

健康智慧生活圈線上直播

新冠NB.1.8.1 疫情趨緩新實證 專題: AI精準心血管疾病防治 (II)

陳秀熙 教授

2025-06-18 24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 06/08-06/14 (W24)

- 國際及台灣NB.1.8.1疫情疫情新實證
- 科學新知
- 心血管疾病精準防治
- 連續心律監控(**CHM**)提早偵測**AF**
- 數位雙胞胎精準心血管疾病照護

國際及台灣
NB.1.8.1
疫情新實證

NB.1.8.1 社區流行新實證

R_0 愈高 (=18)

➡ 自然感染 ↑
(大部份輕症/無症狀)

➡ 社區群體免疫力 ↑

➡ 疫情趨緩
約1~2個月達高峰

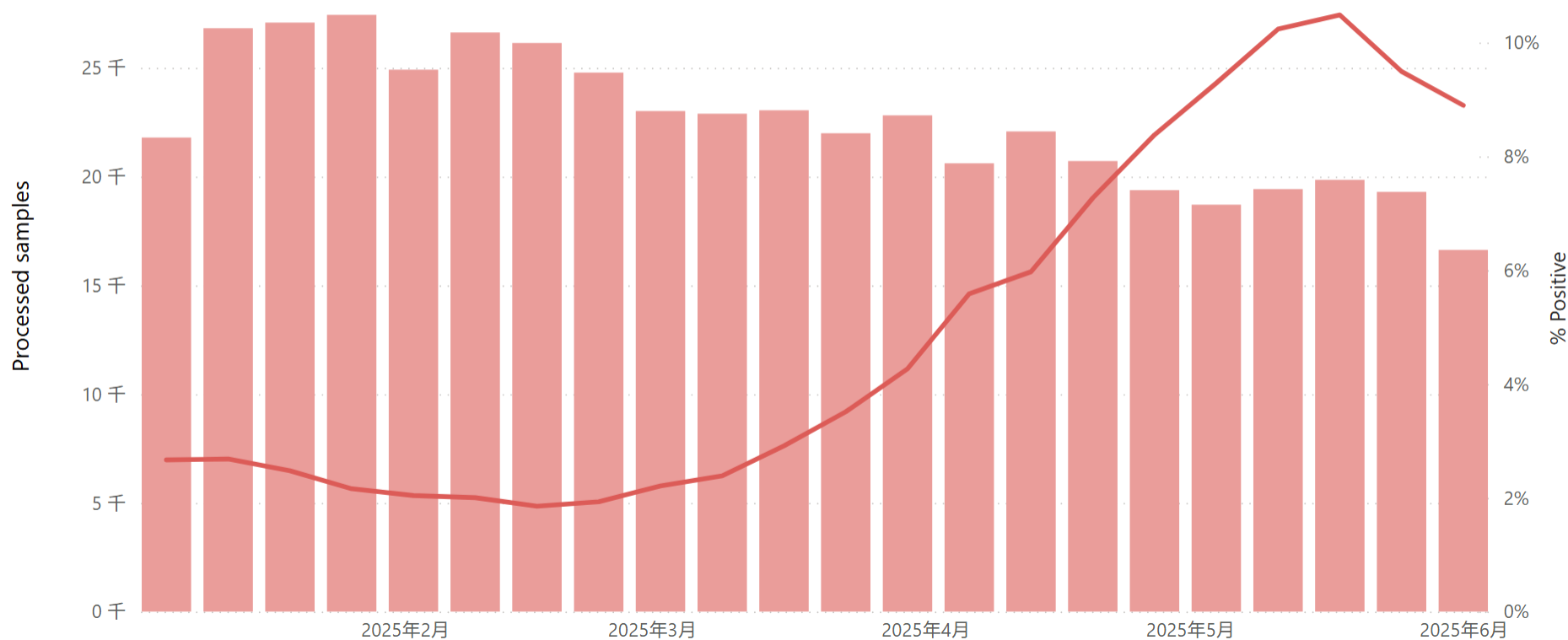


高危險族群避免重症及死亡是
優先政策

全球COVID-19哨兵監測陽性率變化趨勢

各國家與地區通報至 FluNet SARS-CoV-2 檢體檢測結果

— COVID-19 陽性百分比 ■ SARS-CoV-2 檢測樣本數



全球變種病毒分布變化趨勢

Variant	Prevalence ▼	Category	Change
LP.8.1	26.87%	VUM	-1.96
NB.1.8.1	21.15%	VUM	+4.48
Others	19.16%	Others	-31.7
JN.1	14.1%	VOI	+0.3
XEC	9.69%	VUM	-5.06
KP.3.1.1	5.51%	VUM	-1.73
KP.3	2.64%	VUM	+1.55
LB.1	0.44%	VUM	-0.24
XBB	0.44%	Others	+0.2

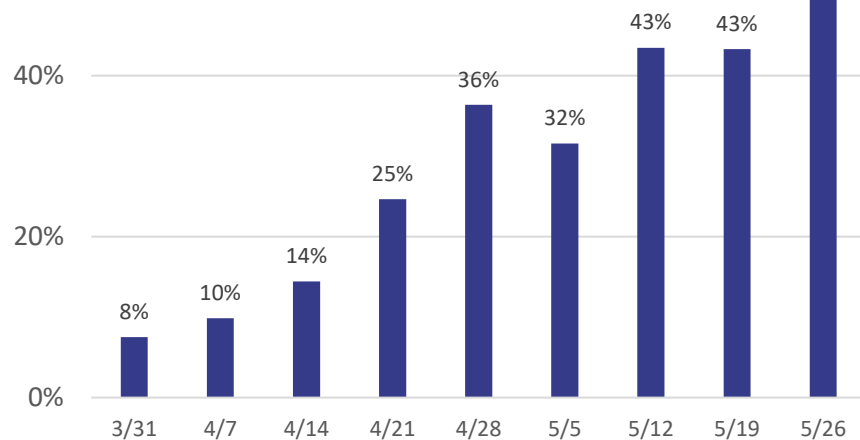
VOI: Variant of Interest VUM: Variant under Monitoring Others: Other variants

亞洲各國NB.1.8.1 分布變化上升趨勢

NB.1.8.1比例

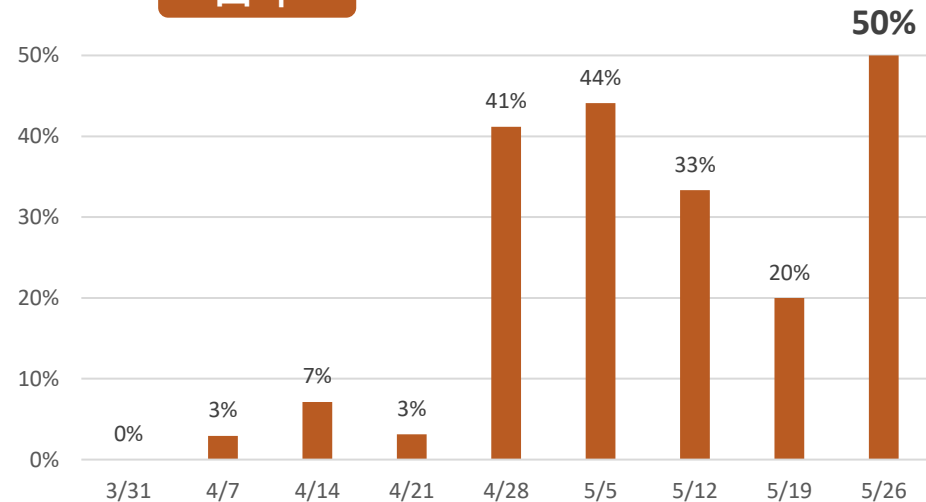
60%

新加坡



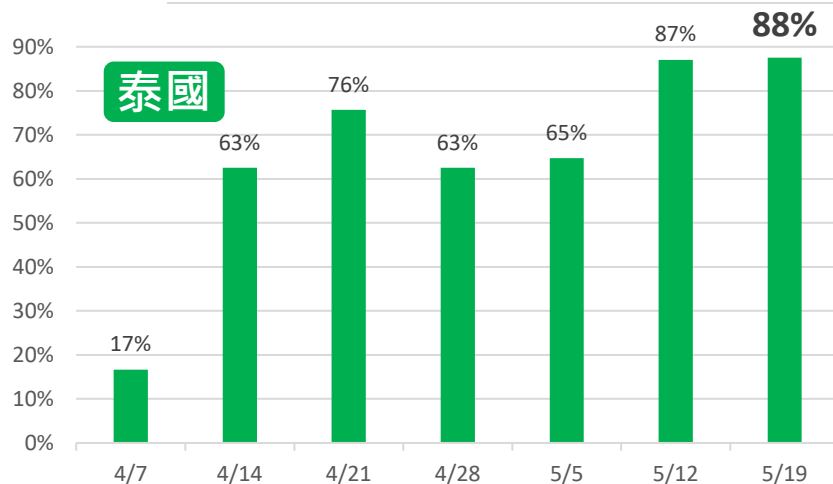
60%

日本



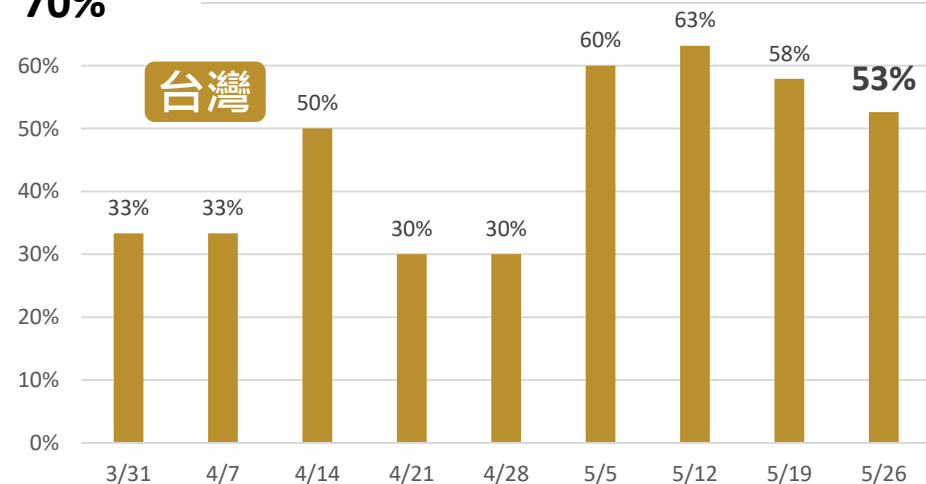
100%

泰國



70%

台灣

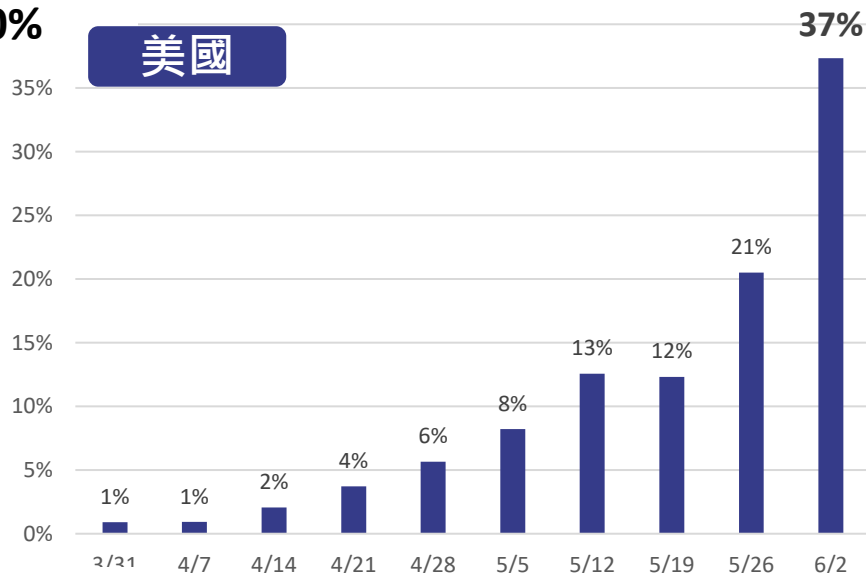


歐美各國NB.1.8.1 分布變化上升趨勢

NB.1.8.1比例

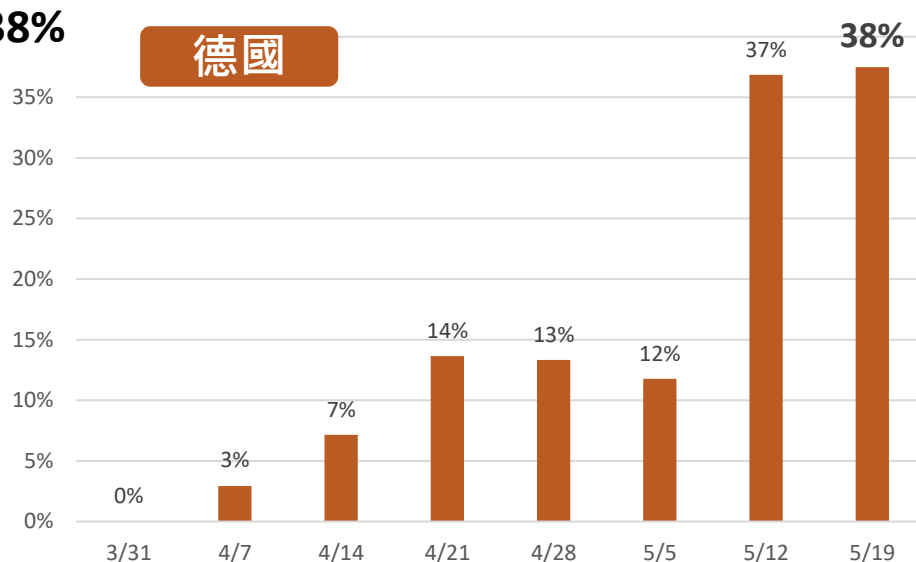
40%

美國



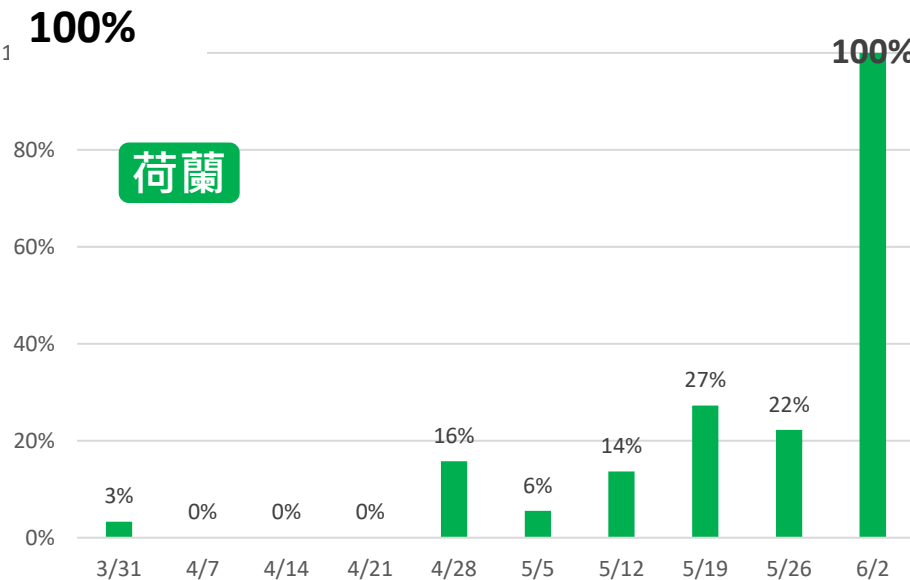
38%

德國



100%

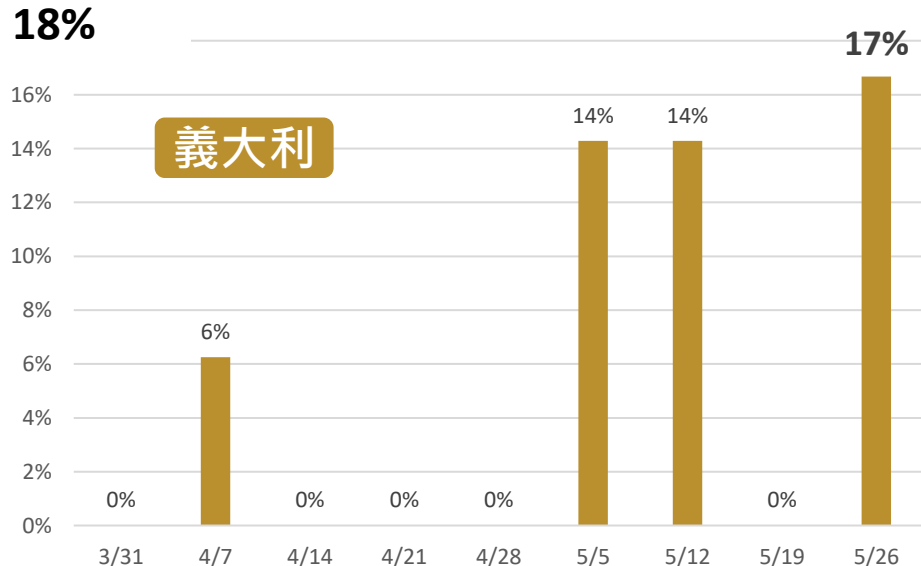
荷蘭



100%

18%

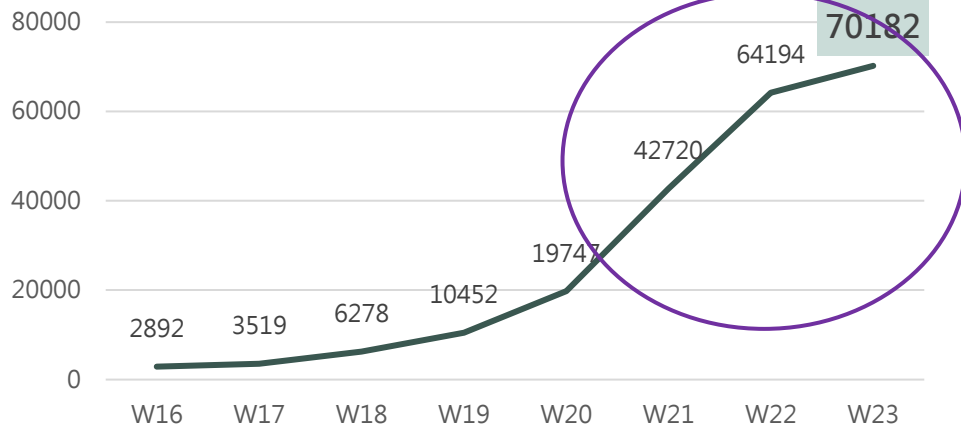
義大利



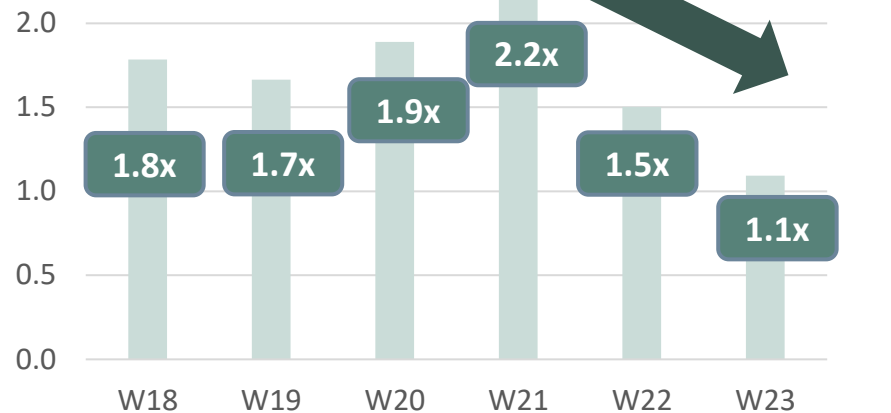
17%

台灣NB.1.8.1 疫情就診人次持續上升但成長趨緩

就診人次

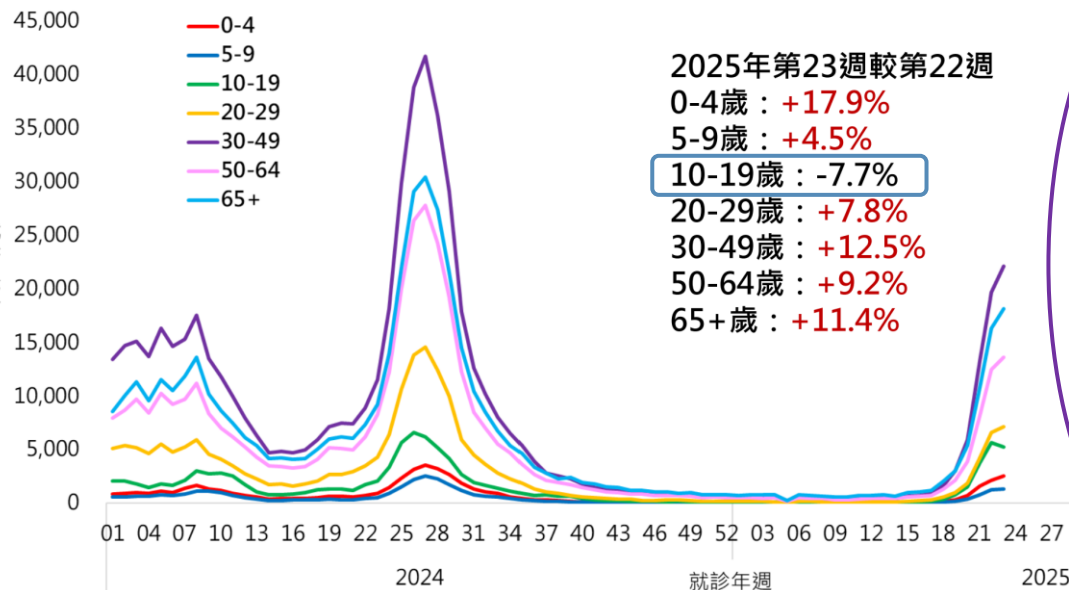


成長倍數



成長倍數趨緩

就診人次



30-49歲

65+以上

50-64歲

(佔2/3)

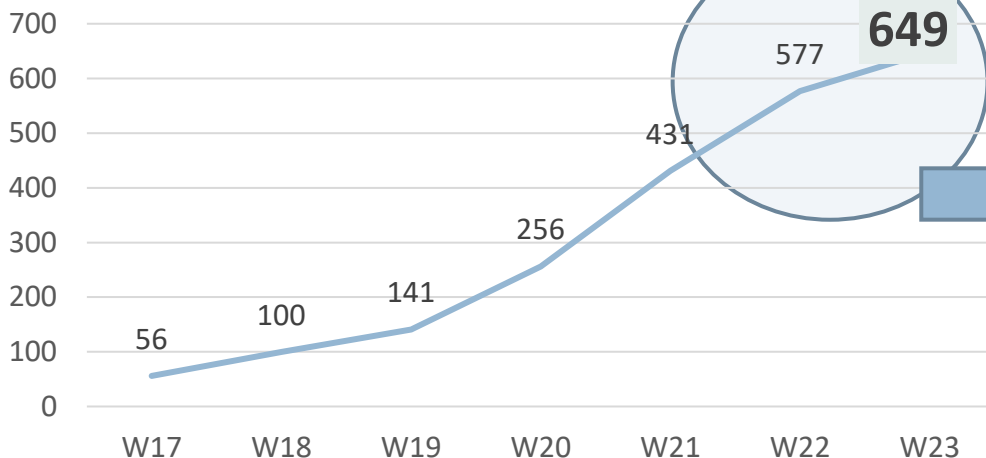
10-19歲
率先下降

30歲以上
人數較多

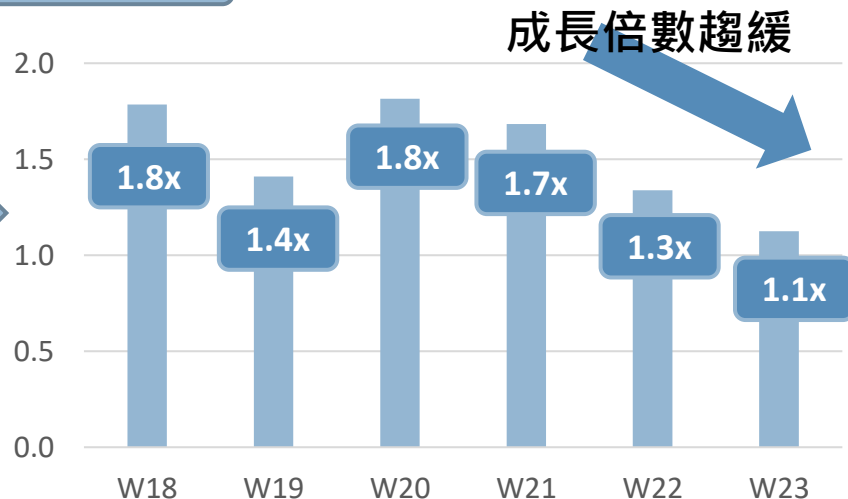
台灣COVID-19 住院人數持續上升但成長趨緩

COVID-19住院就診人次

住院人次

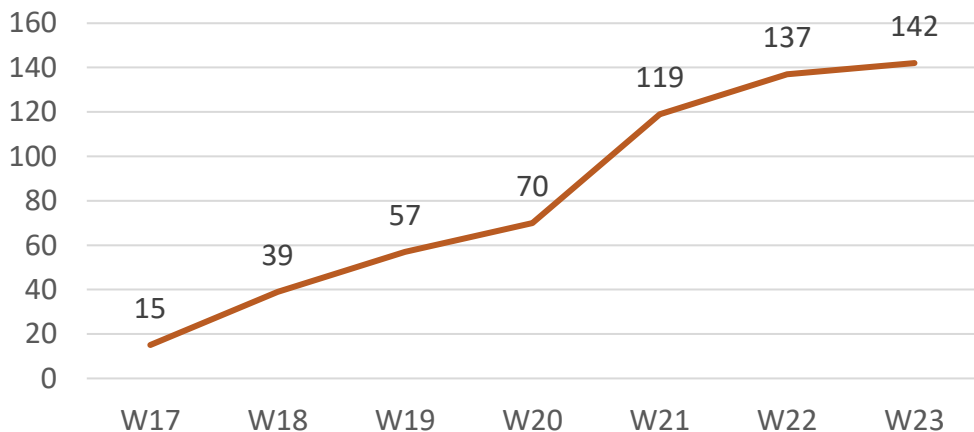


成長倍數

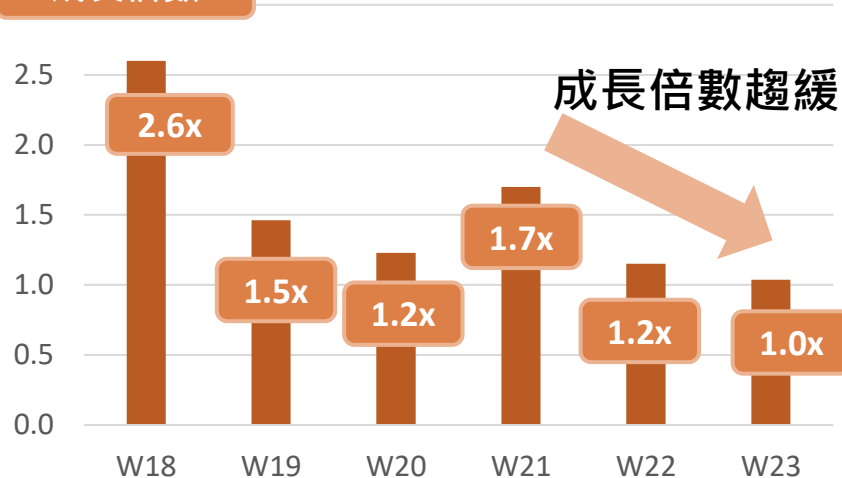


新冠併發重症確定病例發病趨勢

重症人數

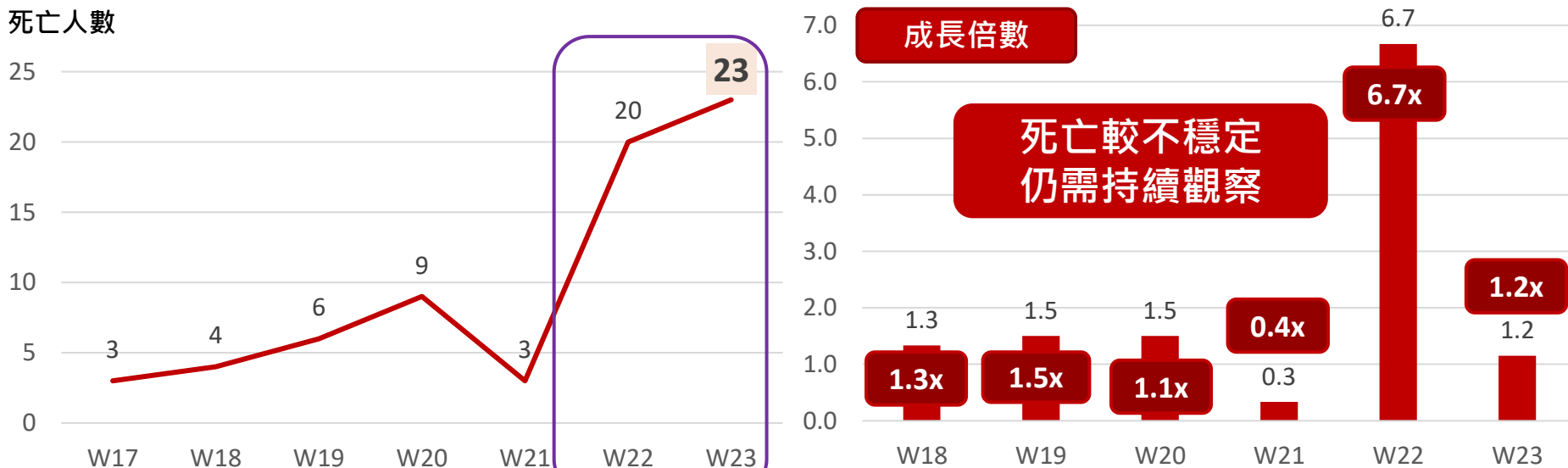


成長倍數



台灣COVID-19 死亡人數持續上升但成長趨緩

新冠併發死亡人數趨勢



此波NB.1.8.1死亡高峰反應
在六月，應注意六月份COVID-19導致超額死亡

近一週死亡分布:

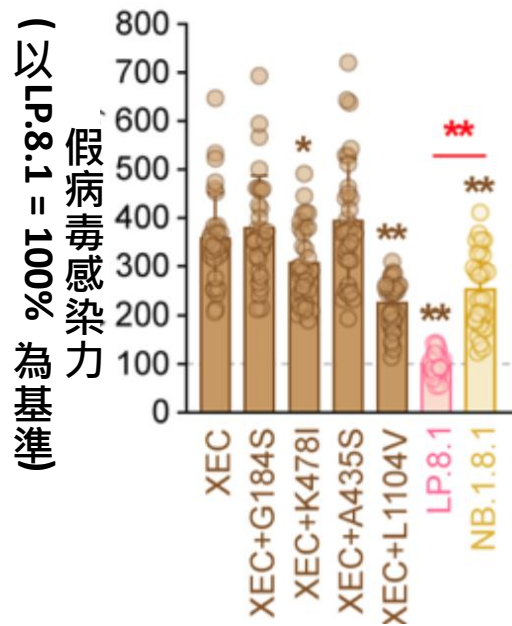
- 65歲以上21例(84.0%)
- 具潛在病史23例(92.0%)
- 未接種JN.1疫苗者22例(88.0%)

2025年起

- 65歲以上88例(83.0%)
- 具潛在病史92例(86.8%)
- 未接種JN.1疫苗者占88.7%

NB.1.8.1
流行病學新實證

NB.1.8.1 感染力及逃脫免疫特性



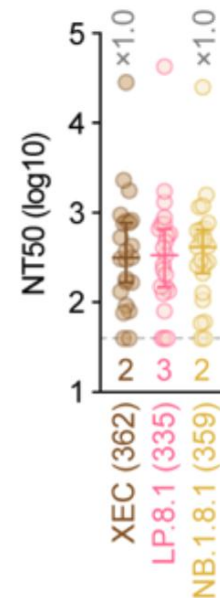
Pseudovirus 模型評估HOS-ACE2/TMPRSS2 細胞中：

- NB.1.8.1 感染力為 LP.8.1 的 2.5 倍($p < 0.0001$)
- K478I 與 L1104V 為重要突變點，但也會單獨降低 XEC 病毒的感染力

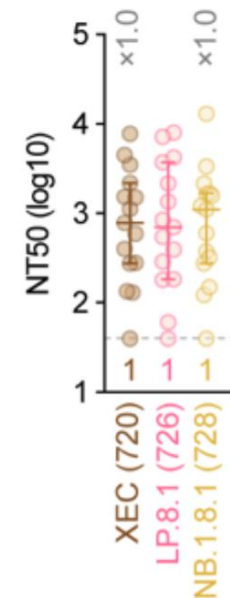
使用 XEC 感染康復者與接種 JN.1 mRNA 疫苗者血清測試：

- NB.1.8.1、LP.8.1、XEC 的 中和抗體滴度 (NT50)相近，表示免疫逃逸能力無明顯差異

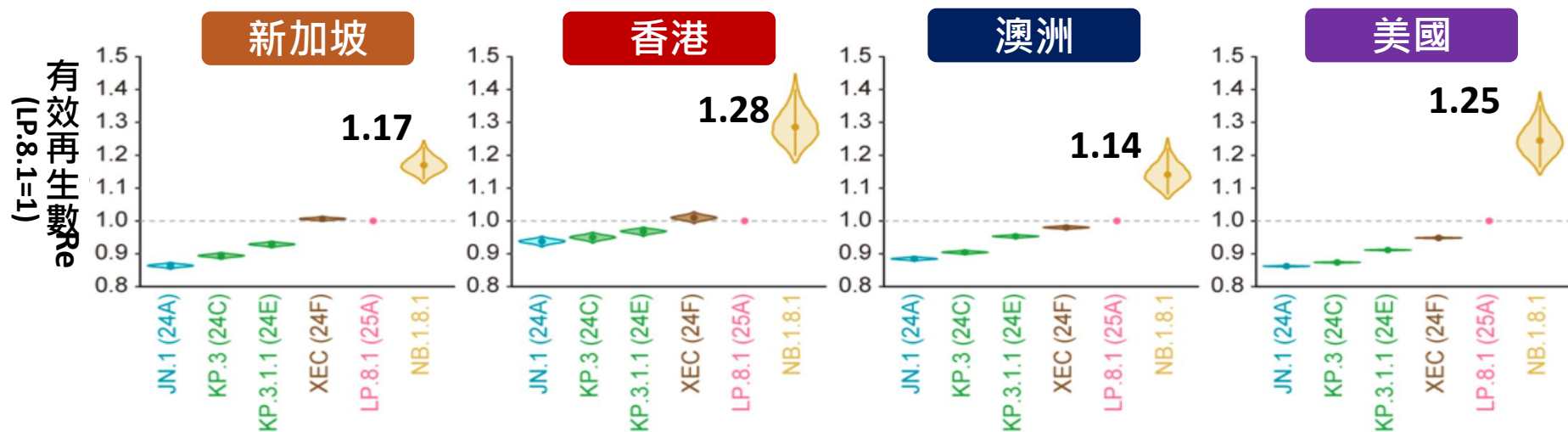
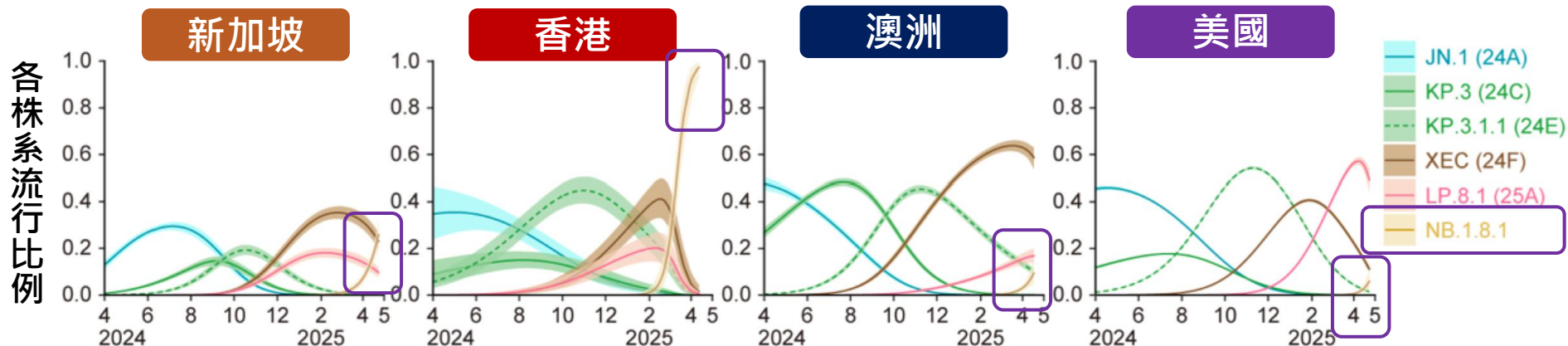
XEC 康復者血清 (n=23)



JN.1 疫苗接種者血清 (n=15)

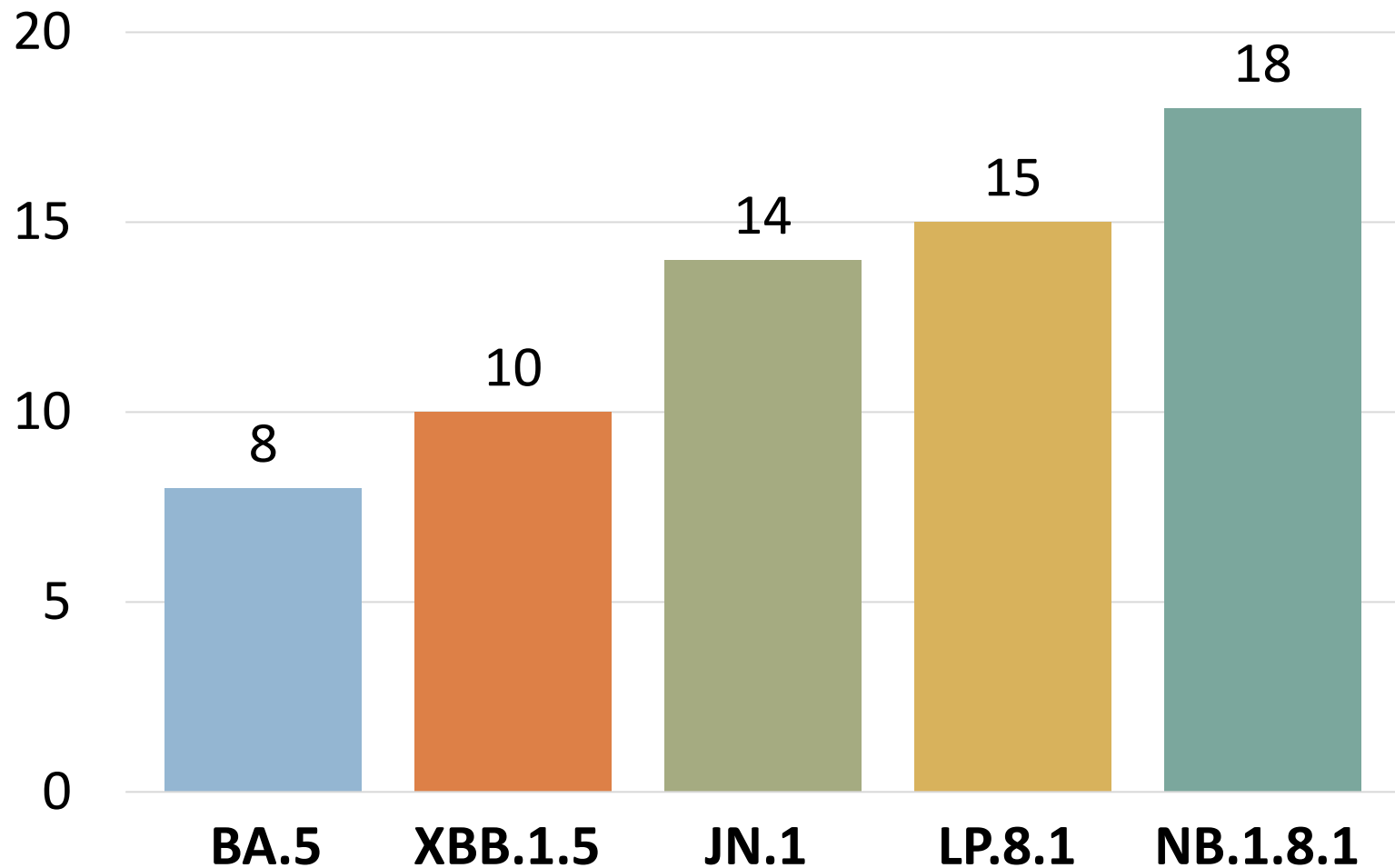


NB.1.8.1 相較 LP8.1 傳播力 (有效再生數) 推估



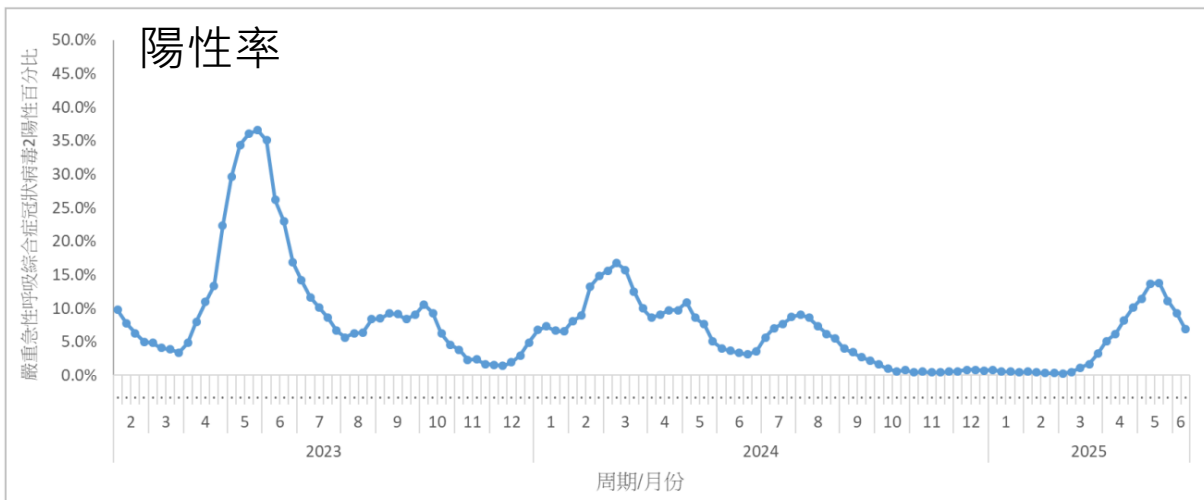
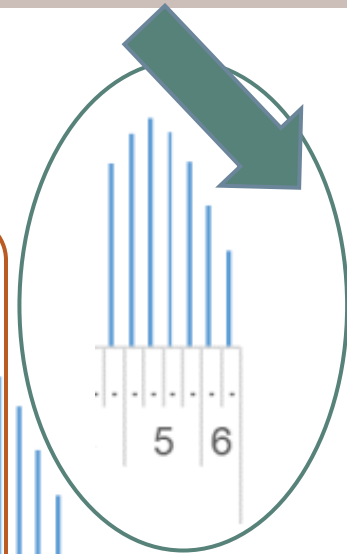
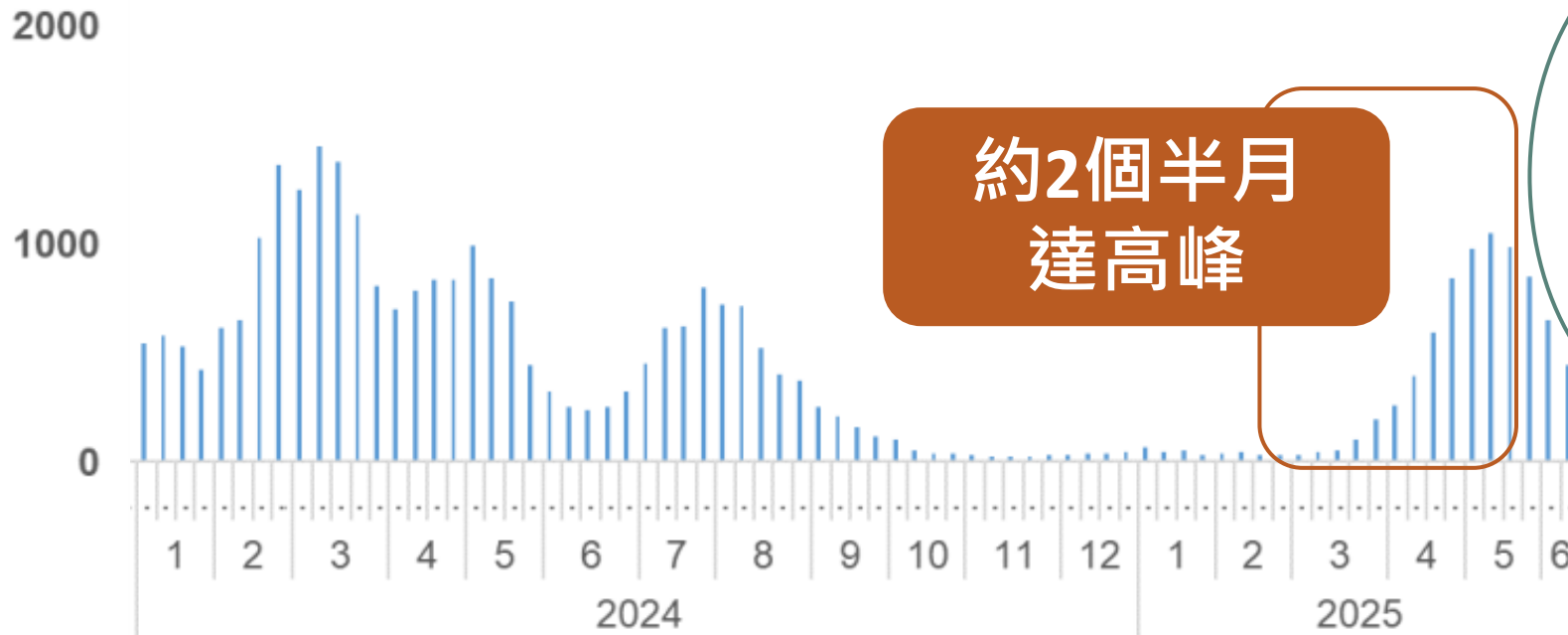
經四地區統合分析 NB.1.8.1有效再生數 (R_e) 值相較LP8.1為
1.20 倍(95% CI: 1.17-1.24)

NB.1.8.1 自然感染 (基礎再生數 $R_0=18$)推估



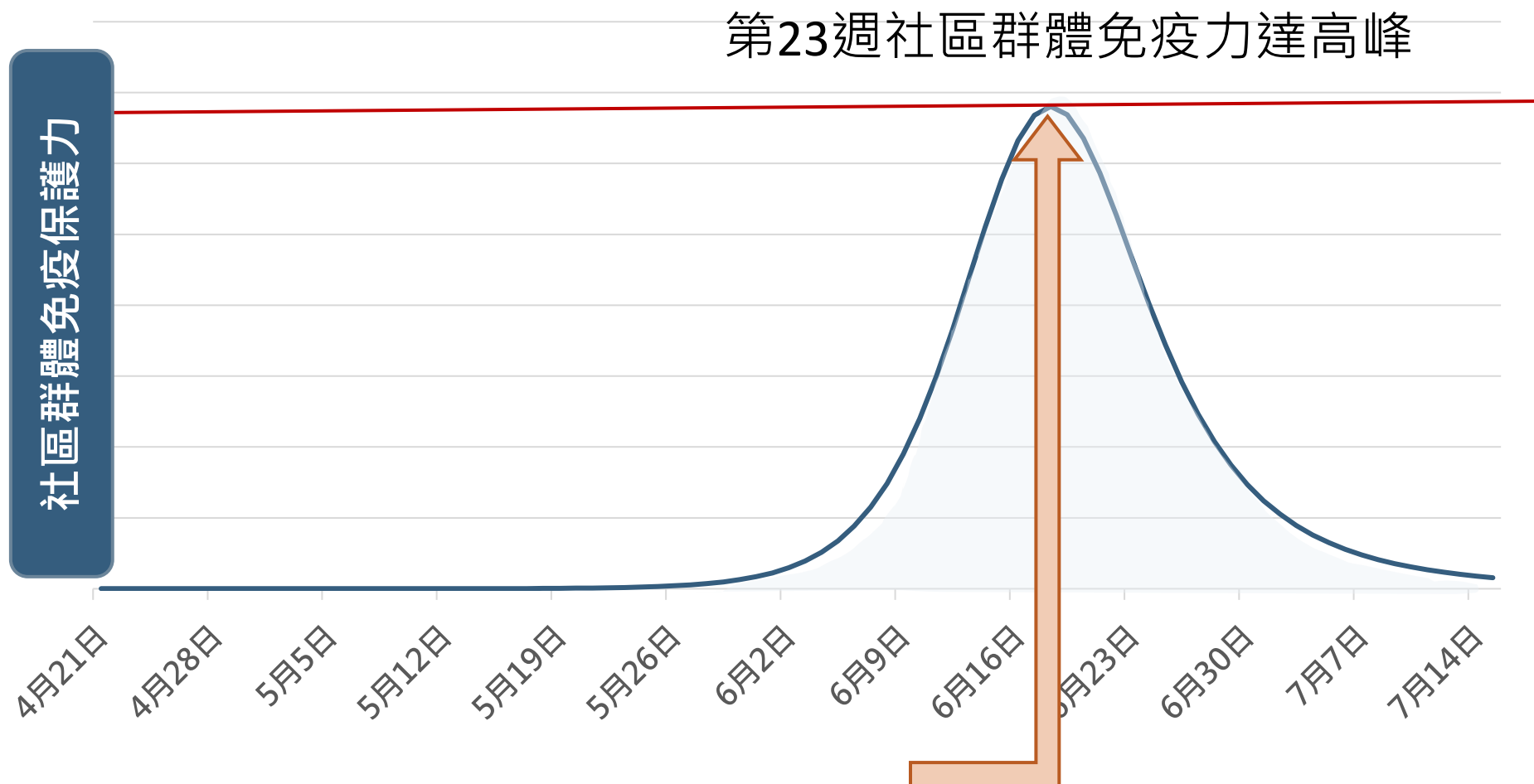
香港NB.1.8.1 疫情趨勢下降

嚴重急性呼吸綜合症冠狀病毒第2型陽性樣本數



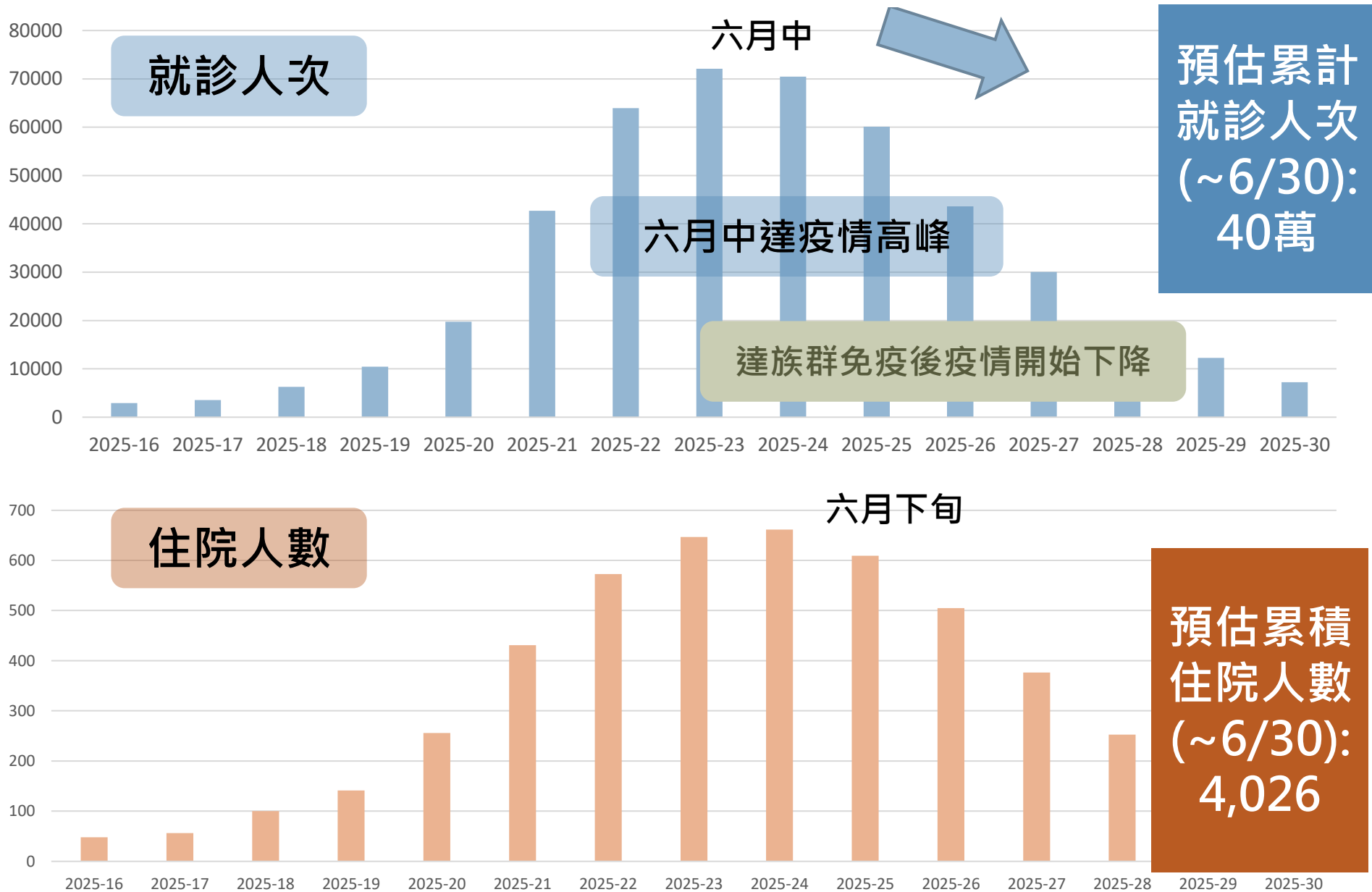
個案通報人數及
陽性率近四周呈
穩定下降趨勢

台灣NB.1.8.1 社區群體免疫保護力時間趨勢



族群免疫→六月中上升趨勢減緩→六月中後疫情趨勢下降

台灣NB.1.8.1社區免疫保護力疫情趨緩預測



科學新知

WHO 猴痘疫情臨時建議

2025年6月5日召開第四次應急委員會會議，續判定猴痘疫情仍構成「國際關注突發公共衛生事件」(PHEIC)。

WHO 總幹事同意並發布臨時建議，效期至2025年8月20日。

臨時建議重點

一、應急協調

- 強化政治承諾與資源投入，聚焦過去 4 週通報案例「**熱點地區**」。
- 建立/強化國家與地區**應急機制**，並協作建立**問責機制**與**效能監測工具**。

二、監測與檢測

- 提升**監測靈敏度**與**覆蓋範圍**，加強**病例追蹤**與**監控**。
- **擴大檢測能力**：增設樣本轉運與分工，並提升基因定序能力，以辨識 Clade Ib 等分支。
- **及時通報**疑似/可能/確診案例，並至少每週更新資料。

三、臨床照護

- 提升**診療標準**與**設備可用率**，確保IPC(感染預防控制)與WASH(衛生設施)，並擴展治療可及性。

潛在疫情溫床：野生動物市場風險揭示

印尼 Jatinegara 市場實況

- 龍眼蝠、果子狸、獼猴等物種擁擠**混籠出售**。
- 人與動物**接觸密切**，無任何生物安全措施。
- 病毒溢出風險升高：**物種間共處**助長病毒跨界傳播。
- 供應鏈越末端，冠狀病毒感染率越高。
- 非法市場持續活躍，中國雖禁食用但**地下交易猖獗**。



科學挑戰與監測行動

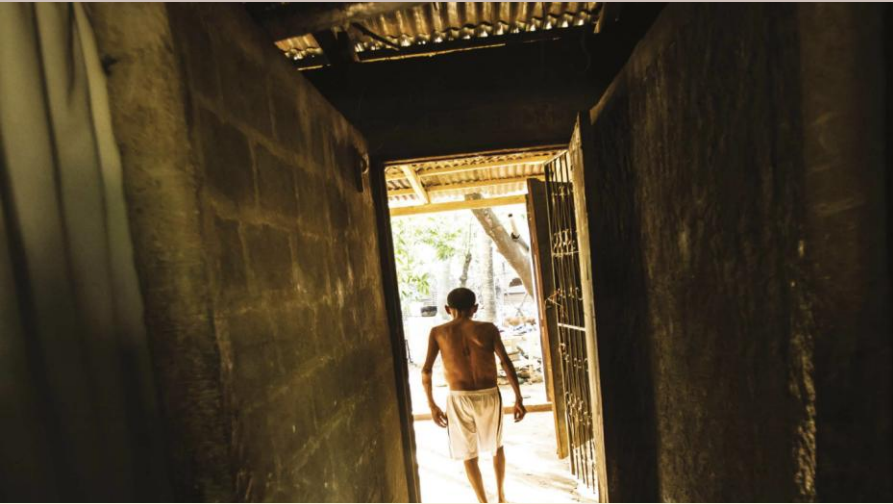
- 政治阻力與資金中斷，樣本收集困難。
- 正採用 **CRISPR** 與 **VirScan** 等技術追蹤未知病毒。

政策建議

- 限制高風險物種(如果子狸)交易。
- 提高市場衛生與檢疫標準。
- 將野生動物貿易納入農畜同等生物安全規範。

戶外極端高溫下作業勞工安危

Nature 642, 22-25 (2025)



不明原因的慢性腎病(CKDu)正迅速蔓延，特別影響中美洲等地年輕男性，死亡率驚人

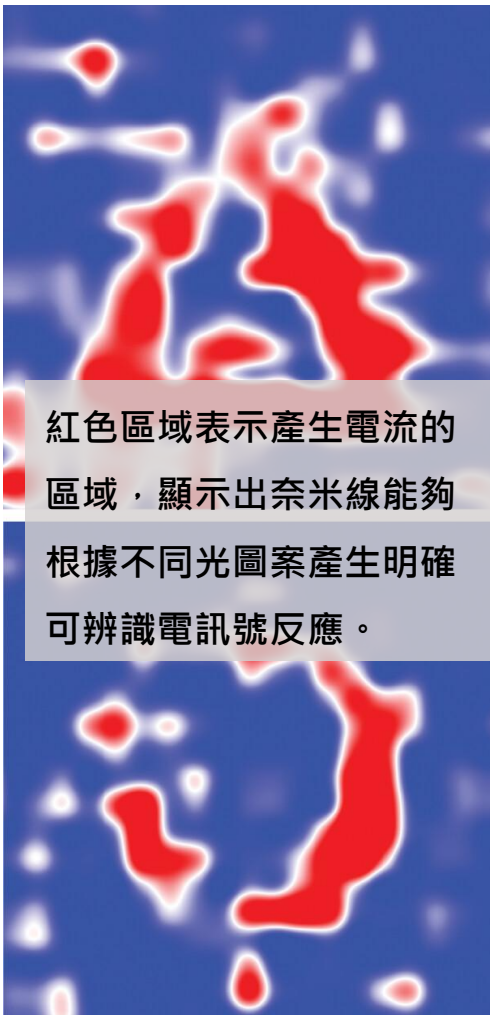
- 極端高溫勞動與慢性熱是CKDu主要推手，並可能與化學暴露與藥物使用有關
- 在高溫與脫水下，腎臟因血流減少與過度負荷而反覆受損導致衰竭
- 該疾病已從中美洲擴散至亞洲與美國，成為跨洲性的公共衛生危機
- 當地醫療資源匱乏，無法提供透析設備，使患者治療機會大減
- 應改善飲水與勞動條件，定期篩檢，並透過健康管理減少腎病風險
- 氣候變遷正加劇腎病蔓延，並揭露職業健康與社會不平等的危機

視覺重建技術突破

Eduardo Fernández, science, 2025

視網膜退化性疾病為目前全球不可逆視力喪失主要原因

目前義眼技術解析度低、手術困難與長期穩定性差而未達預期效果，部分產品已退出市場



Wang 等人開發以碲奈米線(TeNWN)構成假體，其可將光轉為電流刺激視網膜神經元並且無需外部電源運作。

研究方法：

將 TeNWN 植入小鼠與非人靈長類動物的視網膜下空間並觀察其短期生物相容性和植入穩定性。

觀察結果：

- 植入物在小鼠中維持長達 **60 天**，在非人類靈長類動物中維持長達 **112 天**，並在此期間表現出**良好生物相容性**。
- 植入 TeNWN 的失明動物在光刺激下產生**明顯視覺神經反應**，並在光源定位與圖形辨識表現上優於未植入組。

儘管目前仍有啟動方式與手術風險等限制，但仍為視覺重建技術提供具潛力的發展方向。

首款紅外線隱形眼鏡問世

Nature 642, 17-18 (2025)

中國開發紅外線隱形眼鏡，

透過內嵌納米粒子將800-1600奈米的近紅外線轉換成人眼可見的400-700奈米可見光

由於近紅外線容易穿透眼皮，佩戴者即使閉著眼睛也能感知紅外線信號



製造成本與材料

- 每副隱形眼鏡製造成本約200美元
- 使用稀土金屬奈米粒子(包括鐿和鉬)融入聚合物材料

◆ 小鼠實驗：能區分紅外線照射環境

◆ 人體實測：能接收紅外線摩爾斯密碼並判斷方向



優點

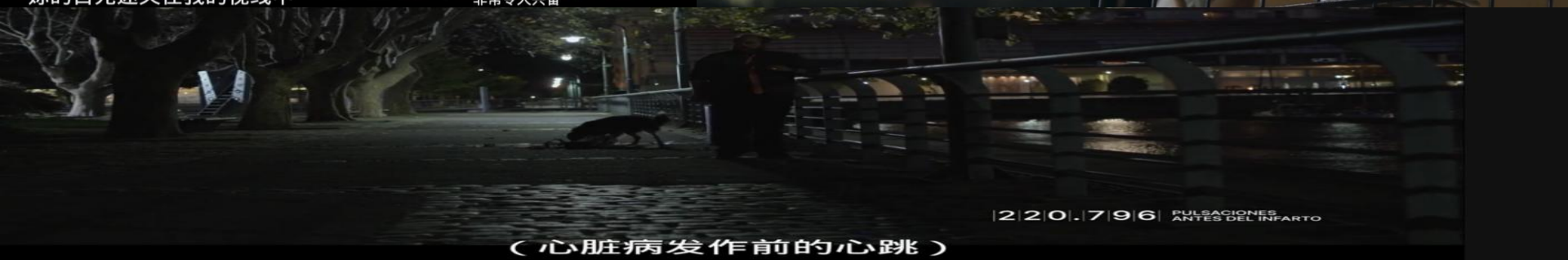
- 輕巧不需隨身攜帶電源
- 提供多彩紅外線影像，不像傳統夜視鏡只有綠光
- 讀取防偽標記、醫療手術

限制

- 奈米粒子散射光線，導致影像模糊
- 只能看見強烈紅外線訊號，無法像夜視鏡放大微弱訊號
- 需要額外矯正鏡片改善影像品質

心血管疾病 精準防治

壓力累積下的心跳警訊



阿里爾心臟病發作



重啟人生：從心開始



香烟，永远不能再抽
太咸的食物，绝对不能再吃
每天要运动50分钟



说「心脏病」



我们有位客户入住乌拉圭的一间民宿





心臟電生理與心律不整



林亮宇主治醫師

心臟的電生理系統(EP)負責控制節律，心臟跳動異常會導致**心律不整**

- 心房高速亂跳會導致**心房顫動**(AF)進而引發血栓與中風。
- 心房顫動未能穩定控制，心臟會因持續耗損而衰竭而進展成**心臟衰竭**(HF)，進入難以逆轉的重症階段。



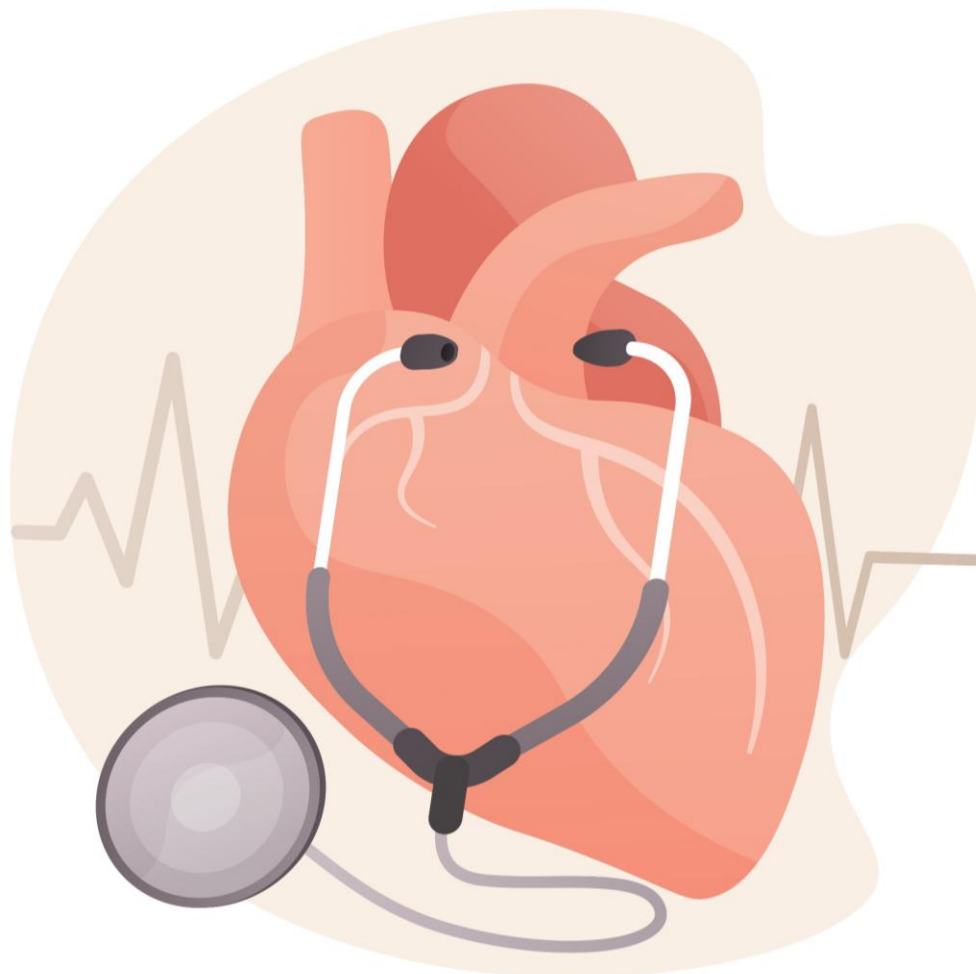


心房顫動治療方法



林亮宇主治醫師

- 藥物治療：使用新型抗凝血劑並搭配抗心律不整藥物來調整心律與心跳。
- 手術治療：透過心導管熱燒、冷燒或脈衝電場等方式修復心臟。



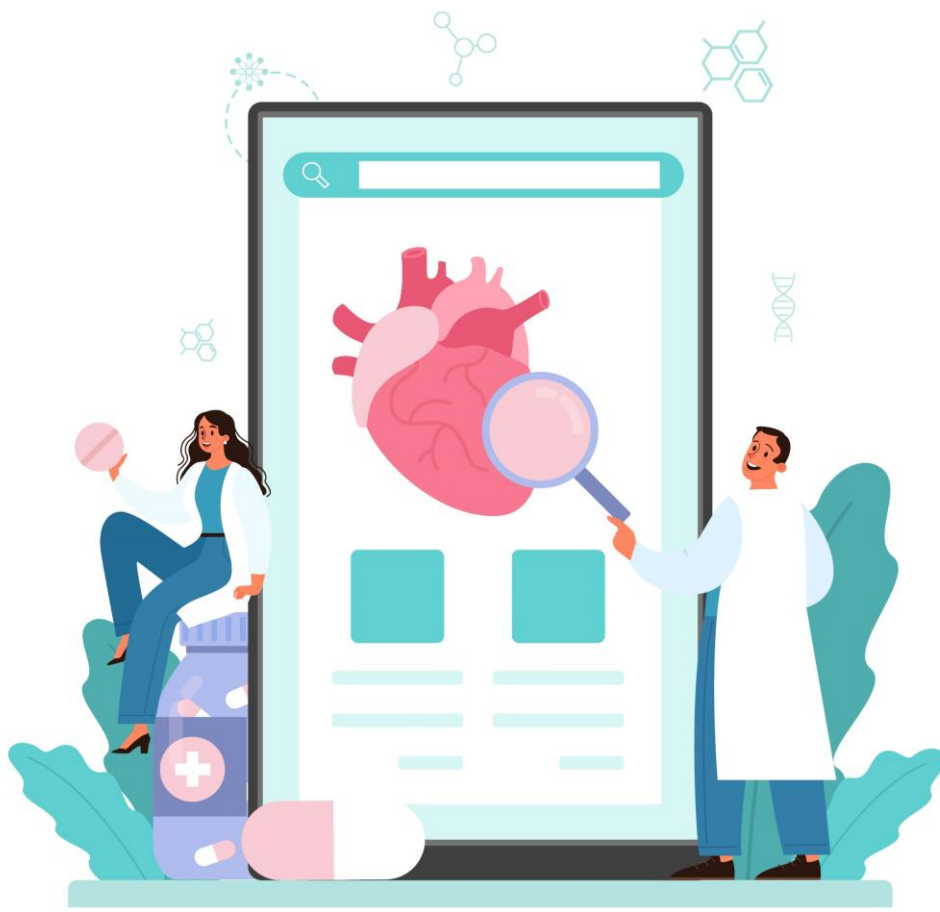


心血管疾病精準預防醫學



林亮宇主治醫師

- 深度學習可從正常心電圖中預測**未來發生心房顫動與心臟衰退的風險**，**並且可協助精準分類高風險族群**，提高篩檢效率以避免資源浪費。
- 結合穿戴式裝置與物聯網系統進行**持續監測**，再透過深度學習分析大數據資料**預測風險**，可有效推動心血管疾病的數位化早期預警與精準預防。



常見 IoT 心律偵測裝置與技術

- Apple Watch(PPG + ECG 單導程)
- KardiaMobile(雙導程 ECG)
- Fitbit / Huawei Watch(PPG + HRV)
- Livmor Guardian(PPG + AI 雲端分析)
- Zephyr BioHarness(臨床級 ECG + 呼吸感測)

IoT 心律不整與 AF 偵測流程

1. **生理訊號擷取**：PPG/ECG 裝置即時監測
2. **特徵提取**：心率變異、RR interval、QRS 形態
3. **AI 分析**：CNN/LSTM 預測異常節律與房顫
4. **雲端同步**：異常即時通報醫師或照護平台
5. **整合 EMR**：與電子病歷系統連動做出治療建議

應用情境與臨床價值

- - 社區長照：持續監控高齡者夜間心律變化
- - 中風預防：早期發現 AF 降低中風風險
- - 遠距診療：病患可即時回傳異常心律
- - 體能監控：運動員過度訓練心律警示



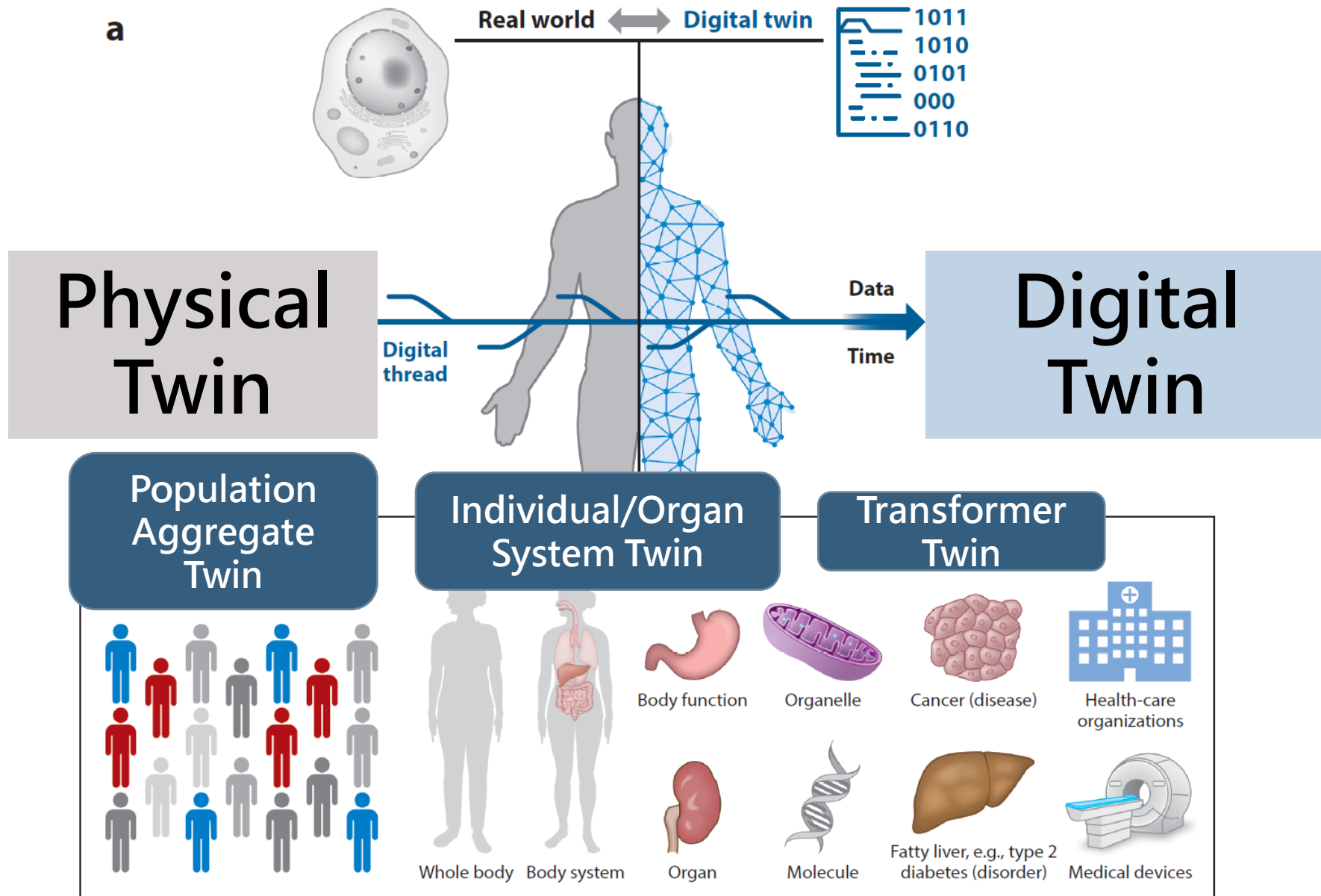
什麼是 Digital Twin ?

真實個體數位分身

模擬結構與功能動態變化

應用於疾病預測、治療規劃
與個人化照護

數位雙胞胎個人動態精準照護



心律不整與 AF 中應用場景

即時心律
異常預測

消融術前
策略模擬

藥物或抗凝治療
反應預測

AF 再發機率
個人化評估

Digital Twin 技術架構

- **MRI/CT**: 建構雙心房結構模型
- **ECG/PPG/HRV**: 收集電生理資料
- **AI 分析**: 模擬電傳導與預測
- **雲端整合穿戴裝置與 EMR**

國際應用實例

- **Siemens TARGET** 專案: AI 模擬消融策略
- **InSilicoTrials iSTRATIFICATION**: 800 名虛擬 AF 病患模型
- **Apple Heart Study**: 大規模心律偵測資料整合
- **Philips Twin Lab**: 個人化 ICD 預測平台

精準數位心臟模擬



病患實境資料
ECG & MRI

+

MareNostrum
超級電腦

- 50億筆資料運算建立數位心臟
- 立體心臟結構、心臟肌肉收縮序列、心收縮力與心搏輸出量、心瓣膜啟閉序列、血流動力、流體阻力
- 模擬各種心臟狀況
- 施行治療前醫療人員可透過心臟數位雙胞胎進行治療測試
- 數位雙胞胎器官可推動個人化醫療的發展



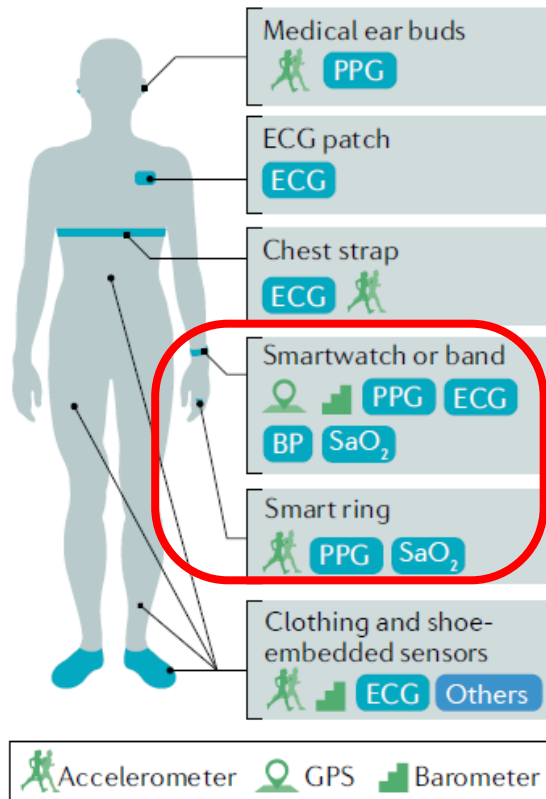
連續心律監控(CHM)提早偵測AF

Continuous Heart Monitoring

IoT感測器功能與臨床應用對照



嚴明芳教授



感測器	測量項目	臨床應用
活動		
加速度計	步數、衝擊力、速度、久坐時間、運動活動	- 健康個體與心血管疾病者風險評估 - 初級與次級預防的身體活動介入
氣壓計	上下樓梯次數	遠距心臟復健
GPS	行走距離	心衰竭管理
	依據多項測量估算熱量消耗	
生理生化指標		
光體積變化描記術 (PPG)	心率、心率恢復、心率變異度、無袖帶血壓、血氧濃度、心輸出量、每搏輸出量、節律偵測、睡眠及其階段	- 健康與CVD患者的風險預測 - 高血壓篩檢與管理 - 遠距心臟復健 - 節律異常篩檢與診斷 - 心律不整診斷 - 急性冠心症診斷 - 高血鉀等電解質異常偵測 - QTc 延長診斷 - 心衰竭管理 - 藥物劑量調整(如β-阻斷劑)
心電圖 (ECG)	單導程與多導程心電圖，連續或即時監測，QTc間期、心律不整與電解質異常變化	
振盪法	手腕袖帶式血壓	
其他		
生化感測器	侵入式：持續血糖與電解質監測 非侵入式：汗液與唾液中的電解質與水分狀態	- 電解質異常識別 - 持續血糖監測 - 心衰竭管理
生物力學感測器 (如心搏圖、心震圖、介電感測器)	心輸出量、每搏輸出量、肺部液體體積、身體震動、體重	

PPG 與 ECG 的差異與互補性



嚴明芳教授

特性	PPG	ECG
	Photoplethysmographic 光體積變化描記術	Electrocardiography 心電圖
原理	偵測血液流動導致的光吸收變化	偵測心臟電活動產生的電位變化
取得方式	光學感測器 (如穿戴式裝置)	貼片或導聯電極接觸皮膚
偵測重點	周邊血流變化、脈波傳導時間 (PTT) 等	心律、節律、傳導問題 (如心房顫動)
可穿戴性	高，常見於手環、智慧手錶	中等，須貼片或導線

CHM心臟智慧照護



嚴明芳教授



LIVMOR | HALO
Powered by SAMSUNG

FDA 510(k) 許可 (2020)

全球首個用於全天候心律監控的處方級II類醫療器材軟體，可持續監測脈搏節律以檢測心房顫動

- Halo 透過 Samsung 智慧錶上的 **PPG 感測器** 全天候(白天按壓或夜間自動)採集脈搏波形。
- PPG 資料經雲端傳回，再與醫師可用的 ECG 標準資料比對，確認是否為 AF。

CHM 臨床驗證



嚴明芳教授

從德州兩家醫療系統92 名個案，包含：

- 33 名持續性心房顫動
- 2 名陣發性心房顫動
- 57 名正常竇性節律

分析單位為 **每10分鐘一筆測量資料**
(共 1,834 筆)，由心臟科醫師盲測判讀
ECG 作為「黃金標準」。

指標	結果
敏感度 Sensitivity	100%
特異度 Specificity	93% 95% CI: 86.3–99.6%
陽性預測值 PPV	89.7% 95% CI: 80.2–99.2%
陰性預測值 NPV	100%
準確率 Accuracy	95.7% 95% CI: 81.4–99.8%

- LIVINGOR Halo 在連續心律監測中表現出色，尤其在偵測 AF 的敏感度與準確性方面與 ECG 相當。
- 適用於懷疑有 AF 的病人，可做為臨床前篩檢工具，提升診斷效率並減少資源浪費。
- 然而，它不是診斷工具，仍須醫師綜合判斷所有資料後決定後續檢查或治療。

CHM實用案例



嚴明芳教授

Apple Watch (Apple Heart Study)

- 設備：Apple Watch Series 4+(ECG+PPG)
- 應用：心房顫動早期偵測、自動警示與ECG記錄
- 成果：逾42萬人參與研究，AF偵測準確率高達84%
- 適合一般健康人與高風險族群居家偵測



AliveCor KardiaMobile 6L

- 設備：6導程ECG掌上型儀器(FDA認證)
- 應用：日常心律監控與遠距照護
- 成果：高準確率辨識AF、室早等異常，與Holter相當
- 適合中老年族群與術後監測



Zio XT Patch (iRhythm):

- 貼片式14天ECG，適合間歇性AF追蹤，偵測率為Holter 4倍

Huawei Watch:

- PPG心率監控 + AI辨識，20萬人研究中偵測數千例AF
- 整合華為健康平台，支援遠距通知與雲端分析



導入 CHM 之建議

潛力

- CHM具高精準度與遠距應用潛力
- 若與雲端平台整合，有助提早發現與預防中風
- 可作為慢病管理與高齡照護數位工具之一

考量

- 健保支付與數位處方政策建議
- 導入長照、偏鄉巡診與遠距醫療應用
- 醫療法與個資法合規措施需完善
- 需有醫師培訓與臨床指引支持



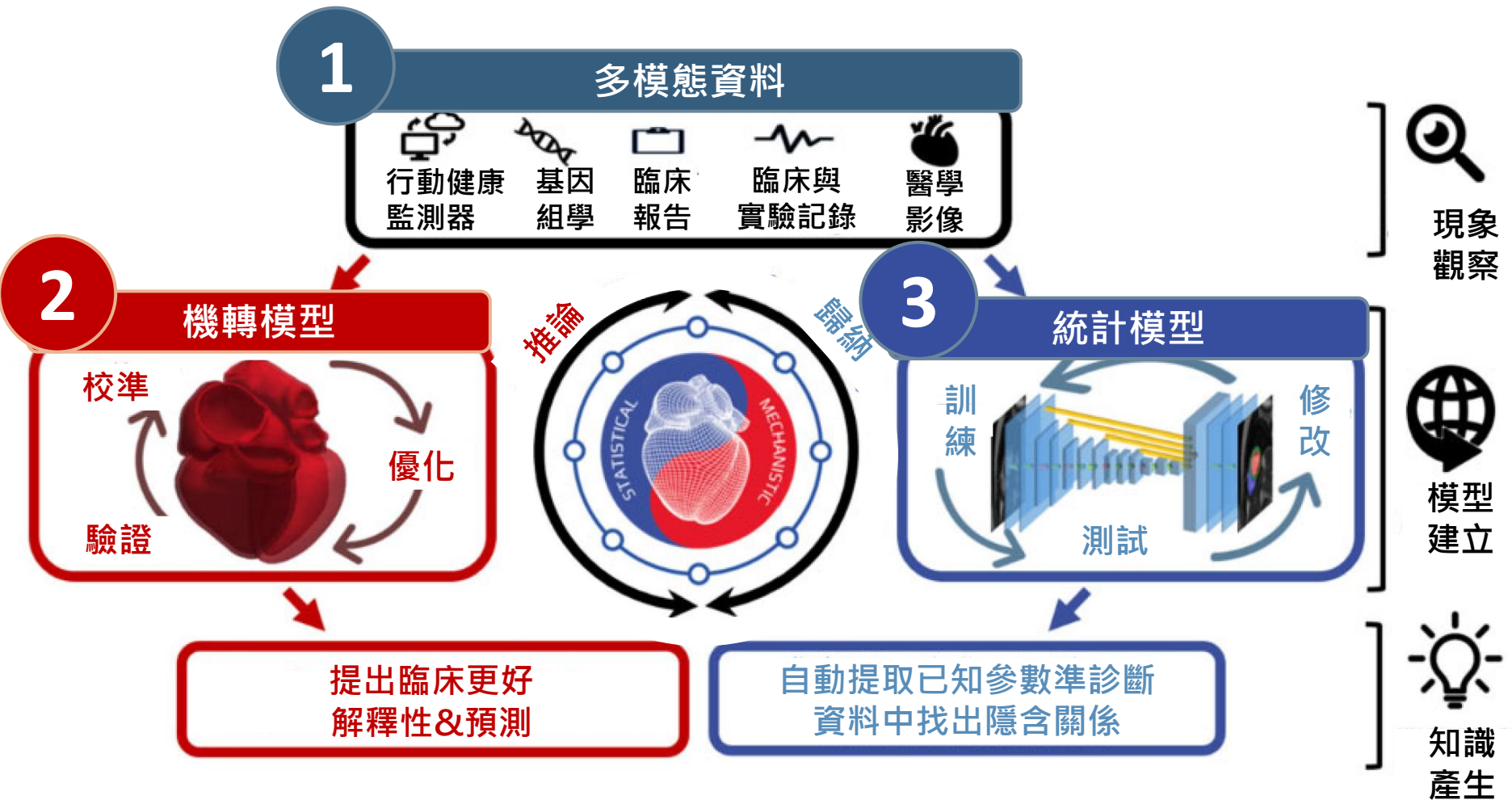
數位雙胞胎精準心血管疾病照護

數位心臟雙胞胎模型建構



林庭瑀

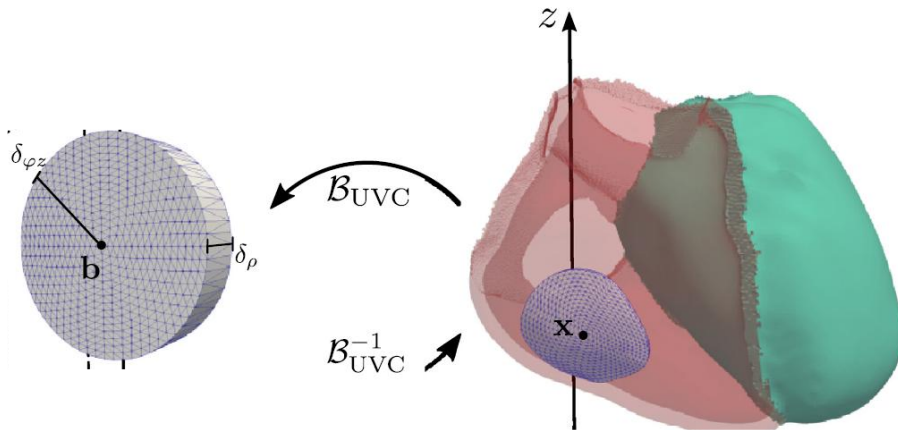
「數位雙胞胎(Digital Twin)」結合機制模型與統計模型，
實現精準心臟醫學診斷、治療與預後



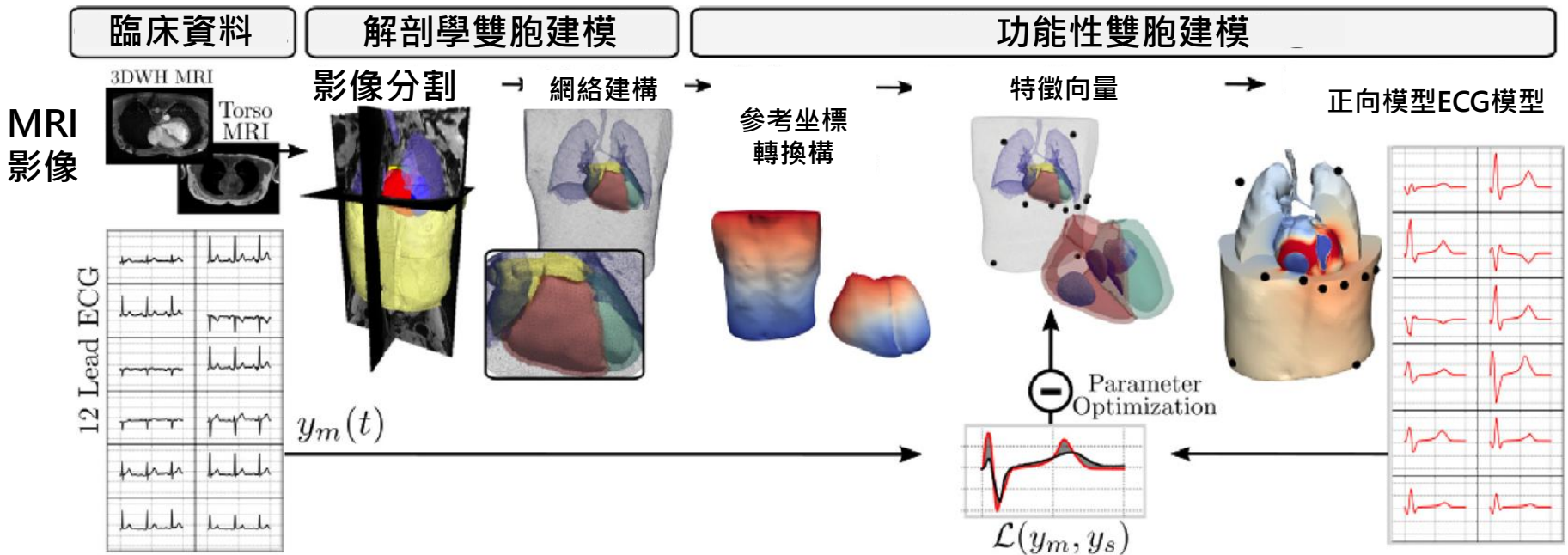
個人化 ECG 模擬與預測建模流程



林庭瑀



- 幾何(形狀)
- 生理機制(壓力、張力)
- 電訊號(ECG、再極化)
- 預測與模擬能力(治療效果)



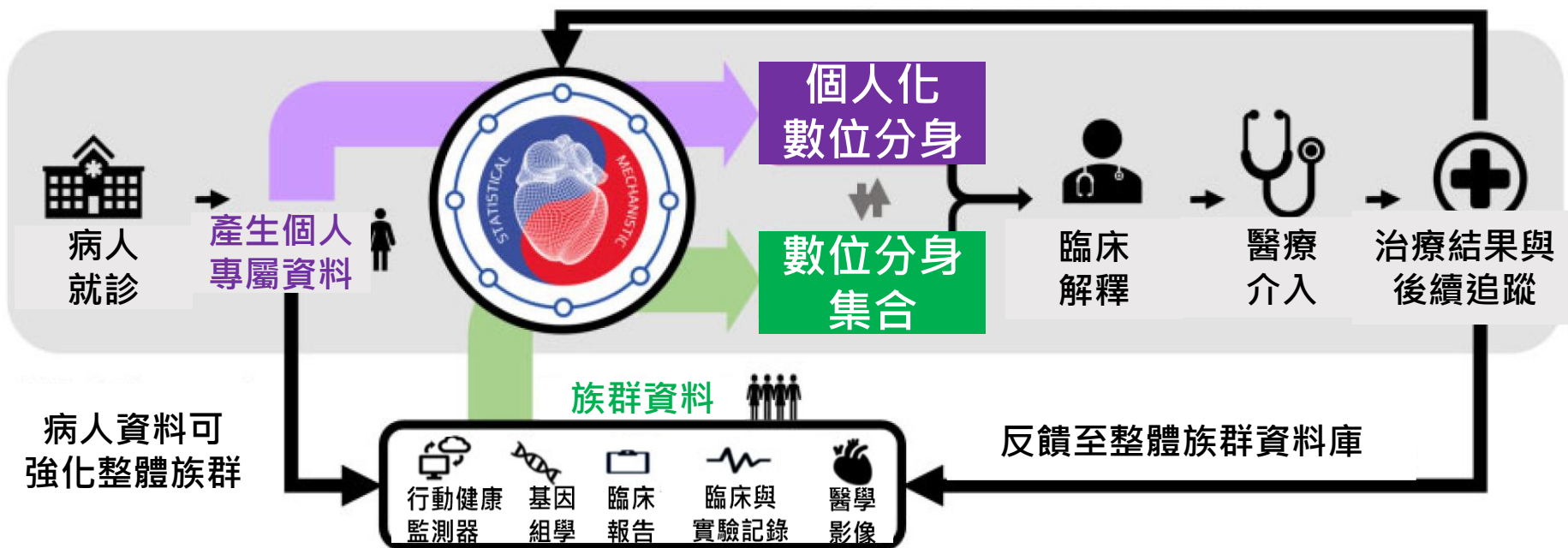
數位雙胞胎強化臨床診斷與長期追蹤



林庭瑀

臨床工作流程

後續追蹤資料可用於更新個人數位分身



統計與機械建模技術解析 HCM 心電圖機制

統計建模

定義 HCM
心電圖表現型

降維與群聚
(無需臨床標籤)

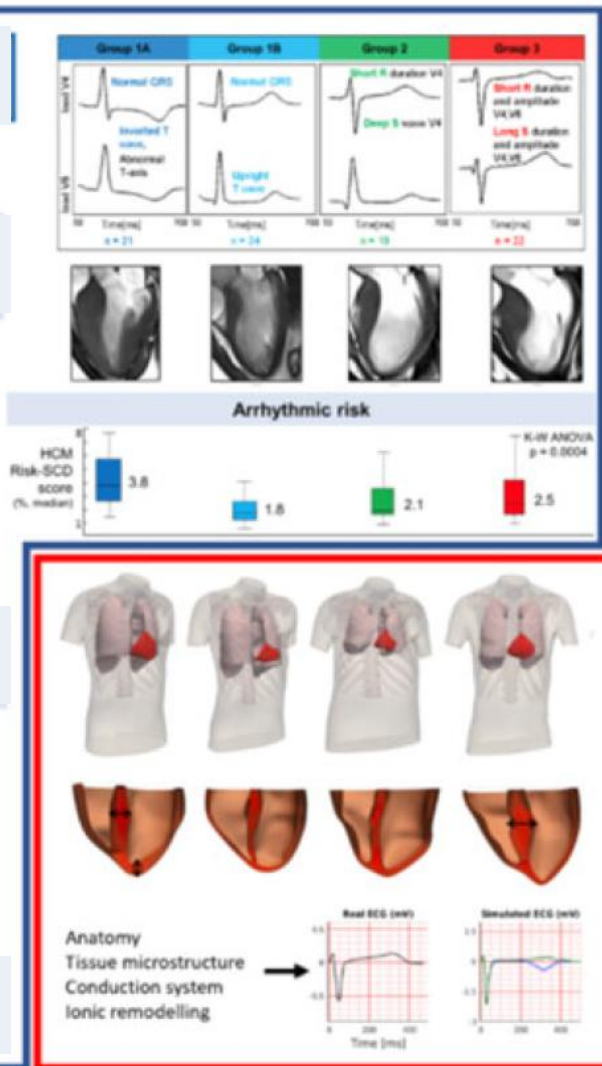


QRS 與 T 波形態
生物標記提取

$$\text{ECG Signal} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$$

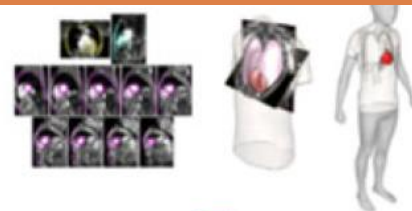
HCM 患者的 12 導
程 Holter 心電圖

HCM 表現型辨識

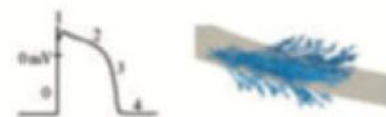


個人化治療方法潛力

從臨床MRI構建個
人化心臟與胸部
幾何結構。



建立個人化網格
模型進行高效運算



進行電生理異常
電腦模擬

解釋 HCM ECG
表現型與機轉關係

機轉建模

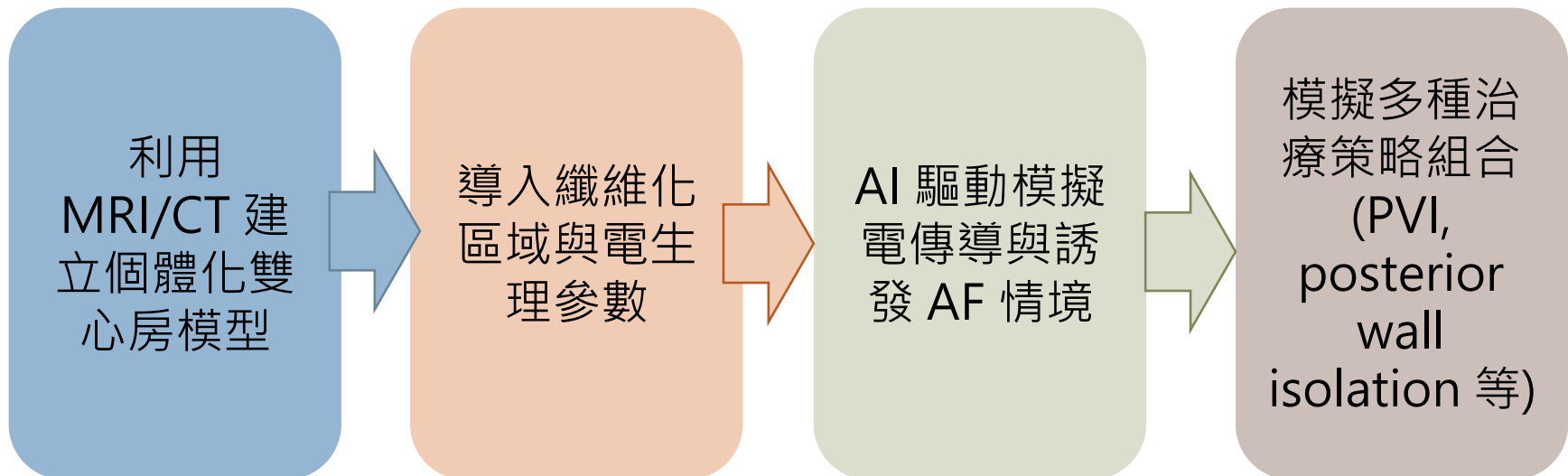
TARGET 數位雙胞胎應用



林庭瑤

TARGET 應用於心房顫動個人化消融策略之模擬與分層

- 歐盟 Horizon Europe 資助之 TARGET 專案
- 解決肺靜脈隔離術 (PVI) 後復發率高問題
- 透過 Digital Twin 模擬不同消融策略並進行個體分層



數位雙胞胎個人化應用結果及價值



低纖維化患者（ <14% ）：單純 PVI 即有效

中至高度纖維化：需加 posterior wall isolation 等手術路徑

模擬可預測術後再發機率
支援醫師選擇最小侵入策略

個人化
治療建議

支援術前決策
與病患溝通

降低整體醫療
成本與術後再
處理率

健康智慧生活圈



顧問



<https://www.realscience.top>