

腦深部電刺激術 調節神經功能的新希望？

◎林口長庚急重症神經外科主任 杜柏勳

從 考古證據發現，古埃及和馬雅文明早在數千年前，可能就已發展出在患者頭骨上鑽洞的技術，只是後代的我們不知當時的人們真正的目的為何，治病？驅邪？想像一下那個畫面，會不會當時的人們已意識到「大腦」是問題的根源，若能成功將惡靈驅逐出大腦，便能治療這些詭異的異常行為或疾病。別太快否認，不過數百年前，在面對肌張力不全、癲癇的患者時，不分中外，可能還是被當作惡靈作祟。當場景轉到數千年後的今天，在發現顱內有腫瘤或出血時，醫師告知需要開顱手術移除腫瘤或血塊，對大多數的現代人而言可能是習以為常的常識。但若是面對嚴重的震顫、肌張力不全、癲癇、重度憂鬱症、厭食症、強迫症、妥瑞氏症等病人，為何神經外科醫師仍迫不及待地想在你的頭上開洞，會不會有點時空錯亂的感覺，或者就像是恐怖片中的橋段？

先別緊張，因為這麼做並非什麼奇怪的巫術，而是有科學根據的。過去數十年來，由於新的技術和電生理學等的發展，例如：正子斷層掃描（Position emission tomography, PET）、功能性磁振

造影（functional MRI, fMRI）、腦磁波儀（MEG）使得科學家更能了解人腦的運作，而這些研究成果發展出一種嶄新的概念：「不論是正常或不正常的行為，均起源於腦內化學的變化過程。這些過程發生在腦部特殊區域內平行分布的網路之中」。不同區塊的大腦有著不同的職掌，藉由複雜的神經迴路（circuit）運作來執行不同的行為，如肢體動作、食慾、記憶、聽力、痛覺等。神經系統在運作正常時，一切風平浪靜，但要是神經元在迴路中因故受損，系統便會出現異常。若異常發生在運動神經迴路，就會產生出如「巴金森氏症」，影響我們肢體動作的疾病；若出問題的是掌管情緒的迴路，「憂鬱症」便會找上門；「阿茲海默症」則源於我們大腦中記憶和認知的區塊。近年來，醫療科技上的進步，使得人們可以透過刺激腦部神經迴路來調節神經功能，進而改善生活品質。這些科技包括重覆透顱磁刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS）、迷走神經刺激（vagus nerve stimulation, VNS）以及腦深部電刺激（deep brain stimulation, DBS）。而其中應用範圍最廣

的應屬腦深部電刺激術。

腦深部電刺激術，是一種新穎的手術，主要應用於藥物難治之神經迴路異常所致之神經精神方面的問題。病人在術前會進行腦部影像學檢查，找出腦部異常而需調節的區域，神經外科醫師透過電腦導引系統的輔助，在病人頭骨上鑽出一個硬幣大小的洞，接著在微電極監測的協助下，於患者頭部植入電極導線至特定位置，並於前胸埋入電子節律器，搭配一支外觀類似電視遙控器的電極調控器，藉此調整該迴路的頻率、電壓及電流等，來調節腦部不正常的活動訊息，達成治療目的；使用刺激視丘下核來治療巴金森氏病是由法國所發展出來的，接著被歐洲及加拿大的其他醫學中心拿來運用。美國食品暨藥物管理局於 1997 年核准在震顫的病人身上使用腦深部電刺激，至今全世界已有超過 10 萬人接受過這個看似可怕的腦深部電刺激術了。

以腦深部電刺激術治療腦部疾病，最成功的例子當屬其在巴金森病的治療，同時這也是全球使用腦深部電刺激術最多的腦部疾病。林口長庚醫院於 1999 年完成首例的腦深部電刺激術，至今已完成超過 120 例的視丘下核的腦深部電刺激術，用以治療巴金森氏病的病人，超過 90% 的病人，可以完全免除或是明顯的緩解顫抖、僵硬、運動不能等症狀，改善生活品質。肌張力障礙主要屬遺傳性疾病，會使肌肉產生嚴重的不自主收縮情況，影響日常生活，有個印

象很深刻的病人，坐在輪椅上的他四肢不停的大動作的不自主收縮，已完全喪失行走、站立的能力不說，連自己喝杯水都難，生活完全無法自理，而藥物上的療效又極其有限。對於我們的第一個肌張力障礙手術病人，治療團隊決定以腦深部電刺激術調節腦內的蒼白球，希望能藉由以類似治療巴金森氏病的手法控制鼓躁不安的神經元。一個月後第一次經由電極調控器開電治療，神奇的事發生了，不自主收縮的情況在數秒鐘內停了，病人從輪椅上站起來，走過來走過去，從此他過著和一般人一樣正常的生活。

18 歲的小茹是個嚴重的癲癇患者，雖然每天使用四種抗癲癇藥物，仍然每天發作，沒大發作的日子對她而言就是值得開心的好日子。大量的藥物仍無法完全抑制癲癇發作，卻影響了小茹的學習功能，不時傻笑的她令人心疼，因左右兩側多病灶，以傳統手術切除可能會影響行動或語言能力，最後治療團隊決定以前視丘核的深腦部電刺激術治療。開始電刺激後的小茹，不再天天癲癇發作，藥量減少許多，因而人也機靈了不少。前視丘核的深腦部電刺激術可減少癲癇發作超過 50%。

那麼深腦部電刺激術在其他神經疾病上是否也有類似的功效？加拿大多倫多市的一群醫師和研究人員，利用正子斷層掃描檢視憂鬱症患者和正常人腦部活動的差異。在英文中的「blue」可用來形容憂鬱，而實際上，科學家們也確

實在腦中發現了幾塊掌管情緒、決策、動機的藍色區塊，而掌管「悲傷」情緒的中樞，則是一個被稱為 Cg25 的紅色區塊，這處「悲傷中心」具有讓我們在回想傷心往事，隨之悲從中來的能力，當悲傷情緒自滾燙的 Cg25 紅色區爆發後，其餘主控「動機」和「激勵」的藍色區開始失靈，憂鬱症便開始蔓延。在確定異常的區塊後，他們在選定的重度憂鬱症患者的 Cg25 區植入電極導線，在先前的腦部掃描觀測中，重度憂鬱症患者的 Cg25 區呈現濃濃的紅色，其腦部額葉的藍色區卻是一片死寂，但在實行了 3~6 個月不間斷的深腦部電刺激術後，患者的憂鬱症竟開始逐漸改善，而追蹤的正子斷層掃描中紅色區的勢力範圍被大大地削弱，而原本無聲無息的藍色區也開始有了朝氣。

目前深腦部電刺激術用於震顫、帕金森氏病、肌張力障礙等動作障礙疾病的症狀治療幾已被全球多數國家的衛生

主管單位認可為常規治療項目，除此之外恐慌症、癲癇、難治性之疼痛等亦有不少國家的衛生主管單位認可使用。此外以深腦部電刺激術治療妥瑞氏症、頭痛、聽力障礙、藥癮、肥胖、意識障礙、阿茲海默氏症等近年來也有不少研究報告顯示其功效，雖然上述幾項療程有些還處於試驗階段，對藥癮或肥胖等項目的治療適應症該如何制定也有倫理上之爭議，但許多功能性神經外科大師級的醫師仍對深腦部電刺激術日後在醫學上的應用樂觀其成。除此之外，發明深腦部電刺激技術的法國研究人員目前更進一步整合了電子工程學、神經學、影像科學、電生理學等跨領域的學科，正在進行腦波控制人形載具在頸椎外傷後癱瘓病人的研究。仰望天際，或許有一天當我們更了解神經的運作模式，我們真的能運用這支神奇的深腦部電刺激遙控器，造福更多的人們。☞

各院區健康促進聯絡專線	各院區全身健康檢查連絡專線
基隆長庚：(02) 24313131 轉 2177	基隆長庚：(02) 24313131 轉 2177、2590
台北長庚：(02) 27135211 轉 3281	桃園長庚：(03) 3196200 轉 2886~2888
林口長庚：(03) 3281200 轉 5022 或 (03) 3273227	嘉義長庚：(05) 3621000 轉 2489、2299
桃園分院：(03) 3196200 轉 2041 或 (03) 3197116	高雄長庚：(07) 7317123 轉 6086~6087
嘉義長庚：(05) 3621000 轉 3333、2489、 2299	
高雄長庚：(07) 7321222	
鳳山醫院：(07) 7418151 轉 316	