

應用重複性經顱磁刺激協助中樞神經損傷之復健治療

◎桃園長庚復健科主治醫師 陳靖倫



中風一直高居國人死亡原因的前十名，也是成人殘障的第一要因。

腦中風具有發病率高、致殘障率高及復發率高的特點，而且存活者遺留有不同程度的動作功能障礙，嚴重影響患者的日常生活活動能力和生活品質，也帶給家庭和社會沉重的經濟負擔。眾所周知，復健治療能提高患者日常生活活動能力和生活品質，並能促使病人回歸社會及家庭，然而卻有將近三分之二的患者即使接受復健療程仍無法獲得完全滿意的恢復情況。事實上，隨著復健醫療水準的不斷提高，相信透過適當評估及積極的復健計畫，結合發展中輔助腦中風復健的新療法，在安全和有效的治療之下，將可改善腦中風後諸多的功能障礙，並提高生活品質。

針對輔助加速治療期程的刺激方式來說，重複性經顱磁刺激是目前研究及臨床上發展的重點。因此，以下將針對重複性經顱磁刺激協助腦中風復健的應用方式、其輔助復健治療的理論依據，以及治療成效和未來研究的展望來加以說明。

一、基本原理

重複性經顱磁刺激是在經顱磁刺激基礎上發展起來的神經科治療技術，是一種非侵入性、安全性高且極少造成病人不適的神經刺激術。而經顱磁刺激的發明源起於電磁學的重要發現，主要是安培定律的電生磁以及法拉第定律的磁生電原理所發展出來的。在 1985 年英國雪菲爾大學的醫學物理學家巴克與同事發明了第一個聚焦電磁的裝置，其強度（能量轉換效率）能提升至 80%，並首次發表利用磁脈衝施打人類頭殼，不須動手術或植入電極，就能引起手部動作，並且同時記錄到肌肉之誘發動作電位。這是第一台以非侵入性的方式經顱磁刺激腦部的原型機。

經顱磁刺激的基本原理主要是利用電磁感應原理（電生磁以及磁生電原理）所發展出來的。首先透過放在頭殼表面的一個刺激線圈，以通電時大量電流（8000 安培）在極短的時間（200 微秒）內產生的時變磁場（2 特士拉，tesla），穿越頭骨於相對應的腦區（為

均勻導體)，大腦組織如同第二線圈產生的感應電流來誘發大腦皮質神經元的動作電位。亦即將電磁刺激有效地由頭皮經過顱骨傳送刺激至大腦以誘發腦部特定區域之皮質電生理活動（圖一）。傳統上，經顱磁刺激可以以單一刺激、成對刺激來檢測腦部的生理現象，而近年來重複性經顱磁刺激的發展，已經了解連續且規律之重複性磁脈衝的刺激可以調節大腦皮質區神經迴路的興奮性，進而可選擇性地短暫增強或抑制大腦特定區域之功能，以達到神經可塑性的調控，引發行為動作的變化，例如，動作皮質區之上肢或下肢部位（圖二）。因此，對於因大腦受損而產生之運動或相關認知功能障礙，是相當具有潛力的治療方法。尤其，重複性經顱

磁刺激可以經由對大腦皮質神經的連續刺激，進而增益或抑制大腦皮質的興奮性，效應可以在重複性經顱磁刺激停止之後持續一段時間（長效增益與長效抑制）。因此近年來藉由這項可調控腦皮質特性，重複性經顱磁刺激也開始被人們嘗試用於治療腦中風後的肢體活動不良和失語症。

傳統一般的重複性經顱磁刺激是以規律固定的頻率來進行。而在 2005 年由長庚醫院發表的新一代的西塔叢集



圖一 治療人員為病人使用經顱磁刺激器實況



圖二 磁刺激線圈放在動作皮質區之上肢部位進行刺激（上下兩圖）

刺激（intermittent theta burst stimulation, iTBS），是模式化重覆性經顱磁刺激的先驅。其重要性在於總刺激時間較短但效果持續較久，因此在臨床上較易被患者接受，並可於刺激之後再進行復健治療，可逐漸取代傳統的經顱磁刺激方式。

二、重覆性經顱磁刺激的應用及發展

基於重覆性經顱磁刺激具有調控神經可塑性的特性，醫師及科學家們使用的策略有兩種。其一是提高腦中風損傷側的興奮性以促進其復原；另一則是抑制非損傷腦側以減少其對於損傷腦側的競爭性，而使損傷腦側有較佳的機會修復。例如，以高頻的重覆性經顱磁刺激或是間斷式西塔叢集刺激都曾有研究成果指出可以活化中風病灶側的大腦，進而促進病人的進步；而另一方面，抑制非受傷側大腦可以改善慢性中風病人的反應速率，例如採用以低頻的重覆性經顱磁刺激或是連續性西塔叢集刺激，也

可以改善慢性腦部缺血造成上肢偏癱的病人的握力。另外在語言及吞嚥功能方面，重覆性經顱磁刺激也被運用在中風後產生非流利性的失語症病人復健及中風後吞嚥困難病人的復健上。

經顱磁刺激這項技術，從目前的研究成果來看，於腦中風復健上的應用是安全和有效的，而且適用範圍逐漸因研究探索而擴大，例如包括運動功能、言語功能以及情緒障礙方面的改善等等。另外還有應用在脊髓損傷的患者上，也有促進運動功能及減低痙攣的效果。並且在技術規範也更為精確，如刺激部位、刺激強度以及適用頻率等等方面均有研究發表。總之，就目前的研究成果而言，經顱磁刺激的多項研究已經顯示可以改善腦中風後及脊髓損傷後諸多的功能障礙，可用來輔助復健治療並提高其生活質量。未來也將有更大樣本數且多中心的臨床研究來進一步證實其臨床有效性及實用性。✎

恭賀



北院區施麗雲教授、鍾文宏副教授榮獲

「科技部 103 年度傑出研究獎」。



高雄長庚賴向榮教授榮獲

「國際抗癲癇聯盟社會貢獻獎」。