

光遺傳學 (Optogenetics)



文 / 總編輯 陽毅平

人的大腦看起來和老鼠的大腦差不多，其複雜程度卻令人不可思議。神經科學家能觀察到大腦對不同刺激有所反應，也能畫出大腦的基因地圖，但卻無法控制神經和腦細胞間的通訊，也無法解釋大腦為甚麼會做出那樣的決定，對失智或憂鬱症也一籌莫展。

最近，科學家發現：若將光深入大腦內部組織，很有可能治療腦部異常疾病，對帕金森氏症與憂鬱症患者是一大福音。生物學家用基因工程，讓神經元(neurons)對某些光的顏色產生反應，這種技術稱為光遺傳學(optogenetics)。就像人眼中的視覺細胞，其感光元素稱為視紫紅質(rhodopsin)，是由視黃醛(retinal)和視蛋白(opsin)組成。在感光能量轉換的過程中，少量的視黃醛會被消耗掉，就要靠食物中維生素 A 來補充，才不會引起夜盲症。微生物是沒有眼睛的，就是依靠視紫紅質取得入射光的能量和訊息。

生物學家已經可以將視蛋白基因插入老鼠的神經元，用可見光任意開關特殊的神經元。他們將不同的基因置入不同的細胞，用不同顏色的光脈衝，就可以精準「依序啟動」神經元。這個進展非常關鍵，因為大腦的反應，最重要的就是時序(timing)；同樣的訊息若延遲幾個毫秒送出，可能造成相反的效果。

過去醫生使用藥物改善腦功能異常的症狀，靠的是化學反應，但也干擾到腦部高速神經訊號的傳遞，所以服藥的人會動作遲緩、頭腦昏沉。未來有一種撓性、超薄、比神經元還小的微晶片，可以深植覆蓋在腦組織上，使用光的脈衝關掉某些神經元，治療慢性疼痛，比用含嗎啡的鎮痛劑好太多了。

光是一種能量，常有醫治的效果，我們都需要生命的光，正如古書的宣告：「你的光就必發現如早晨的光，你所得的醫治要速速發明。」

■