



# 超音波活化腦細胞

## 清大團隊研發提升治療敏感度

文／洪千岱 部立雙和醫院神經科主治醫師

腦神經細胞受到超音波刺激後可能再次甦醒、重啟連結；但人類對超音波的反映蛋白較不敏感，清大團隊透過基因轉殖，已成功將小鼠的敏感度提升十倍，這項技術未來可望運用於人體，開啟巴金森的超音波治療新頁。

超音波在醫療的應用已經長達一個世紀。過去，超音波多半用於檢查，包含心臟、腹腔、血管等軟組織的影像學檢查。相較於傳統的 X 光，超音波檢查沒有放射線暴露的缺點，而且檢查者能即時觀察、立即列印影像記錄，安全、方便、迅速的特點，讓超音波在醫學檢查上的應用相當廣泛。

其後，超音波在醫學上的應用，又擴及到「治療」範疇。近年來，在神經學上的治療應用更值得巴金森病友期待。

### 超音波治療範疇

在治療的應用上，由於超音波具有傳遞能量的作用，因此在外科手術上，可作為止血或切除腫瘤的輔助；在復健治療方面，可用於提高組織溫度或透過震

動，促進深層細胞活化，以加速受損細胞之修復；在神經學領域，超音波可提供高度集中的能量，提升腦組織的溫度，達到消融的治療效果。

目前神經學領域的超音波治療已經應用在巴金森病、原發性顫抖、癲癇以及神經痛的治療。超音波在能量較低的狀態下，若搭配顯影劑的使用，還能夠打通血腦屏障，增加藥物在腦部的穿透性，提升藥效。

## 基因轉殖提高人類超音波敏感度

2020 年初，清華大學發表新聞稿表示，由該校生醫工程與環境科學系葉秩光教授與分子醫學研究所林玉俊副教授所帶領的團隊日前發表的研究成果，已刊登於國際期刊「奈米通訊」（Nano Letters）。

林玉俊副教授表示，腦神經細胞受到超音波刺激後，有可能再次活化，讓凋萎許久的神經元重新連繫起來，重啟沉睡的腦部運作。可惜的是，哺乳類動物對超音波的反應仰賴「高頻聽覺壓力蛋白」（Prestin），但人體的高頻聽覺壓力蛋白卻非常不敏感，甚至沒反應，以致前述的治療機轉無法產生。清大研究團隊透過基因圖譜，比對出海豚、鯨魚、蝙蝠這些生物在高頻聽覺壓力蛋白中的特殊胺基酸，將其轉殖於實驗小鼠，已成功讓牠們對超音波的敏感度增加十倍。神經細胞對超音波感受力增強後，在受到超音波刺激時，便有機會再次活化，重新傳遞訊息。

這項技術目前已取得台灣及美國的專利。該團隊已在巴金森小鼠上進行進一步實驗，未來可望應用在人體，並透過這項技術治癒巴金森患者。

### 超音波小常識

#### 何謂超音波？

耳朵能夠聽到聲音，是因為音波震動空氣，傳到耳蝸轉成聽覺訊號。人類的耳朵能聽到的震動範圍大概是 15~20,000 Hz（Hz，赫茲，是每秒震動的次數）。超過這個範圍的震波，人類的耳朵是聽不到的，稱為「超音波」。

#### 超音波如何進行治療？

超音波治療是利用儀器將高頻率的波打進體內，透過震動或所產生的熱能達到治療效果。

