

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: 精準健康微生物群 (III)

陳秀熙 教授

2025-09-17 36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 09/11-09/17 (W36)

- 國際及台灣疫情監視
- 健康科學新知
- 精準腸道健康微生物群
- 多組學 × AI/ML 腸道微生物應用
- 數位腸道雙胞胎

國際及台灣 疫情監視

剛果第16波伊波拉疫情持續升溫

- 地點：剛果民主共和國Kasai 省 Bulape 偏遠地區
- 病毒株：Zaire Ebola virus(致死率最高的型別)
- 起源個案：34 歲孕婦(8 月 20 日入院，5 天後死亡) → 造成兩名醫護感染身亡
- 病例數：截至 9 月 15 日，81 例確診，28 死亡(含 4 醫護)



- 來源：果蝠為天然宿主；人類可因接觸蝙蝠、黑猩猩、羚羊、豪豬等動物感染
- 傳染途徑：直接接觸血液與體液
- 潛伏期：2-21 天
- 症狀進展：
 - 初期：發燒、疲倦、肌痛、頭痛、喉嚨痛
 - 後期：嘔吐、腹瀉、腹痛、皮疹、出血、休克
- 死亡率：50-90% (依醫療品質而定)
- 特殊狀況：康復者可在腦部、眼睛、精液等「免疫系統難以清除的部位」持續帶毒 → 甚至再活化

WHO防治伊波拉疫情措施

接種-Ervebo 疫苗

- WHO 已送出 400 劑，還會再補充
- 環狀接種 (ring vaccination)：
確診病例接觸者、接觸者的接觸者、前線醫護

病例控制

- 早期隔離疑似病例
- 接觸追蹤與檢疫(追蹤 21 天)
- 設立臨時醫院 / 野戰醫院 來增加收治量能

治療措施

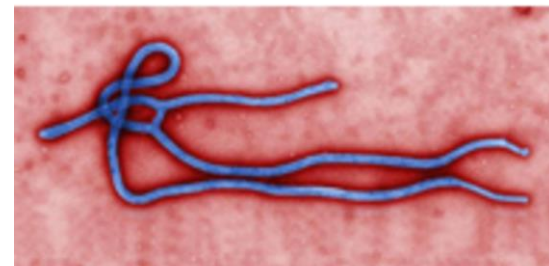
- 支持性治療
- 單株抗體藥物 可提升存活率

安全葬禮

- 避免傳統清洗或觸碰遺體
- 推動更安全葬禮儀式

挑戰

- 疫苗需要冷鏈運輸，Kasai 偏遠地區交通困難
- 武裝衝突 → 接觸追蹤難度高
- 醫療資源不足，需要國際支援



WHO發布最新霍亂報告

2025 年 9 月發布

- 病例數：2024 年比 2023 年增加 5%
- 死亡數：上升 50%，超過 6,000 人死亡
- 地理分布：非洲、中東、亞洲佔 98% 病例
- 通報國家：2024 年有 60 國報告疫情，2023 年為 45 國
- 致死率：非洲由 1.4% (2023) → 1.9% (2024)
- 社區死亡：約四分之一死亡發生在醫療體系之外

衝突、氣候變遷、
人口流離失所、
水、衛生設施和
個人衛生基礎設施

長期缺乏繼續加劇
霍亂蔓延

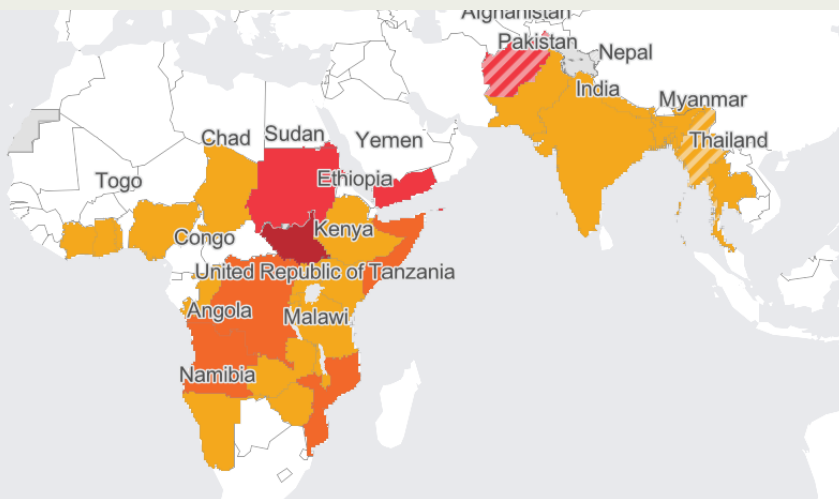
防治與挑戰

- 疫苗：Euvichol-S® 在 2024 年獲 WHO 認可並納入全球疫苗庫
- 供需缺口：需求仍遠超供應，常被迫使用單劑疫苗策略
- 應急疫苗活動：2024 年約 4,000 萬劑疫苗用於 16 國的反應性接種
- WHO 評估：全球風險等級仍為 非常高

2025年非洲霍亂疫情

西非與中非

- 高風險兒童：超過 80,000 名兒童。
- 疫情國家：12 國爆發，主要集中於 **剛果民主共和國 (DRC)**、**奈及利亞** 等。
- **DRC 數據**：截至 2025 年 7 月已有超過 38,000 病例、951 死亡 (5 歲以下兒童佔病例 25.6%)
- 致死率：部分地區高達 8%
- 高風險族群：難民與流離失所者，因缺乏安全飲水與衛生設施。



UNICEF 行動：醫療、WASH、疫苗、社區教育。急需 2,000 萬美元支援



蘇丹

- 自 2024 年中爆發以來，蘇丹已通報超過 10 萬例病例。死亡人數超過 2,500 人，為近年來最高紀錄
- 受內戰與人口遷移影響，霍亂疫情正在持續擴散

霍亂 + 人道危機「疊加效應」

孟加拉登革熱疫情升溫

指標

數據

確診病例數	36,682 例 (~9/11) [單日586 例]
死亡人數	145 人 (最近創下單日 6 人死亡 紀錄-今年最高)
醫院負荷情況	醫院病床已被大量佔用，特別是公共醫院 超出其設計容量多倍。病患入院數快速上升
共病病毒威脅	同時屈公病病例也在上升

氣候與環境因素

- 雨季 (6–9月) 高濕積水，利於蚊子繁殖
- 氣候變遷 → 降雨不穩定、極端雨勢增加、季節模糊 → 傳播期延長

都市化與人口密度

- 達卡人口密集、排水不良、建築工地積水
- 城外地區基礎設施不足 → 監測與醫療落差

公共衛生系統壓力

- 醫院床位、醫護資源超量負荷

共流行病挑戰

- 屈公病等病毒復甦 → 醫療負擔更重



印度喀拉拉邦「腦食蟲」感染激增

項目	內容
地點	喀拉拉邦 (Kerala) ，印度南部
病原	Naegleria fowleri (最主要) + Acanthamoeba 、 Sappinia 、 Balamuthia 等阿米巴類型
症狀與病程	感染經由鼻子吸入含有阿米巴的水，阿米巴沿嗅神經進入腦，引發 Primary Amoebic Meningoencephalitis (PAM)，進展快，死亡率很高。 症狀包括高燒、頭痛、噁心、嘔吐、頸部僵直 → 癲癇、意識混亂、昏迷等。
疫情數據	截至 2025 年 9 月 • 感染人數共 ~ 66 人 • 死亡人數約 17 人 • 本月已有 6 死例，其中一名 47 歲男子由 Malappuram 區死亡 • 正在治療中的病人約 10 人在 Kozhikode 醫院
原因	• 高溫 / 環境溫度上升使阿米巴更易繁殖。 • 未經處理或氯化不佳自然淡水體 (池塘、井、水槽、湖泊等) 作為感染來源 • 氣候變化+環境污染使得水體中有機質、細菌等增加，為阿米巴提供養分

美國「接吻蟲」感染激增

項目	內容
地點	美國(主要在南部與西南部州，如德州、亞利桑那州等)
病原	<i>Trypanosoma cruzi</i> (錐蟲)
媒介與傳播	- 媒介：三線蟲 (Kissing bug) - 傳染方式：蟲叮咬後在皮膚排便 → 抓癢或擦拭時病原進入傷口/黏膜 - 其他途徑：輸血、器官移植、母胎垂直傳染
症狀與病程	- 急性期：常無症狀或僅發燒、疲倦、眼瞼腫脹 - 慢性期：可引發嚴重心臟病變（心肌病、心衰竭）、腸胃道擴張（巨食道、巨結腸） - 死亡風險主要來自心臟併發症
疫情數據	- 估計美國境內有 >30 萬感染者，大多不知情 - 已有 8 個州 報告「本地感染案例」(autochthonous cases) - 蟲媒廣泛存在於美國南部、西南部多州 - 大多數案例仍為拉美移入，但本地傳播確實已出現

Kissing bug 接吻蟲

常在夜間出來吸血，喜歡叮咬人臉，特別是嘴唇、眼睛周圍，因為這些地方血管豐富。→ 俗稱「kissing bug」(接吻蟲)

國際「立百(尼帕)病毒」感染爆發

近期國際上(特別是印度、孟加拉)陸續爆發疫情

南韓

- 已將 立百病毒感染症列為「第一級法定傳染病」(最高等級)
→ 出現疑似/確診病例，必須立即通報、隔離，並啟動流行病學調查

台灣

- 尚未通報任何病例
- 強調會持續監測國際疫情，並在必要時考慮將立百病毒納入台灣法定傳染病

項目	內容
致死率與症狀	• 致死率估計約 40-75%。初期症狀類似感冒，如發燒、頭痛、暈眩等；嚴重者可能快速進展為腦炎、抽搐、昏迷等。 • 潛伏期大約 4-14 天。
傳播方式	• 動物到人：如蝙蝠、豬等- 接觸受感染動物的分泌物 / 排泄物污染的食物（如果被果蝠唾液 / 尿液污染的水果 / 椰棗等） • 人與人接觸：有限案例，與患者體液、分泌物、呼吸道分泌物等相關。

尼帕病毒流行經驗

- 尼帕病毒 (Nipah virus, NiV) 是一種與亨德拉病毒相關的副黏液病毒
- 首次於 1998 年馬來西亞爆發。
- 臨床表現範圍很廣：從無症狀、輕微發燒，到 致命性腦炎。

1998-1999馬來西亞與新加坡爆發主要來自豬隻傳播

2001 以後孟加拉與印度幾乎每年有人畜共通或人傳人疫情，

多因食用受污染椰棗樹汁及人傳人

2014 菲律賓馬隻相關疫情

- 自然宿主：果蝠
- 中間宿主：豬、馬等家畜，也可直接由蝙蝠傳人
- 跨物種傳播力強：已知可感染人類、豬、馬、狗、貓，實驗上也能感染靈長類與小型動物。

致死率

- 馬來西亞/新加坡：約 40%
- 孟加拉/印度：約 70%
- 菲律賓：約 53%

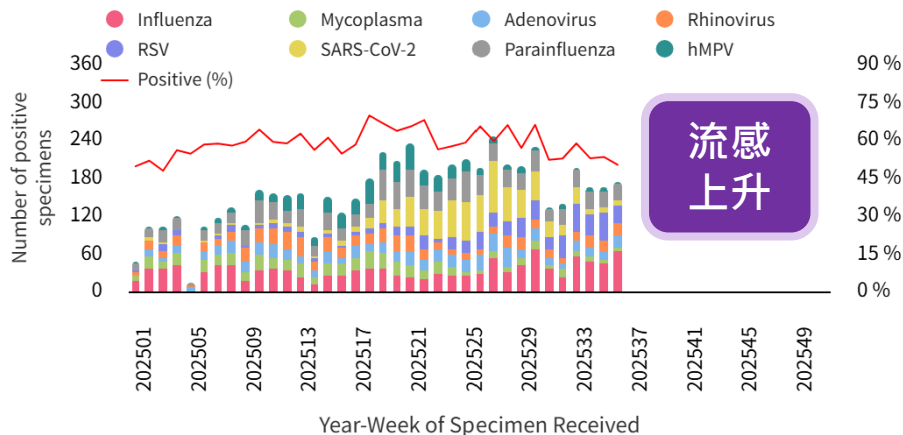


HENIPAVIRUS OUTBREAKS AND PTEROPUS DISTRIBUTION MAP

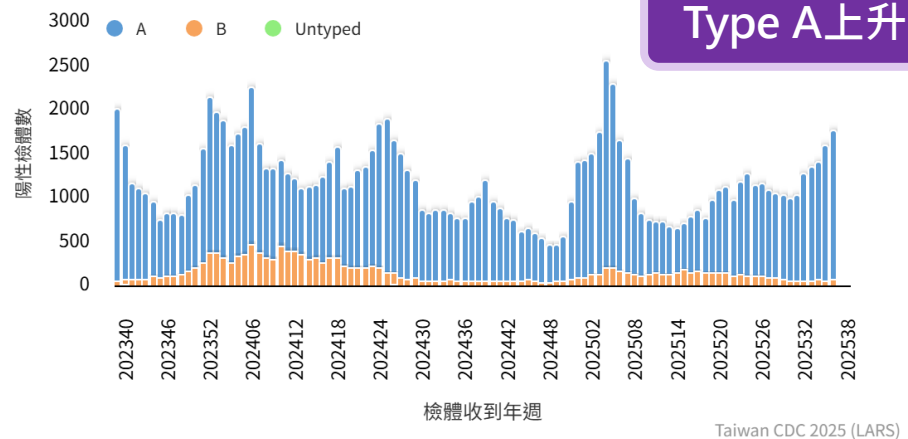
◆ Nipah virus Outbreak
● Hendra virus Outbreak
▬ Pteropus Home Range
□ Countries with reported outbreak or at risk based on serological evidence or molecular detection in Pteropus bats

台灣類流感門急診人數上升

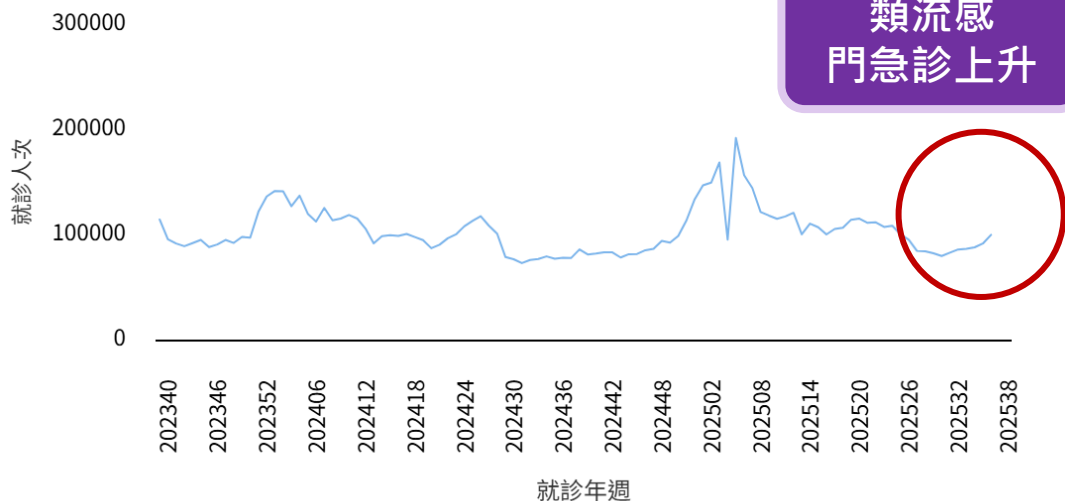
全國每週呼吸道病原體分子生物學檢出情形



實驗室傳染病自動通報系統 (LARS) 每週流感病毒陽性檢體數趨勢圖



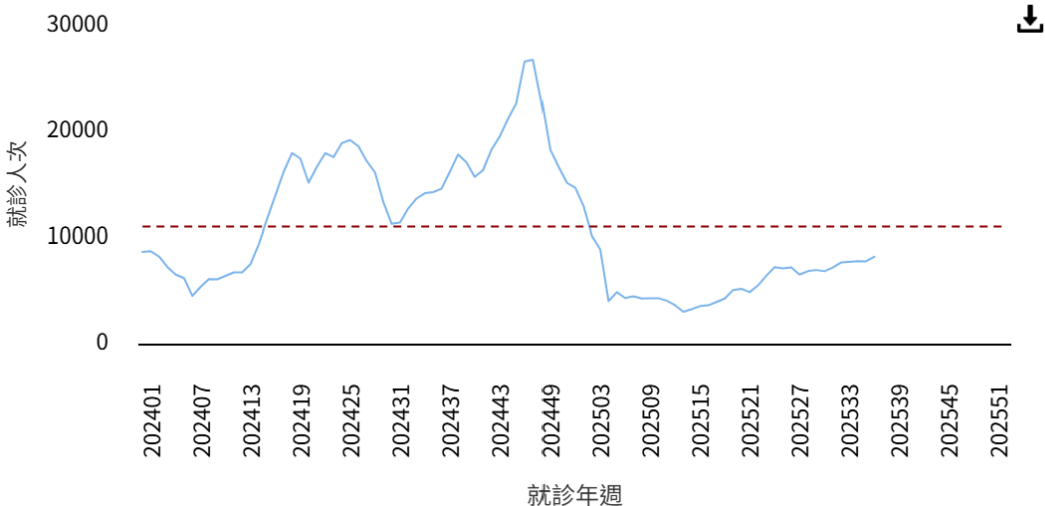
全國近兩年類流感門急診就診人次趨勢圖



類流感疫情
近期有上升趨勢
特別是Type A

台灣腸病毒門急診人數上升

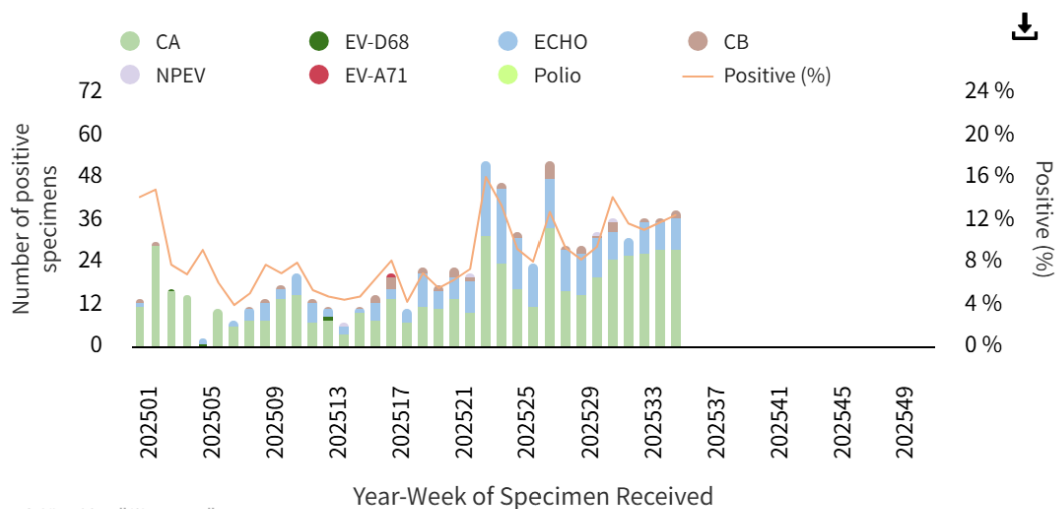
全國近兩年腸病毒健保門急診就診人次趨勢圖



Taiwan CDC 2025 (NHIA)

腸病毒門急診
人數上升
→ 開學後應加強防疫

全國每週腸病毒分子生物學檢出情形



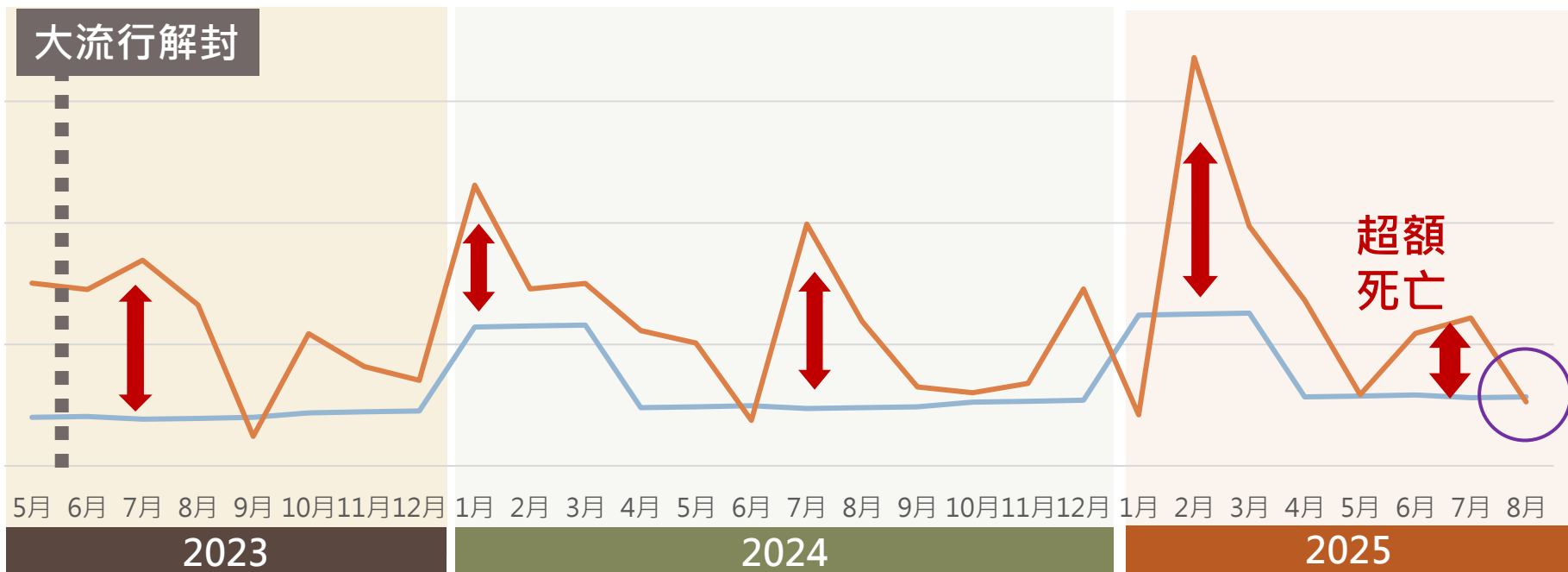
Taiwan CDC 2025/09/14

主要還是以
Coxsackievirus A為主
但Echovirus個案
有增加
→ 兒童重症風險應注意

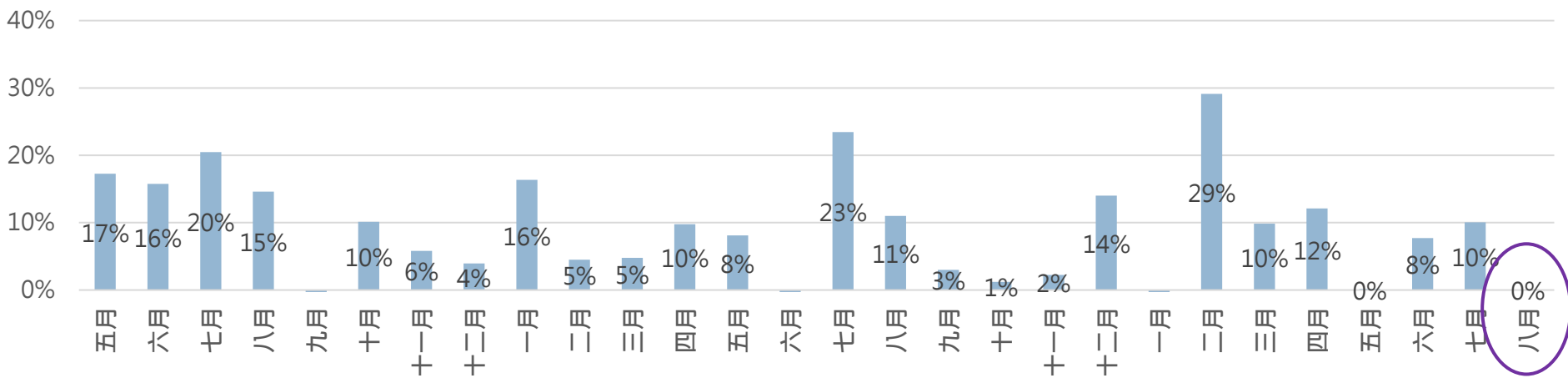
臺灣2025年8月超額死亡趨緩

月死亡率(每十萬人)

— 期望背景死亡率 — 實際觀察死亡率



超額死亡比例



健康科學新知

WHO 更新基本藥物清單

WHO 更新成人與兒童版本《基本藥物清單》— 強化全球重大疾病治療取得

糖尿病與共病用藥(GLP-1 類藥物)

建議納入 **GLP-1 受體促效劑** 治療第二型糖尿病患者，特別是合併心腎疾病者。
代表性藥物包括：

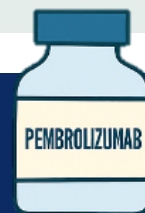
- **GLP-1 受體促效劑**：semaglutide、dulaglutide、liraglutide
- **GLP-1/GIP 雙重受體促效劑**：tirzepatide



→ 皆被納入用於**糖尿病合併心血管或慢性腎病**，以及 **BMI ≥30 肥胖成人**。

抗癌藥物

- Pembrolizumab 被納為子宮頸癌、結直腸癌、小細胞肺癌**一線治療藥物**
- Atezolizumab 與 Cemiplimab 也列為替代治療選項



強調**行動優先於改革**：臨床策略可即時施行，以快速造福病患。

實現**用藥公平**需依賴強大的政治意志與跨部門合作，

推動**以人為本**、不遺漏任何人的健康方案。

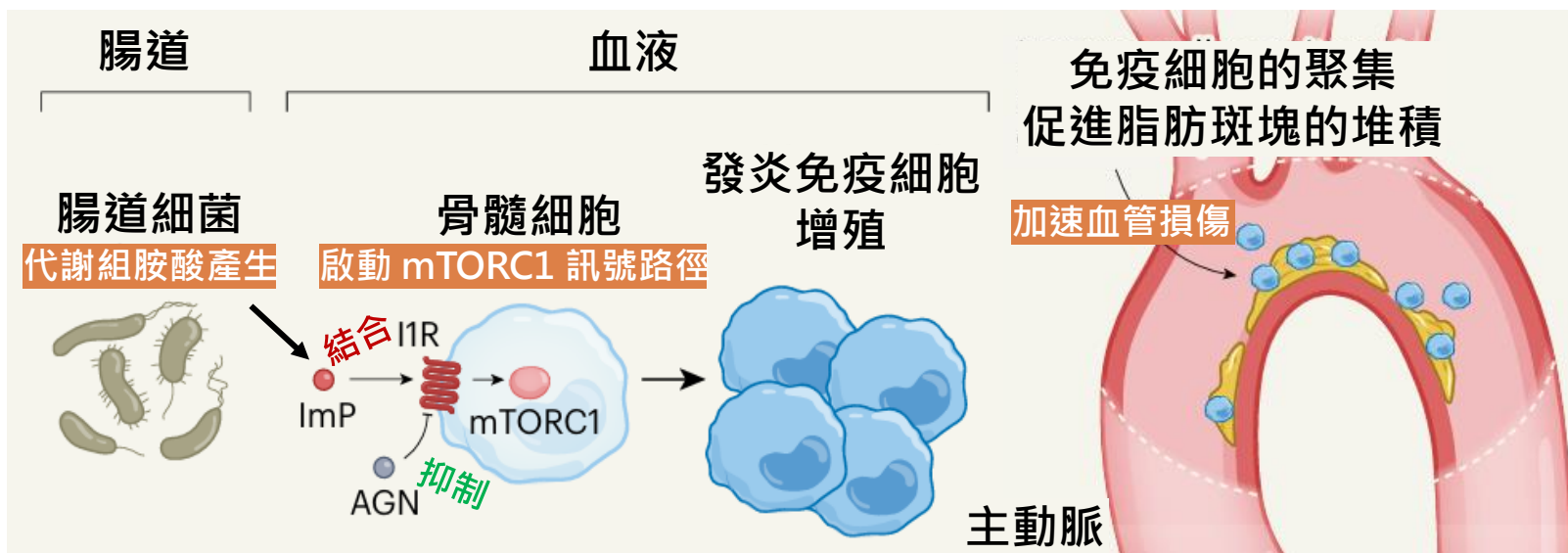
新型腸道菌代謝物-動脈粥樣硬化隱形推手

Federico Rey & Vaibhav Vemuganti, *Nature*, 2025

- 動脈粥樣硬化是一種血管疾病，由膽固醇與發炎細胞累積形成斑塊
→ 可能導致心肌梗塞、中風
- 腸道菌代謝產物能進入血液循環並影響遠端器官(如心血管健康)

◆ 研究發現： 關鍵分子

ImP



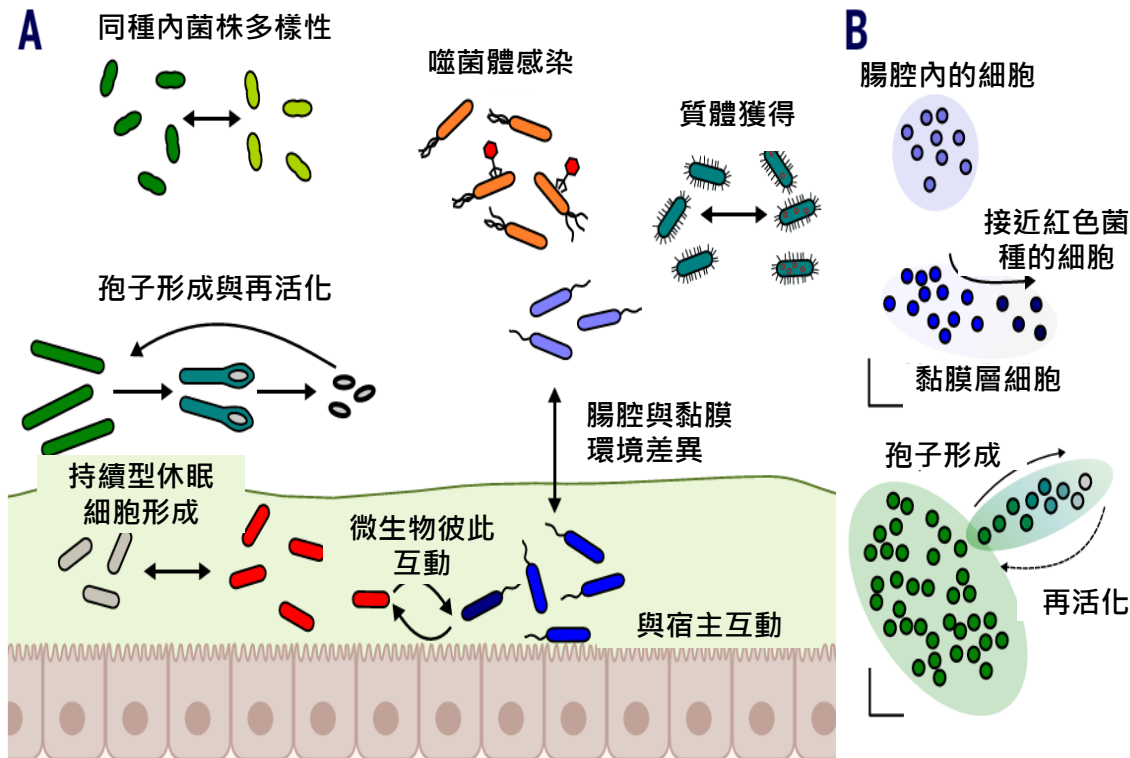
1. 高膽固醇飲食的小鼠血液中 → ImP 水平升高
2. 無症狀但有斑塊堆積的人 → 血液 ImP 水平也較高
3. ImP 與傳統標誌（膽固醇、發炎）一起使用
→ 更能區分早期有斑塊或比較嚴重的動脈粥樣硬化

ImP 可能成為心血管疾病預防與
治療的策略
→ 特別對膽固醇控制不足的人群

單細胞轉錄體分析來解剖微生物群落

微生物多以「**群體**」存在，會彼此及與人體互動，影響**健康**、**免疫**與**代謝**。
傳統分析只能看到「整個物種平均基因表現」，但其實**同一種微生物不同細胞功能與狀態截然不同**。

細胞層級微生物群落



「單細胞轉錄體分析」能觀察每個細胞表現基因，幫助了解**微生物群落**：

- 功能分工
- 抗藥性反應
- 基因轉移與變異

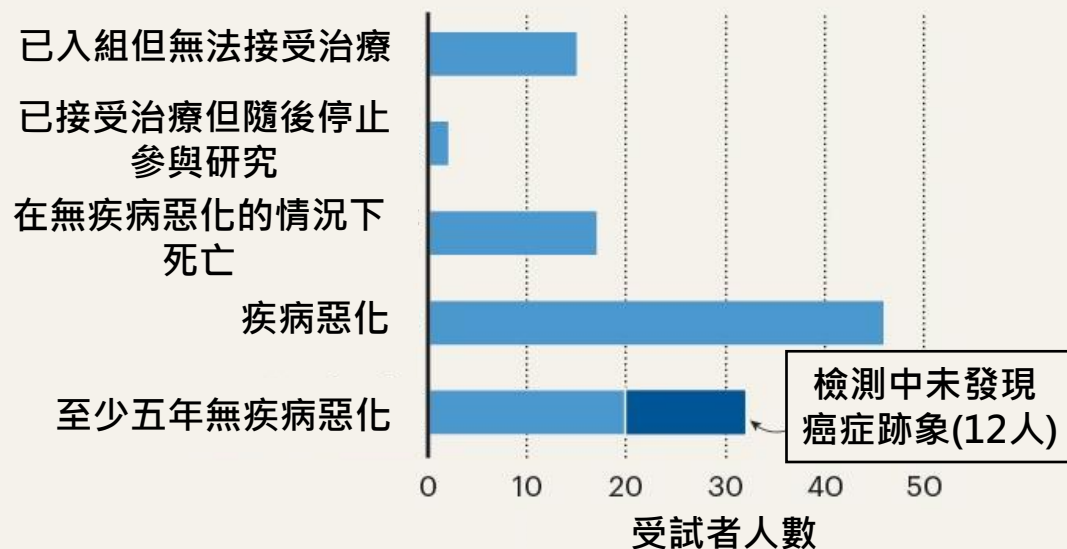
CAR-T療法治療血癌最新進展

Sarah Bird and Charlotte Pawlyn, Nature, 2025

CAR-T細胞療法在治療復發或難治型骨髓瘤中展現突破性成果

主要發現

- 5年追蹤 33% 患者沒有疾病惡化，部分受試者呈現MRD陰性，顯示持久緩解
- 含不良基因變異或骨髓外病灶患者，也能達到長期反應
- CAR-T一次輸注即可，不同於需持續治療的雙特異性抗體



受試者人數	97人
隨訪時間中位數	61個月
5年無疾病惡化率	33%
總生存期中位數	60.7個月
MRD結果	12人全陰性
前一線反應期中位數	4個月

未來方向

- 製造時間長、成本高、副作用風險(CRS、神經毒性)是未來需突破方向。
- 提早於治療流程中使用，或結合雙/三特異性抗體，可能進一步提升治癒率。

人類壽命增長速度急遽放緩

人類壽命雖然持續延長，但自二十世紀初以來，平均壽命增長的速度卻顯著放緩

研究方法

德國羅斯托克馬克斯普朗克人口研究所José Andrade運用死亡率預測模型推算1939-2000年出生於23個富裕國家人口平均壽命，並與1900-1938年出生世代壽命比較。

結果

出生世代(西元)	平均壽命改善速度	主要原因
1900 ~ 1938年	每年約增加6個月	兒童死亡率持續下降
1939 ~ 至今	每年僅約增加3個月	兒童死亡率下降停滯

1. 疫苗普及
2. 醫療技術進步
3. 公共衛生改善

兒童死亡率已經降到非常低(在富裕國家幾乎接近零)
再進一步改善的空間有限

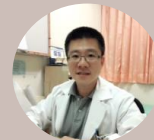
精準腸道健康 微生物群



第二大腦與腸腦軸

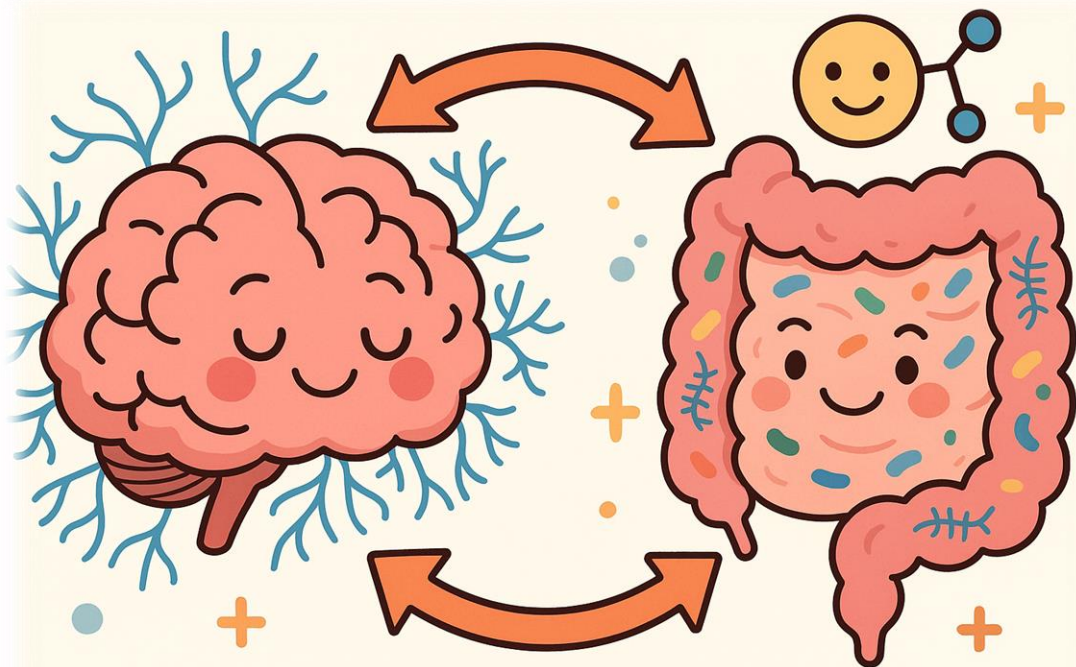


張吉仰副院長



許辰陽醫師

- 腸道被稱為「**第二大腦**」，擁有龐大神經網絡與菌群，腸道神經元數量與腦相當，具獨立調控能力。
- 能透過**腸腦軸與大腦雙向交流**
Ex: 腸道細菌影響飲食習慣
- **腸道細菌能調控血清素(幸福激素)**，直接快樂感與精神狀態、壓力反應...等身心狀態。





COVID-19 與腸道影響



張吉仰副院長



許辰陽醫師



陳秀熙教授

- COVID-19 病毒能在腸道長期存在，並影響免疫調控→ **長新冠**
- 長新冠症狀：脫髮、皮膚變差、焦慮、腦霧、失眠、**腸胃不適**。
- 這些長新冠症狀與**免疫失衡**、**菌相失衡**密切相關。





飲食、益生菌精準健康



張吉仰副院長

- 維護腸道健康關鍵在於飲食與益生菌介入
- 高纖飲食(蔬果、堅果、豆腐)等能幫助好菌生長，**促進菌群平衡**。
- 透過**AI** 可以找到特定益生菌改善免疫與疫苗效果，可能成為長新冠解方。

Ex: AI 協助找出具潛力的菌種(如青春雙歧桿菌)



乳酸菌援軍來了：微生態如何守護你腸胃

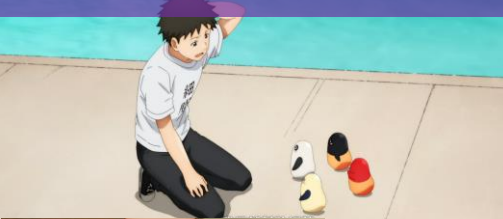


你們出不來嗎？



幽門螺旋桿菌：
能忍受胃酸，會引發胃炎造成潰瘍
而且也是引起胃癌的原因之一
是對人體健康有害的害菌

增殖的細菌會產生毒素 對體內細胞造成不良影響
破壞紅血球，搶走養分



但是組織內有細菌增殖



正式名稱是幽門螺旋桿菌



乳酸菌嗎？

當中知名的有乳酸桿菌
雙歧桿菌
部分乳酸菌對胃酸有較
強的忍受力且具抑制幽
門螺旋桿菌活性的特質



這裡就是小腸啊

分解普林所產生的尿酸
累積得太多會結成結晶

那個細菌的攻擊完全能對螺旋桿菌造成傷害
分解糖分並製造大量乳酸細菌-統稱乳酸菌



也許細菌會從
螺旋桿菌破壞的洞口入侵



不同種類的乳酸菌會以不同的形式
在體內與細胞共生



原來乳酸菌對身體真的很有用處

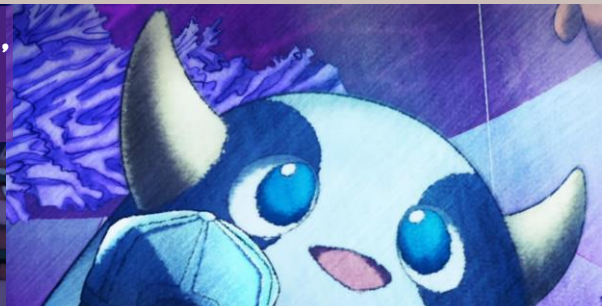
腸道生態平衡之戰



住在腸內的害菌 所放出的有毒氣體，
壅塞在腸內的細菌大致可分為三種



棲息在腸內的細菌大致可分為三種

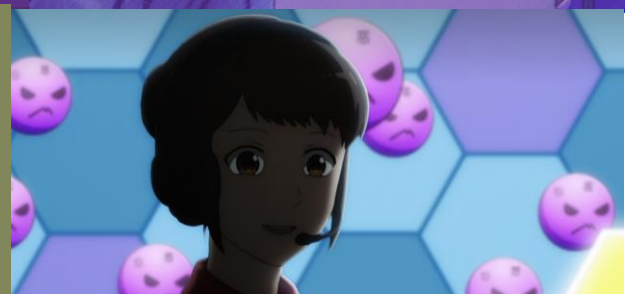


首先是對身體有幫助的益菌 例如
乳酸菌、加氏乳桿菌、雙歧桿菌等



再來是對身體有害的 例如病原性
大腸桿菌、葡萄球菌 能使蛋白質
腐敗，製造出有害物質

同樣性感染菌 例如類桿菌、
非病原性大腸桿菌 屬於對身
體沒有益處 也沒有害處的細
菌 當偏向益菌或害菌時，勢
力會戰優越的一方



腸內的細菌全部加起來
據說高達100兆個



杯狀細胞 能夠分泌黏液素
的黏液分泌細胞 在大腸、
小腸發現 但在大腸這裡特
別多



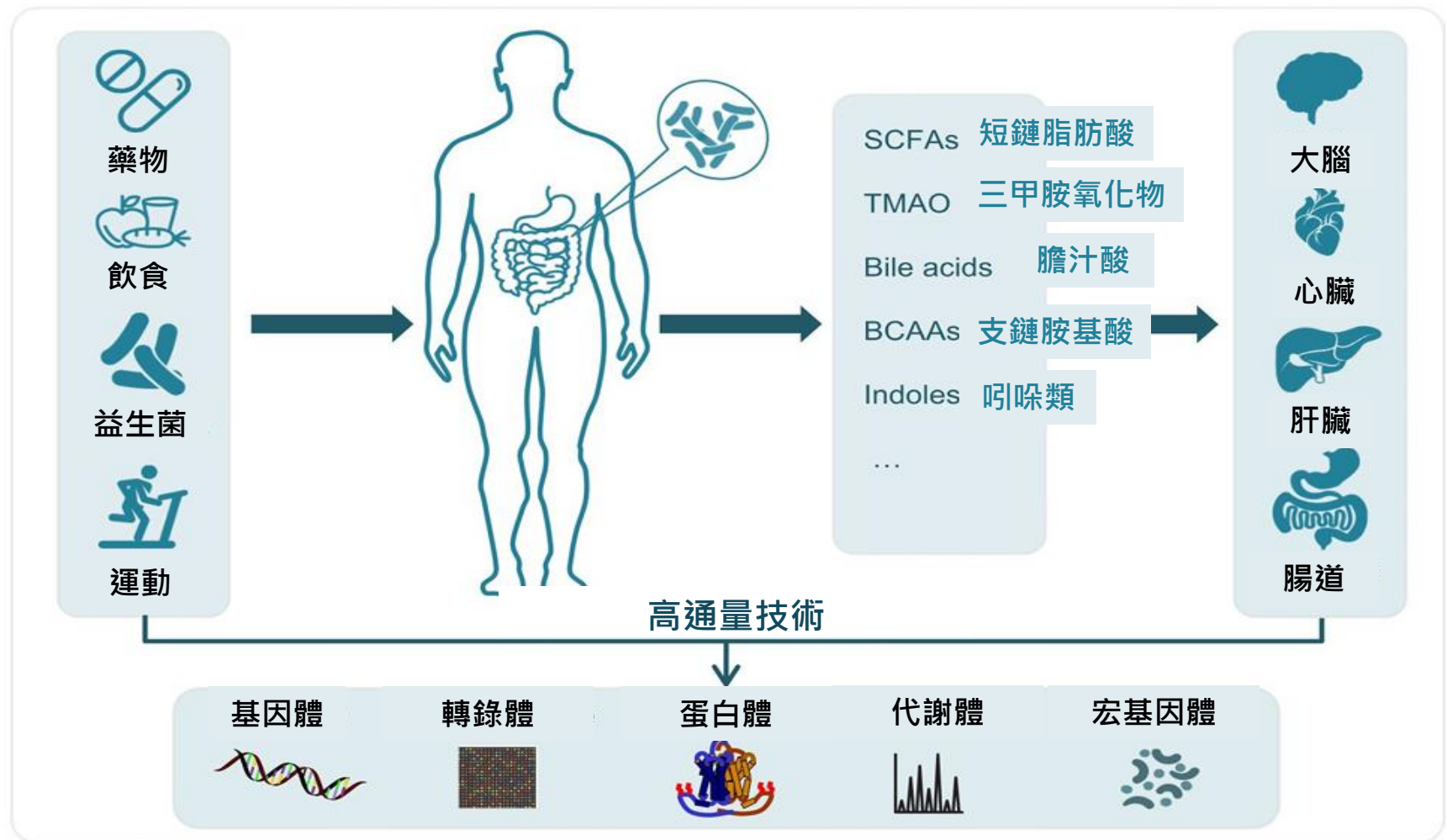
腸道上皮細胞 會建構出黏膜屏
障 保護腸道 免於障礙



癌細胞 細胞基因出現異常
不按常理脫序增殖的細胞 不
斷增殖擴大

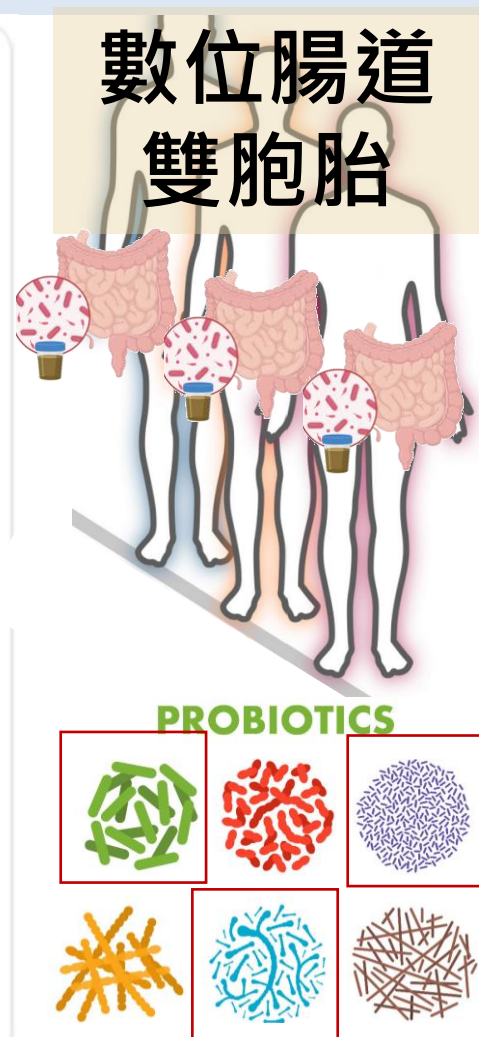
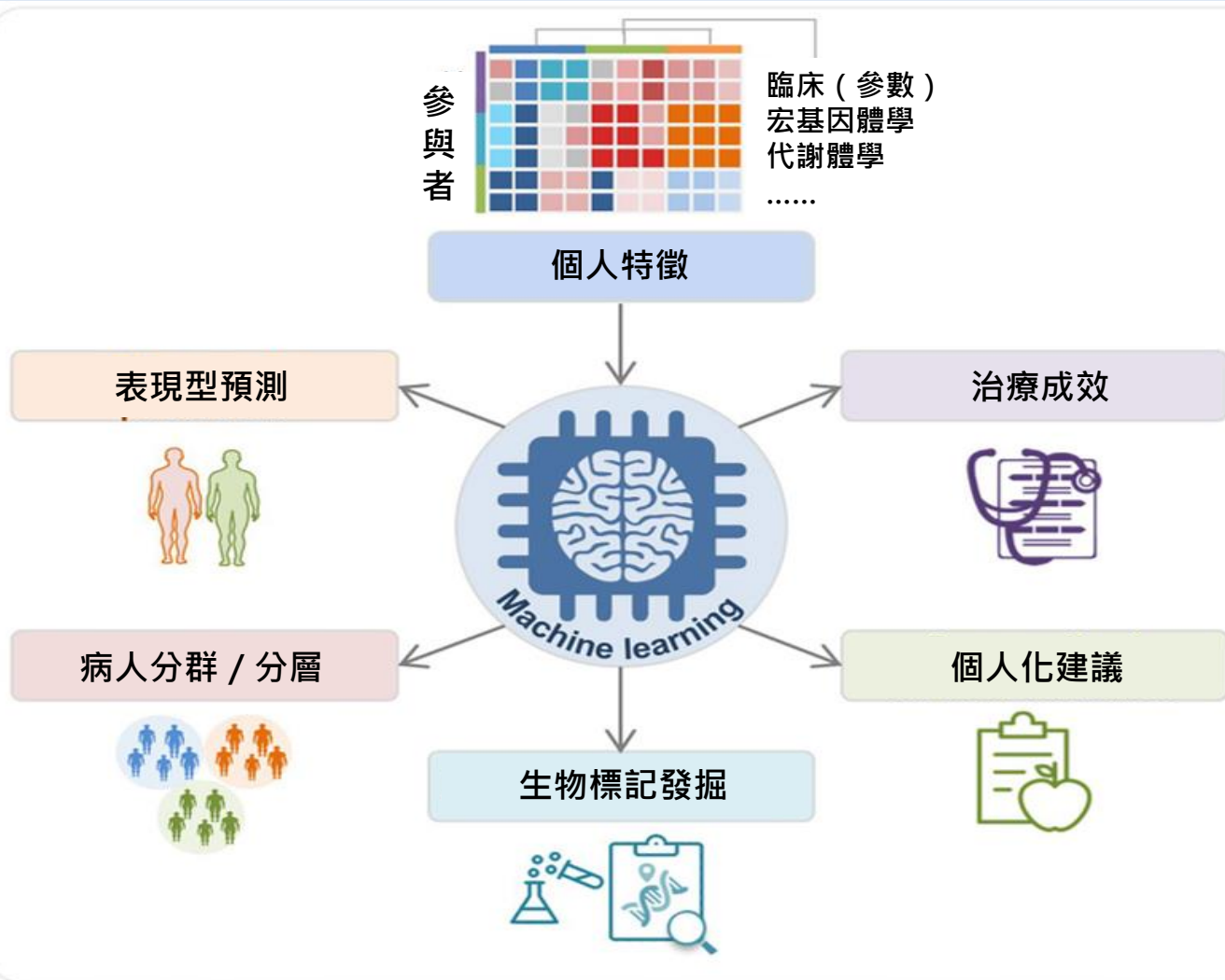
腸道微生物如何影響人體代謝？

多因子改變腸道微生物，其代謝物（如 SCFAs、TMAO、膽汁酸）作用於腦、心、肝、腸，重塑宿主代謝。以高通量多體學整合，解碼微生物—宿主互動。



多組學 × AI/ML：從個人特徵到精準介入

將臨床與多體學整合進機器學習，可同時做預測、分層、找標記，
並提供個人化治療與營養建議。



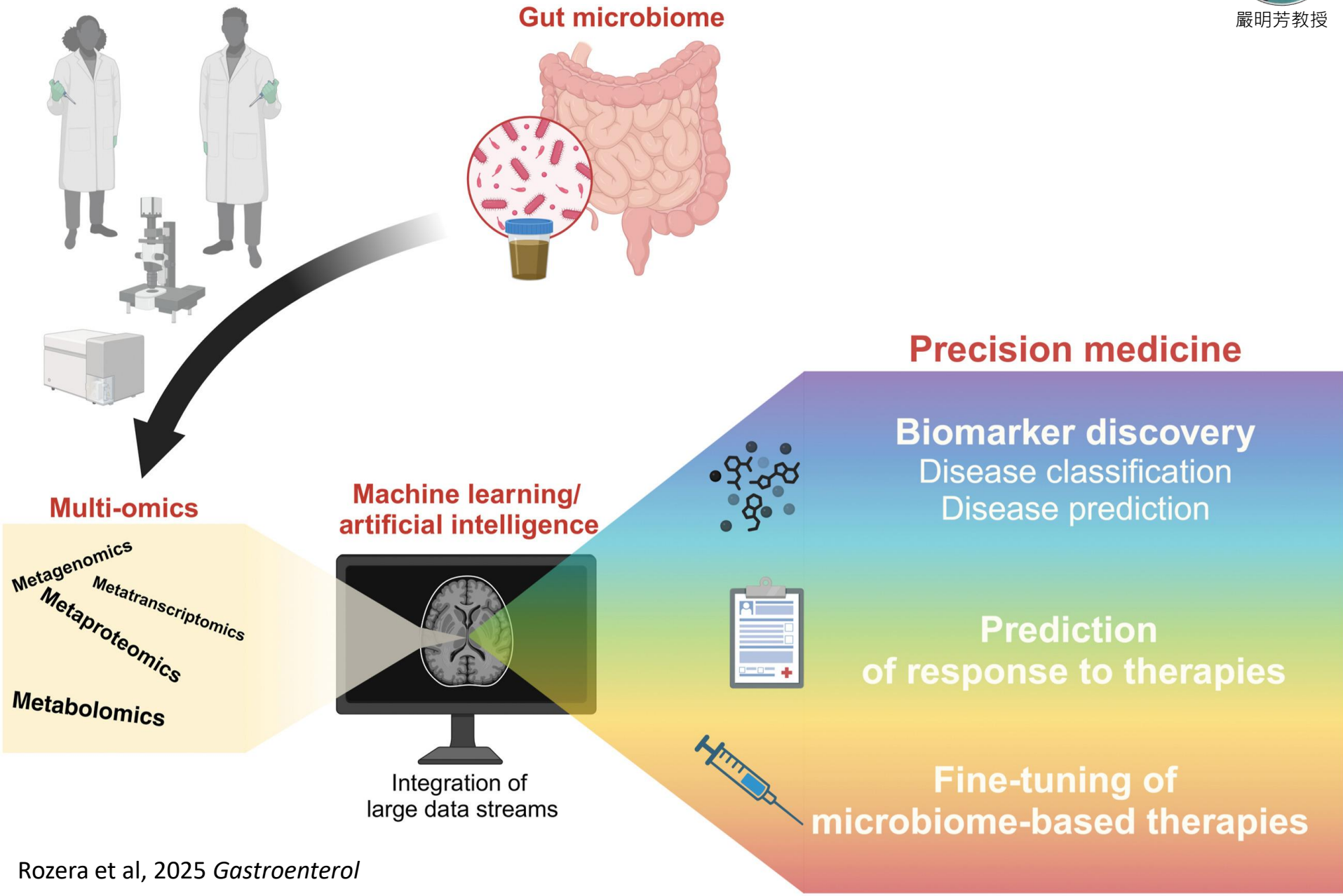


多組學 × AI/ML 腸道微生物應用

腸道微生物與精準醫療



嚴明芳教授



腸道菌與個人化健康



腸道菌

Precision medicine

Biomarker discovery



腸道菌多組學整合解析



嚴明芳教授



Gut microbiome

多組學 Multi-omics

宏基因組學 Metagenomics

微生物群落 DNA 庫

宏轉錄組學 Metatranscriptomics

RNA 序列分析

代謝組學 Metabolomics

小的、生物活性分子、代謝物以及微生物與其宿主之間相互作用分析

宏蛋白質組學 Metaproteomics

蛋白質、功能性介質

- 微生物組成和功能特性的詳細圖譜
- 微生物活性及其在宿主環境中的生化相互作用

Multi-omics

Metagenomics
Metatranscriptomics
Metaproteomics
Metabolomics

Machine learning/
artificial intelligence

Precision

Biomarker

Disease

Disease

Precision

Response to therapies

Fine-tuning of

microbiome-based therapies

AI/ML 模型挖掘多組學關鍵特徵



嚴明芳教授

Gut microbiome

機器學習

監督式學習
Supervised Learning

非監督式學習
Unsupervised Learning

半監督式學習
Semi-supervised Learning

以標記資料訓練

以非標記資料訓練

分類

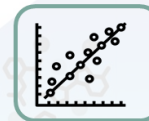
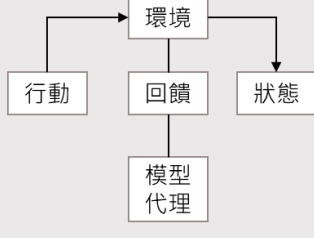
Classification

迴歸

Regression

聚集

Clustering



Machine learning/
artificial intelligence



Integration of
large data streams

隨機森林 (RF)、梯度提升 (含 XGBoost)、支援向量機 (SVM)、深度學習 (ANN, CNN, RNN/Transformer)。

高維度資料、處理非線性與時序

K-means、階層式分群、DBSCAN、光譜分群；PCA、t-SNE、UMAP、自編碼器。

率取潛在表徵與視覺化叢集結構

半監督學習 (自訓練、co-training、VAE/GAN 變體)、多組學整合 (早期/晚期整合策略)、可解釋 AI、因果推論、聯邦式學習

我只能把你的檢體
拿來跟一大群人做對比

就表示彼此的微生物群落很類似

Multi-omics

Metagenomics
Metatranscriptomics
Metaproteomics
Metabolomics

從腸道菌多組學到精準醫療



嚴明芳教授

A. 疾病分類/預測的生物標誌

- 跨世代分析細菌遷移與代謝途徑

B. 發炎性腸病、代謝疾病、神經/精神領域

- 辨識特徵聚集、功能途徑與可解釋關鍵菌群/代謝路徑

C. 抗菌藥抗藥性治理

- 定位關鍵抗性基因，預測潛在抗菌肽

D. 預測治療反應與微生物治療微調

- 抗癌免疫治療反應預測
 - ✓ 免疫檢查點抑制劑
 - ✓ CAR-T
- 個人化介入與個體選擇飲食
 - ✓ 腸菌相 AI 飲食
 - ✓ 糞菌移植：個人化選菌

Gut microbiome

精準醫學

Precision medicine

辨識微生物疾病相關生物標記

Biomarker discovery

Disease classification

Disease prediction

預測治療反應

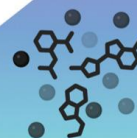
Prediction

of response to therapies

微調微菌相治療策略

Fine-tuning of

microbiome-based therapies



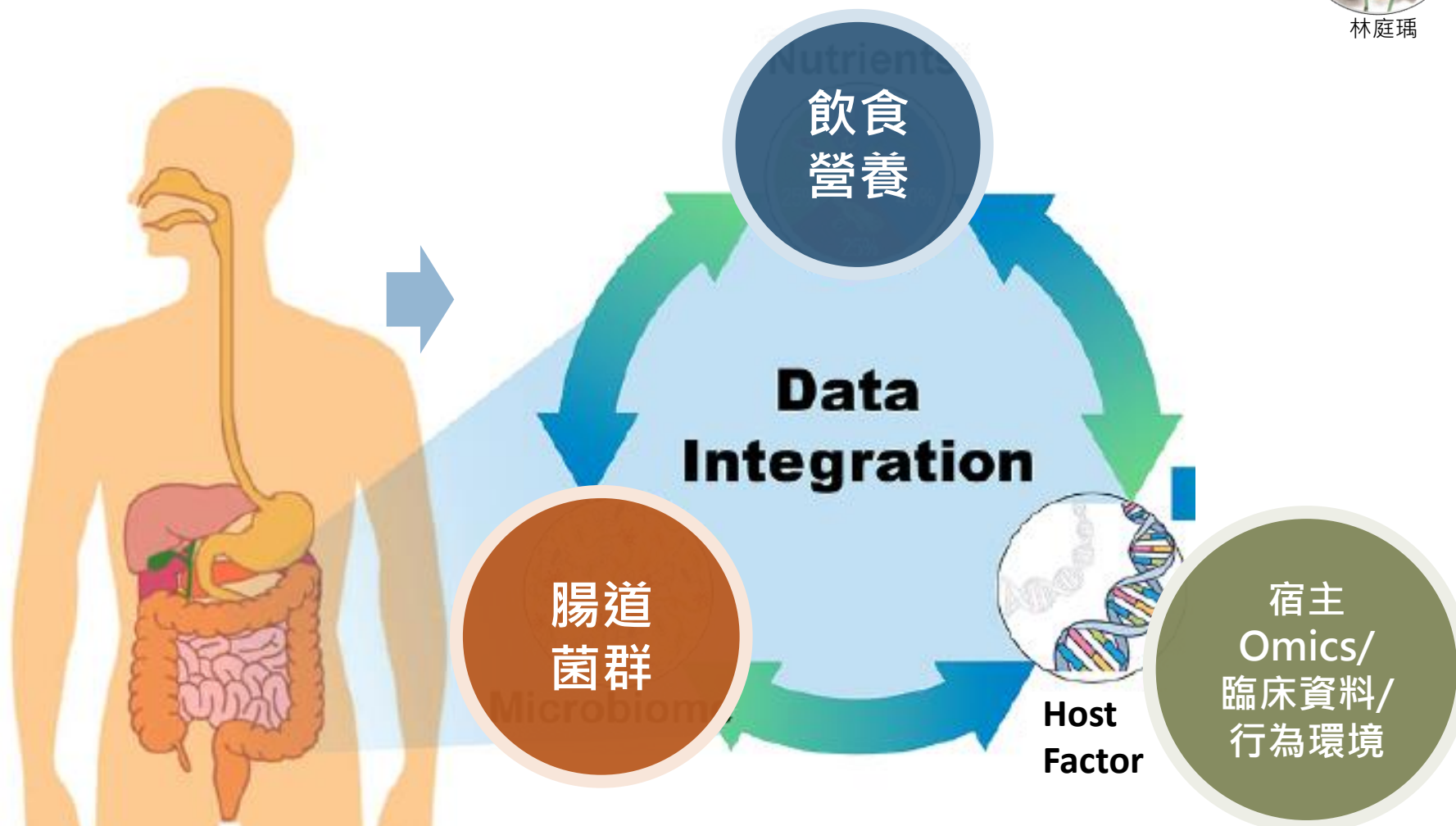


數位腸道雙胞胎

個人化腸道菌癌症預防及治療



林庭瑀



飲食是調控腸道微生物關鍵
個體差異→ 介入效果高度變異

個人化腸道菌癌症預防

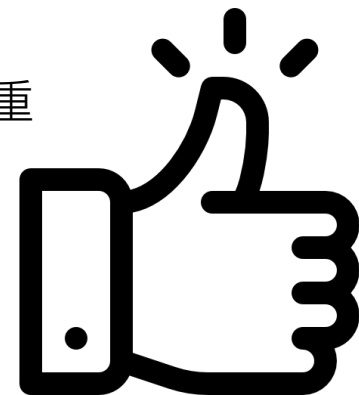


林庭瑤

短鏈脂肪酸(SCFAs)

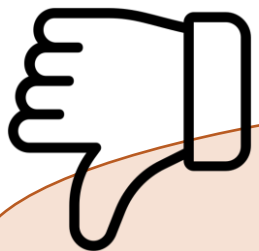
飲食中纖維 → 普拉梭菌 *Faecalibacterium prausnitzii*、羅斯布立亞菌 *Roseburia intestinalis* 代謝 → 短鏈脂肪酸-丁酸

- 抑制 HDAC(組蛋白去乙酰酶) → 改變表觀遺傳，讓「抑癌基因」重新被打開表達，並壓抑「致癌基因」
- 抗發炎 → 降低慢性炎症，減少腫瘤生成環境
- 提供能量 → 結腸細胞主要能量來源，有助於維持腸道上皮健康
- 增強免疫 → 能提升 CD8+ T 細胞的活性，幫助免疫系統攻擊腫瘤



「APC 突變」小鼠: 丁酸提供癌前細胞能量

效果依宿主基因與菌群狀態而異



個人化腸道菌癌症治療

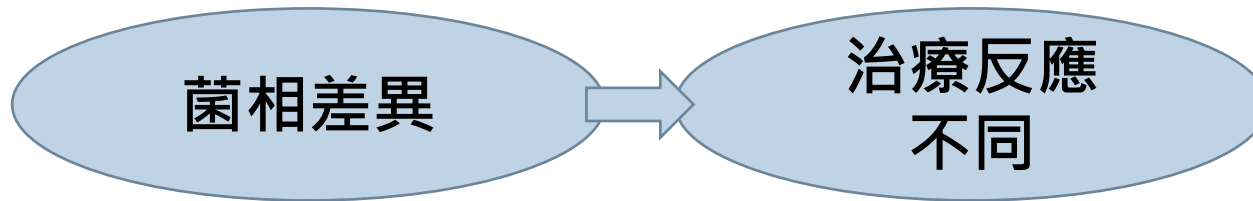


林庭瑀

黏蛋白阿克曼菌 (*Akkermansia muciniphila*)

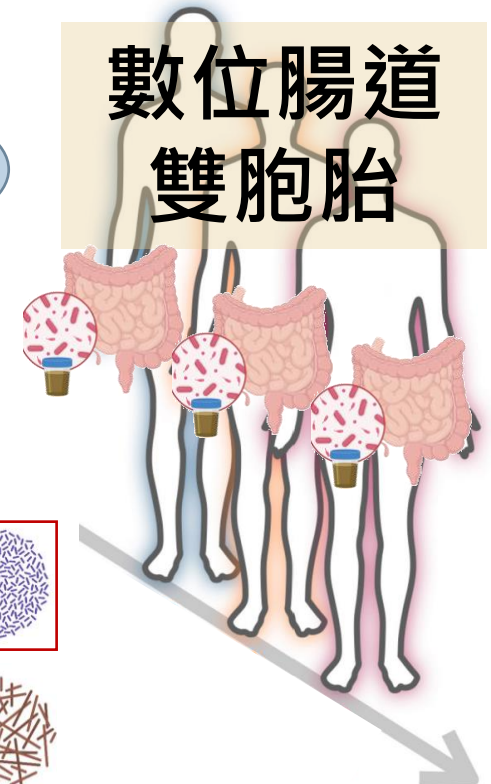
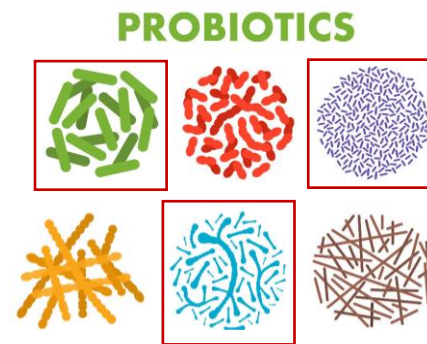
機制：促進樹突細胞成熟與 T 細胞活化。

結果：接受免疫檢查點抑制劑(如 anti-PD-1)癌症患者若腸道中 *Akkermansia* 較多→ 治療反應率更好



AI 模型模擬

「若某位病人補充膳食纖維
→ *Akkermansia* 上升
→ 是否提升 PD-1 治療反應」



數位腸道雙胞胎DGT



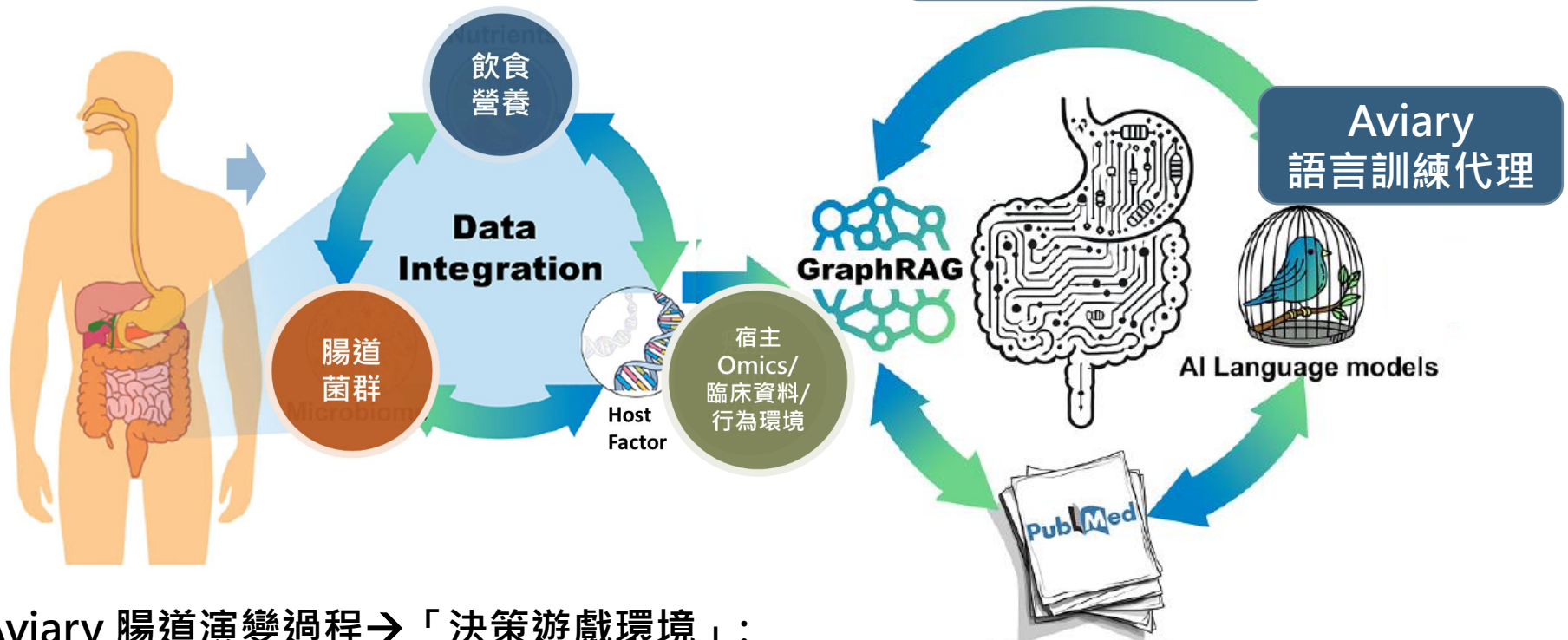
林庭瑀

AI 驅動**虛擬腸道模型**

模擬飲食→菌群與代謝產物→免疫→療效

食物-菌-代謝物-宿主
交互知識網絡

數位腸道雙胞胎



Aviary 腸道演變過程→「決策遊戲環境」：

- 狀態 (S): 腸道菌群組成 (益生菌多少、有害菌多少)
- 行動 (A): 飲食介入 (高纖飲食、地中海飲食、益生菌補充)
- 觀察 (O): 宿主生理回饋 (免疫反應、代謝變化)
- 獎勵 (R): 健康結果 (腫瘤縮小、免疫增強、副作用減輕)

數位腸道雙胞胎預測腸道菌

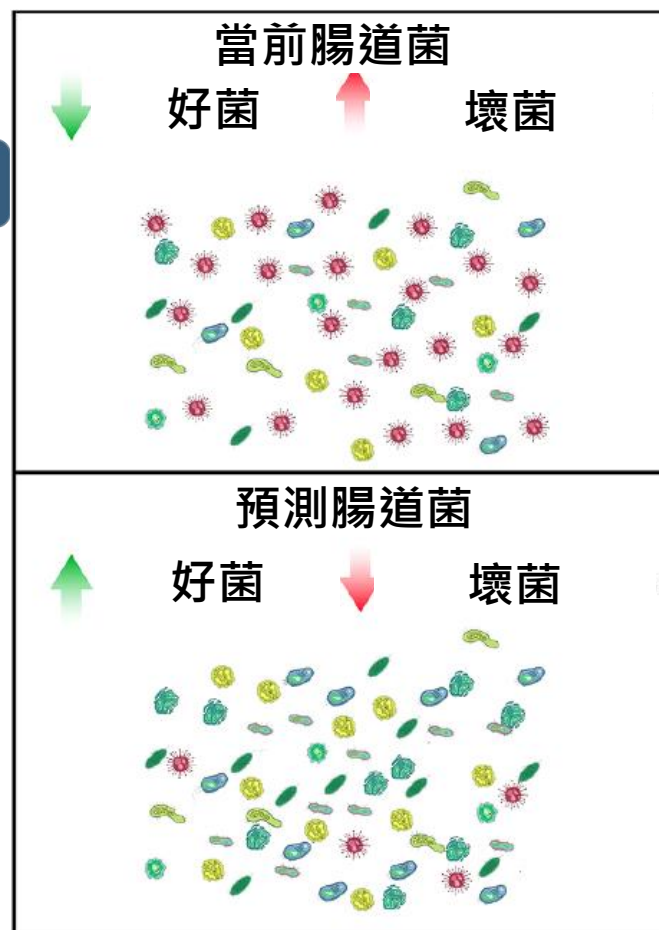
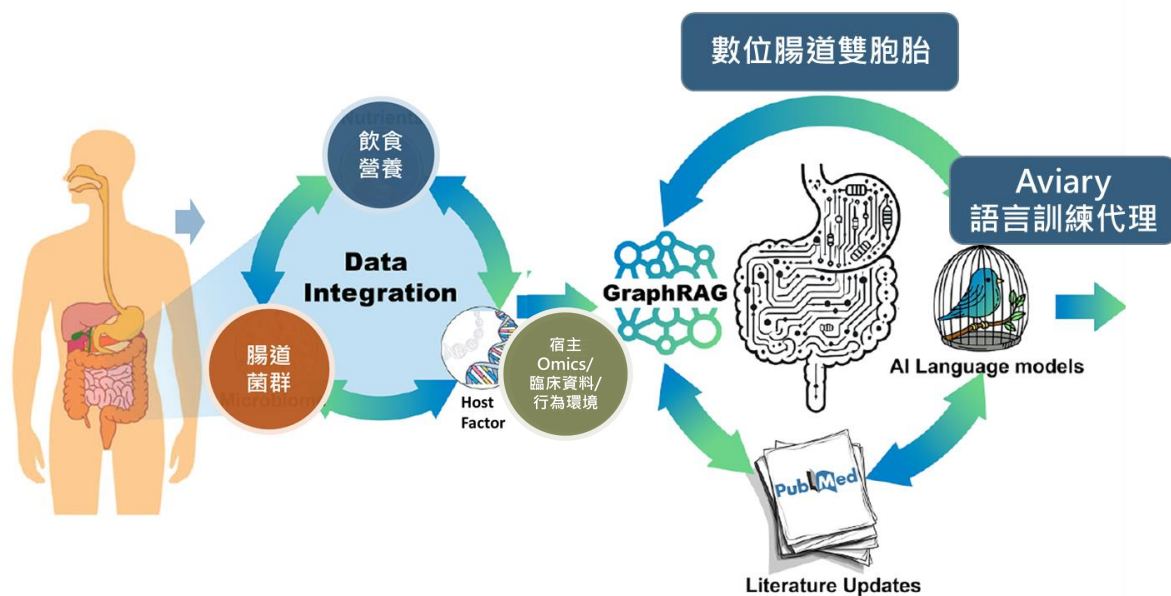


林庭瑤

數位腸道雙胞胎(Digital Gut Twin, DGT)

AI 驅動**虛擬腸道模型**

→ 預測不同飲食策略對病人實際影響



模擬飲食→菌群→免疫→療效連鎖反應

→ 透過反饋學習改進預測

數位腸道雙胞胎腸道菌個人化應用

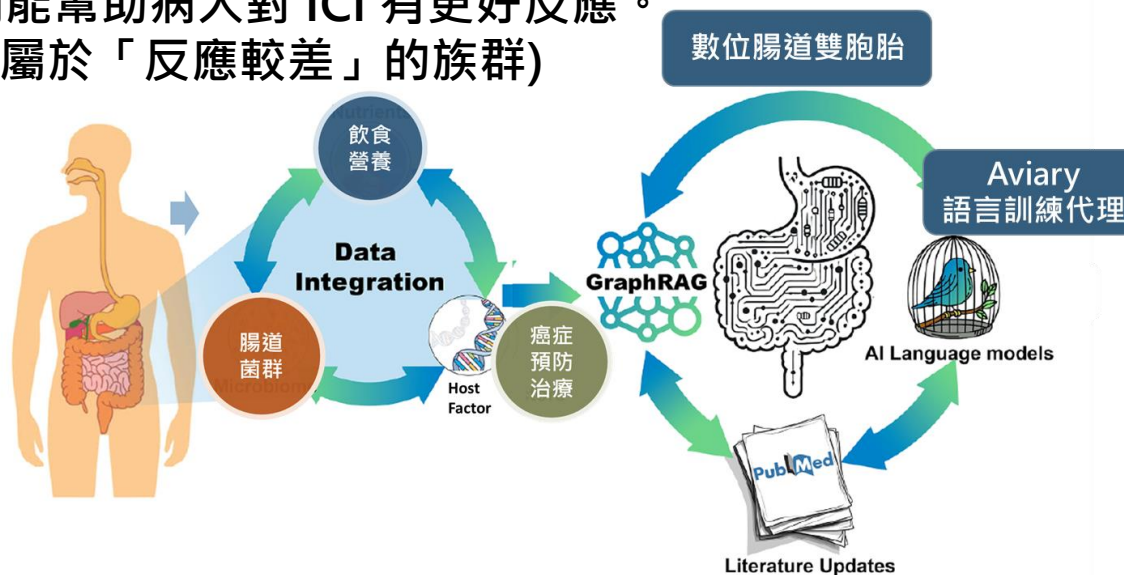


林庭瑤

55 歲大腸癌病人，剛準備接受免疫檢查點抑制劑 (ICI) 治療

➤ 腸道菌群檢測

- 腸道裡缺乏 *Akkermansia muciniphila* 與 *Faecalibacterium*
→ 而這兩種菌在研究中被證明能幫助病人對 ICI 有更好反應。
(如果直接進入治療，病人可能屬於「反應較差」的族群)



數位腸道雙胞胎

- 高纖飲食：預測會逐漸增加 *Akkermansia*，提升短鏈脂肪酸 (SCFAs)
- 地中海飲食：預測會增加菌群多樣性，降低壞菌。
- 紅肉飲食：預測產硫菌上升，癌症風險增加。

健康智慧生活圈



顧問



<https://www.realscience.top>