

健康智慧生活圈線上直播

國際及台灣健康科學週新知

專題: AI人工智慧精準攝護腺癌照護 (II)

陳秀熙 教授

2026-08-05

31週

資訊連結:



<https://www.realscience.top>

陳秀熙教授、陳立昇教授、嚴明芳教授、許辰陽醫師
林庭瑀博士、劉秋燕、林家妤、董家維、陳虹玟、林詩璇、簡瑞伶、邱士紘、尤翊庭、王斌俞

健康智慧生活圈



<https://www.realscience.top>

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

漢聲廣播

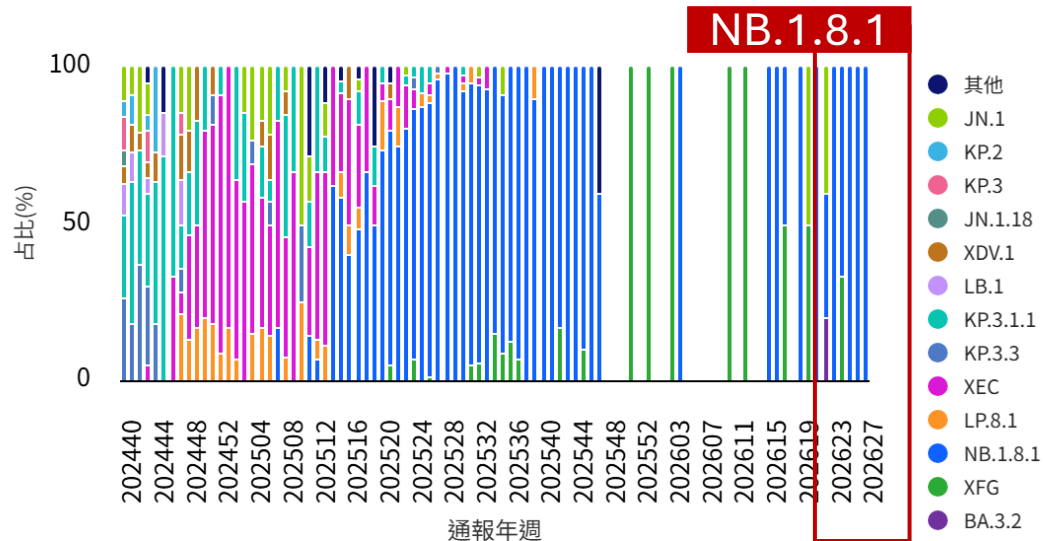
生活掃描健康智慧生活圈: <https://reurl.cc/nojdev>

新聞稿連結: <https://www.realscience.top>

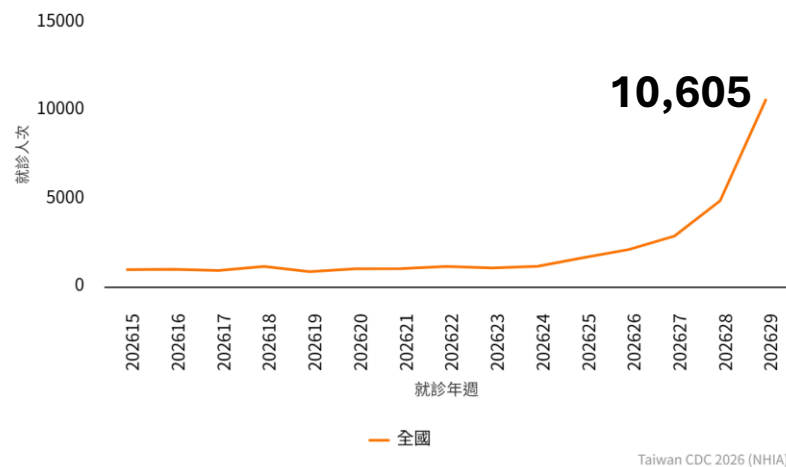
本週大綱 07/30-08/05 (W31)

- 健康科學週新知
- AI人工智慧精準攝護腺癌照護
- 人工智慧於攝護腺癌診斷影像應用
- 攝護腺數位雙胞胎: PSA 重建腫瘤生長

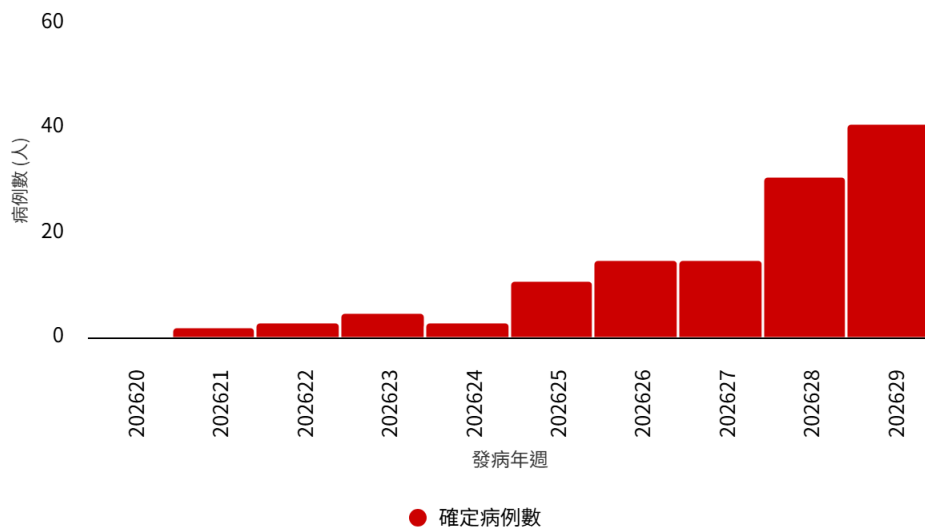
台灣 COVID-19 NB.1.8.1 流行



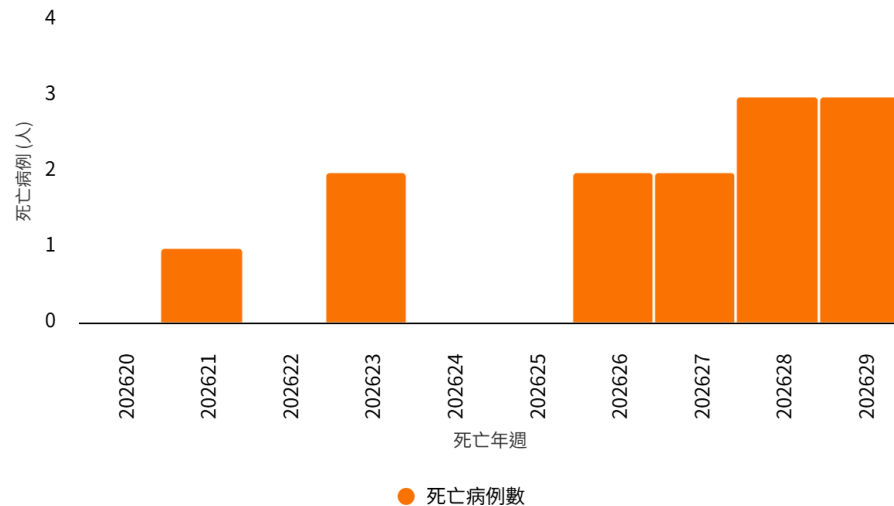
健保 新冠病毒感染 門診 + 急診 地區別 就診人次 趨勢圖 (2026年15週-2026年29週)
(所有年齡)



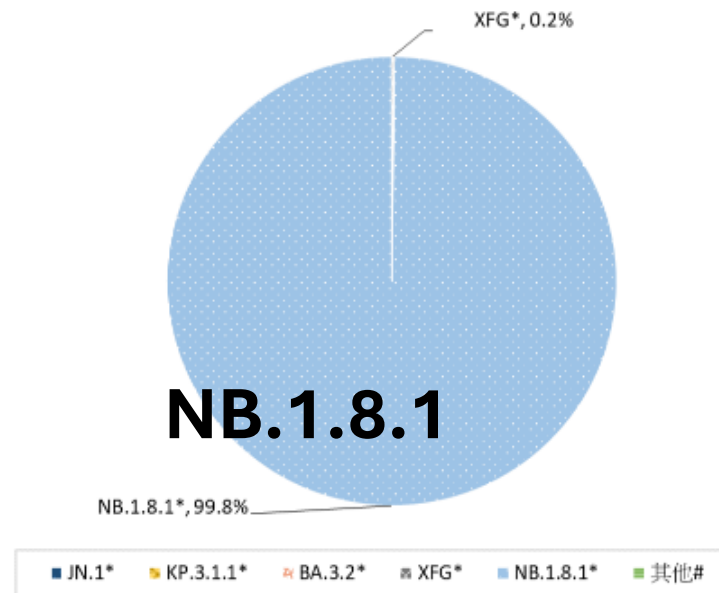
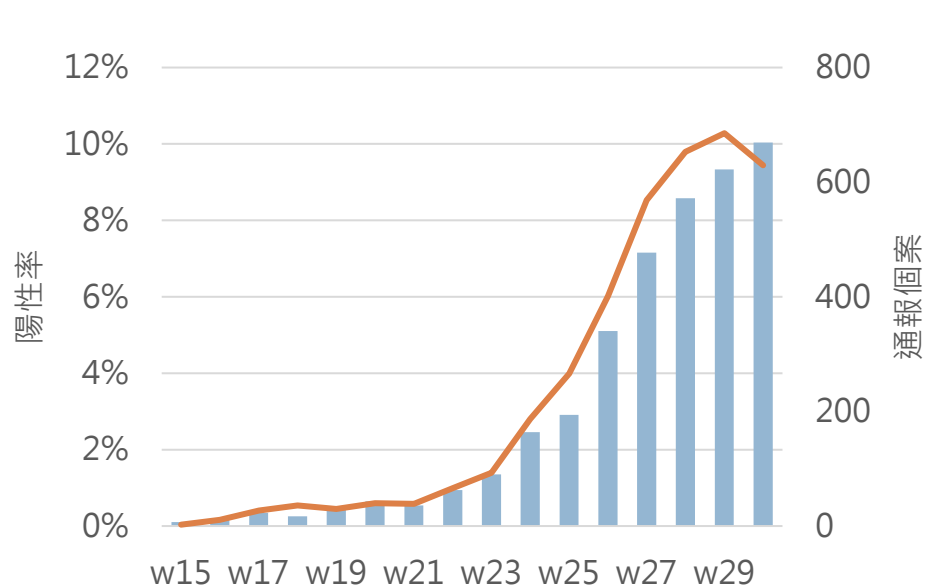
全國 新冠併發重症 本土病例及境外移入病例 趨勢圖 (2026年20週-2026年29週)
[發病日 2026/05/17-2026/07/25]



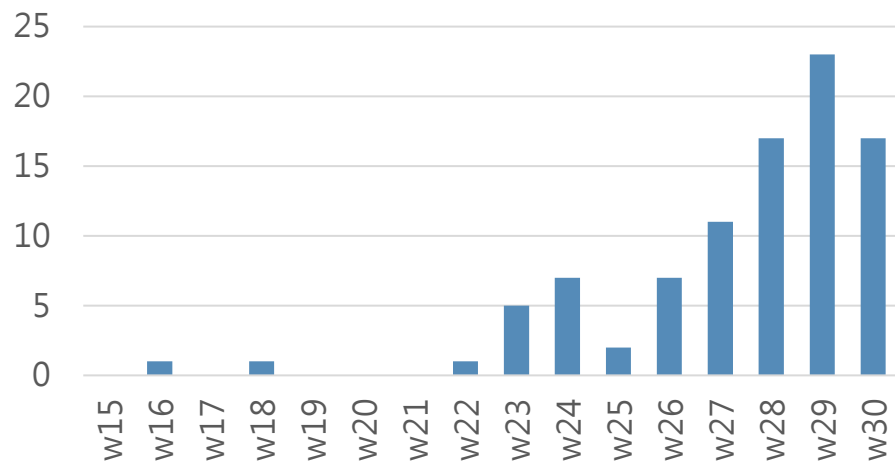
全國 新冠併發重症 本土病例及境外移入病例 死亡趨勢圖 (2026年20週-2026年29週)
[死亡日 2026/05/17-2026/07/25]



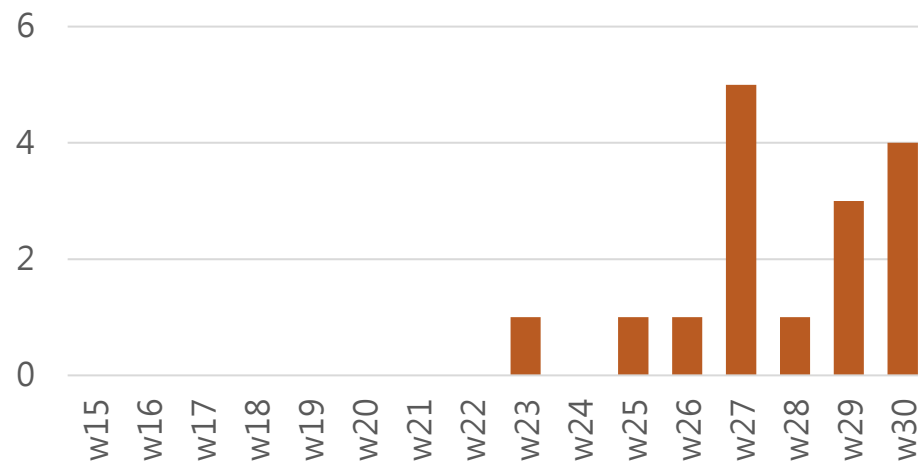
香港 COVID-19 NB.1.8.1 流行



重症

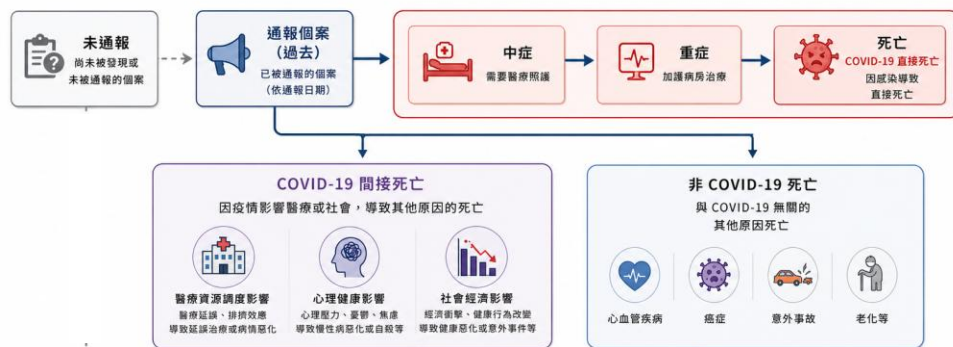


死亡

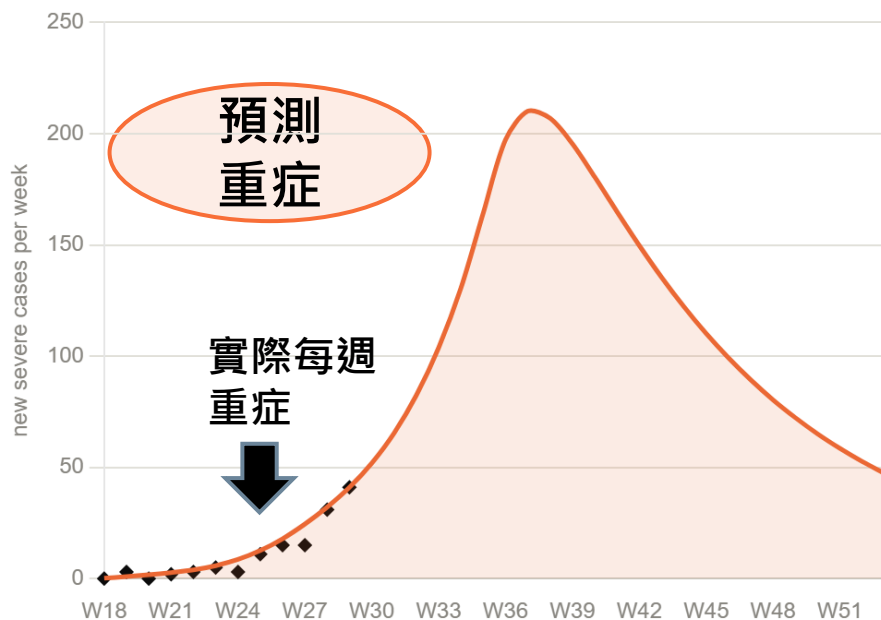


台灣COVID-19疫情預測

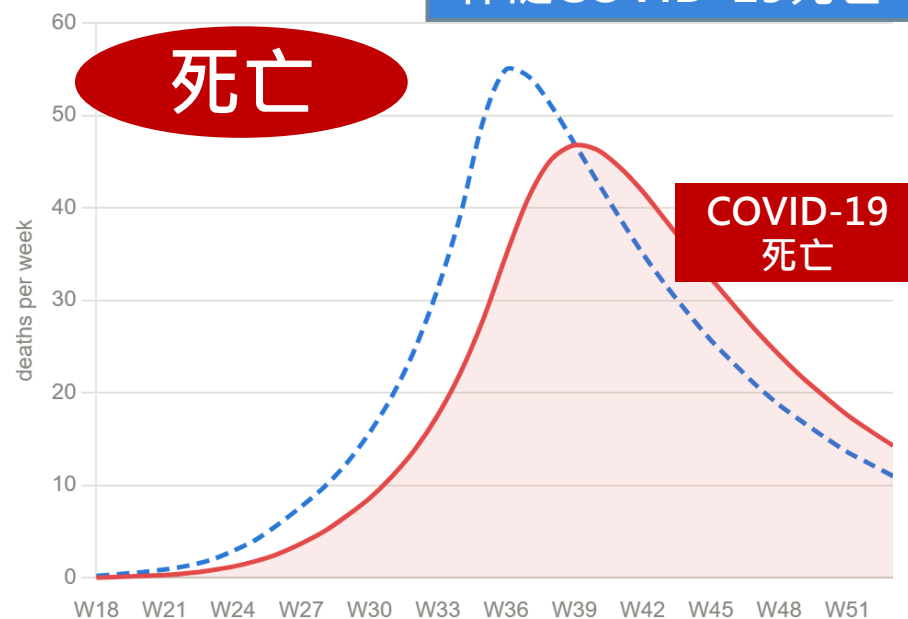
模型



香港疫情趨勢



伴隨COVID-19死亡



健康科學週新知

環境先變了 (威脅的源頭)



氣候變遷→熱相關死亡

最直接的傷害：
熱本身就會殺人



氣候暖化→傳染病風險

同一個原因，換一種殺法：
病媒跟著暖化北移



傳染性魚癌席捲新英格蘭湖泊

暖化下的生態系裡，
連癌症都會傳染——
感染與癌症的界線



病原怎麼走到 人身上



孫子生日後祖父母染疫

人際接觸網絡：
最貼近生活的
傳播鏈



結核病肺部早期反應

同樣暴露，
為什麼有人發病：
宿主免疫的
分岔點



小兒麻痺根除戰

人類反制的最高難度題：
政策與替代方案的爭議



感染不會結束在 痊癒那天



EB 病毒誘發多發性硬化症

急性感染留下的長期印記，
把故事從「傳染病」
推向「慢性病」



往身體內部看， 找出個體差異 的來源



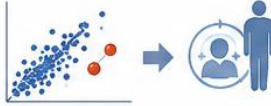
代謝體遺傳分析 I

從基因到代謝表型，
連結疾病機制



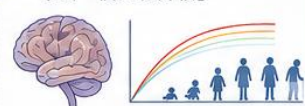
代謝體遺傳分析 II

從機制解析到精準醫療應用



腦白質生命週期常模

尺度拉到器官與整個生命歷程，
帶出「個人化評估」



從讀懂到動手 ——以及代價



腦部基因編輯試驗悲劇

介入的力量與風險，
先給警惕



幼童動態密碼： 智能感測與發育監控

改用非侵入的方式，
從最早期就開始看



臉部感測器實現真正「隱形」

技術的終點：
監測消失在日常裡



監測與干預
回到環境與社會，
形成正向循環



氣候變遷推升歐洲熱相關死亡

Hedi K Kriit et al., *the Lancet*, 2026

高溫死亡風險全面上升

- 歐洲823個監測地區中，99.6%熱相關死亡增加
- 平均每年每百萬人口增加 52例死亡
- 2024年歐洲估計約有 6.3萬人死於高溫
- 南歐與東南歐為風險增加最明顯地區

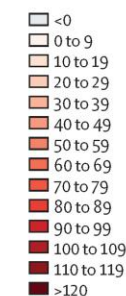
高風險族群首當其衝

- 嬰幼兒與65歲以上長者的熱浪暴露增加 254%
- 2024年高風險族群累計暴露達 23億人日
- 高溫也會加重心血管、呼吸道與慢性疾病負擔

公共衛生因應

- 建立高溫健康預警與即時通報
- 加強長者、嬰幼兒及慢性病患者保護
- 擴增城市綠地與降溫空間
- 調整戶外活動與工作時段

B



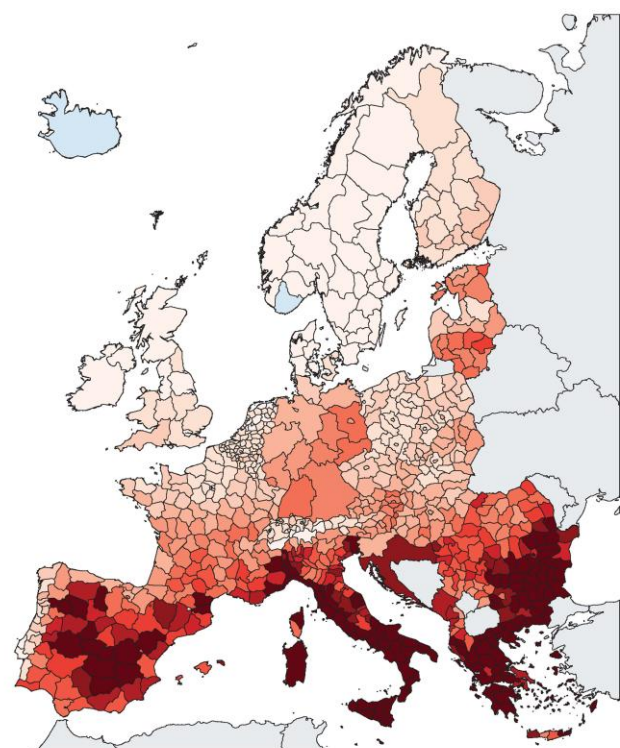
Azores



Canarias



Cyprus



氣候暖化擴大歐洲傳染病風險

Hedi K Kriit et al., *the Lancet*, 2026

病媒蚊傳染病風險升高

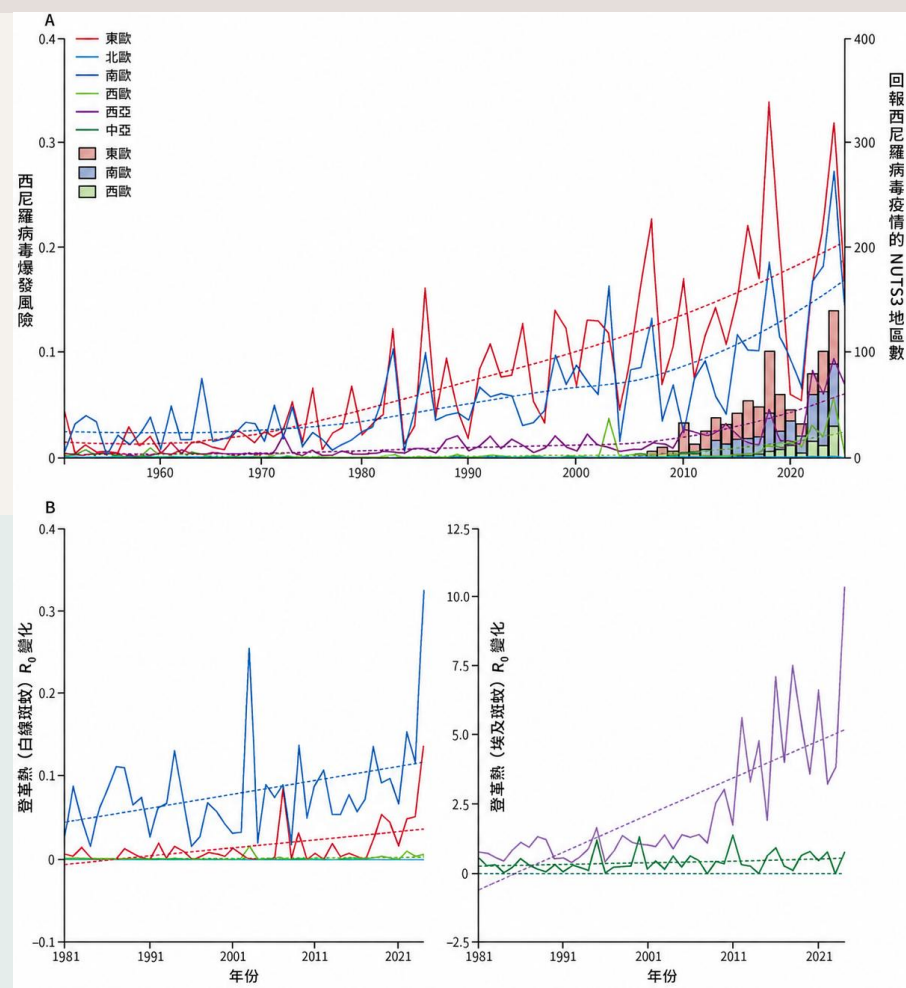
- 歐洲登革熱傳播適宜度增加 297%
- 本土病媒傳染病疫情發生頻率平均每年增加約 1.24倍
- 西尼羅病毒在西歐、南歐及東歐風險均明顯上升

氣候改變傳播環境

- 高溫加速蚊媒繁殖與病毒傳播
- 病媒蚊活動範圍逐漸向北擴展
- 原本低風險地區也可能出現本土疫情
- 暖化亦提高瘧疾、屈公病與茲卡病毒傳播條件

公共衛生重點

- 強化病媒蚊與病例監測
- 建立氣候與傳染病整合預警系統
- 加強旅遊醫學與社區防蚊措施
- 對高風險地區提前部署醫療資源



傳染性魚癌席捲新英格蘭湖泊

Sergey Stavisky, *Science*, 2026

疫情概況

- 美國與加拿大交界處的孟菲瑪戈格湖，近三分之一褐色鯰魚長出墨黑色腫瘤
- 腫瘤從皮膚斑點開始，可侵入內臟，但魚群目前仍充足，2012年釣客大量通報；相似紀錄可追溯至1858年

基因證據

- 健康組織會依魚隻的親緣關係聚集，不同魚身上的腫瘤卻彼此高度相似
- 所有腫瘤形成獨立的遺傳群，像同一個外來生物進入不同魚隻
- 可能源於同一隻魚，再以完整癌細胞的形式傳給其他魚，而非每隻魚各自罹癌

傳播謎團

- 癌症多見於3歲後性成熟魚，交配時可能因胸鰭刺刮傷傳播
- 癌細胞可能經水體擴散，研究團隊正以水槽實驗驗證

汙染爭議

- 汙染角色仍有爭議：湖中PFAS低，但部分魚體出現高砷與發炎
- 癌症已擴及美國東北部與加拿大，可能還有更多案例未被發現



孫子生日後，祖父母染疫風險上升

JAMA Netw, 2026

疫情期間大型活動受到限制，但家庭聚會是否增加 COVID-19 傳播風險仍不清楚

- 研究發現，祖父母在孫子女生日後一週內，感染 COVID-19 的風險 **增加近10%**
- 風險會隨流行的病毒變異株而變化



研究方法

- 分析丹麥超過 100 萬名祖父母的健康資料
- 以孫子女生日作為自然實驗，比較生日前後的感染率

研究結論

- 疫情期間民眾仍會舉辦重要家庭慶祝活動
- 未來疫情爆發時，應針對家庭聚會制定更完善的防疫措施，以降低傳播風險

結核病免疫：肺部早期反應決定發病真相

研究背景

Branchett et al., Nat. Immunol., 2026

- 多數結核桿菌感染者**並非必然**發展成活動性疾病
- 宿主免疫系統**初期應對方式**，屬決定感染預後**關鍵因素**

研究方法

單細胞測序分析：

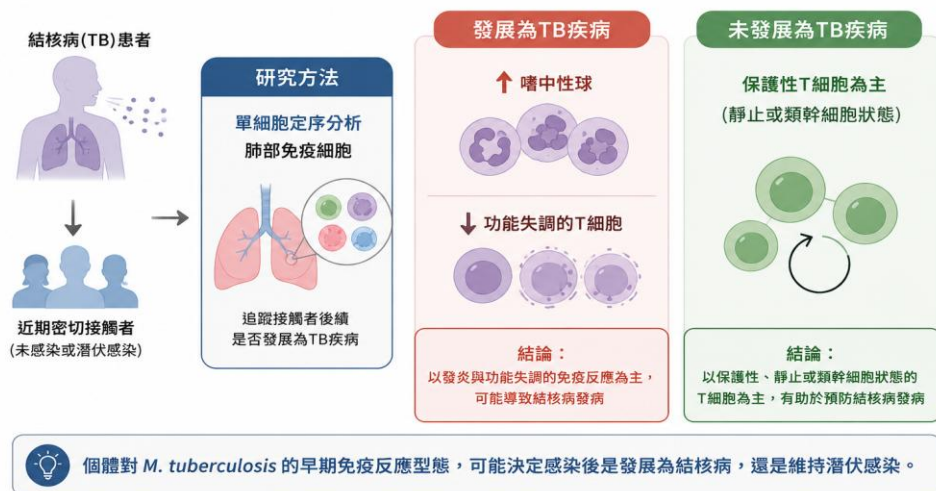
運用單細胞測序技術，剖析結核病患家屬接觸者肺部免疫細胞圖譜

臨床軌跡追蹤：

比對最終發病與未發病族群，探尋兩者早期免疫特徵差異

早期免疫反應線索決定結核病(TB)感染結局

單細胞定序分析肺部免疫細胞，揭示不同免疫特徵與結局的關聯



Branchett, W. J., et al. Science (2023)

研究發現

- 高風險病徵：發病者肺部呈現**中性粒細胞水平攀升**，且伴隨**T細胞功能障礙**
- 保護性機制：未發病者體內由具備**靜息或幹細胞特性保護性T細胞主導防禦**
- 預後決定論：個體**初期**面對結核桿菌所展現免疫反應特徵，直接**決定後續染病進程**

小兒麻痺根除戰：全球防疫與替代方案爭議

研究背景

Aisling Irwin, *Nature*, 2026

- 🌍 2016年奈及利亞現最後野生病例，目前僅餘**阿富汗與巴基斯坦**境內流傳
- 📉 **根除期限屢次跳票**，2019、2023及2025預期目標**皆未達成**
- 💰 **十年耗資逾三十億**美元投入防疫，至今仍現野生病例反彈通報

執行挑戰

💧 **治安惡化**：**邊境衝突加劇**且工作人員遭襲擊，部分疫區醫護難以深入開展活動

🚫 **政策限制**：局部地區**限制女性與挨家挨戶**接種作業，使疫苗覆蓋率低於防護門檻

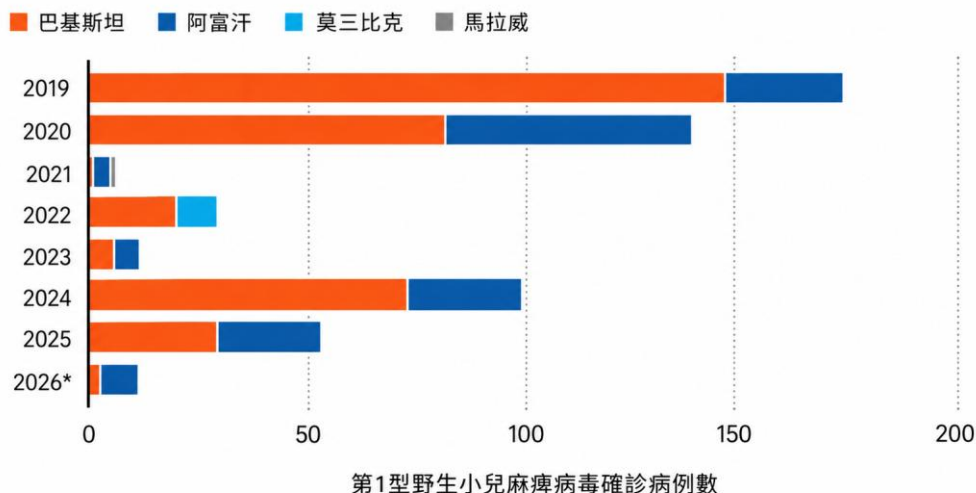
💰 **資源枯竭**：**資金缺口達百分之三十**，迫使預防性接種規模縮減並引發病毒擴散風險

替代方案與展望

- 💉 **疫苗選擇**：口服疫苗雖具群體免疫優勢，然而**病毒突變恐引發疫苗衍生病例風險**
- ⚙️ **路徑調整**：評估改以**滅活疫苗進行常態管控**，而非追求絕對根除病毒之目標
- 🧬 **技術支持**：環境採樣速度與新型疫苗研發持續精進，為防疫提供關鍵助力

高峰與低谷

目前僅有一種野生小兒麻痺病毒仍在傳播——第1型。病例數已從2021年的歷史低點6例反彈。

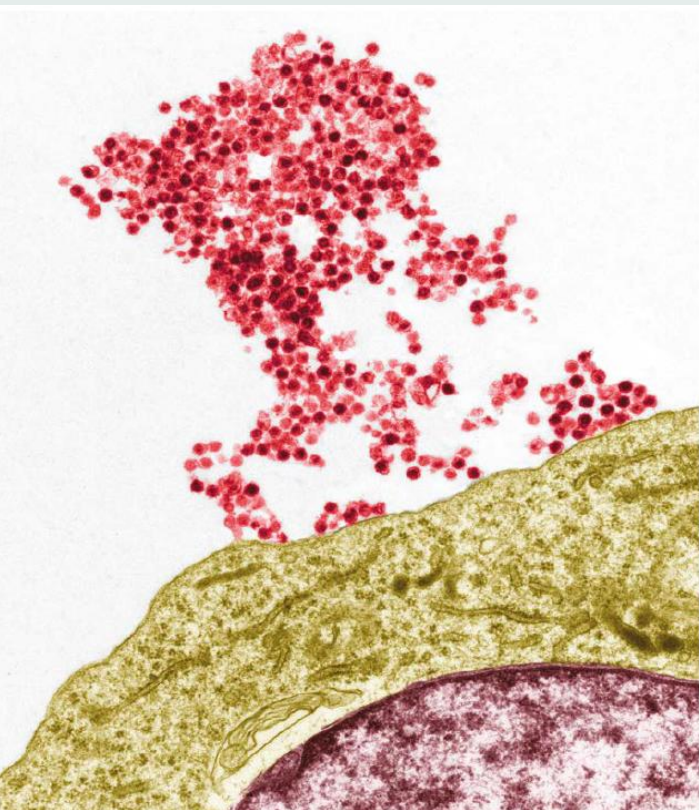


EB病毒誘發多發性硬化症

背景

Fieldhouse, R., Science, 2026

- Epstein-Barr 病毒 (EBV) 已被證實是多發性硬化症 (MS) 的主要致病因子之一
- 全球約 90% 人口感染過 EBV，但僅少數人會發展成 MS，顯示仍有其他免疫機制參與



研究方法

- 比較MS患者與健康者對EBV的免疫反應，分析不同 T 細胞在疾病中的角色
- 追蹤接受抗CD20治療的MS患者，觀察CD4⁺T細胞及病毒活性的變化

研究發現

- MS患者對EBV的CD4⁺T細胞免疫反應約為健康人的兩倍
- 抗CD20治療後，CD4⁺T細胞數量下降約 2.5倍
- 接受治療者唾液中的EBV含量也明顯降低，
- 研究證實B細胞與CD4⁺T細胞共同驅動EBV引起的免疫反應

臨床意義

- CD4⁺T 細胞可望成為監測疾病活動、治療效果及預測藥物反應的新型生物標記
- 未來若能直接針對EBV這個致病誘因進行治療，可能成為MS新的治療方向

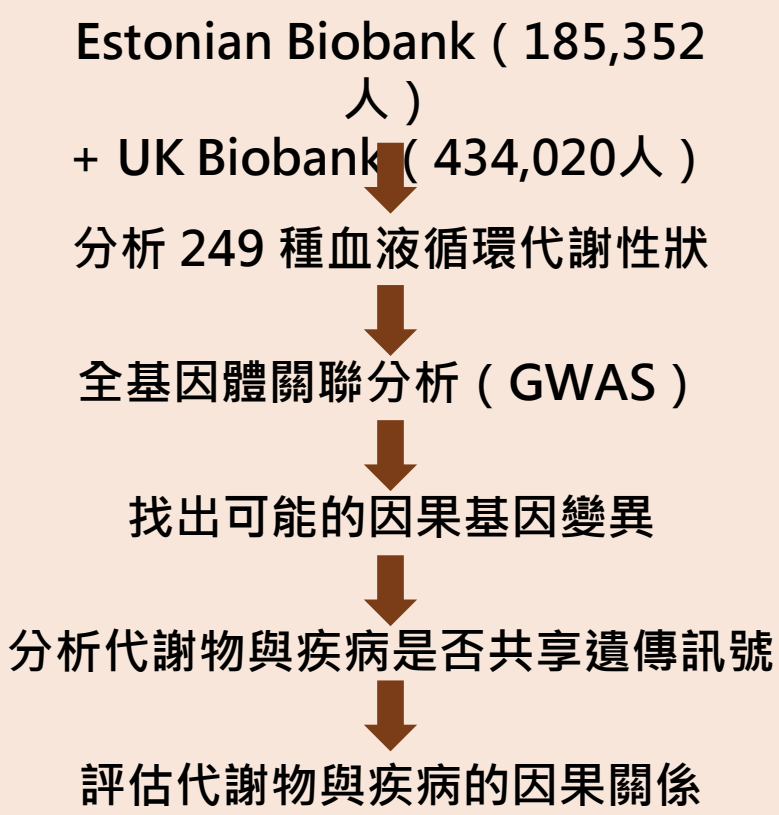
代謝體遺傳分析促進疾病機制解析與精準醫療應用

研究背景

Ralf Tambets et al., *Nature*, 2026

- 代謝體全基因體關聯分析 (GWAS) 可協助了解基因如何影響人體代謝及疾病
- 過去研究多聚焦於常見基因變異，低頻變異及其生物學意義仍未充分解析
- 隨著大型生物資料庫建立，可利用更大樣本提升遺傳發現與因果推論能力
- 本研究欲建立目前最大的代謝體 GWAS，系統性分析血液代謝性狀的遺傳變異，結合因果推論方法解析疾病機制與潛在藥物標的

研究方法



研究重點

■ 建立最大規模代謝體 GWAS

- 最大的代謝體遺傳關聯分析
- 61.9 萬人
- 249 種代謝物



■ 整合多層次遺傳分析

- 精細定位分析 (Fine mapping)
- 共定位分析 (Colocalization)
- 孟德爾隨機化分析 (cis-MR)



■ 疾病機制與因果推論

- 疾病機制解析
- 藥物標的評估
- 因果推論驗證



代謝體遺傳分析促進疾病機制解析與精準醫療應用

Ralf Tambets et al., *Nature*, 2026

研究發現與臨床意義

1 建立目前最大的代謝體遺傳資料庫



61.9 萬人
249 種血液代謝物



88,127 個
基因—代謝物關聯



8,398 個
相關基因區域



建立目前最完整的
代謝體遺傳資料庫



 更完整找出影響人體代謝的基因，為後續研究提供最強大的基礎。

3 找到新的疾病機制



 乳酸 (Lactate) → 較可能是血小板活化的生物標誌，而非直接造成肺栓塞的原因。

 找出疾病相關路徑，區分生物標誌與真正致病因子，有助於釐清疾病機制。

2 低頻基因變異帶來更多重要發現



約 **20%** 的重要變異屬於
低頻變異



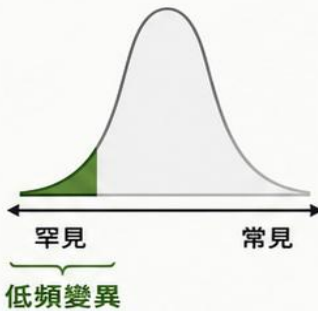
更容易找到真正具有
功能的基因變異



有助於了解疾病
發生原因

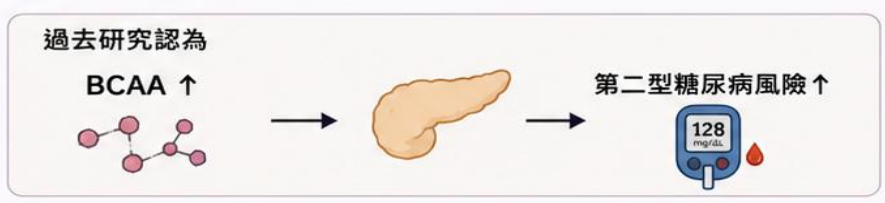


提高 GWAS 的
研究價值



 低頻變異是發現疾病關鍵基因不可或缺的重要來源。

4 驗證「相關」不一定代表「因果」



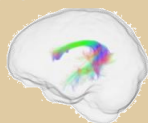
 相關性 ≠ 因果性，有助於避免錯誤的治療標的選擇。

腦白質生命週期常模與個人化評估

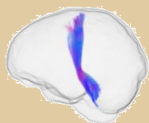
Michael E. Kim, Nature, 2026

Step 1 dMRI影像 → 重建72條白質束 → 計算全腦與各白質束指標

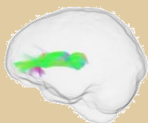
腦白質纖維束



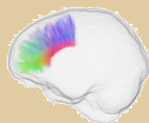
左側弓狀束



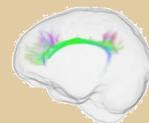
左側皮質脊髓束



右側前丘腦輻射



胼胝體第2區 (膝部)

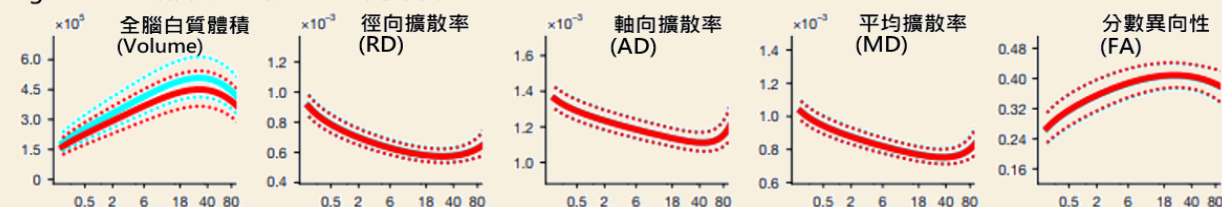


右側扣帶束

35,120 份 dMRI 掃描 | 50 個研究資料集 | 出生至 100 歲 | 72 條白質路徑

Step 2 | 利用5 種全腦白質指標，建立全生命期常模

Figure 1-c 全腦白質指標的生命期常模曲線



正常族群的白質指標隨年齡變化
曲線

→ 回答什麼是「正常」？

全腦白質體積

→ 先成長，之後逐漸退化
→ 約 34 歲達高峰

RD AD MD

→ 水分子在白質中擴散情形

FA (白質方向性/完整性)

→ 成年早期後，逐步下降
→ 約 24 歲達高峰

Step 3 | 個人化百分位 / 偏離評估

偵測不同疾病族群的白質異常

- 把白質 MRI 從「群體平均差異」推
進到「個人偏離正常多少」
- 輸入個人影像後，可比較同年齡、
同性別常模，指出哪些白質路徑或
指標異常

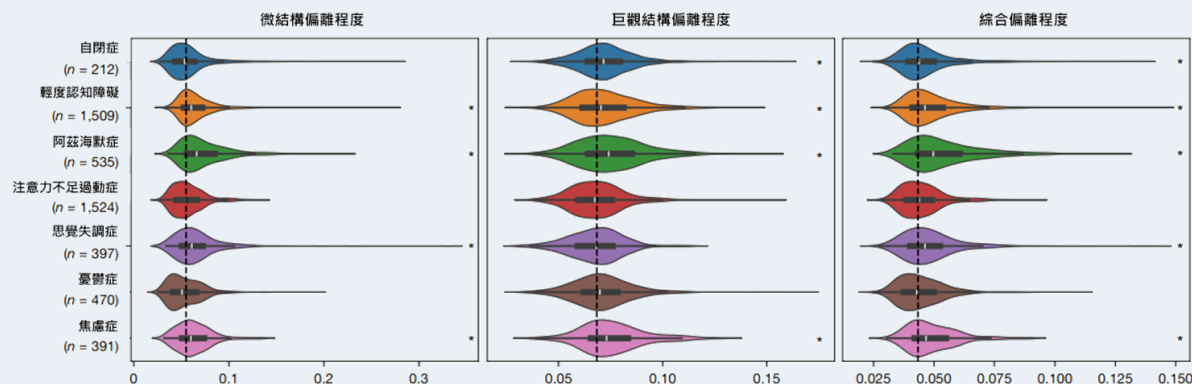


Figure 5a: nCMD 把多條白質束、多項指標的偏離整合成一個分數；越高 = 越偏離正常常模

腦部基因編輯試驗釀致命悲劇

Brendan Borrell, Science, 2026

研究背景

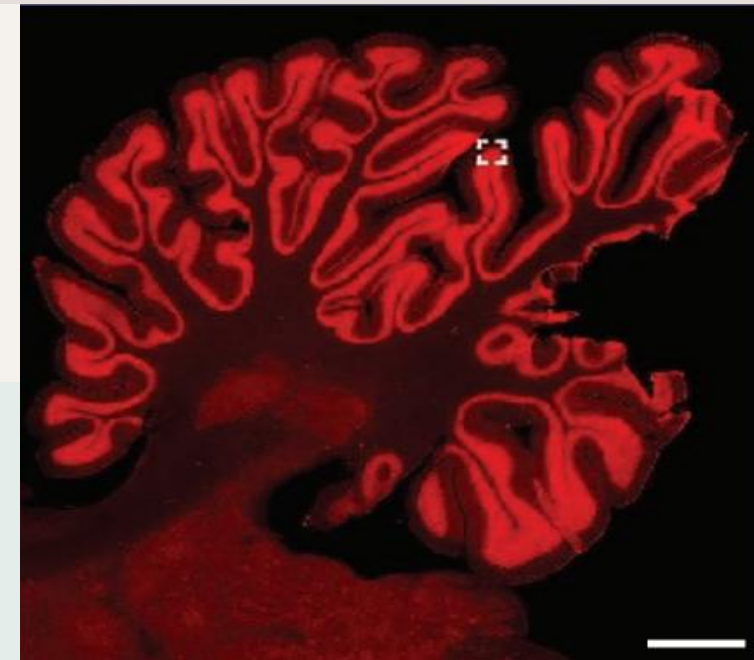
- 6歲女童Mei因CHD3基因編輯後，罹患罕見神經發展疾病，主要出現語言、動作及認知發展遲緩；病情相對輕微，不會持續惡化或直接危及生命
- CHD3基因編輯，盼改善罕見神經發展疾病相關症狀，第7天出現嚴重免疫反應，病情迅速惡化並不幸死亡

治療設計

- 鹼基編輯可改寫單一DNA字母，不需切斷雙股
- 編輯器拆成兩半，分裝兩種AAV載體
- 病毒經脊髓液送入，盼進入神經元修正CHD3
- 要讓足夠細胞同時接收兩種載體，需極高病毒劑量

風險警訊

- 猴子試驗曾見腎、肝異常，部分專家質疑療效證據
- 女童病情並非致命，卻承擔首例人體試驗高度風險



監管疏失

- 首例腦部鹼基編輯治療致女童死亡，顯示高劑量病毒載體恐引發致命免疫反應
- 個人化基因治療雖具潛力，仍不能因治療希望或技術競賽降低人體試驗安全標準

幼童動態密碼：智能感測與發育監控真相

研究背景

Airaksinen et al., Sci. Transl. Med., 2026

🏠 評估嬰兒自發運動目前仰賴醫院門診與專業觀察人員協助
🏠 傳統診斷模式缺乏居家環境數據，難以捕捉自然活動狀態

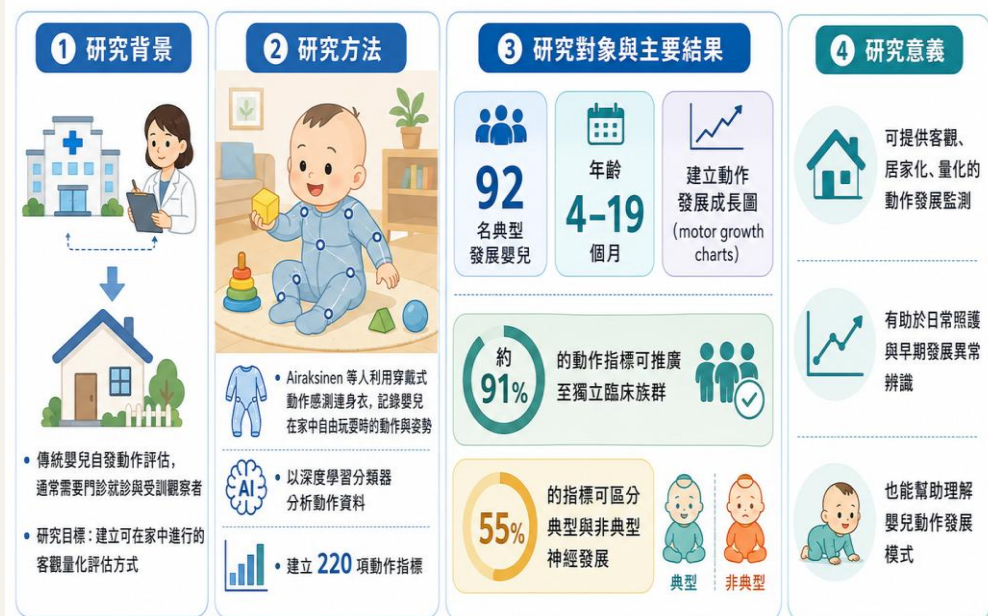
研究方法

居家感測連動：

👤 穿著搭載運動感測器連身衣，於幼童自由遊戲期間執行監控

指標深度學習：

🧠 利用深度學習分類器，量化分析九十二名嬰兒共二百二十項運動特徵



研究發現

✓ 成長軌跡建立：成功繪製運動發育圖表，精確描繪不同月齡姿勢演進過程

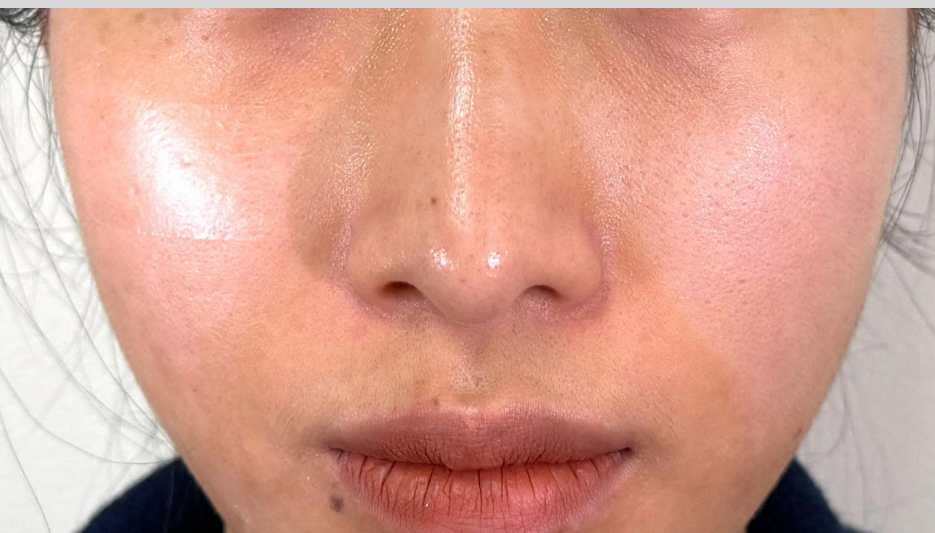
✓ 臨床辨識效能：五成五指標可區分神經發育異常群體，協助早期介入治療

✓ 應用範疇擴張：九成一指標具高度普適性，支援居家環境執行定量發育評估

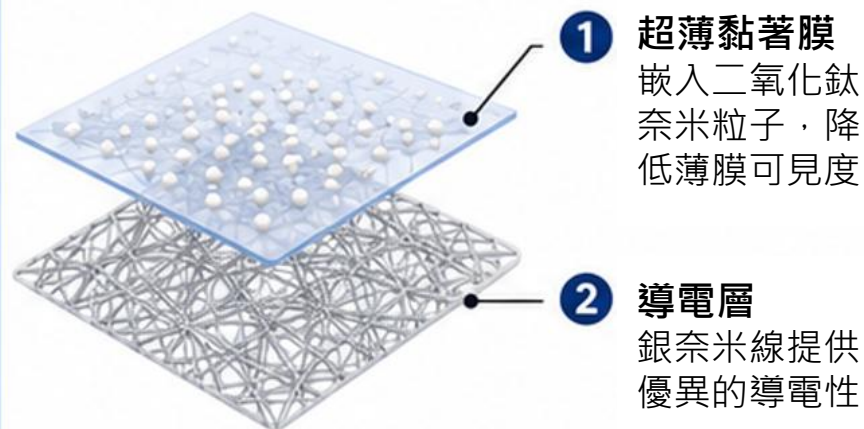
臉部感測器實現真正「隱形」

Sci. Adv, 2026

- 隱形穿戴式感測器正逐步從概念走向商業化應用
- 過去的透明感測器仍容易被察覺，新技術可達到貼附臉部後幾乎完全隱形



電極的雙層結構



右側穿戴式感測器的可見度低於左側的商用皮膚敷料

研究結果

- 研究結果感測器貼附後幾乎完全隱形，可見度明顯低於市售皮膚敷料
- 可準確監測腦波（EEG）、眼球運動（EOG）及臉部肌電（EMG），效能與現有裝置相當
- 佩戴者幾乎感受不到觸感，也不會因佩戴感測器而感到尷尬或心理壓力

目前最大的限制是資料記錄裝置仍然可見，未來需進一步隱藏相關硬體，才能提升商業化可行性

AI人工智慧精準 攝護腺癌照護

PSA異常後怎麼辦？攝護腺癌精準診斷



黃士維主任

一 | PSA 4-10：需要進一步評估

- PSA 4-10 ng/mL 屬於風險判斷的灰色地帶
- PSA 升高不一定是癌症，也可能與攝護腺肥大或發炎有關
- PSA >10 ng/mL：癌症風險較高，醫師可能進一步評估切片



PSA 異常只是第一個警訊，不等於確診癌症。

二 | PHI 抽血：先做風險分流

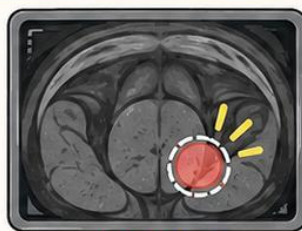
- PHI 結合總 PSA、游離 PSA 與 p2PSA，提高風險判斷能力
- PHI <33：風險較低，可每半年至一年追蹤 PSA
- PHI >33：建議進一步評估 MRI 或切片
- PHI >55：臨床重要攝護腺癌風險明顯升高



PHI 協助找出真正需要進一步檢查的人。

三 | MRI：找出可疑病灶位置

- 攝護腺 MRI 依 PI-RADS 1-5 級評估異常程度
- 1-2 級：較不像癌症
- 3 級：屬不確定病灶，需綜合其他風險判斷
- 4-5 級：臨床重要癌症機率較高



PI-RADS 4



MRI 不只看有沒有異常，也能指出可疑病灶的位置。

四 | 融合切片：對準異常處取樣

- 傳統切片：約 12 針分區隨機取樣
- MRI 融合切片：可鎖定影像中的可疑區域
- 提高臨床重要癌症的檢出機會
- 減少遺漏高風險腫瘤與不必要的重複切片



融合切片能更精準對準可疑病灶。

★ 重點提醒

PSA、PHI、MRI 與融合切片，都是一步步精準評估攝護腺癌風險的重要工具。





攝護腺癌治療：先分風險，再做個人化選擇



黃士維主任

一 | 低、中、高風險



- 低風險：進展較慢，以積極監測為主



- 中風險：可考慮手術、放射治療、冷凍／熱治療



- 高風險：進展較快，常需更積極治療，可能合併較長期荷爾蒙治療



★ 同樣是攝護腺癌，風險不同，治療也不同。

二 | 每種治療都有取捨



- 手術：可能影響排尿與性功能，副作用較早出現



- 放射治療：可能出現排尿、血尿或血便，部分副作用較晚發生



- 冷凍／熱治療：較局部，但控制效果可能不如手術或放療



治療不只要控制癌症，也要兼顧生活品質。

三 | 治療要看「人」也要看「癌」

- 看癌症：分期、惡性程度、進展速度



- 看個人：年齡、預期壽命、慢性病狀況



- 年紀較大或共病較多，治療強度可能需要調整



- 每個人對副作用與生活品質的接受程度不同

★ 沒有一種治療適合所有人。

四 | 共享決策與AI精準醫療

- 醫師、患者與家屬共同討論治療效益、風險與期待



- AI可整合影像、切片、病程與治療結果，協助預測個別風險



- 從平均統計，走向更個人化的治療建議



- 最終仍由醫療團隊與患者共同做決定



AI 驅動攝護腺癌精準診斷

多模態資料 x 人工智慧 x 多中心驗證 x 臨床整合

多模態資料整合



PSA
血液生物標記



mp-MRI
影像資訊



病理資料
組織學確認



深度學習
整合分析



精準診斷
非侵入式
精準預測



醫師協作
AI 效能與
放射科醫師相當



多中心驗證
跨中心、跨設備
真實世界驗證



資料隱私保障
聯邦學習
保護隱私

臨床工作流程整合



PSA 檢測



mp-MRI 檢查



AI 軟體評估



PI-RADS 分類



融合切片



病理診斷



治療與追蹤



精準診斷



精準治療



更佳臨床結果
改善病人預後
與生活品質

AI 輔助臨床決策

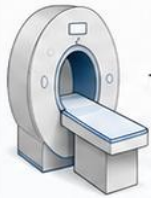
聯邦式學習架構

攝護腺數位雙胞胎

輸入：病人資料

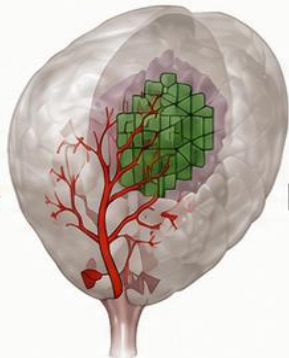


PSA 抽血檢測
血清 PSA 數值
(多次追蹤)



MRI 影像
T2 / DWI / DCE
提供腫瘤位置、
細胞密度與
血管資訊

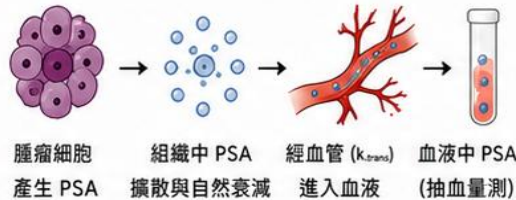
建立病人專屬 數位分身



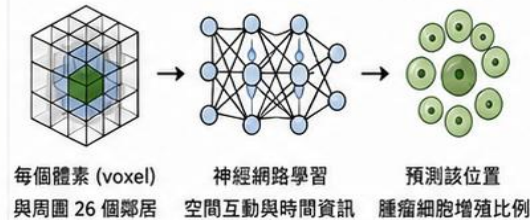
病人攝護腺 3D 數位分身
整合腫瘤位置、細胞密度、
血管通透性等空間資訊

物理模型 + AI 模型

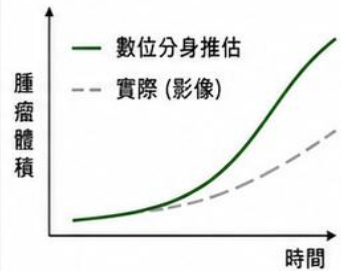
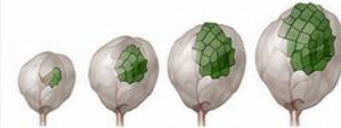
物理模型：PSA 如何進入血液



AI 模型：調控腫瘤生長動力學



推估腫瘤生長



個人化監測 與臨床決策



- 即時掌握隱藏的腫瘤生長
- 更精準的風險評估與治療時機
- 個人化追蹤計畫
減少不必要檢查



數位分身整合生物機制
與機器學習
將抽血 PSA 正確翻譯
回腫瘤生長



模擬 2.5 年的腫瘤生長
僅需約 25 秒
(一般顯示卡)



在真實病人驗證中
腫瘤體積相對誤差
0.8% - 12.28%

PSA 重建腫瘤生長

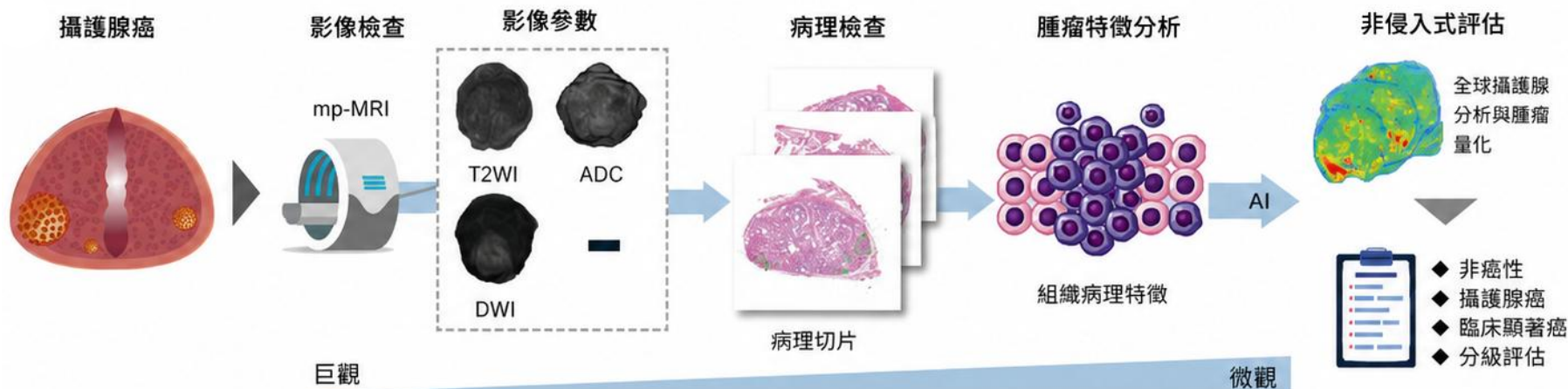


人工智慧於攝護腺癌診斷影像應用

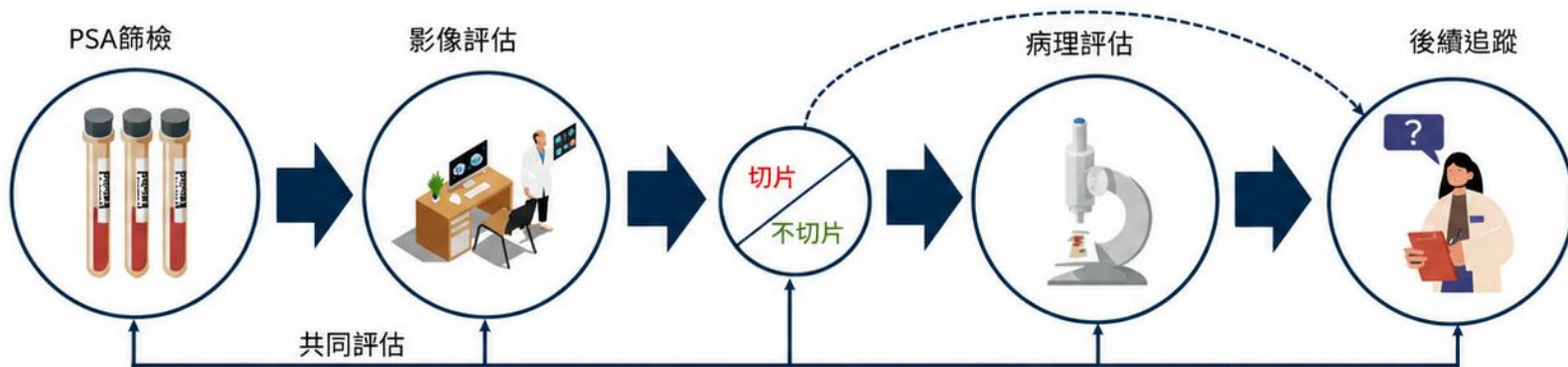
AI結合醫學與病理建立非侵入式精準診斷



嚴明芳教授



臨床
應用
與
效益



mp-MRI檢查

MRI-PTPCa

AI輔助報告

- ▶ 輸入參數: T2WI、ADC、DWI
- ▶ 最可能分級: GG2, 預測分數 = 2.16
- ▶ 惡性機率: 99.1%
- ▶ 臨床顯著癌 (CS-PCa) 機率: 97.4%
- ▶ 診斷建議: PCa、CS-PCa、GG2
- ▶ 決策建議: 建議必要時進行切片, 謹慎考慮根治性手術

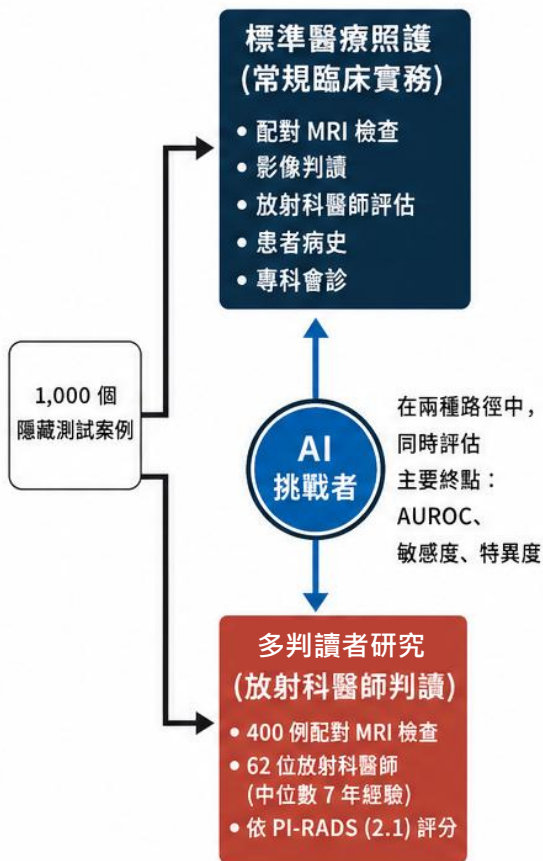
獨立的診斷與分級

Shao et al, 2025 Nature Cancer

AI 判讀 MRI 能力能否不劣於放射科醫師



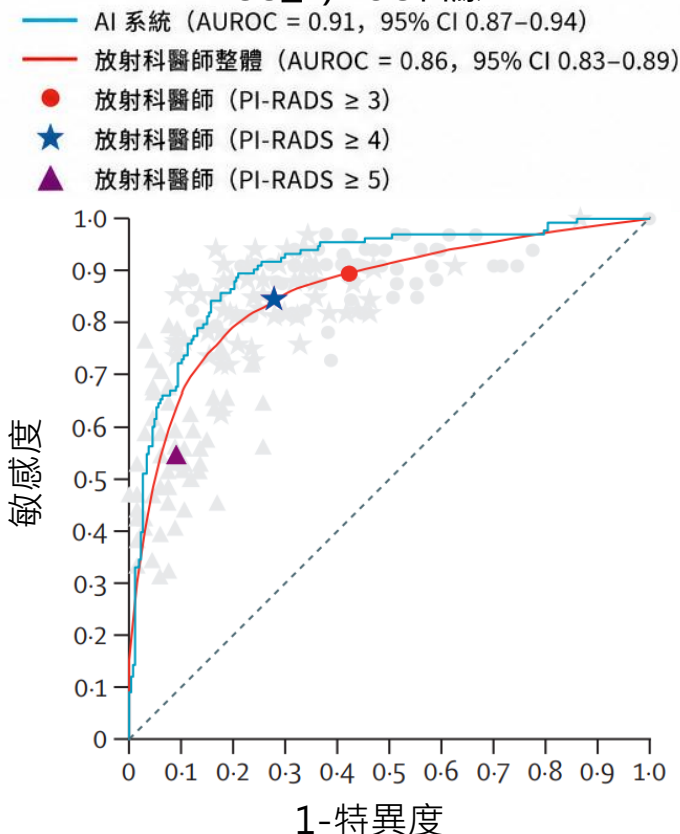
嚴明芳教授



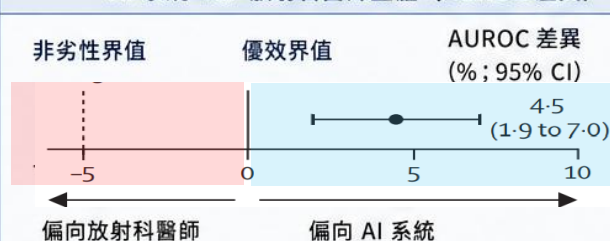
主要終點：AUROC、敏感度、特異度

檢測目標：臨床顯著性攝護腺癌
(格里森分級組別 ≥ 2)

檢測臨床顯著性攝護腺癌 (Grade Group, GG ≥ 2) ROC 曲線



AI 系統 vs. 放射科醫師整體 (AUROC 差異)



顯著差異



AI 系統與放射科醫師
在偵測臨床顯著性
攝護腺癌的表現相當
(非劣性成立，且達優效)



表現 (AUROC)

- AI 系統：0.91
- 放射科醫師整體：0.86



在臨床常規實務中
(PI-RADS ≥ 3) 的表現

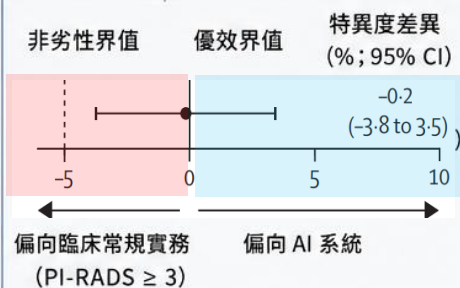
AI 系統

敏感度 **93%**
特異度 **98%**

放射科醫師 (PI-RADS ≥ 3)

敏感度 **85%**
特異度 **89%**

AI 系統 vs. 常規臨床實務 (整體) 在相同敏感度下之特異度差異



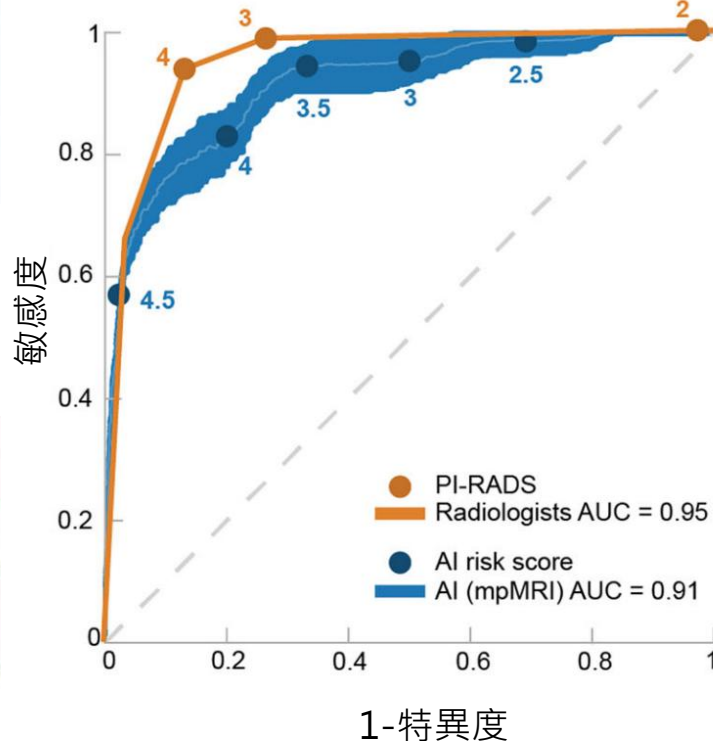
無顯著差異

AI 跨中心與跨設備驗證

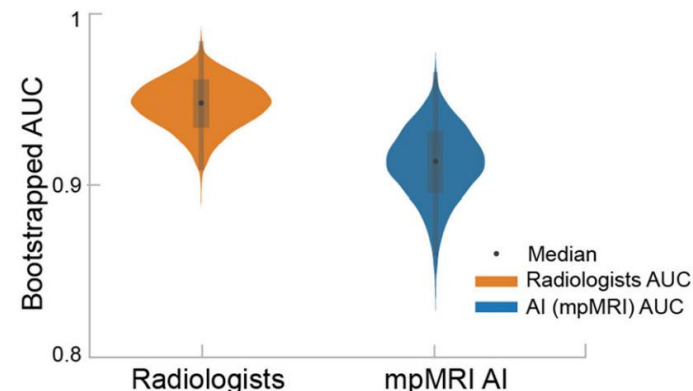


嚴明芳教授

檢測臨床顯著性攝護腺癌 (GG $\geq$ 2) 之 ROC 曲線

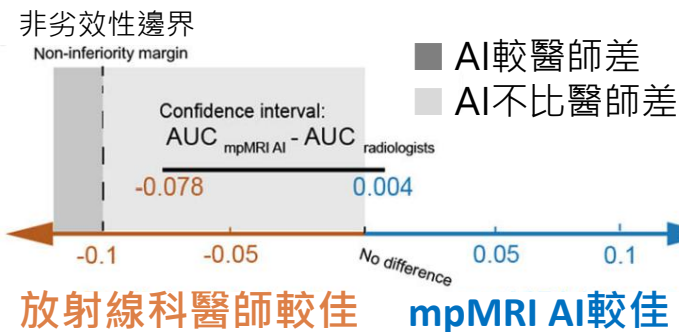


AUC



非劣性效設計

Non-inferiority design



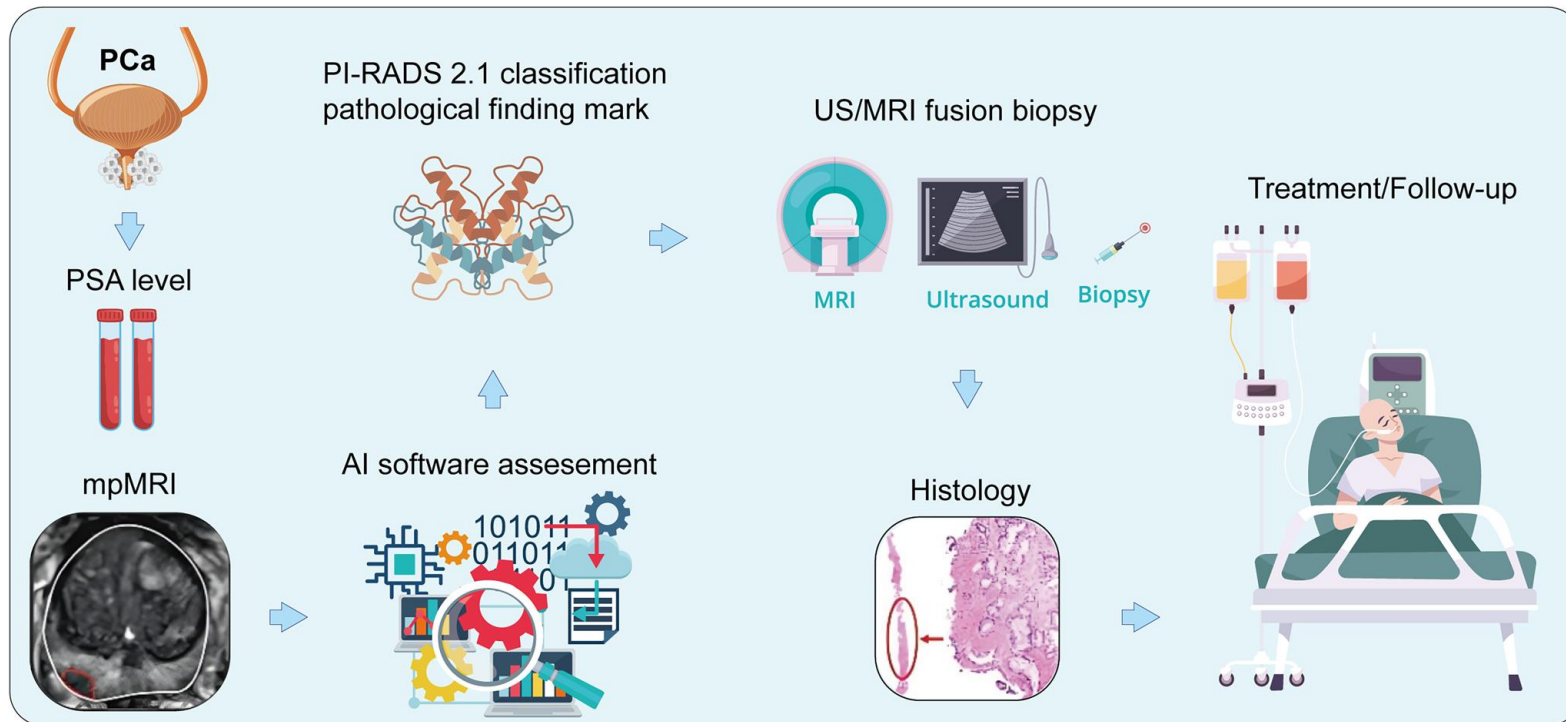
真實世界資料驗證顯示，AI 工具在檢測 GG $\geq$ 2 攝護腺癌的表現與多專科團隊支持的放射科醫師相當，並能泛化於多中心、不同 MRI 掃描儀與機型。

AI輔助臨床決策與工作流程整合



嚴明芳教授

嵌入臨床工作流程



PSA 與 mp-MRI → AI 軟體評估 → PI-RADS 2.1 分類 → 融合切片 → 病理 → 治療與追蹤



效率提升

mp-MRI 判讀時間
30 → 10 分鐘



診斷加速

診斷總週轉時間
72 → 24 小時



臨床採納率提升

醫師採納率 35% → 82%
治療滿意度 92%

攝護腺癌AI發展趨勢



嚴明芳教授

高品質可共享多模態資料集建構

全球模型

整合各地資訊，
產生更精準的模型

在地模型

各醫療機構
在本地訓練模型

標準化 健康紀錄資料

將各機構資料標準化，
保護隱私的前提下
提供模型訓練

各醫療機構

資料不離開機構，
保障病人隱私



聯邦學習架構：

各中心以共通資料模型標準化，
本地訓練後僅上傳模型參數與係數

- 1 可解釋 AI
- 2 領域適應與穩健性
- 3 情境客製化模型
- 4 多體學整合



攝護腺數位雙胞胎: PSA 重建腫瘤生長

PSA個人化臨床意義



林庭瑀

病人 A

腫瘤長很快，PSA 幾乎不動



最初腫瘤小



腫瘤長得快



腫瘤生長速度

0.72

mm³ / 天



血清 PSA 上升速度



0.0020

ng/mL / 天

病人 B

腫瘤長得慢，PSA 卻明顯上升



最初腫瘤小



腫瘤長得慢



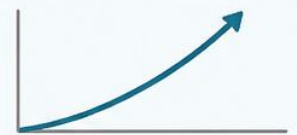
腫瘤生長速度

0.22

mm³ / 天



血清 PSA 上升速度



0.0045

ng/mL / 天

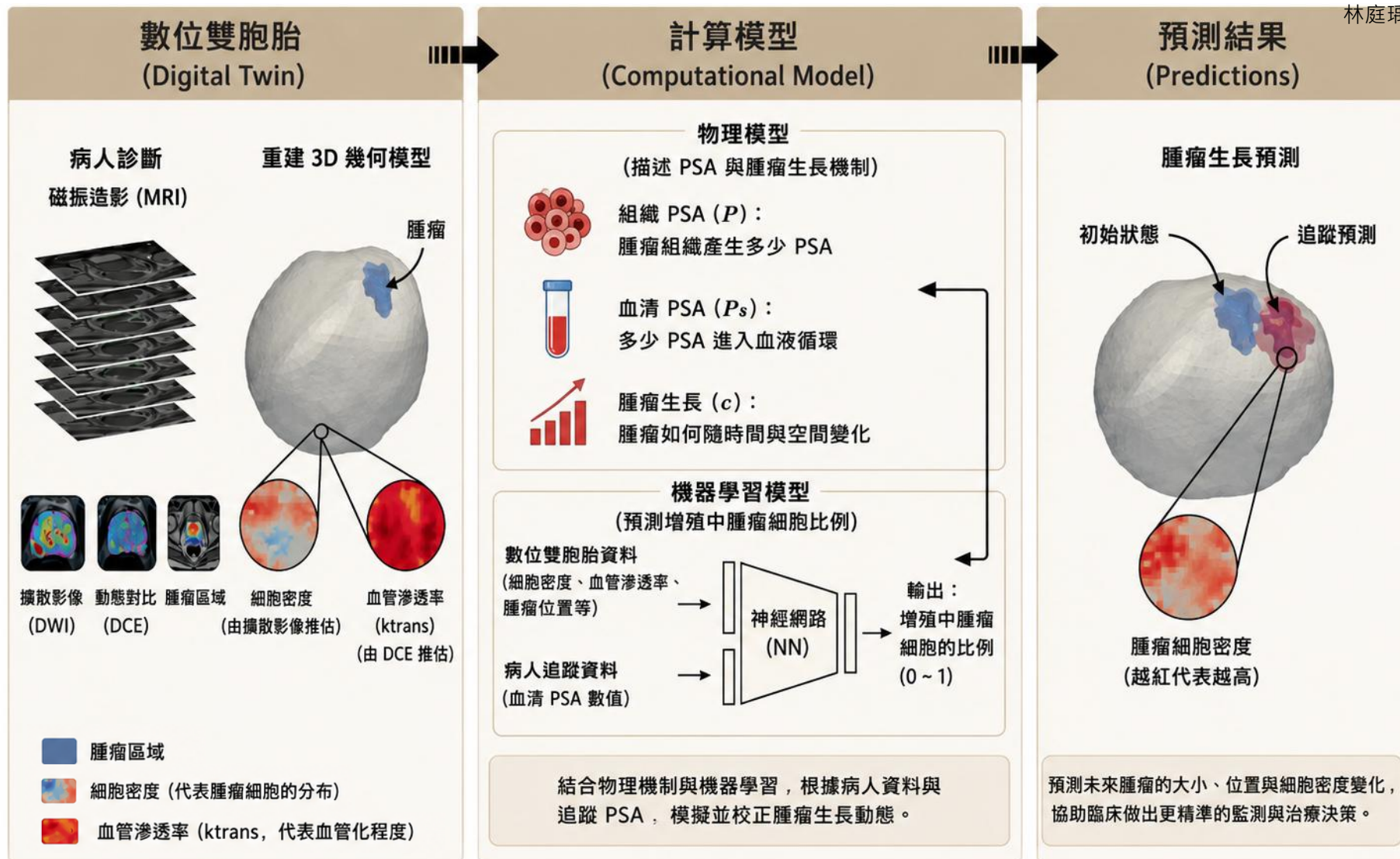


病人 A 的腫瘤長得快 **3.27** 倍，PSA 上升速度卻慢 **2.25** 倍

數位雙胞胎 MRI與PSA預測腫瘤生長



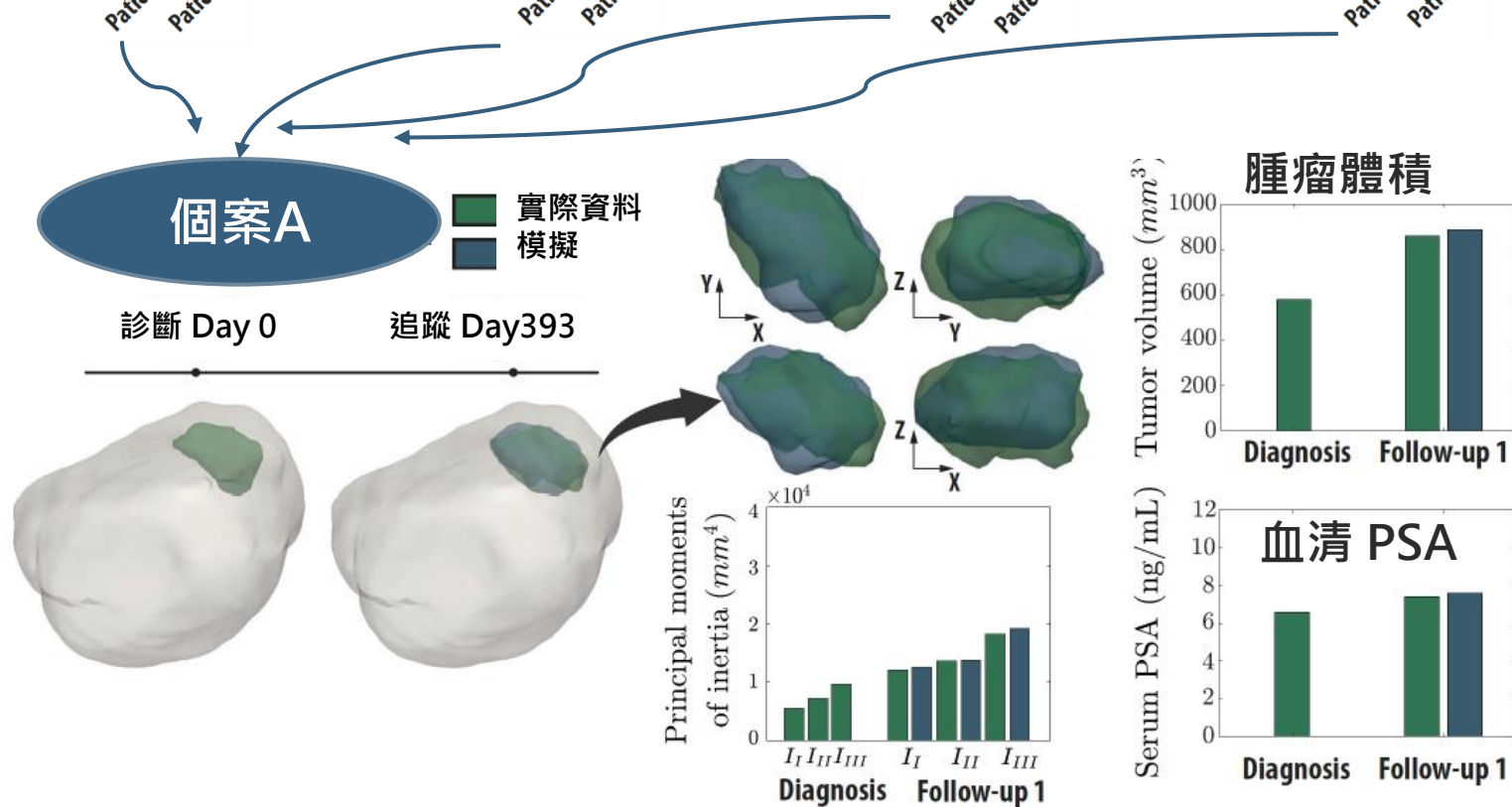
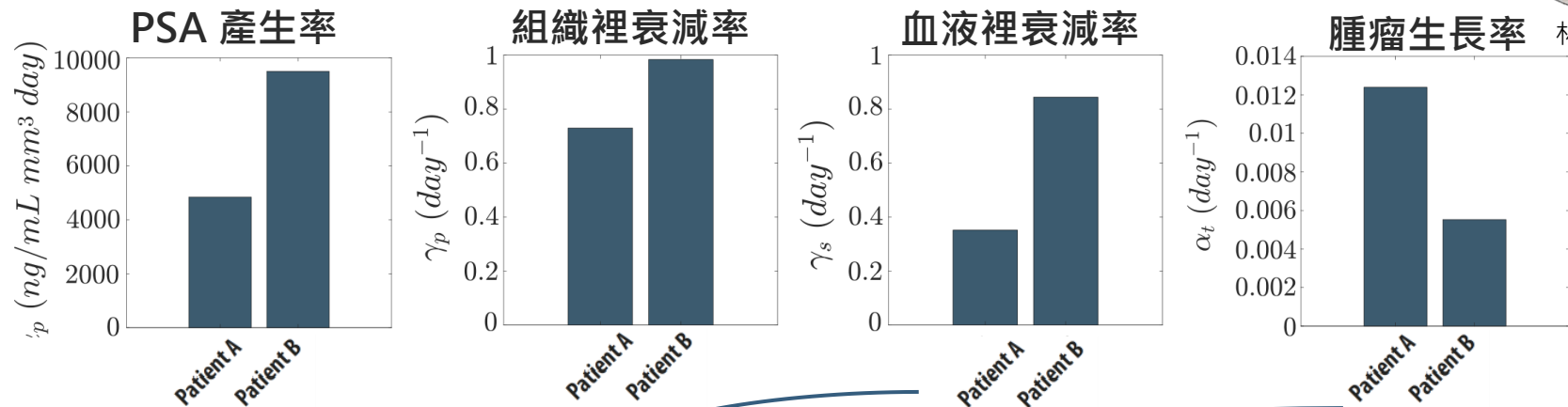
林庭瑀



數位雙胞胎建構: 腫瘤形狀及生長模式



林庭瑀

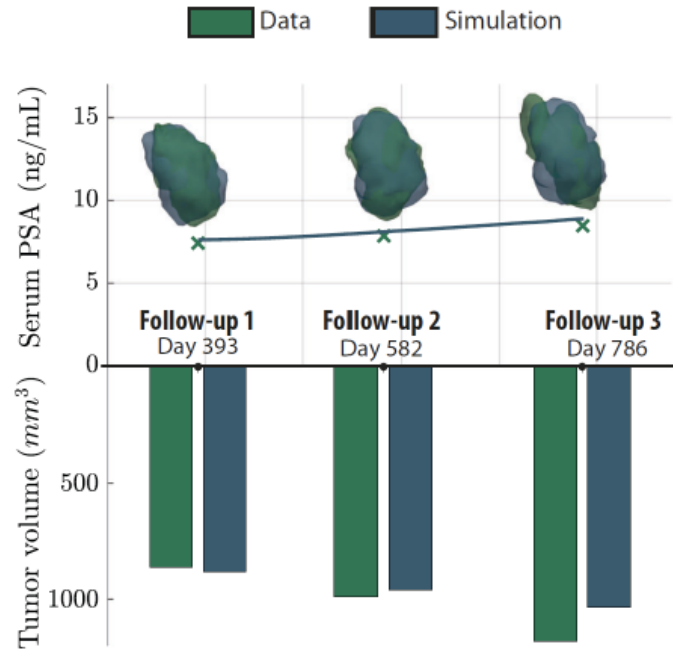


數位雙胞胎模擬腫瘤生長



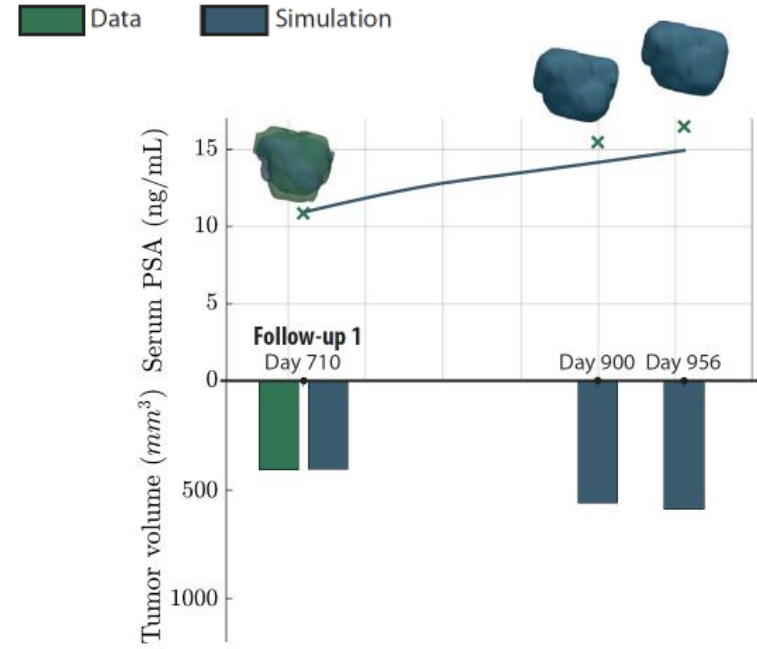
林庭瑀

病人 A 後續三次追蹤，模型只靠抽血重建腫瘤
再用 MRI 回頭驗證



若只看抽血，這位病人會被判定「穩定、繼續觀察」。但腫瘤在兩年內從 862 增加到 1181 mm^3

病人B 血清 PSA 上升 29.8%
模型推估腫瘤增加 38.6%



腫瘤成長與 PSA 上升同步，
代表定期抽血本身就是有效的監測工具，
不需要頻繁影像檢查

健康智慧生活圈



<https://www.realscience.top>