

功能性電刺激踩車訓練對中風患者平衡之影響

The Effects of FES-cycling Training on Standing Balance in Stroke Patients

葉純妤*¹許詠鈞²葉盈君¹蔡昆宏³

中山醫學大學物理治療學系¹ 中山醫學大學醫學研究所² 國立台南大學系統工程研究所³

*E-mail: cyy@csmu.edu.tw

摘要

有鑑對於中風患者 (cerebral vascular accident) 而言，不正常的下肢張力、心肺功能衰退及肌肉萎縮等，都會造成其日常生活功能受限。因此，臨床治療師希望能以更有效的方式幫助病人進行動作誘發訓練。本研究的目的，在探討中風患者使用功能性電刺激輔助系統 (FES assistive device) 作二十分鐘的踩車訓練前、後，功能性站立平衡表現的變化情形。結果發現，患者在使用定速、低阻力型的功能性電刺激輔助踩車訓練後，下肢肌肉張力有下降趨勢；同時在穩定極限測試 (limits of stability) 的站立平衡表現上，亦發現有相當程度的改善效果。

關鍵字：腦中風、功能性電刺激、踩車運動、站立平衡

一、緒論

對慢性腦中風患者而言，常見問題有肌力降低、肌肉失用性萎縮、關節僵硬攣縮以及心肺功能減弱等，倘若如此成為惡性循環終將導致患者活動能力低下或喪失；也代表病患必須依賴他人的照顧，才能完成日常的生活作息，無論對社會成本、家庭而言，都必須付出龐大的人力、物力及財力，是極大的負擔。現今的物理治療理念，是採用功能導向型的訓練 (task-oriented training) 模式，即動作學習理論。所以踩車運動是協調性行走的前驅訓練，透過單一重複性方式反覆地訓練下肢踩車的過程，是對中樞神經損傷患者最有效的復健方式，以期能重新學習正確的下肢功能性動作和更進一步的恢復步行功能。所以在臨床治療上，踩車運動已被用來訓練及促進病患的心肺功能，且常能得到正面的改善效果。近年的文獻更發現，對正常人進行阻力變動型式與維持固定踩車速度的訓練後，其結果發現比目魚肌的 Hoffmann 反射 (H reflex) 有明顯下降趨勢，而且此種現象與維持固定踩車車速之技能有顯著的進步改善和相關；並且進一步認為此種運動模式與活化脊髓神經路徑的塑性調變 (plastic changes) 有著密切的關係。但是在臨床對於中風患者之實證效果，仍有待進一步探討。現今功能性電刺激輔助的踩車動作，可提升患者學習正確的下肢協調性動作；因此本研究的目的乃利用之前所研發之功能性電刺激踩車系統(圖一)進行臨床研究與評估，探討中風患者使用此系統作二十分鐘踩車訓練

之前、後，其功能性站立平衡的反應，是否亦會有不同表現。



圖一 功能性電刺激踩車系統

二、研究方法

本研究利用電腦動態平衡測試儀(Neurocom System Version 8.2.0) (圖二)中的穩定極限測試項目，來評估受試者身體重心轉移至周圍目標位置的站立平衡能力。由於此評估儀器將足底壓力中心往前、後、左、右等各四個目標的直線距離設定為百分之百，當受試者移動軌跡越接近百分之百，則表示控制重心轉移的能力越好。最後，將所量測之資料傳輸至個人電腦作進一步的運算與處理。本研究病患來源為台中市立復健醫院之門診及住院病患，所選擇之標準為腦中風患者，單一次中風和單側偏癱並且需意識清楚，病患在坐姿下無法自行控制膝關節彎曲與伸直協調動作，除此之外患者並無其他系統疾病與關節角度受限情形，利用隨機分配方式將十八位受測者 (男性十五位，女性三位) 分為電刺激踩車實驗組 (九位) 與踩車訓練控制組 (九位)。

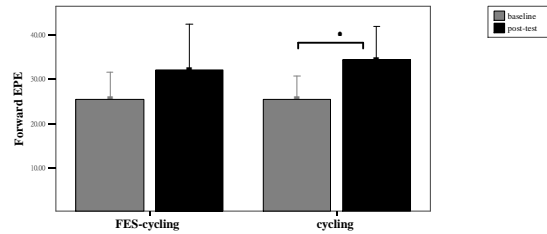
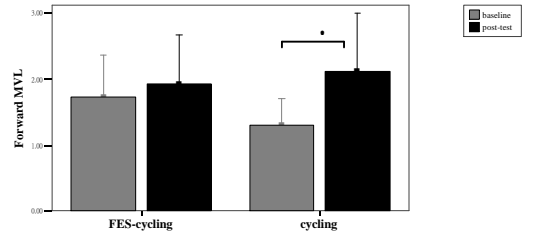
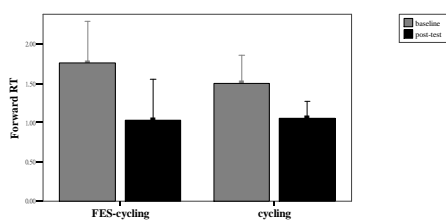
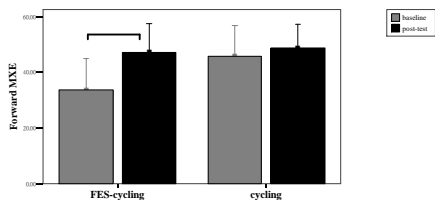


圖二 電腦動態平衡測試儀

在進行踩車運動前，病患均先接受功能性站立平衡反應的評估，將踩車訓練機的訓練模式設定為低阻力定速型式，患者由輪椅移至功能性電刺激踩車系統的座位上，等患者調整好姿勢後將電極片固定至刺激位置。進行研究時，功能性電刺激的強度調整至使患者能夠很順利地作出踩車動作。每位患者完成踩車運動二十分鐘後，再評估功能性站立平衡表現的變化情形；控制組則完成一樣的實驗步驟，只是不給予電刺激的協助。

三、結果與討論

兩組組內受測者在完成二十分鐘踩車運動後，實驗組具有顯著的重心最大位移距離（MXE）改善（ $p < 0.05$ ），控制組則具有反應時間(RT)、移位動作速度(MVL)及重心初次位移距離(EPE)等顯著的變化（ $p < 0.05$ ）；另外在往患側目標區移動之平衡表現中，分別顯示出兩組組內受試者其初次位移距離、最大位移距離，以及移位方向控制等皆有明顯改善趨勢（ $p < 0.05$ ）。兩組組間的踩車運動訓練對於壓力重心偏移至前方或患側目標區的平衡表現參數等，皆無顯著之差異影響。



會有如此結果，其原因可能是由於中風患者進行交替、週期性的低阻力、定速型踩車動作，除了可以增加脊髓中樞內本體感覺與運動神經元的調控機制外，亦會相對改善痙攣肢體的組織機械特性，因此在本研究的兩組踩車運動訓練後，有助於降低患者下肢痙攣及協同收縮的過度表現，因而促進患者的平衡能力。

四、結論與建議

本次研究藉由實驗組、控制組中可以觀察且證實出，受試者在進行此低阻力、定速型的踩車運動訓練後，有助於增進站立平衡功能之改善。但是，在兩組組間則無顯著的變化。

五、參考文獻

- Bradly MB (1994) The effect of participating in a functional electrical stimulation exercise program of affect in people with spinal cord injuries. Arch Phys Med Rehabil; 75:676-679.
- Hooker S. P., et al (1992) Physiologic effects of electrical stimulation leg cycle exercise training in spinal cord injured persons. Arch Phys Med Rehabil; 73:470-476.
- Mutton DL., et al (1997) Physiologic responses during functional electrical stimulation leg cycling and hybrid exercise in spinal cord injured subjects. Arch Phys Med Rehabil; 78:712-718.

六、致謝

本研究承蒙國科會計畫(NSC 96-2221-E-040 - 009 -)支援，謹此致謝。