

用病人血製機械人「紅蟲」入腦送藥治癌

港中大張立團隊在豬隻試驗成功 料最快三年內做人體實驗

腦神經外科手術相當複雜，只因大腦是極度精密的器官，無數功能結構緊密交織，要在大腦內精準導航並進行治療困難重重。香港中文大學團隊研發出利用病人自身血液製成的微型機械人，可以在腦部最迂迴曲折的區域中穿梭。這種外表纖維狀猶如「紅蟲」、厚度僅為微米級的微型機械人，可直接將化療藥物遞送至腫瘤部位，有望為腦腫瘤治療帶來更好的方案。負責人分享，微型機械人已成功在豬隻身上抑制了腦腫瘤的生長，未來計劃在更複雜的動物模型中進行測試，預計在三至五年內進行人體實驗，期望能為癌症治療帶來嶄新發展。

●香港文匯報記者 姬文風

目前各種腦腫瘤治療方案均存在風險，手術切除風險極高，放射治療又可能誤傷脆弱的腦組織，化療是第三種常見的治療方法，但面對血腦屏障的阻礙，難以將足夠劑量的藥物遞送到大腦。其中，隱藏在腦部深處的腫瘤尤其棘手，涉及難以觸及的區域或靠近關鍵功能區，如腦幹、丘腦及眼眶後方，更需格外謹慎。

港中大機械與自動化工程學系教授張立帶領的團隊，研發出利用病人自身血液製成微型機械人，可以在僅兩毫米的狹窄空間中移動。具體來說，團隊從血液提取纖維蛋白，將其與水凝膠結合。水凝膠是一種極具柔韌性的材料，這樣製成的微型機械人其剛度與腦組織十分相似，並為機械人的運動提供更大彈性，讓它們可以穿過大腦最複雜的區域，而不造成可觀察到的損傷，更降低了免疫排斥的風險。

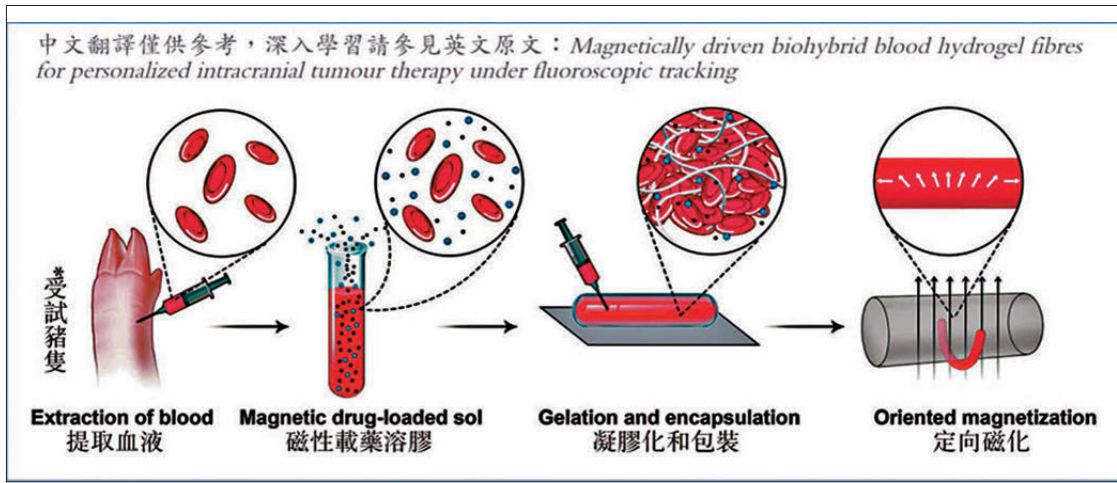
此外，血液水凝膠微型機械人嵌入了磁性納米顆粒，意味着可以透過X光成像技術觀察其活動，並利用外部磁場編程實現實時控制。

經腦脊液移動 更易控制

「這種做法可以讓微型機械人實現多種運動模式，包括翻滚、爬行和擺動，並可針對特定環境



▲▼張立研究的微型機械人，已成功在豬隻身上抑制了腦腫瘤的生長。 視頻截圖



進行調整。」張立在接受中大刊物訪問時介紹，通過動態調整磁場的方向和強度，機械人能適應複雜的腦內結構，確保導航精準且安全。外科醫生可以引導機械人到達腫瘤部位，通過外部的強力磁場使微型機械人分裂，將化療藥物精準地釋放到所需位置。

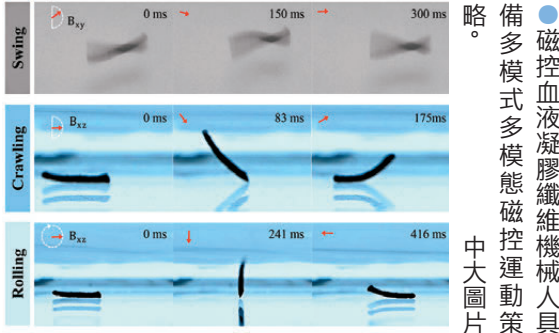
張立特別提到，血液水凝膠微型機械人是通過腦脊液移動，這比用血管移動更優勝，因為血液流動速度可達每秒30厘米或更高，而腦脊液的流動速度每秒僅為0.3至1厘米，意味着微型機械人更易於控制。這種方式亦有效避開了血腦屏障的阻隔，以及藥物在血液中快速流失的問題。

對準患處落藥 可減副作用

「與傳統療法相比，這種局部定點傳遞的化療藥物明顯更有效。它能在所需區域釋放更高的藥物濃度，同時最大程度避免影響其他區域，減低副作用。」張立分享道，這項技術特別適用於治療難以觸及或隱密部位的腫瘤，它將可應用於治療大多數腦腫瘤，甚至其他深部器官的腫瘤。

在研究中，微型機械人成功在豬隻身上抑制了腦腫瘤的生長。張立表示，團隊下一階段將優化軟體微型機械人的設計與功能，「我們正在改進纖維結構，希望增強運動能力和藥物遞送功能，並提升精準度和效率。我們亦會探索及整合先進的成像和控制系統的功能，以改善實時追蹤和遠程操作的效果」，未來會致力將其推展至臨床應用。

製磁控液態機械人為治菌膜感染拓新方向



香港文匯報訊（記者 姬文風）張立及其團隊多年來不斷在微型醫療機械人領域取得嶄新突破，除「紅蟲」微型機械人外，他們早前亦聯同國際研究團隊，成功研發全球首款「抗菌膜」磁控液態機械人，新功能包括適應不同操作環境的「黏彈性」及三重協同殺菌機制，協助治療菌膜感染開拓全新方向。

世界衛生組織在2019年將抗菌素耐藥性定為人類面臨的十大全球公共衛生威脅之一，抗菌素耐藥性除了與耐藥菌株的出現有關，也有很大原因是細菌黏附在物體表面，結合分泌物質形成菌膜屏障引起。人體內的醫療植入物表面因缺乏免疫保護，極容易發生菌膜感染。傳統的抗生素治療難以穿透菌膜屏障，而以手術移除植入物則有機會造成二次創傷。

全球首款「抗菌膜」磁控液態機械人，由動態交聯磁性水凝膠組成，具備獨特的黏彈性，有助清除人體內的菌膜。張立介紹，透過精準調控外部磁場，可啟動機械人不同行為模式，例如在彈性模式下，機械人可在病人體內進行旋轉、翻滚及跨越障礙等動作；在液態模式下，則可變成液態化的機械人，深入病人體內縫隙清除頑固菌膜。

具三重協同殺菌機制

團隊並為機械人設計三重協同殺菌機制，包含物理破壞菌膜，即透過機械人運動傳導磁場，破壞菌膜的物理結構，削弱其保護作用；化學細菌滅活，機械人會針對浮游細菌釋放抗菌劑；智能吸附，最終機械人會將菌膜碎片結合，防止重複感染。

該液態機械人於測試中展現出卓越性能，治療疝氣的三維醫療贴片經機械人處理後，菌膜減少84%；膽道支架上的菌膜，經機械人清除菌膜後，87%細菌失去活性。團隊又利用老鼠作對照實驗，發現植入物受感染的小鼠經機械人治療後，在12天內完全恢復體重，發炎反應降低了40%。

團隊正與新加坡南洋理工大學李光前醫學院合作開發升級版的抗菌膜機械人，下一步將進行大型動物模型測試，並計劃推行人體臨床試驗。

諾獎七傑下周來港 分享科研心得

香港文匯報訊（記者 莫楠）香港特區政府近年持續投放大量優質資源，為人才提供優越發展環境，並成功吸引多位諾貝爾獎得主選擇以香港作為學術事業新據點，展現香港作為世界級人才樞紐的吸引力，並為香港培育更多引領世界的人才。

為更好激發香港年輕一代科學家的探索熱忱，香港大學與林道諾貝爾獎得主大會將於本月12日聯合主辦「諾貝爾英雄論壇：引領科學與未來」，七位諾貝爾獎得主將齊集港大校園分享科研心得。另一方面，香港科技大學亦將於本月13日（下周二）首辦「諾貝爾英雄@科大」學術盛會，匯聚五位諾貝爾獎堂級科學泰斗，與學子展開啟發思維的深度對話。

港大的論壇將於本月12日上午在港大百周年校園李兆基會議中心大會堂舉行，聚焦探討基礎研究如何塑造未來科學、科技、健康及全球經濟發展。論壇設兩場主題對話，分別由港大校長張翔及首席副校長王于漸主持，與諾貝爾獎得主圍繞「建構未來：由分子到材料」及「解構複雜性：從細胞到全球經濟調控系統」兩大議題展開交流。

出席論壇的七位傑出諾貝爾獎得主包括：1988年化學獎得主米歇爾；1997年經濟科學獎得主莫頓；1998年生理學或醫學獎得主格納羅；2001年生理學或醫學獎得主亨特；2002年化學



●「諾貝爾英雄@科大」活動海報。

港科大圖片

獎得主維特里希；2010年物理學獎得主諾沃肖諾夫；2023年物理學獎得主、港大激光物理學講座教授克勞斯。

分享「科學後的人文故事」

至於「諾貝爾英雄@科大」，是港科大創立35周年的重點慶祝活動之一，將於本月13日上午在該校蔣震演講廳舉行，為港科大師生、校友、研究人員及公眾提供與世界頂尖科學家近距離交流的機會，活動以「Visionaries in Dialogue」為主題，焦點環節為「爐邊對話」，讓

參加者深入了解劃時代科學發現背後的人文故事，感受科學家對知識探索的熱忱與創新精神，為下一代創新者帶來啟發。

出席活動的「諾貝爾英雄」包括：解析出光合作用反應中心三維結構的1988年化學獎得主米歇爾；提出確定衍生品價值新方法的1997年經濟學獎得主莫頓；發現一氧化氮作為心血管系統中信號分子的1998年醫學獎得主格納羅；發現細胞周期的關鍵調控因子的2001年生理學或醫學獎得主亨特；在二維材料石墨烯領域進行開創性實驗的2010年物理學獎得主諾沃肖諾夫。

考評局設互動遊戲 介紹文憑試流程規則

香港文匯報訊（記者 莫楠）為讓考生及公眾更深入了解中學文憑試（DSE），香港考評局將於本月17日在紅磡辦事處及考試中心舉辦一年一度的DSE資訊日。

除了介紹DSE最新發展和閱卷與評級的資訊講座，今年更增設英語口試錄影體驗，以及監考官體驗等有獎互動遊戲，讓參加者親身了解DSE各個重要的考試流程和規則。

設海外升學展覽

現場亦設有海外升學展覽，邀請到多間海外教育機構/院校與領事館代表，包括奧地

利、法國、愛爾蘭、加拿大及日本，設置展覽攤位，為有意透過DSE成績報讀海外課程的學生提供實用資訊，協助學生規劃升學方向。參加者更可於資訊日當天贏取豐富禮品，包括限量版考評局紀念品和精美文儀用品，以及DSE《試題專輯》。

此外，廣受歡迎的DSE核心科目網上資訊講座，亦將於本月24日舉行，講座主要為高中學生而設，由評核發展經理講解中、英、數及公民科的評核要求及應試須知。活動名額有限，可通過考評局網站報名。



●圖為WAIC活動海報。

世界AI大會首度進駐香江

香港文匯報訊（記者 高鈺）新年伊始，香港迎來2026年首個國際級人工智能（AI）盛事。2018年起於上海創辦的世界人工智能大會（WAIC）將首度進駐香港，本月16日會以「智能新維度，賦能未來城市與全球共融」為主題，在香港科學園舉行「2026 WAIC UP!」年終盛會，邀請多名海內外頂尖AI科學家和產業專家負責專題演講。

主辦單位表示，活動旨在匯聚全球頂尖科學家、行業領袖、創業家及政策制定者，共同探討AI前沿技術，產業應用與未來治理，為世界AI的進一步發展提供戰略發展藍圖。

今次「2026 WAIC UP!」活動已邀得多位全球頂尖科學家和產業家進行專題演講，包括美國硅谷人工智能研究院院長Piero Scaruffi、硅谷著名風險投資家Steve Hoffman、《胡潤百富》創刊人Rupert Hoogenwerf、香港人工智能與科學研究院院長馬維英、創新科技及工業局局長孫東、「祖沖之號」量子計算總師朱曉波、香港工程科學院院士郭毅可、美國國家工程院外籍院士沈向洋等。

WAIC由外交部、國家發展和改革委員會、工業和信息化部、教育部、科技部、國務院國有資產監督管理委員會、國家互聯網信息辦公室、中國科學院、中國科學技術協會和上海市人民政府共同推動支持。據介紹，此前的七屆大會累計吸引了6,000多名海內外專家、25億人次線上參與，成為全球AI領域規模最大、專業度最高、影響力最強的盛會之一。

將註冊AI組織聯繫全球社群

主辦方介紹，除了每年於上海舉辦的大會，今年年終盛會選址香港，彰顯香港「背靠祖國、聯通世界」的獨特優勢，以及匯聚國際資源，推動科創協同創新的戰略角色，可助力將香港打造成為國際AI交流與不同產業合作的核心樞紐。

此外，香港亦會作為WAIC「出海」的基地，透過在香港註冊成立「AI Gravity」組織，計劃今年陸續於美國硅谷、中東杜拜、英國等地舉行WAIC的論壇，聯繫全球的AI社群。



●圖為去年考評局開放日，局方向出席學生及家長介紹DSE資訊。 考評局圖片