

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: 人工智慧瞻妄症健康照護

陳秀熙 教授

2026-04-01

13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

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 03/26-04/01 (W12)

- 健康科學週新知
- 人工智慧瞻妄症健康照護
- 術後譫妄機器學習分群
- 大型語言模型預測ICU病人譫妄風險

健康科學週新知

健康科學新知總覽

1 | 傳染病的攻防

- 世界結核病日：全球疫情嚴峻，死亡人數回
- WHO建議新診斷工具，加速終結結核病
- 利用蚊子為蝙蝠接種疫苗防疫

2 | 神經科學

- 腸道微生物驅動老年記憶力衰退
- 科學家首次成功恢復小鼠大腦活動
- 壓力透過神經免疫機制加劇皮膚發炎
- 時間干涉刺激: 不用開刀即能影響大腦深層

3 | 精準癌症

- 基因編輯治療神經發展疾病
- 癌症保護新機制：cyclin D3 表現受抑制
- 虛擬細胞：首次完整模擬細菌分裂過程
- 器官增生在肥胖與癌症之間的關聯
- 胰臟癌治療新策略：免疫合併PARP抑制劑
- AI 預測乳癌復發風險與化療效益
- DeepRare 問世：AI 罕病診斷能力再升級
- AI 輔助篩檢：提升食道癌與胃癌早期發現

3/24 世界結核病日

東南亞地區仍承擔全球最沉重的**結核病負擔**，約占全球病例 34%、死亡 40%。

全球 2024 年估計有 368 萬人罹患結核病，約 43.3 萬人死亡，
其中包含約 **1.3 萬名HIV感染者**。

- 2015年以來，**東南亞**地區結核病死亡數、發生率下降，**優於全球12%降幅**。
- 2024年**治療覆蓋率已超過85%**，逾310萬人開始接受結核病治療；各國也持續擴大對 **HIV 感染者與家庭接觸者**的預防性治療。
- 但**抗藥性結核病**仍是重大挑戰，每年約有15萬例 MDR/RR-TB。
- **營養不良、糖尿病與HIV**等社會及健康因素持續助長傳播。
- 44%的結核病家庭需承擔災難性醫療支出。



WHO呼籲加速降低發生率與死亡率、縮小偵測與治療落差，並善用**快速診斷**及**AI**等新科技。
同時需**強化國家領導、持續投資**，並結合社區與受影響族群的**參與**，推動終結結核病。

WHO建議新診斷工具，加速終結結核病

1. 新工具與目的

- WHO發布可於照護現場附近使用的新型TB檢測指引
- 檢測設備**可攜**、操作**簡單**、**電池供電**
- 可在**1小時內**出結果
- **成本低**於現有分子診斷方法的一半



3. 為何急迫

- TB仍是全球最致命的傳染病之一
- 每天超過3300人死於TB，超過2.9萬人發病

2. 擴大檢測方式

- WHO也建議使用**舌拭子**作為檢體
- 讓無法咳痰的成人與青少年也能接受TB檢測
- 同時建議**痰液混樣(sputum pooling)**
- 可**降低耗材與機器時間**

4. WHO行動方向

- 擴大**近端檢測與尿液檢測**
- 強化**以人為中心**的TB照護/社區參與
- 建立更有**韌性**的衛生系統
- 呼籲各國**持續投資**診斷、藥物、疫苗與**研究**

利用蚊子為蝙蝠接種疫苗防疫

Basu M, *Nature*, 2026

- 蝙蝠為尼帕病毒與狂犬病等人畜共通疾病的重要宿主
- 利用攜帶疫苗的蚊子為蝙蝠接種，降低病毒跨物種傳播風險
- 不吃蚊子的果蝠→「含疫苗的飲水站」作為替代接種方式



實驗方式

- 蚊子吸取含疫苗血液後，可透過叮咬或被食用傳遞疫苗

結果顯示

- 小鼠、倉鼠與蝙蝠均能產生中和抗體效果
- 接觸病毒後能存活

限制與疑慮

- 無法控制蚊子叮咬對象（可能影響人類）野外實際效果不確定
- 蝙蝠本身可能已帶病毒，疫苗是否能降低病毒排出仍未知
- 免疫機制與長期保護效果尚不清楚
- 蝙蝠種類超過1500種，疫苗策略需客製化



應用於實際場景都需要進行廣泛的安全測試，並在釋放攜帶疫苗的蚊子之前獲得政府批准

強化數位健康能力：混成學習模式

許多中低收入國家面臨系統零散、工具重複、資料難整合的問題
數位健康轉型不只靠**科技**，還需要**領導力**、**治理**與**長期國家規劃**

- WHO Academy 與 OIF 合作開設 12 週數位健康國家系統規劃課程
- 共 16 個法語國家、60 位數位健康領導者，參與滿意度達 91%
- 課程涵蓋：
國家策略、治理、架構、成本、採購與未來趨勢
- 參與者將所學應用於
遠距醫療、唯一病人識別碼、即時資料平台等
國家專案
- 課程幫助各國從多個獨立工具轉向
整合、可持續、可互通的平台



數位轉型成功關鍵在於**從分散執行走向系統性策略**

WHO 將持續擴大課程與同儕網絡，支持各國推動數位健康轉型

健康科學新知總覽

1 | 傳染病的攻防

- 世界結核病日：全球疫情嚴峻，死亡人數回
- WHO建議新診斷工具，加速終結結核病
- 利用蚊子為蝙蝠接種疫苗防疫

2 | 神經科學

- 腸道微生物驅動老年記憶力衰退
- 科學家首次成功恢復小鼠大腦活動
- 壓力透過神經免疫機制加劇皮膚發炎
- 時間干涉刺激: 不用開刀即能影響大腦深層

3 | 精準癌症

- 基因編輯治療神經發展疾病
- 癌症保護新機制：cyclin D3 表現受抑制
- 虛擬細胞：首次完整模擬細菌分裂過程
- 器官增生在肥胖與癌症之間的關聯
- 胰臟癌治療新策略：免疫合併PARP抑制劑
- AI 預測乳癌復發風險與化療效益
- DeepRare 問世：AI 罕病診斷能力再升級
- AI 輔助篩檢：提升食道癌與胃癌早期發現

腸道微生物驅動老年記憶力衰退

研究背景

隨著小鼠年齡增加：

1. 腸道菌量改變
2. 感官衰退內在訊號感知下降
3. 腸-腦通訊迴路受損使認知功能下降



核心策略

共同飼養實驗：

- 利用食糞行為轉移腸道菌

菌種操作：

- 植入與抑制驗證致病性

機制分析：

- 受體活化干擾迷走神經

研究結果

共同飼養：

- 年輕鼠記憶退化至老齡水平

特定菌種：

- 誘發發炎、抑制腸-腦通訊

記憶力可逆：

- 移除關鍵菌後記憶功能恢復

老年記憶衰退具可逆性

科學家首次成功恢復小鼠大腦活動

關鍵問題：冰晶會損傷神經元

技術：玻璃化冷凍

傳統冷凍會讓水分結冰，冰晶就像微小的刀片，會刺破神經元細微的結構。

做法：使用高濃度的冷凍保護劑，並急凍至 -196°C 。

結果：水分不會變結晶，完整保留神經元的結構。



恢復之後的情況

解凍後除了小鼠腦切片具有代謝活性，還展現了電生理反應與長時程增強(LTP)。

電生理反應：神經元對電刺激有反應。

長時程增強：為生物學上學習與記憶的基礎指標，表示大腦在解凍後仍可以正常運作。

科幻到現實的距離

雖然實驗成功恢復小鼠大腦中的局部功能，但要達到人體冷凍甦醒還有三大難關：

1. 體積越大，降溫與回溫各部位受熱不均，易產生裂縫
2. 防止結冰經需使用大量高濃度藥劑，對細胞具有高度毒性
3. 若成功復活，個體仍有自我意識？

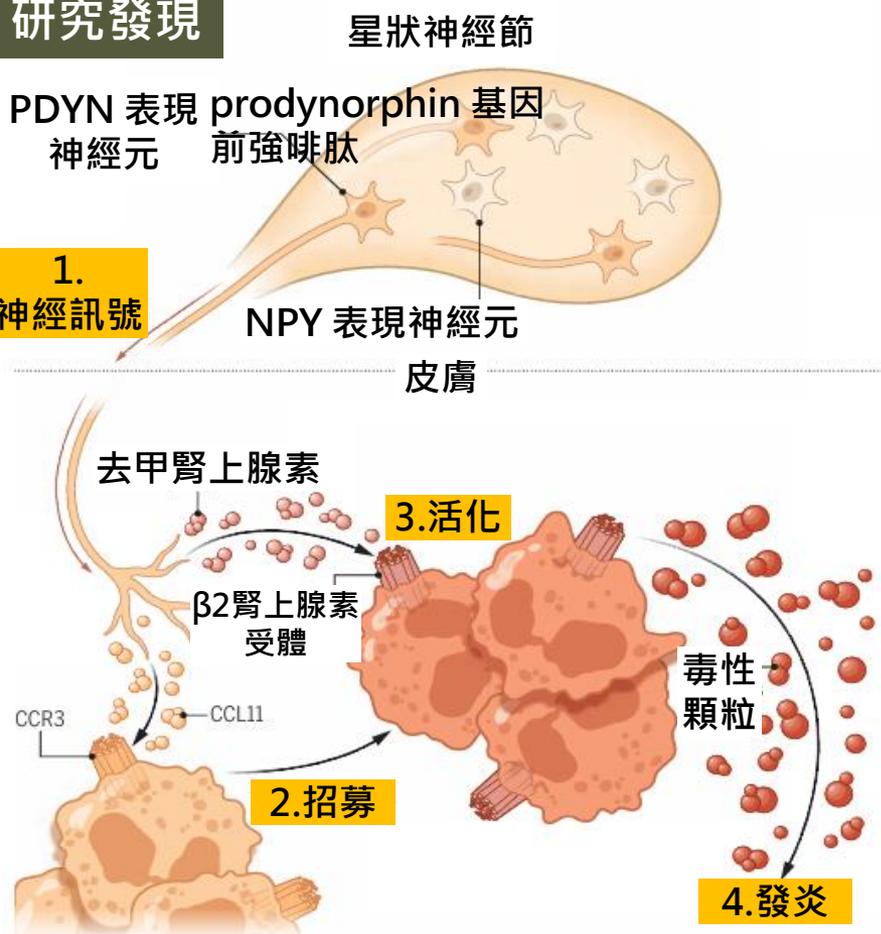
壓力如何透過神經免疫機制加劇皮膚發炎

Nicolas Gaudenzio and Lilian Basso, *Science*, 2026

研究背景

- **心理壓力**被認為是**異位性皮膚炎惡化**的重要因素，臨床上常觀察到壓力與症狀加劇之間的關聯 → 如何透過神經系統影響免疫反應的機制仍不清楚
- 探討壓力是否透過特定神經免疫迴路調控免疫反應，進而加劇皮膚發炎

研究發現



1. **壓力活化 PDYN⁺ 交感神經元**
→ 啟動神經訊號傳遞
2. **透過 CCL11-CCR3 訊號**
→ 招募嗜酸性球至皮膚
3. **去甲腎上腺素作用於 ADRB2**
→ 活化嗜酸性球
4. **嗜酸性球釋放毒性顆粒**
→ 加劇皮膚發炎
5. **建立「交感神經 - 嗜酸性球」軸**
→ 解釋壓力與皮膚炎惡化的機制

- 心理壓力 → 神經系統活化 → 免疫細胞被刺激 → 皮膚發炎加劇
- 未來可針對神經免疫迴路進行治療介入，以改善壓力相關皮膚疾病

時間干涉刺激：不用開刀即能影響大腦深層

技術原理

JENNIE ERIN SMITH, *Science*, 2026

- 在頭皮上施加兩組高頻電流，讓電流在腦內交會，即可在腦內的某一個區域形成低頻
- 高頻與低頻的差值即可產生有效的低頻刺激

未來影響力

未來應用方向

傳統非侵入技術(如 TMS)：

➤ 只能影響大腦表層(皮層)

但是時間干涉技術(TI)：

➤ 可達大腦深層區(如海馬層)

➤ 且無須手術

1. 癲癇：可改善異常腦電活動(改善睡眠品質)

2. 中風復健：改善動作學習與恢復能力

3. 阿茲海默症：增強記憶與延緩認知退化

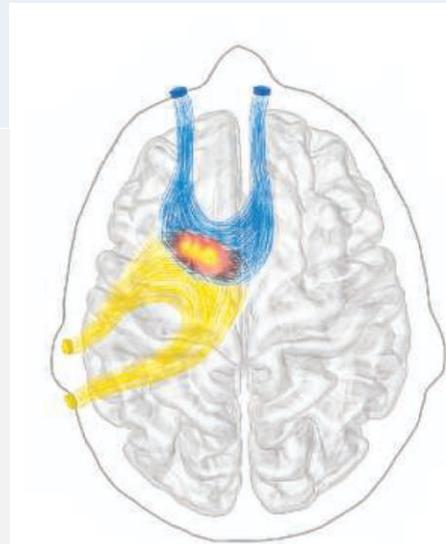
4. 精神疾病：改善情緒

限制與爭議

1. 有些實驗結果難以重複且機制尚未完全理解

2. 目前研究樣本小，尚未大規模驗證

3. 安全性仍需長期評估：因為是針對大腦深層活動，實驗必須小心



健康科學新知總覽

1 | 傳染病的攻防

- 世界結核病日：全球疫情嚴峻，死亡人數回
- WHO建議新診斷工具，加速終結結核病
- 利用蚊子為蝙蝠接種疫苗防疫

2 | 神經科學

- 腸道微生物驅動老年記憶力衰退
- 科學家首次成功恢復小鼠大腦活動
- 壓力透過神經免疫機制加劇皮膚發炎
- 時間干涉刺激: 不用開刀即能影響大腦深層

3 | 精準癌症

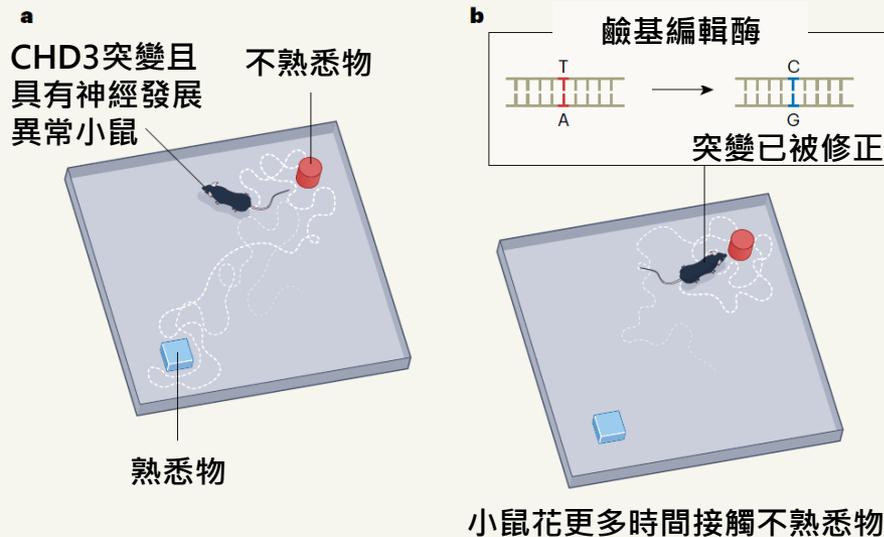
- 基因編輯治療神經發展疾病
- 癌症保護新機制：cyclin D3 表現受抑制
- 虛擬細胞：首次完整模擬細菌分裂過程
- 器官增生在肥胖與癌症之間的關聯
- 胰臟癌治療新策略：免疫合併PARP抑制劑
- AI 預測乳癌復發風險與化療效益
- DeepRare 問世：AI 罕病診斷能力再升級
- AI 輔助篩檢：提升食道癌與胃癌早期發現

基因編輯治療神經發展疾病

Kevin J. Bender, *Nature*, 2026

核心機制

- CHD3基因突變 → 導致神經發展疾病 (Snijders Blok–Campeau syndrome)
- 單一核苷酸變異 (missense mutation) 即可影響蛋白功能
- 傳統治療困難，需精準基因修復策略



技術突破

- 使用CRISPR + 去胺酶精準修正單一DNA鹼基
- ✓ 不需切斷DNA → 降低錯誤修復風險
- ✓ 特別適合單點突變疾病
- 透過病毒載體將編輯系統送入神經細胞

研究結果

- CHD3蛋白量恢復至接近正常
- 行為異常顯著改善：
 - 記憶與運動功能改善
 - 對新事物探索能力恢復
- 青少年期治療仍有效 (非僅限早期)

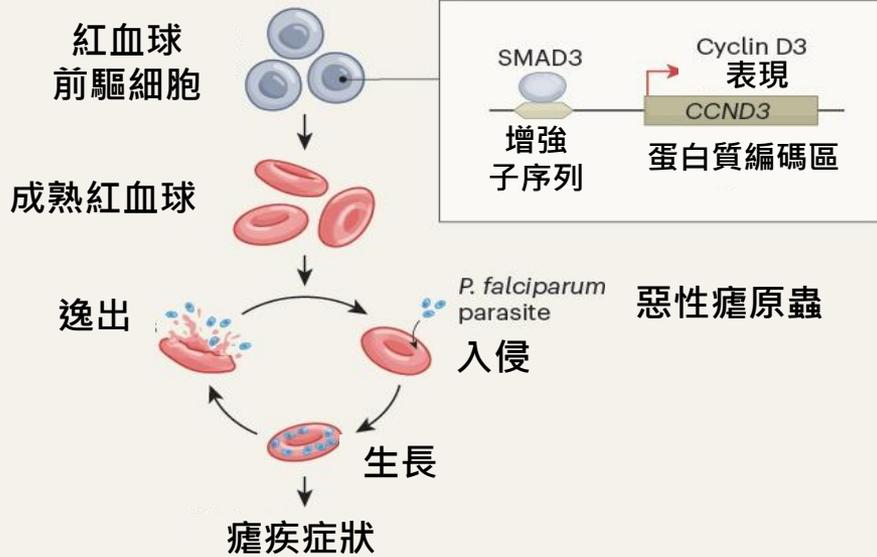
臨床意義與挑戰

- 顯示神經功能具「可逆性」潛力
- 有望應用於多種單點突變疾病
- 挑戰：
 - 腦部遞送技術 (血腦障壁)
 - 編輯效率與安全性

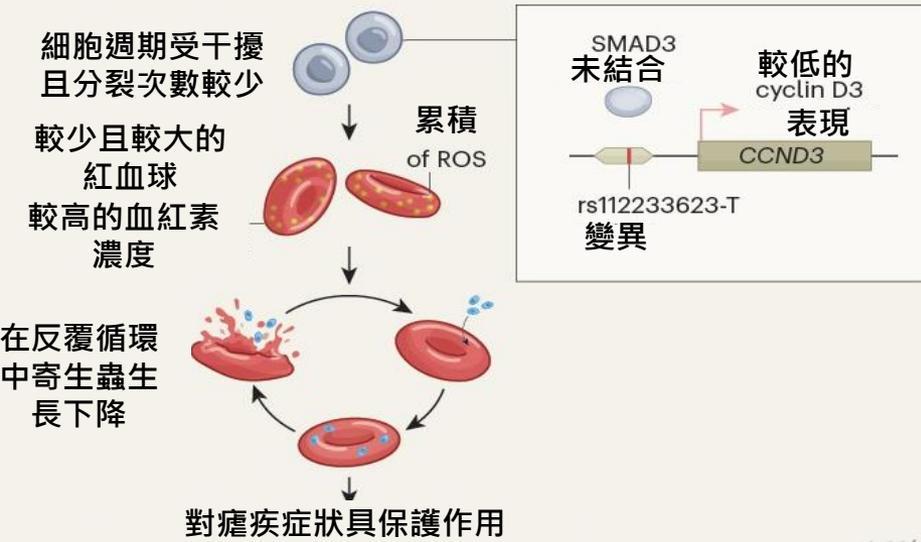
瘧疾保護新機制：cyclin D3 表現受抑制

Gavin Band, *Nature*, 2026

a 未攜帶保護性遺傳變異



b 攜帶保護性遺傳變異



研究背景

- 瘧疾由 **Plasmodium falciparum** 感染**紅血球**引起，嚴重症狀主要發生於血液期。
- 部分遺傳變異可降低瘧疾重症風險。
- 本研究提出一個新的候選保護機制：**抑制 cell-cycle protein cyclin D3**。

主要發現

- 常見變異 **rs112233623-T** 位於 **CCND3** enhancer。
- 此變異會降低 **SMAD3** 結合，進而使 **CCND3 / cyclin D3** 表現下降。
- 有此變異的紅血球呈現：數量較少、體積較大、血紅素濃度較高、**ROS** 累積增加。

與瘧疾的關聯

- 瘧原蟲在攜帶 **rs112233623-T** 的血液中，於多輪 **invasion-growth-egress** 後生長較差。
- 推測 **oxidative stress/ROS** 有其保護效果

虛擬細胞：首次完整模擬細菌分裂過程

Ewen Callaway, *Nature*, 2026

研究突破

- 首次建立完整細菌細胞模擬 (DNA複製 + 細胞分裂)
- 模型涵蓋：
 - DNA、蛋白質、核糖體、脂質等分子
 - 使用最簡基因體細菌 JCVI-syn3A (僅493基因)

核心技術

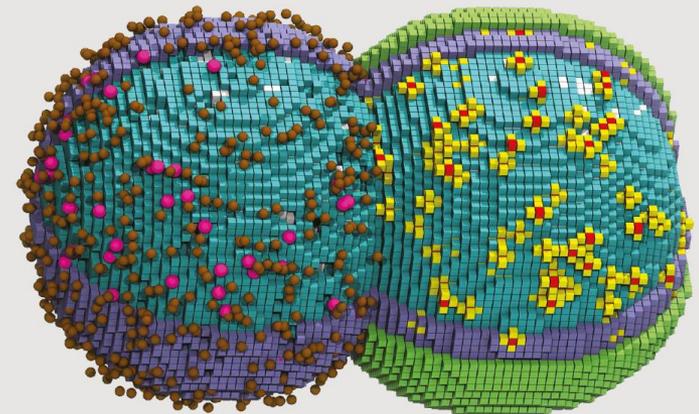
- 建立3D動態模型模擬分子互動
- 分子行為依據「真實生物數據」規則運作
- 分子靠近→發生反應 (模擬細胞環境)

研究結果

- 成功模擬完整細胞週期
- 細胞分裂時間：105分鐘 (接近真實)
- 可重現：
 - 細胞成長、延伸、分裂形態變化
- 但計算成本極高：
 - 模擬105分鐘 → 超級電腦需6天

未來願景

- 有助理解：生命如何由分子互動產生
- 應用潛力：
 - 疾病研究、藥物開發、合成生物學
- 為「數位細胞 (virtual cell) 」奠定基礎



器官增生在肥胖與癌症之間的關聯

Pénisson et al., *Cancer Research*, 2026

研究背景

- 肥胖已被證實是多種癌症的重要風險因子，但其背後的生物機制尚未完全釐清
- 過去多著重於發炎、荷爾蒙與代謝異常等因素，但是否存在其他機制仍有待探討
- ✓ 研究目的：肥胖導致體型增加時，器官是否因應代謝需求而增大，進而增加細胞數量，並增加癌症發生風險

研究方法

- 收集 747 名成人 (BMI 17.8–70.9 kg/m²)
- 量測肝臟、腎臟與胰臟體積 (影像分析)
- 分析 BMI 與器官大小的關聯
- 透過：
 - 解剖樣本 (34,337 個腎臟細胞)
 - 25 名個體的活檢資料
- 評估器官增大來源是：
 - 細胞數增加
 - 細胞變大
- 分析器官體積與癌症風險之相關性

研究結果

- BMI 與器官體積呈顯著正相關
- 每增加 5 BMI：
 - 肝臟體積+12%
 - 腎臟體積+9%
 - 胰臟體積+7%
- 腎臟變大原因：
 - 約 61% 來自細胞數增加
 - 約 39% 來自細胞變大
- 器官體積與癌症風險呈強相關
- 👉 器官體積增加一倍 ≈ 癌症風險增加一倍

肥胖可能透過「器官變大 → 細胞數增加 → 突變機率上升」的機制，提高癌症風險並補充傳統發炎與代謝機制的解釋 (本研究僅顯示相關性，尚無法證明因果關係)

胰臟癌治療新策略：免疫治療結合PARP抑制劑

Park W et al., *Nature Medicine*, 2026

研究背景

- 胰臟癌預後差，預計2030年成為癌症死亡第二大原因
- 傳統化療效果有限，且長期毒性高，免疫治療（ICB）在胰臟癌效果普遍不佳
- 約 <10% 患者具有**同源重組修復缺陷（HRD）**
 - 對鉑類化療與PARP抑制劑較敏感
- ✓ 免疫治療合併PARP抑制劑是否能延長HRD胰臟癌之疾病控制並改善存活

研究方法

PARP (Poly ADP-ribose polymerase)
參與DNA修復酶

- 研究對象：
 - 轉移性胰臟癌，接受鉑類化療後病情穩定者
- 分組（依基因）
 - A：HRD（BRCA1/2、PALB2）
 - B：非核心HRD
 - C：HRD陰性但對鉑類敏感
- 治療方式
 - Pembrolizumab(PD-1抑制劑) + Olaparib(PARP抑制劑)
- 主要評估指標：客觀反應率、6個月無惡化存活率
- 次要指標：整體存活、安全性

研究結果

- HRD族群療效最佳：
 - 客觀反應率：35%
 - 無惡化存活：8.3個月
 - 整體存活：28個月
- 非HRD族群療效較差：
 - 客觀反應率：8–14%
 - 無惡化存活與整體存活皆較短
- 療效主要集中於HRD患者

免疫治療合併PARP抑制劑在HRD胰臟癌中有較佳療效，支持HRD作為潛在預測生物標記

AI 預測乳癌復發風險與化療效益

Shamai et al., *The Lancet Oncology*, 2026

研究背景

- 乳癌是全球最常見癌症之一
- 是否需要化療取決於「復發風險」
 - Oncotype DX 基因檢測可評估復發風險
 1. 成本高 (約 3500 美元)
 2. 取得困難 (資源不足地區)
- 利用病理影像 (H&E 切片) 建立AI模型 → 預測 Oncotype DX 復發分數 → 評估是否能取代基因檢測 → 用於指導HR+/HER2早期乳癌患者的化療決策

研究方法

- 資料來源：TAILORx 臨床試驗 + 多國資料
- 樣本數：8000多位乳癌病人
- 模型：
 - 深度學習(Transformer + foundation model)
 - 分析病理影像 + 臨床資料
- 評估指標：
 - AUC (準確度)
 - 生存分析 (化療效果)

研究結果

- 預測準確度：AUC = 0.898
- AI與基因檢測高度相關 ($r = 0.728$)
- 風險分類 (AI分群結果)：
 - 低風險：45.6% 高風險：12%
- 臨床發現：
 - 高風險：化療效益較佳(特別在停經前患者)
 - 低風險：化療效益有限(特別在停經後患者)

AI有潛力作為基因檢測替代工具，提升精準醫療的可及性

DeepRare問世: AI罕病診斷能力再升級

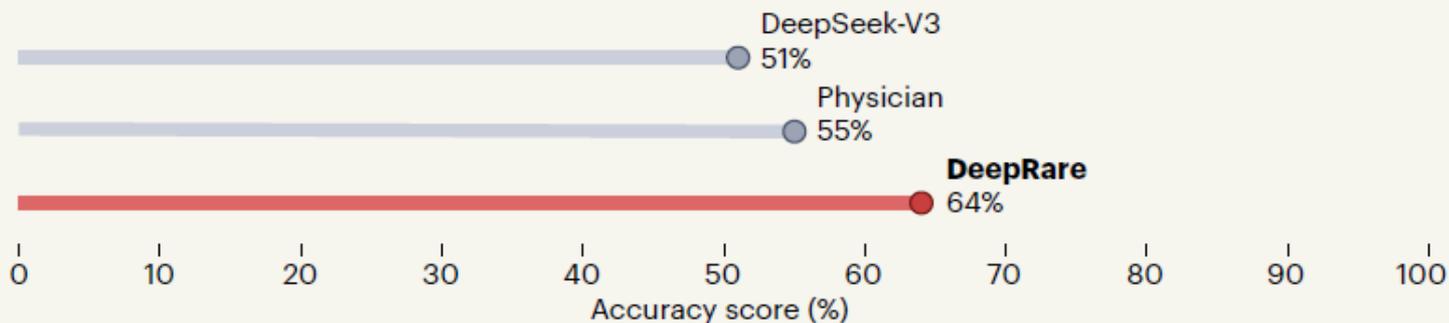
Timo Lassmann, *Nature*, 2026

研究背景

- 全球約有 3 億人受罕見疾病影響，正確診斷需要 5 年以上
- AI 系統 DeepRare，專為解決此問題而設計

研究結果

- DeepRare 第一順位診斷正確率為 64%；前5個診斷建議可達 78.5%，高於有搜尋工具協助的醫師 65.6%
- DeepRare 會整合臨床症狀、基因資料、相似病例資料庫與醫學文獻，再提出排序後的診斷建議



研究意義

- 可追溯推理過程與證據來源，提升臨床使用可信度
- 限制：
 - 可能出現部分引用文獻幻覺
 - 做為醫師輔助工具，而不是完全取代人工判斷

AI輔助篩檢：提升食道癌與胃癌早期發現

Business Wire, 2026

研究背景

- 食道癌與胃癌早期症狀不明顯
- 約80%患者於晚期才確診，**預後不佳** (治療選擇有限、存活率偏低)
- 傳統醫療依賴病人主動就醫，屬**被動診斷**模式，容易錯過早期病例
- ✓ 因此**可導入AI策略**:
 1. **建立AI輔助的病例篩檢流程**
 2. **主動辨識高風險族群**
 3. **提升癌症早期偵測率**

研究方法

- 導入 AI 系統 (由 C the Signs 開發)
- ✓ 已應用於超過 1000萬名患者
- ✓ 並識別超過 75,000例癌症
- ✓ 偵測表現優於基層醫療提供者
- 分析病患的：
 1. 電子病歷 (EHR)
 2. 症狀紀錄
 3. 風險因子
- AI 自動辨識高風險族群

研究結果

- 成功建立AI驅動的病例篩檢流程
- 能從大量病人中主動找出高風險個案
- 提升早期發現潛力
- 改變「等待症狀→診斷」的傳統流程
- AI 可應用於癌症早期偵測與風險分層
 1. 將醫療模式轉為主動篩檢
 2. 可能改善癌症預後與存活率
 3. 為 AI 在醫療系統中的應用提供新方向

人工智慧 瞻妄症健康照護

忘了我記得



樂樂



樂爸



盯著某處發呆



突然暴怒



半夜發作



產生幻覺



異物梗塞呼吸衰竭



許維志 主任

瞻妄症：急性意識改變



核心概念

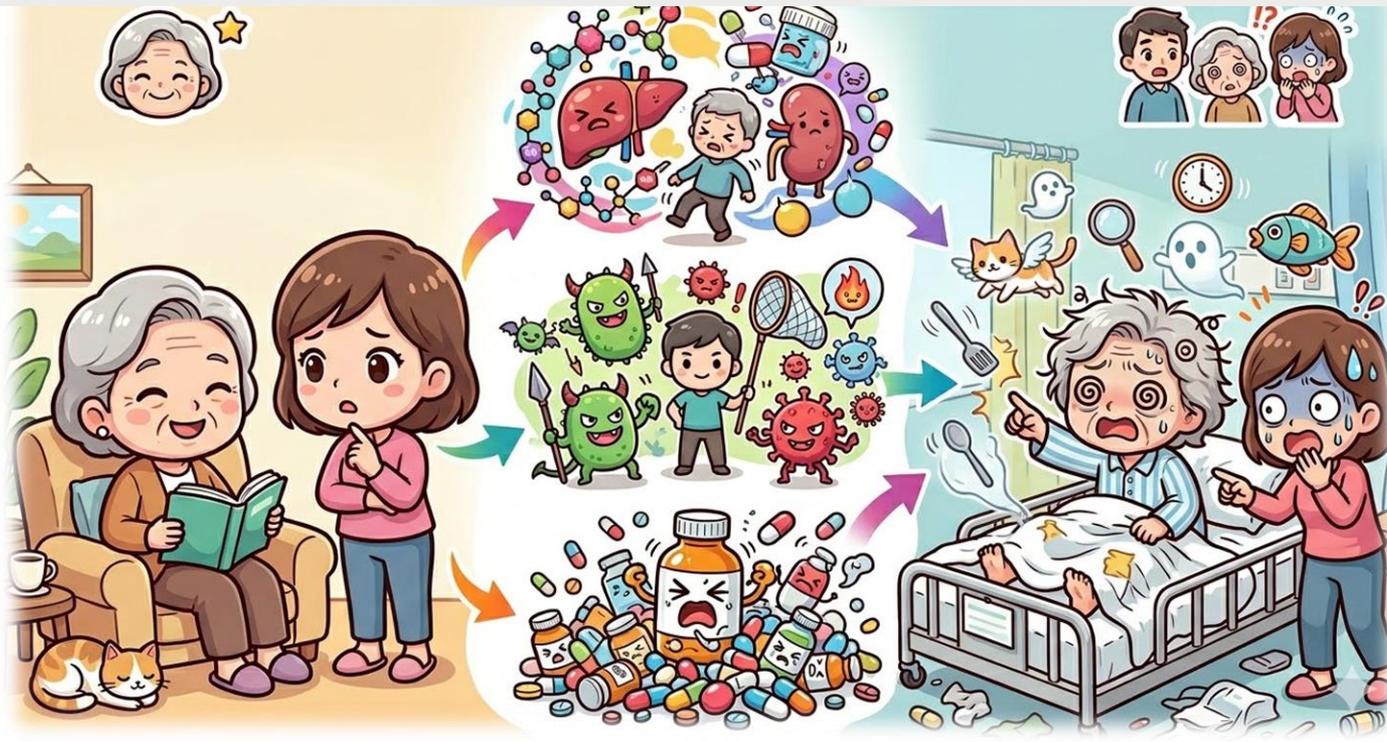
- 瞻妄症是一種「症狀」，不是單一疾病
- 定義：急性出現的意識與行為改變

常見原因：MID

- M：metabolism 代謝
- I：infection 感染
- D：drug 藥物

臨床重點

- 必須與「原本個性/狀態」比較
- 家屬最容易察覺異常變化





許維志 主任

瞻妄症處理與預防



臨床處理原則

- **!** 無單一特效藥
- 首要任務：找出並處理根本原因
 - 藥物影響
 - 感染
 - 代謝異常
- 症狀嚴重時：可短期使用抗精神藥物控制躁動

預防與照護

- 多動腦（認知刺激）
- 維持活動與運動
- 良好營養
- 規律生活、避免長期臥床



術後譫妄機器學習分群

術後譫妄 (Postoperative Delirium, POD)

發生率高

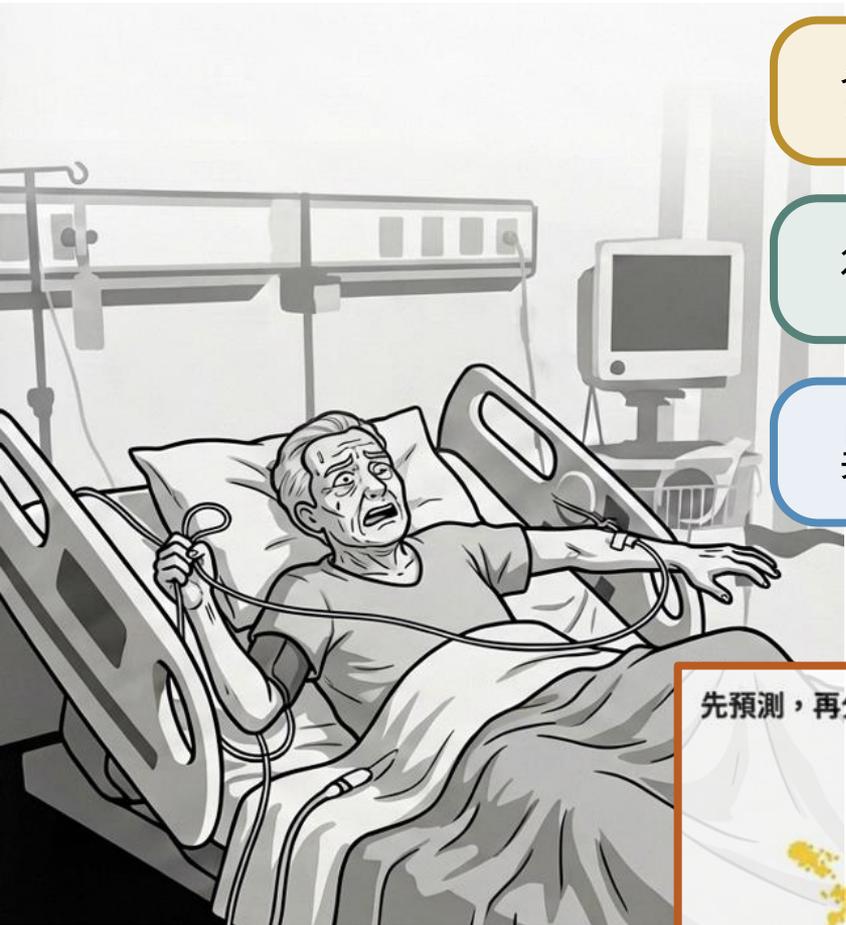
46%

後果嚴重

延長住院時間、長期影響認知、增加死亡率

異質性高

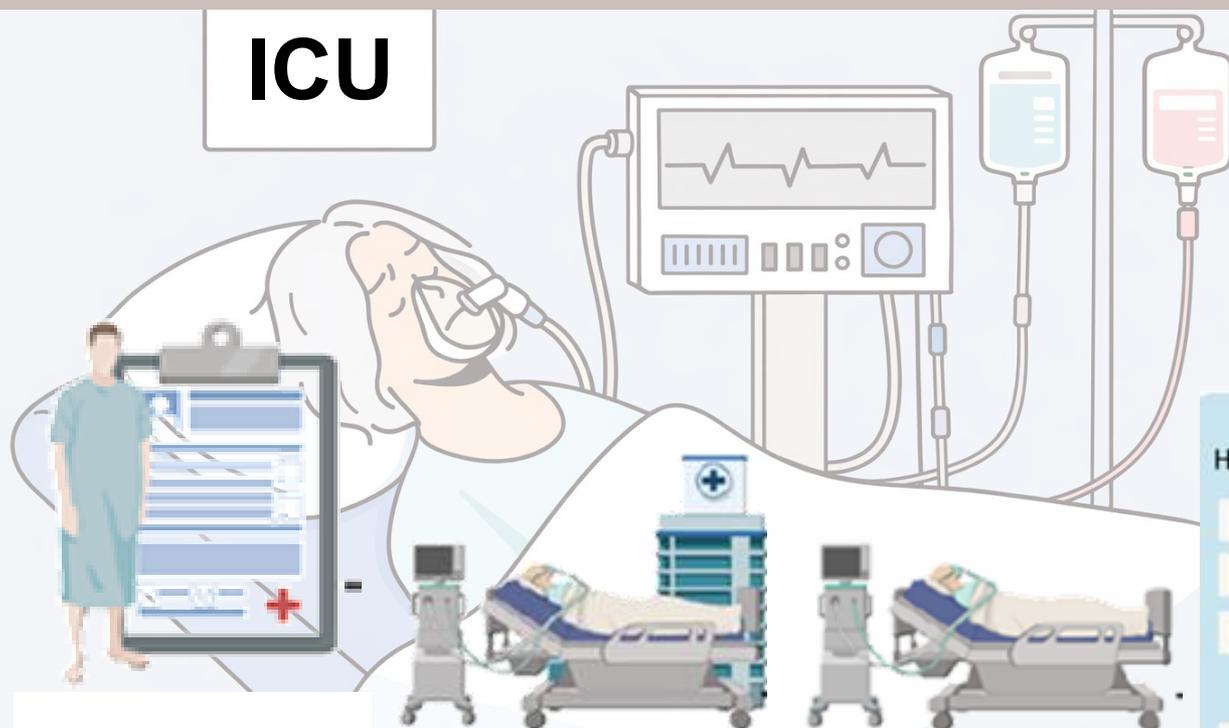
精準預防與治療策略



先預測，再分群 (Predict-then-Cluster) ✓



大型語言模型預測ICU病人譫妄風險



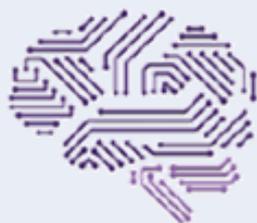
EHR 電子病歷資料

Structured EHR			
Hours in ICU	Variable	Category	Value
0	Heart Rate	Vital Sign	80
0	Creatinine	Laboratory	0.6
0.5	GCS Score	Score	8
⋮	⋮	⋮	⋮
23.8	Dopamine	Medication	2

病人資訊

ICU 住院
前 24 小時監測

ICU 住院
24小時後監測



DeLLirium

預測ICU病人
譫妄風險

AI 預測分數：
0.91
真實出現譫妄：
是

Age: 77 Gender: Male Race: white Comorbidities at admission: None. Vitals values: Heart Rate: 77.00-129.00 Non Invasive Blood Pressure diastolic: 54.00-91.00 Non Invasive Blood Pressure systolic: 109.00-148.00 O2 saturation pulseoxymetry: 94.00-98.00 Respiratory Rate: 15.00-20.00 Temperature Celsius: 36.70-37.22 Laboratory values: Lactic Acid: 2.10-2.10 Troponin-T: 1.96-1.98 Glucose (serum): 114.00-230.00 Anion gap: 9.00-10.00 Calcium non-ionized: 7.90-8.40 Chloride (serum): 106.00-106.00 Creatinine (serum): 0.90-0.90 Potassium (serum): 3.90-4.00 Sodium (serum): 139.00-141.00 Absolute Count - lasos: 0.01-0.01 Absolute Count - Eos: 0.02-0.02 Absolute Count - Lymphs: 1.02-1.02 Absolute Count - Monos: 1.11-1.11 Hematocrit (whole blood - calc): 34.20-34.20 Hemoglobin: 10.90-10.90 WBC: 13.20-13.20 Platelet Count: 266.00-266.00 Medications: Amiodarone: 13.00 Score values: gcs: 14.00-14.00 rass: 0.00-0.00



術後譫妄機器學習分群

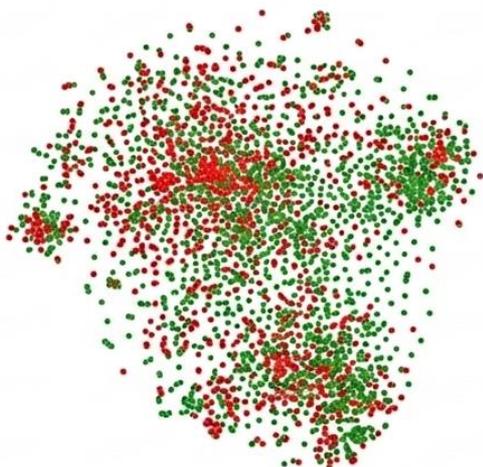
AI解碼術後譫妄表型



嚴明芳教授

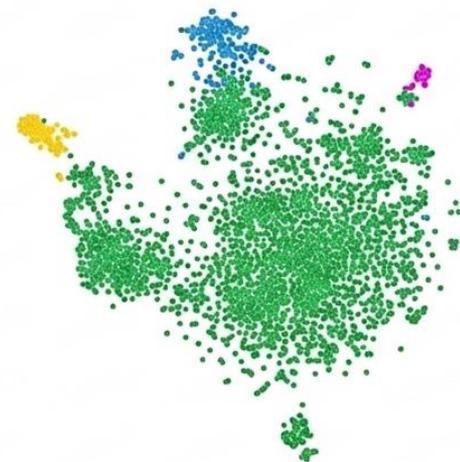
術後譫妄 (Postoperative Delirium, POD)

t-SNE on Raw Features



原始特徵空間：充滿雜訊與重疊

Phenotypes Clustering



SHAP 解釋空間：表型清晰可見

Step 1: 預測 (Predict)



整合術前、術中、術後 EHR 數據，訓練 Gradient Boosting 模型準確預測 POD 風險。

Step 2: 解釋 (Explain)



打開黑盒子。計算每項特徵對該病患預測結果的個人化貢獻度 (SHAP 值)。

Step 3: 分群 (Cluster)



根據致病原因 (SHAP 值) 進行無監督分群，找出真實疾病表型。

從理論到病房：ICU RWD 驗證



嚴明芳教授

入院前
(Pre-op)



手術中
(Intra-op)



術後恢復
(Post-op)



加護病房
(ICU)



數據規模

3,118

名 65 歲以上高風險 ICU 病患的
縱向電子健康紀錄 (EHR)。

數據維度

587

項動態特徵 (生命徵象、實驗室
檢驗、用藥紀錄、護理評估)。

驗證目標



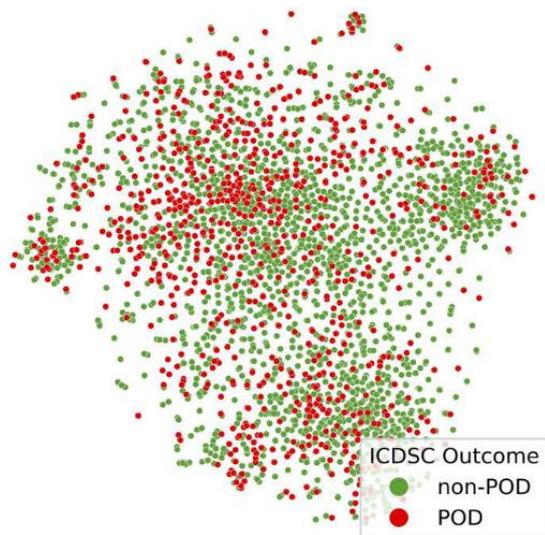
利用病患整個住院週期的連續性數
據，揪出誘發譫妄的根本病理軌跡。

術後譫妄AI分群

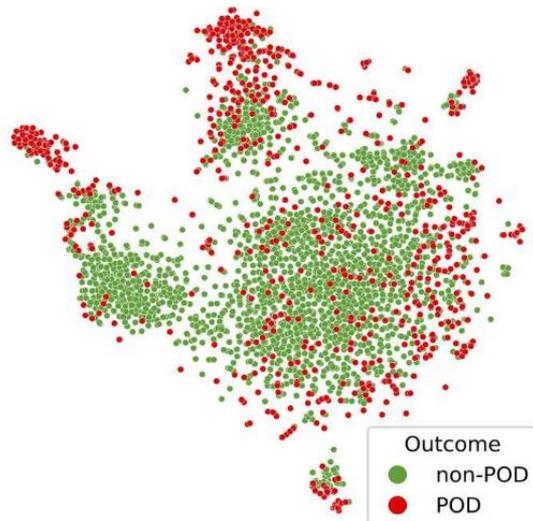


嚴明芳教授

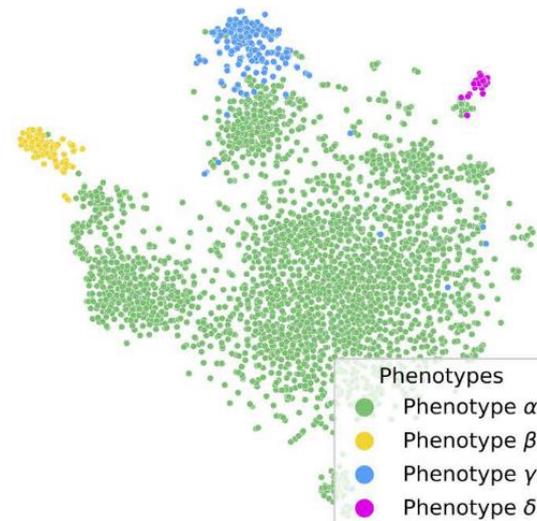
原始數據



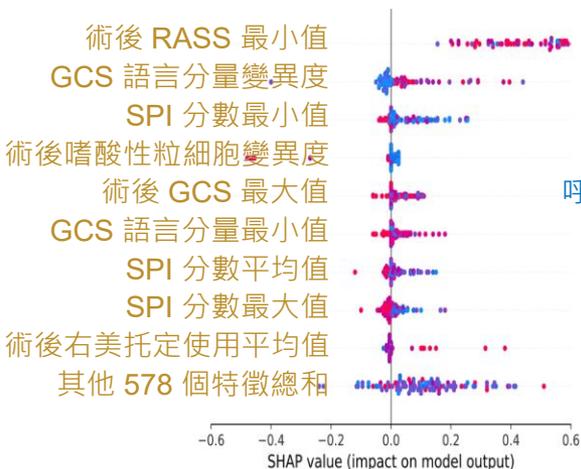
XAI 數據



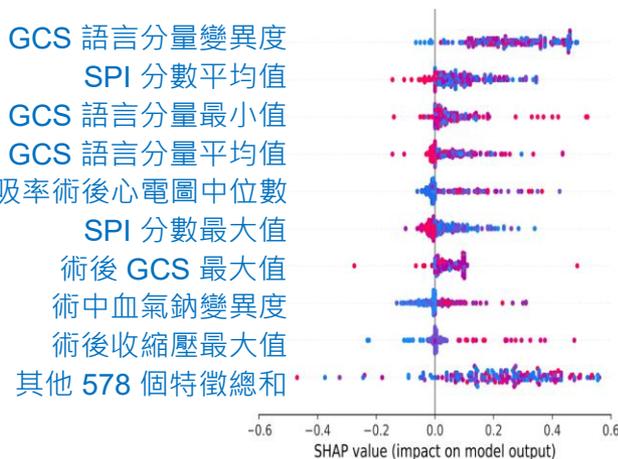
譫妄表型 β



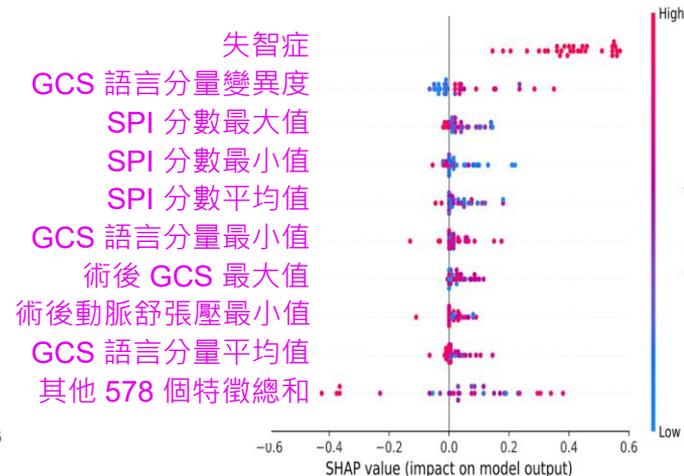
譫妄表型 β



譫妄表型 γ



譫妄表型 δ

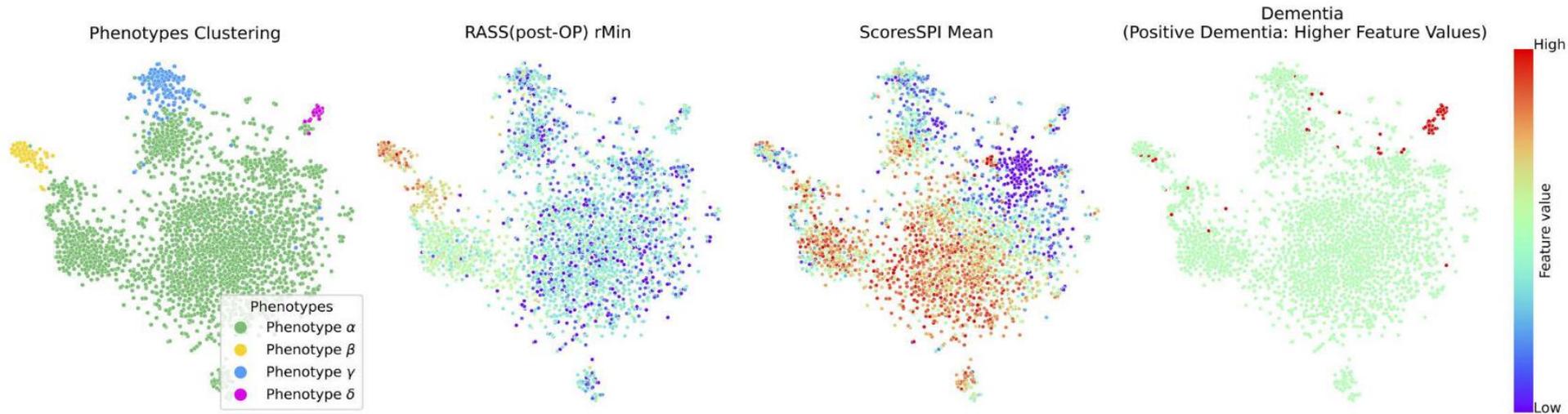


RASS : Richmond Agitation-Sedation Scale 躁動-鎮靜量表 ; GCS : Glasgow Coma Scale 格拉斯哥昏迷指數 ; SPI : Surgical Pleth Index · 手術脈搏波指數

AI支援工具表現分析



嚴明芳教授



表型	核心病理驅動	建議臨床介入
表型 β	免疫/鎮靜相關 (嗜酸性粒細胞偏低 右美托定使用、RASS 異常)	重新評估鎮靜藥物選擇，密切監測免疫系統狀態。
表型 γ	心肺生理壓力(異常呼吸率、收縮 壓劇烈波動、低 SPI 分數)	強化術後心血管與呼吸道監控， 優先穩定生理數值。
表型 δ	既有認知功能障礙(失智症病史為 主導因素)	早期導入非藥物介入(家屬陪伴、 環境定向，避免加重認知藥物)。

從預測到個人化治療關鍵跳躍

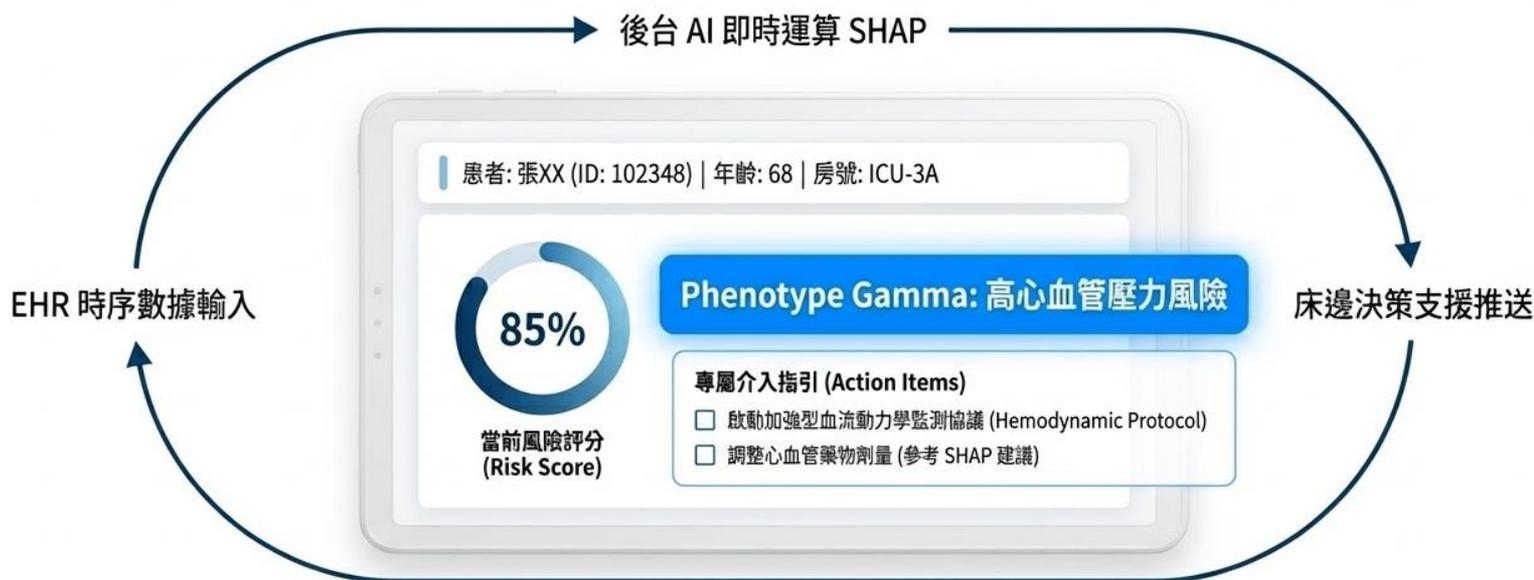


嚴明芳教授

1 超越表面數據

2 分群臨床途徑

3 AI輔助臨床決策支援系統(CDSS)



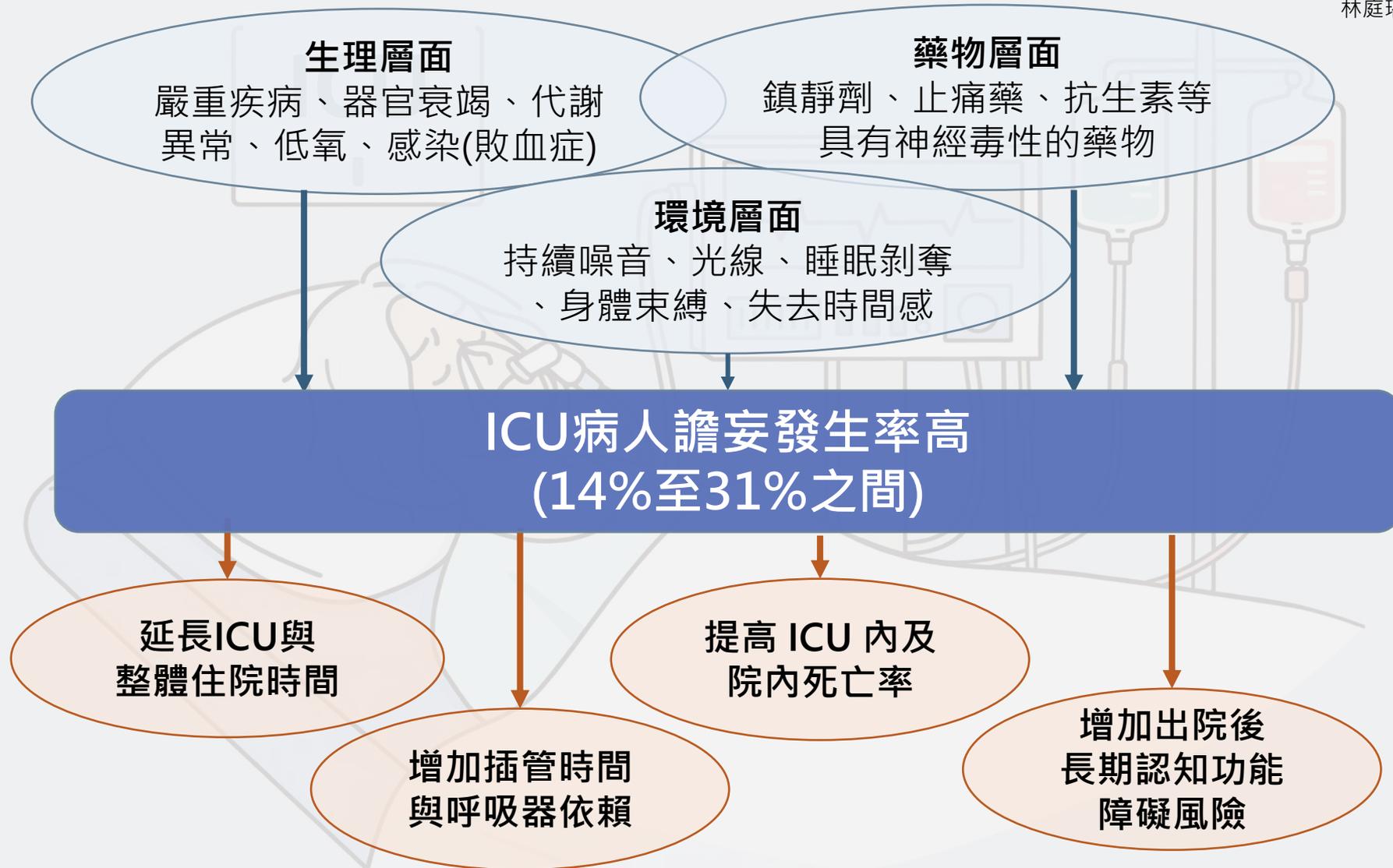


大型語言模型預測譫妄風險

大型語言模型應用於譫妄風險預測



林庭瑀



透過LLM提早預測譫妄高風險病人，及早主動介入

DeLLiriumM 大型語言模型建構



林庭瑀

資料輸入

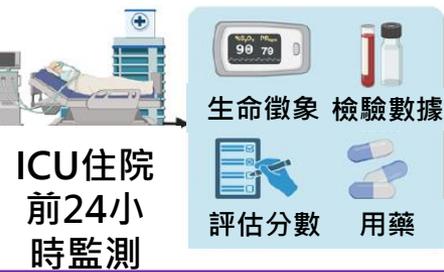
結構化電子病歷

模型訓練

GatorTronS29



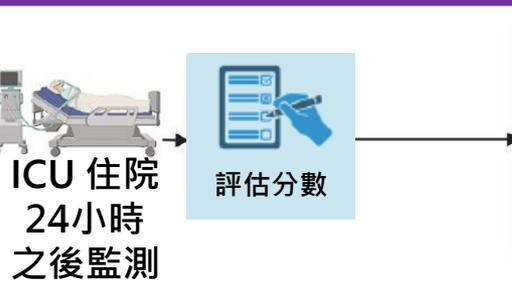
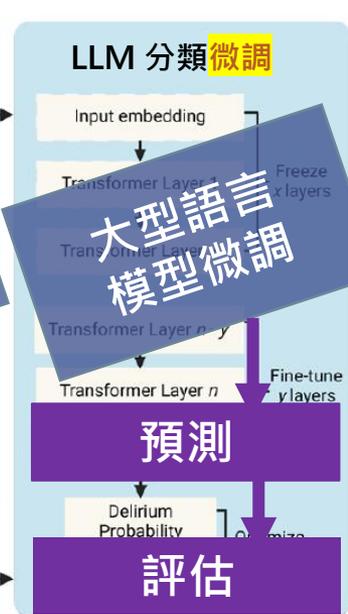
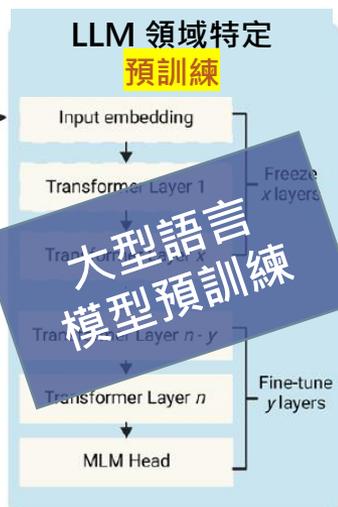
Variable	Value
Age	65
Gender	Female
CHD	0
Dementia	1



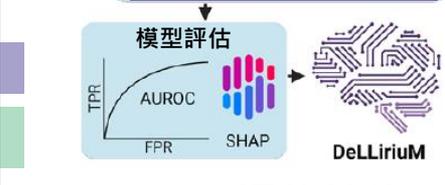
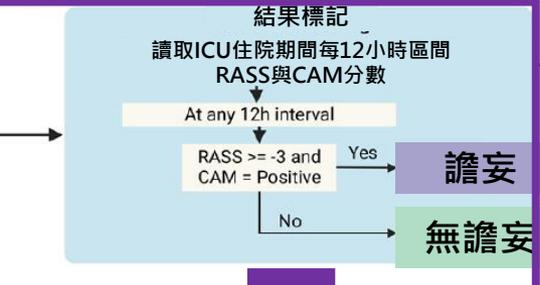
Hours in ICU	Variable	Category	Value
0	Heart Rate	Vital Sign	80
0	Creatinine	Laboratory	0.6
0.5	GCS	Score	8
...
23.8	Dopamine	Medication	2

電子病歷文字報告

Race: White.
Comorbidities: Heart failure, Cancer.
Vitals: -Heart Rate: 60-80, Respiratory Rate: 12-15, ...
Lab: Creatinine: 0.5-0.6, ...
Scores: GCS: 13-15, RASS: -1-0, ...
Medications: Amiodarone: 27



Hours in ICU	Variable	Value
24.1	RASS	-1
26	CAM	0
34	RASS	-1
...
76	CAM	1



資料

實際結果

- 3 個 ICU 資料集
- 195 家醫院
- 104,303 名病人

- ICU滿 24 小時後每 12 小時評估
- RASS清醒程度與躁動程度 ≥ -3 /CAM護理師或醫師判斷有無譫妄

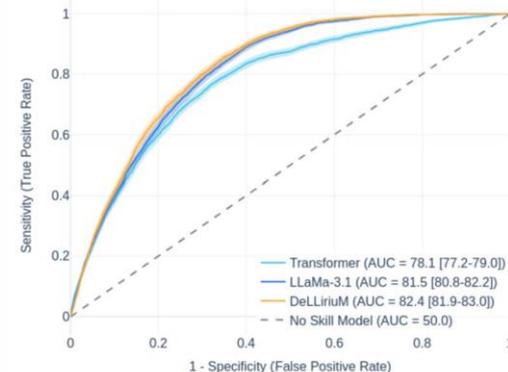
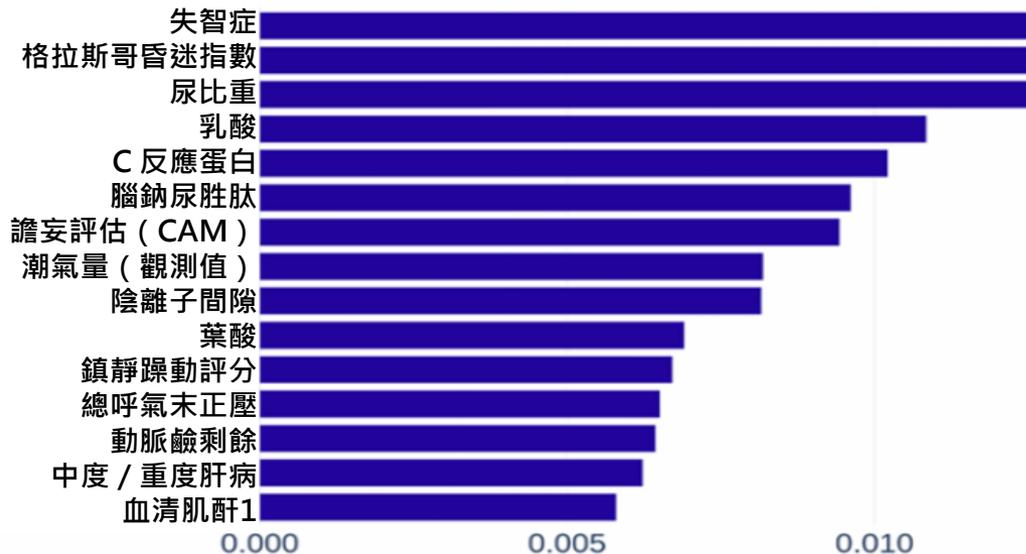
- 是否突然出現意識混亂？
- 注意力是否渙散？
- 思緒是否混亂？

- AUROC 評估效能
- SHAP 解釋模型結果

ICU 譫妄預測關鍵特徵分析



林庭瑀



平均絕對 SHAP 值



平均絕對 SHAP 值

- ICU 譫妄預測：
- ✓ 失智症為重要影響因子
- ✓ 神經相關指標 (GCS) 具有高度影響
- ✓ 共病影響相對較小

特徵類型

- 生命徵象
- 檢驗數據
- 共病

DeLLiriuM 可解釋AI



林庭瑀

資料輸入

電子病歷文字報告

年齡：65
性別：女性
種族：白人
共病：
心臟衰竭、癌症
生命徵象：
心率：60-80
呼吸率：12-15
檢驗數據：
血紅素：13-14
肌酐：0.5-0.6
評分：
GCS：13-15
RASS：-1-0
用藥：
胺碘酮：27

模型預測



DeLLiriuM



分段後報告

Age: 65. [SEP]
Gender: Female. [SEP]
Race: White. [SEP]
Comorbidities: [SEP]
Heart failure. [SEP]
Cancer. [SEP]
Vitals: [SEP]
-Heart Rate: 60-80 [SEP]

文本分段處理

特徵貢獻計算

SHAP 值

age	:	65	gender	:	female	..
0.01	0.009	0.02	0.002	0.001	0.008	..

區段標籤

age	:	65	gender	:	female	..
1	1	1	2	2	2	..

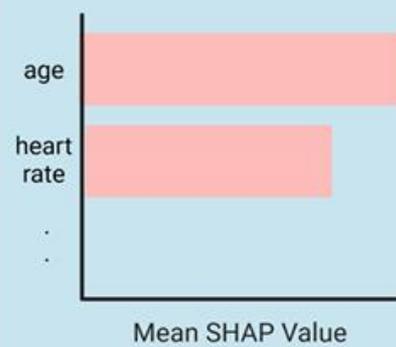
區段特徵

age:65	gender:female	..
0.039	0.011	..

基礎特徵

age	gender	..
0.039	0.011	..

整體 SHAP 分析



整體特徵重要性

DeLLiriuM 個人化譫妄風險預測



林庭瑀

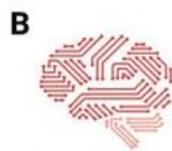
預測低 + 真實沒發生 → 模型判斷正確

預測高 + 真實沒發生 → 假陽性 (錯判)



Age: 84 Gender: Male Race: white Comorbidities at admission: None. Vitals values: Non Invasive Blood Pressure diastolic: 41.00-87.00 Non Invasive Blood Pressure systolic: 99.00-169.00 O2 saturation pulseoxymetry: 90.00-99.00 Respiratory Rate: 22.00-31.00 Heart Rate: 91.00-126.00 Temperature Celsius: 36.28-36.90 Laboratory values: Hematocrit (whole blood - calc): 30.80-30.80 Hemoglobin: 9.40-9.40 WBC: 5.00-5.00 Platelet Count: 134.00-134.00 Anion gap: 12.00-12.00 Calcium non-ionized: 8.80-8.80 Chloride (serum): 97.00-97.00 Creatinine (serum): 1.20-1.20 Glucose (serum): 136.00-136.00 Potassium (serum): 3.70-3.70 Sodium (serum): 148.00-148.00 Medications: Amiodarone: 27.00 Score values: gcs: 14 00-15.00

AI 預測分數 : 0.15
真實出現譫妄 : 否



Age: 84 Gender: Male Race: white Comorbidities at admission: None. Vitals values: Heart Rate: 86.00-114.00 Non Invasive Blood Pressure diastolic: 64.00-98.00 Non Invasive Blood Pressure systolic: 93.00-135.00 O2 saturation pulseoxymetry: 92.00-99.00 Respiratory Rate: 19.00-25.00 Temperature Celsius: 36.50-36.90 Laboratory values: Anion gap: 15.00-16.00 Calcium non-ionized: 8.70-9.20 Chloride (serum): 100.00-102.00 Creatinine (serum): 1.70-1.74 Glucose (serum): 108.00-349.00 Potassium (serum): 4.90-5.50 Sodium (serum): 138.00-138.00 Hematocrit (whole blood - calc): 38.70-38.70 Hemoglobin: 12.30-12.30 WBC: 6.20-6.20 Platelet Count: 285.00-285.00 Medications: None. Score values: gcs: 14 00-15.00 rass: -1.00-1.00

AI 預測分數 : 0.63
真實出現譫妄 : 否



Age: 89 Gender: Male Race: white Comorbidities at admission: None. Vitals values: Heart Rate: 63.00-119.00 Non Invasive Blood Pressure diastolic: 50.00-79.00 Non Invasive Blood Pressure systolic: 88.00-140.00 O2 saturation pulseoxymetry: 95.00-98.00 Respiratory Rate: 11.00-25.00 Temperature Celsius: 36.10-36.94 Laboratory values: None. Medications: None. Score values: cam: 0.00-0.00 rass: -1.00-0.00 gcs: 15.00-15.00

AI 預測分數 : 0.28
真實出現譫妄 : 是



Age: 77 Gender: Male Race: white Comorbidities at admission: None. Vitals values: Heart Rate: 77.00-129.00 Non Invasive Blood Pressure diastolic: 54.00-91.00 Non Invasive Blood Pressure systolic: 109.00-148.00 O2 saturation pulseoxymetry: 94.00-98.00 Respiratory Rate: 15.00-20.00 Temperature Celsius: 36.70-37.22 Laboratory values: Lactic Acid: 2.10-2.10 Troponin-T: 1.96-1.98 Glucose (serum): 114.00-230.00 Anion gap: 9.00-10.00 Calcium non-ionized: 7.90-8.40 Chloride (serum): 106.00-106.00 Creatinine (serum): 0.90-0.90 Potassium (serum): 3.90-4.00 Sodium (serum): 139.00-141.00 Absolute Count - asos: 0.01-0.01 Absolute Count - Eos: 0.02-0.02 Absolute Count - Lymphs: 1.02-1.02 Absolute Count - Monos: 1.11-1.11 Hematocrit (whole blood - calc): 34.20-44.20 Hemoglobin: 10.90-10.90 WBC: 13.20-13.20 Platelet Count: 266.00-266.00 Medications: Amiodarone: 13.00 Score values: gcs: 14.00-14.00 rass: 0.00-0.00

AI 預測分數 : 0.91
真實出現譫妄 : 是

SHAP 對模型輸出的影響 ■ 負向 ■ 正向

預測低 + 真實有發生 → 假陰性 (漏判)

預測高 + 真實有發生 → 模型判斷正確



健康智慧生活圈



<https://www.realscience.top>