

行政院國家科學委員會補助
大專學生參與專題研究計畫研究成果報告

* *****
* 計 畫
* : 鏡像雙側活動訓練對中風病人重心轉移的影響
* 名 稱
* *****

執行計畫學生： 徐慈鄖
學生計畫編號： NSC 99-2815-C-040-028-E
研究期間： 99年07月01日至100年02月28日止，計8個月
指導教授： 陳瓊玲

處理方式： 本計畫可公開查詢

執行單位： 中山醫學大學職能治療學系

中華民國 100年04月01日

鏡像雙側活動對中風病人重心轉移的影響

徐慈耶、陳瓊玲
中山醫學大學職能治療系

摘要

腦中風目前仍是台灣地區死亡原因的第二位，發病後約有 30% 會嚴重致死，其餘 70% 或多或少會出現單側肢體偏癱的後遺症。然而中風病患雖有自發性功能恢復，但上肢恢復到正常動作功能者所佔比率小於 15%，因此促進病患功能的回復是非常重要的，在臨床上職能治療常常透過有目的的活動來改善失能，而鏡像治療是一項常見的治療方式。本研究希望透過有無使用鏡子與不同平面高度 (30 度、0 度) 來探討對之中風或腦傷引起之單側偏癱患者的重心轉移的訓練。受測者包括 6 位中部某復健醫院之中風或腦傷引起之單側偏癱患者 (平均年齡為 51.8±6.3 歲; 男性 4 位, 女性 2 位), 治療用的鏡子為研究工具, 使用動作分析系統與測力板研究中風偏癱患者在進行鏡像治療活動時, 壓力中心、重心轉移、關節力矩等生物力學參數, 對健側和患側肢的影響。結果: 在有鏡子的情況下, 髖關節屈曲力矩增加、膝關節內外側、前後剪力增加、踝關節背屈力矩增加以及軀幹往前幅度增加。

關鍵字: 鏡像、中風、重心轉移。

Stroke is the second top mortality rate in Taiwan. 30% of stroke patient will be severe fatal death and 70% will get the symptom of hemiplegia or bilateral hemiplegia after onset of stroke. Even though patients will recovery by themselves, the ratio of being the normal daily function is less 15%. Therefore, the improving patient to recovery is very important. In clinic, occupational therapist use the purposeful activity to improve patients' body function and the mirror therapy is one of commonly used method in therapy. The purpose of this study was to investigate the weight shift training by the mirror for the stroke patient. The six subjects including four men and two women were recruited in this study. Motion analysis system, two force plate and clinical-based mirror were used for measuring the center of pressure, weight shift, joint angle and joint force to understand the effects for the sound side and effected side. Result: flexion moment of hip joint, medial/lateral and anterior/posterior shear force of knee joint, dorsiflexion moment of ankle joint and trunk forward flexion increased significantly with mirror compared with those without mirror during reaching.

1. 前言

腦中風目前仍是台灣地區死亡原因的第二位，發病後約有 30% 會嚴重致死，其餘 70% 或多或少會出現單側肢體偏癱的後遺症，中風會引起許多的神經受損，可能會導致日常生活中許多活動表現的缺失。大約有 70% 中風病患會有比較明顯的後遺症，如單側肢體偏癱、感覺異常、不自主動作、平衡失調、失語症等問題[1]。

現今的復健科技著重在使用義肢的操作和任務導向訓練的職能和物理治療，這些訓練結合被動與主動的動作為了是重新建造因中風而受損神經元的聯結[2]。

在中風恢復後早期的復健，治療師應加強身體雙側肢關節運動並將注意力集中在患側以便達到身體雙側的整合，以免肢體萎縮及變形。然而，因為患者對於患側的痙攣和無力而感到害怕，在從事各項職能活動時，活動的開始往往從健側開始而不是從患側，這種對患側的忽視容易形成健側補償性的過度活動，反而造成病人做不出任何動作，例如從坐姿到站姿、正面到側面翻身等[3]。

在傳統的治療中加入鏡像治療，視覺的刺激顯現出健側適當的功能，此治療需要大量的認知功

能，不單單只是傳統的物理治療[2]。鏡像治療主要療效適用於損傷層級，在感覺缺失方面，應用在截肢、中風及手部手術病人上，有減緩疼痛、回復手部觸覺、深壓覺及區辨覺之療效；減輕中風病人知覺缺失的情況；日常生活活動表現及動作功能皆有所進步，可見其應用範圍之廣。

傳統的偏癱治療是使用主動或被動體能活動，來刺激新的神經元連結而獲得恢復；加入鏡像治療可以藉由患側肢體適當運作的視覺刺激而促進恢復，徵召了前動作皮質區、主動作皮質區及體感覺皮質區，可達到改善病患感覺、知覺和動作的進步，而非僅僅依賴心中的想像[2]。對於雙側重複性的練習將會改善肌肉運動並且讓動作能夠更平順、更受控制，讓大腦能夠有個動作範本去重建大腦系統可以促發自主性的運動[4]。

1.1 研究目的和動機

藉由病患從事簡單的鏡像屈曲和伸展關節活動，讓病患藉由從事較少代償動作完成精細的任務，以增加患側手動作功能；增加抓握力道及關節活動度。病患在伸手模式被刺激前，下肢及身體軀幹會先進行部分姿勢調整以提供身體穩定

性，身體重心也可能會轉向指定物品方向來協助動作進行，增進中風患者雙側協調性和控制軀幹的能。

在伸手模式被刺激前，能對抗重力的肩膀肌肉會準備將手臂提至指定的高度，而上肢則會被前置及引導定位準備抓握，病患必須提高上肢到不同高度和角度完成獨立生活的活動，例：穿脫衣物、清洗頭髮等。

鏡像治療所提供的良好動作視覺刺激，應用到前動作皮質區、主動作皮質區及體感覺皮質區，可達到改善病患知覺、感覺和動作的進步。

鏡像治療是個節省經費及醫療人力的輔助療法，應用範圍廣，從不同類型的病人到不同症狀缺損都可介入，且其沒有藥物所產生的副作用，其研究提供職能治療師一個簡單且價格合理的治療方式，對病患亦是一大福音。

過去相關研究可得知鏡像治療所產生的視覺回饋和認知策略能增進半偏癱中風病患動態平衡能力；而雙側活動為了維持姿勢穩定，能增進中風病患軀幹控制能力和雙側協調性。而雙側活動中若加入鏡像這個元素，病患的重心轉移、抓握能力與軀幹控制能力是否會加強？

目前還沒有很多的研究，將職能治療室裡的器具對於偏癱患者的影響予以數據化，所以，希望能透過本研究將職能治療更實證化而能進一步為臨床的職能治療提供參考。

2. 研究方法及步驟

本研究主要以三維動作分析系統 (Eagle, Motion Analysis Corp, USA, 500Hz)、測力板 (Bertec, 1000 Hz)、肌電訊號儀器 (biometric mp150, 1000Hz) 為主要量測儀器。

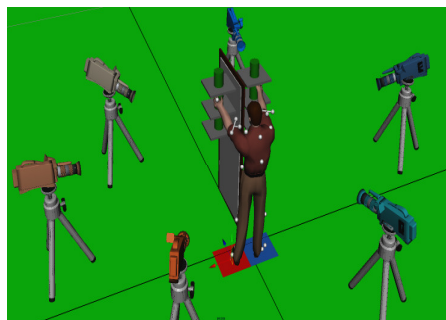
利用動作分析擷取系統，所用的定理主要為牛頓運動學及尤拉角方程式 (Euler angles)[10-12]，以計算各肢段座標系間的夾角，再求得各關節角速度、角加速度與肢段質心。

2.2.2 實驗流程

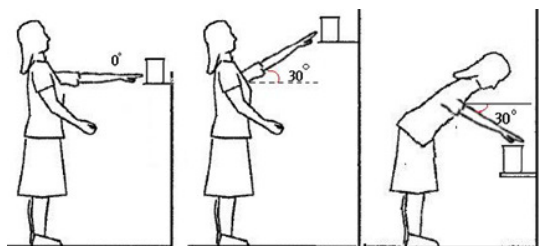
受測者包括 6 位中部某復健醫院之中風或

腦傷引起之單側偏癱患者為對象，其中男性 4 位，女性 2 位，平均年齡為 51.8 ± 6.3 歲；年齡的範圍最大值為 59 歲，最小值為 44 歲；左側偏癱 2 位，右側偏癱 4 位，偏癱患者均符合下列條件：(1)能擺動上肢且能久站十至十五分鐘的中風偏癱患者，(2)可以聽從簡單之口令及指示，(3)下肢沒有其他肌肉骨骼問題(如攣縮、變形或關節炎等影響屈膝及重心轉移)，(4)沒有嚴重視知覺障礙，個案在無協助下，可以正確辨認所拾物品的位置，(5)健側手沒有功能障礙，具有足夠手眼協調能力，可以在無協助下準確拾物。

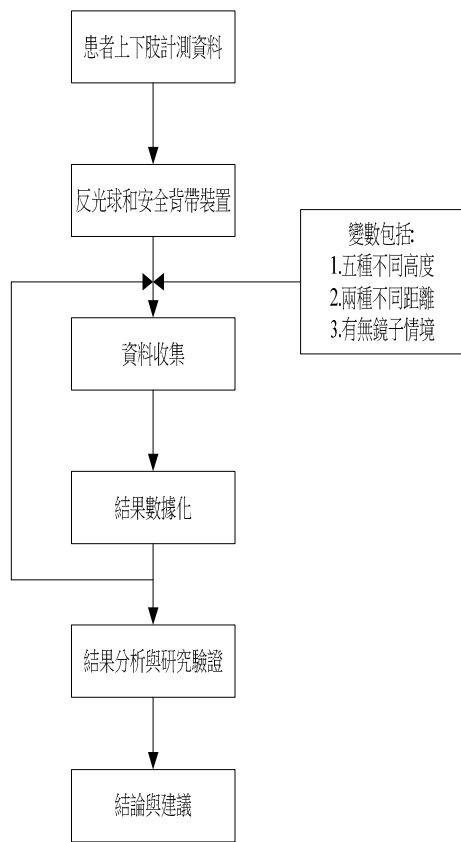
在實驗前簽署實驗同意書，並檢查受測者肌肉骨骼，並完成上肢肢段的記測資料包括長度、寬度、圓周大小、關節最大活動範圍與體重身高等。實驗時，受測者貼上反光球，並完成裝戴安全背帶，雙腳站立各站立於一塊測力板上，與肩同寬(圖二)，將鏡子放置受測者正中央，伸手拿取放置鏡子兩旁平台上物品，寬度均為與肩同寬，使用三種不同高度包括肩高、肩高往上 30 度、肩高往下 30 度(圖三)，再利用 MOTION ANALYSIS 系統和測力板以及肌電訊號，紀錄有無鏡子擺放時的姿勢和重心，根據數據予以研究，實驗的流程如圖四。



圖二、進行之鏡像之動作分析實驗



圖三、研究實驗之高度位置設定



圖四、研究實驗流程圖

2.2.3 資料收集

實驗開始，MAC 動作資料擷取系統分別以 120Hz 的頻率擷取人體上所黏貼的反光球三維空間座標，以及 1080Hz 的頻率擷取力板資料與肌電訊號，並由動作分析系統控制軟體(EVA)同步收集到個人電腦中，每次資料收集時間為 5 秒，隨機選取高度、位置與有無鏡子支實驗條件。

在實驗期間如果發生漸進性心絞痛(Progressive angina)、收縮壓明顯降低的反應、頭重腳輕、意識模糊、蒼白、發紺、噁心或周邊循環不足、血壓過度升高與受試者希望停止時則終止測試。

2.2.4 資料處理

將收集到的人體上所黏貼的反光球三維空間座標與力板資料，藉由人體計測資料，可以計算質量中心 (center of mass, COM)，由力板資料可得到壓力中心(center of pressure, COP)，再經由逆向動力學法計算得到下肢各關節之關節角度、關節力與關節力矩。

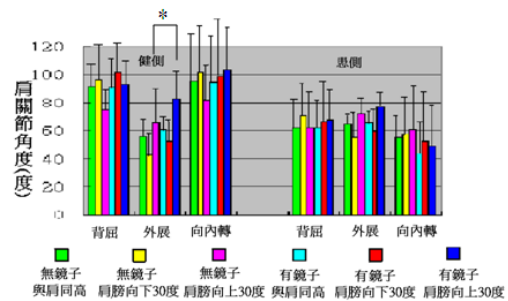
2.2.5 資料統計

以三因子重複變異數分析 (three-way repeated ANOVA)，10 位中風病患在有無鏡子、不同高度與位置時之運動學、動力學之差異，以了解鏡子、不同高度與位置時對中風病人姿勢控制與骨骼肌肉負荷之影響，統計結果所得 $P < 0.05$ 視為有明顯意義。

3. 結果

3.1 肩關節角度

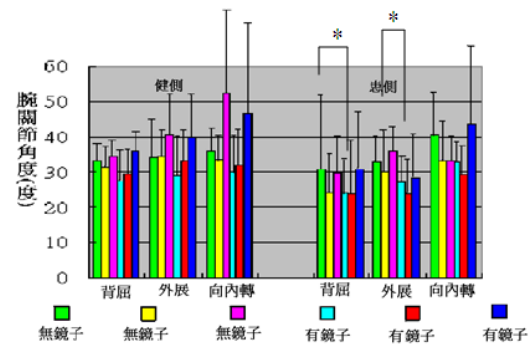
在有鏡子及高度為肩膀往上 30 度時，可觀察出健側肩膀外展的角度增加，而有鏡子的情況，對於肩關節屈曲並無顯著差異(圖五)。



圖五、在不同高度與距離時肩關節角度

3.2 腕關節角度

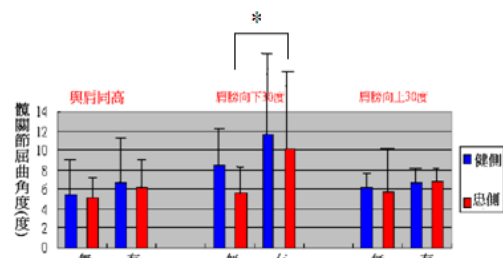
有鏡子、高度為與肩同高的情況，患側腕關節屈曲程度下降，以整體來說，有鏡子的情境下，肩關節會增大外展角度，而腕關節尺偏的角度則變小(圖六)



圖六、在不同高度與距離時腕關節角度

3.3 髖關節角度

在有鏡子的情況下，高度為肩膀向下 30 度，觀察出髖關節明顯的屈曲，力矩的值得明顯增加，其他高度雖有增加，但並無特別明顯(圖七)。

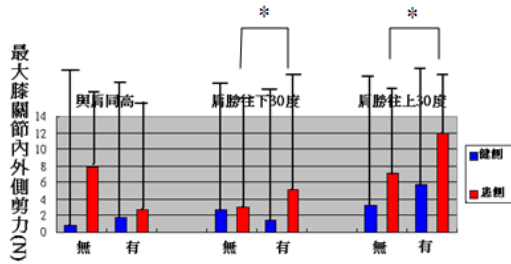


圖七、在不同高度與距離時髖關節角度

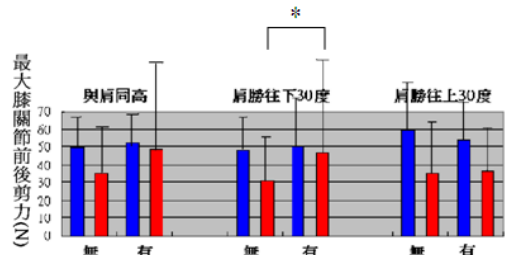
3.4 膝關節剪力

在有鏡子的情況下，肩膀往下 30 度，患側膝蓋內外側的剪力上升，而健側膝蓋內外側的剪力下降；在肩膀往上 30 度下，患側膝蓋內外側的剪力明顯上升，健側力量亦上升(圖八)。在

有鏡子、高度為與肩同高與肩膀往下 30 度時，膝關節前後剪力明顯增加(圖九)。



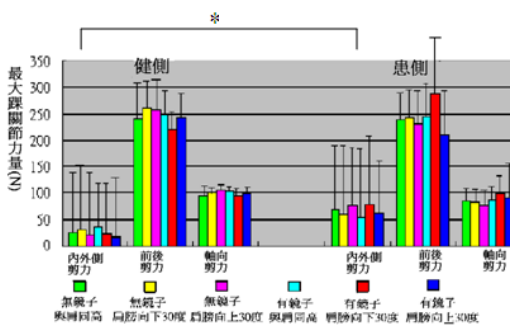
八、在不同高度與距離時膝關節內外側剪力



圖九、在不同高度與距離時膝關節前後側力

3.5 踝關節內外側剪力

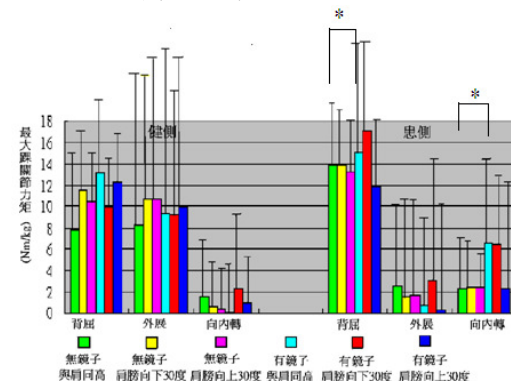
踝關節內外側剪力，患側均明顯高於健側，在有鏡子，高度為肩膀向下 30 度、向上 30 度情境下，踝關節內外側剪力均明顯比健側高(圖十)。



圖十、在不同高度與距離時踝關節內外側剪力

3.6 踝關節力矩

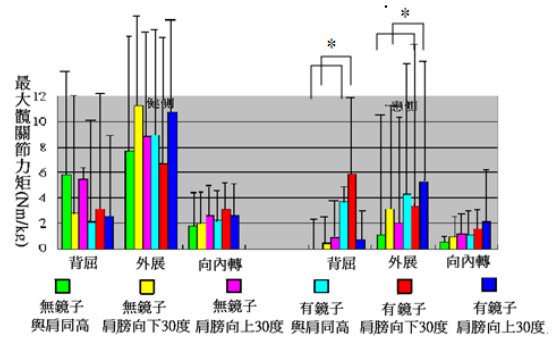
在有鏡子且高度為肩膀往下 30 度，可觀察到患側踝關節背屈、向內轉力矩明顯上升，健側下降(圖十一)。



圖十一、在不同高度與距離時踝關節力矩

3.7 髖關節屈曲力矩

髖關節屈曲力矩明顯上升；在有鏡子時，高度為與肩同高與肩膀往上 30 度時，髖關節外展力矩均明顯上升(圖十二)。



圖十二、在不同高度與距離時踝關節力矩

4. 討論與結論

在有鏡子及高度為肩膀往上 30 度時，可觀察出健側肩膀外展的角度增加，推測有鏡子的情境下，鏡子給予受測者視覺回饋，而使外展角度增加，降低肩關節向內轉所做的代償。

有鏡子、高度為肩膀往下 30 度的情況，腕關節屈曲程度下降，以整體來說，有鏡子的情境下，肩關節會增大外展角度，而腕關節尺偏的角度則變小。間接使腕關節的代償減少，而腕關節尺偏角度便縮小。而有鏡子的情況，對於肩關節屈曲並無顯著差異，與預測結果較不同，推其原因可能是活動挑戰度不同或是因受測者個數不足所造成。

在髖關節方面，在有鏡子的情況下，觀察出髖關節明顯的屈曲，力矩的值明顯增加，高度為肩膀向下 30 度，物品位於較下方，使得髖關節屈曲角度必須增加，其他高度雖有增加，但並無特別明顯。在有鏡子時，三種高度的患側髖關節外展力矩均明顯上升。

在膝關節方面，在有鏡子的情況下，肩膀往下 30 度，患側膝蓋內外側剪力的力量上升，而健側膝蓋內外側剪力力量下降，推側軀幹力量有逐漸往患側轉移，健側左右移動力量變化則較小；在肩膀往上 30 度情況下，患側膝蓋內外側剪力力量明顯力量上升，健側力量亦上升，重量亦轉移至患側，健側左右移動力量變化則較大。在有鏡子、高度為與肩同高與肩膀往下 30 度時，膝關節前後剪力明顯增加，推測軀幹向前移動距離增加，使得有鏡子時的重心變化較無鏡子時更有顯著差異。

踝關節方面，在高度為肩膀往下 30 度，有鏡子時，可觀察到患側踝關節背屈、向內轉力矩明顯上升，健側下降，且踝關節前後剪力會較無鏡子時高，代表軀幹向前力量增加，推測因物品置於受測者下方，受測者必須將身體向前以達成伸手取物的任務，推測有鏡子的情況下，可以誘發較多的軀幹向前移動動作與較大的重心轉移；相對的，在高度為肩膀往上 30 度時，踝關節背屈力矩下降，推測因物品在上方，受測者必

須將身體重心往後，可代償肩關節屈曲角度不足的問題，才會使得踝關節背屈力矩下降。有鏡子的情境，隨高度變化可以增加踝關節前後剪力變化、軀幹移動幅度，以符合各種活動需求。

綜合以上結果，在有鏡子的情況下，高度為肩膀往下 30 度，肩關節會增大外展角度，而腕關節尺偏的角度則變小，腕關節的代償減少，髖關節屈曲力矩增加、膝關節內外側、前後剪力增加、踝關節背屈力矩增加，可得知軀幹往前幅度增加，且重心轉移至患側；有鏡子且高度為肩膀往上 30 度，患側肩膀外展的角度增加，以下肢資料分析，可得知重心往後轉移，膝蓋內外側剪力增加，左右重心變化增加；在有鏡子、高度為與肩同高時，膝關節前後剪力明顯增加，軀幹向前移動距離增加，使得有鏡子時的重心變化較無鏡子時更有顯著差異。但有鏡子情況，三種高度，對於肩關節屈曲並無顯著差異。

5. 參考文獻

1. 張雅棻, 黃琬倩, 林娜翎, 黃昱, 紀皇, and 吳菁宜, 中風病患雙側動作訓練療效之文獻回顧. 臺灣職能治療研究與實務雜誌, 2008. 4(1): p. 1-16.
2. Gibson, J. and Pharm, D., Mirror, Mirror on the Wall – Stroke Rehabilitation. *Neuroscience & Neurology*, 2008.
3. 魏慈慧, 許瑋丹, 吳菁宜, and 林克忠, 活動情境中目標物距離對腦中風病患伸手及物動作之影響. 臺灣醫學, 2007. 11(3): p. 233-239.
4. Stevens, J. and Stoykov, M., Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2003. 84(7): p. 1090-1092.
5. SATORU WATANABE, R., MS and KAZU AMIMOTO, R., PhD, The effect of prism adaptation for wheel-chair navigation in the patients with unilateral spatial neglect [in Japanese] *Rigakuryoho kagaku*, 2008. 23(6): p. 693-698.
6. Sutbeyaz, S., Yavuzer, G., Sezer, N., and Koseoglu, B.F., Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2007. 88(5): p. 555-559.
7. Van Peppen, R.P.S., Kortsmit, M., Lindeman, E., and Kwakkel, G., Effects of visual feedback therapy on postural control in bilateral standing after stroke: a systematic review. *evidence-based physiotherapy for patients with stroke*, 2006. 38(1): p. 3-9.
8. Mudie, M.H., Winzeler-Mercay, U., Radwan, S., and Lee, L., Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study comparing task-related reach, Bo bath and feedback training approaches. *Clinical rehabilitation*, 2002. 16(6): p. 582.
9. 林婷瑩, 董玟伶, 郭藍遠, 張增瑩, and 張志仲, 雙手與單手伸手及物對中風患者軀幹動作影響之運動學分析. 職能治療學會雜誌, 2005. 23: p. 38-48.
10. Haug, E.J., *Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems Volume I: Basic Methods*. 1989, Massachusetts: Allyn and Bacon.
11. Winter, D.A., *Biomechanics and motor control of human movement*. 1990, New York: John Wiley and Sons. 75-102.
12. 蘇芳慶, 人體運動生物力學. 機械工程, 1991. 180: p. 19-24.
13. Dempster, W.T., *Space requirements of the seated operator*. 1955, Wright-Patterson Air Force Base, Dayton: OH. p. 55-159.
14. 羅世忠, 向前跌倒時上肢的生物力學分析與模擬. 國科會報告 93-2213-E-324-009, 93.