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: 人工智慧老人健康照護(I)

陳秀熙 教授

2026-03-11 10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、陳虹彣、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 03/05-03/11 (W10)

- 健康科學週新知
- 精準老人健康照護
- 長者重症監測 IUC 預後機器學習預測
- 大型語言模型早期偵測認知衰退

健康科學週新知

健康科學新知總覽

1｜傳染病的攻防

- 台灣麻疹本土群聚
- 腸病毒流行期提前預警
- 國際霍亂疫情趨勢
- 蘇丹宣布結束霍亂疫情
- 智利消除脊髓灰質炎

2｜治療爭議與新藥安全

- GLP-1 減肥藥不造成胰臟炎或死亡
- 多癌症血液檢測可靠嗎？
- 壓力荷爾蒙促進癌細胞轉移時免疫逃脫

3｜老化科學大突破

- 運動維持大腦年輕
- 染色質動態與跨器官老化
- 生物體細胞動態與表觀基因體重塑
- 超級高齡者大腦中神經新生
- 幹細胞治療衰弱新策略
- 日本首創 iPS 幹細胞療法條件式批准

4｜AI × 醫療新紀元

- AlphaFold → IsoDDE AI 新藥研發
- Merlin：腹部 CT 分析 3D 影像語言模型

台灣麻疹本土群聚個案

【指標個案】 中部 40 多歲男性，1 月底至 2 月初赴馬來西亞洽公，2 月13 日確診

【症狀表現】 個案出現發燒、咳嗽、鼻炎、結膜炎及紅疹等典型症狀

【群聚感染】 中部 20 多歲女性醫護，於指標個案就醫時接觸感染，接觸後第 18 天發病。

【症狀表現】 接觸後第 18 天出現發燒及出疹

旅遊警示 & 防疫建議

第二級警示（Alert）— 8 國

越南．印尼．印度．安哥拉．墨西哥．葉門．巴基斯坦．哈薩克

第一級注意（Watch）— 共 30 國

亞洲：馬來西亞．越南．新加坡．日本．印尼等
歐洲：羅馬尼亞．法國．荷蘭．義大利．西班牙等（30國逾7千例）
美洲：墨西哥．美國．加拿大等

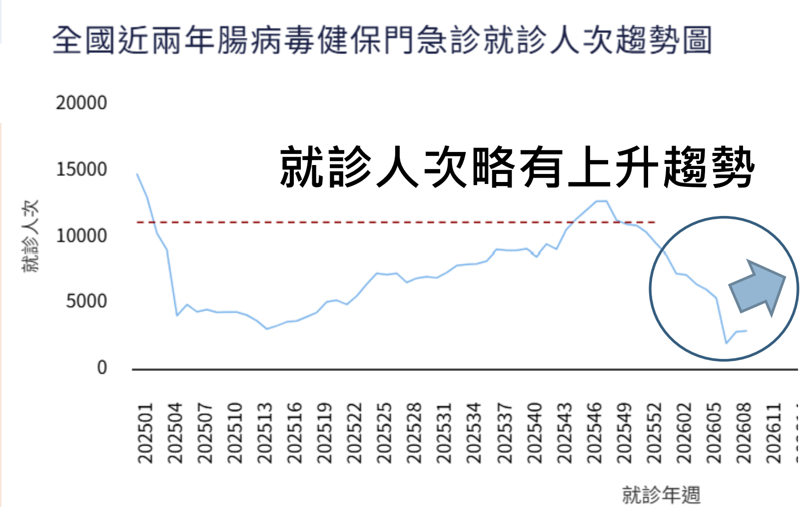
個人防護

- 出入人多場所佩戴口罩
- 確認MMR疫苗接種 (共 2 劑)
- 出現發燒/紅疹 → 就醫並告知旅遊/接觸史

台灣腸病毒流行期提前預警

門急診數據監視：

就診人次上升：全國單週就診計 **7,100 多人次**，較前一週上升 10.1%，呈連續兩週增加趨勢。



病毒型別與重症：

- **主流型別**：目前社區以克沙奇 A 型為主，但需注意D68 型重症案例（症狀多為呼吸道感染或肢體無力）。
- **重症前兆 (需立即送醫)**：嗜睡、意識不清、活力不佳、手腳無力、持續嘔吐、呼吸急促或心跳加快。

項目	案一（北部國中男童）	案二（中部＜5歲男童）
病史	氣喘	發展遲緩
重症	手足口病＋疱疹性咽峽炎	腦水腫．腦炎．脊髓炎（D68型）
目前	已出院	ICU治療中
感染源	家庭傳播（不排除）	待釐清

國際霍亂疫情趨勢

項目	BD 孟加拉	MZ 莫三比克
疫情性質	地方性流行（全年持續），每年估計逾 10 萬例	季節性爆發（10月至翌年4月雨季） **2025年10月起至今持續惡化**
2026年累計確診	持續通報中	自 2025 年 10 月以來累計 5,242 例、70 人死亡（截至 2026/3/1）
近期趨勢	**2026 年初預防接種計畫重啟，WHO 初期分配 2,000 萬劑 OCV，孟加拉為重點受援國之一**	單週病例數增加 15%；Zambezia、Manica、Tete、Nampula、Cabo Delgado 為重災省分
主要風險因子	**氣溫回升**促進弧菌繁殖；城市密集人口（達卡為高風險區）	**強烈颶風季節（1–4月）、嚴重洪患**影響逾 70 萬人、水源與衛生基礎設施受損
死亡人數（南非區域）	—	莫三比克佔南非次區域病例約 90%；南非5國合計 2026 年 1/1–2/15 累計 4,320 例、56 死，較 2025 年同期暴增逾 7 倍
國際應對	WHO、IOM 推動大規模口服霍亂疫苗(OCV)接種	WHO 非洲區辦事處識別 27 個高風險區
預後預測	氣溫高峰季（3–5月）為達卡南部傳統高峰期	**疫情尚未達到高峰**，北部省分為主要擴散地帶

蘇丹宣布結束霍亂疫情

World Health Organization

2026 年 3 月 3 日蘇丹宣布疫情結束

已 48 天未通報病例（超過兩個 10 天潛伏期標準）

最後一例病例：2026 年 1 月 14 日

防控措施

- 強化疫情監測與通報系統。
- 部署快速應變隊與流動實驗室。
- 提供霍亂檢測、治療物資與疫苗。
- 改善安全飲水與 WASH（衛生）措施。
- 開展社區宣導與防疫活動。

- 疫苗接種超過 2300 萬人。
- 有效中斷高風險地區傳播。
- WHO 將持續支持監測、能力建設與預防措施。

智利成為美洲首個消除痲瘋病驗證國家

- WHO 與 PAHO 於 2026 年 3 月正式確認：智利為美洲首個、全球第二個完成痲瘋病消除驗證的國家。
- 智利已 30 多年未出現本土感染病例，最後一例本土病例出現在 1993 年。
- 2025 年，PAHO 與 WHO 召集獨立專家小組，審查流行病學資料、監測機制、病例管理流程及永續計畫
- ➔ 確認：已無本土傳播，且智利具備偵測與應對未來病例能力。
- 2012–2023 年間，智利全國共通報 47 例，且皆非本土感染。

智利優勢

- 以基層醫療作為入口，結合轉診、診斷、治療、追蹤與復健，並強調早期介入、失能預防與整合照護。
- 持續提供強制通報、整合監測與臨床準備，並維持對移民及脆弱族群的公平照護。
- 消除痲瘋病不只代表沒有疾病，更代表國家具有長期監測、即時應變與持續照護能力。

World Health Organization

健康科學新知總覽

1｜傳染病的攻防

- 台灣麻疹本土群聚
- 腸病毒流行期提前預警
- 國際霍亂疫情趨勢
- 蘇丹宣布結束霍亂疫情
- 智利消除脊髓灰質炎

2｜治療爭議與新藥安全

- GLP-1 減肥藥不造成胰臟炎或死亡
- 多癌症血液檢測可靠嗎？
- 壓力荷爾蒙促進癌細胞轉移時免疫逃脫

3｜老化科學大突破

- 運動維持大腦年輕
- 染色質動態與跨器官老化
- 生物體細胞動態與表觀基因體重塑
- 超級高齡者大腦中神經新生
- 幹細胞治療衰弱新策略
- 日本首創 iPS 幹細胞療法條件式批准

4｜AI × 醫療新紀元

- AlphaFold → IsoDDE AI 新藥研發
- Merlin：腹部 CT 分析 3D 影像語言模型

GLP-1 減肥藥會不會造成胰臟炎甚至死亡

GLP-1 類藥物為近代熱門的減肥與糖尿病藥，主要可以降低食慾、延緩胃排空、促進胰島素分泌、控制血糖。

GLP-1不完全是神藥，仍需監控潛在的副作用。

為甚麼會擔心胰臟炎？

英國
- 2007–2025
- 1300例胰臟炎通報
- 19例死亡

巴西
- 2020–2025
- 145例胰臟炎
- 6例死亡

為何難判斷是不是GLP-1造成

因服用 GLP-1 的人本來就有高風險背景(常見共病)：
1. 肥胖
2. 糖尿病
3. 代謝症候群

而這些本身就會增加胰臟炎風險，所以存在混雜因子

• 其實風險不高

在英國：
約 160萬人使用 GLP-1 藥物

胰臟炎死亡 19 例
所以比例大約：$19/1,600,000 = 0.0012\%$

• 若真有風險，可能機制？

1. 膽結石機制
快速減肥 → 增加膽結石→ 阻塞膽管→ 急性胰臟炎
2.高風險族群偏差
肥胖、糖尿病本來就容易胰臟炎

Mariana Lenharo, *Nature*, 2026

多癌症血液檢測可靠嗎？

技術原理

偵測癌細胞釋放到血液中的 DNA 碎片(ctDNA)

- 可同時偵測 **50+ 種癌症**
- 技術：DNA甲基化分析、突變偵測
- ctDNA濃度極低，早期**偵測非常困難**

臨床試驗結果

NHS-Galleri 大型試驗(14.2萬人)

- **未能證明 降低晚期癌症診斷率**
- 陽性結果中近半為**假陽性**

主要挑戰

- 假陽性→引發**焦慮與不必要侵入性檢查**
- 無法證明提升病患整體存活率
- 可能降低民眾接受既有篩查的意願

最有潛力的應用場景

- 高風險族群篩查
- 治療後，殘留癌細胞監測
- 協助醫生選擇最佳治療方案

專家共識

- 技術令人振奮，但尚未準備好大規模推廣

壓力荷爾蒙訊號促進癌細胞轉移時免疫逃脫

Cassandras M. et al., *Nature*, 2026

◆ 多數癌症死亡與轉移有關，少數癌細胞能逃避免疫系統並形成轉移

➢ 為什麼**某些癌細胞能夠躲避免疫系統並建立轉移**？

研究發現：

✓ 壓力荷爾蒙會幫助癌細胞逃避免疫系統

1 壓力時身體產生糖皮質激素

2 活化癌細胞中的糖皮質激素受體(GR)

3 GR被活化後**降低癌細胞表面的 FAS蛋白**

4 FAS下降 → 免疫細胞難殺死癌細胞

☞ 癌細胞逃避 NK cell / CD8+ T cell 殺傷

實驗結果：

1. 降低癌細胞中的 GR表現

→ 轉移大幅減少，但原腫瘤影響不大

→ 主要**影響「轉移」**，而不是原發腫瘤

2. 使用GR抑制劑搭配免疫治療：

→ 癌細胞被殺死，轉移明顯減少

→ **GR可能是治療轉移的新標靶**

臨床意義：

1 壓力可能促進癌症轉移：

慢性壓力 → 糖皮質激素上升 → GR活化 → 癌細胞更容易逃避免疫系統

2 癌症治療常使用類固醇：

糖皮質激素（類固醇）

→ 反而幫助癌細胞免疫逃脫

3 新治療策略：

免疫治療 + GR抑制劑

→ 來預防轉移

壓力荷爾蒙會讓癌細胞關閉FAS訊號，逃避免疫細胞攻擊，促進癌症轉移

健康科學新知總覽

1｜傳染病的攻防

- 台灣麻疹本土群聚
- 腸病毒流行期提前預警
- 國際霍亂疫情趨勢
- 蘇丹宣布結束霍亂疫情
- 智利消除脊髓灰質炎

2｜治療爭議與新藥安全

- GLP-1 減肥藥不造成胰臟炎或死亡
- 多癌症血液檢測可靠嗎？
- 壓力荷爾蒙促進癌細胞轉移時免疫逃脫

3｜老化科學大突破

- 運動維持大腦年輕
- 染色質動態與跨器官老化
- 生物體細胞動態與表觀基因體重塑
- 超級高齡者大腦中神經新生
- 幹細胞治療衰弱新策略
- 日本首創 iPS 幹細胞療法條件式批准

4｜AI × 醫療新紀元

- AlphaFold → IsoDDE AI 新藥研發
- Merlin：腹部 CT 分析 3D 影像語言模型

運動如何幫助維持大腦年輕

研究發現

Nature, 2026

- 運動可延緩腦部老化與記憶退化
- 關鍵機制：強化血腦障壁血腦障壁可阻擋 有害物質進入大腦

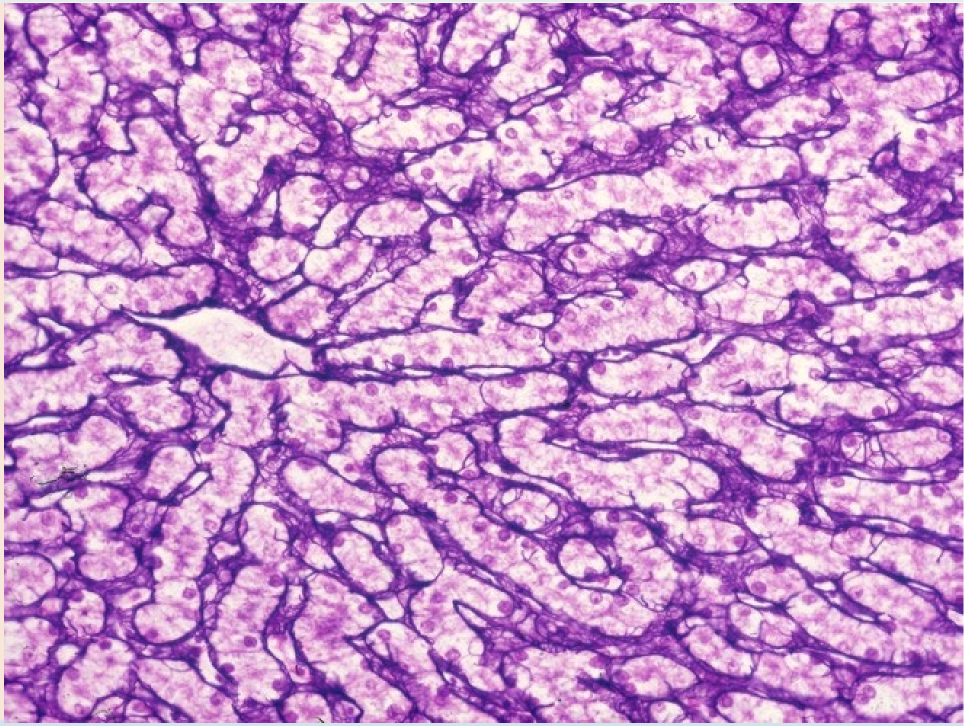
關鍵分子機制

透過動物實驗發現：

- GPLD1
  - 運動時由肝臟產生酵素
  - 與運動帶來認知改善效果相關
- TNAP(蛋白質)
  - 隨年齡增加而上升
  - 會破壞血腦障壁完整性

➡ GPLD1可移除TNAP

➡ 幫助維持血腦障壁穩定



臨床意義

- 解釋運動對大腦保護的生物機制
- 未來可能發展 GPLD1相關治療
- 作為預防或治療失智症新策略

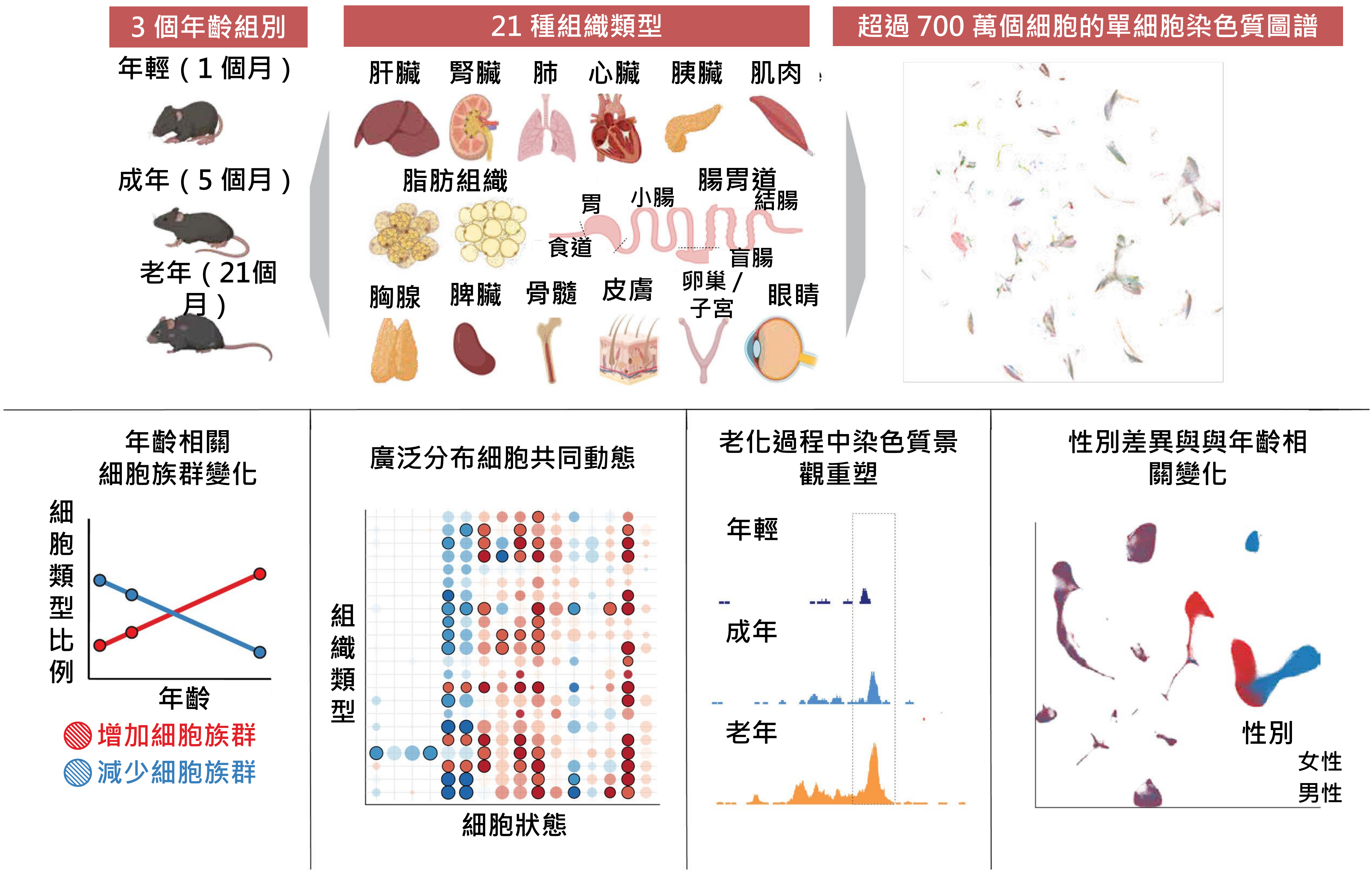
染色質動態與跨器官老化

- 老化會改變染色質可及性，且變化具有器官、細胞類型與性別差異。
- 分析 21 隻小鼠、8 個器官、近 700 萬細胞，建立單細胞染色質圖譜。
- 近 1/3 的細胞類型或狀態，在老化時出現明顯豐度改變。

- 變化以免疫系統重塑最突出，包含免疫祖細胞、淋巴細胞與漿細胞增加。
- 老化時，發炎相關基因區域的染色質可及性上升。
- 與發育、自我更新與分化相關的調控區域，可及性則下降。
- 約 40% 的細胞類型或狀態呈現性別差異。
- 研究指出，老化相關染色質重塑具有細胞特異與性別特異軌跡。

Sam N. Barnett and Michela Noseda, *Science*, 2026

老化過程生物體細胞動態與表觀基因體重塑



超級高齡者大腦中神經新生與認知功能維持

為什麼一些80歲以上但記憶力仍非常好的人(super agers)大腦仍能保持良好認知能力?

研究發現

- 研究者分析不同年齡死者的大腦樣本：
  - ➢ 發現高齡但記憶好的人 → 大腦仍在產生神經元
  - ➢ super agers 的未成熟神經元數量比一般老人更多
- 認知健康的人（無論年輕或老年）仍有較高程度的神經新生；有認知退化或阿茲海默症的人則新生神經元明顯較少

研究方法

- 成人是否仍能產生神經元一直存在爭議，因人類身上很難直接追蹤神經元的生成
- 本研究採用了更先進的技術：
  - 單細胞 RNA 定序 : 用來辨識神經幹細胞與未成熟神經元的基因特徵
  - 表觀遺傳分析 : 觀察 DNA 哪些區域具有被啟動的潛力
  - ➢ 能更精確地辨識大腦中新生成的神經元

神經新生

- 主要在海馬迴產生
  - ➢ 海馬迴的功能：記憶形成、學習、空間導航
  - ➢ 新生神經元只占海馬迴神經元約 0.01%，雖比例小，但可能對記憶功能很重要

理解大腦神經新生機制，可能為阿茲海默症與認知退化提供新的治療方向

Mariana Lenharo, *Nature*, 2026

幹細胞治療衰弱(Frailty)新策略

研究背景

- 衰弱（Frailty）是高齡常見症候群
- 特徵包括：
    - 體力與耐力下降
    - 跌倒風險增加
    - 疾病後恢復較慢
    - 死亡風險較高

➡ 目前缺乏有效治療方法

治療策略

- 從骨髓中採集間質幹細胞(mesenchymal stem cells)，培養後進行注射

➢ 70–85歲衰弱老人經治療9個月後：

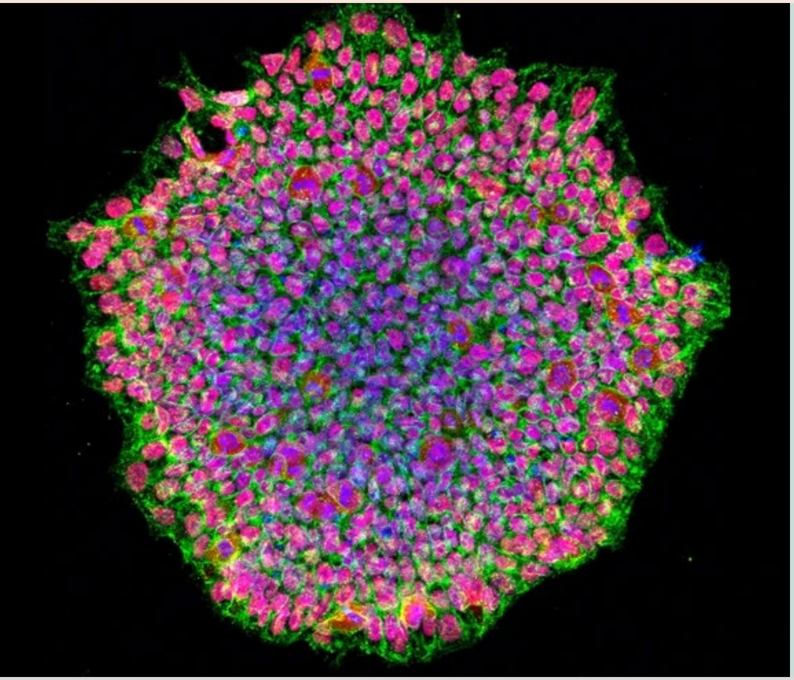
- 6分鐘步行距離 ↑ 約60 m
- 耐力提升約20%
- 衰弱評分改善

臨床意義

- 首次針對老化過程治療策略
- 幹細胞可能改善衰弱與體能功能
- ⚠ 但目前仍面臨問題：
- 「衰弱」尚未被正式認定為疾病，因此臨床核准仍有挑戰

日本首創iPS幹細胞療法條件式批准

日本擬對兩種首創幹細胞療法 Amchepry（帕金森氏症）與ReHeart（心衰竭）給予條件式批准



- 利用誘導型多能幹細胞（iPS cells），將成熟細胞重新編程後分化為治療所需細胞
- Amchepry→透過移植可產生多巴胺的神經細胞，補充帕金森氏症患者缺失的神經功能
- ReHeart→ 將iPS細胞培養成心肌細胞貼片，移植至心臟以促進心肌修復

- 目前臨床試驗規模很小（7–8 名患者），且缺乏對照組，療效證據仍不足
- 日本允許再生醫療在早期試驗後 條件式上市並持續收集數據
- 科學家擔心潛在風險，包括：重新編程細胞可能形成腫瘤、手術移植具有侵入性需使用以及免疫抑制劑防止排斥

Nature, 2026

健康科學新知總覽

1｜傳染病的攻防

- 台灣麻疹本土群聚
- 腸病毒流行期提前預警
- 國際霍亂疫情趨勢
- 蘇丹宣布結束霍亂疫情
- 智利消除脊髓灰質炎

2｜治療爭議與新藥安全

- GLP-1 減肥藥不造成胰臟炎或死亡
- 多癌症血液檢測可靠嗎？
- 壓力荷爾蒙促進癌細胞轉移時免疫逃脫

3｜老化科學大突破

- 運動維持大腦年輕
- 染色質動態與跨器官老化
- 生物體細胞動態與表觀基因體重塑
- 超級高齡者大腦中神經新生
- 幹細胞治療衰弱新策略
- 日本首創 iPS 幹細胞療法條件式批准

4｜AI × 醫療新紀元

- AlphaFold → IsoDDE AI 新藥研發
- Merlin：腹部 CT 分析 3D 影像語言模型

AI藥物研發新時代：從AlphaFold到 IsoDDE

Ewen Callaway, *Nature*, 2026

過去

- Google DeepMind 開發的 AlphaFold 系列 AI 能夠預測蛋白質結構

➢ AlphaFold 3可更進一步，預測蛋白質與其他分子（例如藥物）的互動

→ 對生物學與藥物開發有巨大影響

新模型

- 由DeepMind 藥物研發公司開發的AI 模型 IsoDDE

(1) 預測蛋白質與藥物的互動 : 藥物分子如何與蛋白質結合、結合的強度

(2) 預測抗體結構與作用 (癌症免疫療法)

(3) 能處理「新型分子」: 具備更強的泛化能力

➢ 一些研究者認為新模型突破程度「相當於 AlphaFold 4」

技術來源

- IsoDDE 模型的進步主要來自三個因素：

1. 更強大的計算資源
2. 更多元的資料來源（包括公開資料、合成資料與授權取得的私人資料）
3. 新的演算法

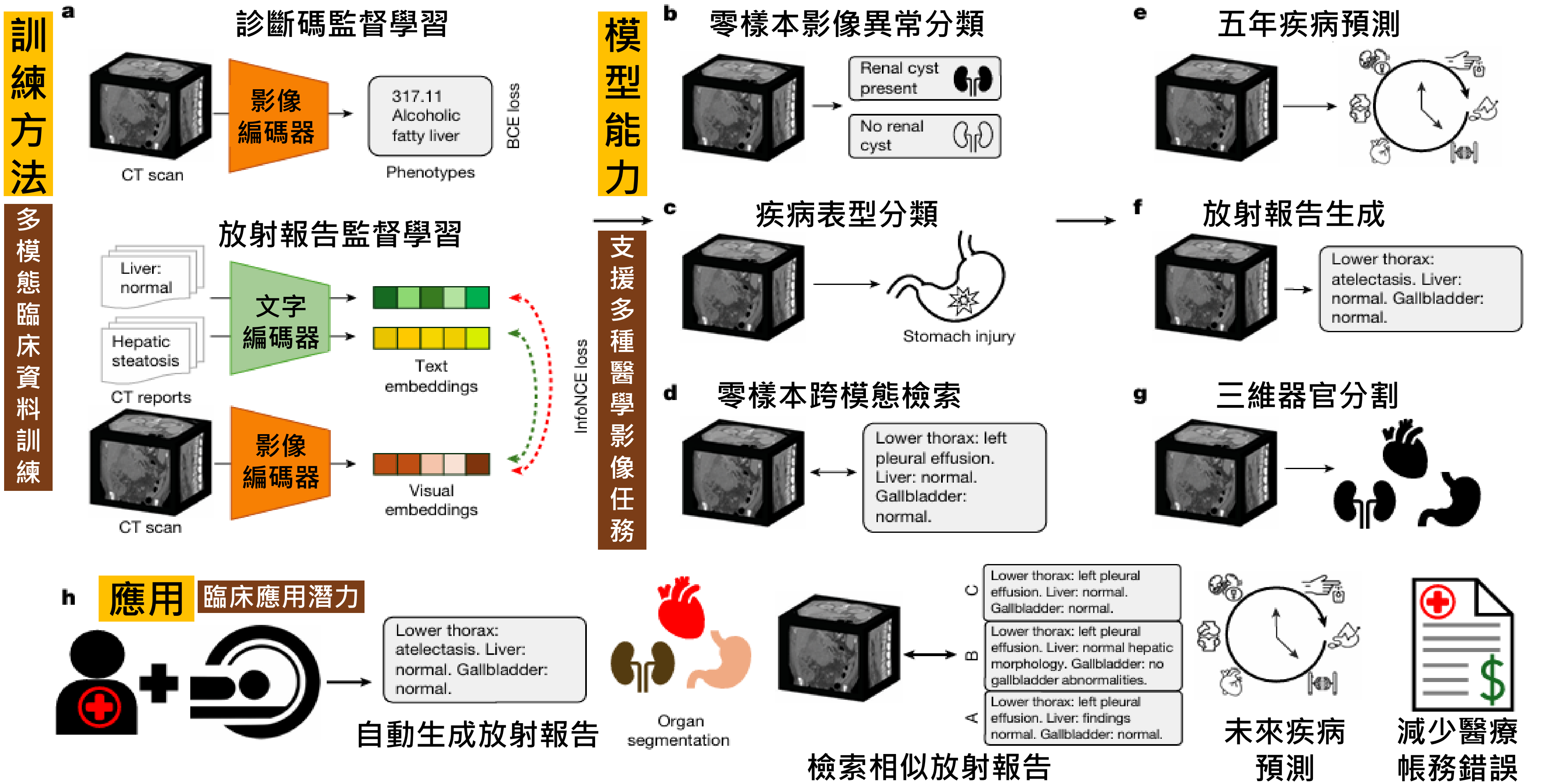
➢ 然而模型的具體技術細節仍被視為商業機密，並未公開

從 AlphaFold 到 IsoDDE，AI 正逐步改變傳統藥物研發流程

➢ 為未來新藥開發帶來更快且更精準的可能性

Merlin：腹部CT分析3D影像語言基礎模型

- 建立能同時理解 3D CT影像、醫學報告與病歷資料的多模態AI模型 Blankenmeier et al., *Nature*, 2026
  - ➢ 提升腹部CT影像分析能力



在多項醫學影像任務中表現優於現有模型，
展現出在疾病診斷、報告生成與未來疾病預測上的潛力

人工智慧
老人健康照護

音樂與記憶的故事

Alive Inside: A Story of Music and Memory

老年醫學科門診

溫瓊容 醫師

適合看老年醫學科的病人

老年醫學教科書指出，主要特徵為：

- 衰弱程度高（Frailty）
- 共病多（Multiple comorbidities）
- 病情複雜（Complex medical problems）

年齡不是唯一標準

案例 1

- 95歲
- 只有高血壓
- 只服用1種藥物

➡ 可由一般內科或單一專科追蹤

案例 2

- 64歲
- 多重疾病：高血壓、糖尿病
- 常跌倒
- 泌尿問題
- 認知退化
- 使用十多種藥物

➡ 適合老年醫學科整合照護

老人照護-3M

溫瓊容 醫師

藥物整合（Medication）

- 長者可能同時帶來 20–30種藥物
- 整合門診可協助釐清：
  - 是否真的有服用
  - 服藥方式與頻率
- 再依病情評估：
  - 是否需要調整藥物

心理與認知（Mental）

- 不只評估認知功能
- 也包含：
  - 情緒狀態
  - 生活態度
  - 對疾病與生命看法

➡ 長者生命經驗

➡ 也可能成為醫師學習來源

運動與功能（Mobility）

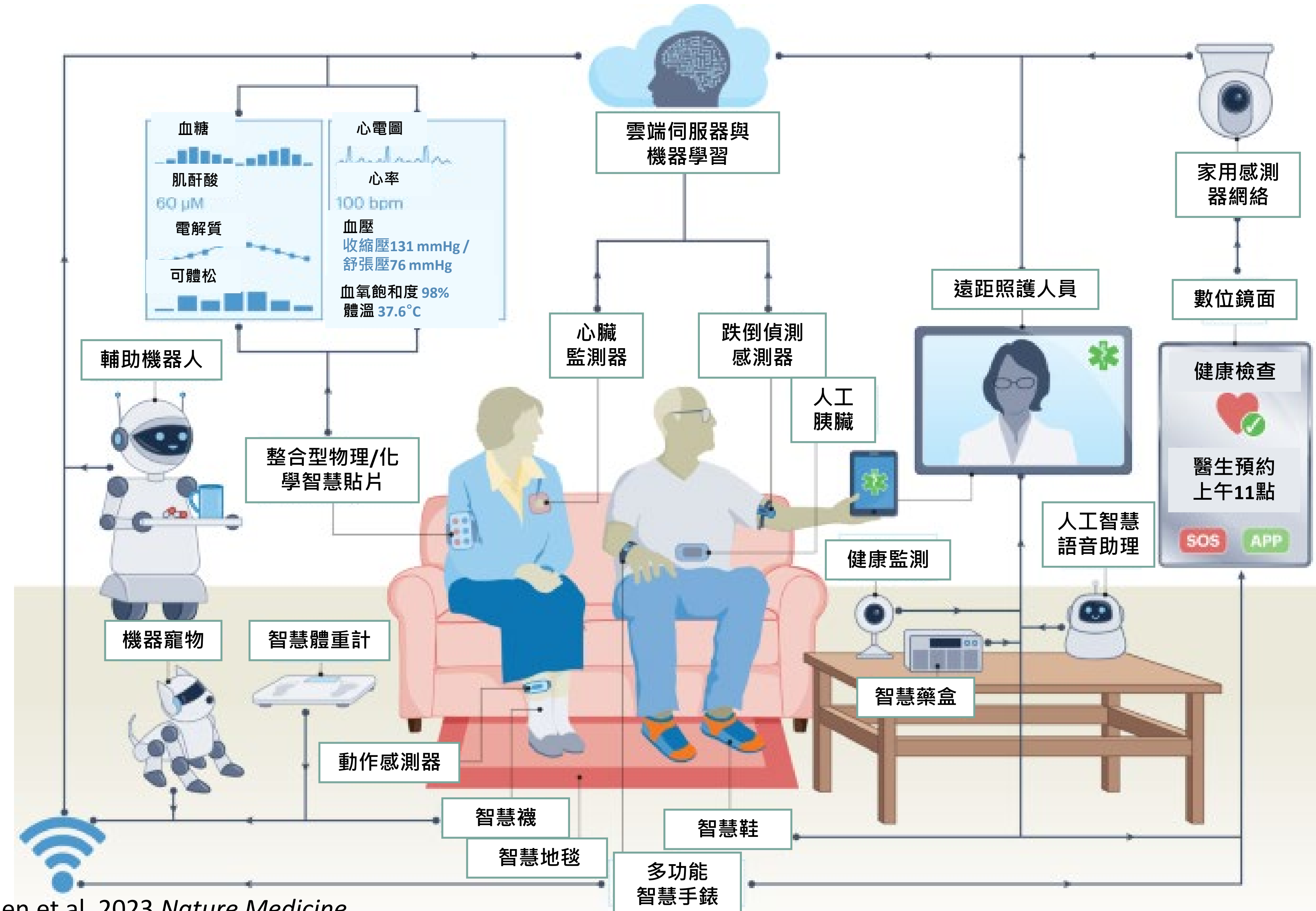
研究顯示：運動是預防失智最有證據的方式之一

運動可：

- 改善情緒與睡眠
- 降低跌倒風險
- 維持身體功能

  ➡ 最好從年輕時就養成習慣

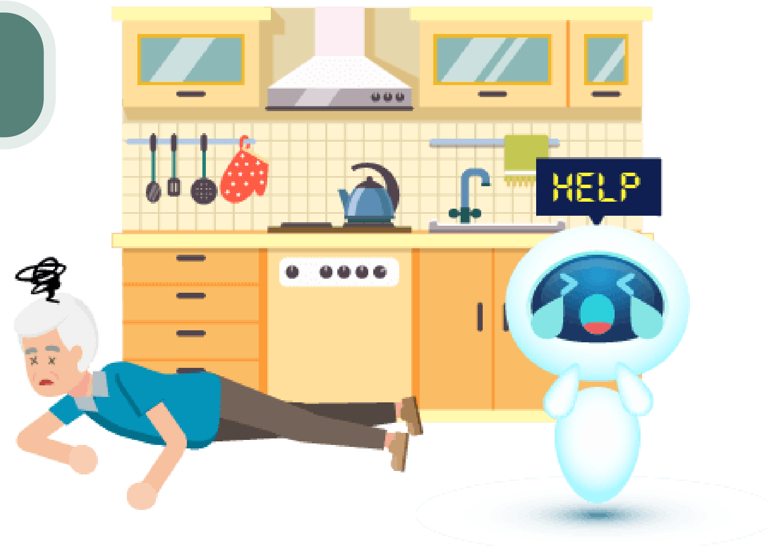
人工智慧長者照護智慧應用



Chen et al, 2023 *Nature Medicine*

智慧家庭長者照護

跌倒偵測



靜止檢測

缺席檢測

https://www.smartpeep.ai/smart-home-care

長者重症監測 ICU 預後機器學習預測

ICU疾病嚴重程度評估評分

急性生理及慢性健康評估
APACHE

簡化急性生理評分
SAPS

接續器官衰竭評估
SOFA

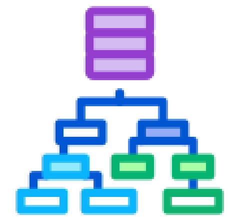
牛津急性疾病嚴重程度評分
OASIS

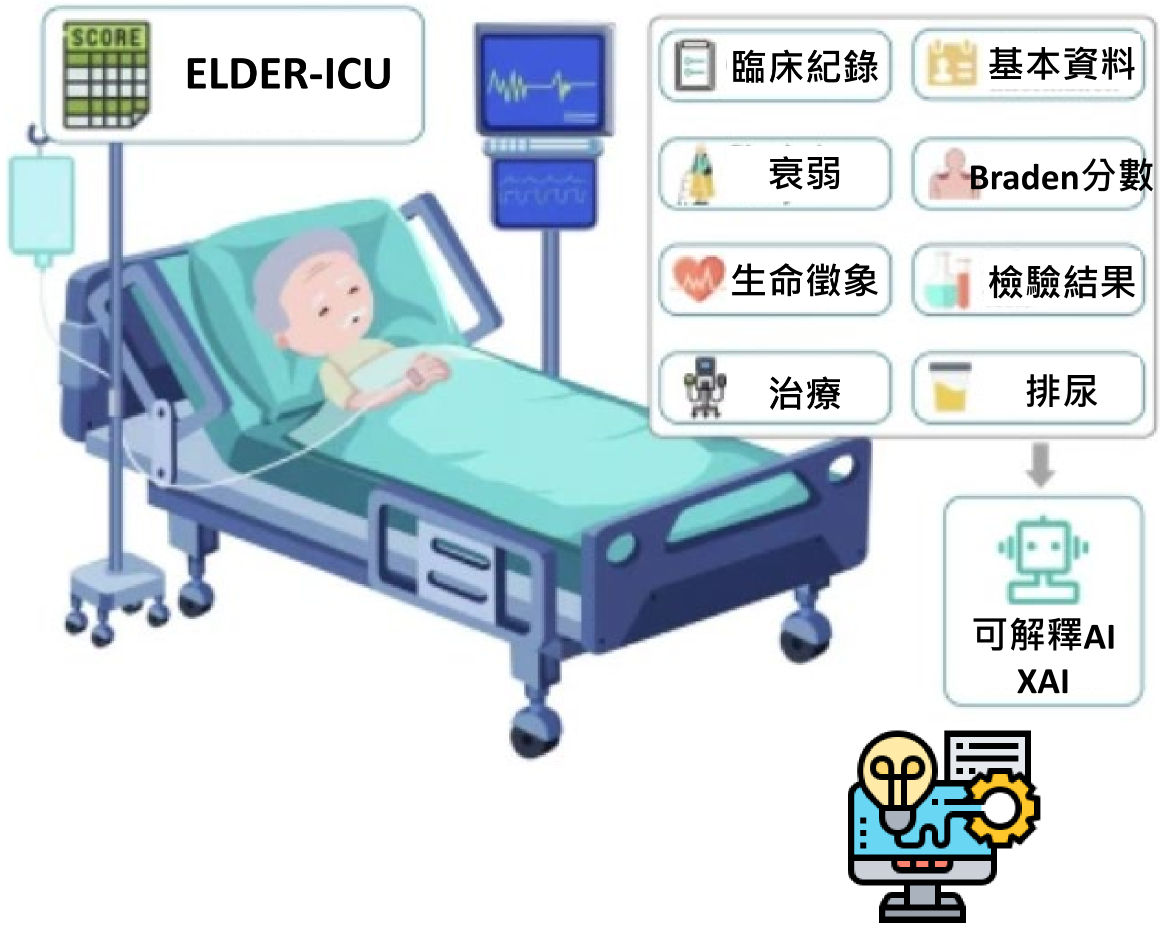
急性生理評分
APS

針對一般成人
- 生理指標、檢驗結果、生命徵象

針對長者
- 衰弱、活動能力、營養狀況、共病症

機器學習：打破預測因子線性關聯

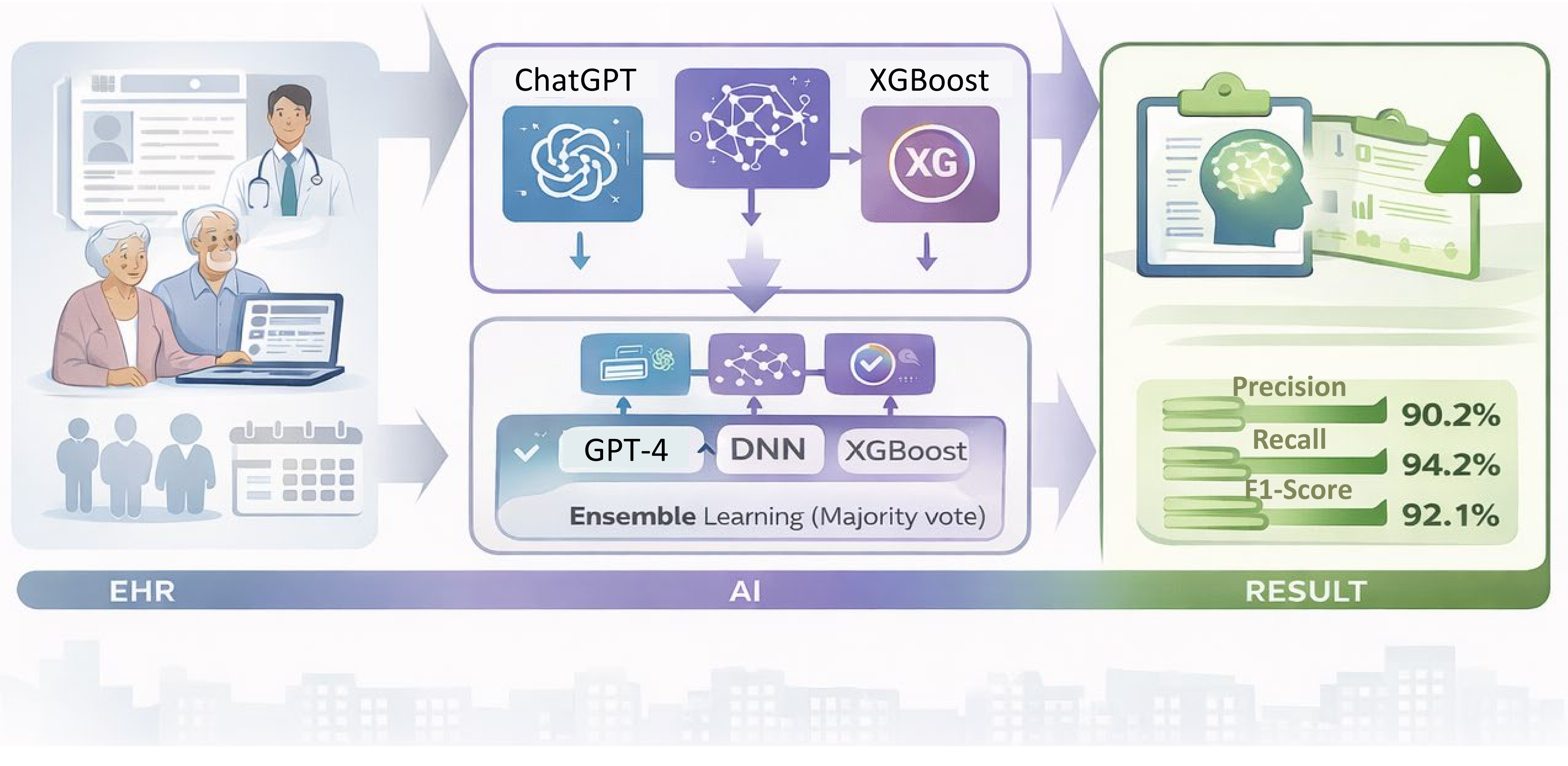




LLM早期偵測認知衰退

LLM利用電子病歷臨床紀錄，提升老年人認知功能下降早期偵測能力

電子病歷紀錄 (HER)	機器學習及大型語言模型建構	早期偵測認知衰退

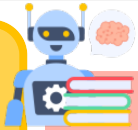


長者重症監測 IUC 預後機器學習預測

ICU 預測模型長者需求

嚴明芳教授

模型	納入變項	測量時間點	主要用途
APACHE 1985	12個生理變數 + 年齡 + 慢性疾病	ICU入院後前24小時最差值	ICU死亡率預測、疾病嚴重度
SAPS 1993	12個生理變數 + 年齡 + 入院型態 + 慢性疾病	ICU入院後前24小時最差值	ICU死亡率預測、國際比較
SOFA 1996	6個器官系統指標	可每日評估	器官衰竭評估、Sepsis
OASIS 2013	約10個變數（生理 + 基本資料）	ICU入院後前24小時	ICU死亡率預測、EHR研究
APS APACHE一部分	多項生理指標	ICU入院後前24小時最異常值	APACHE組成
ELDER-ICU 2023	• 長者特定因子 • 打破線性關聯		長者 ICU 死亡率預測



Liu et al, *Lancet Digital Health* 2023

長者 ICU 預測機器學習設計

嚴明芳教授

MIMIC資料庫
- 美國 Beth Israel Deaconess Medical Center
- 模型開發

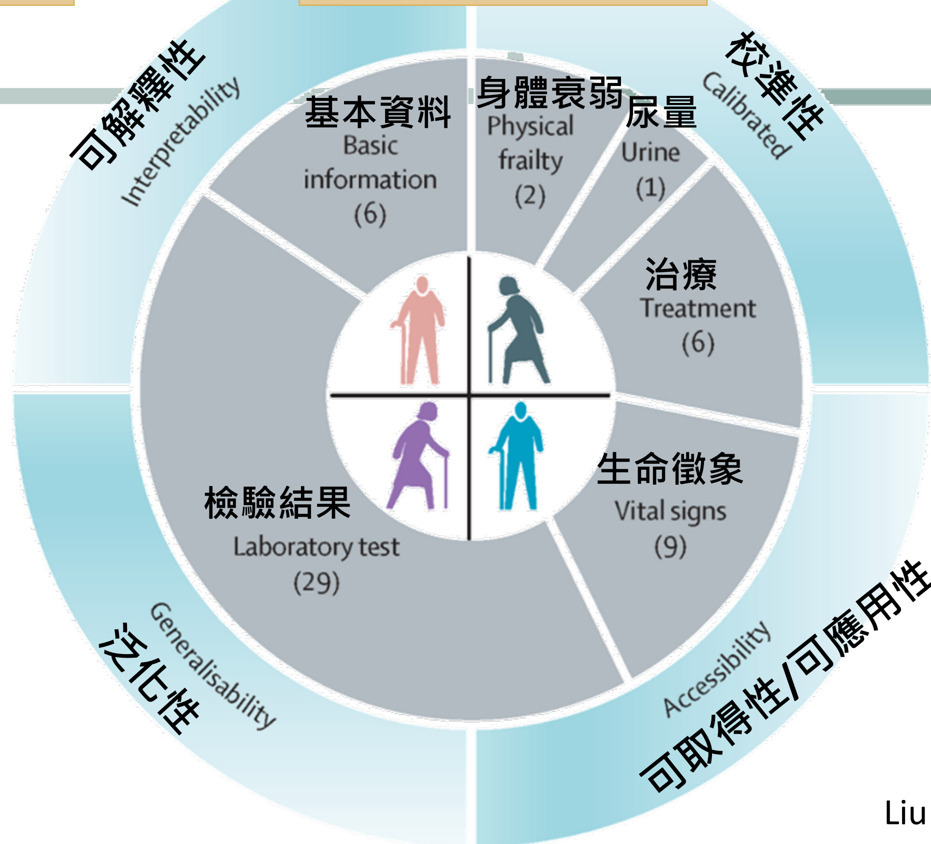
41412次長者ICU

eICU Collaborative Research Database
- 美國 200多家醫院
- 部分資料用於模型訓練、多數資料用於外部驗證

37166次長者ICU

AmsterdamUMCdb
- 荷蘭 Amsterdam University Medical Centers
- 外部驗證資料集

3014次長者ICU

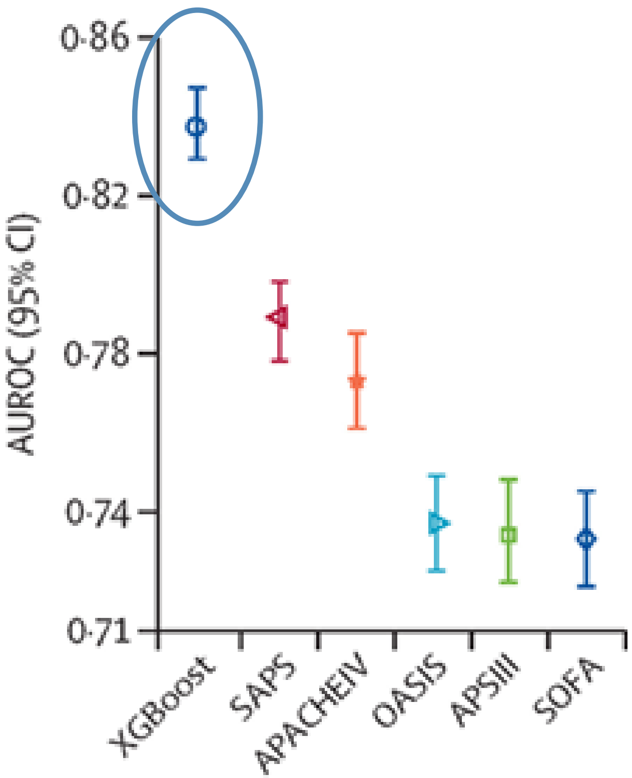


時間驗證

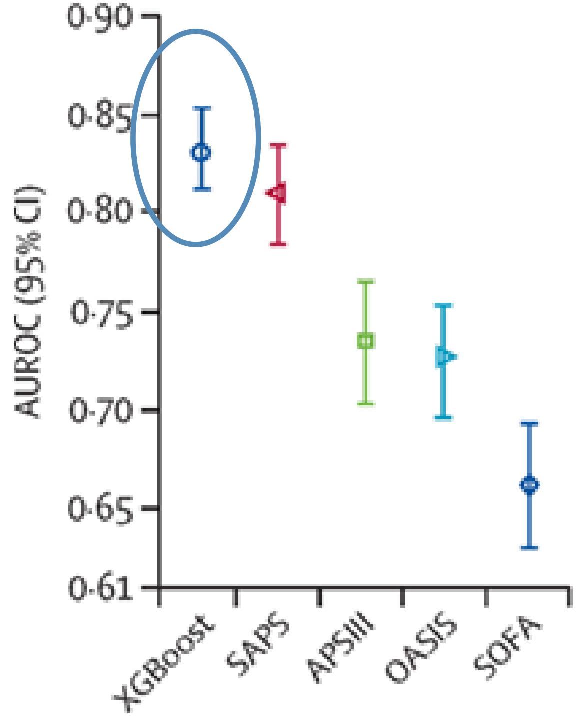
Liu et al, *Lancet Digital Health* 2023

機器學習模型ELDER-ICU 預測力佳

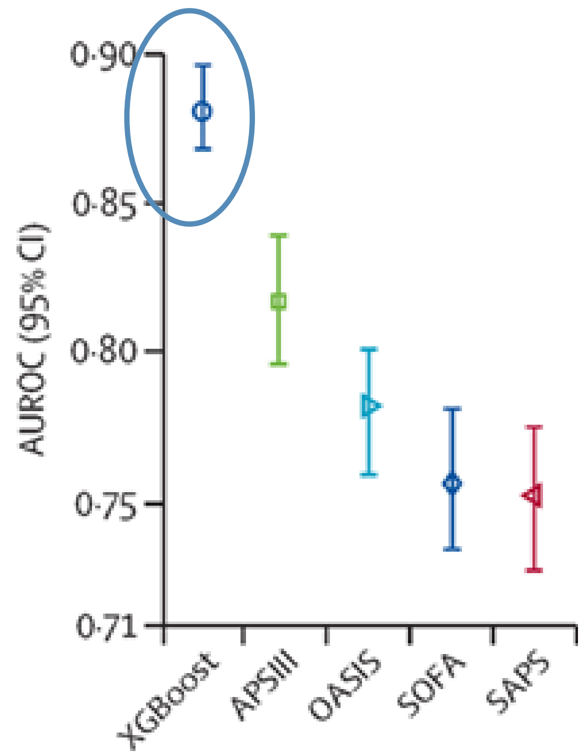
外部驗證(美)



外部驗證(歐)



時間驗證

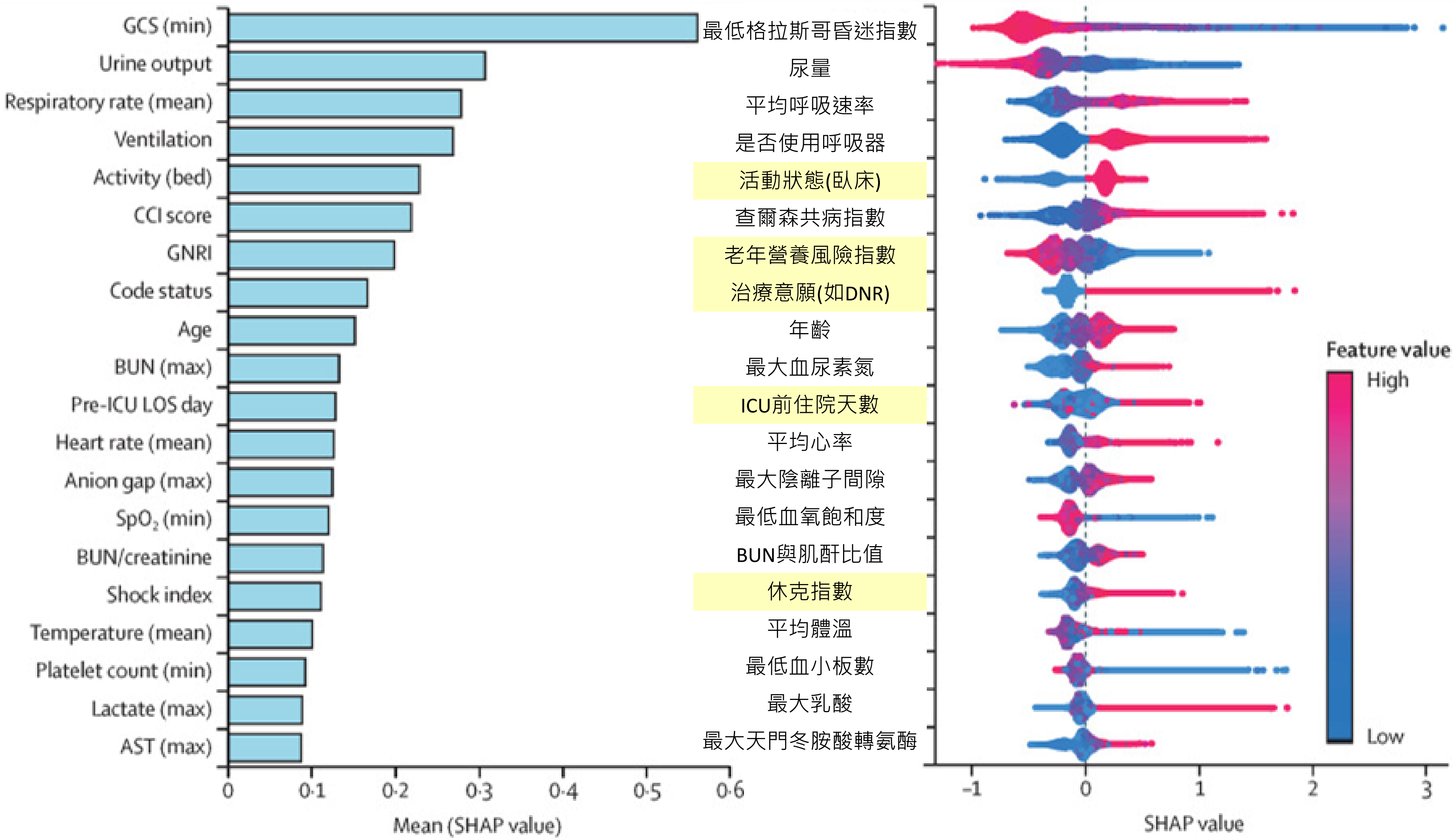


ELDER-ICU：納入長者特定因子機器學習模型 XGBoost

Liu et al, *Lancet Digital Health* 2023

SHAP解析長者ICU預後影響因子

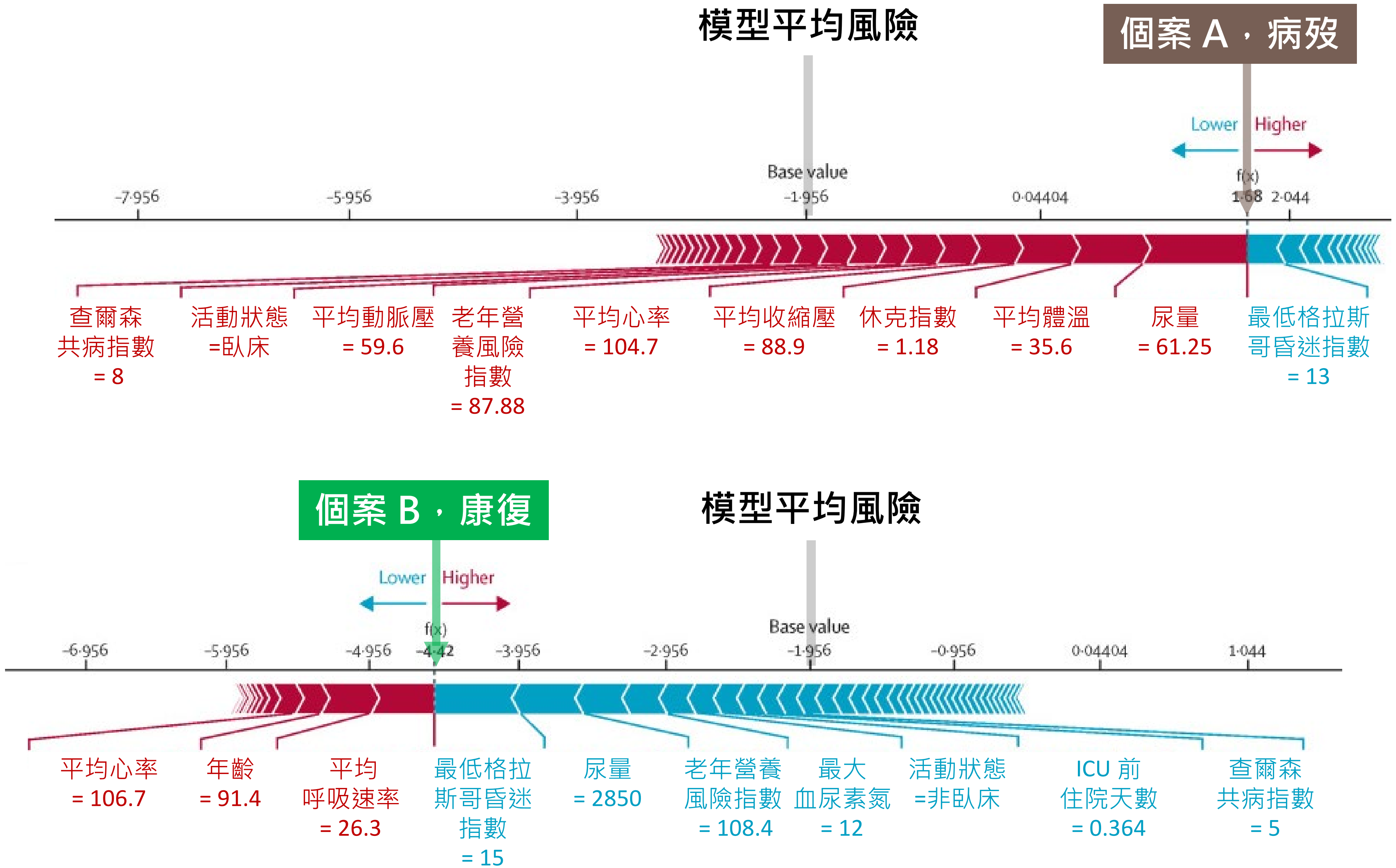
嚴明芳教授



Liu et al, *Lancet Digital Health* 2023

機器學習提供個人化風險解釋

嚴明芳教授



Liu et al, *Lancet Digital Health* 2023

大型語言模型早期偵測認知衰退

LLM 早期偵測認知衰退

林庭瑀

認知衰退早期診斷瓶頸...

門診時間有限

認知評估工具（如 MMSE）耗時且不常規施行

早期症狀不易發現

輕度認知障礙症狀細微
病人及家屬常忽略記憶力輕度下降

病歷資訊散落

臨床筆記**有豐富認知狀態線索**
醫師難以系統性回顧大量文字紀錄

確診往往已晚

確診失智時腦部損傷多已不可逆
早期介入可延緩病程、改善生活品質

LLM: 自動從 EHR 筆記偵測認知衰退早期信號

Du et al., eBioMedicine, 2024

大型語言模型精進流程(I)

林庭瑀

A LLM 選擇

GPT-4	Llama 2

多種 Prompt 模板（Template 1 ~ N）逐一測試，
每次用 10 筆樣本評估，連續 3 次無進步即停止

▼

依準確率比較 → 選出最佳 LLM + 最適 Prompt 模板組合

勝出：GPT-4 （Precision 約 75%，高於 Llama 2）

B Prompt Fine-tuning 微調

第一輪：Prompt 增強策略比較

0-shot 無範例	5-shot 隨機範例	5-shot 專挑錯誤案例	RAG 動態五樣本	K-means 聚類輔助

▼ 選出最佳增強策略

第二輪：加入錯誤分析說明（Error Analysis Instructions）

不加任何說明	只列常見 錯誤清單	加入完整 Error Analysis Instructions

▼ 選出最佳策略

最終優化版 LLM（GPT-4 + Error Analysis Instructions）→ 進入下一階段

Du et al., eBioMedicine, 2024

大型語言模型精進流程(II)

林庭瑀

C 模型評估

優化版 GPT-4	HAN	XGBoost
LLM（通用語言理解）	深度學習（本地訓練）	傳統 ML（本地訓練）

Ensemble集成學習: 多數決投票

三個模型各自判斷，2/3 以上同意才標記為「有認知衰退跡象」

獨立測試集評估結果

Precision 精確率	Recall 召回率	F1-Score
90.2%	94.2%	92.1%
95% CI: 81.9–96.8%	95% CI: 87.9–98.7%	95% CI: 86.8–96.4%

D 錯誤分析

比較各模型觸發關鍵詞

找出每個模型各自依賴哪些字詞做判斷，了解決策依據差異

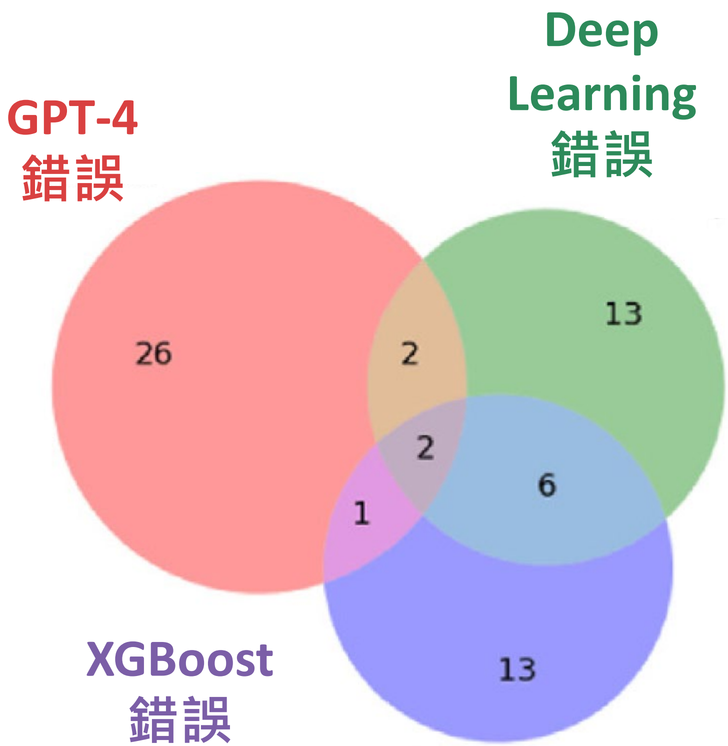
比較各模型犯錯案例

找出三個模型的錯誤類型是否重疊（結果：共同犯錯僅 3.2%）

Du et al., eBioMedicine, 2024

綜合型大型語言模型評估

林庭瑀



- GPT-4 獨自犯錯：26
- XGBoost 獨自犯錯：13
- DL 獨自犯錯：13
- 三者同時犯錯：1（**僅 3.2%**）

錯誤類型分析

類別	錯誤類型	G	D	X
GPT-4	否定句沒看懂	✓	✗	✗
GPT-4	模糊縮寫誤判 mCi 被誤判為 MCI	✓	✗	✗
共同 弱點	其他疾病相似症狀 胰臟炎也有「slow cognition」	✗	✗	✗
傳統模型優勢	細微語境推論 隱含的安全/判斷力描述	✗	✓	✓
傳統模型優勢	過度納入認知治療 SLP 治療紀錄被誤判	✗	✓	✓
XGBoost	測驗數值判讀錯誤 ACE-III 分數結果誤判	✗	✗	✓

共同犯錯僅3.2%，互補性極強

Du et al., eBioMedicine, 2024

綜合型大型語言模型應用實例

林庭瑀

病人基本資料

姓名	王女士
年齡	74 歲，女性
主訴	家屬描述近半年常忘事
病史	高血壓、第 2 型糖尿病

電子病歷摘錄(就診前 2 年)

2017-03

家屬表示病人近來「記憶力明顯下降」，常重複問同一問題

2017-09

Mini-Cog 測試：3/5，clock drawing 有輕度異常

2018-01

回診紀錄：「定向感尚可，但遠期記憶略差」，維持原藥物

2018-08

家屬再次主訴「忘東忘西」加重，懷疑輕度認知障礙（MCI）

☐AI 標記關鍵詞段落

AI 偵測結果與臨床建議

模型判定	**具認知衰退跡象**
信心分數	**整合模型：94.2%**
觸發關鍵詞	記憶力下降、Mini-Cog 異常、MCI 懷疑
GPT-4 理由	多次就診紀錄顯示持續性記憶主訴，評估工具異常

臨床後續處置

- AI 警示後，醫師安排神經科轉診及完整 MoCA 評估
- 確診輕度認知障礙(MCI)，啟動認知訓練計畫
- 提前介入，較傳統流程早約 8 個月確診

Du et al., eBioMedicine, 2024


健康智慧生活圈
https://www.realscience.top