- 自 2000 年起，麻疹疫苗已拯救近 5900 萬人，**死亡率下降 88%**。
- 但 2024 年仍有約 95,000 人死於麻疹，多為 5 歲以下兒童。
- 全球 2024 年約有 1100 萬人感染麻疹，較 2019 年**多出 80 萬例**。

疫苗覆蓋不足導致疫情回升

- 2024 年全球 84% 兒童接種首劑麻疹疫苗，76% 完成第二劑。
- WHO 建議至少 **95% 二劑覆蓋率**才能有效防疫。
- **疫苗覆蓋落差**導致 59 國出現大型或嚴重疫情，幾乎是 2021 年的三倍。

各地區疫情變化

- 2024年病例成長：
 - 東地中海地區 +86%
 - 歐洲地區 +47%
 - 東南亞地區 +42%
- 非洲地區因疫苗施打提升，反見病例 -40%、死亡 -50%。

消除麻疹仍有挑戰

- IA2030 預定消除麻疹目標尚未達成，截至 2024 年底**僅 42% 國家成功消除麻疹**。
- 2025 年新加入消除國包括：太平洋島國、佛得角、模里西斯、塞席爾。
- 美洲區雖在 2024 年再次達到「麻疹消除」狀態，2025 年 11 月再因加拿大疫情失去資格。

美國呼吸道病毒監測

<https://www.cdc.gov/>

新冠肺炎 流感 呼吸道合胞病毒

35 percent of tests positive

30
25
20
15
10
5
0

Nov.
2024

Feb.
2025

May

Aug.

Nov.

新冠

流感

呼吸道融合病毒

疫情控制

疫情升溫

Declining

Likely

Declining

Not

Changing

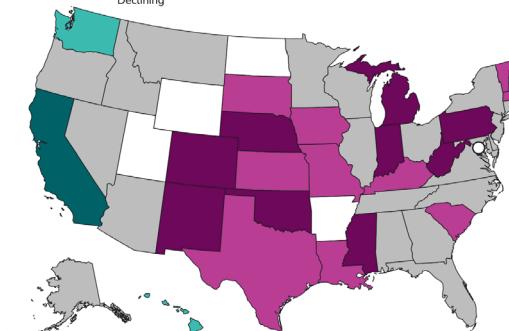
Likely

Growing

Growing

Not

Estimated



疫情控制

疫情升溫

Declining

Likely

Declining

Not

Changing

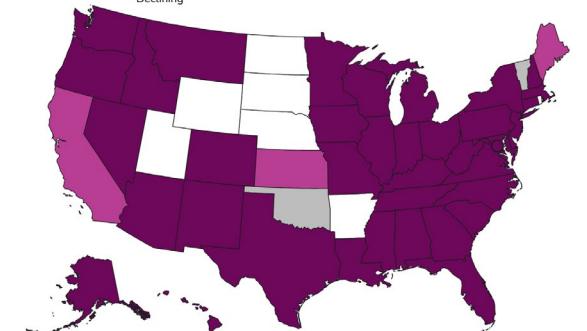
Likely

Growing

Growing

Not

Estimated



疫情控制

疫情升溫

Declining

Likely

Declining

Not

Changing

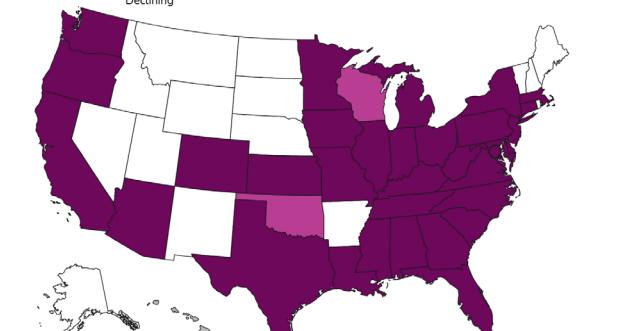
Likely

Growing

Growing

Not

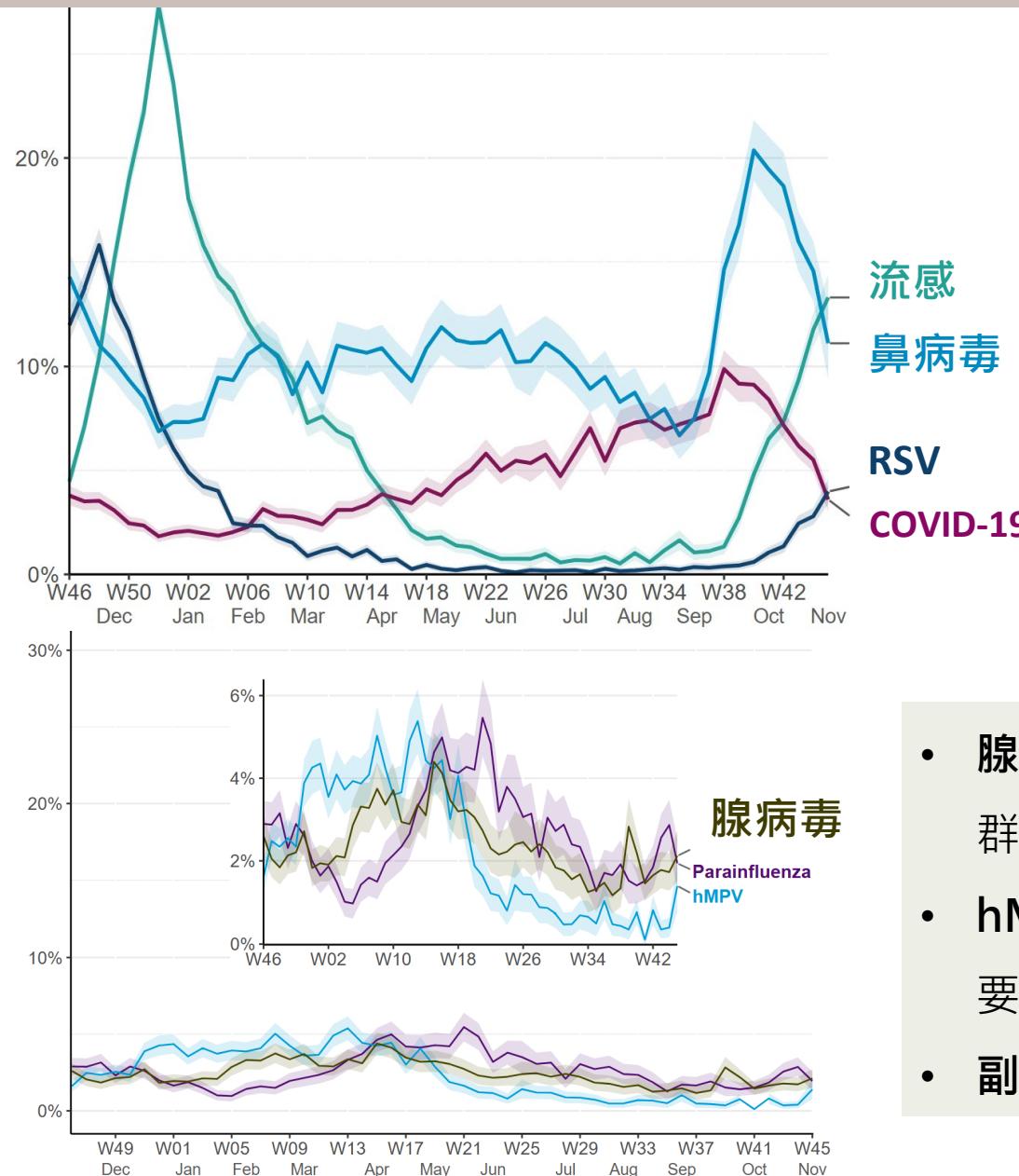
Estimated



美國東南部/南部多州呼吸道合胞病毒(RSV)活動增加
全國新冠肺炎疫情活動量低
全國季節性流感活動量較低，但呈上升趨勢

已觀察到上升趨勢，入冬面臨挑戰

英國呼吸道監測系統

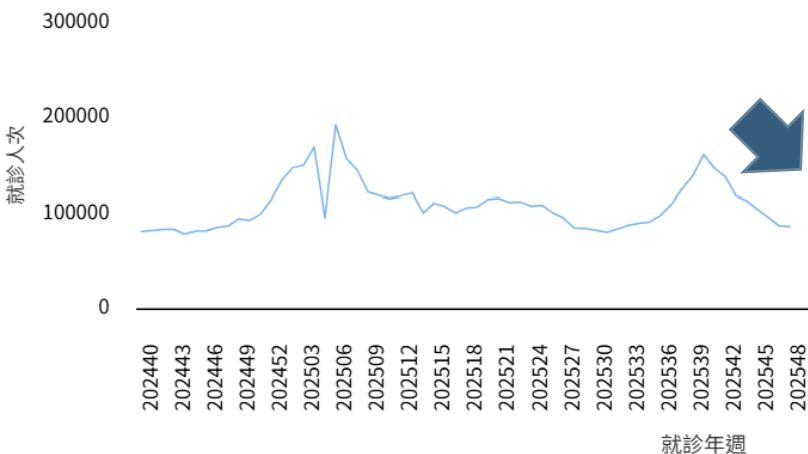


- 流感陽性率上升至 13.3% (前週 11.8%)，以 A/H3N2 為主要流行株
- SARS-CoV-2 陽性率降至 3.6%，但 80+ 高齡族群仍最高 (6.7%)
- RSV 持續上升至 4%，5 歲以下兒童陽性率高達 19.3%
- 鼻病毒下降至 11.1%，但 5 歲以下仍維持 19.1% 的高陽性率

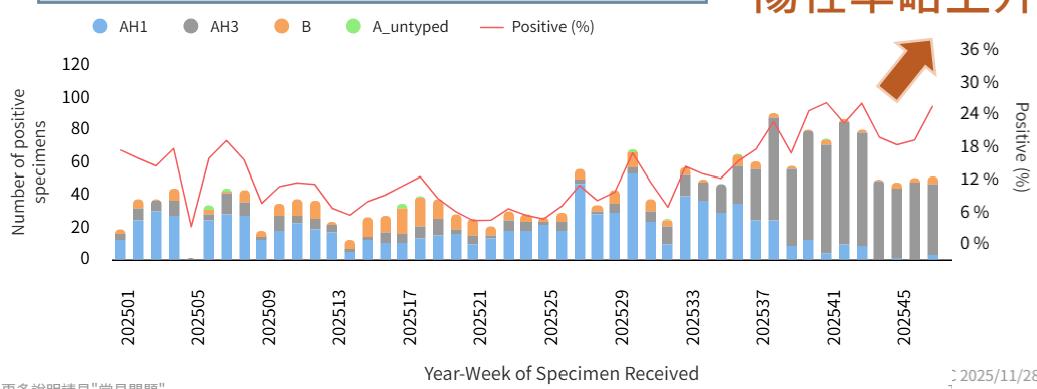
- 腺病毒陽性率升至 2.1%，5 歲以下族群 11.1%
- hMPV 上升至 1.4%，幼兒族群仍為主要感染者 (4%)
- 副流感下降至 1.9%，處於季節下降期

台灣呼吸道監測系統

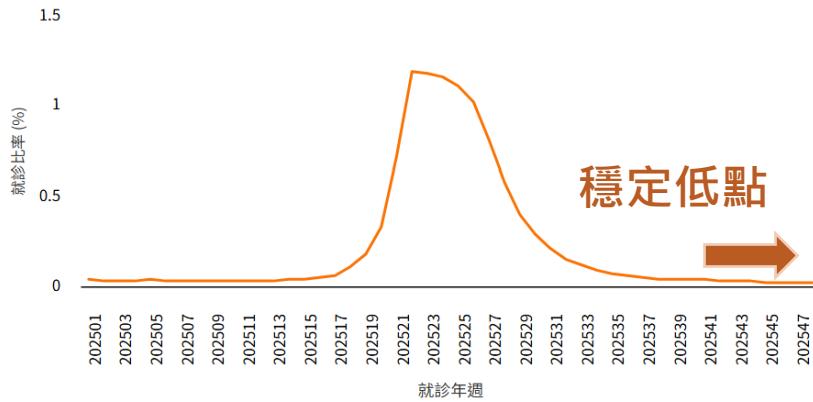
類流感門急診就診人次



流感病毒分子生物學檢出



新冠病毒感染 門急診就診比率



腸病毒 門急診就診比率



mRNA 四價流感疫苗 Phase 3 結果

臨床試驗設計

隨機、雙盲

18–64 歲健康成人 (N=18,388)

- mRNA 四價流感疫苗 (N=9118)
- 傳統四價滅活疫苗 (N=9120)

實驗室確診流感病例

mRNA 疫苗感染人數少了 30 個病例

相對效力

mRNA 疫苗 比傳統疫苗 多預防 34.5% 的流感

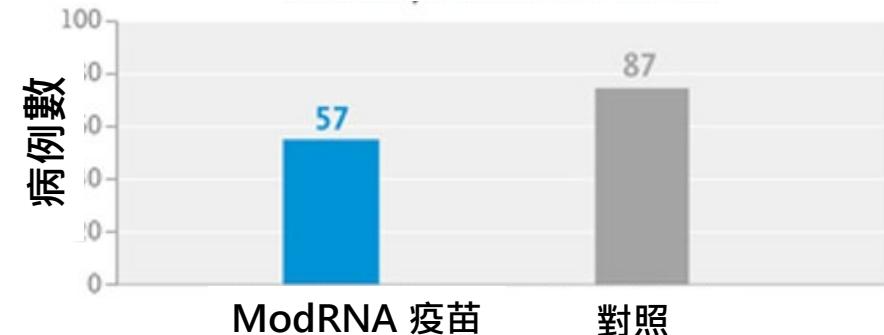
mRNA 疫苗相對效力高於傳統四價滅活疫苗

反應原性

注射部位疼痛最常見，mRNA 組發生率較高

全身反應為：疲倦、頭痛、肌肉痠痛，多為輕、中度，且短暫

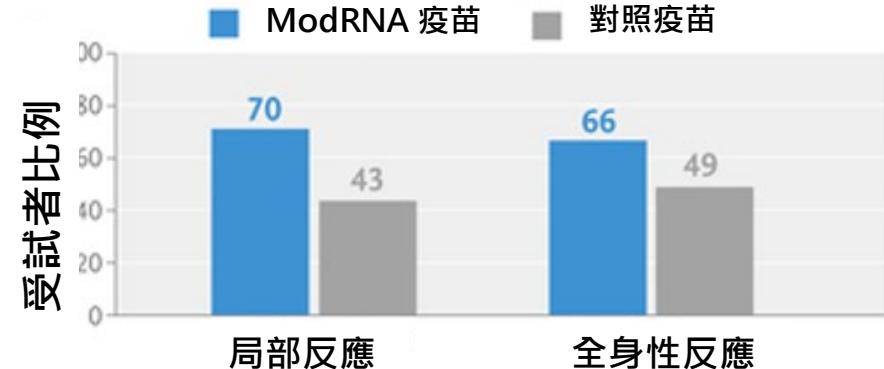
實驗室確認的流感病例



ModRNA 疫苗相對於對照疫苗相對效力



反應原性



兒童/青少年COVID-19 感染與疫苗接種風險比較

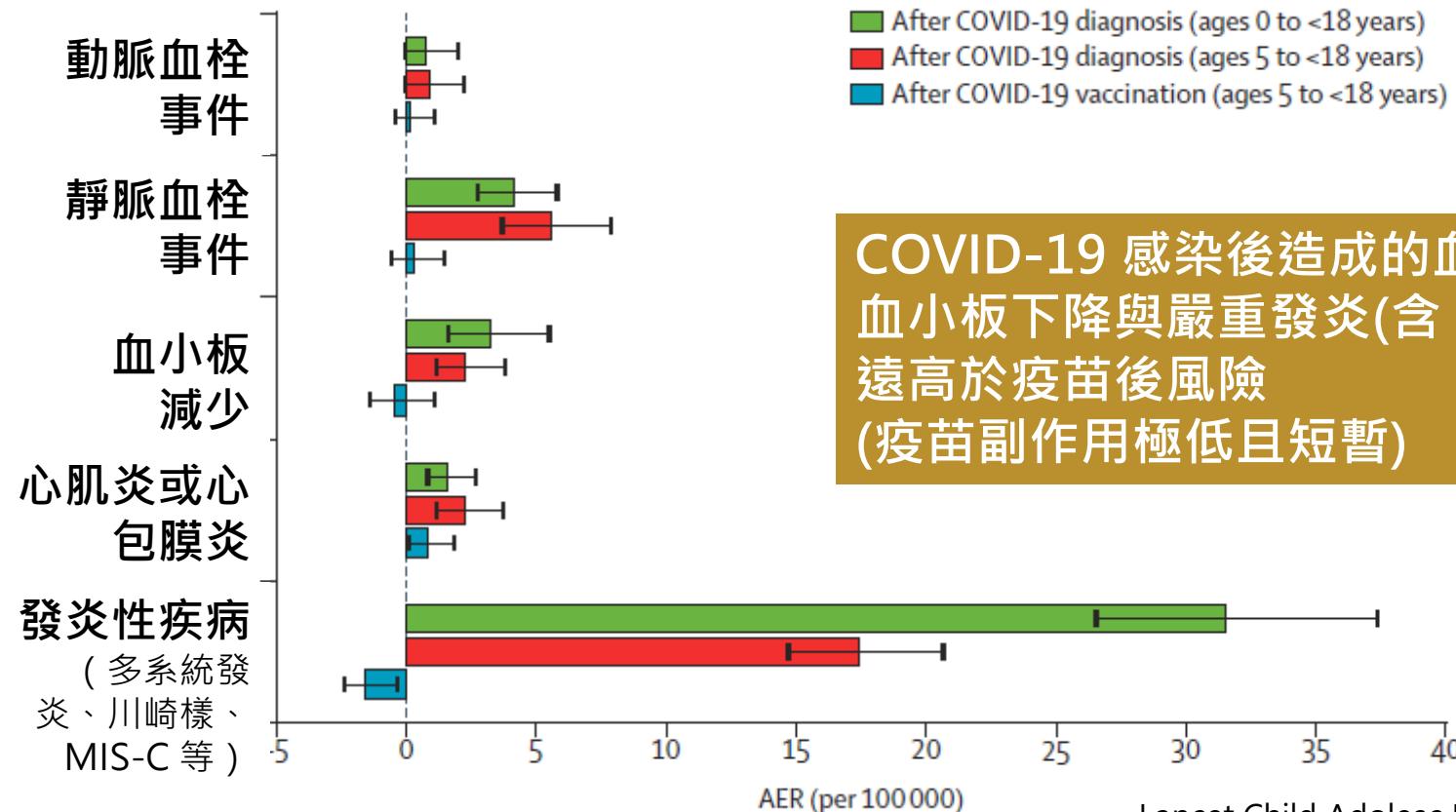
英國HER (電子健康紀錄) : 1,389萬名 0–18 歲兒童&青少年

感染 cohort

- 觀察時間 : 2020/1/1 – 2022/3/31
- 暴露 : 第一次 COVID-19 陽性或診斷
- 樣本 : 全英格蘭兒童

疫苗 cohort

- 觀察時間 : 2021/8/6 – 2022/12/31
- 暴露 : 第一次接種 BNT162b2 (Pfizer)
- 限定 : 5–18 歲 (因當時 <5 歲尚未施打)



COVID-19 感染後造成的血栓、心肌炎、
血小板下降與嚴重發炎(含 MIS-C)風險，
遠高於疫苗後風險
(疫苗副作用極低且短暫)

強國屯疫苗、窮國等不到疫苗

COVAX:

由 Gavi(全球疫苗免疫聯盟)、CEPI 等在 2020 年共同成立，希望幫全世界，尤其是低中收入國家，集中採購與分配 COVID-19 疫苗

全球 92 個最低收入國家中，約 57% 的人口至少打到基本 1-2 劑，全球平均是 67%
估計在低收入國家至少避免了 270 萬人死亡
(到 2022 年底)



現實困難點：錢、供貨、政治、倫理全部糾結在一起

- 疫苗供應有限時，富國能出高價、先付款 → COVAX 的訂單常被延後
- 富國多囤一堆疫苗，一開始不願分享，後來捐出時卻是快過期剩餘劑量，還指定要捐給友好國家，干擾了COVAX 原本的公平分配計畫。
- 最終 COVAX 採取一個相對粗糙但透明原則：先幫所有國家達到 20% 人口覆蓋率為目標(之後再上調)。

長新冠追蹤研究重要發現

Tanayott Thaweechai et al., Nature Com, 2025

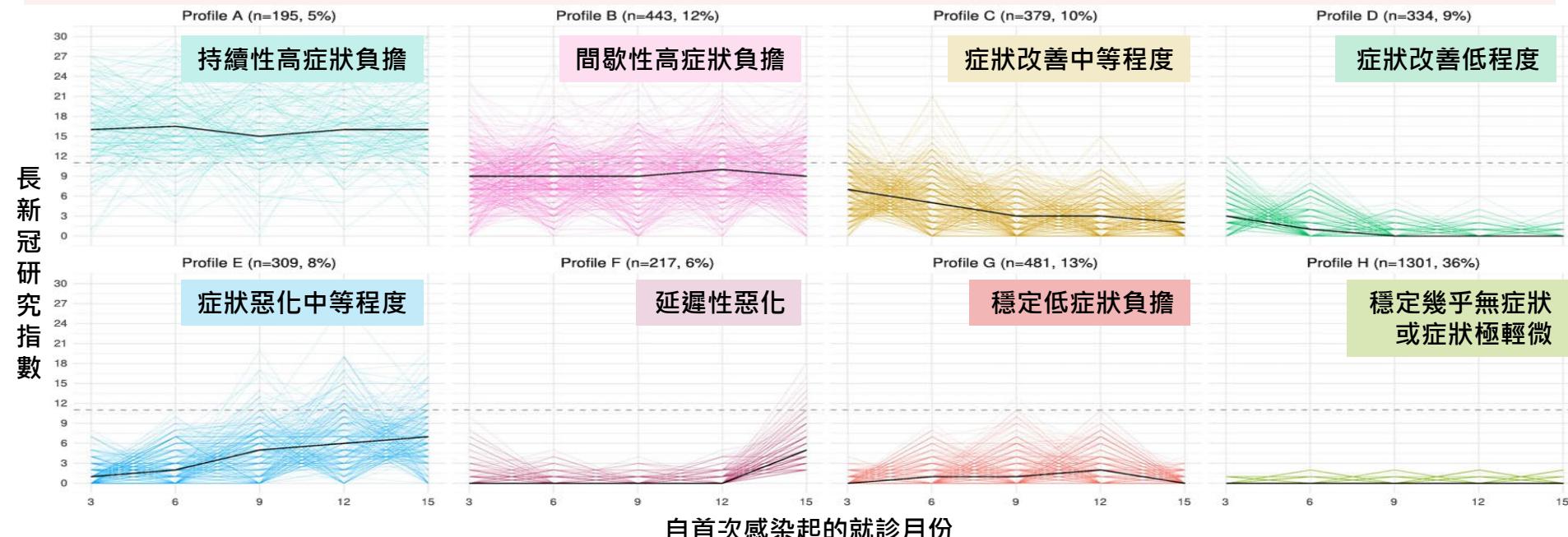
研究證實「長新冠並非單一病程」，而是具有多樣化、可追蹤長期軌跡。

共識別出 8 種不同的病程 (trajectory)

10% 第 3 個月符合長新冠門檻者

- 5% 長期維持高度症狀負擔。
- 12% 有間歇性但未解決的高度症狀。
- 14% 雖然第 3 個月未達「長新冠」標準
，但第 15 個月症狀上升，顯示可能是另一類病理機轉。

- 46% 為持續長新冠。
- 35% 為中等症狀。
- 19% 症狀有恢復趨勢。



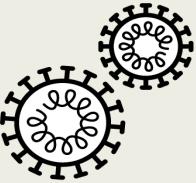
分類有助於未來針對不同亞型設計個人化臨床試驗、預防策略與治療方式。

阻力運動治療長新冠患者

Berry C, et al., JAMA Network Open, 2025

RCT : COVID-19 感染後的阻力運動治療

研究對象 : 233 位 COVID-19 之後 12 個月內，仍有症狀 ≥ 4 週成年人(約 40% 曾因 COVID 住院)



介入措施 :



- 116 位對照組
→ 接受標準的 COVID-19 後照護
- 117 位介入組
→ 阻力訓練計畫，為期 3 個月



由物理治療師與長新冠患者共同設計
完全個人化、居家、每日阻力運動

根據功能狀態分為三級：

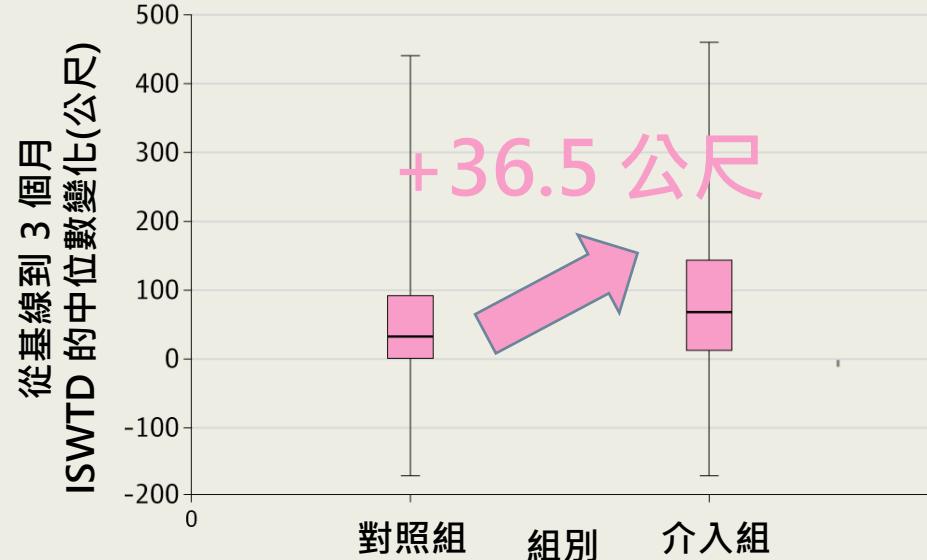
- 臥床者：臥姿推胸、臥姿划船、抬臀橋等
- 可坐者：坐姿推胸、側平舉、腿伸展、深蹲
- 可走動者：伏地挺身、站姿側平舉、弓箭步、深蹲

主要研究結果

從基線到 3 個月，在增量往返走路測試 (ISWTD) 所達成的距離(公尺)變化

研究發現

- 從基線到第 3 個月，介入組的 ISWTD 改善幅度顯著優於對照組



ISWTD 變化調整後平均差異：

平均多走 36.5 公尺 (95% CI: 6.6–66.3 公尺)

健康科學新知

KLU156：對抗瘧疾新希望

Kai Kupferschmidt, Science, 2025

現行治療以青蒿素為基礎的複方療法(ARTs)長期有效，
但主要瘧疾病原體惡性瘧原蟲正對青蒿素產生抗藥性。

新藥 KLU156 含新成分 **ganaplacide**，與老藥 lumefantrine 組合，效果與 ACT 相當。

- K13 突變導致青蒿素抗藥性從泰緬邊境蔓延至非洲
- ACT 的運作仰賴青蒿素先快速殺蟲，再靠伴藥清除殘餘病原體
- 若青蒿素抗藥性蔓延，伴藥也恐失效，導致治療全面失效



新藥 KLU156

- Ganaplacide 可能透過**干擾蛋白質合成中的品質控制**步驟殺死瘧原蟲(具體仍未明)
- 更快清除帶有 K13 突變的抗藥性瘧原蟲
- 更快殺死瘧原蟲的有性配子期，可能降低傳播風險

副作用挑戰

- 近 20% 病人出現嘔吐(ACT 僅 <5%)
- 因苦味導致超過 10 倍病人中斷治療，但已學會以液態配方改善服用

部署策略

- 應**立即**在高 K13 突變區使用，或交替使用 ACT 與 KLU156
- 若等到 lumefantrine 抗藥性出現才啟用 KLU156，恐導致新藥一開始就處於劣勢

大型遺傳學研究揭示憂鬱症的性別差異

Na Cai, Nature, 2025

基因如何形塑男女憂鬱症差異？揭開遺傳與代謝的關鍵聯繫

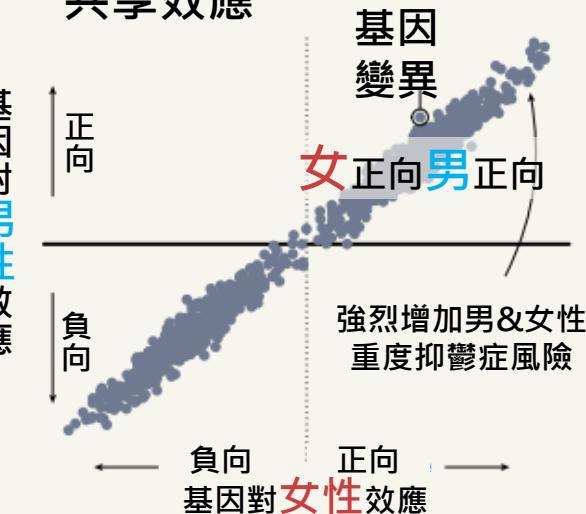
- 女性罹患憂鬱症的比例約為男性的 2 倍
- 女性的憂鬱症基因與BMI、代謝症候群的關聯更強

女性 : 男性 \approx
13200 : 7100

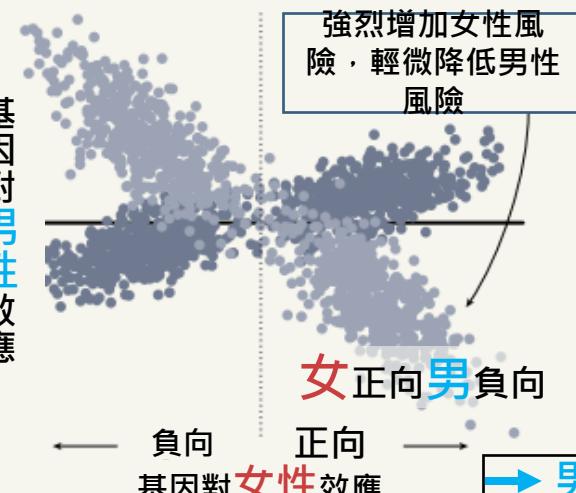
男女間仍有大量共同基因風險

→ 有共同路徑也存在性別差異

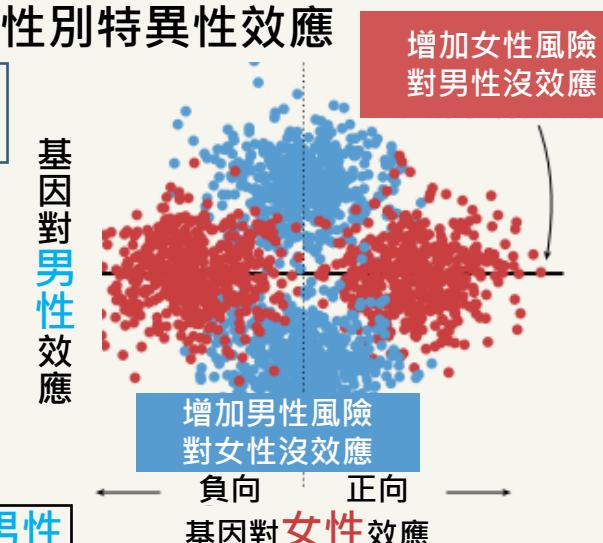
a 共享效應



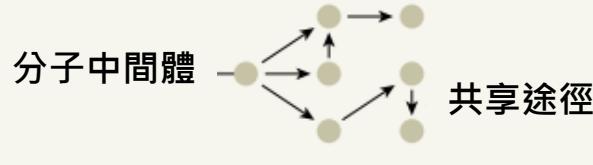
性別依賴性效應



性別特異性效應



b



氣孔溶素：引發腸道發炎隱形推手

Sonia Modilevsky and Shai Bel, Science, 2025

- 濰瘍性結腸炎 (UC) 患者腸道巨噬細胞會不明原因地大量消失
 - 導致腸道防禦變得脆弱、反覆發炎

研究發現

來自愛羅莫那菌屬(Aeromonas)巨噬細胞毒性菌株(MTB)細菌毒素-氣孔溶素
✓ 會選擇性殺死巨噬細胞，從而引發並加劇腸道的發炎反應

小鼠實驗

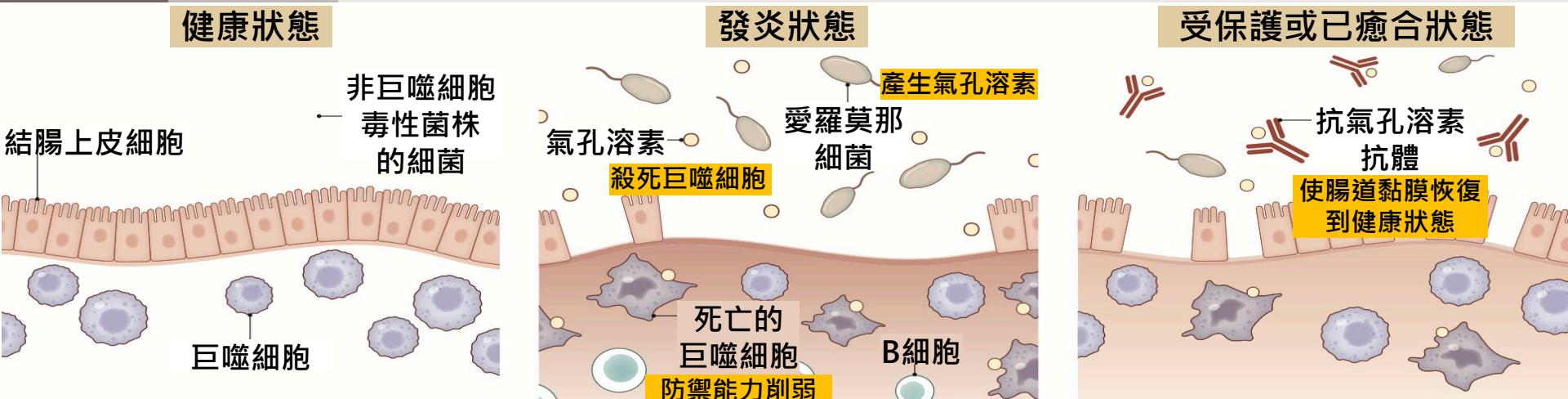
感染 MTB 的小鼠出現：體重下降、結直腸出血、結腸潰瘍

人類研究

- 在 79 位 UC 患者與 430 名健康者的分析中
→ 氣孔溶素在所有 UC 患者黏膜中全部都被檢測到，健康人則完全沒有

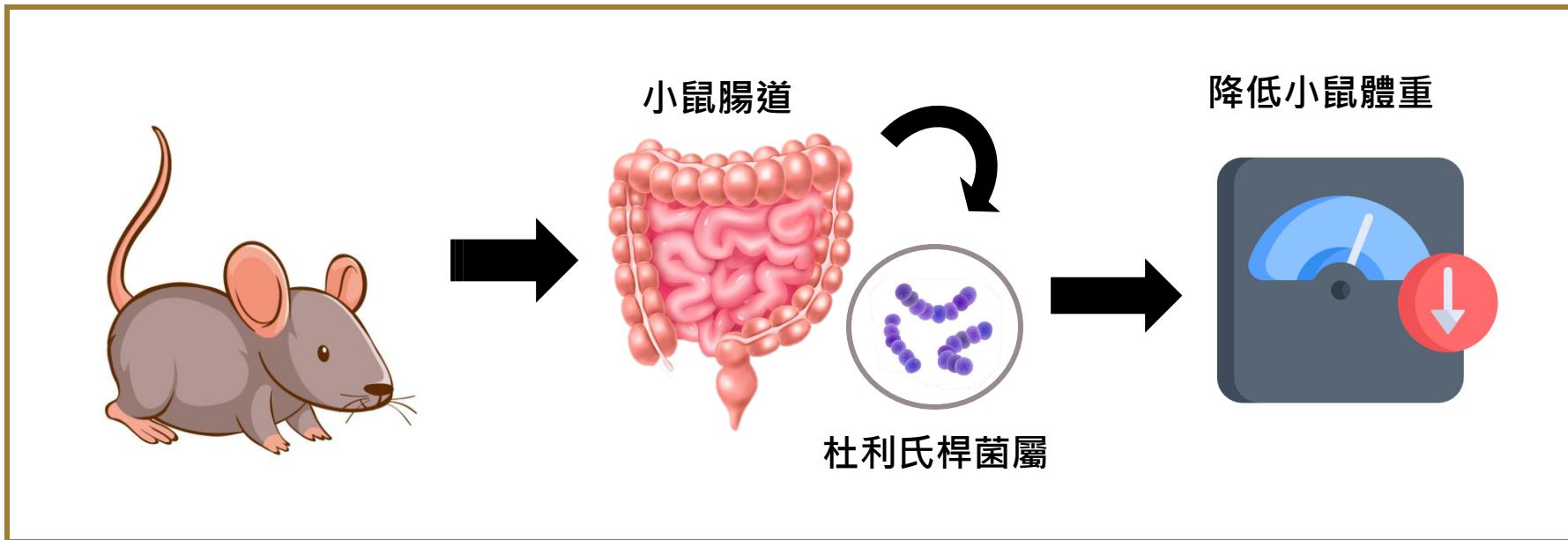
理想宿主

- UC 患者
1. 常用抗生素治療 → 腸道生態缺口
 2. 腸道發炎環境
- } MTB 容易進入並定植



未來若能中和氣孔溶素或抑制MTB定植，可供 UC 患者避免長期免疫抑制的新治療策略

腸道細菌有助於體重控制



- 小鼠的腸道細菌杜利氏桿菌屬(*Turicibacter*) 被發現能影響體重與脂肪代謝
- 可降低小鼠體重增加與血液中的三酸甘油酯濃度
- 定期補充杜利氏桿菌屬可抵消高脂飲食的肥胖效應
- 在人類中，低濃度的杜利氏桿菌屬也與肥胖相關，可能成為抗肥胖療法的目標

多語言能力延緩大腦老化&降低認知退化風險

Katie Kavanagh, Nature, 2025

**WANT A YOUNGER
BRAIN?
LEARN ANOTHER
LANGUAGE**



A vast study suggests that being multilingual
can slow down cognitive ageing

只說一種語言者 vs. 說兩種以上者

研究核心: 超過 86,000 名參與者(51-90 歲)研究發現，多語言能力可減緩大腦老化

顯著差異：只會一種語言者出現「加速生物老化」機率是多語者 2 倍

關鍵指標：使用「生物行為年齡差」，即實際年齡&生理/生活方式預測年齡之間差距

越多越好：保護效果與語言數量成正比；會說兩到三種語言，抗老化效果更顯著

AI 讀腦新時代：能力突破與倫理邊界



BCI + AI 解讀更深層的大腦訊息

深度學習解讀噪音訊號

預測「前意識錯誤」與即將進行的動作

解碼「心裡的話」&「準備做什麼選擇」

Drew L, Nature, 2025

消費市場缺乏監管

EEG + AI 能讀取情緒與注意力

沒有加密、隱私保護

企業可完全控制、販售腦資料

「影響&塑造」人的思考

可能提前替使用者決定下一步行動

聊天機器人可能左右語言與表達

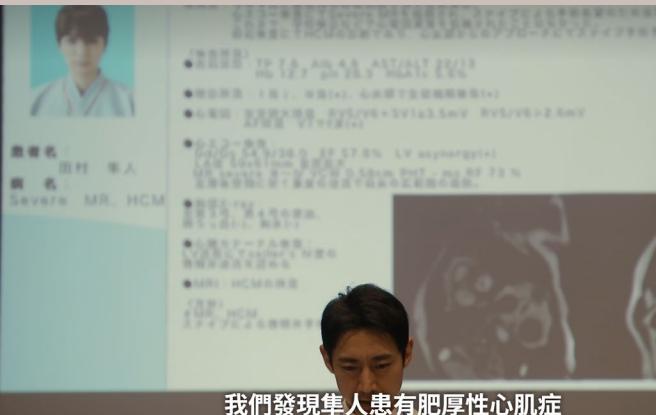
前意識介入模糊意志

數位雙胞胎 元宇宙外科手術

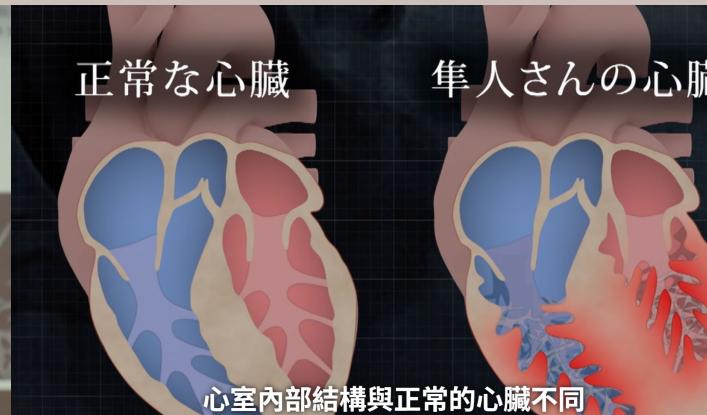
黑色止血鉗: 醫狙手術挑戰



黑色止血鉗: 醫狙手術成功案例



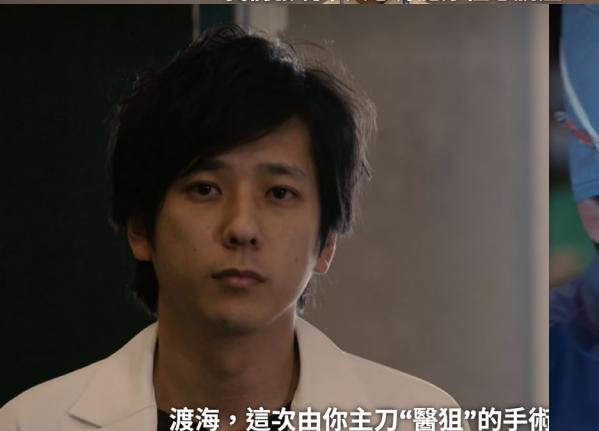
我們發現隼人患有肥厚性心肌症



心室內部結構與正常的心臟不同



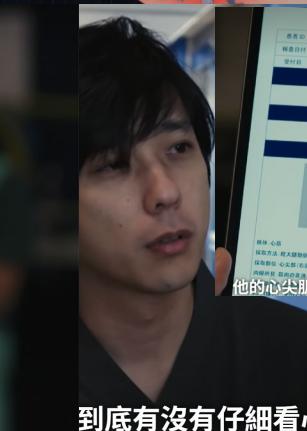
那是不可能的



渡海，這次由你主刀“醫狙”的手術



-我不做了
-什麼？



到底有沒有仔細看心尖的肌肉？



我們用3D列印機
完全重現隼人先生的心臟



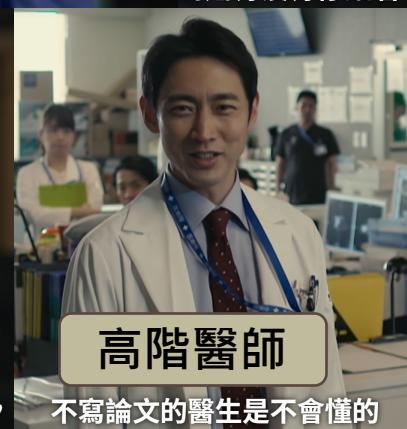
太厲害了

我們試了無數次



渡海醫師

以83度的角度插入“醫狙”



高階醫師

不寫論文的醫生是不會懂的



雖然跟渡海先生比
多花了一點時間，但非常順利



虛實整合透視手術 精準更安心



陳晉興醫師

數位孿生 + 透視手術

- 建立病人3D模型，戴上AR/VR裝置即可透視骨骼、腫瘤，自動導航精準定位第幾節骨頭

減少放射線暴露

- 醫師不再長期穿鉛衣，病人不必反覆照X光，透視不靠輻射更安全

低劑量肺癌篩檢後的小腫瘤定位

- 現在常用細針定位結節需持續使用放射線，若以數位孿生 → 可直接看到腫瘤位置提高手術效率





外科元宇宙 OPIVERSE



陳晉興醫師

手術挑戰

- 傳統肺葉切除如同摘掉一串葡萄中的整顆葡萄，過去只能依靠觸感、經驗，**為確保切乾淨，乾脆全部切除**→ 容易造成過度切除或破壞周邊組織

影像導引手術的突破

- 把看不見的腫瘤精準標示出來→**減少破壞、保留更多肺功能**

OPIVERSE 解決方案

- 手術中看到完整資訊，精準入路、快速定位腫瘤，降低失誤與切除過度風險

從治療到預測

- 累積影像 + 抽血 + 病史資料把過去資訊重疊→**更早發現精準預測疾病變化**





即時數位孿生引領手術革新



陳晉興醫師

⌚ 手術元宇宙：數位孿生應用

➤ CT 影像建立個人數位孿生術前進行模擬，有助於掌握解剖構造、術式規劃與團隊討論

⚡ 為何需要「即時」？

➤ 病人**體位、呼吸、發炎會改變**，解析當日影像，才能最精準定位病灶

🚗 自動駕駛類比

➤ 不是禁止高風險駕駛，而是提升系統安全，系統即時偵測與避錯藉此降低人為失誤，減少對經驗與臨場反應的依賴

⌚ 未來願景

➤ 每間手術室皆標配智慧導航，降低成本 → 普及化 → 每一台刀都安全



AR脊椎手術導航

醫師 + 自動駕駛輔助

數位化

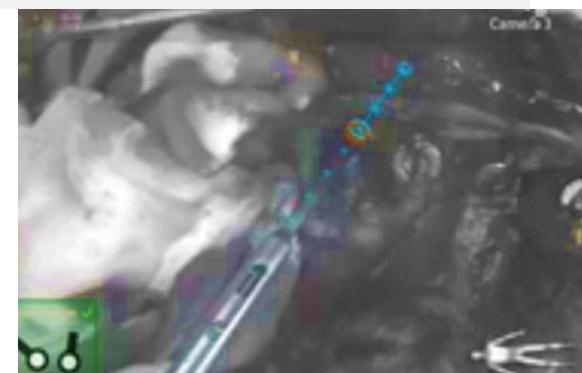
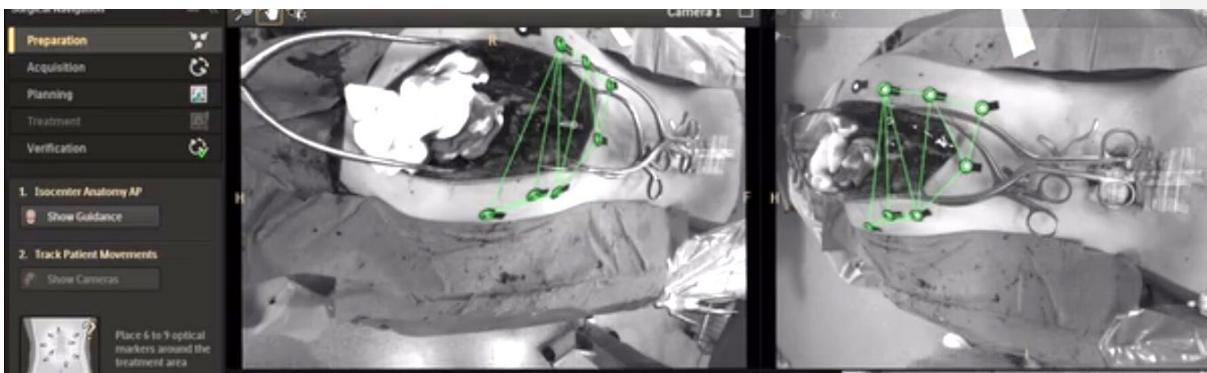
具象化

可視化



智慧整合

CBCT
AI脊椎分割
AR 虛擬軌跡
光學追蹤
智慧 C-arm



大型語言模型: 手術教學助手

EndoChat: 打造在訓練情境中像人類外科醫師，理解影片影像並回答問題智能助手
→ 提供：(1)手術場景理解；(2)開放式對話；(3)特定區域定位；(4)手術動作/器械判讀；
(5)多回合教學對話→ 提供 即時、彈性、準確教育性反饋，降低外科醫師教學壓力



大型語言模型 x 自主推理外科機器人

大型語言模型

增強學習

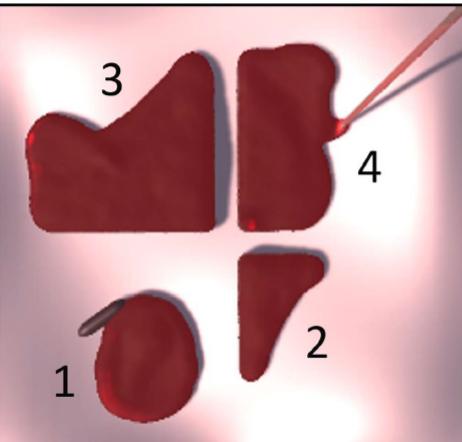
自主推理外科機器人

1

分析血池大小、是否有血塊、是否正在出血
→ 產生吸取優先順序

2

控制機械手臂
→ 依照 LLM 指派的目標池執行吸取



LLM Reasoning With Context:



1. Pool 4 : 正在出血 → 必須優先清除，以避免血液擴散
2. Pool 3 : 體積最大 → 若不處理容易擴張影響視野
3. Pool 2 : 沒有血塊、無複雜因素 → 可再處理
4. Pool 1 : 有血塊 → 已凝固、不會擴散，風險最低，可最後處理

機器人既能思考也能執行
→ 提高手術自主性



手術導航：智慧精準脊椎手術

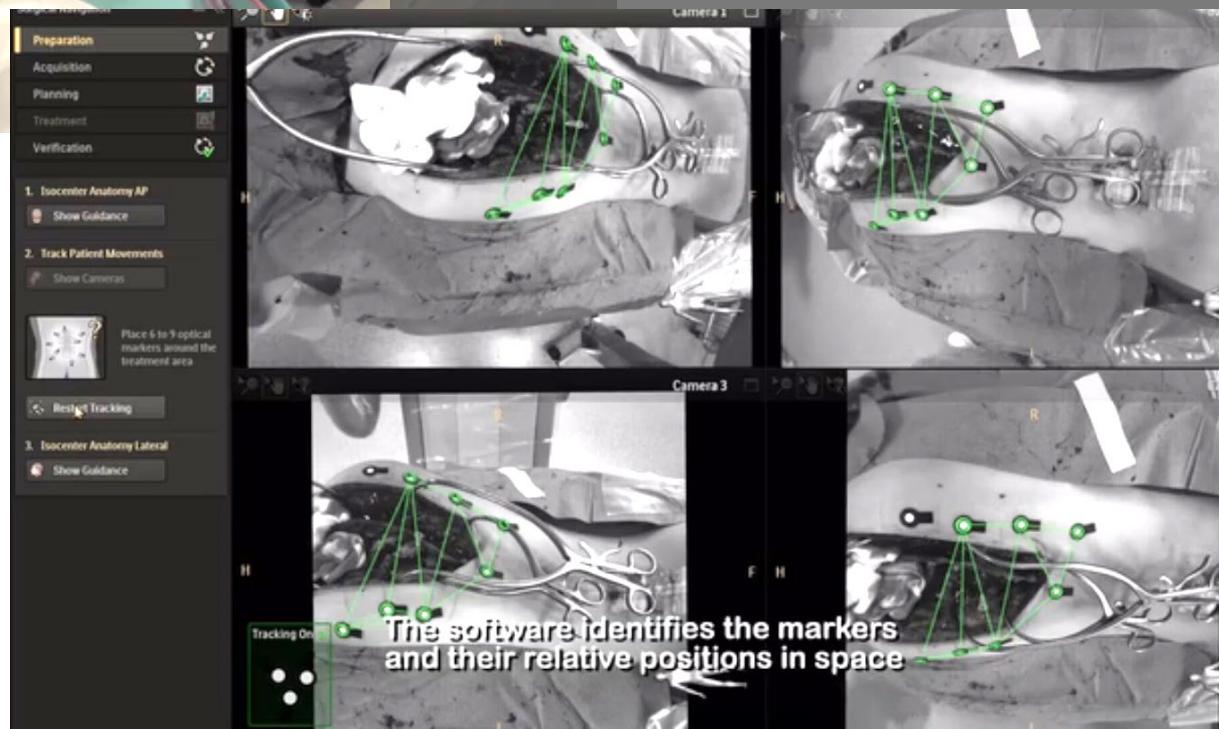
AR 導航系統脊椎手術



嚴明芳教授



There is no reference frame attached to a vertebra,
only the more uniformly distributed noninvasive skin markers.



AI 自動分割脊椎建立 3D 模型



嚴明芳教授

- 軟體自動辨識皮膚標記位置，建立病患追蹤座標系
- AI segmentation 建立 3D 椎體模型
- 醫師只需標記第一個椎體，系統自動延伸到其他節段
- 系統提供螺釘軌跡建議，醫師微調

AR 導航啟動自動對準虛擬軌跡



嚴明芳教授



系統四顆光學攝影機提供多視角 AR 路徑導航

- C-arm 自動旋轉，使攝影機對準「虛擬螺釘軸線」
- 醫師直接看到「AR 螺釘路徑」浮現在視野
- 另外三顆攝影機協助工具對準與深度掌握

臨床優勢

- 無需一直低頭查看螢幕
- 隨時掌握走針方向、傾斜角度與深度
- 大幅降低認知負荷

即時術中驗證提升手術安全

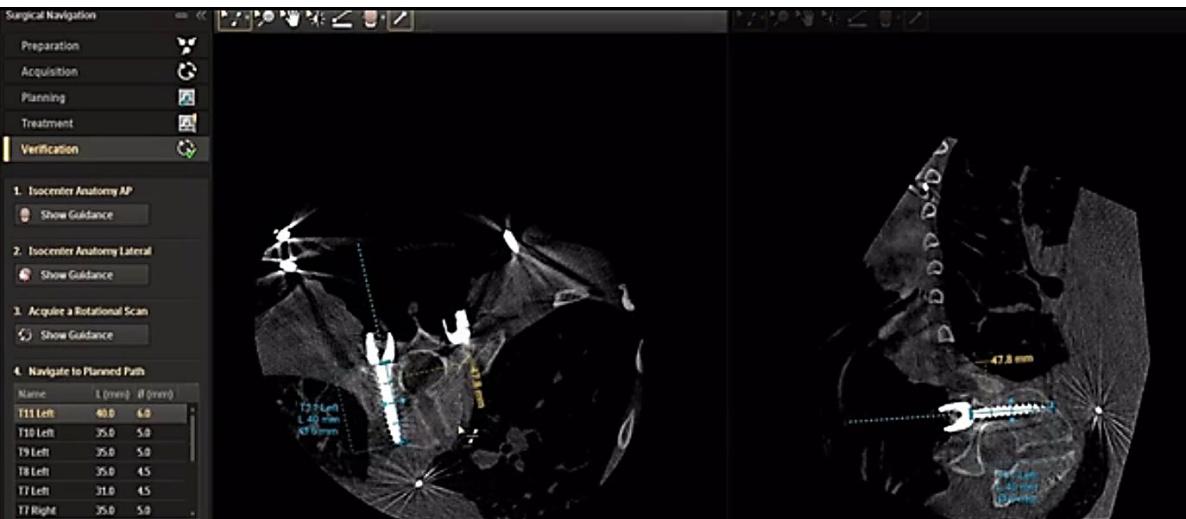


嚴明芳教授



多層安全保障

- 皮膚標記追蹤演算法
- C-arm 自動避障系統
- CBCT 即時驗證



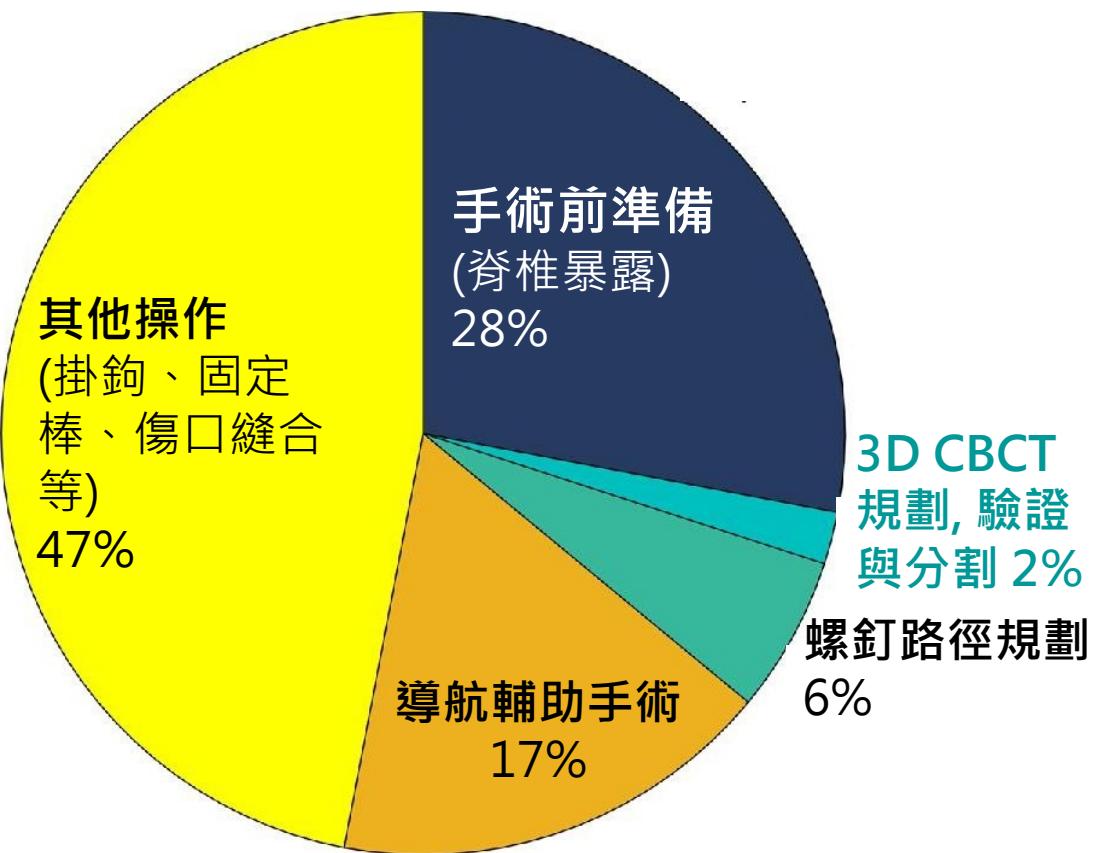
Edström et al, 2020 Operative Neurosurgery



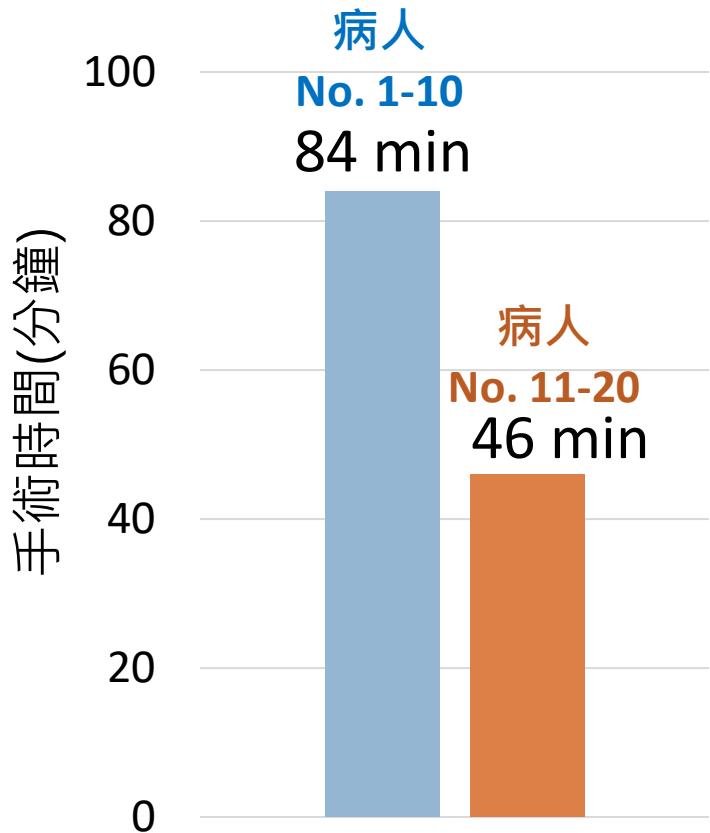
嚴明芳教授

手術流暢度提升

手術流程時間



系統效率提升



AI 從輔助工具走向智慧手術夥伴



嚴明芳教授

1. 完全零透視 (Zero-Exposure) 手術

AI + 3D 模型 + AR，提昇手術精準度

2. 自動化螺釘建議

融合 Deep Learning 自動判斷最佳尺寸與角度

3. 手術室成為「自動駕駛等級」平台

C-arm、影像、AI、導航互相溝通，
形成「自動避錯、自動校準、智能對位」系統

4. 降低經驗差距，提升偏鄉外科手術品質

導航 + AR 縮短臨床差距



大型語言模型 x 推理外科機器人

大型語言模型創造具推理能力外科機器人



IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS, VOL. 10, NO. 3, MARCH 2025

手術中出血 → 外科醫生必須快速吸除血液、看清手術視野、找出出血源

LLM 作為高階推理層 (task planning)

DRL 作為低階動作層 (motion control)

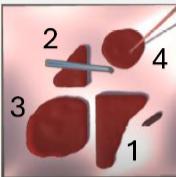
高階推理與任務規劃



使用者輸入提示:
請看這張有多個血池的影像。請協助判斷優先順序並有效地進行吸除。



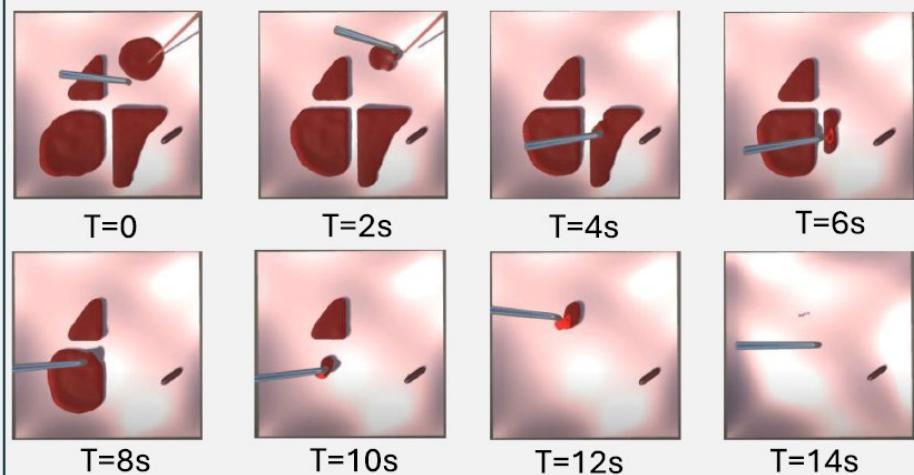
- 助手:
Pool 1 有血塊，而 Pool 4 正在積極流血。
- Pool 4 正在持續流動，因此應該最先清理，以避免血液進一步擴散。
 - Pool 1 含有血塊，可能會讓吸引更複雜或需要特殊處理，所以排在第二。
 - Pool 3 是剩下中最大的血池，因此應該在 Pool 2 之前清理，以先處理較大的體積。
 - Pool 2 是最小且可能最不複雜的血池，所以最後清理。



深度強化學習代理



Deep Reinforcement Learning Agent



分析血池大小、是否有血塊、是否正在出血

→ 產生 吸取優先順序

控制機械手臂

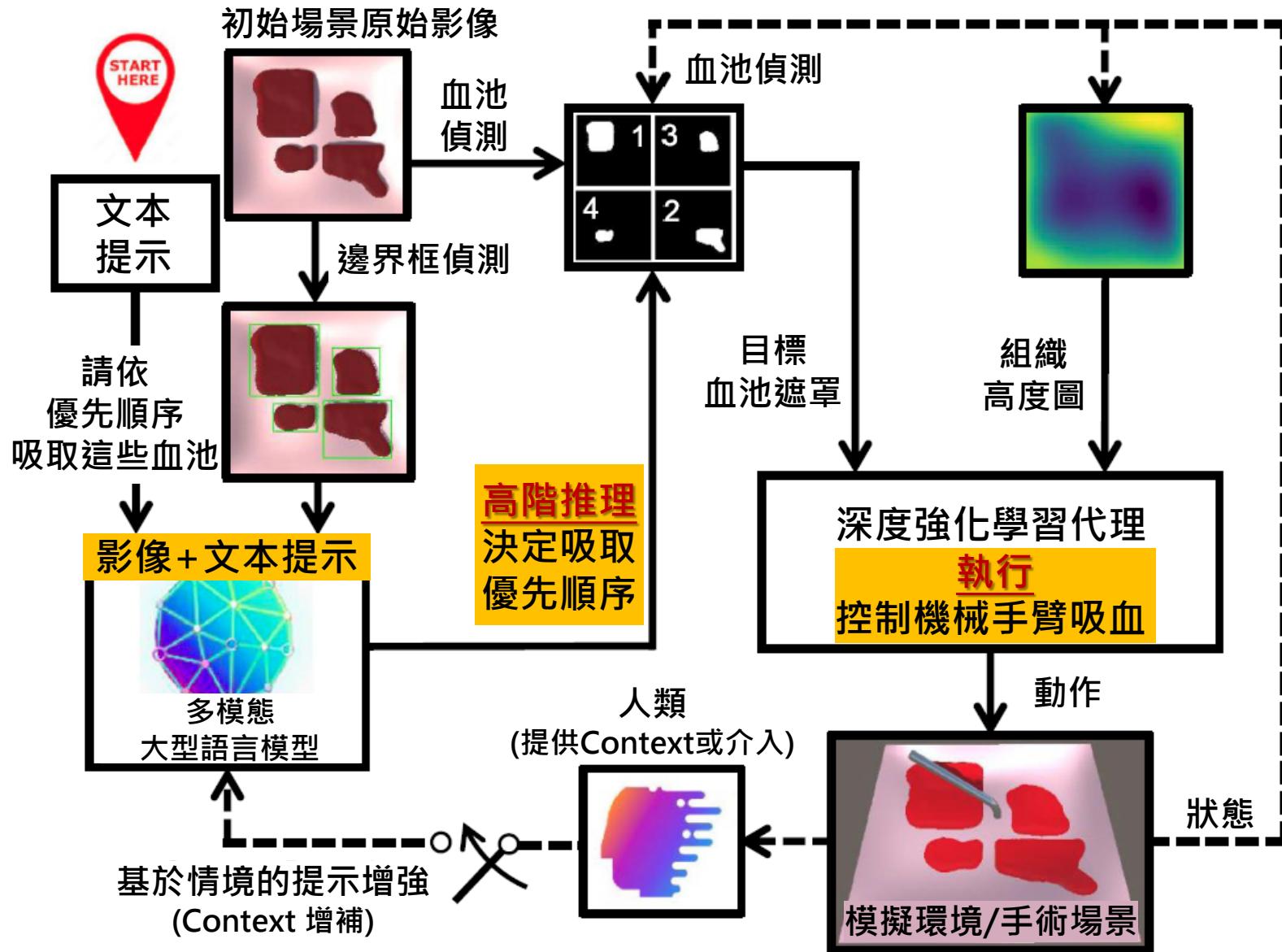
→ 依照 LLM 指派目標池 執行吸取

Distributed agency : 讓機器人既能思考，也能執行，提高手術自主性

自主推理外科機器人執行流程



IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS, VOL. 10, NO. 3, MARCH 2025



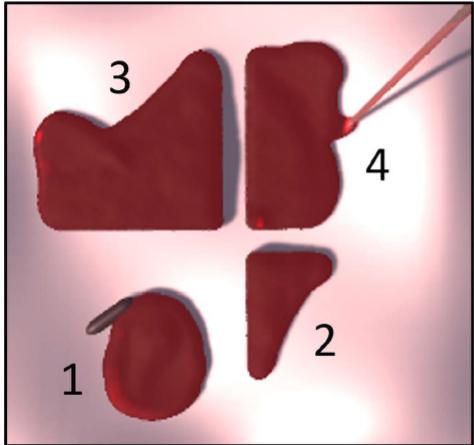
自主推理外科機器人執行結果



林庭瑀

IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS, VOL. 10, NO. 3, MARCH 2025

LLM 在不同提示條件下的推理結果比較



LLM Reasoning With Context:



1. Pool 4 : 正在出血 → 必須優先清除，以避免血液擴散
2. Pool 3 : 體積最大 → 若不處理容易擴張影響視野
3. Pool 2 : 沒有血塊、無複雜因素 → 可再處理
4. Pool 1 : 有血塊 → 已凝固、不會擴散，風險最低，可最後處理

有情境
Context

LLM Reasoning Without Context:



1. Pool 4 : 正在出血 → 優先
2. Pool 1 : 因為有血塊 → LLM 錯誤地將其視為複雜、應優先處理
3. Pool 3 : 體積最大
4. Pool 2 : 最小

無情境
Context

無 Context

能偵測出血，但對血塊理解不完全正確

→ 把血塊當成必須優先處理項目（但醫學上應該是順位較後）

有 Context

依照醫學邏輯排序：

先止住持續出血 → 再處理大的血池 → 有血塊的反而優先度降低

加入 Context 讓 LLM 推理從一般常識 → 轉變為真正符合醫療邏輯決策

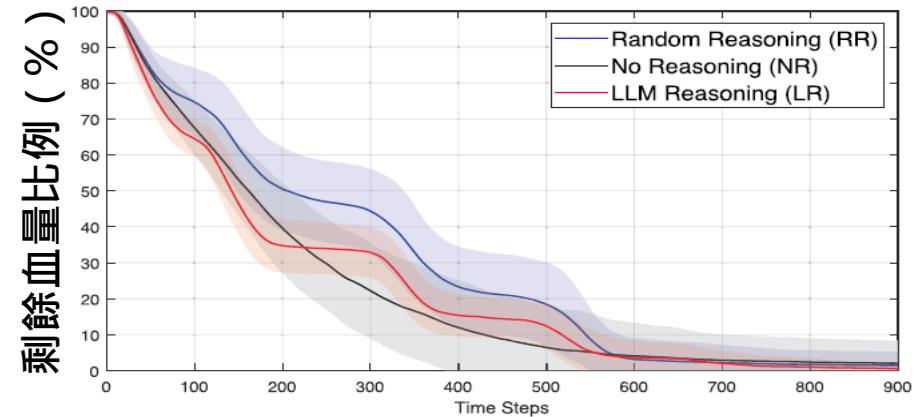
不同推理模型外科機器人執行結果



IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS, VOL. 10, NO. 3, MARCH 2025

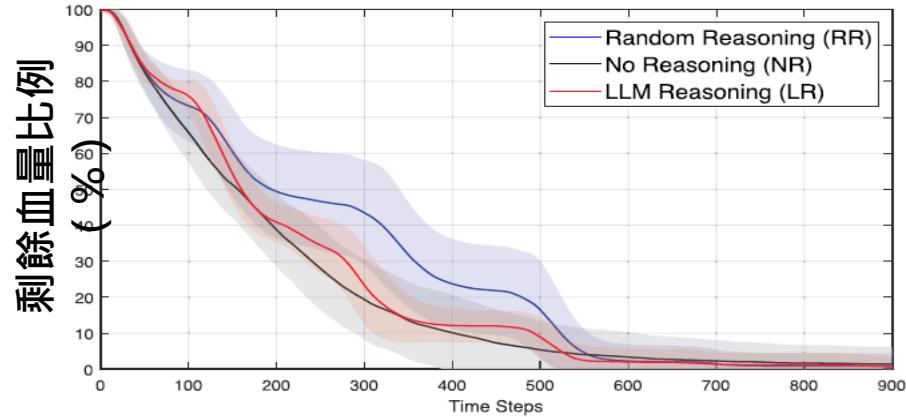
不同推理模型在四種環境中吸血效率比較

Environment 1：一般情況(無血塊 / 無出血)



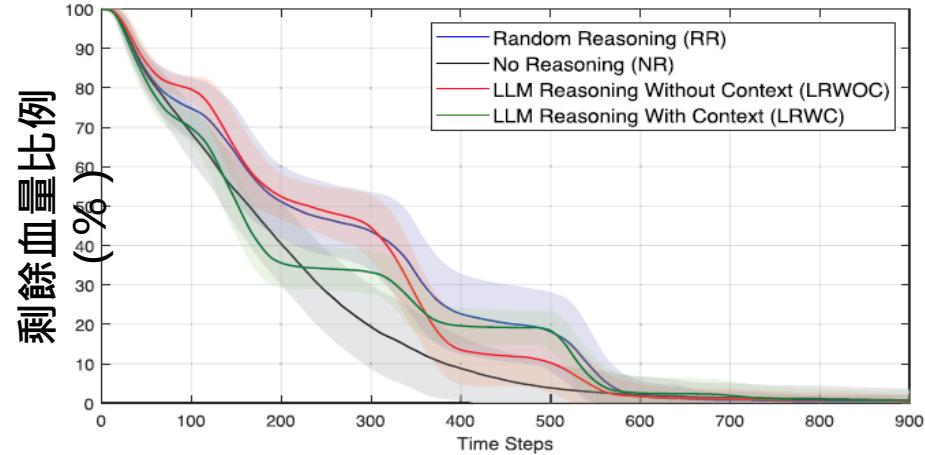
LLM優先處理大的的血池 → 因此初期下降最快

Environment 2：只有出血



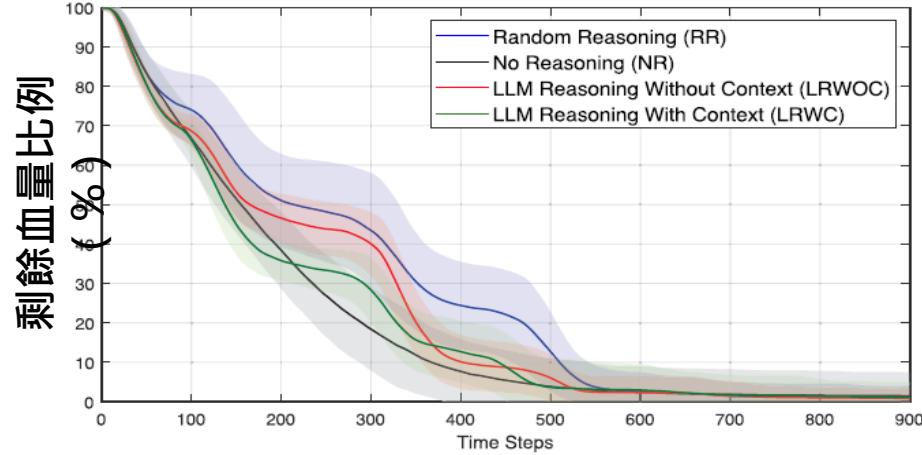
LLM 能判斷先吸出血的池 → 清除速度快

Environment 3：只有血塊



有 context 會把血塊排到後面 → 吸血更有效率

Environment 4：有出血 + 血塊

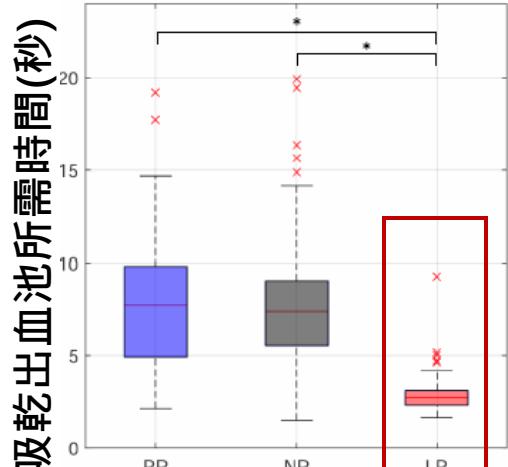


有 context 在複雜情境下能做出臨床上合理優先順序 → 吸血速度更快、更穩定

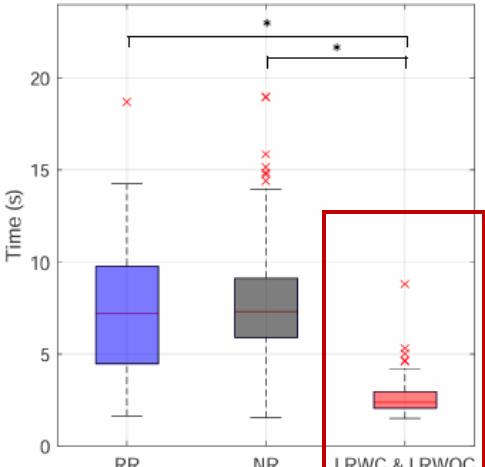
外科機器人執行結果 vs. 臨床醫師



IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS, VOL. 10, NO. 3, MARCH 2025



(a) Environment 2



(b) Environment 4

- Environment 2 : 只有出血情況

LLM (LR) 最快吸乾出血池，
→ 因為能正確判斷「出血優先」

- Environment 4 : 有出血 + 血塊

LLM(有無 Context)都優先處理出血池
→ 吸乾出血池速度最快且相近
→ 因出血訊號主導優先順序

讓受試者判斷哪種吸血方式最像人類行為

- User Study 1(RR vs NR vs LRWOC)

即使沒有 Context

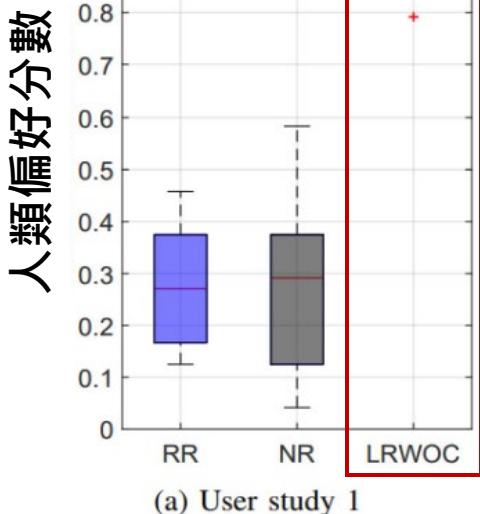
LLM 的推理也比其他方法更被人類偏好

- User Study 2(LRWOC vs LRWC)

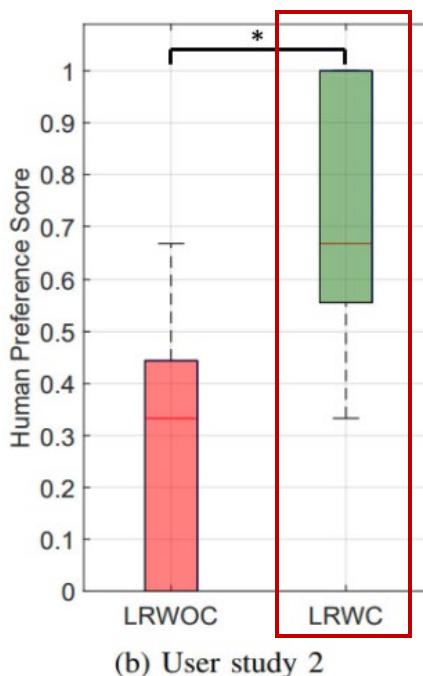
與無 Context 相比

有 Context 明顯被人類偏好

(更像臨床醫師優先順序)



(a) User study 1



(b) User study 2

健康智慧生活圈

顧問



<https://www.realscience.top>