

星球永續健康線上直播

星球健康週新知 &

專題: 時間悖論與年齡老化

2025-07-22

CHE團隊：

陳秀熙教授、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士、
劉秋燕、羅崧瑋、闕廷碩、林家妤、陳虹彬



資訊連結:

<https://www.realscience.top/7>

星球永續健康線上直播



<https://www.realscience.top/4>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/gWjyOp>

漢聲廣播星球永續健康:

https://audio.voh.com.tw/TW/Playback/ugC_Playback.aspx?PID=323&D=20240615

新聞稿連結: <https://reurl.cc/no93dn>

本週大綱

- 星球健康新知 (2025 / W29)
- 時間旅行老化時間軸
- 生理時鐘與健康

星球健康新知

2025 / W29



美國-歐洲合作協商供應烏克蘭先進防禦武器



川普轉變對俄立場，宣布恢復軍援烏克蘭並威脅對俄及其貿易夥伴實施嚴厲關稅



北約秘書長
馬克·呂特



ft.com
ilsole24ore.com

義大利主辦的烏克蘭重建會議於羅馬舉行
促成多國簽署百億歐元合作協議



apnews.com

族群紛爭引發敘利亞-以色列武裝衝突



敘軍為平息德魯茲與貝都因族衝突進入蘇韋達
引發以色列軍方以保護德魯茲為由發動空襲



族群衝突與空襲造成大量平民死傷，部分德魯茲民眾不信任新政府，呼籲國際介入保護

比特幣市值大幅躍升

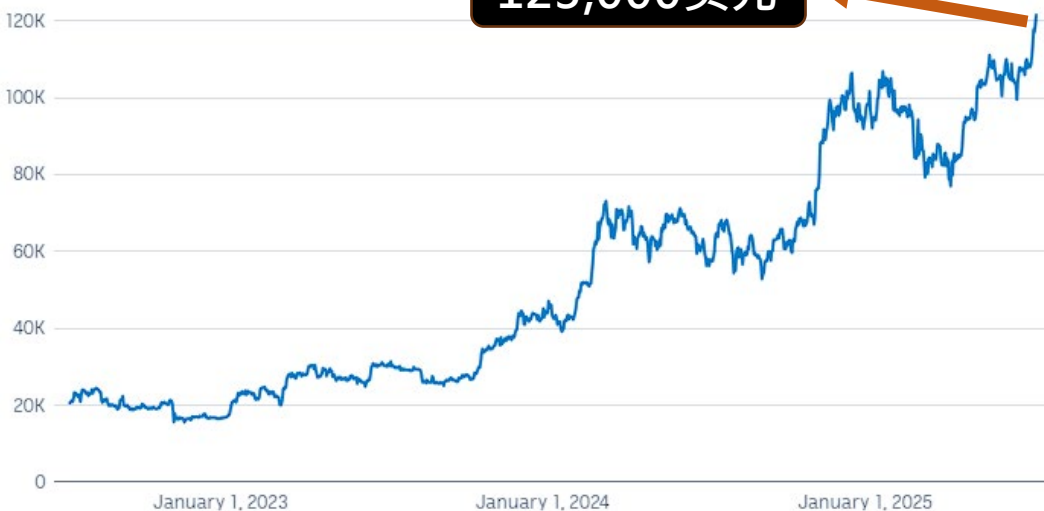
reuters.com
aljazeera.com



川普力挺加密貨幣



近期比特幣價格

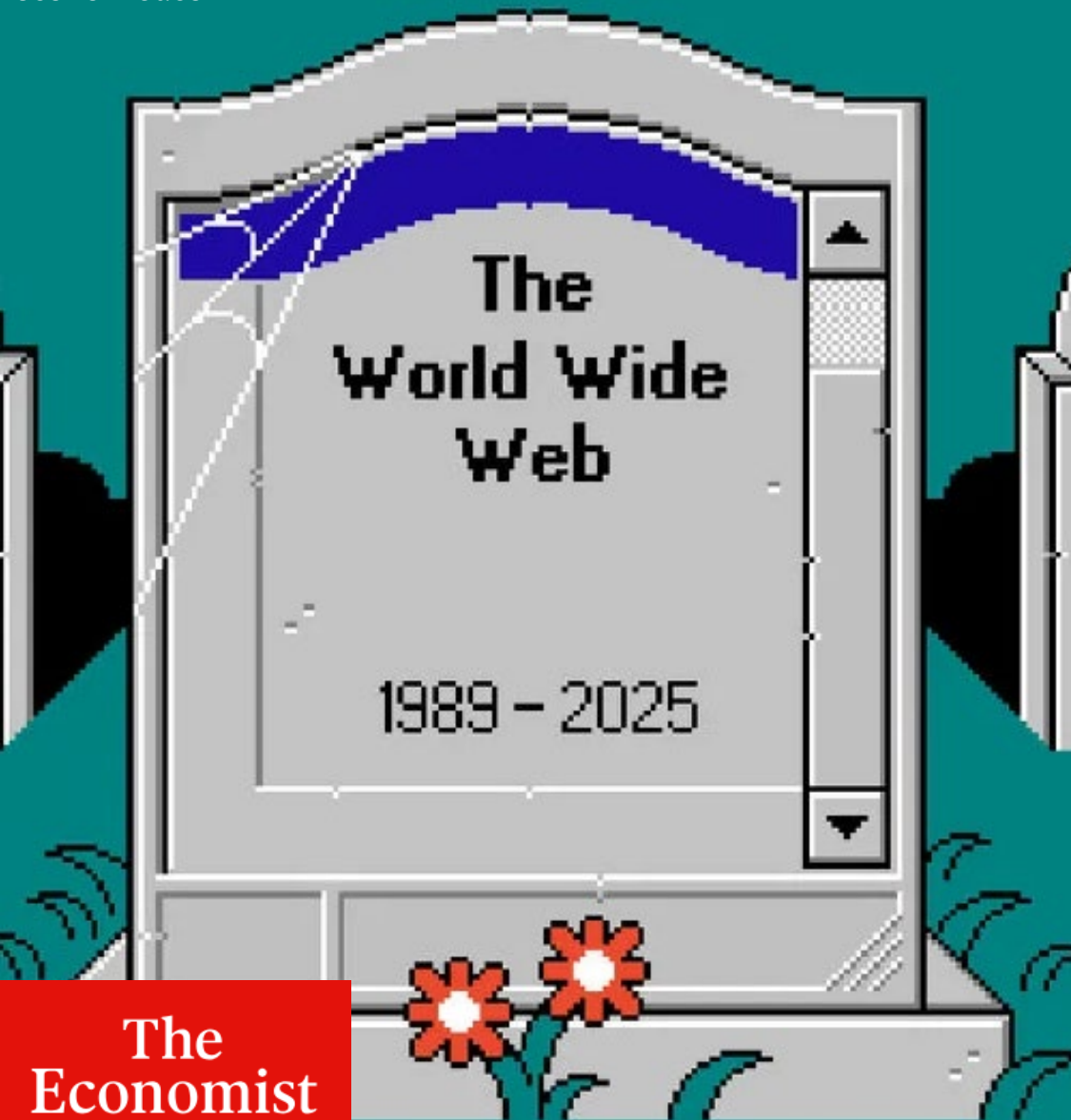


川普政策轉向 美國國會
《加密週》法案審議
吸引ETF資金持續流入

比特幣市值突破歷史高點
達 123,000 美元
年內漲幅超過 29%

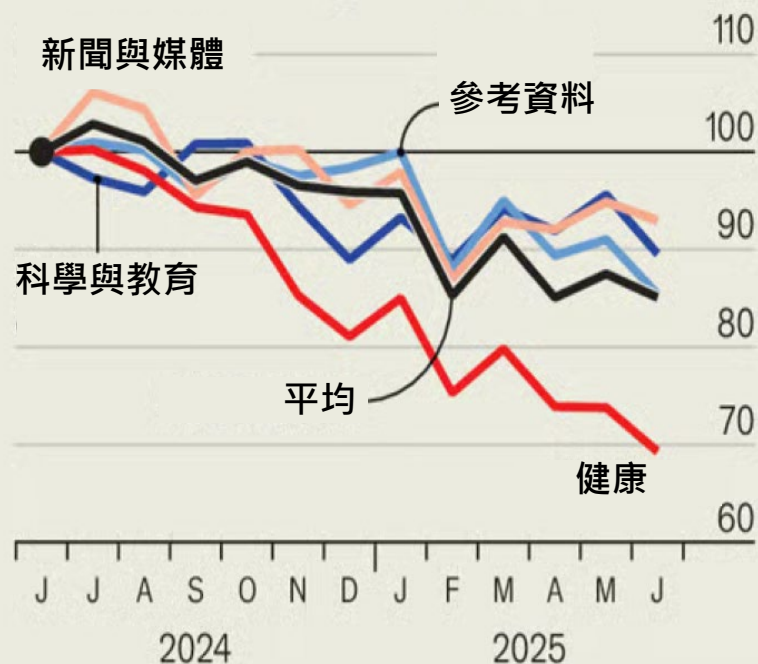
AI 世代 傳統WWW網路流量危機

economist.com



生成式 AI 的迅速崛起正在重塑網路的運作模式，對依賴流量與廣告收入的内容創作者帶來重大衝擊

全球網路搜尋流量變化



Source: Similarweb

2024 年中以來多數網站分類搜尋流量皆呈現下降趨勢



亞馬遜考古AI挑戰賽引爭議

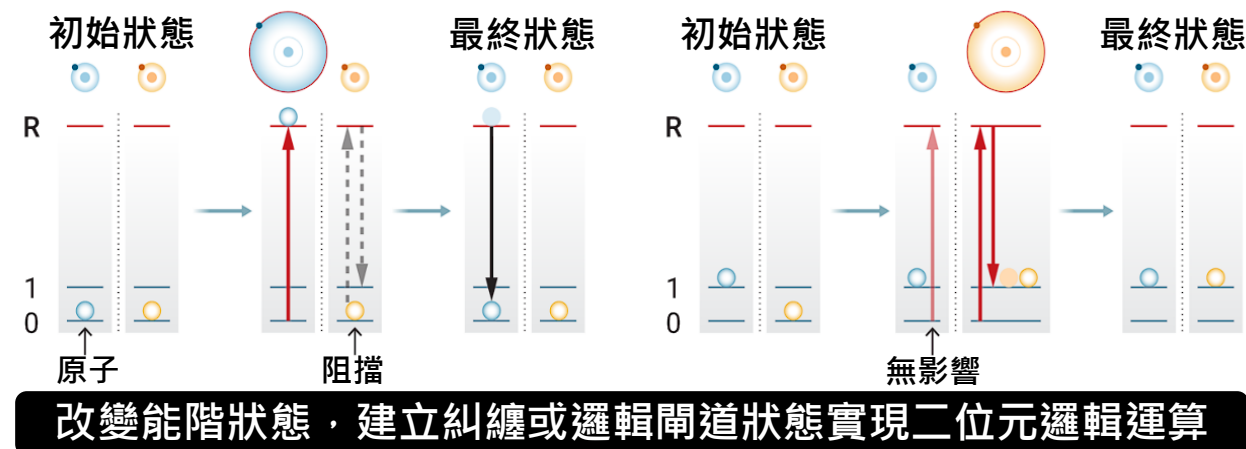
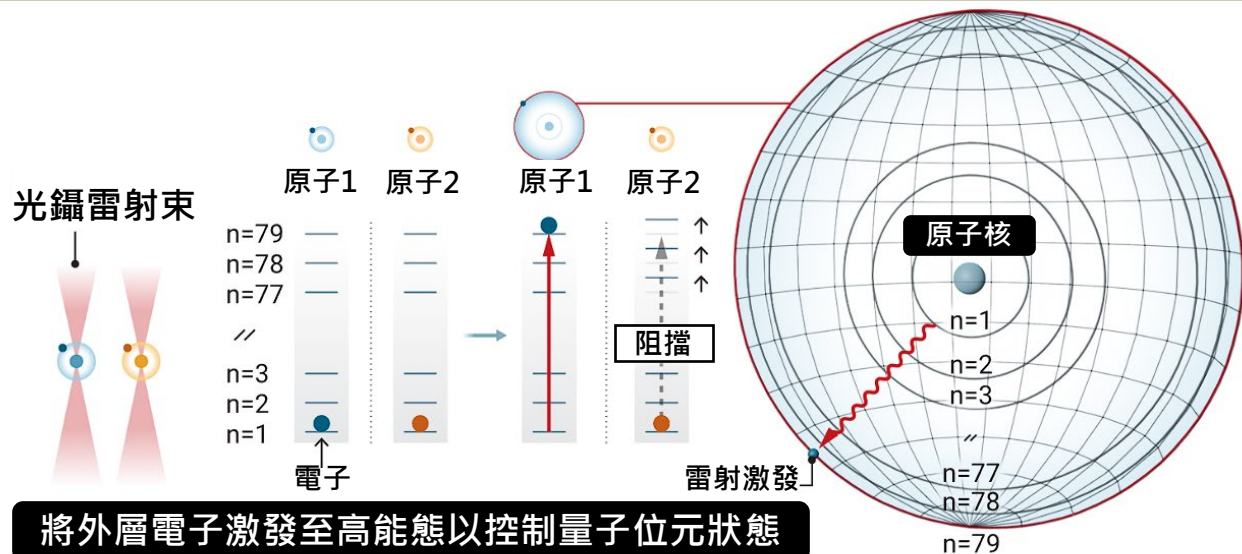
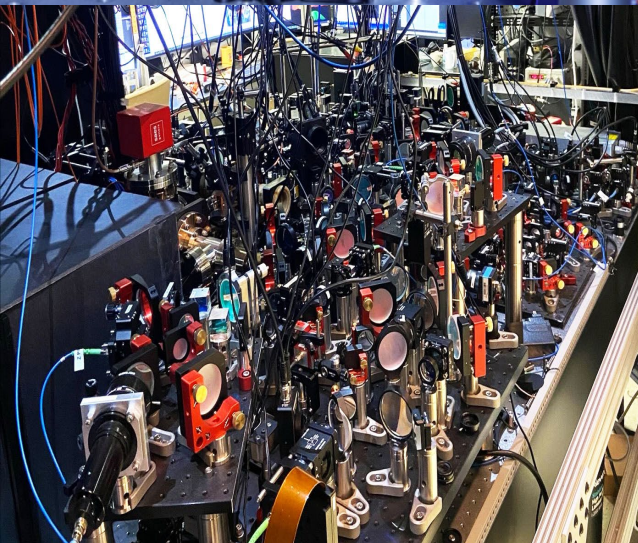
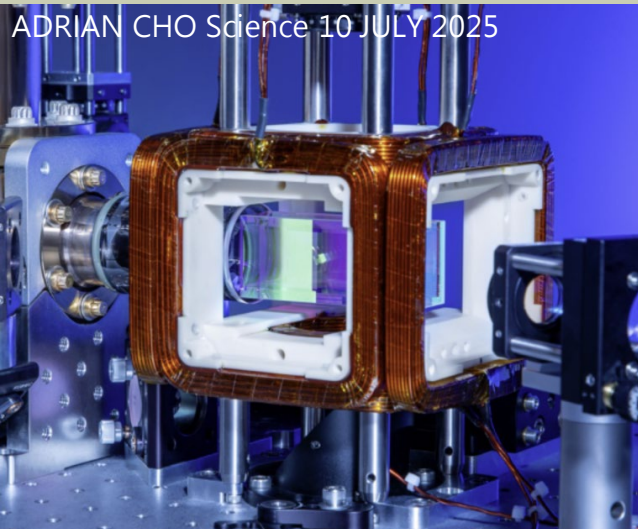
Sofia Moutinho, 2025, nature



- 背景: **OpenAI** 近期舉辦一項AI挑戰賽，參與者使用AI分析**亞馬遜雨林**的現有數據，尋找先前未知的遺址，獎金高達25萬美元。
- 爭議問題:
 - 未與亞馬遜原住民族群協商，違反《原住民與部落人民公約》。
 - 原住民擔憂數據可能被反原住民土地權團體利用，導致遺址破壞。
- 支持者觀點:
 - AI可分析數據，快速定位遺址位置，以此證明原住民歷史，強化土地權主張。

中性原子技術推進量子運算

ADRIAN CHO Science 10 JULY 2025

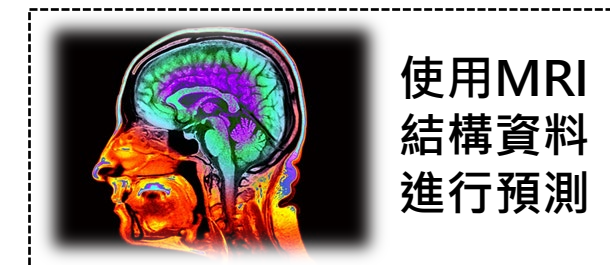
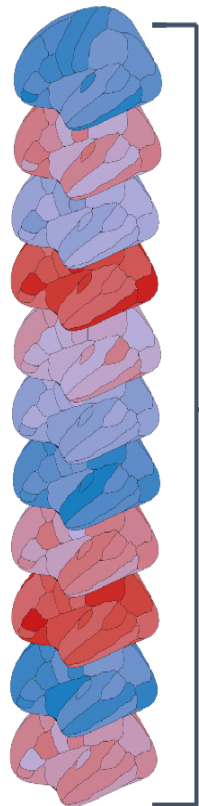


中性原子量子電腦因高穩定性與靈活操控性

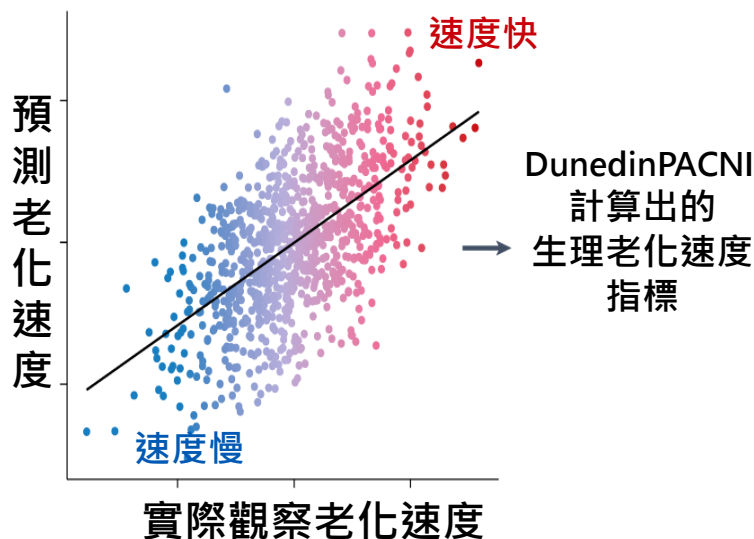
正成為量子運算新主流，逐步邁向與超導與離子技術並列的實用化階段

腦影像生物標誌評估老化速度

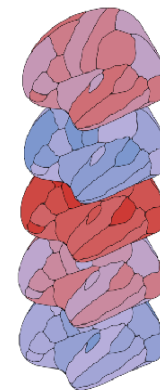
世代研究
(n = 860)



使用MRI
結構資料
進行預測



阿茲海默症
影像計畫



- 認知狀態
- 失智症轉化風險
- 海馬體萎縮
- 教育程度

UK Biobank



- 認知功能
- 海馬體萎縮
- 虛弱指數
- 慢性疾病發生
- 死亡風險
- 教育程度
- 收入水準

應用於
其他
資料庫

- 克大學 Whitman 團隊以 MRI 結構影像預測個體老化速度，模型已成功應用於多國資料庫，可用於早期辨識高風險族群與老化相關健康變化

時間旅行與老化生理時鐘

NETFLIX

班傑明的奇幻時間旅程



逆轉老化時間軸

班傑明



黛絲



老化出生狀態: 逆行生物時鐘



聽好，他一出生就是個老頭兒



能不能叫他不要亂敲？



我發生了很多變化
有些看得出來，有些看不出來



班傑明出生即是老年外觀，

初始須輪椅，身體狀況日漸好轉、機能變得靈活，從終日困於輪椅

到能拄著拐杖行走，最後甚至不需依靠輔具走路

外貌看似從80多歲慢慢變年輕心智從嬰孩逐步成熟

雙向生物時鐘交會點



班傑明與黛西初次重逢時，因年齡與外貌差異錯過彼此

數年後兩人外貌年齡終於交會，得以共同生活共度時光

老化時間 人生終點



醫生說他得了初期的失智症



他五歲那年我就搬進去



我看著他忘記怎麼走路

兩人時鐘方向相反命運交錯。班傑明生物時鐘逆行至少年，外表年輕心智卻退化，最後退行程為新生兒外貌，命運走向終點。黛西則隨自然時鐘老去，以母親般角色照顧逆齡班傑明

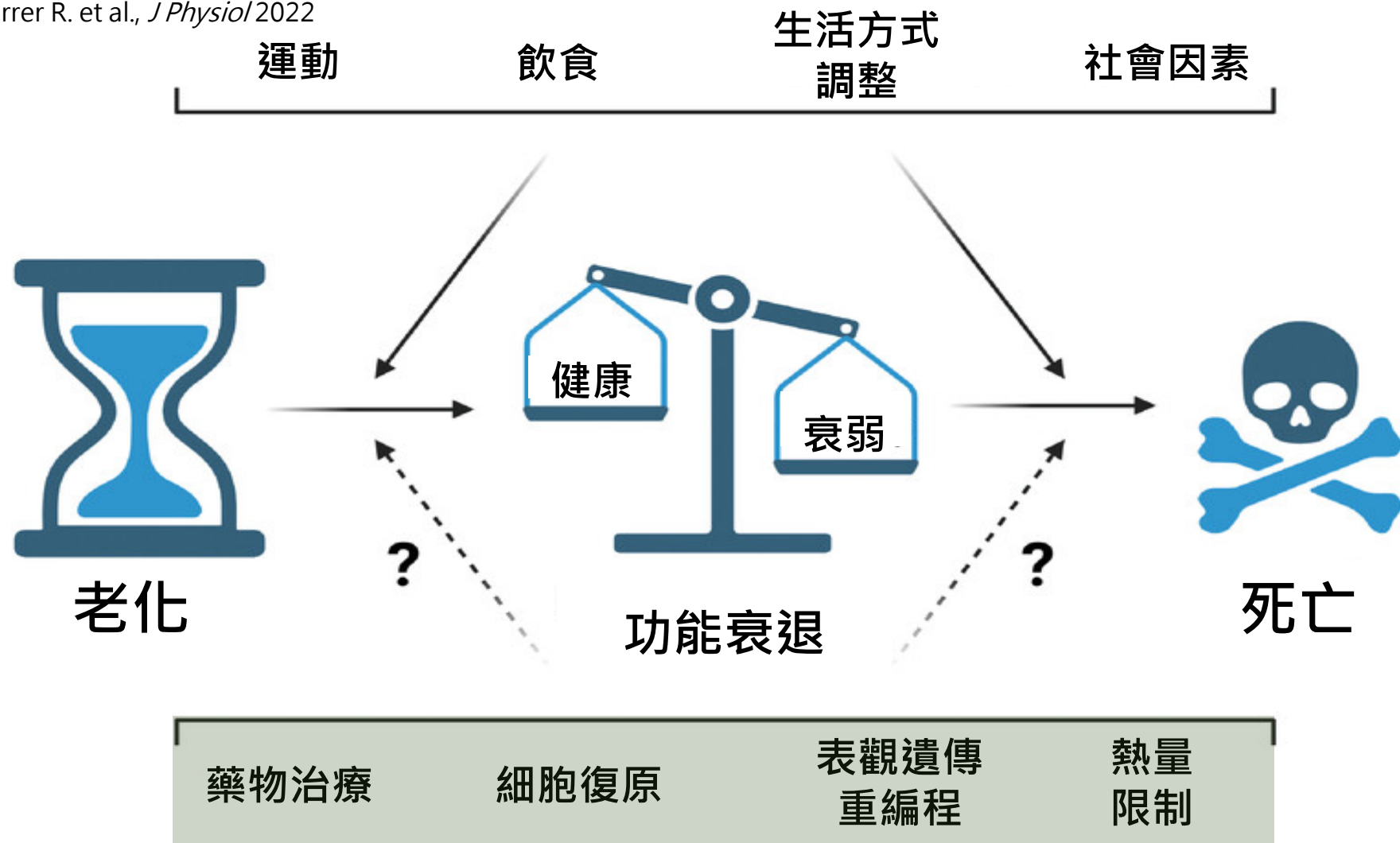
老化標誌的探索與預測潛能



- 老化標誌橫跨大腦、免疫、表觀遺傳等系統，對人體健康造成廣泛影響
- 老化過程包含多系統動態失衡，運用動物模型與生物檢體資料辨識老化相關生物標誌，運用AI整合多模態標誌準確預測老化

老化與健康研究挑戰: 關聯→因果

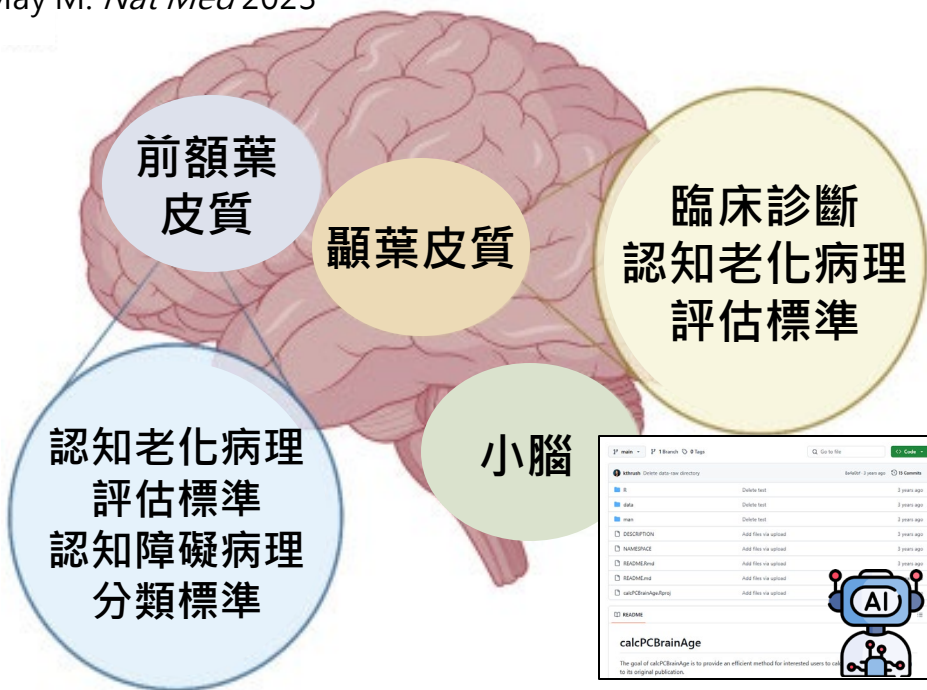
Furrer R. et al., *J Physiol* 2022



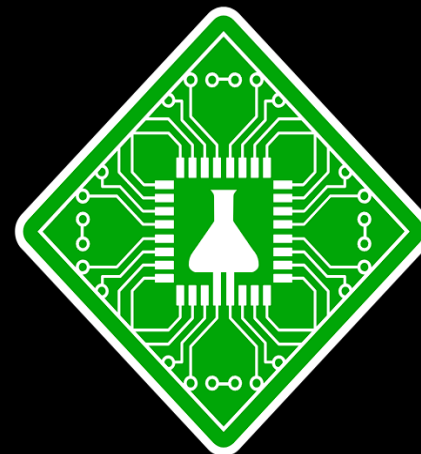
- 多數老化相關標誌呈現與壽命或健康相關性，直接因果關係確認具相當挑戰
- AI 輔助分析有助於驗證介入手段是否可延緩整體老化風險

AI介入老化研究的實例與展望

May M. Nat Med 2023



Altos Labs 開發的PCBrainAge
可預測阿茲海默症相關的腦部老化變化



Insilico Medicine

Insilico Medicine 結合 AI 與自動化實驗
針對癌症與老化進行藥物標靶搜尋

老化預測生物標記智慧搜尋探索

準確測量『生物年齡』為進行老化預防介入前提，然而目前科學尚未完全掌握

其機制。研究需結合跨系統、跨物種、多模態AI整合方法解碼老化過程

時間旅行悖論與生理年齡

實際年齡

老化減退

(比實際年輕)

旅行到過去

抗衰老

老化加速

(比實際老)

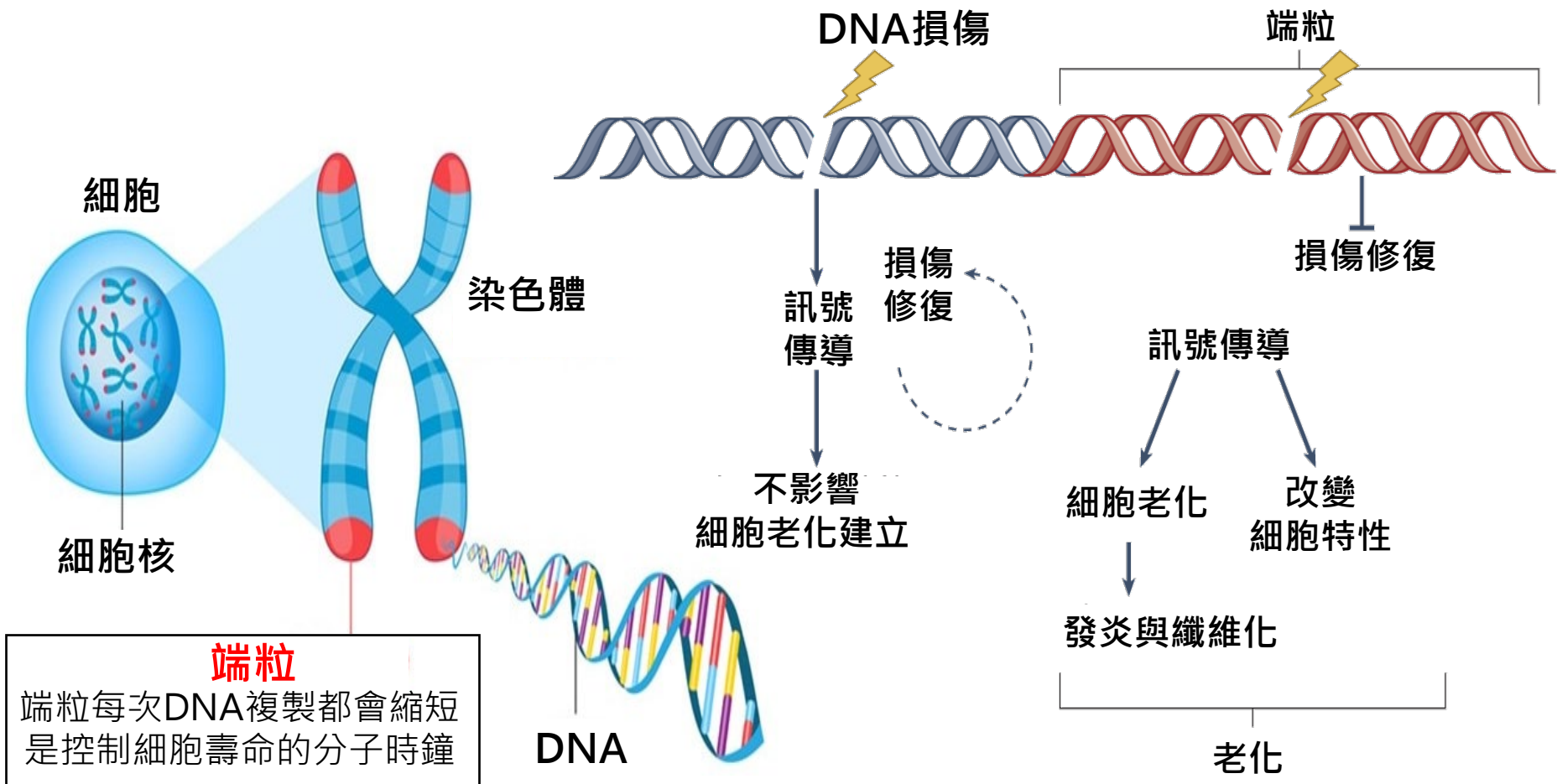
旅行到未來

促老化

生理時鐘與健康

端粒：老化生物時間旅行關鍵

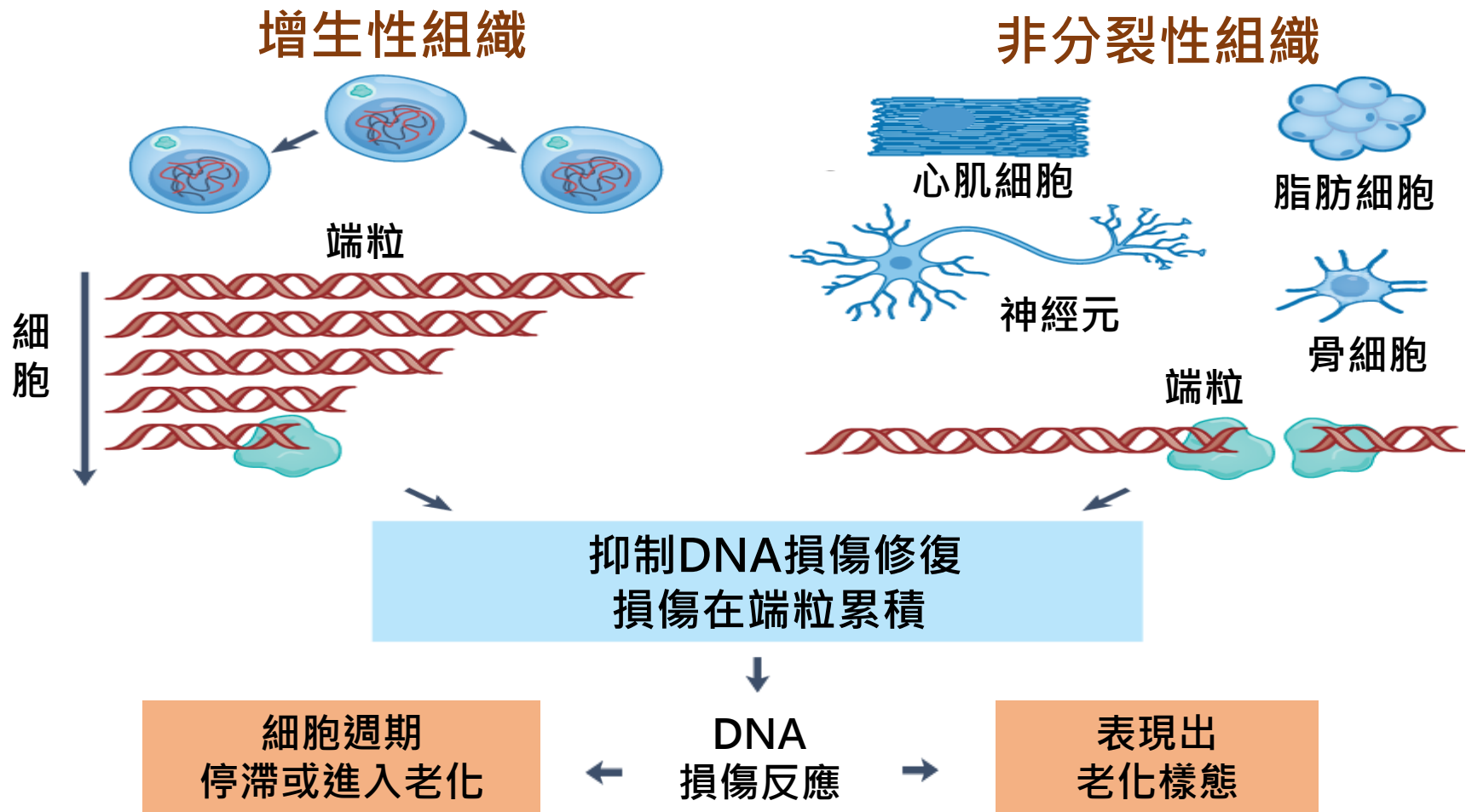
Rossiello et al., 2022



端粒耗損將引發持續性DNA損傷反應，促使細胞進入老化狀態，
伴隨發炎與纖維化，削弱幹細胞功能，加速老化

端粒耗損與細胞-組織老化

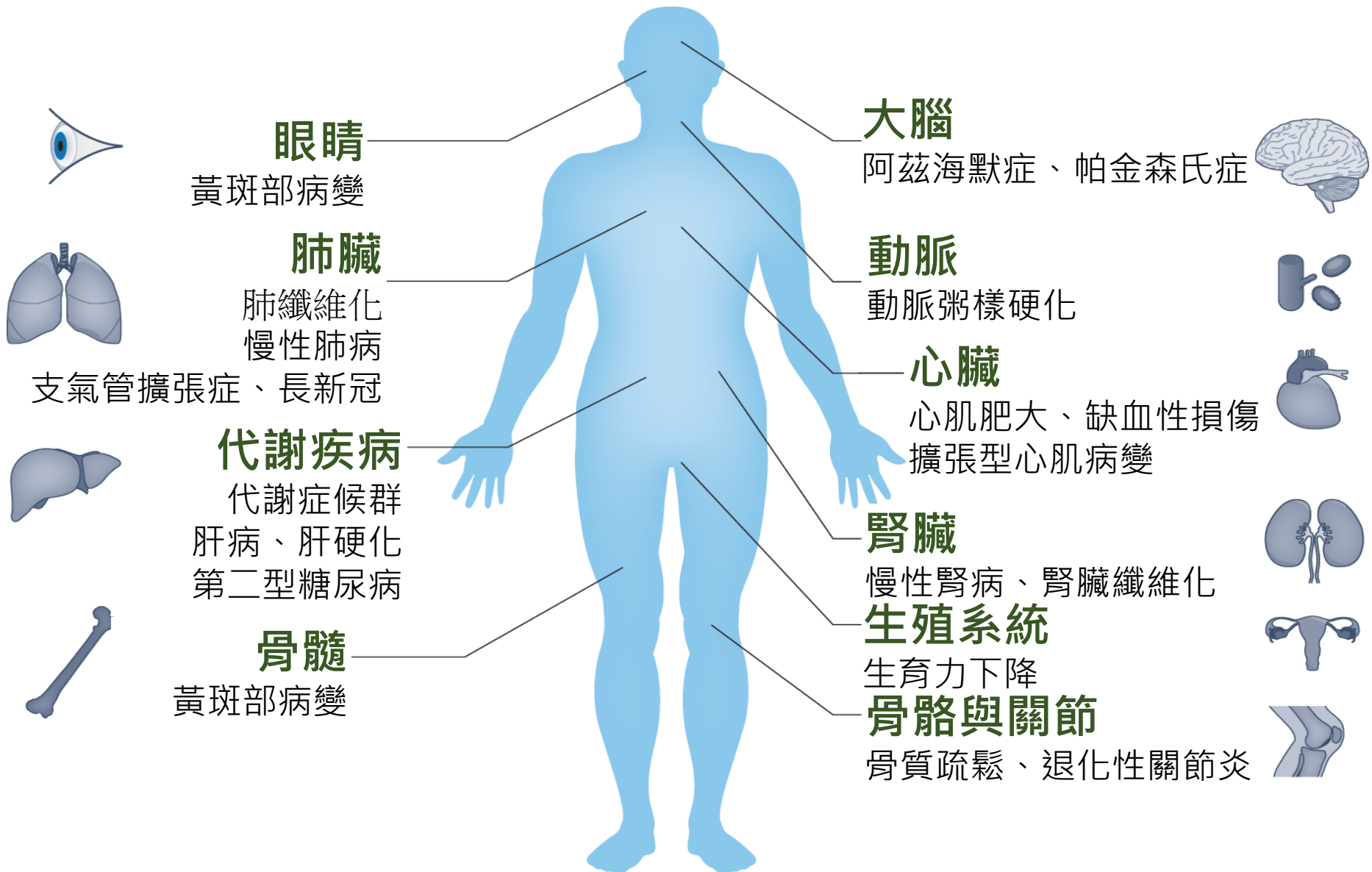
Rossiello et al., 2022



端粒因持續性損傷DNA無法修復，無論細胞是否分裂皆引發細胞組織老化與細胞週期停滯，為所有組織老化共通機制

細胞老化與全身器官病變

Rossiello et al., 2022





端粒功能失衡對器官病理影響(1)

Rossiello et al., 2022

骨髓衰竭

骨髓細胞再生代謝頻繁，端粒最短
突變與端粒縮短與再障性貧血相關影響治療預後與生存率

慢性肺疾

COPD與COVID-19患者
常見端粒短化與持續性DNA損傷反應

代謝疾病

短端粒與脂肪組織老化、胰島素阻抗與第2型糖尿病相關
對抗老化回復細胞可改善代謝功能



端粒功能失衡對器官病理影響(2)

Rossiello et al., 2022

心血管疾病

◇ 心臟病變

端粒損傷與心肌細胞老化有關，促進心肥大與纖維化，清除老化細胞可改善心功能

◇ 動脈粥樣硬化

端粒縮短與血管平滑肌細胞及內皮細胞功能退化、動脈硬化有關，清除老化細胞可減緩動脈斑塊形成

骨骼與關節疾病

◇ 退化性關節炎

關節軟骨細胞端粒縮短與老化表徵明顯，清除老化細胞可減少病變進展

◇ 骨質疏鬆症

短端粒與骨量減少、骨折風險上升相關，老化骨細胞清除有助骨質強度提升

端粒功能失衡對器官病理影響(3)

Rossiello et al., 2022

腎臟疾病

◇ 慢性腎病(CKD)

CKD與端粒損傷、細胞老化有關，短端粒與疾病惡化與死亡率升高具預測意義

◇ 腎臟纖維化

端粒功能缺損加劇腎臟損傷與纖維化對腎病惡化具關鍵作用

神經退化疾病

◇ 阿茲海默症 (AD)

AD患者神經與膠細胞表現老化標誌，清除老化細胞或活化端粒酶可改善記憶功能

◇ 帕金森氏症 (PD)

PD與多巴胺神經老化相關，短端粒小鼠呈現運動障礙，端粒酶活化可緩解病徵

端粒異常為多系統疾病與老化現象的核心驅動因子



細胞時間旅行端粒疾病預防: 心血管疾病

個案情境

- 50歲男性，無明顯症狀，具家族早發心血管疾病史。經傳統風險評估(膽固醇、血壓、糖化血色素、血脂指標)後，進行端粒長度檢測
- 其端粒明顯短於同年齡族群，醫師評估其細胞生物學年齡高於實際年齡

進行積極生活型態介入與藥物治療建議

- 強化運動及飲食管理
- 建議使用Statin藥物
- 檢測腸道共生菌群提供對應介入措施

端粒長度可做為生活型態調整(如戒菸、運動、壓力管理)成效

長期追蹤指標，強化病患健康行為的動機

星球永續健康 線上直播

林庭瑀
博士



陳秀熙
教授



國立台灣大學



梅少文 主持人



侯信恩 主持人



楊心怡 製作人

許辰陽
醫師



劉秋燕



不只是科技



陳虹玟



林家好



TAMS



羅崧璋



嚴明芳
教授



陳立昇
教授

台北醫學大學