

# 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: 兒科精準照護(I)

陳秀熙 教授

2026-07-01

26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 06/25-07/01 (W26)

- 健康科學週新知
- 兒科精準照護
- 數位雙胞胎實現個人化嬰兒益生菌介入
- 兒童罕見疾病：先天性心臟病數位雙胞胎

# 健康科學新知總覽



## 全球與本土疫情警訊

01

- 台灣出現今年首例本土霍亂
- 台灣新增弓形蟲感染症個案
- 剛果伊波拉兒童風險
- Bundibugyo病毒 揭開伊波拉研究新篇章
- HIV疫苗新藍圖 訓練抗體追上病毒



## 基因編輯與再生醫學

02

- 器官如何形成?胚胎圖譜揭密
- 精準改寫胚胎基因
- 保護我們免於致命突變的「緩衝蛋白」
- 細胞返老還童——基因重編程逆轉視能



## 癌症與健康老化

03

- 癌症年輕化危機
- 睡眠與阿茲海默症遺傳風險第
- 科技富豪追求延壽——生物駭客



## AI醫療應用

04

- AI自動判讀基因變異
- 量子力學結合AI提升癌症預測

# 台灣出現今年首例本土霍亂

## 首例個案

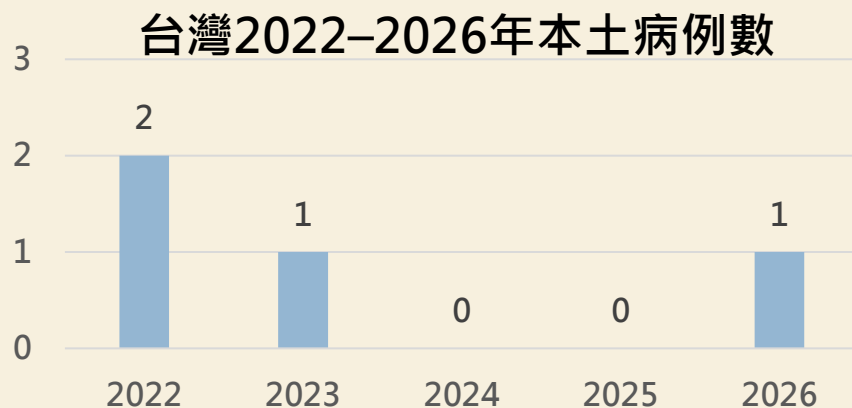
- 南部70多歲女性確診產毒性霍亂弧菌感染
- 無近期國內外旅遊史
- 出現腹瀉、嘔吐後就醫治療後已康復
- 6名接觸者目前皆無疑似症狀

## 台灣與國際疫情

- 今年全球截至4月26日約 7.9萬例
- 累計死亡 1,010例
- 疫情集中於非洲、東地中海、東南亞地區
- WHO評估全球傳播風險：非常高

## 防疫重點

- 避免生食或未煮熟海鮮、甲殼類與貝類
- 食物充分煮熟，避免生熟食交叉污染
- 飲用煮沸水或安全飲用水
- 食物加蓋冷藏保存
- 飯前、便後、處理食物前確實洗手



# 台灣新增弓形蟲感染症個案

## 個案概況

- 南部30多歲女性，非孕產婦、無慢性病史、無國內外旅遊史
- 近期因感冒就醫時發現左側頸後腫塊
- 後續檢驗確認感染弓形蟲，經治療後症狀已改善
- 同住者1人目前無疑似症狀
- 感染源仍待釐清，曾偶爾食用生菜沙拉與生魚片

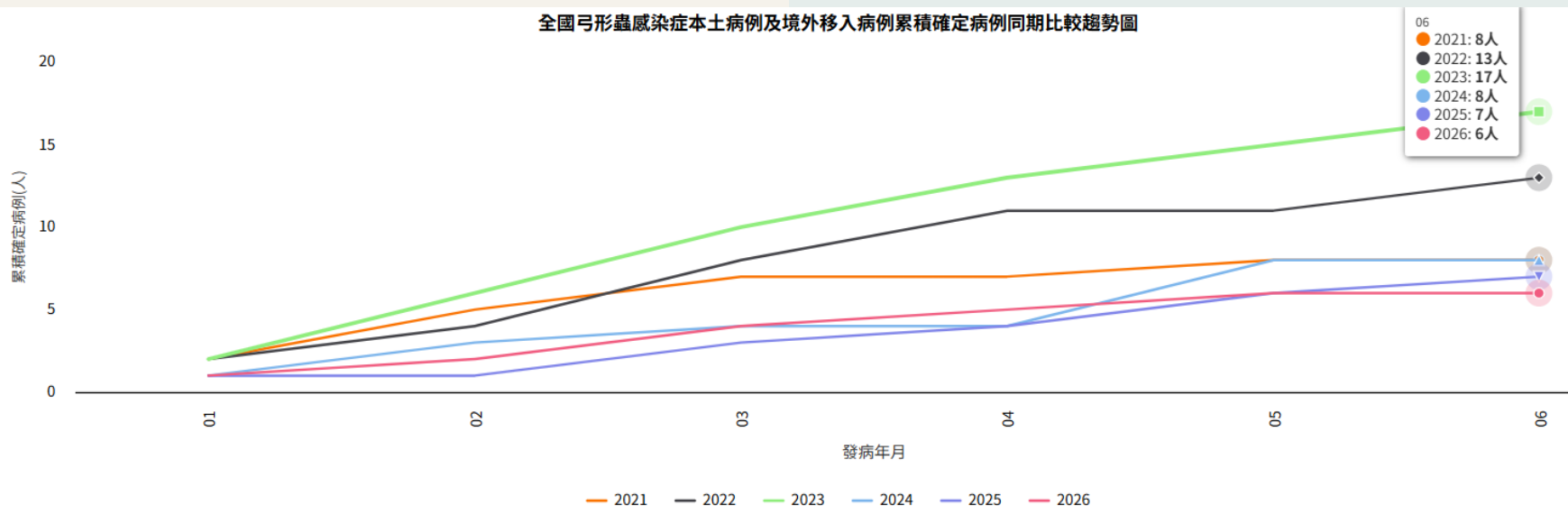
預防重點

## 今年疫情概況

- 2026年至6月22日累計6例均為本土個案
- 年齡介於30多歲至60多歲
- 低於2022至2025年同期的7至17例
- 但全年皆可能發生，仍需提高警覺

- 肉類煮熟：避免生食或試吃未熟食材
- 生熟分開：處理生肉後清潔手部與器具
- 接觸泥土戴手套：事後確實洗手
- 孕婦避免接觸貓糞：特別是來源不明貓
- 家貓吃熟食：避免外出捕食感染風險

全國弓形蟲感染症本土病例及境外移入病例累積確定病例同期比較趨勢圖



# 剛果伊波拉兒童風險

## 疫情概況

- 剛果民主共和國伊波拉病例已超過 1,000例
- 截至6月22日：1,094例確診、277例死亡
- 疫情中心位於東部伊圖里省，烏干達亦出現輸入病例與接觸者感染
- WHO已將此波疫情列為國際關注公共衛生緊急事件

## 兒童是高風險族群

- 約 300萬名兒童與青少年面臨風險
- 兒童約占確診病例 15%
- 卻占死亡病例超過 25%
- 兒童及青少年死亡風險約為成人近2倍
- 至今已有 135名兒童因疫情成為孤兒



## 防疫挑戰與應變

- 衝突與流離失所造成頻繁人口移動，監測與追蹤困難
- 醫療物資不足，兒童營養不良與未接種疫苗風險高
- 聯合國兒童基金會支援治療中心、兒童照護與孤兒安置
- 強化病例偵測、接觸者監測、防疫衛教與基本服務維持



# Bundibugyo 病毒：揭開伊波拉研究篇章

## 研究背景

Kai Kupferschmidt, Science, 2026

- 剛果與烏干達爆發史上第三大感染潮，累計**八百餘人發病**、**一百九十二人死亡**
- 該病毒過往**僅現蹤兩次**，科學界對其病理特性掌握極其有限，文獻紀錄甚少
- 與 Zaire 種屬基因差異逾百分之三十，傳統快篩**無法辨識**，導致病毒隱形擴散

## 研究發現

病程數據比對：

- 相較 Zaire 病毒，Bundibugyo **死亡率較低**，且實驗動物**存活期較長**

傳播模式分析：

- 症狀較輕微導致患者延遲就醫，間接**提升社群感染與傳播風險**

防護效能評估：

- 既有疫苗與療法主攻 Zaire 病毒，對此亞種效能存疑，正**加速**臨床試驗驗證



## 當前現況

追蹤儲存宿主：

- 科學界正鎖定蝙蝠媒介與環境生態位，試圖釐清其自然棲息地並切斷感染源頭

持久性研究：

- 需進一步監測康復者體內是否潛伏殘餘病毒，預防後續二次傳播風險

# HIV 疫苗新藍圖：訓練抗體追上病毒

James Binley, *Science*, 2026

## 核心發現

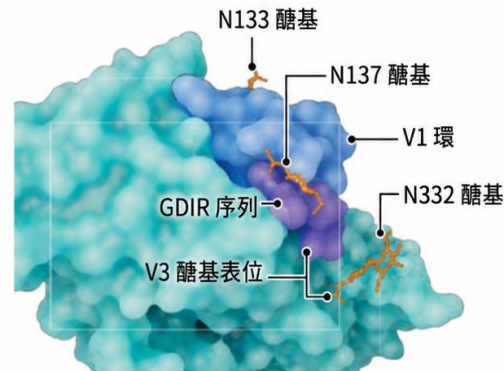
- HIV 包膜蛋白變異大，且受「糖盾」遮蔽，是疫苗研發的主要難題
- 特殊設計的 SHIV 誘導恆河猴產生廣效中和抗體，22 隻中 14 隻一年內形成，約 60%

## 作用機制

- 5Mut SHIV 移除 N133 糖基並改變 V1 環，先誘發 V1 抗體
- 病毒為逃脫抗體：
  - V1 環出現 del4、del8 缺失
  - 原本遮蔽的 V3 糖基表位暴露
  - V3 抗體前驅細胞逐步成熟
  - 最終形成廣效中和抗體

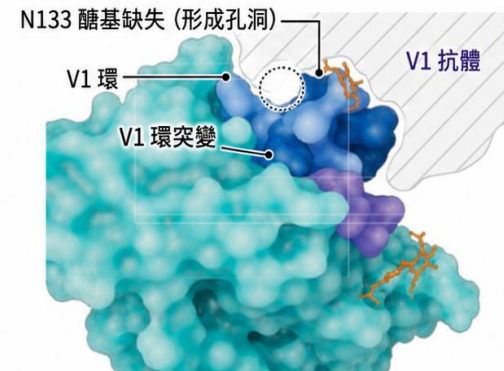
## 臨床意義

- 研究建立 HIV 疫苗藍圖，可依序接種 Env 抗原，加速抗體成熟
- 目前仍為恆河猴研究，須經人體試驗確認安全性與預防效果



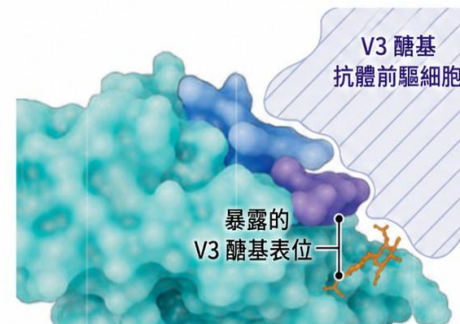
原始 SHIV (親代)

V3 糖基表位包含 N332 糖基與 GD1R 序列。此表位被 V1 環遮蔽，難以被抗體辨識。



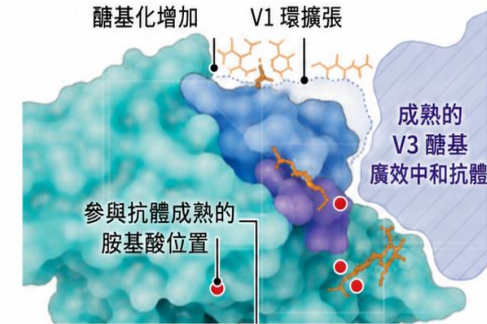
5Mut SHIV (五重突變)

多個突變使 N133 糖基消失，並改變 V1 環結構。感染的恆河猴因此能產生針對此區域的抗體。



del8 SHIV (V1 環缺失變異)

病毒為了逃脫 V1 抗體，V1 環出現缺失 (del4 或 del8)。此缺失讓原本被遮蔽的 V3 糖基表位暴露出來。



逃脫突變 SHIV (後期變異)

病毒在持續逃脫宿主免疫時，會同時選擇抗體。最終，抗體逐步成熟為能對抗多種病毒株的 V3 糖基廣效中和抗體 (bnAbs)。

註：SHIV = 猴-人嵌合免疫缺陷病毒；V1、V3 為包膜蛋白 (Env) 上的可變區域；糖基為 N 糖 (N-linked glycan)。

# 健康科學新知總覽



## 全球與本土疫情警訊

01

- 台灣出現今年首例本土霍亂
- 台灣新增弓形蟲感染症個案
- 剛果伊波拉兒童風險
- Bundibugyo病毒 揭開伊波拉研究新篇章
- HIV疫苗新藍圖 訓練抗體追上病毒



## 基因編輯與再生醫學

02

- 器官如何形成?胚胎圖譜揭密
- 精準改寫胚胎基因
- 保護我們免於致命突變的「緩衝蛋白」
- 細胞返老還童——基因重編程逆轉視能



## 癌症與健康老化

03

- 癌症年輕化危機
- 睡眠與阿茲海默症遺傳風險第
- 科技富豪追求延壽——生物駭客



## AI醫療應用

04

- AI自動判讀基因變異
- 量子力學結合AI提升癌症預測

# 器官如何形成？胚胎圖譜揭密

Varun K. A. Sreenivasan and Malte Spielmann, *Nature*, 2026

## 核心概念

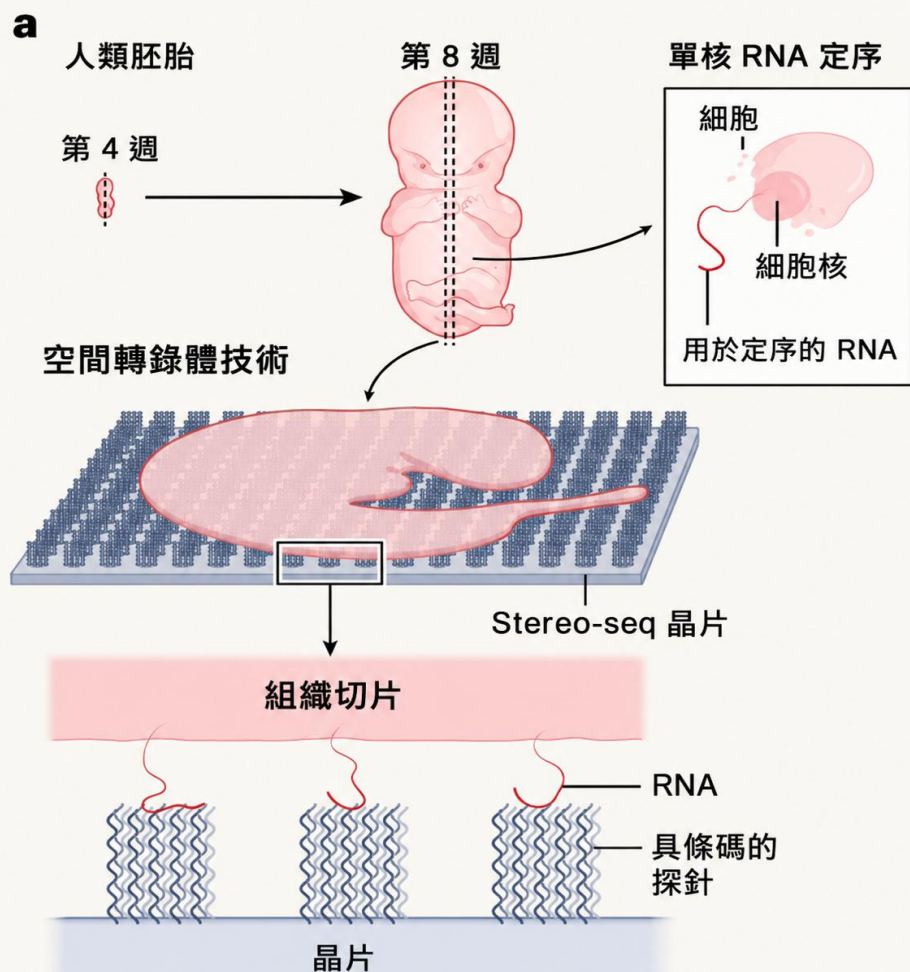
- 建立早期人類胚胎的高解析度細胞圖譜
- 呈現基因在器官形成過程中的「何時、何地」表現
- 連結胚胎發育、基因變異與先天性疾病起源

## 研究方法

1. 分析 13 個受孕後第 4~8 週的人類胚胎
2. 利用 Stereo-seq 空間轉錄體技術，定位組織中的 RNA 與基因表現
3. 結合單核 RNA，建立涵蓋約 50 個發育中器官的分子圖譜

## 研究發現

- ✓ 胚胎發育期間，細胞種類持續增加，基因功能逐漸專門化，多數會集中表現在相應器官
- ✓ 人類與小鼠部分基因的活化時間不同，顯示動物模型不能完全代表人類發育
- ✓ 胚胎腦與脊髓出現茲卡病毒受體，可能解釋胎兒神經系統容易受感染的原因



# 精準改寫胚胎基因：技術突破與倫理警訊

Mohana Basu et al., *Nature*, 2026.

## 研究背景

- 人類胚胎基因編輯曾因安全與倫理問題引發爭議
- 傳統 CRISPR 可能造成染色體損傷或大片段異常
- 研究團隊首次以較精準的「鹼基編輯」技術修改人類早期胚胎基因

## 研究突破

採用第二代 Base Editing (鹼基編輯) 技術特色：

- ✓ 精準修改單一 DNA 鹼基
- ✓ 不需切斷 DNA 雙股
- ✓ 降低染色體損傷風險
- ✓ 提升編輯精準度

研究團隊成功修改早期人類胚胎中的 PCSK9、HBG1 與 HBG2 基因，為預防心血管及血液疾病提供新方向

## 目前挑戰

- 胚胎細胞並非全部成功編輯，出現「鑲嵌現象」，即部分細胞已修改，部分仍保留原始基因
- 用來傳送編輯工具的 mRNA 可能使胚胎停止分裂
- 鹼基編輯仍可能造成非預期的基因變化
- 目前技術遠未達到臨床使用標準，不能用於懷孕或生育

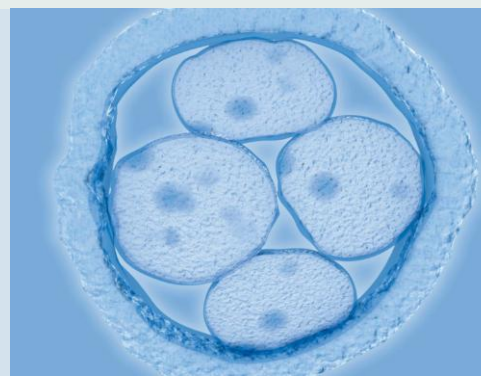
## 倫理與社會爭議

### 支持者

- 可預防嚴重遺傳疾病、幫助高風險家庭生育健康子女

### 擔憂者

- 早商業化與「設計嬰兒」風險、社會公平與倫理問題



# 保護我們免於致命突變的「緩衝蛋白」

Philip Ball, *Nature*, 2026

## 核心概念

- 人體基因中存在許多潛在有害突變
- 但多數突變不一定造成疾病
- 原因之一是細胞內有「突變緩衝」機制
- 其中最重要的是熱休克蛋白 HSP90

## 作用機制

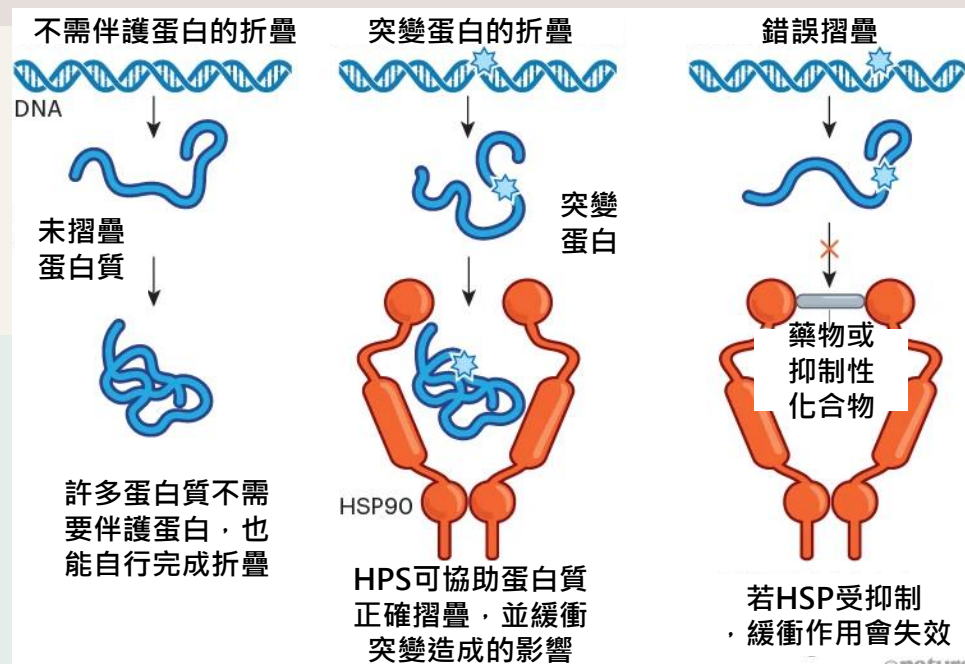
- HSP90是一種「分子伴護蛋白」
- 協助蛋白質正確折疊、維持功能
- 可暫時掩蓋部分突變造成的傷害

## 為什麼HSP90重要

- 解釋同樣突變卻有不同疾病表現
- 癌細胞可利用HSP90維持突變蛋白功能
- 可能增加癌細胞適應能力與藥物抗性
- 在環境壓力下釋放隱藏變異，推動演化

## 治療潛力

- 抑制HSP90可能讓癌細胞失去突變緩衝能力
- 讓抗藥性癌細胞重新對治療敏感
- 類似策略也可能用於對抗結核菌與抗真菌藥物抗性



# 細胞返老還童：基因重編程重塑受損視能

## 研究背景

Heidi Ledford, *Nature*, 2026

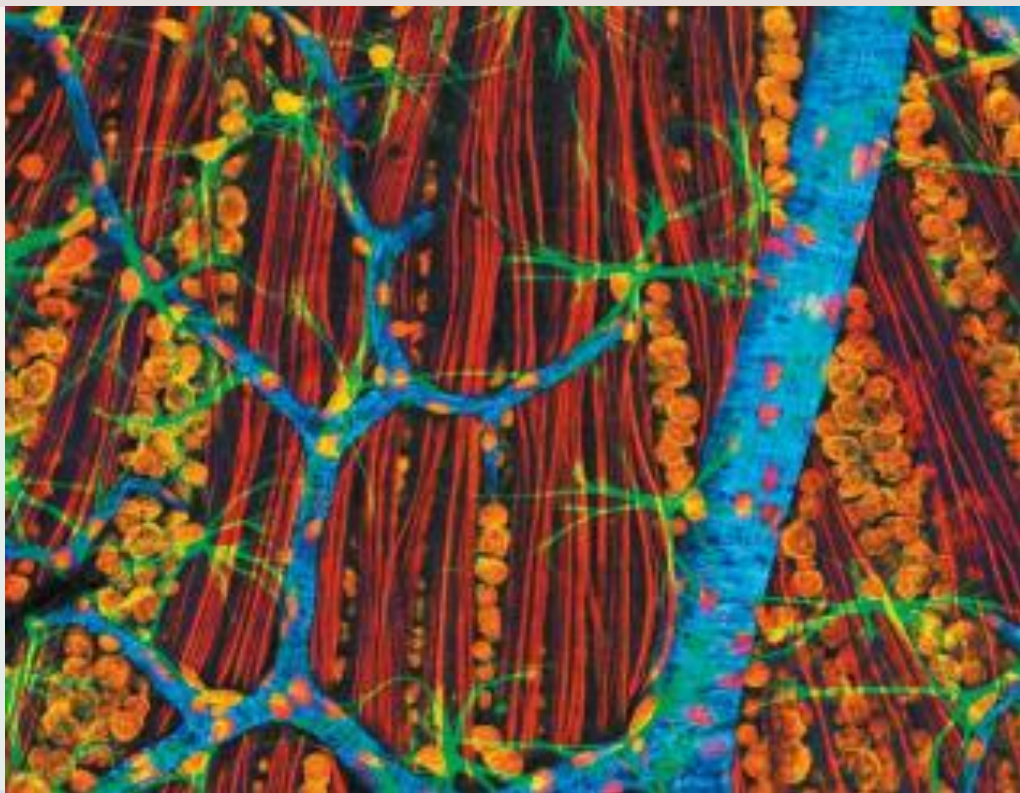
- 細胞重啟技術：透過啟動三項基因引導老化細胞回歸年輕態樣，試圖修復受損器官
- 復原挑戰：視神經元受損後無法再生，Life Biosciences 公司針對青光眼啟動臨床測試

## 治療機制

- 利用病毒載體將基因傳輸至視網膜神經節細胞，僅恢復功能而不改變細胞
- 系統設計需配合服用抗生素 doxycycline 方可啟動基因表達，停藥即關閉以確保安全性

## 關鍵發現

- 2020年哈佛團隊證實此法成功促進小鼠視神經再生並反轉視力喪失
- 首位受試者於近期接受治療，針對全球高度關注基因療法進行安全性驗證



## 未來展望

- 風險嚴密監測：重編程技術雖具潛力，但仍須防範細胞轉向癌化狀態
- 擴展醫療應用：若證實安全有效，未來將推廣至 NAION 或肝臟疾病等多元老化領域

# 健康科學新知總覽



## 全球與本土疫情警訊

01

- 台灣出現今年首例本土霍亂
- 台灣新增弓形蟲感染症個案
- 剛果伊波拉兒童風險
- Bundibugyo病毒 揭開伊波拉研究新篇章
- HIV疫苗新藍圖 訓練抗體追上病毒



## 基因編輯與再生醫學

02

- 器官如何形成?胚胎圖譜揭密
- 精準改寫胚胎基因
- 保護我們免於致命突變的「緩衝蛋白」
- 細胞返老還童——基因重編程逆轉視能



## 癌症與健康老化

03

- 癌症年輕化危機
- 睡眠與阿茲海默症遺傳風險第
- 科技富豪追求延壽——生物駭客



## AI醫療應用

04

- AI自動判讀基因變異
- 量子力學結合AI提升癌症預測

# 癌症年輕化危機：破譯早發型腫瘤激增之謎

Heidi Ledford, Nature, 2026

## 研究背景

- 全球趨勢：五十歲以下群體癌症發病率**持續攀升**，每日確診數突破九千例
- 致命威脅：**大腸直腸癌**於2023年成為該年齡層**首要死因**，每年以**百分之三**速度增長
- 世代效應：出生年份與風險**高度相關**，子宮癌與肝癌於年輕女性群體顯著增加

## 研究方法

1. 代謝與飲食：
  - ▶ 過早接觸致肥胖環境，且**超加工食品**攝入與大腸息肉風險具備關聯
2. 化學物質：
  - ▶ 追蹤環境暴露對基因影響，除**吸菸**外，除**草劑**「毒莠定」可能為潛在因子
3. 腸道菌群：
  - ▶ 細菌毒素「**大腸桿菌素**」誘導基因突變，部分五歲幼童變異量已比肩中年族群。



## 關鍵發現

- 非單一病因：各類癌症激增原因互異，部分胰臟癌數據增長與診斷定義分類**並不相同**
- 肥胖非通則：許多**纖瘦病患同樣罹癌**，凸顯探索新型暴露源與生活型態變項之必要
- 長期預警：早發型癌症趨勢預示未來二、三十年，社會整體健康負荷將**劇烈加重**

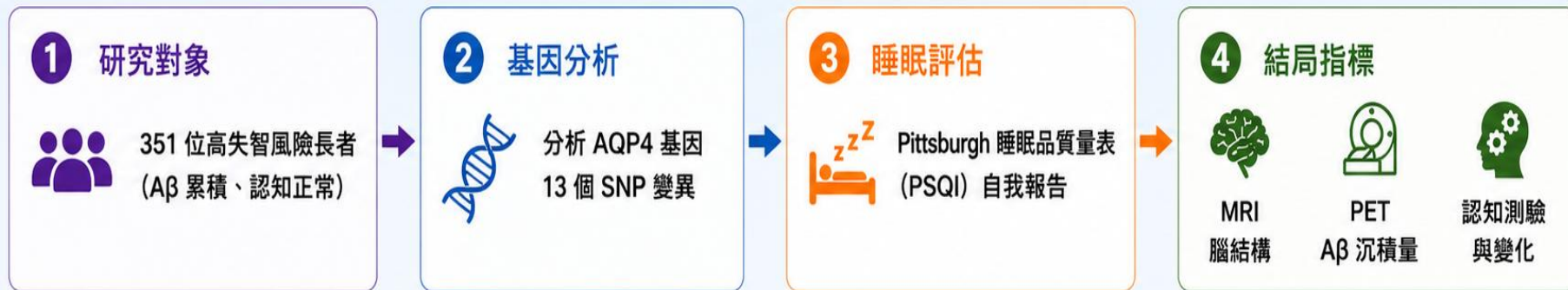
# 睡眠如何調節阿茲海默症遺傳風險？

Porter et al., *Alzheimer's & Dementia*, 2026

## 研究背景

- 阿茲海默症患者常伴隨睡眠障礙，而睡眠可促進腦內類淋巴系統清除β類澱粉蛋白
- AQP4 (水通道蛋白4) 是清除系統的重要基因，不同基因型是否會影響睡眠與失智風險之間的關係，仍不清楚
- 因此研究團隊探討：**AQP4基因變異是否會改變睡眠對阿茲海默症相關表現的影響**

## 研究方法



## 研究結果

- 睡眠品質會調節 AQP4 基因對阿茲海默症相關表現的影響
- 睡眠品質較佳者 →
  - 灰質萎縮較少、腦室擴大較少、白質較穩定、**認知下降較慢**
- 睡眠品質較差者 →
  - 灰質萎縮增加、腦室擴大增加、白質改變較明顯、**認知下降較快**
- ✓ 改善睡眠可能降低 AQP4 遺傳風險對阿茲海默症的不利影響

睡眠品質可調節 AQP4 基因變異對阿茲海默症相關腦部變化與認知功能的影響

➤ 改善睡眠可能成為降低遺傳風險的重要介入策略

# 科技富豪追求延壽-生物駭客方法有科學根據嗎？

Chris Stokel-Walker, *Nature*, 2026

## 現象

- 矽谷科技富豪與健康網紅熱衷「生物駭客」
- 常嘗試藥物、胜肽、補充品、輸血與各種醫療介入
- 目標是延長壽命與健康壽命

## 熱門方法與爭議

### Rapamycin

- 動物研究顯示可能延壽
- 人體證據仍有限
- Bryan Johnson因皮膚感染、血糖與血脂異常等問題停用

### 年輕血漿輸注

- 被宣稱可抗老
- FDA曾警告其安全性與療效缺乏證據

### 生長激素、胜肽、尼古丁產品

- 被部分科技人士宣傳為提升活力或認知
- 但可能有副作用或成癮風險



## 科學界擔憂

- 許多做法有生物學基礎，但缺乏臨床證據
- 個人實驗不能代表有效治療
- 社群媒體放大未證實療法，可能誤導大眾
- 商業利益與健康建議常混在一起

# 健康科學新知總覽



## 全球與本土疫情警訊

01

- 台灣出現今年首例本土霍亂
- 台灣新增弓形蟲感染症個案
- 剛果伊波拉兒童風險
- Bundibugyo病毒 揭開伊波拉研究新篇章
- HIV疫苗新藍圖 訓練抗體追上病毒



## 基因編輯與再生醫學

02

- 器官如何形成?胚胎圖譜揭密
- 精準改寫胚胎基因
- 保護我們免於致命突變的「緩衝蛋白」
- 細胞返老還童——基因重編程逆轉視能



## 癌症與健康老化

03

- 癌症年輕化危機
- 睡眠與阿茲海默症遺傳風險第
- 科技富豪追求延壽——生物駭客



## AI醫療應用

04

- AI自動判讀基因變異
- 量子力學結合AI提升癌症預測

# AI自動判讀基因變異：提升罕見疾病診斷效率

Ma et al., *Science Translational Medicine*, 2026

## 研究背景

- 全基因體定序 (WGS) 可找出大量基因變異，但判讀需耗費大量人工
- ACMG/AMP 基因變異分類準則中，仍有許多證據需人工閱讀文獻
- 建立結合 LLM 的 **AI-CURA** 平台，自動依 ACMG/AMP 準則完成基因變異分類，提升罕見疾病診斷效率

## 研究方法



## 研究結果



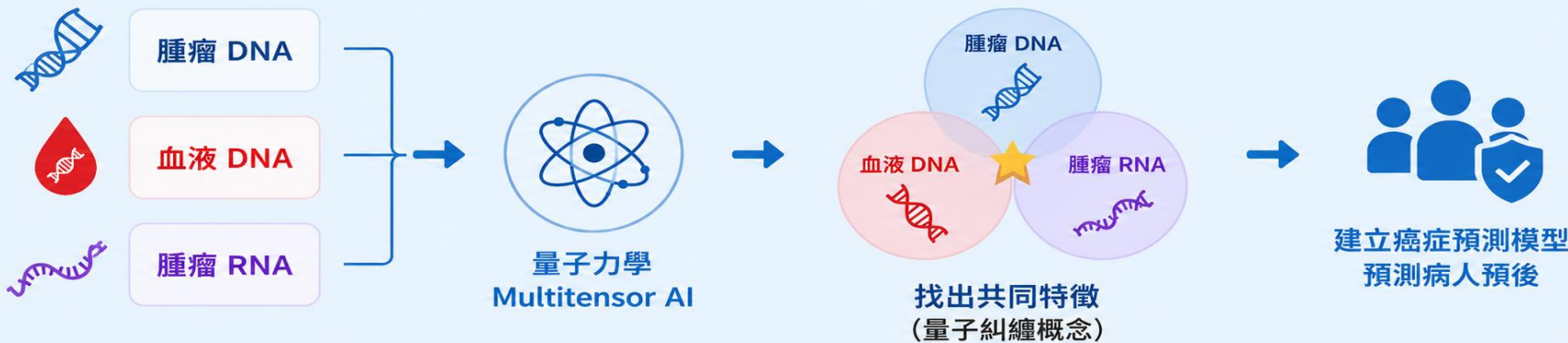
# 量子力學結合AI提升癌症預測能力

Alter et al., *APL Quantum*, 2026

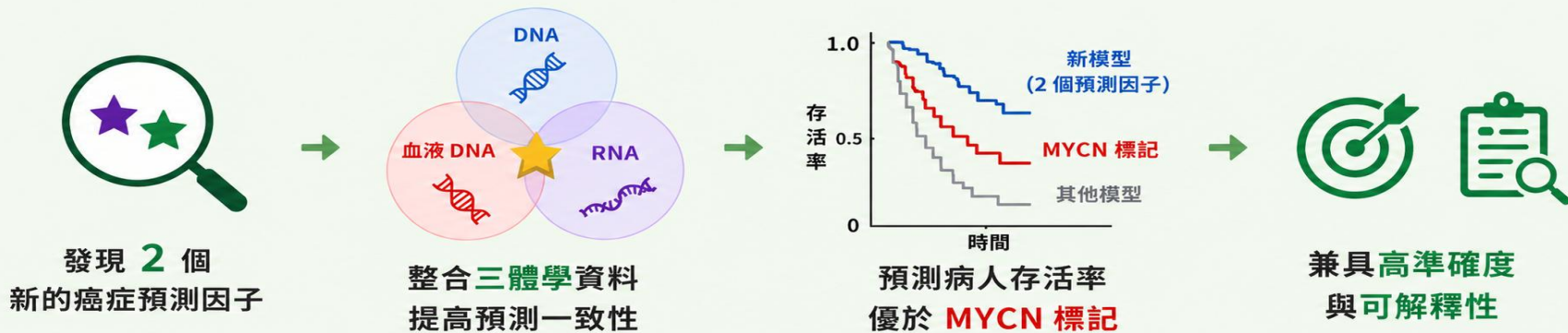
## 研究背景

- 目前癌症AI模型有三大限制：
  1. 臨床資料量少 (通常僅數十至百位病人)
  2. 多體學資料 (DNA、RNA等) 維度極高且充滿雜訊
  3. 傳統AI容易過度擬合，且缺乏可解釋性
- 因此本研究，**利用量子力學概念建立新 AI 演算法，提高癌症預測的準確度與可解釋性**

## 研究方法



## 研究結果



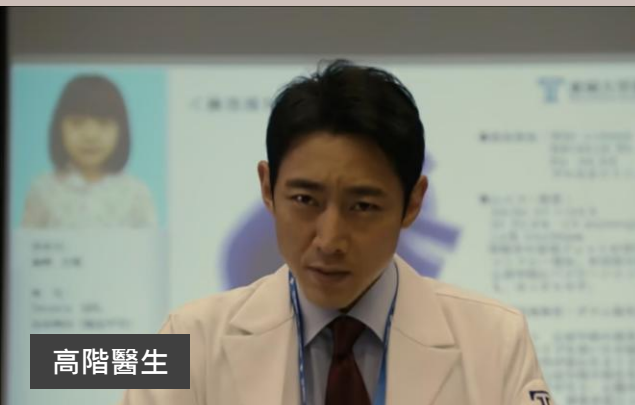
量子力學概念結合 AI，可有效分析小樣本、高維度、多體學資料，提升癌症預測能力

# 兒科精準照護

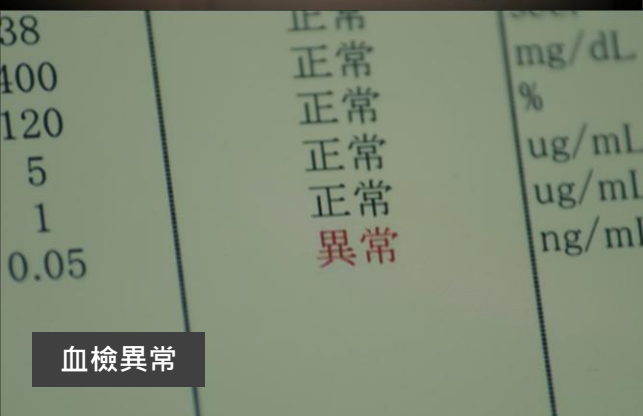
# 黑色止血鉗—兒童心臟隔膜感染



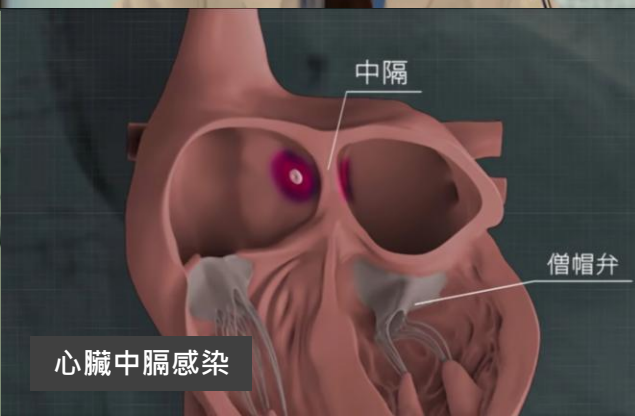
小春



高階醫生



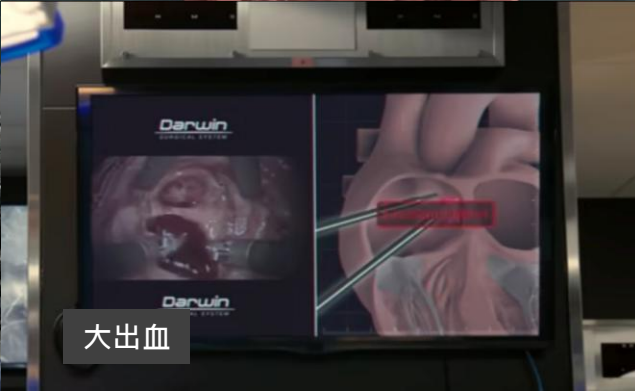
血檢異常



心臟中膈感染



達爾文手術



大出血



渡海醫生

# 疫情警訊：看見「不尋常」



陳伯彥 醫師

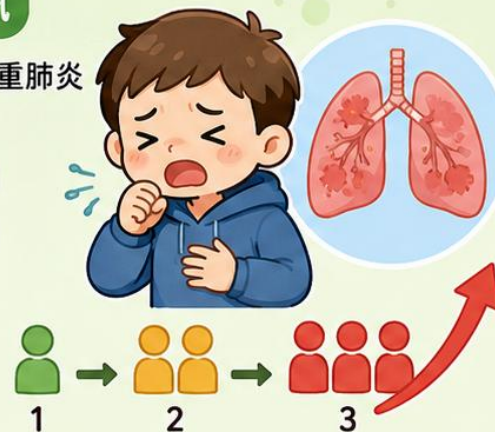
## SARS 的警訊

- 一名病人住院後，多名醫護人員接連感染
- 顯示可能具有高度傳染力
- 也代表有院內傳播風險
- 擴散模式不同於一般感冒



## COVID 的警訊

- 年輕人出現異常嚴重肺炎
- 病例數從 1 變 2、2 變 3，快速增加
- 不尋常的嚴重度與病例上升
- 是新興傳染病的重要線索



## 防疫關鍵：看見不尋常

- 感染對象是否改變
- 症狀是否異常嚴重
- 傳播速度是否變快
- 是否出現群聚感染
- 年齡層是否和平常不同



## 小兒科也是同樣道理

- 孩子常無法清楚表達症狀
- 要觀察活動力、食慾、精神
- 也要注意哭聲與病程變化
- 重點是找出「和平常不一樣」



## 核心觀念



重大疫情的早期警訊，常不是單一數字，而是醫師先察覺：

「這次好像不太一樣。」





陳伯彥 醫師

# 為什麼小朋友特別容易生病？

## 1 器官尚未成熟

嬰幼兒器官仍在發育  
身體防線較脆弱



## 2 免疫系統建立中

免疫力正在學習與建立  
抵抗力會逐步成熟



## 3 多數病原第一次接觸

很多病毒、細菌  
都是第一次遇到



## 4 接觸越多 風險越高

接觸的人越多  
感染機會也越高



### 嬰幼兒照護重點



• 疫苗接種



• 母乳哺育



• 良好衛生習慣



• 健康照護環境



孩子不是愛生病，  
而是在成長中建立自己的免疫防線。



# 數位雙胞胎預測神經發展缺陷設計個人化介入

## 從資料到數位雙胞胎

## 個人化臨床介入



16S rRNA 菌相分析



數位雙胞胎

預測微生物生態演化  
預測發育軌跡



精準菌群補充

識別關鍵菌群類別  
降低風險



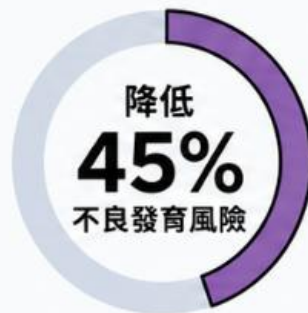
精準找出  
頭圍成長不佳嬰兒



芝加哥

波士頓

外部驗證  
表現穩定

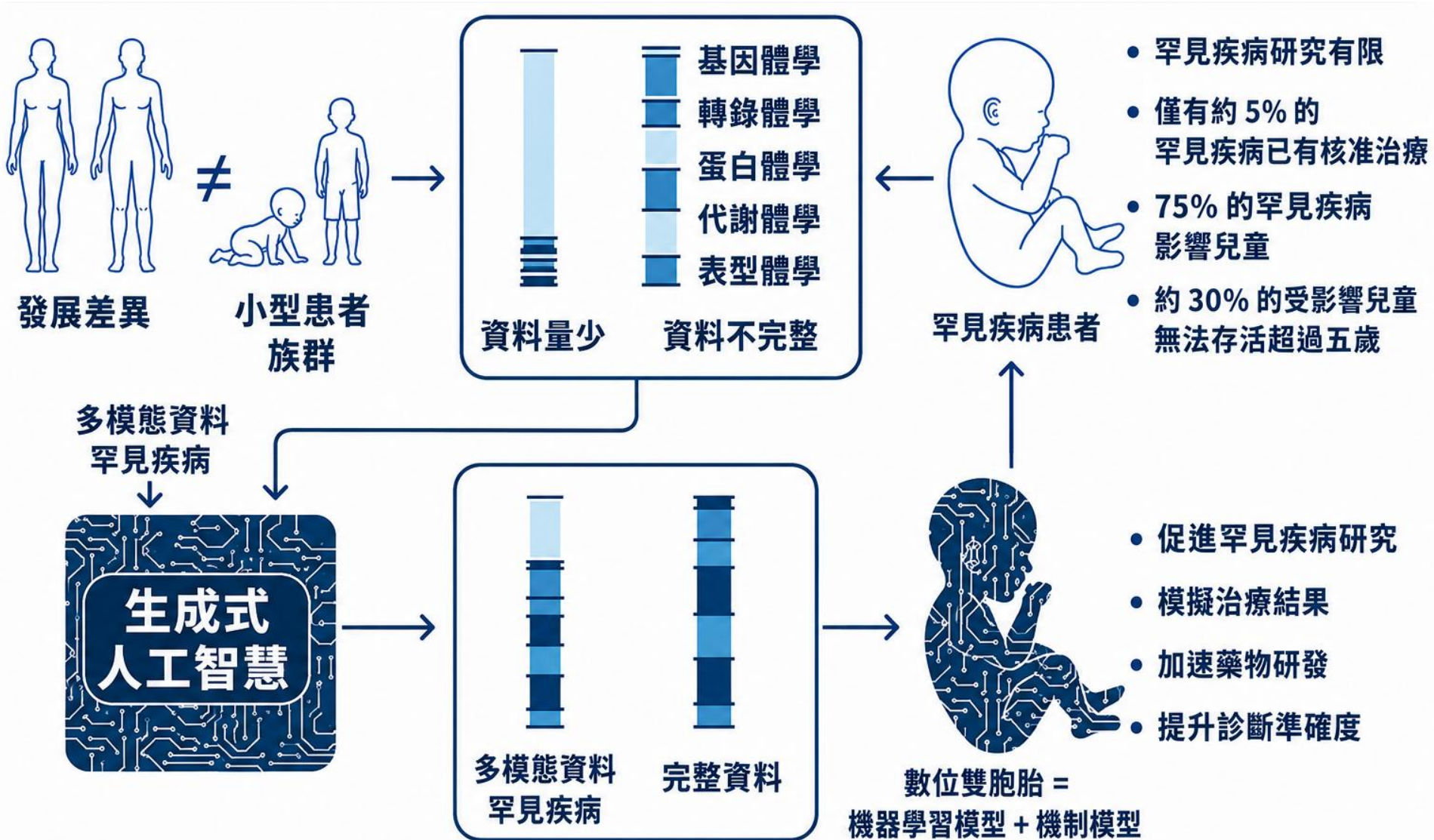


早期介入  
有效降低  
不良發育風險



可調整餵養因子  
總腸道營養量提升  
風險顯著下降

# 數位雙胞胎兒童罕見疾病治療



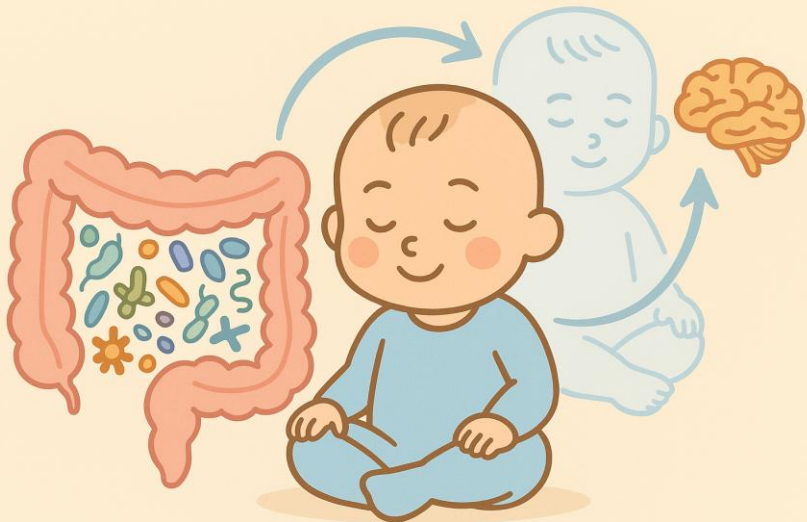


## 數位雙胞胎實現個人化嬰兒益生菌介入

# 數位雙胞胎精準個人化益生菌介入



嚴明芳教授



微生物交互作用複雜  
→ 數位雙胞胎介入



資料蒐集

分析菌群組成

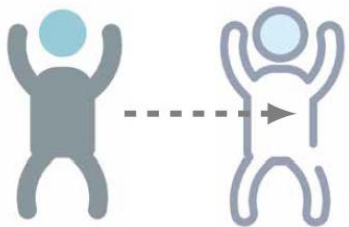
16S assay



頭圍

神經發展缺陷

早產兒

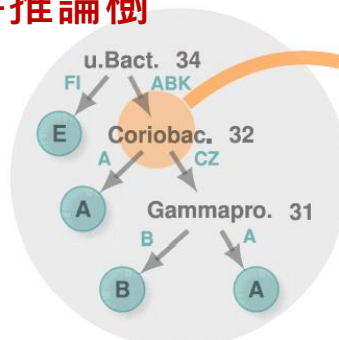


( PMA 25–36 週 )  
每週收集樣本

PMA (Postmenstrual age) =  
懷孕週數 (GA) + 出生後週數 (CA)

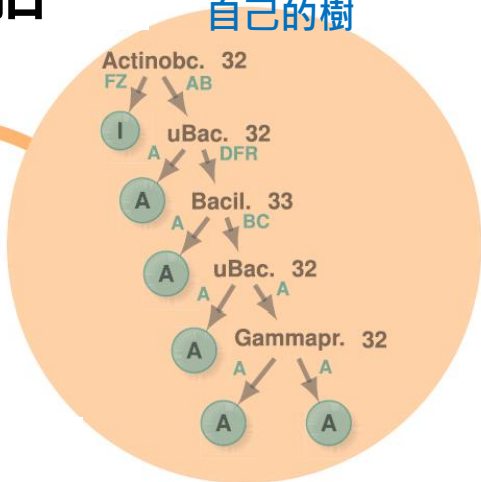
## 數位雙胞胎

條件推論樹



Bacilli 34 weeks PMA

樹節點可遞迴展開  
自己的樹



Coriobacteriia 32

菌群之間的時間依賴性  
與互相調控

# Q-net 菌群時序網絡



嚴明芳教授

## 菌群分類

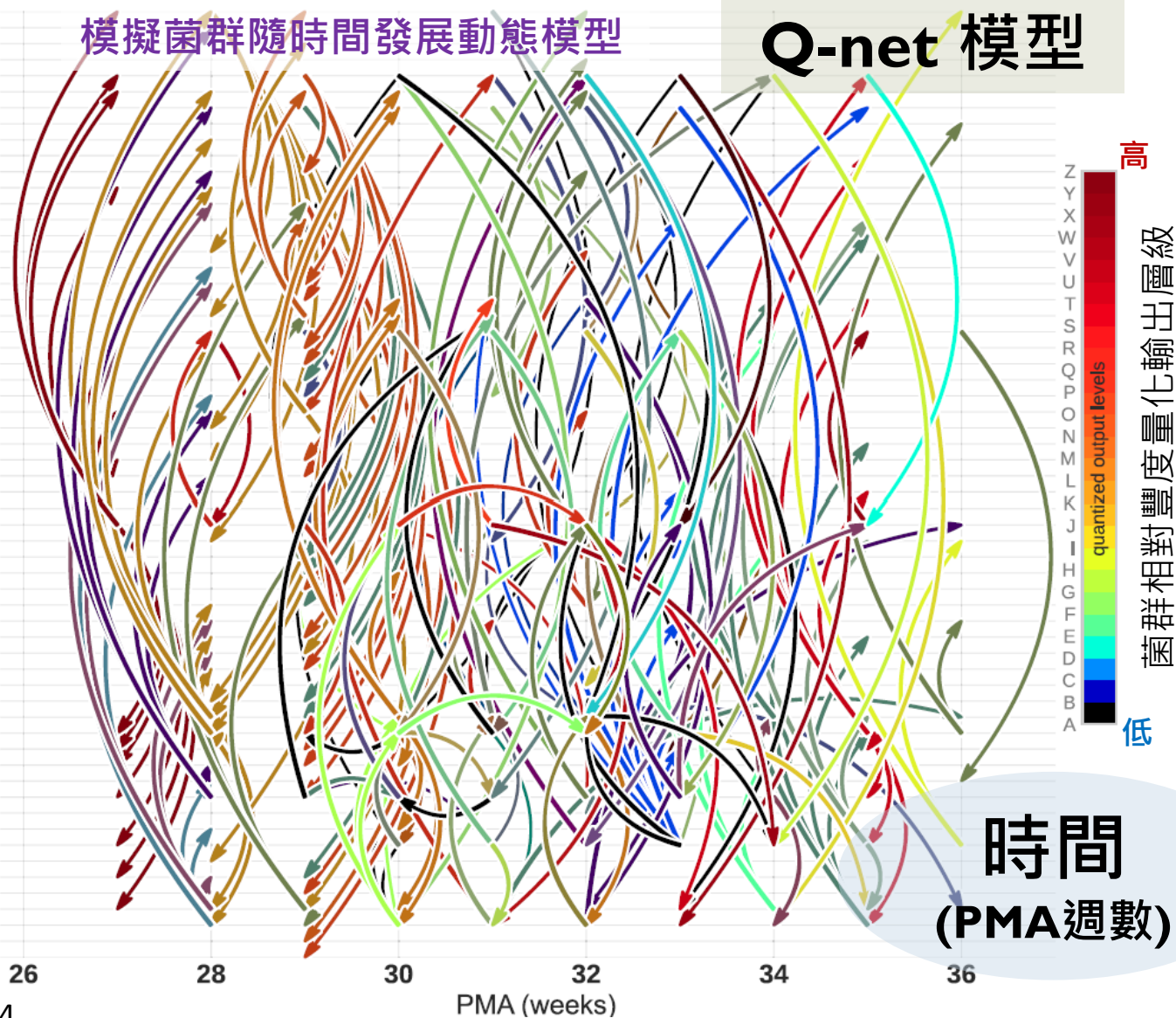
- unclassified\_Proteobacteria
- unclassified\_Desulfobacterota
- unclassified\_Chloroflexota
- unclassified\_Bacteroidota
- unclassified\_Bacteria
- Vicinamibacteria
- Verrucomicrobiae
- Vampirovibrionia
- UBA10030
- Thermoplasmata
- Thermoleophilia
- Thermodesulfobionia
- Syntrophia
- Spirochaetia
- Saccharimonadia
- Polyangia
- Planctomycetes
- Paceibacteria\_A
- Oxyphotobacteria
- Nitrospiria
- Negativicutes
- Myxococcia
- Microgenomata
- Methylomirabilia
- Methanobacteria
- MBNT15
- Leptospirae
- Kiritimatiellae
- Ignavibacteria
- Holophagae
- Gracilibacteria
- Emmatimonadetes
- Gammaaproteobacteria
- Fusobacteriia
- Fimbriimonadia
- Ellin6529
- Doudnabacteria
- Desulfuromonadia
- Desulfovibrionia
- Desulfobulbia
- Desulfobacteria
- Desulfobaccia\_A
- Deferribacteres
- Cyanobacteriia
- Coriobacteriia
- Clostridia
- Campylobacteriia
- Blastocatellia
- Binatia
- Bacteroidia
- Bacteriovoracia
- Bacilli\_A
- Bacilli
- BSN033
- Anaerolineae
- Aminicenantia
- Alphaproteobacteria
- Actinobacteria
- Acidobacteriiae
- Acidimicrobiia

## 菌群分類

## 菌群時序網絡總圖

### 模擬菌群隨時間發展動態模型

### Q-net 模型



# 嬰兒腦部發展關鍵菌群網絡



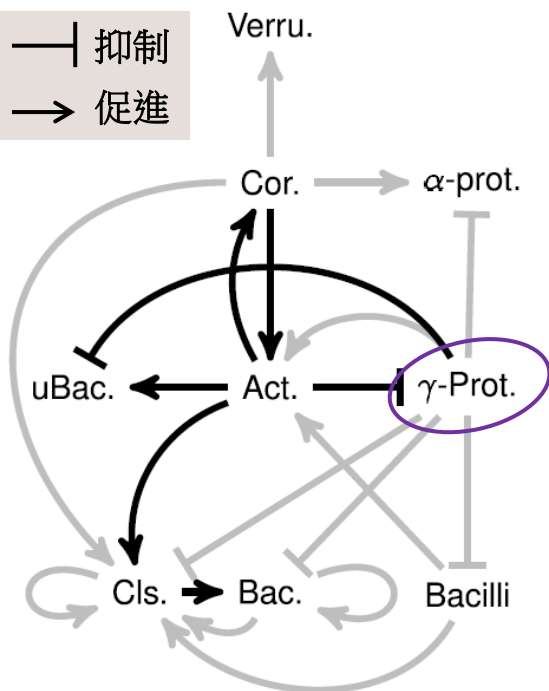
嚴明芳教授

和頭圍生長顯著相關的菌群交互關係

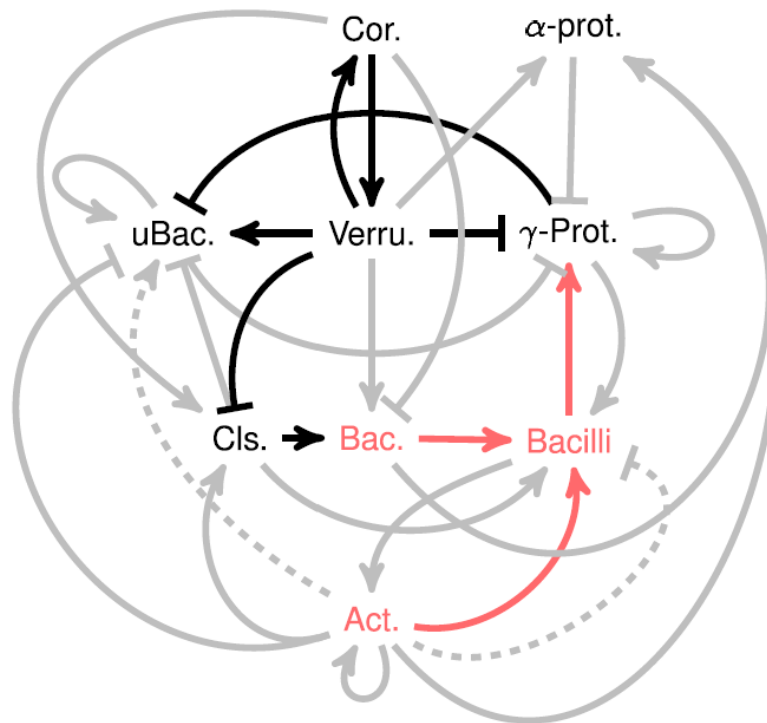
頭圍生長正常嬰兒

頭圍生長不佳嬰兒

—| 抑制  
→ 促進



網絡簡單



網絡複雜

# 嬰兒腦部發展關鍵菌群網絡



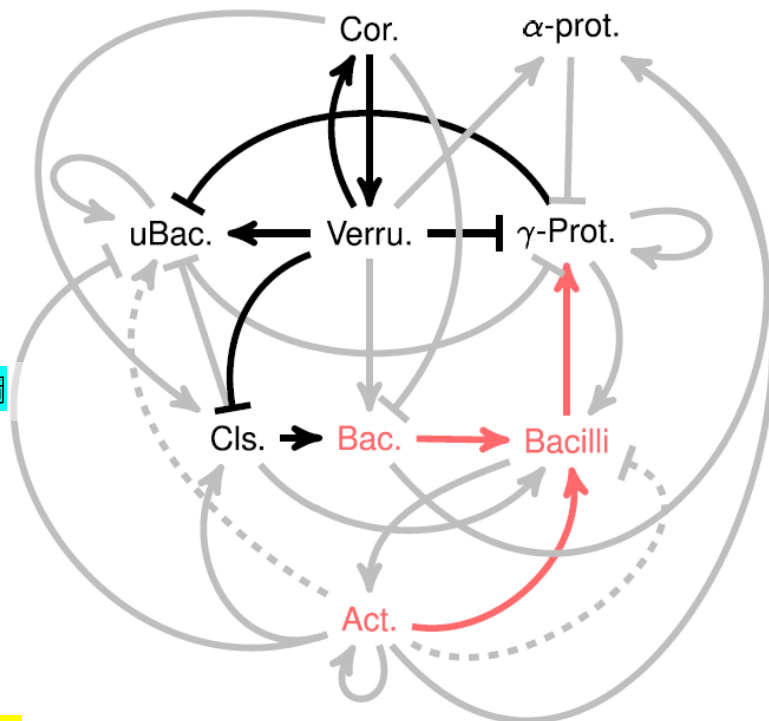
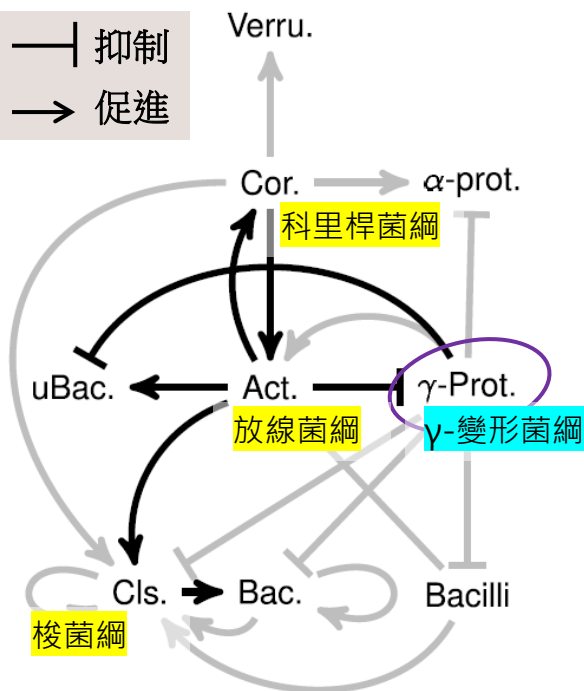
嚴明芳教授

和頭圍生長顯著相關的菌群交互關係

頭圍生長正常嬰兒

頭圍生長不佳嬰兒

—| 抑制  
→ 促進



- α-prot. = α-變形菌綱 (Alphaproteobacteria)
- Act. = 放線菌綱 (Actinobacteria)
- Bac. = 擬桿菌綱 (Bacteroidia)
- Cls. = 梭菌綱 (Clostridia)
- Cor. = 科里桿菌綱 (Coriobacteriia)
- γ-Prot. = γ-變形菌綱 (Gammaproteobacteria)
- uBac. = 未分類細菌 (Unclassified bacteria)
- Verru. = 疣微菌綱 (Verrucomicrobia)
- Bacilli = 芽孢桿菌綱 (Bacilli)

網絡簡單:

主要是放線菌綱(Act.)、科里桿菌綱(Cor)、梭菌綱(Cls)之間調控

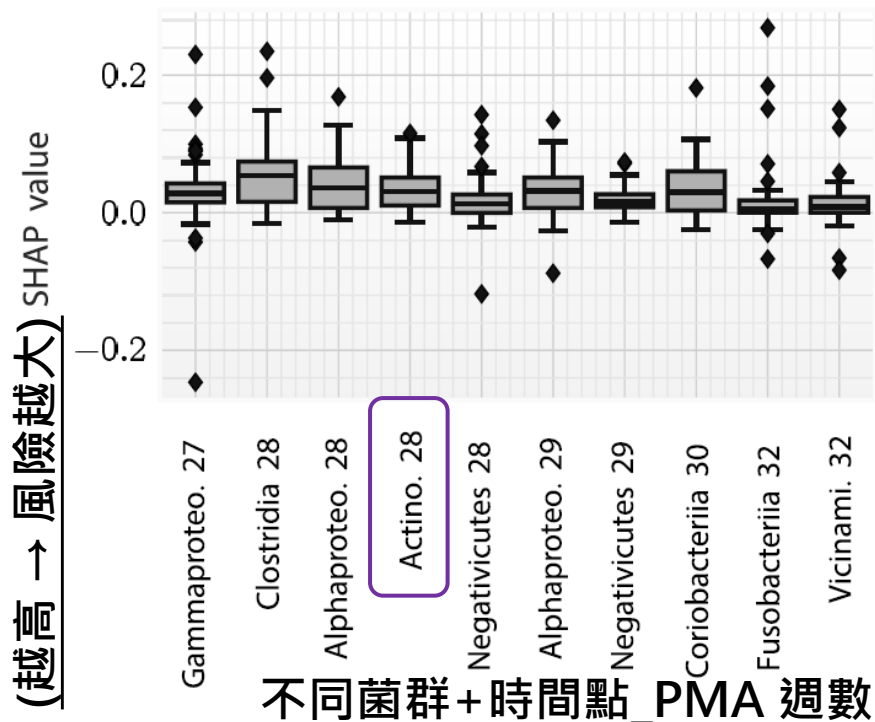
抑制有害菌(γ-Prot)  
→ 保護性明顯

網絡複雜

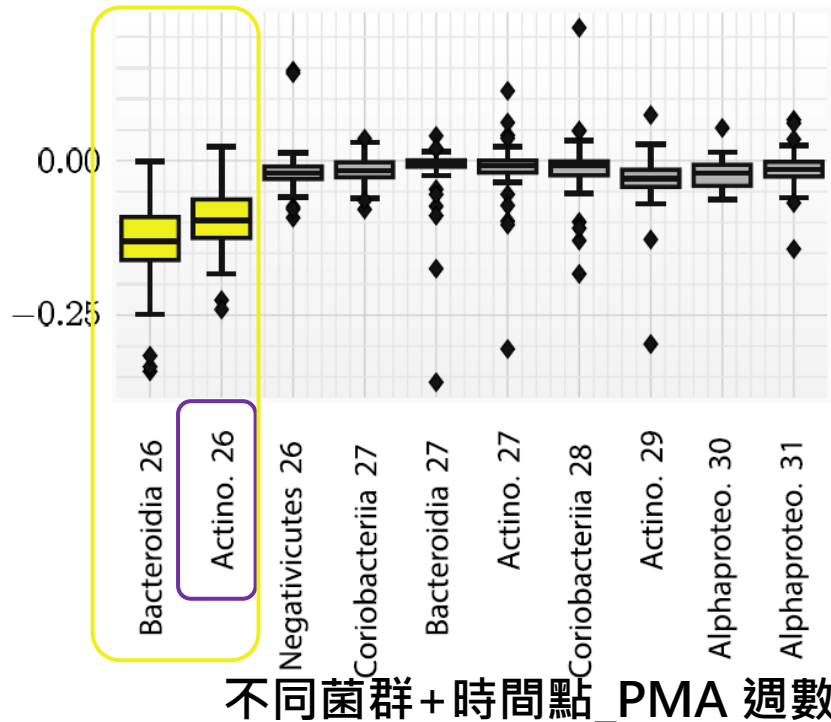




## 增加風險菌群



## 降低風險菌群



### 菌群作用是時間敏感的

- 同一個菌群，在不同 PMA 可能不一樣。

### 臨床啟發

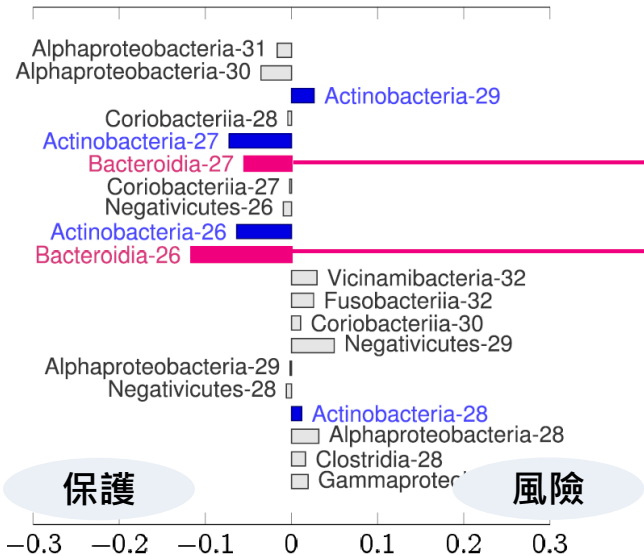
- 在 26–28 週時，就能辨識誰是高風險、誰需要補菌。

26週Actinobacteria(放線菌綱) → 補充雙歧桿菌或用母乳寡糖(益生元)來促進

26週Bacteroidia(擬桿菌綱) → 較少直接補充，可透過飲食/母乳成分間接促進(擬桿菌屬、普雷沃氏菌屬)



## 頭圍生長不足嬰兒, 個案A



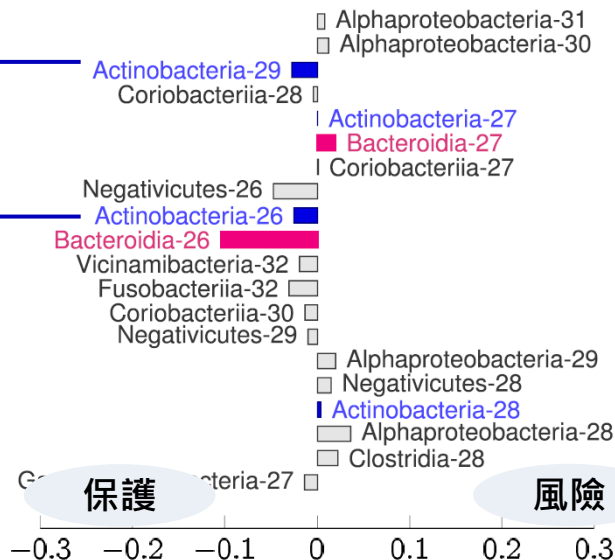
## Bacteroidia (擬桿菌綱)補充型

- 直接補菌(益生菌)
  - 目前 Bacteroides 擬桿菌並不像 Bifidobacterium 一樣有安全益生菌產品，所以直接補充難度高。
- 間接促進(益生元 / 母乳成分)
  - 母乳餵養 (含母乳寡糖 HMO，可促進 Bacteroides 和 Bifidobacterium)。
  - 膳食纖維，能促進 Bacteroides 定殖並產生 SCFA
- 避免破壞
  - 減少不必要抗生素，打壞 Bacteroidia 與 Bifidobacterium。

## 頭圍生長不足嬰兒, 個案B

## Actinobacteria (放線菌綱)補充型

- 直接補菌(益生菌)
  - 常見雙歧桿菌：B. breve, B. longum。
- 間接促進(益生元 / 母乳成分)
  - 間接促進 (益生元) 母乳寡糖 (HMOs)，或配方奶中的 GOS/FOS，可以增強雙歧桿菌。
- 避免破壞
  - 減少不必要的抗生素，尤其是會破壞 Actinobacteria 的廣譜藥物





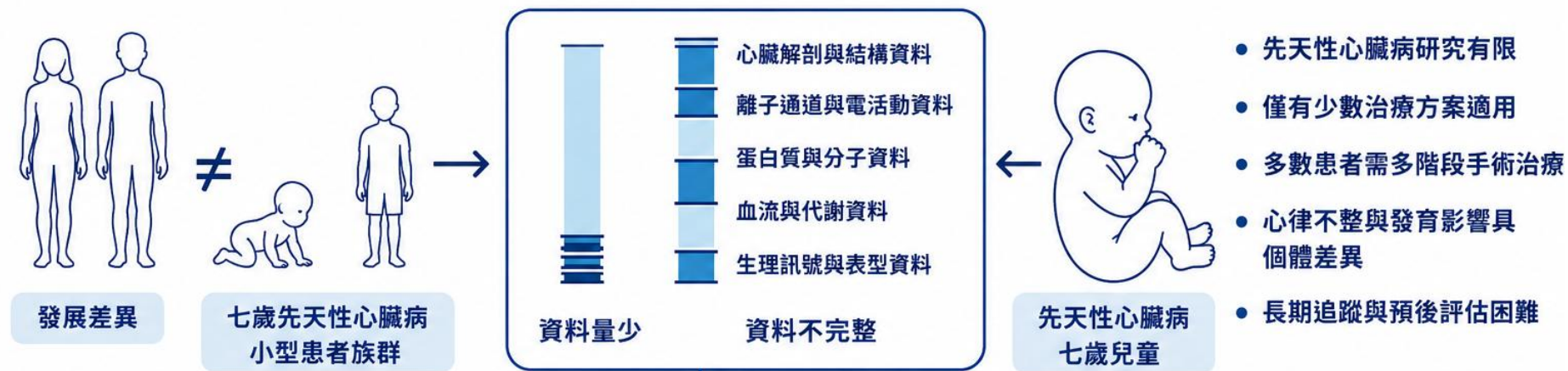
## 兒童罕見疾病：先天性心臟病數位雙胞胎

# 兒童罕見疾病: 先天性心臟病

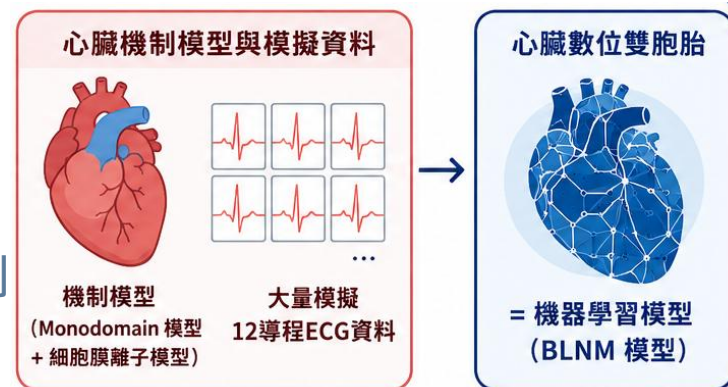


林庭瑀

- 先天性心臟病 (CHD) 是最常見的出生缺陷，每位病童結構獨特
- 數值模擬多聚焦成人，兒童族群研究嚴重不足
- 能否為一位HLHS (左心發育不全) 病童，建立可信賴的心臟電生理數位分身？



- 最常見的出生缺陷，心臟解剖異常組合各異
- 每位病童需在臨床可行時間內完成個人化治療規劃



# 兒童罕見疾病: 先天性心臟病



林庭瑀

## 7 歲小女孩，天生心臟左半邊發育不全



### 左心發育不全

心臟負責「打血出去」的左半邊，天生太小、幾乎沒功能。



### 得開好幾次刀

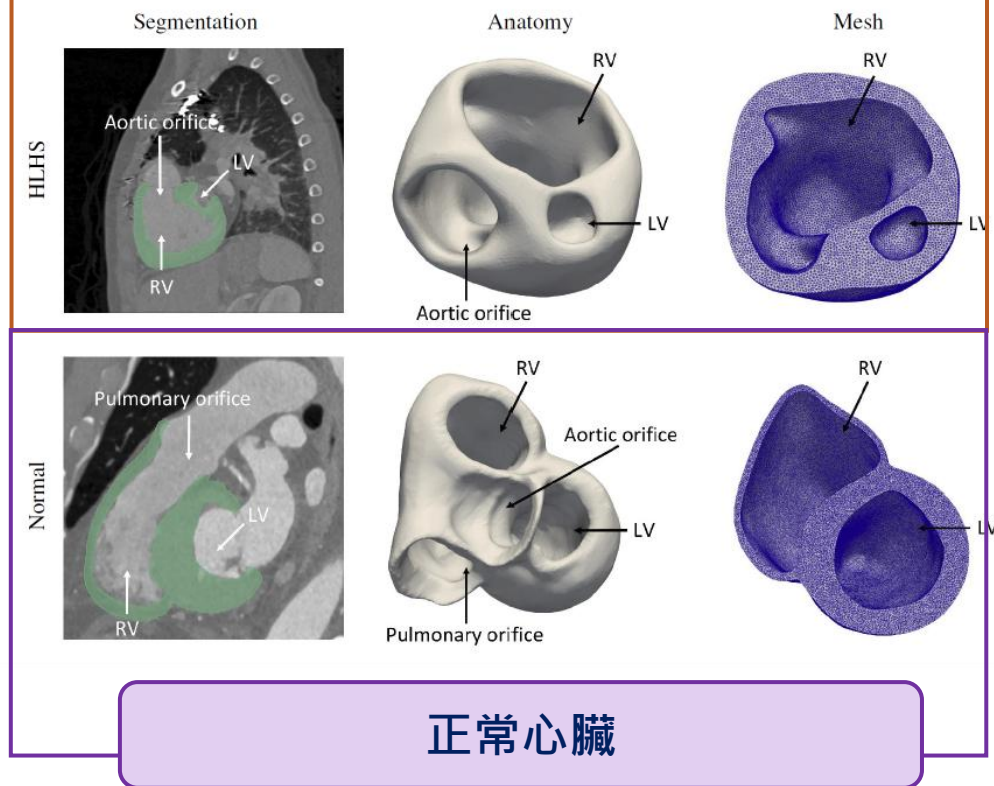
這類孩子通常要動三次開心手術，才能重建一套能用的循環。



### 心律也出問題

心電圖顯示心跳節律異常——電訊號在這顆特殊的心臟裡，跑得不太對。

### 女童心臟: 左心發育不全



# 建構兒童心臟數位雙胞胎



林庭瑀

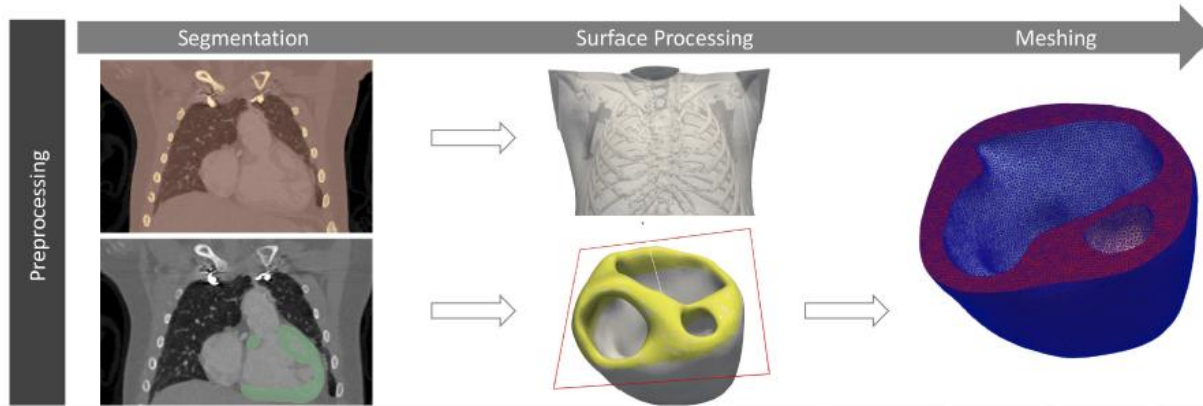
1



## 先幫心臟「拍照建模」

用電腦斷層影像，重建出這個孩子專屬的心臟立體形狀——形狀對了，後面才準。

UNet  
自動分割  
心肌



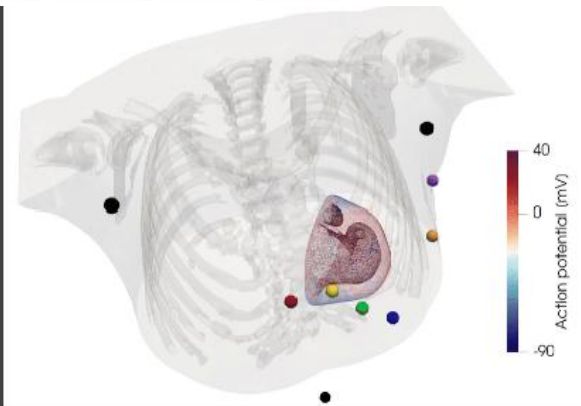
2



## 讓這顆虛擬心臟「跳」起來

用物理規則模擬心臟的電訊號怎麼傳遞、怎麼讓心跳動

Electrophysiology simulations



# 建構兒童心臟數位雙胞胎



林庭瑀

3

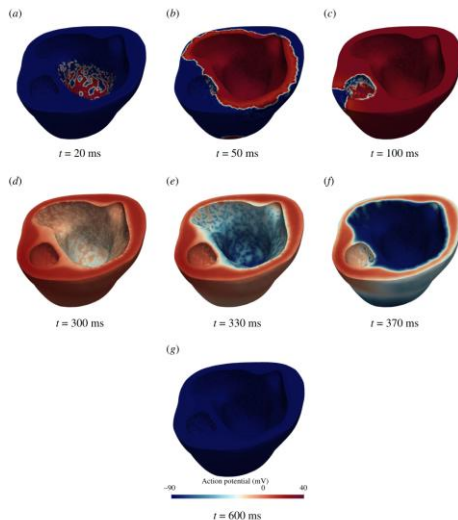


## 訓練一個「聰明替身」

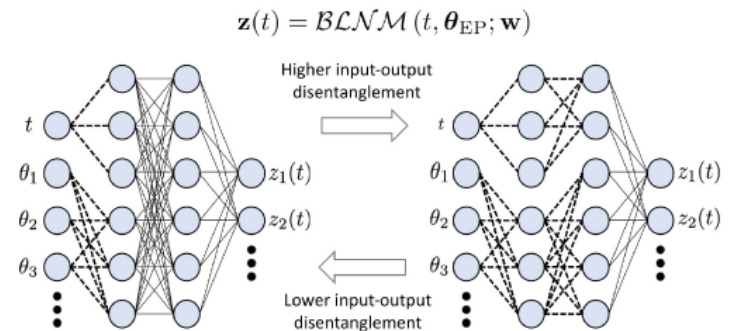
完整模擬很花時間，於是教 AI 學會這顆心的行為，之後就能又快又準地代打。

### BLNM 代理模型

分支潛在神經圖：高效重現電生理動態，可快於即時查詢新參數的 12 導程心電圖



Branched Latent Neural Maps



### 數位分身

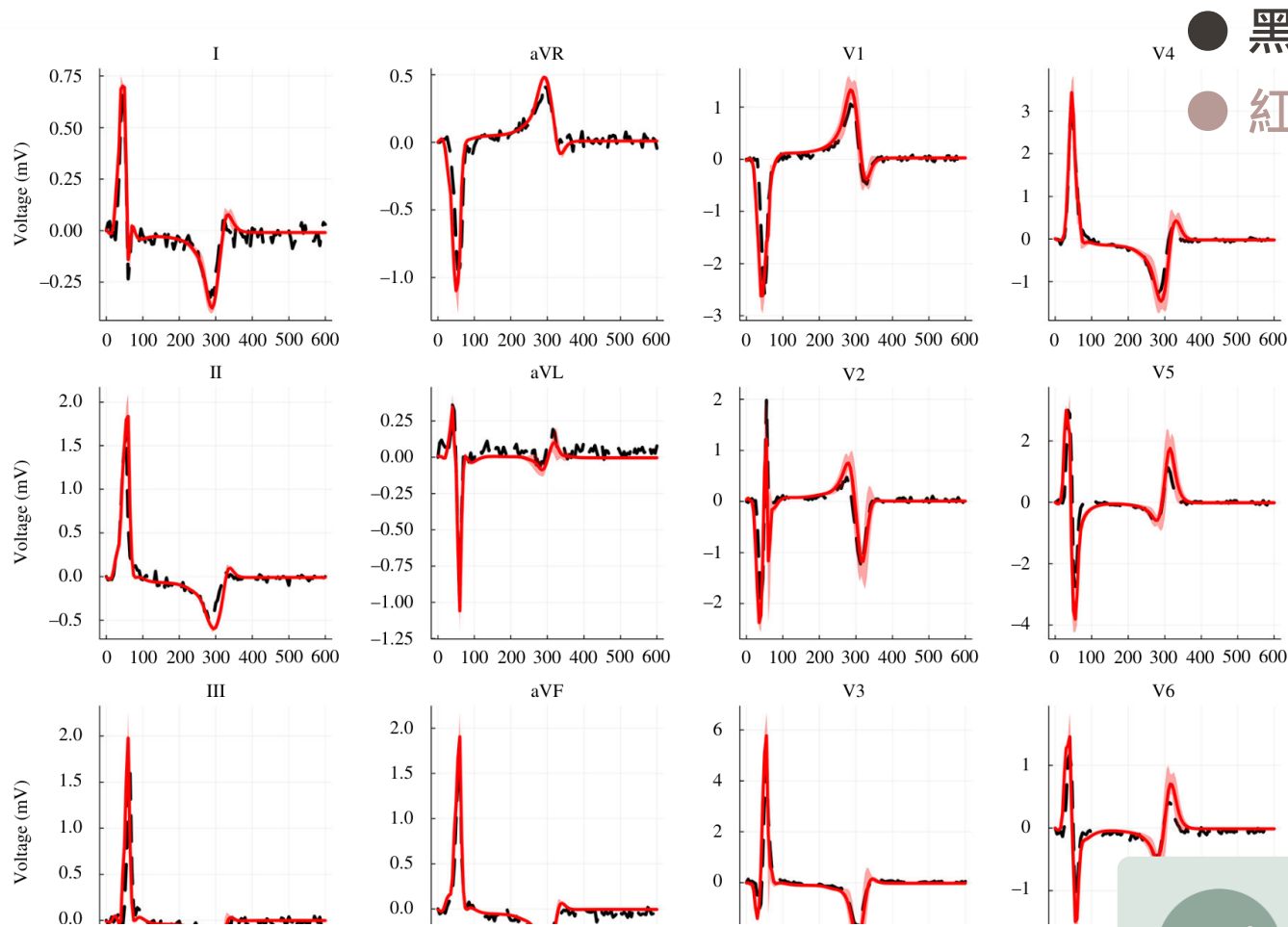
Shapley 敏感度分析 + HMC 不確定性量化，比對臨床心電圖完成個人化校準與認證

# 建構兒童心臟數位雙胞胎成效



林庭瑀

## 各種量測角度心電圖

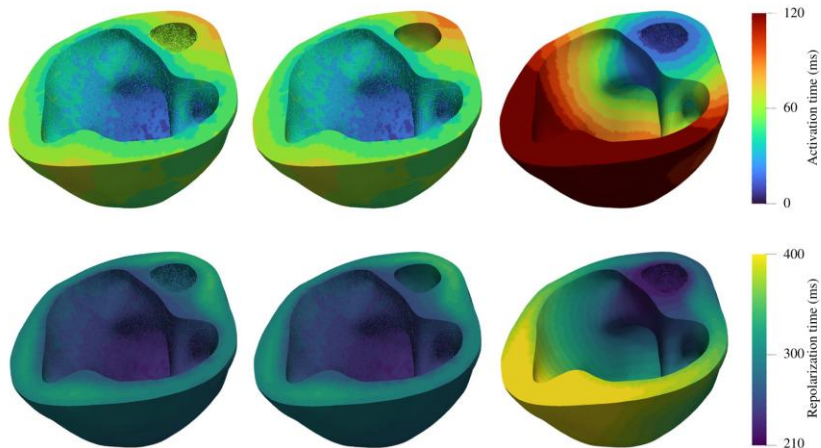


幾乎完全重疊

# 兒童個人化心臟數位雙胞胎「沙盤推演」



林庭瑀



## 先試各種情境



想知道某種狀況或治療會怎樣？  
先在電腦裡跑一次，安全又快。



## 「個人化」 數位心臟

不是通用模型，而是照她一個人  
調出來的，所以特別貼近本人。



## 規劃手術與治療

為術前、術後的不同安排提供參考，  
幫醫師做更有把握的決定。

# 健康智慧生活圈

