

健康智慧生活圈線上直播

國際及台灣疫情監視/健康科學新知

專題: XAI可解釋AI乳癌精準照護 (II)

陳秀熙 教授

2025-12-17

49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 12/11-12/17 (W49)

- 國際及台灣疫情
- 健康科學新知
- XAI 乳癌精準照護
- 乳房攝影人工智慧效能與可解釋性
- 客製化乳癌影像診斷可解釋XAI系統

國際及台灣 疫情

台灣腸病毒疫情監測

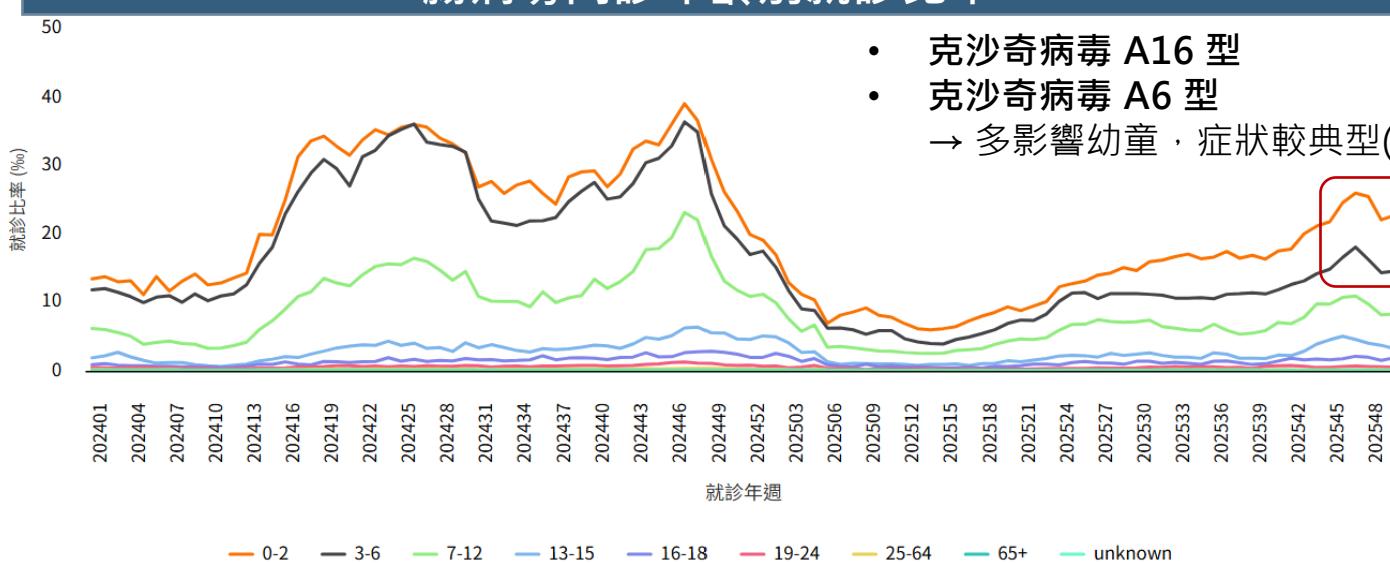
全國近兩年腸病毒健保門急診就診人次趨勢圖



腸病毒仍處流行期，門急診就診人數仍破萬
第49週（11/30–12/6）：10,438 人次
較前一週下降 14.4%，但尚未脫離流行期

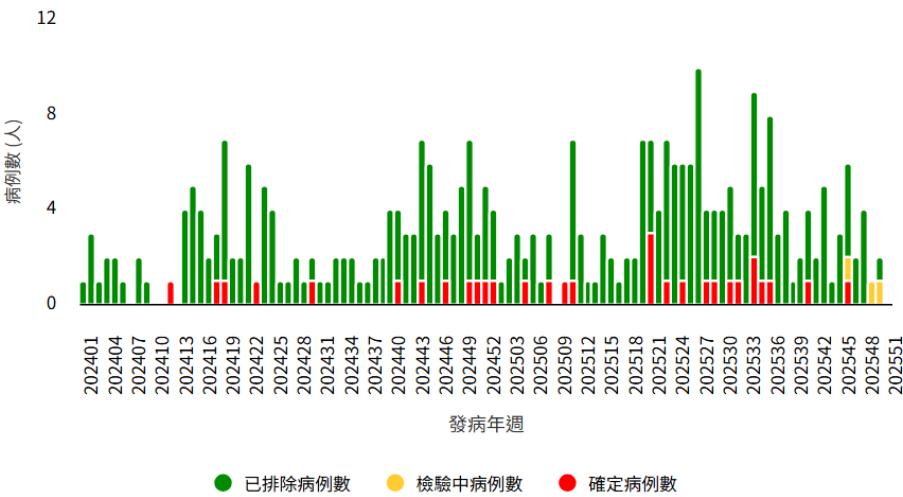
校園群聚明顯
雙北停課班級共 139 班
• 台北市 15 班
• 新北市 124 班

腸病毒門診年齡別就診比率

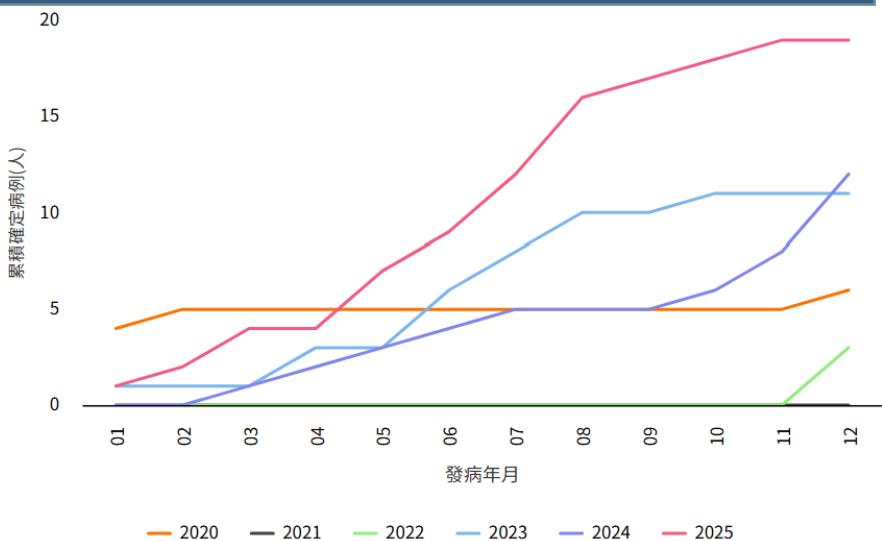


台灣腸病毒疫情監測

腸病毒感染併發重症



腸病毒感染併發重症歷年趨勢



今年累計重症確定病例：19 例

- 含 9 例死亡
- 為近 6 年同期最高

重症主要型別

- 伊科病毒 11 型：17 例(多為新生兒)
- 克沙奇 A16 型：1 例
- 克沙奇 B5 型：1 例

新生兒重症病例：15 例

- 症狀可能不典型，惡化速度快

腸病毒感染併發重症歷年趨勢
為近六年最高

M痘新變種發現：英國檢測重組型M痘病毒

新型混合clade Ib + IIb病毒-尚未確認是否具有更強傳播力或更高致病性

英國衛生安全局(UKHSA)在英格蘭發現重組M痘病毒，其**基因序列**顯示同時包含來自clade Ib 與 clade IIb 兩個不同分支遺傳片段

	Clade IIb	Clade Ib	Clade Ib猴痘現況
流行區	歐洲、北美 (2022大流行)	中非	2024年10月起：英國多例 →多數為非洲旅行史(特別烏干達)，少數家庭傳播，對英國整體人口風險仍低
傳播網絡	性 / 社交網絡	家庭 / 社區	2025年9月 全球：美國、西班牙、義大利、荷蘭、葡萄牙有少量本土病例 →表以前未受影響人群中出現社區傳播
人傳人效率	高	中等	
致病性	較低	較高	
疫苗可近性	高	低	

警示及防範

- Mpox 不同流行分支(Ib、IIb)開始出現交集，顯示流行生態重疊
- 需加強監測早期演化警訊，非即時公共衛生風險
- 應強化基因監測並維持既有防疫與疫苗策略

李斯特菌感染在歐洲上升



- 2024 年李斯特菌在所有食源性感染中造成住院和死亡比例最高
- 7 成感染者需住院，每 12 名感染者約 1 人死亡
- 發酵香腸等即食熟食較常檢出李斯特菌

高風險族群



老年人



免疫系統
較弱



孕婦

- 感染上升與人口老化、即食食品攝取增加、食品保存與處理不當有關
- 預防建議：低溫冷藏、食物適時食用、肉類充分加熱、避免生熟食交叉污染，並建議高風險族群避免即食食品與未消毒乳製品

感染病例與食品暴露事件增加，未來有必要持續監測可能出現抗藥性演化風險

WHO 指出抗藥性威脅

- WHO 官員 Dr. Gyanendra Gongal :

- 如果全球無法採取立即且有力應對措施

- 2025 至 2050 年間可能會有約 3,900 萬人因細菌抗藥性感染而死亡

- 未來十年若不控制 AMR，直接醫療成本可能達 4,120 億美元，生產力損失可能高達 4,430 億美元

附加衝擊

- 抗藥性威脅不只限於醫療，它會削弱現有治療工具，使常見感染和原本可控手術風險顯著上升。

- 低收入和中等收入國家最脆弱，因為這些地區醫療系統負擔重且抗生素濫用普遍

呼籲推動

- 「One Health」整合策略是關鍵，醫療、農業、環境等部門協同抗衡 AMR

- 醫療預防(感控)、減少抗生素使用、改善衛生條件被視為成本效益高應對措施

抗微生物抗藥性(AMR)：中非共和國的國家級應對策

FAO, 2025

- 抗微生物抗藥性 (AMR) 持續上升，威脅公共衛生、動物健康與糧食安全影響
- 1. 為提升醫療、畜牧與社區對抗生素不當使用風險的認知
- 2. 強化跨部門合作，落實國家抗微生物抗藥性行動計畫
- 3. 與國際接軌，回應全球 One Health (一體健康) 防治策略

於 2025 年首次舉辦「世界抗微生物抗藥性認知周 (WAAW) 」

目標與未來方向

1. 推動合理與負責任使用抗生素
2. 建立與強化 AMR 監測系統
3. 落實國家抗微生物抗藥性行動
計畫
4. 採用一體健康 (One Health)
方法 → 同時保護人類、動物與
環境健康



治療淋病新型口服抗生素 Zoliflodacin

- ◆ 淋病：細菌引起性傳染病，感染泌尿道與生殖器，未治療可能導致慢性疼痛、骨盆腔感染，甚至影響生育能力 → 抗藥性快速上升 (azithromycin抗藥性在多國已達 5–30% 以上)
- Zoliflodacin：全新口服抗生素，機轉不同於現有藥物，對多重抗藥性淋病菌仍具活性



整體耐受性良好，兩組副作用發生率未出現嚴重不良反應

Zoliflodacin 治療後未觀察到抗藥性產生

潛在優勢

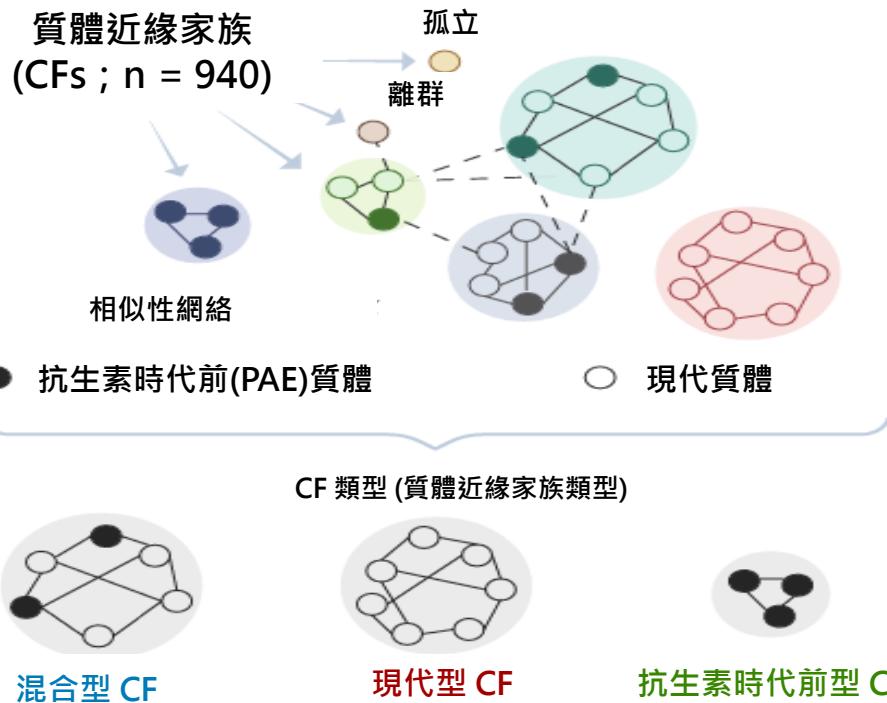
1. 提升治療可近性(偏鄉、社區、伴侶治療)
2. 有助於對抗全球淋病抗藥性危機，達成 WHO 2030年全球防治目標

美國食品藥物管理局 (FDA)於12/12批准使用佐利氟達辛治療非複雜性淋病

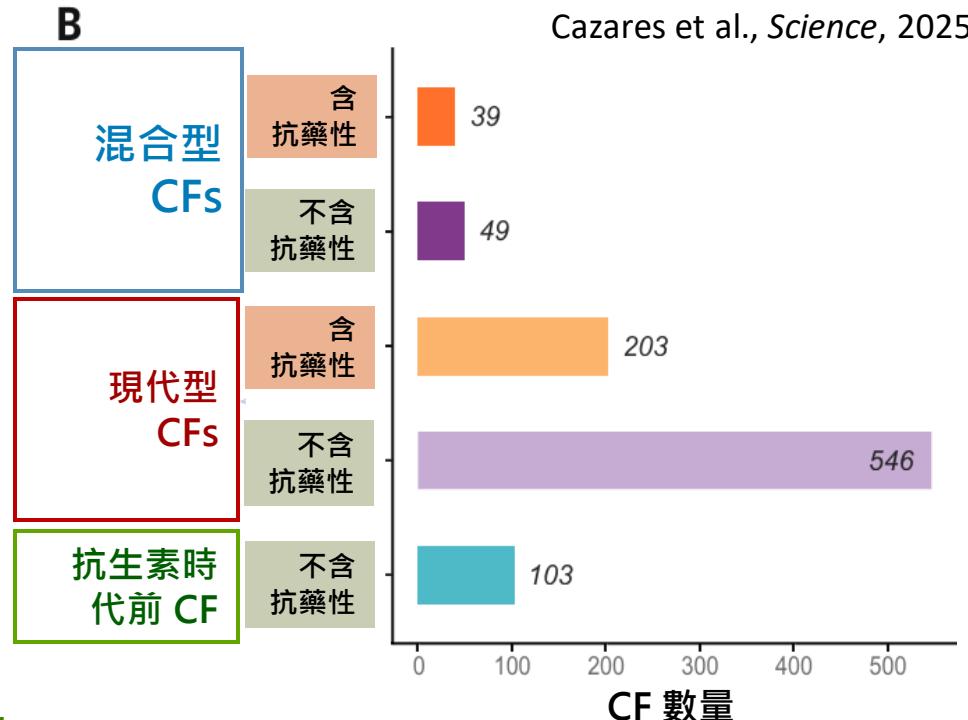
健康科學新知

抗藥性集中於少數質體家族

A



B



- 依基因相似度建立質體相似度網絡，定義質體家族(CFs)
- 抗生素時代前型**：僅存在於抗生素前時代，未以完整形式保留至今
- 混合型**：維持穩定核心結構，跨越百年持續存在
- 現代型**：由多個早期質體融合而成，結構複雜、規模龐大

- AMR 與質體家族類型高度相關
- 抗藥性質體並非平均分布，而是集中於少數質體家族

HIV功能性治癒新契機

Jon Cohen, Science, 2025

從抗體治療到基因編輯解析功能性治癒策略最新研究進展

HIV 仍無普遍可行根治方式--> 功能性治癒

不清除所有病毒 → 停藥後，免疫系統仍能長時間壓制病毒 → 患者可數月甚至數年不需服藥

部分臨床試驗已證實：

- 受試者接受抑制 HIV 複製的抗反轉錄病毒藥物ARVs + 廣效中和抗體
- 有些試驗再加上疫苗或降低病毒潛伏庫藥物
- 約 14%-70%(依試驗而異)受試者，在停藥後仍可維持病毒控制一段時間

關鍵免疫機制

幹細胞樣特性CD8 記憶
T 細胞前驅，與停藥後的
長期病毒控制高度相關

bNAbs 關鍵輔助角色

延緩病毒反彈速度
為免疫系統爭取「反應
時間」

新型 tRNA 基因療法修補無義突變疾病

Kim M. Keeling, Nature, 2025

- 全球已知超過 7,000 種罕見疾病，其中部分疾病是由無義突變等基因錯誤所引起
- 無義突變
- 基因在轉錄後，於轉譯過程中提早出現終止密碼子 → 蛋白質在尚未完成前即停止合成，導致功能失常，且此類錯誤 mRNA 有時也會被細胞直接分解而無法產生蛋白質

治療新技術 PERT 技術

• 傳統技術：

利用改造後 tRNA (sup-tRNA) 與終止密碼子競爭結合，使核糖體忽略錯誤的停止訊號，讓蛋白質繼續合成

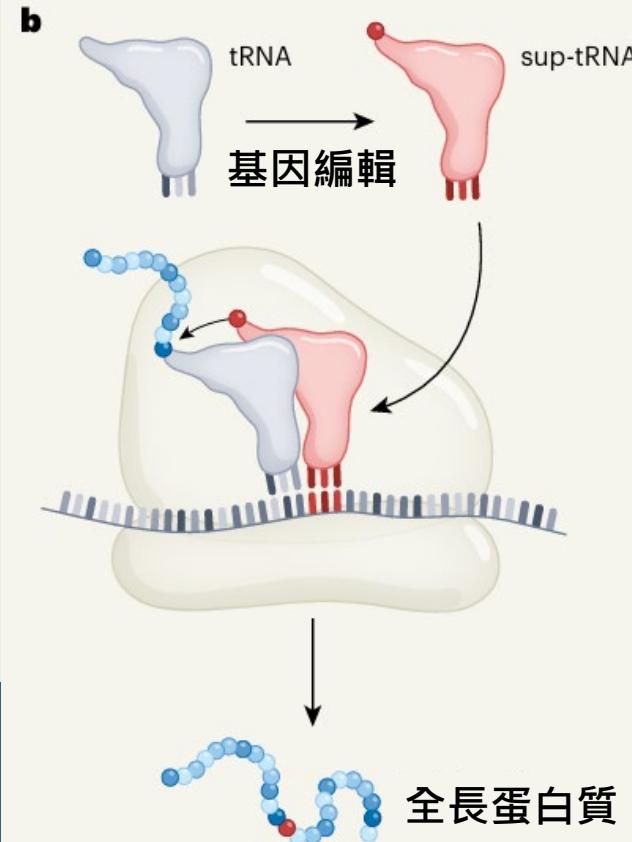
→ 但必須反覆給藥、表現量難控制、太多會干擾整體蛋白質合成、產生毒性

• 新技術：PERT 技術

使用精準基因編輯，把天然存在的 tRNA 改寫成 sup-tRNA
→ 長期、穩定、低干擾地表現

研究拓展基因治療的策略層級

➤ 轉譯機制亦可成為精準介入目標



新冠病毒過度刺激嬰兒免疫反應

強烈抗病毒反應

- 研究分析 26 名住院嬰兒血液樣本顯示幾乎所有免疫細胞都呈現強烈干擾素活化
- 先天免疫細胞(單核球、樹突細胞、巨噬細胞)反應尤其明顯
- 干擾素活化幅度遠高於成人，並能產生具效力抗體反應

抗病毒與發炎並存，可能加重病情

- 嬰兒除強烈干擾素活化外，也呈現明顯升高的發炎性細胞激素
- 重症嬰兒同時具有更高干擾素與發炎訊號，呈現「保護 + 致病」雙重反應
- 兩種反應強度與病情嚴重度可能相關，但交互作用仍需研究

啟示與影響

- 嬰兒免疫系統前兩年是免疫發展關鍵期
→早期病毒暴露可能影響未來免疫反應
- 研究嬰兒早期免疫特性有助推動更有效保護策略，
如孕婦疫苗，提供出生即具備免疫屏障



胰臟癌細胞多樣性新機制

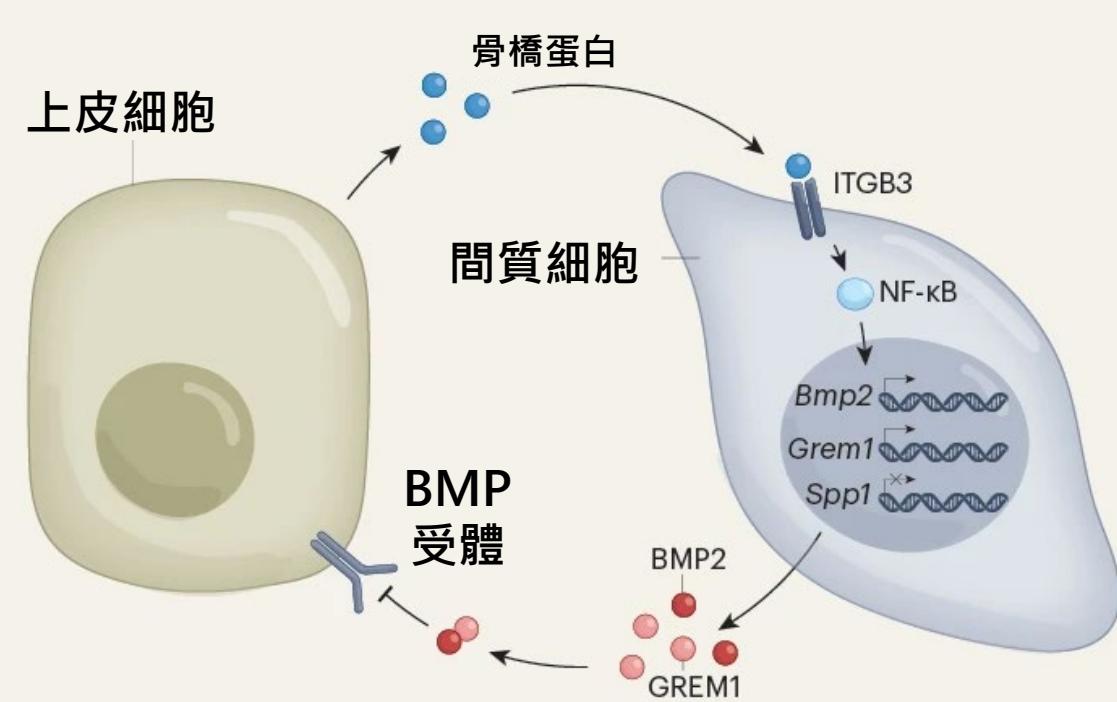
Marc P. Stemmler, Nature, 2025

上皮與間質細胞透過對立訊號互動維持腫瘤可塑性

- 胰臟癌具高度腫瘤異質性與細胞可塑性，使其難以治療、容易抗藥與轉移
- 上皮型與間質型細胞之間的互動機制尚未完全明瞭

主要發現

1. 上皮與間質細胞透過對立訊號互相調控，維持腫瘤的動態多樣性
2. 細胞在兩種狀態間轉換使胰臟癌具高度可塑性並更易抗藥與轉移



臨床意涵

- ✓ 單一標靶治療可能不足以抑制腫瘤
- ✓ 若能阻斷細胞間的訊號互動，有望降低腫瘤異質性與可塑性

大腦「排水系統」與阿茲海默症



背景

- 大腦具有腦類淋巴系統，負責在深度睡眠時清除類澱粉蛋白與蛋白
- 老化、睡眠不足與腦傷會削弱此功能，增加失智風險

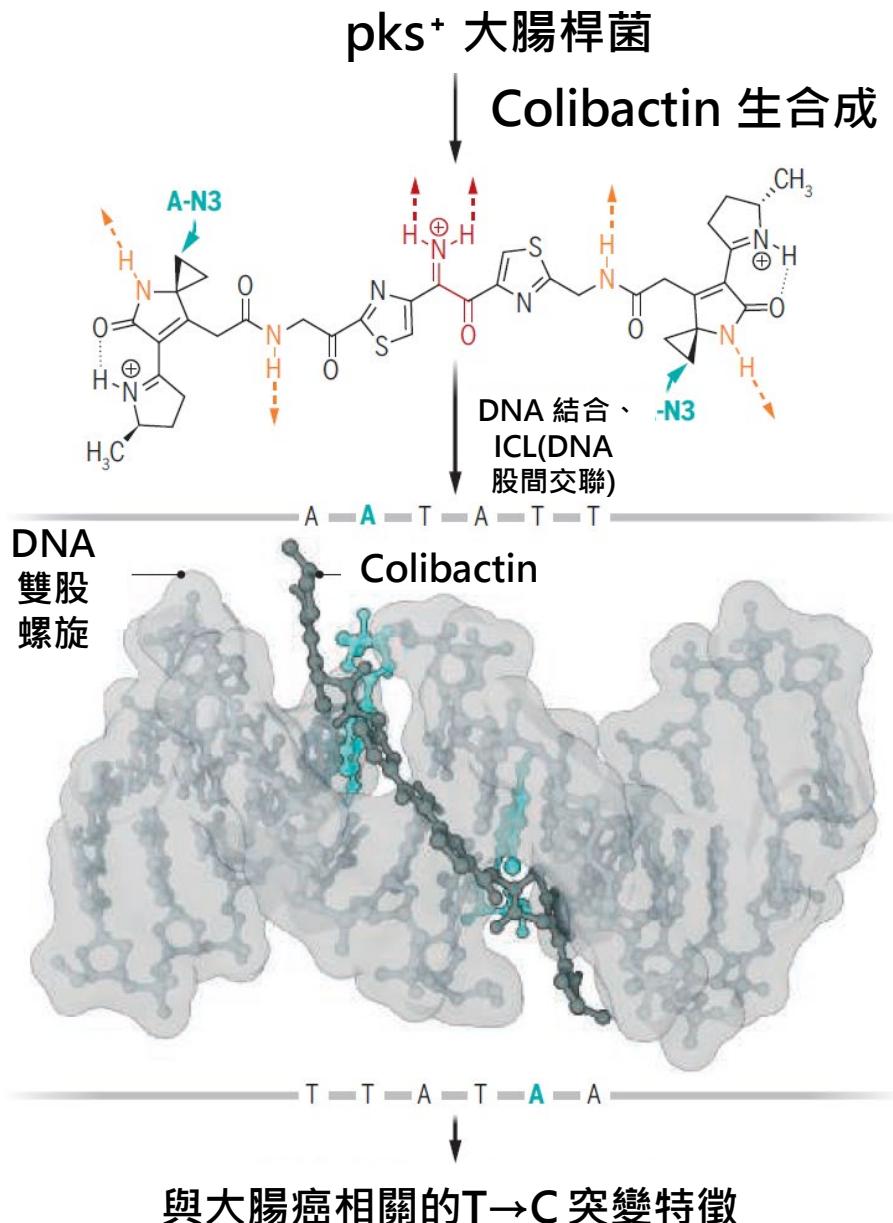
研究突破

- 動物研究顯示，強化腦膜淋巴管(VEGF-C)、調控 Aquaporin-4 或改善腦脊髓液流動，可促進毒性蛋白清除並改善神經功能
- 藥物調控、自律神經調節、頭頸刺激與呼吸介入，皆可提升腦液流動，部分已進入人體研究

挑戰與未來發展

- 中國頸部淋巴手術(dcLVA)宣稱可改善阿茲海默症，但仍具爭議性
- 促進腦部清除能力，可能為阿茲海默症及其他神經退化性疾病開啟新治療方向

腸道菌如何造成 DNA 交聯



某些大腸桿菌菌株(pks+ E. coli)
會產生基因毒素 colibactin
→ 對 DNA 造成嚴重傷害，並
被證實與大腸癌有關

(Colibactin 來源：多酮合成酶
基因群)

核心發現

- colibactin 會在 DNA 兩股之間形成共價連結，是最具毒性DNA 損傷之一

XAI 乳癌 精準照護

解碼安妮 帕克: 家族遺傳乳癌

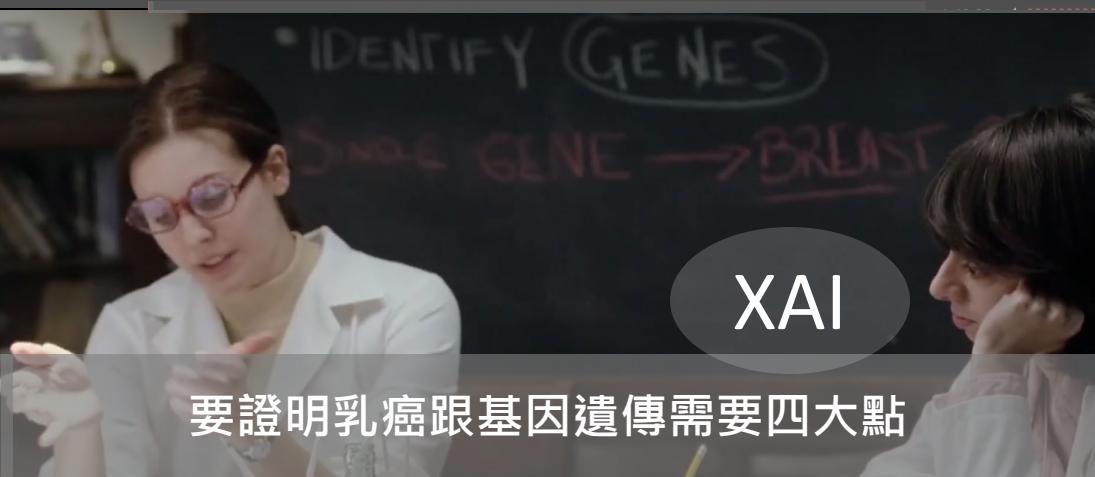
安妮·帕克從小失去母親
(母親與奶奶乳癌過世)
成長後失去父親
與姐姐相依為命



左胸有腫瘤
是早期
建議切除瘤

安妮·帕克也確診乳癌，手術切掉乳房。她自己三度罹癌（乳癌與罹癌復發），
歷經化療、手術與家庭與婚姻的巨變

解碼安妮 帕克: 揭示BRCA1 基因



招募婦女參加研究
蒐集家族病史資料

從病患的病史中抓到
乳癌基因的蛛絲馬跡

把染色體分立並排列
--> 和遺傳是否相關

為什麼單個基因突
變能導致乳癌

1990 年發現 BRCA1 基因與乳癌關聯



BRCA基因突變與乳癌預防選擇



王明陽醫師

BRCA 基因突變

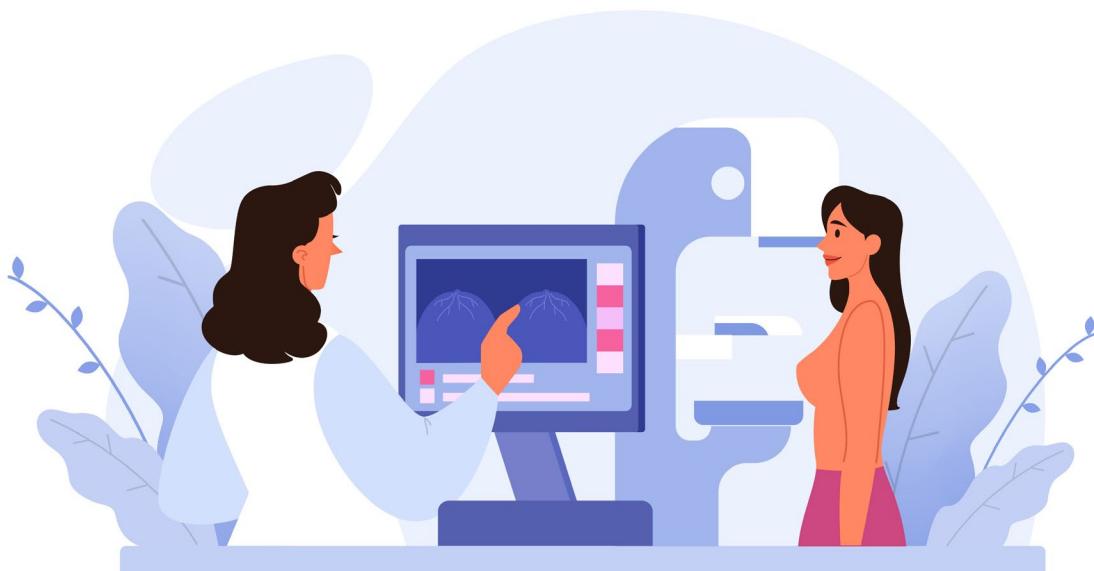
- 東方人BRCA突變比例較低；歐美族群突變機率相對較高，**帶有BRCA突變者一生罹患乳癌風險約 40–60%**，部分族群甚至更高

預防與追蹤策略

- 預防性雙側乳房、切除密集追蹤監測、乳房核磁共振（MRI）

乳癌手術方式

- 乳癌手術大致分為：乳房保留手術、全乳切除，傳統乳房保留手術仍可能造成外觀缺損，但是**現今可利用鄰近組織修補缺陷**





三陰性乳癌治療新進展



王明陽醫師

三陰性乳癌指的是乳癌細胞在檢驗時，三個常見標記皆為陰性：

- ✓ 雌激素受體 (ER) 陰性 黃體素受體 (PR) 陰性 HER2 陰性

目前標準治療方法

- 手術前化學治療 + 免疫治療 (約 6 個月)
- 目的：縮小腫瘤、提高治療反應、減少手術範圍

治療成效評估

- 病理完全反應，達到pCR以及顯微鏡下無癌細胞 → 病人預後極佳、復發風險低
- 如未達 pCR，BRCA1/2 突變者需加用 PARP 抑制劑，無突變者則追加口服化學治療





精準乳癌醫療：從分型到治療



陳秀熙教授 王明暘醫師

什麼情況要注意遺傳性乳癌？

- 年輕女性乳癌以及家族中有卵巢癌、胰臟癌
- 男性乳癌 ➔ 需提高對基因突變的警覺，建議評估家族史與基因檢測

乳癌分型

- 多數人害怕三陰性乳癌，但是**實際比例不到 15%**，仍有機會長期存活

精準醫療的關鍵概念

- 先分型，再選擇最適合的治療，不是每個人用同一種方法

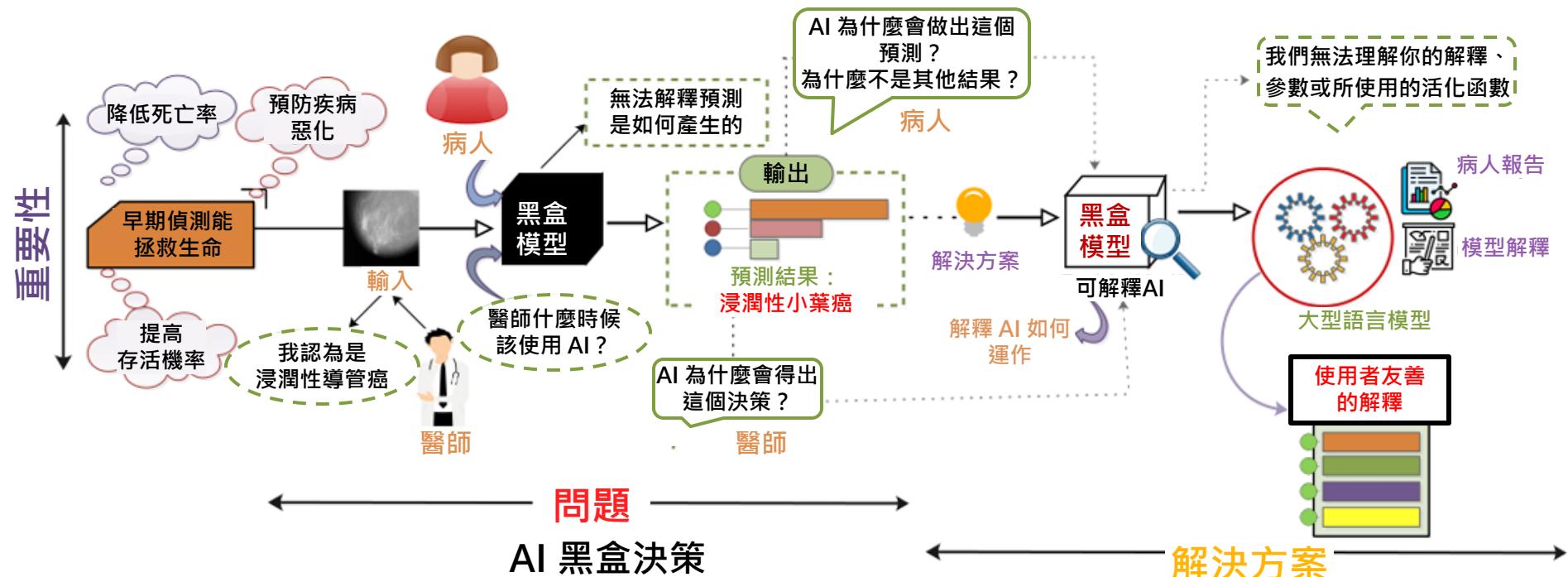
AI 的角色

- 協助乳癌分型、支援臨床決策、提升治療精準度與存活機會



從黑盒模型到可解釋 AI：乳癌診斷透明化

Sobia DASTGEER and Povilas TREIGYS, Baltic J. Modern Computing, 2025



1. AI 能給診斷結果，但缺乏決策依據
2. 醫師與病人無法理解結果
3. 降低臨床信任度與實際採用意願

- XAI 提供模型決策依據
- LLM 將技術性解釋轉換為自然語言
- 產出醫師與病人皆可理解的診斷說明

結合可解釋 AI 與大型語言模型，將黑盒式乳癌診斷
➤ 轉化為臨床可理解、可信任的決策支援系統

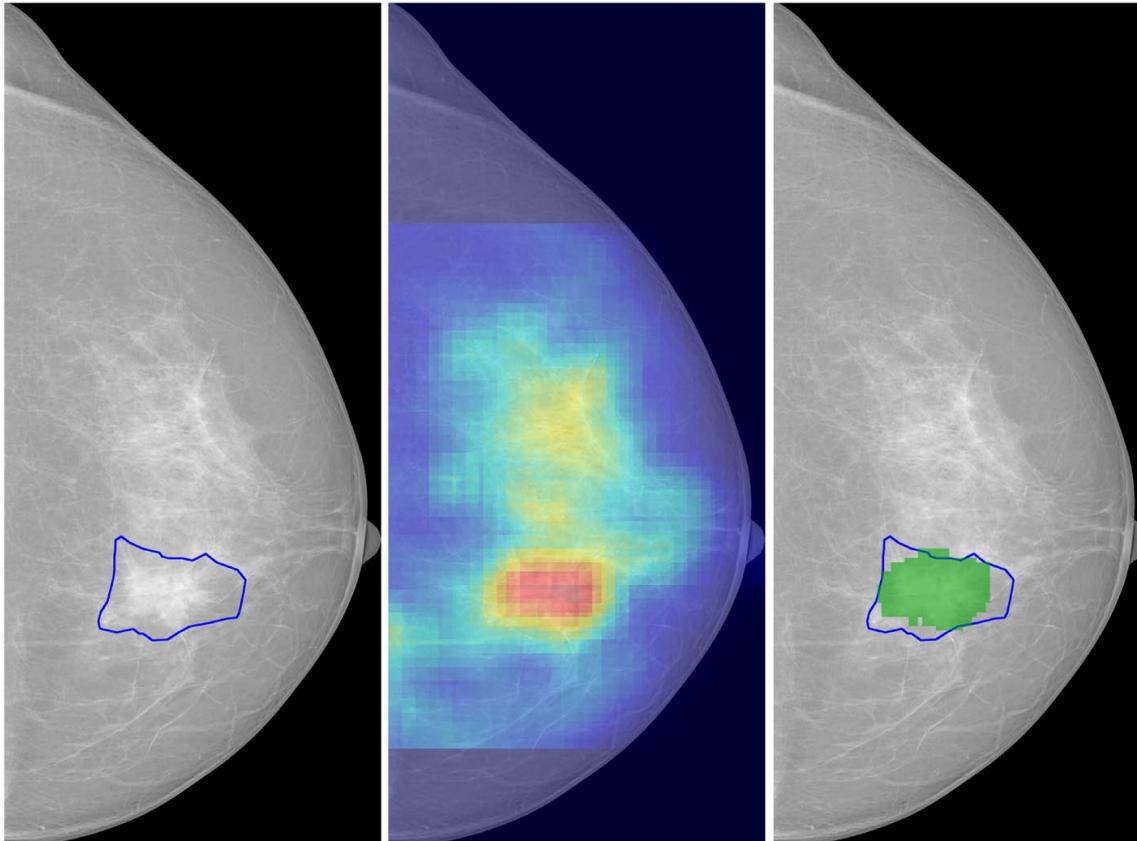


乳房攝影人工智慧效能與可解釋性



嚴明芳教授

AI工具乳癌偵測判讀邏輯與臨床關注



黑盒子

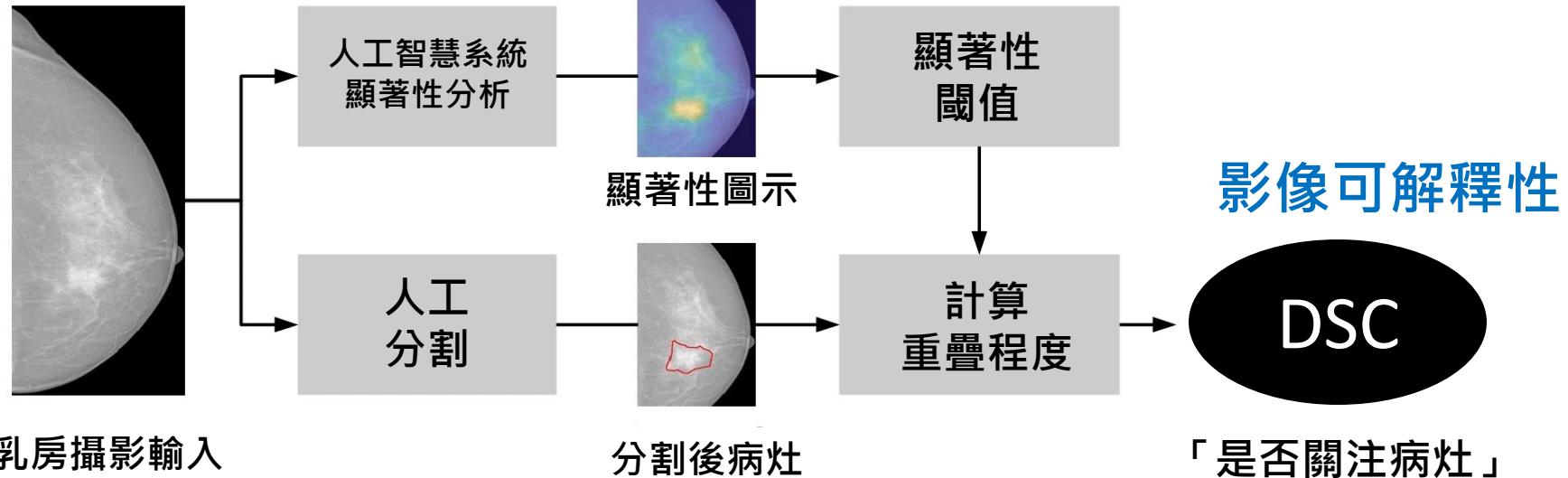
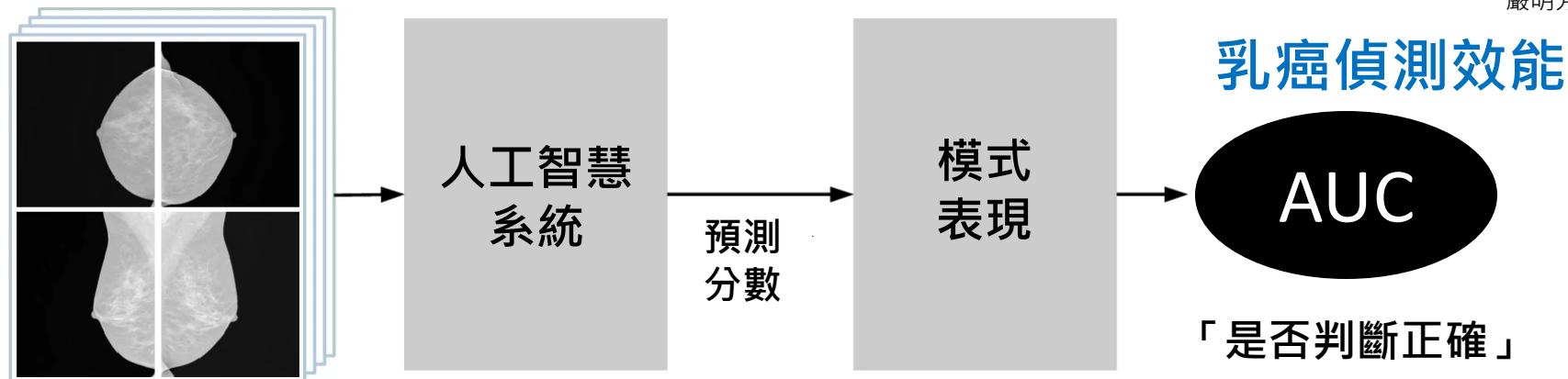
臨
床
假
設

若人工智能能有效偵測乳癌，其影像注意力應該集中在實際病灶附近。



AI影像工具評估

嚴明芳教授



乳攝AI工具架構特性與訓練重點



嚴明芳教授

END2END (2019)

- 純端到端深度學習模型
- 以整張乳房攝影影像進行癌症分類
- 未刻意設計病灶定位或可解釋性機制
- 模型可利用全影像紋理與背景訊號

DMV-CNN (2020)

- 多視角卷積神經網路模型
- 同時整合 CC 與 MLO 兩個視角資訊
- 強調跨視角特徵融合以提升分類效能
- 模型未特別引導注意力聚焦病灶
- 判斷可能依賴整體乳腺結構特徵

GMIC (2021)

- 多實例學習可解釋模型
- 結合全影像(global)與局部影像區塊(patch)分析
- 透過弱監督方式引導模型關注可疑區域
- 模型具較高病灶重疊程度
- 整體乳癌偵測效能相對有限

GLAM (2021)

- 弱監督全域 - 局部活化模型
- 利用 Global 與 Local Activation Maps
- 強化病灶區域之可解釋性呈現
- 模型注意力高度集中於局部區域
- 但在外部驗證中偵測效能較低

不同模型在設計上對「可解釋性」重視程度不同，可能影響其注意力分布與偵測行為。

乳癌偵測效能與病灶重疊指標比較



嚴明芳教授

芬蘭外部驗證結果

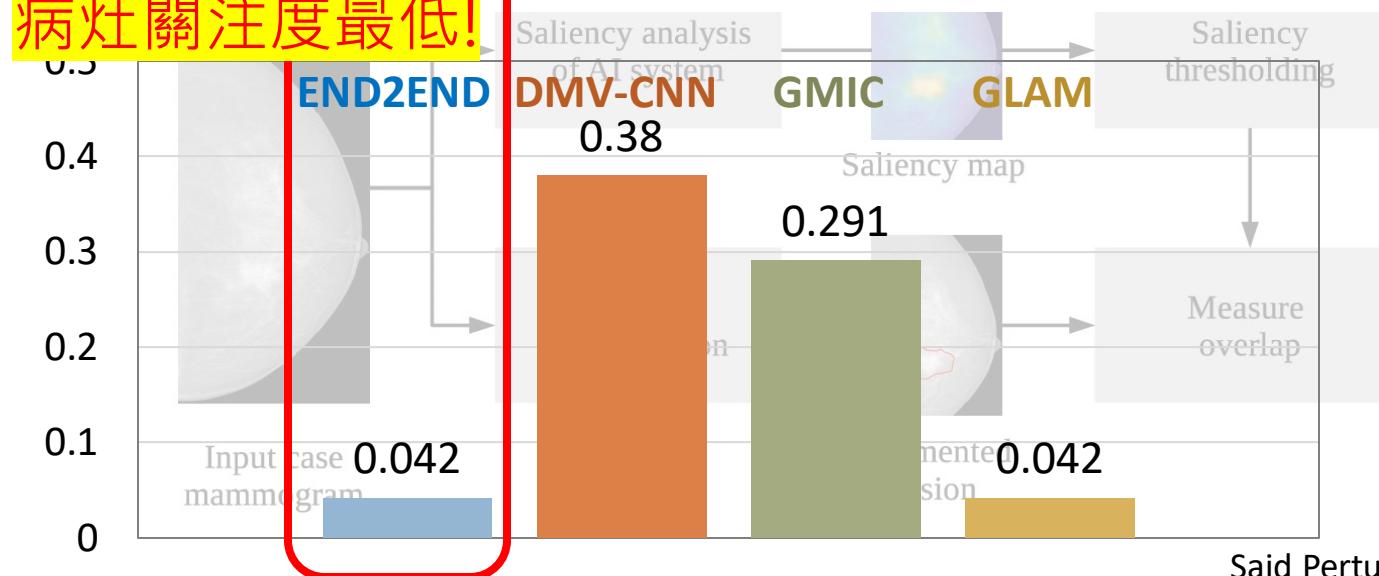
191 位篩檢發現乳癌女性

191 位配對健康對照 (年齡、檢查年度、機器)



偵測能力最強的，

病灶關注度最低!



AUC

「是否判斷正確」

DSC

「是否關注病灶」

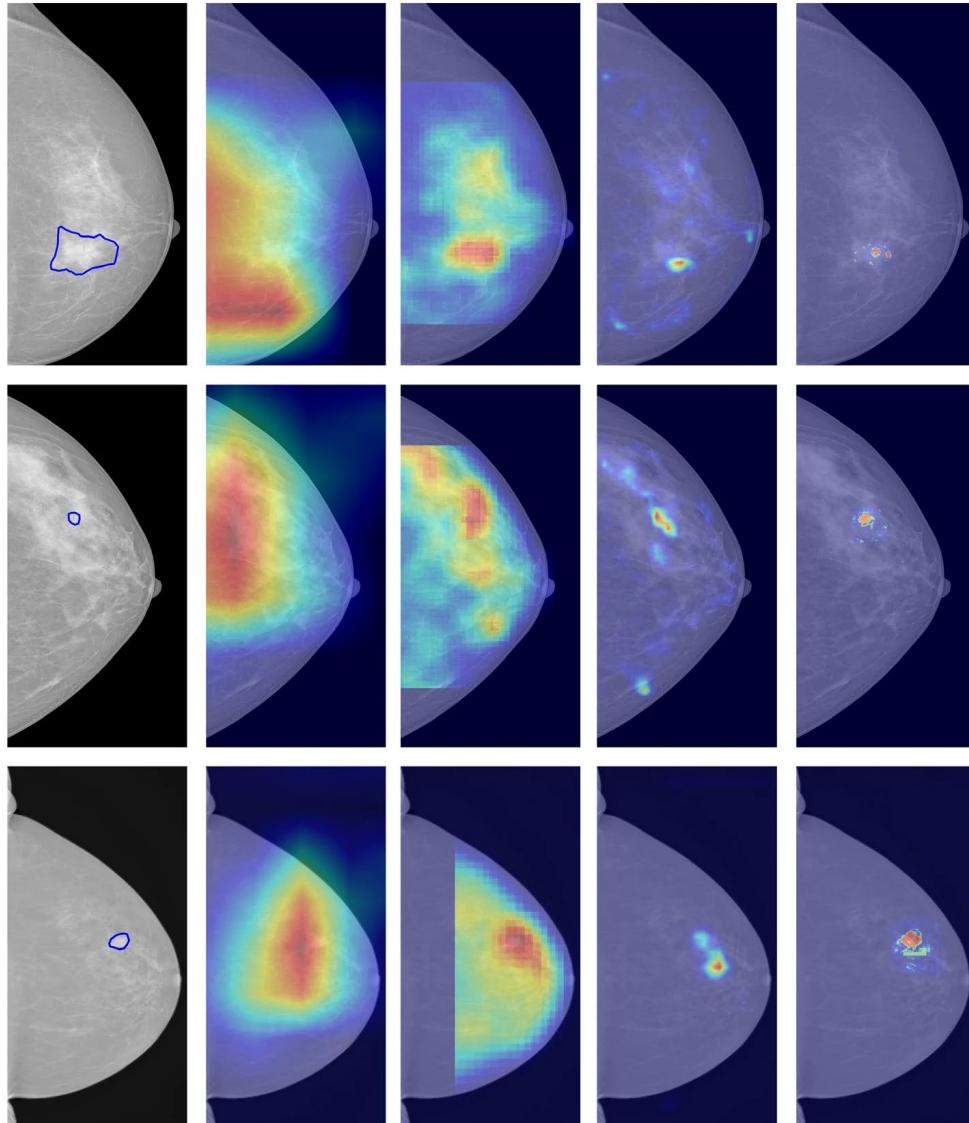
AI乳癌偵測影像注意力分布



END2END DMV-CNN GMIC

GLAM

嚴明芳教授



Saliency map 視覺化結果

- 高效能模型的注意力往往分布於大範圍乳腺區域，而非集中於明確的腫瘤病灶位置。
- 注意力高度局部化的模型，並未展現較佳的癌症偵測效能。

→ 人工智慧在乳房攝影判讀中，可能利用的是整體影像紋理、結構或背景訊號，而非單一可辨識的病灶特徵，可做為人工智慧與放射科醫師互補合作提供重要啟示。

AI乳癌偵測工具展望



嚴明芳教授

困難

1. 偵測效能與病灶可解釋性難以同時最佳化
2. 人工智能的判讀邏輯與臨床醫師不同
3. 外部資料庫驗證下效能下降

展望

1. 重新定義「可解釋性」內涵
2. 發展分層式與多任務 AI 架構
3. 強化外部驗證與真實世界測試
4. 人工智能定位為「輔助工具」而非「醫師替代」

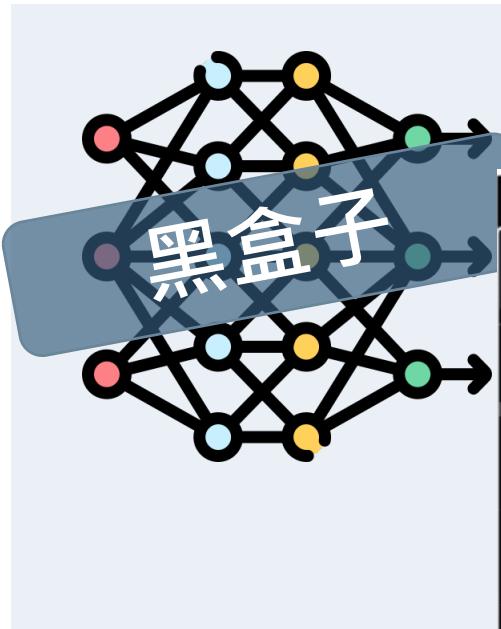


客製化乳癌影像診斷可解釋XAI系統

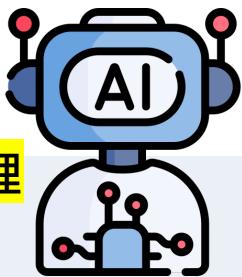
AI代理臨床建議XAI框架



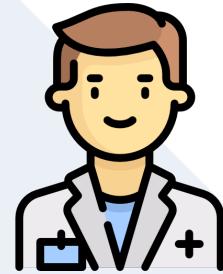
AI 深度 機器學習



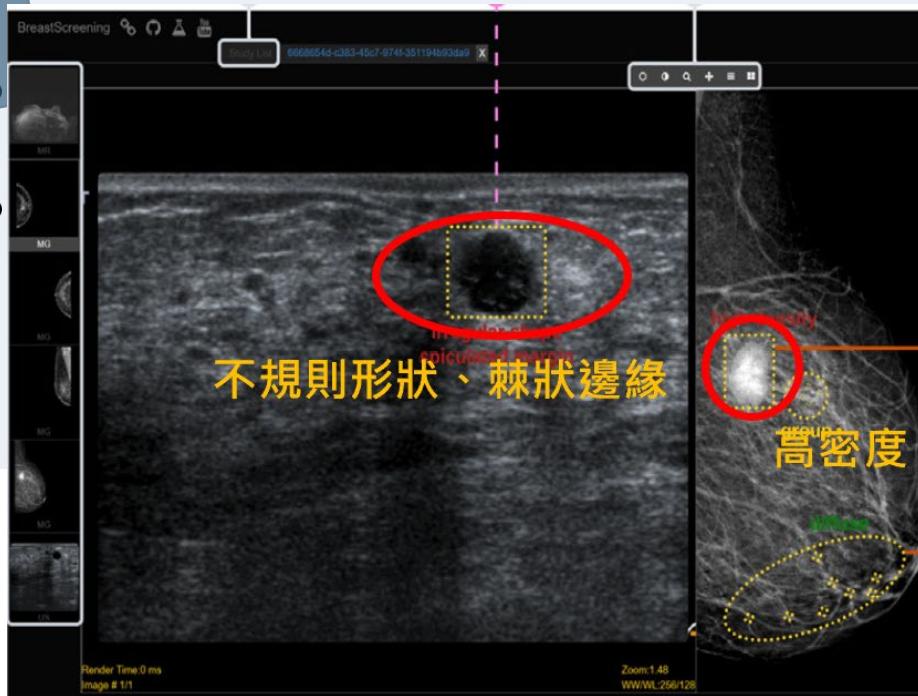
AI代理



可解釋XAI



臨床
醫師



在此案例中，共有**3**個結果
第一個檢出結果看起來是呈
群聚分布的鈣化點。
第二個檢出結果看起來是呈
瀰漫分布的**鈣化點**。
第三個檢出結果看起來是一
個具有**不規則形狀、棘狀邊
緣且高密度**的腫塊。
在家族病史或個人病史方面，
似乎沒有相關發現。

在 99.65% 的準確
率下，你是否同意
將此病人的 BI-
RADS 分類估計為 5 ?





林庭瑀

AI代理於醫學影像分析應用

多模態影像選擇

在此案例中，共有 3 個結果
第一個檢出結果看起來是呈
群聚分布的鈣化點。
第二個檢出結果看起來是呈
瀰漫分布的**鈣化點**。
第三個檢出結果看起來是一
個具有**不規則形狀、棘狀邊
緣且高密度**的**腫塊**。
在家族病史或個人病史方面，
似乎沒有相關發現。

在 99.65% 的準確
率下，你是否同意
將此病人的 BI-
RADS 分類估計為 5 ?

助理摘要

病人研究清單

腫塊框選區域

影像操作工具箱

框選區域分類

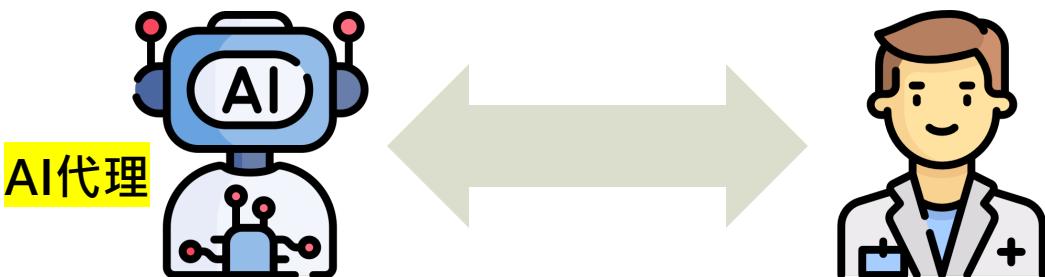
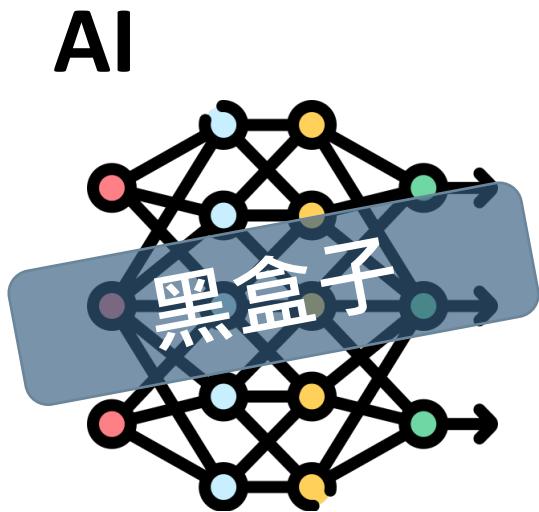
腫塊可解釋臨床論證區域框選

嚴重程度範圍與檢查結果

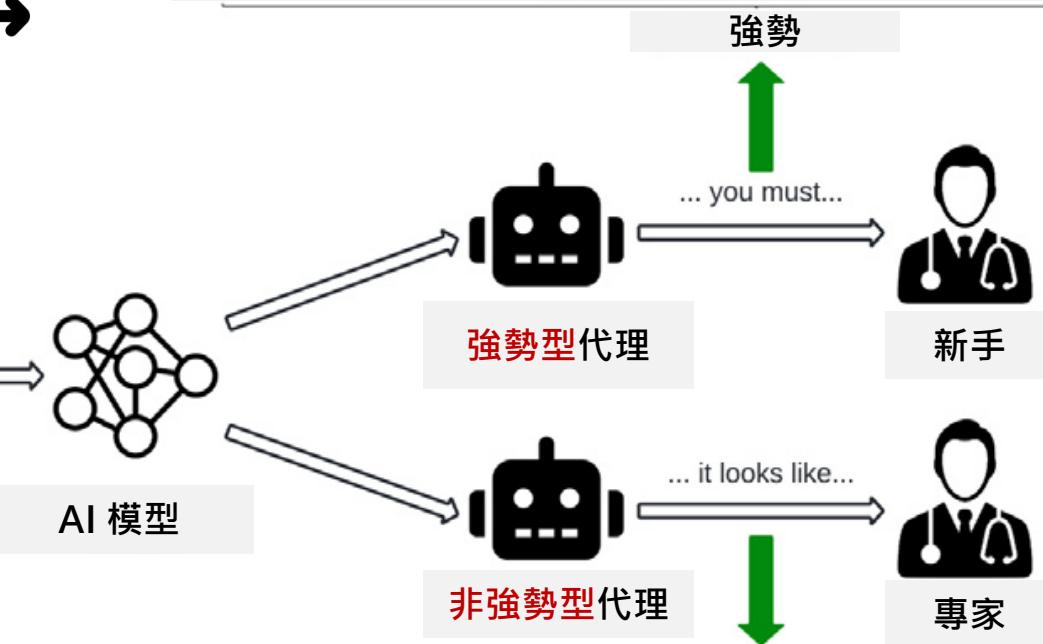
- 客製化 AI
- 共通資訊
- AI輸出結果
- 使用者介面元件

- 檢出結果看起來是一個具有不規則形狀、棘狀邊緣且高密度的腫塊。
- 檢出結果看起來是瀰漫分布的鈣化點

客製化AI代理臨床建議框架



病人檢查結果



...根據這些檢查結果，我的建議是.....

非強勢

比較不同模式代理人溝通差異



林庭璣

病灶腫塊密度

檢出結果數量

鈣化型態

病灶腫塊形狀

情境一

傳統型 AI 互動方式

深度學習模型準確率

病人嚴重程度
(BI-RADS 分類)

準確率 99.65 %
BIRADS : 5

使用者選擇模式

高信心呈現

VS

強勢型 AI 互動方式

在這個案例中，我們發現共有三個異常發現。其中一個為成群分布的鈣化，第二個為瀰漫分布的鈣化，而第三個則是一個形狀不規則、邊緣呈放射狀且密度偏高的腫塊。在家族史或個人病史方面，未發現相關異常。

在模型準確率為 99.65% 情況下，推估此病患 BIRADS 分級為 5。

情境二

非強勢型 AI 互動方式

在這個案例中，似乎可以觀察到三個異常發現。其中一個看起來像是成群分布的鈣化，第二個看起來像是瀰漫分布的鈣化，而第三個看起來像是一個形狀不規則、邊緣呈放射狀且密度偏高的腫塊。在家族史或個人病史方面，似乎未見相關異常。

在模型準確率為 99.65% 情況下，您是否同意將此病患的 BIRADS 分級推估為 5？



傳統智慧代理

強勢型代理

AI 結果

UI 介面

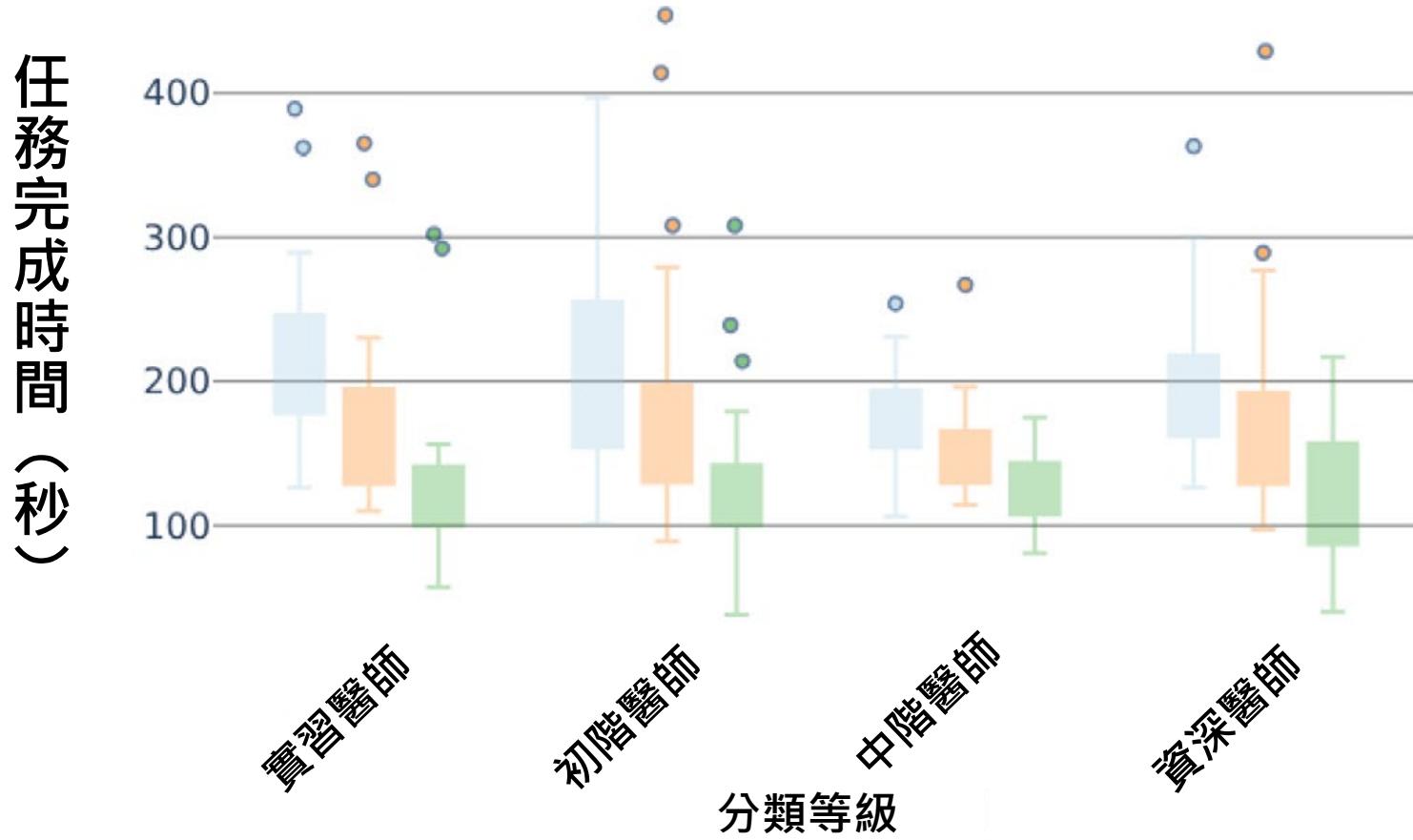
隱藏式輔助開關

家族史與個人病史

病灶邊緣特徵

相較於傳統型與非強勢型代理，
強勢型智慧代理更容易引導臨床醫師採納 AI 建議

AI輔助不同資歷醫師任務完成時間



顯示個人化醫師輔助 AI 能進一步縮短任務時間，且效
果在不同職級間有所差異

- 無 AI 輔助
- 一般醫師 AI 輔助
- 個人化醫師 AI 輔助

健康智慧生活圈

顧問



<https://www.realscience.top>