

蛙心修補人心 器官有望再生

中大暨大研晶片育仿真肝 免患者久候器捐



●萬超手持利用實驗室3D打印機打印的大鼠大腿骨與自然界大鼠的大腿骨對比。 香港文匯報記者 攝



●趙暉帶領團隊研究非洲爪蛙的心臟再生能力與調控機制等。 香港文匯報記者 攝



●陳漢輝團隊利用微流控平台技術，引導幹細胞分化成3D肝臟組織。 香港文匯報記者 攝



人體猶如一組精密複雜的機器，每個「零件」環環相扣且獨一無二，當出現嚴重損耗或破壞時卻難以自行修復。不過，隨着科技進步推動再生醫學領域發展，為內臟與器官病變的患者帶來曙光。

在粵港澳大灣區科研「強強聯手」優勢下，中文大學與暨南大學聯手成立了「再生醫學教育部重點實驗室」，推進幹細胞自我更新、組織發育與修復機理等不同範疇的研究。其中在主要器官層面，中大學者透過蛙類心臟的合成蛋白，探索心肌再生的治療新方向；又結合微流控技術引導幹細胞分化，培養仿真3D組織有望用於修復或替代受損的肝臟，以科學力量為人類健康作貢獻。

●香港文匯報記者 郭虹宇

中大是推動再生醫學領域灣區科研協作的先驅之一，早在2007年已與暨大共建「再生醫學聯合實驗室」，推動再生醫學的基礎、轉化和臨床研究合作；而在此基礎上，中大於2016年獲國家教育部批准成立「再生醫學教育部重點實驗室（中大一暨大）」，成為深化雙方優勢互補新平台。

此外，中大亦於2019年與廣州再生醫學與健康廣東省實驗室合作共建「再生醫學高等研究院」，展示多線並行的灣區合作。

核心研究設施總投資近億港元

多名實驗室中大成員近日接受香港文匯報專訪分享相關發展。「再生醫學教育部重點實驗室（中大一暨大）」聯席主任萬超介紹，實驗室主要以幹細胞自我更新、定向分化與重編程的分子機制及應用，組織器官發育、衰老及再生，病損組織器官的修復機理與應用為三大研究方向，現時共享的核心研究設施總投資額逾9,000萬港元，涵蓋項目逾120個。其中單是2020年，中大便承擔了24項進行中及新增的再生醫學與生物醫學研究，涉及2,300多萬港元經費。

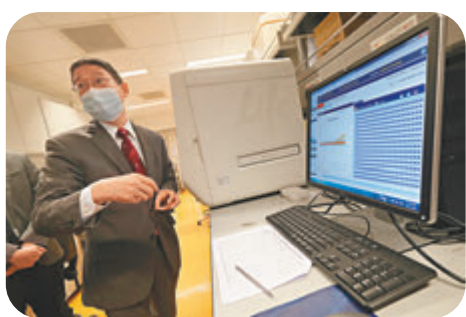
爪蛙心篩因子 治心肌新方向

心臟是人體最重要的器官之一，原專注研究胚胎發育的中大生物醫學學院副教授趙暉，便是透過聯合實驗室協作，將研究領域擴展延伸至心臟再生。其研究團隊探索不同物種的心臟尋求啟發，以斑馬魚為例，如做了心

尖切除手術後心臟可完全再生，而小鼠和人類的心臟再生能力則非常差。趙暉指斑馬魚心臟有兩個腔，一心室一心房；蛙類心臟有三個腔；人類心臟有四個腔。如果進行比較，會發現心臟再生能力會隨着低等生物到高等生物逐漸遞減，「生物進化得愈來愈高等，在進化中亦慢慢失去一些東西，這些失去的部分可能對動物再生能力有幫助，未來或可用於人的臨床治療。」

團隊最終選擇心臟再生能力很強的爪蛙進行實驗，並成功申請國家科技部戰略性國際科技創新合作重點專項資助，至今已與暨大及德國波恩大學開展持續合作多年。趙暉提到，團隊最新研究進展是發現了在切除爪蛙心尖後，其再生組織中有一種合成蛋白，可成功篩選出一批可能在心肌再生過程中發揮作用的重要因子，結果有助進一步鑒定與心肌再生相關的重要基因和蛋白，為心肌疾病的治療帶來新方向。

除心臟外，實驗室亦有主攻肝臟再生的研究項目，負責的中大生物醫學學院助理教授陳漢輝介紹，他的團隊利用微流控晶片平台技術（Microfluidic Chip），「即用晶片培養細胞，是現時國際上熱門的研究方法，將細胞、器官培養在晶片裡面，模擬人體的環境，可用於藥物篩選等」，團隊嘗試引導幹細胞分化成仿真3D肝臟組織，可用於人體肝臟組織病損後的修復或替代，目前已在小鼠體內得到初步的驗證。此技術培養的人工肝未來有望用於移植手術或替代療法，令需要換肝的患者毋須等候器官捐贈，為肝衰竭治療帶來新希望。

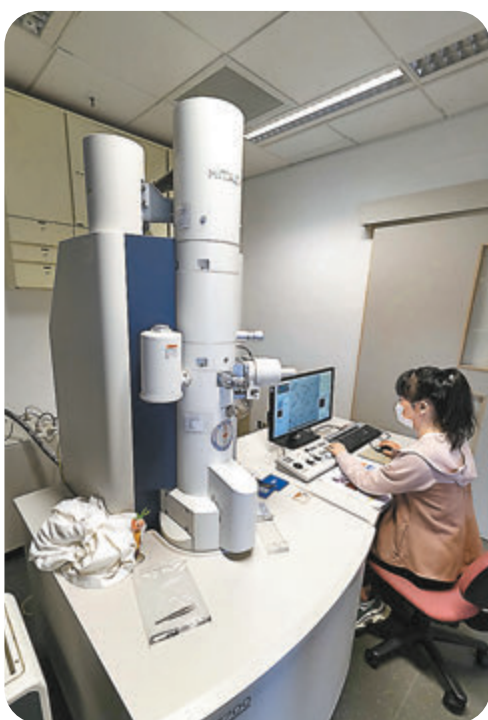


●萬超帶領團隊專注於骨骼組織的修復及再生研究。 香港文匯報記者 攝



●張凱鴻主攻幹細胞衰老機制的相關研究。 香港文匯報記者 攝

倡建灣區基金 激活創新動力



●實驗室配備透視電鏡（顯微鏡）及掃描電鏡（顯微鏡），前者能放大幾千倍，看到細胞內部的細胞器，後者能觀察細胞表面。 香港文匯報記者 攝

粵港澳大灣區正致力建設國際科技創新中心，在國家支持下亦有包括內地科研資金「過河」等更多支援與便利措施推出。「再生醫學教育部重點實驗室（中大一暨大）」多名成員認為，未來可進一步加速完善科研資金、生物樣本等研究資源的流動及共用，同時協調好研究生共同培養的機制，以加強融合灣區優勢，描繪出更廣闊的科研願景。

冀建機制利生物樣本流通

自科研資金獲准「過河」後，香港的大學和研發機構至今已獲批准3.4億元人民幣研究經費，主要來自國家科技部、廣東省政府及深圳市政府，為本港研發活動注入更多動力。實驗室聯席主任萬超指，希望能夠開放更多合作基金，讓香港科研團隊可直接使用，既利於灣區發展，又能令科研資金在大灣區靈活流動；未來甚至可以考慮建立灣區「9+2」相互流通的科研基金：「商務領域的資金可以流通，為什麼科技方面的資金不可以呢？可以適當的放開，把資金盤活」，從而令整個灣區的科技工作者可以一起受惠，激活創新活力。

實驗室成員趙暉亦提到，現時內地與香港部分科研基金項目「過河」安排還未完全打通，

●香港文匯報記者 郭虹宇

防治骨質疏鬆創新策

骨骼是人體的支架，支撐着身體的不同活動。骨組織是一種密實的結締組織，包括骨髓、骨膜、神經、血管和軟骨等，實驗室聯席主任萬超的研究方向就是骨骼組織的修復與再生。他分享說，其團隊研發能促進成骨的活性分子，在骨質疏鬆症模型中驗證其能有效地保護骨組織，冀未來能為骨質疏鬆症的防治提供新的策略。

此外，他亦帶領團隊研發出可用於人體關節軟骨修復的高強度水凝膠，在關節軟骨缺損修復模型中顯示，細胞/水凝膠複合體生成的新生軟骨能與宿主軟骨有效地整合。

●香港文匯報記者 郭虹宇

研幹細胞機制阻衰老

除卻人體主要臟器的再生，實驗室成員亦關注生物體結構和功能的基本單位——幹細胞及當中的分子機制，從組成生物體較小的單位展開研究，同時也有引入人工智能及3D打印技術，支持細胞追蹤及組織修復等

中大生物醫學學院助理教授張凱鴻，主力透過分析成年早衰症（Werner syndrome）這種罕見遺傳病，了解幹細胞衰老的分子機制。他介紹指，隨着年紀增長，成年幹細胞的數量減少，其再生和修復能力也變弱；成年早衰症與正常衰老有不少相近的特徵，例如頭髮灰白、脫髮、皺紋多、皮膚薄、動脈硬化、骨質疏鬆和患有白內障等。

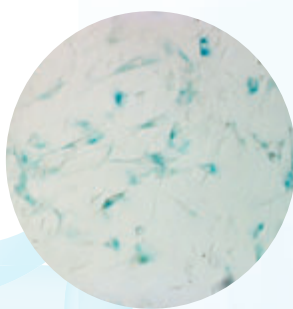
他說，基因突變對充實幹細胞（存在於骨髓、脂肪組織等部位的成體幹細胞）和體細胞影響最大，容易導致結締組織變性，令皮膚、血管及骨骼等器官

或組織過早衰老。團隊主要將成年早衰症的誘導性多能幹細胞（iPSC）分化成不同的體細胞，透過研究不同細胞的衰老速度及其分子機制，了解導致幹細胞老化的原因，希望能找出減慢幹細胞老化的方法，促進人體的再生和修復能力。

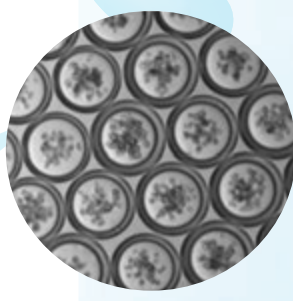
3D打印生物材料修復受損組織

此外，實驗室亦引進人工智能技術，致力於打造一個能高效追蹤培養中的細胞的通用系統，為細胞分裂、遷移、形態等研究提供重要資訊。而在生物材料方面，實驗室亦正在開發堅固、可3D打印的生物材料，用於修復受傷的骨骼、肌肉、肌腱和韌帶組織等，該項目由生物醫學學院助理教授何偕飛負責牽頭。

●香港文匯報記者 郭虹宇



●張凱鴻主力分析幹細胞衰老的分子機制，藍色部分標示衰老的細胞。 受訪者供圖



●陳漢輝團隊利用微流控晶片平台控制培養人工肝。 受訪者供圖