

安全、非侵入性的療法

超音波喚醒昏迷者

編譯 / 姜欣慧



因傷病陷入昏迷的患者接受丘腦超音波刺激後，竟能辨識物品、認得照片影中人，甚至依據指令做動作……雖然成功案例並不多，但已經開啟了可行的研究方向與無限希望。

2016年，加州大學洛杉磯分校（UCLA）神經創傷研究中心的研究人員使用超音波刺激一位昏迷患者的丘腦神經元，使該名患者脫離了昏迷的狀態。當時，科學家們很好奇這樣的實驗結果是否能夠再次成功？今年，他們又進行了兩次嘗試，再次成功喚醒昏迷者。

超音波刺激丘腦

在 2016 年的個案中，這個由 Martin Monti 教授領導的團隊利用一個咖啡杯碟大小的裝置，向一名 25 歲昏迷患者的丘腦輸送低強度聚焦超音波的刺激脈衝。丘腦是位於大腦中心的一個蛋形結構，功能就像是大腦的處理中樞，昏迷者的丘腦功能通常會減弱。

這名患者接受治療後，昏迷的情況獲得了很大的改善。該患者原本只能表現出「最低意識狀態（MCS，Minimally Conscious State）」，治療後意識狀態進步顯著，能夠理解問題，且能透過搖頭或點頭來回應。

「最低意識狀態」是較新的醫學名詞。處在最低意識狀態的人，對於感官的刺激有反應，眼睛會轉、會追看病房中移動的物件，甚至會聽取命令、作出反應，或以斷斷續續的語言或聲調與外界溝通。但是，即使有這些意識與反應，他們仍無法進行有效的溝通。

療效？運氣？研究結果振奮人心

對於 2016 年的結果，研究人員想知道是否只是運氣好？患者也許只是在即將甦醒的自癒過程中，剛好接受了治療，抑或是

該名患者的大腦對這項治療具有獨特的反應。因此，他們又繼續進行研究。

在 2021 年發表於「Brain Stimulation」期刊的研究報告中¹，Monti 團隊宣布已再次成功治療了兩名患者，足見這樣的療效並非運氣。Monti 表示，這兩名患者都在治療後短短幾天內，就表現出明顯且有意義的反應，是非常讓人振奮的結果。

昏迷者治療後重新認人辨物

其中一名受試者是 56 歲的男子，他發生中風後處於最低意識狀態已超過 14 個月；接受第一次超音波治療後，他能依照研究人員的指令放下或抓住一顆球，並且在研究人員提到家人的姓名時，正確地看向兩張照片中的其中一張。經過第二次治療後，他甚至能將瓶子舉到嘴邊，並使用筆和紙，也能進行語言交流。

第二個病例是一位 50 歲的女性，兩年半前經歷一次心臟驟停後，意識變得不清醒。接受第一次治療後，她已能辨認梳子和鉛筆等物品，這是她昏迷後一直無法做到的。

第三名患者是車禍後昏迷五年半的 58 歲男子，雖然這種療法對他並沒有效果，但科學家們還是對於兩次成功的結果充滿了希望。

安全的非侵入式療法

在嚴重腦損傷的病患腦中進行深腦刺激術（Deep Brain Stimulation）放入電極，是非常困難的，但是利用超音波來刺激丘腦，是一種非侵入性的方法，相對較為安全也容易執行。

在這兩個病例中，研究人員將超音波設備放在患者的頭部一側，然後在 10 分鐘內進行 10 次刺激，每次為時 30 秒；兩名患者都接受了兩次這樣的治療，每次治療相隔一星期。研究人員表示，由於這項設備發出的能量相對較小，比傳統的都卜勒超

音波掃描所使用的能量更低，研究人員監控患者的血壓、心率或血氧含量，也確認了這種治療不會產生不必要的副作用。

未來的研究方向

雖然目前只有幾個成功病例，但對於家屬而言，是莫大的希望和鼓勵。目前，研究人員正著手進行更多的研究計劃，除了進一步研究丘腦超音波如何改變大腦功能，未來也希望能研發出更輕巧的儀器，以便在醫院常規使用或是讓患者在家中使



| 參考資料 |

1. Joshua A. Cain et al., Ultrasonic thalamic stimulation in chronic disorders of consciousness ' Brain Stimulation (2021) 14 : 301-303.