星球永續健康線上直播

腸泌素健康應用 (2)

精準腸泌素智慧設計應用

2026 年 10 月 14 日

人工智慧（AI）技術快速發展應用延伸至生命科學與精準醫療，為小分子藥物創新發展帶來重要突破。近年 GLP-1 受體促效劑（GLP-1RA）研發逐漸從長效注射劑型拓展至新型口服藥物。AlphaFold 蛋白質結構預測、分子模擬與智慧藥物設計技術，更加速新藥開發提升精準治療的潛力。本週我們將探討 GLP-1RA 腸泌素類藥物的智慧研發，以及 AlphaFold 在腸泌素類藥物智慧設計上的創新應用。

健康科學新知

以色列大選 AI 假訊息 中美 AI 熱線:「真假難辨」

人工智慧（AI）介入國際政治與選舉，形成新的治理與安全挑戰。以色列 10 月 27 日大選前，出現 AI 生成假影片、機器人帳號、數位分身及自動語音電話等政治宣傳手法影響選民判斷。然而現有選舉監管機構的權限與資源有限，難以有效因應日益複雜的數位操弄。另一方面美中兩國於 9 月 24 日同意建立 AI 事故溝通管道，希望降低人工智慧相關事件引發的誤判與衝突升級風險。然而過去雙邊熱線曾因回應延遲或溝通中斷而效果有限，新機制能否發揮作用，仍取決於明確的安全協議啟動標準、雙邊專業人員投入及可靠溝通程序等政治承諾。這兩項發展顯示 AI 正同時改變國際危機管理與國內民主政治。如何建立可信的溝通機制、提高資訊透明度，並防範隱蔽的政治操弄，將成為未來 AI 治理的重要課題。

隨機雜訊穩定系統機制:「亂中有序」

從螢火蟲同步閃光到鳥群飛行，複雜系統中的集體行為通常被認為在個體特性一致時最為穩定。然而，加州大學戴維斯分校的 Raissa M. D'Souza 於《Science》介紹的新研究指出，系統中的異質性（heterogeneity）與隨機雜訊（noise）不一定會破壞穩定，反而可能促進集體行為的協調與穩定。研究透過網路動力學與 Jacobian 矩陣分析發現，某

些複雜系統原本處於不穩定的同質狀態，加入適度隨機雜訊後，反而能轉變整體系統為更穩定異質結構。電腦模擬證實少量雜訊有助於提升穩定性，但過度擾動仍可能導致系統失穩，顯示雜訊與穩定性之間存在特定條件與平衡關係。這項研究為生態系統多樣性與穩定性的關係提供新的理論解釋，也提醒研究者過度簡化複雜系統可能忽略異質性的重要作用。相關發現未來可應用於生態網路、電力系統、無人機群及人工智慧演算法，說明適度的差異與隨機性可能成為提升系統韌性與穩定性的關鍵因素。

史上最強聖嬰逼近:「刻不容緩」

熱帶太平洋正醞釀一場可能創下歷史紀錄的強烈聖嬰現象。《Nature》報導指出，2026 年 9 月初中太平洋海面溫度較基準高出約 2.9°C，比 1997 年及 2015 年強聖嬰同期高出 1°C 以上。氣候模型預測，此次聖嬰強度可能超越 1870 年代以來的歷史紀錄，並在全球暖化的加乘作用下加劇極端氣候事件。聖嬰帶來的實質衝擊已逐漸浮現，包括秘魯漁業受創、巴拿馬運河因乾旱影響航運、印尼森林火災加劇，以及非洲糧食短缺與洪災風險升高。由於此次屬於少見的東太平洋型強聖嬰，加上全球暖化改變氣候模式，其影響範圍與強度更難預測。研究人員警告，2027 年全球平均氣溫可能較工業化前升高近 1.8°C，暖化合併聖嬰年增加氣候災害風險。面對迫近的氣候危機，科學家呼籲各國立即採取預防措施，包括南部非洲推廣耐旱作物、亞馬遜地區限制農業燒墾，以及東非提前為牲畜接種裂谷熱疫苗。研究強調，極端聖嬰與全球暖化的雙重衝擊已刻不容緩，及早部署氣候調適與災害防範措施，是降低未來損失的關鍵。

河川塑膠微粒入海量遠超預期:「積沙成塔」

河川是陸地塑膠進入海洋的主要通道，但長期以來各地取樣方法不一、觀測站稀少，科學家其實說不清問題的真實規模。《自然》期刊報導的一項新研究指出，河川帶進海洋的塑膠微粒，遠比先前所知還多。北京大學秦赫浩與同事建立了塑膠微粒監測機器學習模型推估全球各地河川每日平均的塑膠微粒污染量，補上觀測資料的空白。結果顯示，2022 年一年之內，全球河川將大約 26 萬 3 千公噸的塑膠微粒送入海洋。污染來源高度集中。研究發現，經由河川進入全球海洋的塑膠微粒中，有百分之九十六來自拉丁美洲、

非洲、亞洲與太平洋島國等中低收入國家——這些地區塑膠使用量上升，廢棄物處理體系卻跟不上。更值得注意的是時間分布：在污染最嚴重的十條河川中，約有七成的塑膠微粒是在雨季排放的。當強降雨打在塑膠使用量高、廢棄物管理不佳的流域上，河川就會出現最強的塑膠微粒「脈衝」，把堆積在陸地上的碎片一次沖入海中。塑膠微粒在環境中可以存留很久，進入海洋後會傷害海洋生態系。作者因此主張，減量必須同時從源頭與末端著手：一方面降低塑膠生產與使用，一方面改善廢棄物管理，而且應優先鎖定極端降雨風險高的地區，因為那裡正是把陸地塑膠推入海洋的關鍵開關。

有效利他催生 AI 競逐:「水火相生」

有效利他主義（Effective Altruism, EA）主張運用證據、數據與理性分析，以有限資源創造最大的社會效益。這項運動最初聚焦於全球貧窮、公共衛生與慈善效率，後來逐漸結合功利主義、長期主義（longtermism）及理性主義，將關注範圍擴展至未來世代與人工智慧（AI）可能帶來的存在風險，並對矽谷科技產業及 AI 安全研究產生重要影響。《經濟學人》指出，EA 強調實證與邏輯推理，不僅促進更有效率的慈善決策，也使部分倡議者及早關注 AI 安全等重大議題。然而當道德判斷過度依賴量化與效益最大化，可能忽略個人權利、社會責任及當前迫切的需求。尤其將遙遠未來世代或可能具有意識的 AI 納入倫理計算時，容易產生與一般道德直覺相衝突的結論。EA 的核心矛盾在於，追求理性與最大公益的理念，既能推動社會進步，也可能因過度強調最佳化與不確定的未來風險，使少數掌握科技與資源的人取得過大的決策影響力。如何在科學證據、公益效益、個人權利與民主治理之間取得平衡，將是有效利他主義在 AI 時代面臨的重要挑戰。

AI 時代的批判性思考:「慎思明辨」

生成式人工智慧（AI）快速進入教育領域，也引發學生批判性思考能力是否受到削弱的疑慮。《自然》雜誌報導指出，AI 雖能協助解題、完成作業與提供即時回饋，但過度依賴可能減少學生主動思考與認知處理的機會。研究發現，部分學生使用 AI 時表現提升，但失去工具後，解題能力反而下降，顯示 AI 對學習的影響取決於使用方式。研

究強調，批判性思考需要領域知識、推理能力與持續練習，而非單純獲取正確答案。有效的學習策略包括後設認知、自我測驗、分散學習、辨識錯假資訊及橫向閱讀。若 AI 能提供引導與回饋，而非直接給出答案，便有機會促進學生的獨立思考與學習成效。《自然》雜誌社論進一步指出，AI 應成為輔助學習的工具，而非取代思考與教師的角色。教師仍須引導學生從錯誤中學習、建立批判性思考能力，並培養查證資訊與獨立判斷的習慣。如何在 AI 便利性與深度學習之間取得平衡，將是未來教育發展的重要課題。

會議海報上網重見天日:「明珠暗投」

學術會議海報展自 1969 年出現以來成為研究交流的重要形式，但大量海報往往難以有效搜尋與保存。《自然》雜誌報導指出，非營利機構加州醫學創新研究所推出 Posters.science 平台，集中收錄跨領域超過 3 萬張學術海報，讓研究者能透過網路搜尋、閱讀及分享研究成果，突破傳統會議在時間與地點上的限制。研究顯示，全球每年產生大量學術海報，但多數缺乏完善的數位典藏與檢索機制，導致研究成果難以被發現及引用。Posters.science 平台透過集中索引與人工智慧可讀取的資料格式，提高學術海報可近性與研究利用價值。分析約 3.8 萬張海報的瀏覽數據發現每張平均累積約 247 次瀏覽，顯示線上公開有助於提升研究成果的能見度。然而數位平台仍無法完全解決傳統海報文字過多、資訊呈現效率不佳等問題。未來可結合數位海報、影音簡報、短講及互動展示，改善學術傳播方式。並且發展可供 AI 閱讀的學術海報格式將海報轉化為可萃取累積的領域知識，運用數位科技與人工智慧，讓研究成果更容易被搜尋、理解與交流，將成為學術會議創新的重要方向。

AI 協作科學家改變研究:「如虎添翼」

AI 正逐漸從研究輔助工具轉變為能夠自主提出科學假說的「AI 共同科學家」。《自然》雜誌報導指出，Google 開發的 Co-Scientist 透過多個 AI 代理人協同運作，自動搜尋文獻、分析證據、提出假說並反覆評估研究方向。在癌症研究中，該系統分析 700 多篇論文、提出 108 種策略，最終建議利用生物分子凝聚體抑制 MYC 癌蛋白，提供研究人員過去未曾考慮的新方向。類似技術也已應用於微生物學、基因編輯及實驗設計。研

究顯示，AI 能在短時間內整合大量科學知識，甚至獨立推導出研究團隊經過多年實驗才獲得的結論。然而，AI 產生的假說不一定具備實際可行性，尤其在實驗成本、操作條件與結果驗證方面，仍存在明顯限制。專家強調，AI 能加速科學探索，但無法取代人類科學家的專業判斷與實驗驗證。 未來研究的關鍵不僅在於 AI 能提出多少創新假說，更在於研究者能否提出有價值的問題、辨識可靠的研究方向，並透過實驗確認其科學價值。如何有效結合 AI 的知識整合能力與人類的專業經驗，將成為智慧科研發展的重要課題。

GLP1RA 腸泌素智慧研發

電影《移動迷宮：死亡解藥》描繪一個遭受「閃焰症」病毒侵襲、社會瀕臨崩潰的世界，令人聯想到 COVID-19 疫情，但情況更加極端。少數青少年天生具有免疫力，卻因此成為研究機構 WCKD 的實驗對象，被迫接受抽血與各種人體試驗，以尋找能夠拯救多數感染者的解藥。主角湯瑪士為營救好友民豪等人，冒險潛入研究基地，也揭露了以拯救人類為名，犧牲少數人自由與安全的倫理困境。隨著好友紐特感染後病情惡化，研究人員發現湯瑪士的血液可能是製作解藥的關鍵。參與研究的泰瑞莎希望藉此拯救更多生命，但湯瑪士更重視個人的自主與尊嚴。最終，紐特在病情失控時選擇結束生命，泰瑞莎則在交出解藥後不幸喪生。這些情節突顯了人體研究的核心倫理問題：即使研究目的是拯救多數人，是否就能合理化對少數人的犧牲？現代藥物研發已建立在科學技術、臨床試驗與研究倫理規範之上，人工智慧也逐漸成為重要的輔助工具。近年俗稱「瘦瘦針」的 GLP-1 類藥物，除了應用於糖尿病與肥胖治療，也正被研究用於肝臟疾病、其他代謝異常及成癮相關問題。這種一種藥物可能治療多種疾病的發展方向，不禁讓人聯想到人類自古以來對「仙丹」與萬靈藥的追求。但真正的醫療突破仍須兼顧科學證據、治療安全與人體研究倫理。

回顧腸泌素相關藥物的發展，最早可追溯至二十世紀初對腸道訊號與荷爾蒙作用的研究。從早期提出腸道也會分泌調節生理功能的物質，到後來逐步確認腸泌素的活性與胺基酸序列，經歷了漫長的科學探索。其中一個重要突破，是研究者發現 GLP-1 的活性形式及其對胰島素分泌與血糖調控的作用。然而，天然 GLP-1 在體內很快就會被二肽

基肽酶-4（DPP-4）分解，作用時間相當短，成為直接應用於治療的限制。後來研究從蜥蜴唾液中發現 Exendin-4，為開發較不易被分解的 GLP-1 受體促效劑提供重要方向。隨著藥物分子結構的修飾與改良，臨床上陸續出現不同的 GLP-1 受體促效劑，包括早期每日需注射一次或兩次的製劑，以及後來作用時間更長、可每週注射一次的藥物。例如 Exenatide、Liraglutide 與 Semaglutide 等，都反映了這段發展歷程。其後又有結合 GLP-1 與 GIP 訊號的雙重受體促效劑 Tirzepatide，以及口服劑型的持續研發。這些進展不僅來自單一技術，而是建立在長期的生理學、結構生物學與藥物化學研究之上。從理解腸道、胰臟、大腦及肝臟之間的代謝訊號，到設計能夠穩定作用的藥物分子，逐步形成今日同時兼顧血糖控制與體重管理的治療策略。人工智慧則有望進一步加速下一階段的創新。

腸泌素從發現、確認生理功能，到真正發展為可用於臨床的藥物，經歷了近百年的累積。過去必須透過大量實驗，逐步了解 GLP-1 如何作用於受體、促進胰島素分泌，以及如何避免分子在體內迅速被 DPP-4 分解，才能延長藥物作用時間。當這些基礎知識逐漸成熟，下一個問題便是：如何在既有研究成果上，利用人工智慧加快分子探索與藥物設計，讓新一代 GLP-1 相關藥物更有效、更安全，也更符合不同患者的需求？在人工智慧時代，結構生物學與計算方法扮演越來越重要的角色。藥物是否能夠發揮作用，不只取決於分子的化學組成，也與它的立體結構、受體的構型，以及兩者結合後所產生的訊號有關。因此，AlphaFold 等蛋白質結構預測工具，以及分子模擬、機器學習與其他計算方法，可協助研究人員探索 GLP-1 相關分子與受體之間的交互作用。透過這些方法，能夠在進入實驗室之前先提出合理的結構假設，減少盲目嘗試，為後續藥物設計建立更精確的基礎。

智慧化的藥物研發平台可結合自動化實驗設備與機器人先由生成式人工智慧選出大量候選分子，再以計算方式評估其結構與潛在活性，研究人員便不必完全依賴傳統的逐一試驗。不過，人工智慧提出的候選分子並不等於已經完成的藥物。這些分子仍須實際合成，進入體外功能試驗、動物研究及必要的臨床驗證階段，讓 AI 負責提高候選分

子的探索與篩選效率，再由實驗與臨床研究確認其療效及安全性，形成彼此合作的研發模式。

精準代謝調控必須同時考慮 GLP-1、GIP 與升糖素（Glucagon）等不同訊號。GLP-1 與 GIP 均涉及葡萄糖依賴性的胰島素分泌及代謝調節，而升糖素則與肝臟葡萄糖輸出及能量代謝有關。這些作用並不是越強越好，而是必須依照治療目標取得適當平衡。因此，藥物究竟採取單一、雙重或多重受體作用，以及使用口服或注射劑型，都需要考量患者的個人特徵、基因背景、共病、治療反應及生活需求。醫師與 AI 可以在這個過程中互相協助，評估適合的治療方案與劑量，並在用藥後持續調整。以實際使用經驗而言，找到適合自己的藥物及劑量，往往需要一段觀察與調整時間。此外，口服與注射的便利性、部分製劑的冷藏需求、價格與取得機會，也會影響治療的可近性。未來若要讓這些藥物造福更多人也須同時考慮健康不平等問題。

新一代藥物研發希望同時達到更強效、更長效、更安全及多重代謝調節的目標。GLP-1 主要涉及食慾、飽足感、胃排空及血糖調控；GIP 與胰島素分泌及脂肪代謝相關；升糖素受體訊號則涉及能量消耗與代謝調節。然而，不能單純認為 GLP-1、GIP 或升糖素訊號越強，整體效果就一定越好。不同訊號之間可能相互補充，也可能伴隨不良反應。因此，多重受體藥物的設計實際上是一個多目標最佳化問題，需要在療效、作用時間與安全性之間取得最佳平衡，而 AI 正有機會協助處理這類複雜的設計問題。

從不同受體的生理作用來看，GLP-1 受體（GLP-1R）活化可促進飽足感、減少食慾、延緩胃排空，並參與血糖調控，GIP 受體（GIPR）活化則與胰島素分泌及脂肪組織代謝有關，升糖素受體（GCGR）則可能透過不同路徑影響能量消耗及脂質代謝。當這些作用結合在同一藥物中，就可能產生比單一受體作用更廣泛的代謝效果。在不同研究結果中，部分多重受體治療的平均減重幅度約在 20%左右，某些研究條件下更高，甚至呈現 20.9%與 28.3%等數值差異。這些數字反映不同研究與藥物策略的潛力。藥物的作用不僅在於體重下降，還涉及食慾、血糖、脂肪代謝及整體能量平衡。不同人的工作型態、生活環境、基因背景與共病情形都不相同，未來如何進行真正的個人化調整，仍需

要更多實證研究。

隨著 GLP-1 相關藥物持續發展，口服劑型成為重要的研發方向。口服 Semaglutide 與其他新型候選藥物的研究，呈現約 14%至 17%及 11.2%至 12.4%等不同的體重下降結果，顯示口服藥物也具有相當大的治療潛力。這些數值來自不同研究或劑型，必須依各自試驗條件解讀，不能直接作為藥物間的公平比較。對患者而言，每日一次的口服藥物有機會減少注射負擔，也可能改善保存、攜帶與用藥的便利性。但不同口服製劑的服藥時間、飲食限制與保存條件並不相同，不能概括認為所有口服 GLP-1 藥物都能在任何時間服用，或完全不受進食影響。藥物治療也應搭配飲食、運動與生活型態調整。即使研究中顯示明顯的體重下降，仍須關注胃腸道不適等副作用、長期安全性、停藥後體重反彈，以及是否能持續遵循治療。有些候選藥物也可能因安全性問題而停止開發。因此，口服藥物的快速發展令人期待，但仍必須以嚴謹的臨床證據為基礎。

人工智慧可以在個人化治療中提供進一步的協助，例如整合年齡、性別、BMI、體重與身體組成、基礎血糖、代謝指標、飲食、運動、睡眠及其他生活型態資料，研究哪些患者較可能獲得良好療效，哪些患者可能出現副作用，以及適合採取何種劑量調整策略。此外，停藥後的體重反彈、長期治療的持續性，以及不同患者的治療回饋，也值得納入藥物研發過程。這些臨床資料不應只在藥物上市後才被動蒐集，而是有機會回饋到前端的分子設計，形成從設計、驗證、臨床應用到再次改良的閉環（Closed Loop）。未來若結合數位分身（Digital Twin）技術可進一步協助模擬不同治療策略，但相關預測仍須經過實際驗證。

AlphaFold 腸泌素智慧設計應用

目前已經有許多不同的代謝調控藥物問世。藥物研發除了需要考慮專利及智慧財產權，更重要的是如何因應不同患者的需求，透過分子結構的改良，保留或提升療效，同時降低不良反應。GLP-1 是一種與腸道訊號相關的荷爾蒙，能夠透過多種途徑影響大腦的食慾與飽足感、胃排空，以及胰臟的胰島素分泌。當能量攝取增加時，身體需要協調食物攝取、葡萄糖利用及儲存，這些生理功能彼此相互配合。因此假如治療目標偏向食

慾控制，便需要關注藥物對相關神經與受體訊號的影響；如果目標是改善血糖或能量代謝，就必須評估胰臟及其他代謝組織的作用。不同分子結構、受體結合方式與訊號傳遞特性，可能產生不同的生物效果。再加上 GLP-1、GIP 與升糖素受體具有不同的生理功能，如何設計適合的分子，仍需要實驗與臨床證據支持。

以腸泌素系統而言，腸道 L 細胞可以分泌 GLP-1，而 K 細胞則可以分泌 GIP。GLP-1 的重要作用包括在葡萄糖濃度升高時促進胰島素分泌、抑制不適當的升糖素分泌、延緩胃排空及增加飽足感。GIP 同樣能夠促進葡萄糖依賴性的胰島素分泌，並參與脂肪與能量代謝。這些作用不只是讓患者減少食物攝取，更重要的是協助維持血糖穩定。若血糖長期過高，會增加血管與其他組織受到代謝傷害的風險。因此，治療目標應同時考慮血糖控制、能量利用及整體代謝健康，而不是單純讓患者不想進食。GLP-1 與 GIP 也都與胰臟 β 細胞功能有關，兩種訊號具有互補的可能性。正因如此，研究人員開始嘗試在同一種藥物中結合不同受體作用，希望提升整體代謝調節效果。

當 GLP-1 與 GIP 共同應用於代謝路徑分子結合調控可能改善治療效果。但藥物並非只有益處，受體作用增加也可能伴隨新的副作用。研發者需要嘗試不同的分子組合，尋找療效與安全性的最佳平衡。過往需長期研究資源投入才可開發出能夠穩定作用的 GLP-1 相關藥物。如今利用如 AlphaFold 及其他計算生物學工具，則有機會協助研究人員從既有藥物結構出發，設計新的 GLP-1 受體促效劑（GLP-1RA）。例如以司美格魯肽（Semaglutide）複合體為參考，保留對受體作用重要的關鍵序列或結構區域，再修飾其他胺基酸位置，甚至進行全新序列設計，尋找可能具有更高穩定性、較長半衰期或更好作用表現的候選分子。完成初步設計後，還必須進行功能性篩選，包括評估立體摺疊結構、溶解度、分子多樣性及分子動力學等特性。接著透過體外實驗，例如表面電漿共振（SPR）測量結合親和力，以及 cAMP 訊號分析確認受體活化，再進入動物模型的藥效學與藥物動力學研究。經過逐層驗證，判斷由 AI 設計製造的分子藥物是否具有進一步開發價值。以 Semaglutide 等已知藥物的結構與使用經驗作為基礎，研究者先找出維持受體活性與分子穩定的重要區域，再利用人工智慧協助修飾其他位置，希望在保留原有

療效的同時，提高結構穩定性，甚至延長藥物半衰期。在完成大量候選序列的設計後，先以計算方式進行初步篩選，再選出少數具有潛力的分子，接受體外功能測試與動物實驗。這種做法相當於從大量候選者中進行分階段篩選，讓研究資源優先集中在較有機會成功的分子上，而不是所有分子都直接進入昂貴且耗時的實驗。

透過智慧化虛擬篩選，有機會提高候選藥物的研發效率，減少不必要的實驗成本，並讓更多具潛力的分子進入後續驗證。長遠而言，如果能夠降低藥物研發的整體成本，也有機會改善藥物可近性，使更多患者受益，但實際售價仍受到專利、製造及市場等多種因素影響。另一方面，既有 GLP-1 類藥物的分子修飾經驗，也可以反過來成為 AI 設計的重要資料來源。研究人員能夠從過去哪些結構具有良好活性、哪些修飾可以延長作用時間，以及哪些特徵可能影響安全性等經驗中，建立新的預測與設計策略，讓實驗成果持續回饋至下一輪藥物研發。

從結構生物學的角度來看，即使作用於同一種受體，不同分子結構也可能因為結合位置、結合方式或引發的訊號不同，而呈現不同的生理效果。對 GLP-1 相關藥物而言，理想的設計不只是抑制食慾或控制體重，也希望能避免過度降低食物攝取、營養攝取不足，以及噁心、嘔吐等不良反應。藉由更精細的分子設計，未來或許能提高治療選擇性，使藥物更符合不同患者的需要。不過，計算模型中看似可行的分子，不代表在人體內一定有效或安全。所有候選藥物仍必須經過必要的體外試驗、動物研究及臨床試驗，才能確認其實際療效與風險。

AlphaFold 及其他 AI 工具在藥物設計階段的一項重要貢獻，是協助建立虛擬實驗室與漏斗式篩選流程。過去若要從大量分子中找出有效候選者，必須進行繁複的體外與動物試驗，耗費相當多的時間與研究經費。現在則可以先利用 AI 生成候選序列，再透過計算篩選逐步排除不符合條件的分子。於 2025 年的研究，利用 ProteinMPNN 等方法在約兩週內設計出一萬條候選序列，經計算篩選後留下 60 條具有潛力的候選胜肽。接著進行多階段實驗確認分子結合特性，得到 31 條候選，再以表面電漿共振（SPR）測量結合親和力，篩選出 6 條胜肽藥物，最後透過 cAMP 功能性分析，確認 3 條胜肽結構具

有進一步研究價值的候選分子。這個過程顯示 AI 可以協助從大量設計中快速縮小範圍，並與實驗結果相互驗證。不過，這些分子在此階段仍屬研究候選物，後續還必須進行動物研究與必要的臨床試驗，不能直接視為已獲准使用的藥物。

經過漏斗式篩選後，研究者選出 D13、D41 及 D44 等候選分子，並以 Semaglutide 作為參考藥物，在動物模型中比較血糖控制效果。簡報同時列出正常對照組及糖尿病模型組，讓研究者能夠判斷不同治療對血糖的影響。其中，D13 在研究中展現值得注意的效果。除了觀察平時的血糖變化，也進一步評估藥物作用的持續性，以及面對葡萄糖負荷時是否仍能維持良好的血糖調控。因為平常的血糖控制良好，並不代表進食或接受葡萄糖挑戰後，也一定能夠迅速且穩定地調節血糖。在糖尿病小鼠的實驗中，D13 相較於參考藥物呈現較持久的降血糖作用，部分觀測時點的血糖值及血糖曲線下面積也較低，顯示其可能減少高血糖暴露時間。葡萄糖耐受性試驗同樣支持 D13 具有改善葡萄糖處理能力的潛力。這些結果與前端的結構設計及功能篩選相互呼應，但目前仍是臨床前動物實驗證據，不能直接推論人體療效。

除了血糖控制之外，研究也進一步評估候選分子對體重與其他代謝指標的影響。在高脂飲食誘導的肥胖小鼠模型中，D13 呈現與 Semaglutide 相近的減重效果，並在體脂肪、肝臟脂肪相關指標及低密度脂蛋白膽固醇等方面顯示改善潛力。因此，這項研究不僅關注藥物能否降低血糖，也進一步探討它是否有機會改善肥胖相關的代謝異常。D13 等候選分子的表現，說明人工智慧輔助的分子設計與漏斗式篩選，可以從大量序列中找到具有實際生物活性的候選藥物。必須再次強調，這些結果來自小鼠的臨床前研究，尚不能代表人體治療已經獲得相同效果。不過，從 AI 生成序列、結構預測、功能性篩選，到動物模型中的血糖與體重驗證，已經呈現出一條具體的智慧藥物研發路徑。未來若能持續累積安全性與臨床實證，相關技術將有機會造福糖尿病、肥胖及其他代謝相關疾病患者。

以上內容將在 **2026 年 10 月 14 日(三) 10:00 am** 以線上直播方式與媒體朋友、全球

民眾及專業人士共享。歡迎各位舊雨新知透過星球永續健康網站專頁觀賞直播！

- **星球永續健康網站網頁連結: https://www.realscience.top/7**
- **Youtube 影片連結: https://reurl.cc/o7br93**
- **漢聲廣播電台連結: https://reurl.cc/nojdev**
- **不只是科技：https://reurl.cc/A6EXxZ**

講者：

陳秀熙教授/英國劍橋大學博士、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士

聯絡人：

林庭瑀博士 電話: (02)33668033 E-mail:happy82526@gmail.com

劉秋燕 電話: (02)33668033 E-mail: r11847030@ntu.edu.tw