



12-31-2010

Effects of Distributed Constraint-induced Therapy on Trunk Control, Daily Function, and Quality of Life in Patients with Chronic Stroke

Yi-An Chen

Keh-Chung Lin

Ching-Yi Wu

Yin-Chou Lin

Ngok-Kiu Chu

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Chen, Yi-An; Lin, Keh-Chung; Wu, Ching-Yi; Lin, Yin-Chou; Chu, Ngok-Kiu; Ke, Jyh-Yuh; and Wu, Pei-Hsuan (2010) "Effects of Distributed Constraint-induced Therapy on Trunk Control, Daily Function, and Quality of Life in Patients with Chronic Stroke," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 38: Iss. 2, Article 2.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2010.38\(2\)02](https://doi.org/10.6315/2010.38(2)02)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol38/iss2/2>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

Effects of Distributed Constraint-induced Therapy on Trunk Control, Daily Function, and Quality of Life in Patients with Chronic Stroke

Authors

Yi-An Chen, Keh-Chung Lin, Ching-Yi Wu, Yin-Chou Lin, Ngok-Kiu Chu, Jyh-Yuh Ke, and Pei-Hsuan Wu

原著

分散式侷限誘發療法對中風患者之軀幹控制、 日常功能、生活品質之效益

陳怡安¹ 林克忠² 吳菁宜¹ 林瀛洲³ 朱岳喬³ 柯智裕³ 吳佩璇³

長庚大學臨床行為科學所暨職能治療學系¹ 國立臺灣大學醫學院職能治療學系²
林口長庚醫院復健科³

目的：中風病人的手臂-軀幹協調性較差，常用軀幹代償其動作缺失，可能因而限制了患側手的進步；但先前侷限誘發療法的研究，並未探討病人的手臂-軀幹協調性是否因治療產生變化，因此本文將了解慢性中風病人接受分散式侷限誘發療法(distributed constraint-induced therapy)後，其手臂-軀幹協調與軀幹代償的改善程度，並同時評估病人的功能表現及生活品質。方法：隨機分派 16 位病人(慢性中風 6 個月以上)至兩組，其中 8 位為分散式侷限誘發療法組，每天接受 2 小時、每週 5 天的患側手訓練，及每天 6 小時的健側手侷限，為期 3 週；另外 8 位則為控制組，接受等量傳統復健。3 週治療前後，以運動學分析(單/雙手任務)及臨床評估：功能性獨立測驗(Functional Independent Measure)和中風特定生活品質量表(Stroke Specific Quality of Life Scale)，了解病人的動作功能與生活品質。結果：隨機分派後，兩組受試者的特徵皆無顯著差異($p>0.05$)。單手按鈴的運動學結果中，兩組於手肘伸展角度變化($p=0.030$)、軀幹屈曲角度變化($p=0.045$)、手肘伸展與軀幹屈曲角度關聯性($p=0.020$)，及前後期、整體的軀幹參與之斜率比值上，達統計顯著差異($p<0.05$)。雙手按鈴時，兩組則於手肘伸展角度變化($p=0.017$)、軀幹-手臂動作結束的時間差($p=0.030$)，及整體的軀幹參與之斜率比值($p=0.033$)達統計顯著差異。另外，兩組於功能性獨立測驗的轉位(transfer)類別($p=0.046$)，及中風特定生活品質量表的家庭角色(family role)類別達顯著差異($p=0.013$)。結論：經 3 週的分散式侷限誘發療法後，與控制組比較發現，不論是單手或雙手按鈴，病人患側手的手肘關節角度控制都有明顯改善，軀幹代償動作也明顯減小。顯示分散式侷限誘發療法能使病人有較好的手臂-軀幹協調和動作控制，且日常生活功能參與度與生活品質也有較好的表現。(台灣復健醫誌 2010；38(2)：75 - 88)

關鍵詞：侷限誘發療法(constraint-induced therapy)，運動學分析(kinematics analysis)，手臂-軀幹協調性(arm-trunk coordination)，中風(stroke)

前言

現在已有非常多的研究顯示，標準侷限誘發療法(constraint-induced therapy, CIT)於慢性中風病人身上，能帶來顯著的治療效果。^[1,2]其常見作法為：於病

人一天 90%的清醒時間侷限其健側手；並強迫其患側手每天長達 6 小時的大量密集練習(mass practice)於功能性活動，為期 10 個工作天，以克服習得廢用現象(learned nonuse)、提升病人受損的上肢功能。^[1,2]但研究學者發現，密集練習的模式較難以於臨床徹底執行，且病人的意願和體耐力也受到挑戰，^[3]因而修正治

投稿日期：97 年 10 月 14 日 修改日期：98 年 3 月 20 日 接受日期：98 年 3 月 23 日

通訊作者：吳菁宜教授，長庚大學職能治療學系，桃園縣 333 龜山鄉文化一路 259 號

電話：(03) 2118800 轉 5761 E-mail：cywu@mail.cgu.edu.tw

療強度，採用分散練習(distributed practice)的概念，發展出各種不同的模式，例如：修正式侷限誘發療法(modified constraint-induced therapy)，^[3]或分散式侷限誘發療法(distributed constraint-induced therapy, dCIT)，^[4]以方便臨床執行和介入。

研究者常用傅格梅爾動作復原評估表(Fugl-Meyer Assessment)、^[1,2,5-8]手臂動作研究測驗(Action Research Arm Test)、^[5,6]或渥夫動作功能測驗(Wolf Motor Function Test)等，^[1,2,4]來評估病人上肢動作功能恢復的情形。也常用自評量表動作活動日誌(Motor Activity Log)，了解病人在日常生活中，患側手的使用量與動作品質。^[1,2,4-10]或利用功能性獨立測驗^[8-10]與中風衝擊量表(Stroke Impact Scale)^[8]評估病人執行日常活動的能力、了解生活品質和社會參與度是否提昇。研究結果發現，病人接受侷限誘發療法後，各方面的測驗分數皆比一般傳統治療進步，顯示病人治療後的動作功能確實得到改善，較願意自己嘗試使用患側手；^[11,12]於日常活動的執行能力也有顯著進步，情緒方面的自我感受也比一般傳統治療組佳。^[8]

近期研究，更進一步利用高靈敏度的生物力學評估工具—運動學分析(kinematics analysis)，幫助我們深入了解病人動作功能進步的機制，獲得客觀的量化證據。這些文獻發現，病人接受侷限誘發療法後，患側手的伸臂動作會有較好的策略表現，包括動作執行效率(efficacy)提高、流暢性較高等，顯示侷限誘發療法的確能使中風病人患側的手動作控制得到改善。^[7-10]

過去研究亦發現，病人中風後的協調能力較差，於手肘伸展角度(elbow extension)、手部與軀幹屈曲角度協調性(arm joints & trunk flexion coordination)、尖峰速度(peak velocity)、動作時間同步化(synchronization)等，都與正常人表現不同，^[13,14]但先前侷限誘發療法的療效研究，並未探討手臂伸手取物(reach-to-grasp)和軀幹動作之間的耦合關係(coupling)是否因治療產生變化，相關的運動學分析皆只評估病人手部動作的表現。然而，伸手取物是一種需要技巧且複雜的動作，^[15]軀幹會與肩膀、手肘等身體關節，一同整合參與，^[16,17]且軀幹可協助手臂延伸動作範圍，在伸手動作的後期扮演重要角色，幫助我們朝更遠的方向觸及目標物。^[13,16]此外，研究也證實軀幹和手部的動作協調無法分開控制，彼此有著緊密的相連關係，^[17]因此在療效研究中，探討兩者之間的協調與關連性，也是重要的議題之一。^[13,14,16,18,19]

一般正常人於近距離伸手取物時，是以肩膀和手肘關節為主，軀幹只扮演姿勢穩定者(postural stabilizer)的角色、幾乎沒有動作；當物品為遠距離時，才會以

軀幹為主要的動作執行者(primary mover)。^[17]但中風病人的手臂-軀幹協調(arm-trunk coordination)不佳，常用軀幹動作代償患側手的動作控制缺失，當物品於近距離時，就已利用軀幹向前位移(anterior trunk displacement)的代償模式完成任務；遠距離時，更是大量依賴軀幹動作。^[13,14,16,19]雖然和真正的動作復原一樣，病人也可能因代償動作的出現，而使生活能力有所改善，^[20]但許多學者指出，病人代償動作的多寡，會明顯影響進步，甚至可能限制患側手的動作功能改善；^[13,20]另一方面，目前中風復健較重視的任務性導向(task-oriented)治療，也被認為若沒有治療師適當的指導，病人反而可能出現更多不好的代償動作。^[21,22]所以我們應同時評估病人軀幹代償的表現，重視其手臂與軀幹間的協調性，才能幫助治療師更清楚瞭解中風病人治療後的整體動作品質。^[13,14,16,18,19]

侷限誘發療法本身也是一種強調任務導向與功能性的治療模式，且先前的療效文章較注重於病人動作損傷與功能性的結果，並未深入探討其軀幹的代償情形，因此本文希望透過運動學分析(包括手臂動作參數、軀幹動作參數及手臂與軀幹關聯性參數)，了解慢性中風病人接受侷限誘發療法後，其執行伸臂動作時，手臂-軀幹的協調性與軀幹代償的改善程度，並佐以功能性獨立測驗與中風特定生活品質量表的臨床量表，評估病人日常生活功能的參與度與生活品質，並以一般傳統治療作對照。且因在台灣的健保醫療制度下，侷限誘發療法與修正式侷限誘發療法的治療模式都有其執行的困難度(治療時間或週數較長)，因此本文雖延續分散練習的概念，但進而改採用：每天侷限健側手 6 小時，及每天接受 2 小時、每週 5 天的患側手訓練，為期 3 週的分散式侷限誘發療法模式，以期更能便於我們臨床治療的介入。本文假設，病人接受分散式侷限誘發療法後，患側手的動作控制能力會有顯著進步，且由於有較進步的上肢動作功能，從運動學參數能發現病人軀幹的代償動作減少、手臂-軀幹的協調性也較進步；於功能性獨立測驗有較好的表現，能獲得較多自信，於中風特定生活品質量表呈現出較高的生活品質。

材料與方法

第一節 受試者

本研究一共收集 16 位受試者(9 位男性，7 位女性；平均 49.81±9.54 歲；範圍 33-68 歲)，平均中風時間超過 6 個月(15.88±16.30 月；範圍 6-70 月)。受試者皆來自教學醫院，且充分告知評估流程及簽署臨床試

驗同意書。

收案標準：(1)單側腦中風，(2)患側上肢之近遠端動作功能皆達布朗司壯層級(Brunnstrom's stage) IV 或以上，(3)無嚴重平衡問題：侷限下仍能維持坐姿及安全行走，(4)具足夠認知能力(簡短智能測驗分數 Mini-Mental State Exam, MMSE ≥ 24 分)，(5)未同時參與其它藥物或復健等研究。排除標準：(1)小腦或腦幹中風，(2)治療期間中風復發或癲癇發作者。

第二節 研究設計

本研究採前後測的隨機控制型實驗設計(randomized pretest-posttest controlled trial)，將受試者隨機分派至分散式侷限誘發療法組(dCIT 組)或控制組(control group, C 組)。受試者於治療前及治療後，接受運動學分析與臨床評估。治療過程中，受試者仍照常繼續接受物理治療或語言治療等相關治療。

第三節 治療介入

所有治療皆於參與研究的教學醫院中進行，由兩位職能治療師監督，並記錄治療的內容，以確保治療內容的適切與標準。

(一)分散式侷限誘發療法組：

為適用於臺灣的醫療體制，並使臨床治療師能方便運用侷限誘發療法概念，本文採用分散式侷限誘發療法的治療原則。分散式侷限誘發療法組的受試者，每天治療兩小時，每週五天，為期三週。以任務性導向為基礎，合併行為塑造技巧，依據個別化目標，重複且大量密集練習患側手。治療活動以功能性動訓練為主，例如：使用餐具、開關瓶罐喝水、繪圖抄寫、翻閱書籍雜誌、撿拾硬幣等等。另以手套侷限受試者的健側手手腕、手掌及手指，每天共六小時(含治療時間)，並請受試者或家屬，記錄每天侷限的時間及進行的活動內容。

(二)控制組：

為達等量治療，控制組也接受每天兩小時，每週五天，為期三週的訓練。進行一般臨床常見的傳統復健，例如：神經發展治療(neurodevelopmental therapy)、關節活動度訓練、精細動作練習、日常生活功能訓練等等。不特別限制健側手，允許受試者使用健側手代償完成任務，或協助患側手完成動作。

第四節 評估工具

主要評估(primary measure)：運動學分析(kinematic analysis)

運動學資料以三度空間的動作分析系統(Vicon

MX; Oxford Metrics Inc., Oxford, UK)擷取，以 120 赫茲(Hz)頻率，接收反光球(直徑 9.5 公釐)訊號，並同時接收來自 3 個頻道的類比訊號(analog signals)(包含起始訊號鈴 1 個、目標訊號鈴 2 個)。資料收集後，獲得.c3d 資料檔，再以電腦軟體(labview program)分析出運動學數據。

(一)施測任務：

每位受試者皆執行單手和雙手伸臂按鈴兩種任務，每種任務各施測二次。受試者採坐姿，依身高調整桌椅高度；起始姿勢時，髖關節、膝關節、踝關節及手肘皆屈曲(flexion) 90° ，雙手手掌平放於桌緣。目標鈴與受試者相距手臂全長的 125%，手臂全長則訂為肩峰(acromion)到中指指尖。

單手按鈴任務中，目標鈴對齊於受試者的正中矢狀面(midsagittal plane)，要求受試者以患側手按鈴；雙手按鈴任務中，兩個目標鈴分別對齊於受試者的雙側肩峰，以雙手同時按鈴。動作過程中，以八架紅外線攝影機接收患側手及軀幹上的反光球訊號。當起始鈴聲響起時，要求受試者開始動作，其動作愈快愈準確愈好。

當手臂或軀幹的速度上升至其尖峰速度之 5%，訂定為該肢段動作開始。手臂動作結束則訂為按到鈴的瞬間，並計算相對手臂尖峰速度(arm peak velocity)的百分比，定義當軀幹速度下降達軀幹尖峰速度(trunk peak velocity)的相同百分比之時，為軀幹動作的結束時間。

(二)運動學分析參數：

1. 手臂動作參數：

(1)手臂尖峰速度：

以食指指甲(index nail)上的反光球，計算出手臂動作的最大瞬時速度。尖峰速度(peak velocity)愈高，表示活動時可誘發的力量愈大，或運動速度愈快。^[7]

(2)肩膀屈曲角度變化(shoulder flexion angular change)：

計算肩膀關節在矢狀面(sagittal plane)上，動作開始與結束時，屈曲的角度改變量。

(3)手肘伸展角度變化(elbow extension angular change)：

以手臂上的反光球定義上臂(upper arm)與前臂(forearm)，再計算兩者於矢狀面夾角的改變，顯示手肘關節在動作開始與結束時，伸展(extension)角度的改變量。

2. 軀幹動作參數：

(1)軀幹尖峰速度：

根據胸骨中央(midsternum)的反光球，計算軀幹動作在運動過程中最大的瞬時速度。

(2) 軀幹屈曲角度變化(trunk flexion angular change) :

計算軀幹在矢狀面上，動作開始與結束時，向前屈曲的角度改變量。

3. 手臂與軀幹關聯性參數：

(1) 軀幹-手臂動作時間差(trunk-arm delay)：

代表軀幹與手臂兩者動作開始/結束的時間差。可了解執行動作時，軀幹與手臂被徵召(recruit)的先後順序及同步程度(synchronization)。並定義若時間差異小於 $\pm 0.020s$ ，則認為兩者的動作開始/結束沒有差異。^[13]動作開始時，負值代表軀幹先開始動作；動作結束時，負值則代表軀幹動作先結束。

(2) 肩膀屈曲與軀幹屈曲角度關聯性(shoulder flexion & trunk flexion correlation)：

計算肩膀和軀幹屈曲角度變化的相關性，了解兩者在伸臂取物動作時的耦合關係。

(3) 手肘伸展與軀幹屈曲角度關聯性(elbow extension & trunk flexion correlation)：

計算手肘伸展和軀幹屈曲角度變化的相關性，了解兩者在伸臂取物動作時的耦合關係。

(4) 軀幹參與之斜率比值(trunk contribution : slope)：

利用軀幹位移除以手臂位移(整體動作位移減去軀幹位移)得之，可表示軀幹參與整體動作的比例。且因為軀幹參與被認為在動作早期和晚期有明顯不同，所以分析時，另將整體動作時間三等分，分別計算前、中、後三時期軀幹參與的差異。此斜率越接近 0，表示動作的位移皆由軀幹所貢獻；越趨近於無限大，則表示幾乎沒有軀幹參與。^[13]

次要評估(secondary measures): 臨床評估(clinical measures)

本文採用功能性獨立測驗與中風特定生活品質量表兩種臨床量表，評估病人接受治療後的功能表現。

(一) 功能性獨立測驗：

評估病人日常活動參與的狀況，分成六大類：自我照顧、括約肌控制、轉位、移動、溝通及社交認知能力，包含 18 個子項目。其中 5 個子項目特別針對上肢功能進行評估，包括進食、面部儀容修飾、洗澡、上/下半身衣著之穿脫。每個子項目的評分爲 1 至 7 分，總分爲 7 至 126 分，分數愈高表示日常活動參與能力愈好。其信效度皆得到良好驗證。^[23]

(二) 中風特定生活品質量表：

爲一自評問卷，了解病人自覺從事日常生活活動的困難度，共十二種向度：精力、家庭角色、語言、移行、情緒、個性、自我照顧、社會角色、想法、上肢功能、視力、工作/生產力，包含 49 個子

項目。每一項子項目評分為 1(完全協助-完全無法作-強烈同意)至 5 分(不需協助-完全無問題-強烈不同意)，總分爲 49 至 245 分，分數越高表示病人越不覺得有困難。此問卷各向度的內在信度、建構效度也皆有良好驗證。^[24]

第五節 資料分析

本文以 SPSS 12.0 版進行資料分析。利用共變數分析(analysis of covariance, ANCOVA)檢驗研究假設，將組別定爲自變項，受試者治療後的表現定爲依變項，治療前的表現則視爲共變數。顯著水平爲 0.05，採單尾檢定。並計算效應值 $\eta^2 = \frac{SS_b}{SS_{total}}$ ，可視爲效果量的指標，其值代表依變項的變異量可用自變項解釋的百分比，即調整後的後測平均數，可由組別(不同治療組)解釋的百分比。當 $\eta^2 \geq 0.138$ 代表高度關聯強度； $0.138 > \eta^2 \geq 0.059$ 代表中度關聯強度； $0.059 > \eta^2 \geq 0.01$ 則代表低度關聯強度。^[25]

結 果

第一節 受試者特徵

隨機分派後，每組各 8 位受試者，兩組的人口學特徵列於表 1。結果顯示，雖然 C 組受試者的平均發病時間較 dCIT 組少 9 個月，但統計上並未達顯著差異($t=1.147, p=0.271$)；兩組的性別比例雖不同，但也未達顯著差異($\chi^2=2.286, p=0.315$)；其他人口學特徵也皆無明顯差異。

第二節 運動學分析

(一) 單手按鈴

表 2 爲單手按鈴時，兩組運動學分析參數的前後測結果，以平均值及標準差呈現；表 3 則爲兩組各參數的共變數統計結果及效應值 η^2 。

1. 手臂動作參數：

於單手按鈴的運動學結果中，dCIT 組調整後(扣除共變數影響)的平均手臂尖峰速度與肩膀屈曲角度變化皆未達顯著差異($F_{1,13}=0.584, p=0.229, \eta^2=0.043$; $F_{1,13}=1.028, p=0.165, \eta^2=0.073$)；但兩組的手肘伸展角度變化達顯著差異($F_{1,13}=4.241, p=0.030, \eta^2=0.246$)，且 dCIT 組調整後的平均後測角度達 47.09 度，大於 C 組(38.66 度)。

2. 軀幹動作參數：

雖然兩組於軀幹尖峰速度(Trunk-PV)未達顯著差異($F_{1,13}=0.613, p=0.224, \eta^2=0.045$)；但兩組的

軀幹屈曲角度變化達統計顯著差異($F_{1,13}=3.357$, $p=0.045$, $\eta^2=0.205$)，且 dCIT 組調整後的平均後測角度明顯小於 C 組。

3. 手臂與軀幹關聯性參數：

軀幹-手臂動作時間差方面，兩組皆由軀幹動作先開始，且皆由手臂動作先結束。不論是動作開始或動作結束，皆未達顯著差異($F_{1,13}=1.116$, $p=0.155$, $\eta^2=0.079$; $F_{1,13}=0.020$, $p=0.445$, $\eta^2=0.002$)。

於角度關聯性方面，兩組的肩膀屈曲與軀幹屈曲角度關聯性未達統計顯著差異($F_{1,13}=0.308$, $p=0.294$, $\eta^2=0.023$)；但兩組於手肘伸展與軀幹屈曲角度關聯性達顯著差異($F_{1,13}=5.244$, $p=0.020$, $\eta^2=0.287$)，dCIT 組調整後的平均後測數值較 C 組大。

軀幹參與之斜率比值方面，調整後 dCIT 組整體的斜率比值明顯比 C 組大，達統計顯著差異($F_{1,13}=4.222$, $p=0.061$, $\eta^2=0.245$)；於前期及後期，兩組也達顯著差異($F_{1,13}=3.165$, $p=0.099$, $\eta^2=0.196$; $F_{1,13}=8.464$, $p=0.006$, $\eta^2=0.394$)。即單手按鈴時，兩組於前期、後期及整體的軀幹參與之斜率比值皆有顯著差異。

(二) 雙手按鈴

雙手按鈴的施測任務中，雖要求受試者雙手同時進行，但本文只分析患側手的動作表現。表 4 為雙手按鈴時，兩組運動學分析參數的前後測結果，以平均值及標準差呈現；表 5 則為兩組各參數的共變數統計結果及效應值 η^2 。

1. 手臂動作參數：

雙手按鈴時，兩組的手臂尖峰速度及肩膀屈曲角度變化皆未達統計顯著差異($F_{1,13}=0.001$, $p=0.487$, $\eta^2=0.000$; $F_{1,13}=0.000$, $p=0.495$, $\eta^2=0.000$)，與單手按鈴表現相同；且兩組於手肘伸展角度變化達顯著差異($F_{1,13}=5.690$, $p=0.017$, $\eta^2=0.304$)，dCIT 組調整後的平均後測角度明顯比 C 組大，也與單手按鈴相同。

2. 軀幹動作參數：

雙手按鈴時，兩組的軀幹尖峰速度也並未達統計顯著差異($F_{1,13}=1.965$, $p=0.092$, $\eta^2=0.131$)，與單手按鈴表現相同；但 dCIT 組調整後的平均軀幹屈曲角度變化(29.27 度)雖然比 C 組(32.08 度)小，但並未達統計顯著差異($F_{1,13}=0.742$, $p=0.203$,

$\eta^2=0.054$)。

3. 手臂與軀幹關聯性參數：

軀幹-手臂動作時間差方面，動作開始時，兩組也皆由軀幹動作先開始，未達顯著差異($F_{1,13}=0.211$, $p=0.327$, $\eta^2=0.016$)；但動作結束時，dCIT 組的軀幹-手臂動作時間差異小於 $\pm 0.020s$ (-0.018s)視為同時結束，C 組則由手臂動作先結束，兩組達顯著差異($F_{1,13}=4.256$, $p=0.030$, $\eta^2=0.247$)。單雙手表現明顯不同。

雙手按鈴的肩膀屈曲與軀幹屈曲關聯性，兩組也並未達統計顯著差異($F_{1,13}=0.090$, $p=0.385$, $\eta^2=0.007$)；而雖然調整後 dCIT 組的手肘伸展與軀幹屈曲角度關聯性比 C 組大，且具有高度效果值，但仍未達統計顯著差異($F_{1,13}=2.666$, $p=0.064$, $\eta^2=0.170$)。

雙手按鈴時，dCIT 組調整後的軀幹參與整體斜率明顯比 C 組大，達統計顯著差異($F_{1,13}=4.023$, $p=0.033$, $\eta^2=0.236$)，與單手按鈴表現相同；但 dCIT 組於其他時期皆未與 C 組有顯著差異($p>0.05$)，與單手表現較不同。

第三節 臨床評估

表 6 為兩組功能性獨立測驗的前後測結果，以平均數與標準差呈現；表 7 則為兩組的共變數統計結果與效應值 η^2 。經 3 週治療後，由功能性獨立測驗的結果發現，雖然 dCIT 組調整後的平均整體總分比 C 組高，但並未達到統計顯著差異($F_{1,13}=0.349$, $p=0.283$, $\eta^2=0.026$)。且雖然功能性獨立測驗的六大類別中，dCIT 組於大部份的類別(轉位、移動、溝通及社交認知能力)調整後的平均後測分數皆較 C 組高，但只有在轉位(transfer)類別達顯著差異($F_{1,13}=3.335$, $p=0.046$, $\eta^2=0.204$)。

表 8 為兩組中風特定生活品質量表的前後測結果，也以平均數與標準差呈現；表 9 為兩組的共變數統計結果與效應值 η^2 。結果顯示，dCIT 組調整後的整體總分明顯比 C 組高，但並未達統計邊緣顯著差異($F_{1,13}=0.947$, $p=0.055$, $\eta^2=0.185$)。在十二種向度中，雖然 dCIT 組於大部份類別(家庭角色、語言、移行、情緒、個性、自我照顧、社會角色、想法、視力)調整後的平均後測分數較 C 組高，但只有在家庭角色(family role)向度上，達統計顯著差異($F_{1,13}=6.295$, $p=0.013$, $\eta^2=0.326$)。

表 1. 受試者人口學特徵

	dCIT 組(n=8)	C 組(n=8)	統計量	p
性別(男/女)	3/5	6/2	2.286 ^b	.315
年齡(歲)	51.13 ± 10.84	48.50 ± 8.59	.537 ^a	.600
發病時間(月)	20.50 ± 20.89	11.25 ± 9.15	1.147 ^a	.271
偏癱側(左/右)	3/5	3/5	.000 ^b	.999
腦傷型式(出血/栓塞)	5/3	4/4	.254 ^b	.999
MMSE	28.38 ± 1.77	27.50 ± 2.14	.892 ^a	.387
教育年數	11.88 ± 3.31	11.00 ± 2.51	.596 ^a	.561
布朗司壯層級				
上肢近端(中位數)	5	5	22.500 ^c	.266
上肢遠端(中位數)	5	5	27.000 ^c	.567

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。MMSE 為簡短智能測驗(Mini-Mental State Exam)。部分數值以平均值±標準差呈現。^a 獨立樣本 t 檢定(independent t-test)；^b 卡方檢定(chi-square test)；^c 曼-惠特尼檢定(Mann-Whitney U test)。*表 $p < .05$

表 2. 單手按鈴

	前測		後測	
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)
<u>手臂動作參數</u>				
手臂尖峰速度(mm/sec)	914.85±185.08	1152.63±231.31	1190.27±240.20	1239.97±284.15
肩膀屈曲角度變化(degree)	52.92±13.20	69.76±11.43	69.18±19.25	67.05±13.94
手肘伸展角度變化(degree)	32.00±13.15	39.01±18.51	45.22±7.64	40.53±14.40
<u>軀幹動作參數</u>				
軀幹尖峰速度(mm/sec)	350.90±69.42	413.03±123.56	366.97±65.33	421.80±80.80
軀幹屈曲角度變化(degree)	19.78±8.04	26.08±10.77	18.36±4.98	24.62±5.46
<u>手臂與軀幹關聯性參數</u>				
軀幹-手臂動作時間差(sec)				
動作開始	-0.115±0.07	-0.117±0.09	-0.043±0.08	-0.087±0.09
動作結束	0.001±0.11	-0.067±0.24	0.044±0.19	0.036±0.07
肩膀屈曲與軀幹屈曲關聯性	0.936±0.06	0.933±0.06	0.946±0.04	0.956±0.04
手肘伸展與軀幹屈曲關聯性	0.963±0.02	0.929±0.08	0.968±0.02	0.945±0.02
軀幹參與之斜率比值				
前期斜率	0.947±0.71	1.931±1.39	2.415±1.79	1.328±1.05
中期斜率	1.013±0.46	1.166±1.05	1.505±0.85	1.342±0.53
後期斜率	-0.139±0.65	-0.260±1.32	-0.052±0.56	0.489±0.61
整體斜率	0.913±0.28	1.245±0.74	1.409±0.46	1.298±0.45

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。數值以平均值±標準差呈現。

表 3. 單手按鈴之統計結果

	調整後 後測分數		ANCOVA		
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	F _{1,13}	p	η^2
<u>手臂動作參數</u>					
手臂尖峰速度(mm/sec)	1267.38	1162.86	0.584	.229	.043
肩膀屈曲角度變化(degree)	73.23	63.00	1.028	.165	.073
手肘伸展角度變化(degree)	47.09	38.66	4.241	.030*	.246
<u>軀幹動作參數</u>					
軀幹尖峰速度(mm/sec)	383.77	405.00	0.613	.224	.045
軀幹屈曲角度變化(degree)	19.14	23.84	3.357	.045*	.205
<u>手臂與軀幹關聯性參數</u>					
軀幹-手臂動作時間差(sec)					
動作開始	-0.043	-0.086	1.116	.155	.079
動作結束	0.046	0.035	0.020	.445	.002
肩膀屈曲與軀幹屈曲關聯性	0.946	0.956	0.308	.294	.023
手肘伸展與軀幹屈曲關聯性	0.970	0.943	5.244	.020*	.287
軀幹參與之斜率比值					
前期斜率	2.592	1.151	3.165	.050*	.196
中期斜率	1.552	1.295	0.998	.168	.071
後期斜率	0.039	0.520	6.950	.011*	.367
整體斜率	1.514	1.193	4.222	.031*	.245

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。* $p < .05$

表 4. 雙手按鈴

	前測		後測	
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)
<u>手臂動作參數</u>				
手臂尖峰速度(mm/sec)	813.54±177.06	967.35±207.26	1015.92±249.17	1136.97±234.83
肩膀屈曲角度變化(degree)	50.54±22.70	73.92±14.22	71.16±19.99	69.69±17.16
手肘伸展角度變化(degree)	27.27±17.58	31.48±17.50	36.12±12.51	29.40±21.72
<u>軀幹動作參數</u>				
軀幹尖峰速度(mm/sec)	391.80±92.39	479.14±156.34	432.54±48.76	539.55±152.26
軀幹屈曲角度變化(degree)	22.89±9.20	33.53±10.59	27.15±4.97	34.10±7.93
<u>手臂與軀幹關聯性參數</u>				
軀幹-手臂動作時間差(sec)				
動作開始	-0.112±0.07	-0.167±0.10	-0.084±0.12	-0.155±0.11
動作結束	0.005±0.37	-0.130±0.31	0.029±0.39	0.128±0.15
肩膀屈曲與軀幹屈曲關聯性	0.881±0.15	0.971±0.16	0.941±0.06	0.959±0.04
手肘伸展與軀幹屈曲關聯性	0.740±0.30	0.831±0.36	0.892±0.19	0.855±0.28
軀幹參與之斜率比值				
前期斜率	0.633±0.49	0.698±0.55	1.224±0.66	0.671±0.89
中期斜率	0.454±0.43	0.835±0.59	0.613±0.44	0.950±0.61
後期斜率	-0.515±0.85	0.319±0.83	-0.038±0.55	0.164±0.57
整體斜率	0.542±0.24	0.870±0.45	0.758±0.30	0.823±0.46

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。數值以平均值±標準差呈現。

表 5. 雙手按鈴之統計結果

	調整後 後測分數		ANCOVA		
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	F _{1,13}	p	η^2
<u>手臂動作參數</u>					
手臂尖峰速度(mm/sec)	1074.58	1078.31	0.001	.487	.000
肩膀屈曲角度變化(degree)	70.51	70.35	0.000	.495	.000
手肘伸展角度變化(degree)	37.99	27.52	5.690	.017*	.304
<u>軀幹動作參數</u>					
軀幹尖峰速度(mm/sec)	467.27	504.82	1.965	.092	.131
軀幹屈曲角度變化(degree)	29.27	32.08	0.742	.203	.054
<u>手臂與軀幹關聯性參數</u>					
軀幹-手臂動作時間差(sec)					
動作開始	-0.108	-0.131	0.211	.327	.016
動作結束	-0.018	0.174	4.256	.030*	.247
肩膀屈曲與軀幹屈曲關聯性	0.953	0.947	0.090	.385	.007
手肘伸展與軀幹屈曲關聯性	0.920	0.826	2.666	.064	.170
軀幹參與之斜率比值					
前期斜率	1.246	0.649	2.696	.063	.172
中期斜率	0.755	0.808	0.066	.401	.005
後期斜率	-0.038	0.165	0.378	.275	.028
整體斜率	0.909	0.672	4.023	.033*	.236

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。* $p < .05$

表 6. 功能性獨立測驗

	前測		後測	
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)
<u>功能性獨立測驗</u>				
自我照顧	39.75±3.28	37.63± 6.21	40.00±2.62	38.50± 4.60
括約肌控制	13.88±0.35	14.00± 0.00	13.88±0.35	14.00± 0.00
轉位	20.88±0.35	20.38± 1.19	20.88±0.35	20.13± 1.13
移動	12.50±1.41	13.13± 0.84	12.88±0.99	13.00± 1.69
溝通	13.75±0.46	12.25± 2.44	13.88±0.35	12.38± 2.39
社交認知能力	20.00±1.31	18.00± 4.57	20.38±1.41	18.75± 2.71
總分	120.75±4.95	115.38±11.98	121.88±4.16	116.75±10.01

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。數值以平均值±標準差呈現。

表 7. 功能性獨立測驗之統計結果

	調整後 後測分數		ANCOVA		
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	F _{1,13}	p	η^2
<u>功能性獨立測驗</u>					
自我照顧	39.24	39.26	0.002	.481	.000
括約肌控制	13.94	13.94	0.000	.500	.000
轉位	20.65	20.35	3.335	.046*	.204
移動	13.13	12.74	0.512	.244	.038
溝通	13.20	13.06	0.156	.350	.012
社交認知能力	20.22	18.90	1.335	.135	.093
總分	119.88	118.74	0.349	.283	.026

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。* $p < .05$

表 8. 中風特定生活品質量表

	前測		後測	
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)
中風特定生活品質量表				
精力	8.38± 2.45	10.13± 4.19	8.88± 1.96	9.75± 4.17
家庭角色	9.25± 3.37	9.75± 3.54	10.63± 2.97	8.63± 3.54
語言	23.25± 2.55	20.50± 5.07	23.75± 2.38	21.25± 3.06
移行	25.00± 3.74	24.87± 4.22	25.50± 3.34	24.13± 4.26
情緒	17.38± 2.93	17.25± 5.50	18.88± 3.87	17.13± 5.89
個性	9.13± 2.30	9.75± 3.69	10.87± 1.46	9.75± 3.28
自我照顧	22.13± 2.64	20.25± 2.82	22.63± 1.69	20.13± 3.68
社會角色	11.63± 2.62	12.00± 6.21	11.88± 4.61	12.00± 6.21
想法	9.63± 2.20	10.13± 3.18	10.00± 2.51	10.13± 3.76
上肢功能	19.88± 2.70	18.63± 4.24	19.38± 2.07	18.13± 5.54
視力	14.63± 0.52	13.75± 1.17	14.37± 0.74	13.75± 1.75
工作/生產力	11.63± 1.77	10.13± 3.09	10.88± 2.42	10.63± 2.67
總分	181.88±14.55	177.13±37.65	187.62 ± 12.25	175.38±30.05

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。數值以平均值±標準差呈現。

表 9. 中風特定生活品質量表之統計結果

	調整後 後測分數		ANCOVA		
	dCIT 組 (n=8)	C 組 (n=8)	F _{1,13}	p	η ²
中風特定生活品質量表					
精力	9.08	9.55	0.075	.394	.006
家庭角色	10.82	8.43	6.295	.013*	.326
語言	23.02	21.99	1.199	.147	.084
移行	25.46	24.16	0.673	.214	.049
情緒	18.82	17.18	1.284	.139	.090
個性	11.03	9.60	1.829	.100	.123
自我照顧	21.96	20.79	1.007	.167	.072
社會角色	12.05	11.83	0.016	.451	.001
想法	10.24	9.89	0.125	.365	.010
上肢功能	18.75	18.75	0.000	.500	.000
視力	14.24	13.89	0.203	.330	.015
工作/生產力	10.29	11.21	1.068	.160	.076
總分	185.90	177.10	2.947	.055	.185

註：dCIT 組為分散式侷限誘發療法組；C 組為控制組。* $p < .05$

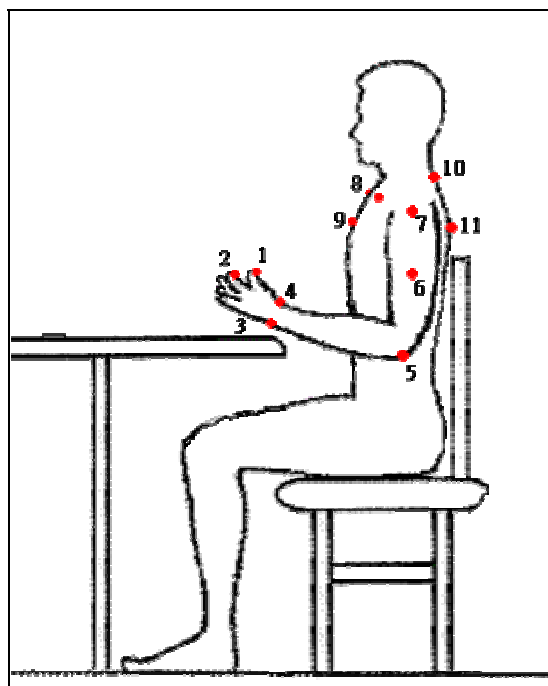


圖 1. 反光球位置

- 1.大拇指指甲(thumb nail) 2.食指指甲 3.尺骨莖突(ulnar styloid) 4.橈骨莖突(radial styloid) 5.肱骨外上髁(lateral epicondyle) 6.肱骨中段(middle of humerus) 7.肩峰 8.雙側鎖骨之胸骨端(the sternal extremity of the clavicle) 9.胸骨中央 10.頸椎第七節(C7) 11.胸椎第四節(T4)

討 論

從本研究結果可知，dCIT 組病人不論於運動學分析或臨床評估，大部分的表現都較優於 C 組。從運動學分析上，可以發現 dCIT 組病人執行按鈴時，手肘伸展角度變化較大、軀幹屈曲角度變化較小，顯示接受分散式侷限誘發療法後，病人的患側手動作控制能真正獲得進步，使軀幹代償動作減少；於手肘伸展與軀幹屈曲關聯性及軀幹參與整體斜率也可發現，dCIT 組的手臂-軀幹協調性也較 C 組進步，符合本文假設。且從功能性獨立測驗及中風特定生活品質量表也可發現，dCIT 組病人的日常生活功能參與度與生活品質皆有較好的表現，與本文假設符合。

第一節 運動學分析

(一)單手按鈴

病人中風後，常見其軀幹的代償動作增加，可能原因為：病人的手部控制變差，伸展患側手的末

端關節角度時，需耗費非常大的能量，依據省力原則的概念(energy consumption)，中樞神經系統會避免過多的能量消耗，因而會選用其他動作技巧代償。^[14,16,17]本文結果發現，單手按鈴時，dCIT 組病人調整後的平均手肘伸展角度變化和軀幹屈曲角度變化，與 C 組都有顯著差異，顯示 dCIT 組病人於治療後較能增加手肘伸展的運用角度、減少軀幹屈曲的動作。dCIT 組病人侷限健側手後，大量增加練習患側手的機會，使患側手的動作控制能力提昇，關節動作得到改善；當病人的患側手動作改善後，使用末端關節角度將手臂伸直時，不再需要花費大量力氣，且相較之下，利用軀幹屈曲等大關節執行任務，反而會耗費較多能量，並易造成身體姿勢失去平衡，^[17,26]因此當病人使用手臂末端關節角度不再吃力後，中樞系統便會減少使用軀幹，因而使軀幹代償動作明顯減少，與本文假設符合。也證實接受分散式侷限誘發療法後，病人的功能進步是由於手臂動作改善，並非依賴軀幹代償動作達成。

而過去研究以正常人和中風病人做比較，也發現正常人執行伸臂動作時，其手肘伸展角度變化較大、軀幹的屈曲角度變化較小，^[18]與本文結果相呼應。顯示病人接受分散式侷限誘發療法後，動作表現較接近正常人。

兩組於手肘伸展與軀幹屈曲角度的關聯性也達到顯著差異，顯示 dCIT 組病人動作時，手肘和軀幹間的連結也較 C 組緊密，暗示接受分散式侷限發療法後，病人的單手伸臂動作模式有明顯的進步，較接近於正常人表現。

另外，兩組於單手按鈴時，軀幹參與之斜率比值於整體、前期、後期都有明顯差異。dCIT 組調整後的整體斜率較 C 組大，表示 dCIT 組病人的整體動作表現較不依賴軀幹協助；而 dCIT 組的前期斜率則明顯比 C 組大，顯示接受治療後，dCIT 組病人於動作前期時，能以手臂動作為主，明顯減少依賴軀幹的代償動作。且從表 7 可發現，dCIT 組的斜率自前期至後期逐漸變小，於後期也與 C 組有顯著差異，代表 dCIT 組治療後，直到動作後期才會以軀幹動作為主。過去研究也發現，正常人伸手至遠距離目標時，其斜率也會由動作前期持續下降，到動作後期才會明顯依賴軀幹延伸手臂範圍，^[13]因此本文結果顯示，病人接受分散式侷限誘發療法後能獲得進步，且較趨近於正常人的動作表現模式。

而單手按鈴時，於軀幹-手臂動作時間差方面，不論是動作開始或結束，兩組皆未達顯著差異，顯示在手臂和軀幹徵召的先後順序，及動作結束的同

步性上，兩組並沒有太大的差別。但由以上的關節角度變化及軀幹參與之斜率比值等參數可知，雖然兩組的手臂和軀幹，參與執行動作的時間差異並不大，卻明顯使用不同的動作模式、依賴不同的身體部位執行任務。

但不論是手臂尖峰速度或軀幹尖峰速度，兩組表現都沒有顯著差異，與過去研究結果相同。^[7]可能與兩組尖峰速度的變異數較大有關，或因為尖峰速度是一項同時包含空間及時間特性的參數，且與動作的力量誘發有關，^[7]但不論是 dCIT 組或 C 組的治療內容，皆並未強調肌力的強化訓練，因而可能無法於此參數上，敏感呈現出兩組治療上的差異。

兩組於肩膀屈曲角度變化及肩膀屈曲與軀幹屈曲角度關聯性也都並未達到顯著差異，可能與本文所使用的施測活動有關。因施測的目標鈴放置於桌面，並無特別提高，執行按鈴動作時，受試者並不需要使用明顯的肩膀屈曲角度改變；且此活動高度所需要的肩膀動作，對於布朗司壯層級 IV 或以上的受試者而言並不困難，因而於肩膀相關的參數上，較無法敏感呈現兩組治療後的差異。但本文也不排除分散式侷限誘發療法，對於手肘關節較有效益的可能性。

(二) 雙手按鈴

雙手按鈴的患側手表現，大致與單手按鈴相似。雙手按鈴時，dCIT 組調整後的平均手肘伸展角度變化也明顯大於 C 組。顯示接受分散式侷限誘發療法後，不論是單手或雙手按鈴，病人皆能提昇其患側手的動作控制能力。但雙手按鈴時，兩組的軀幹屈曲角度變化並未有顯著差異，與單手按鈴明顯不同，推測可能與不同的動作任務有關；因雙手按鈴時，健側手與軀幹之間仍存在一個正常的協調關係，此協調關係可能會影響整體的動作模式，使軀幹不會有過多的向前屈曲，因而兩組於軀幹角度變化的差異並不大。

而雙手按鈴的軀幹參與之斜率比值，dCIT 組只有在整體斜率明顯比 C 組大，其他時期皆沒有差異，且手臂與軀幹關聯性方面也皆無顯著差異。推測也是因為受到健側手參與的影響，因而執行雙手動作時，無法於軀幹相關的參數上，敏感呈現兩組差異。

於軀幹-手臂動作時間差方面，單雙手的結果也有明顯不同。單手按鈴時，兩組都以手臂動作先結束，未有顯著差異；但雙手按鈴時，兩組達顯著差異，dCIT 組的手臂和軀幹動作傾向於同時結束，C 組則以手臂動作先結束。雖然目前文獻大多只探討

單手動作的軀幹-手臂動作時間差，並未探討雙手動作下的表現，但由於正常人單手伸臂時，是以手臂動作先結束，^[16]因而推測因分散式侷限誘發療法較強調練習患側手，所以 dCIT 組病人執行多關節控制的雙手任務時，需要花費較多的時間，以達到雙手和軀幹間的協調，因此表現較不同。但由於此方面的文獻研究仍較不足，於結果的解釋上仍需謹慎運用，需要未來更進一步的研究了解。

第二節 臨床評估

3 週治療後，功能性獨立測驗的結果顯示，dCIT 組於大部份類別及整體總分上，與 C 組沒有顯著差異，與先前文章稍有不同，^[8-10]可能是由於本文收案標準較高之故。先前 Lin 等人與 Wu 等人 2007 年的三篇文獻發現，^[8-10]病人接受侷限誘發療法後，於功能性獨立測驗的總分表現皆較傳統治療高，但其收案標準皆為布朗司壯層級 III 或以上，而本文則定為布朗司壯層級 IV 或以上；且從表 6 的前後測平均也可發現，本文兩組受試者的前測平均分數皆較高，甚至接近量表滿分，因此可能存在天花板效應(ceiling effect)，使本文兩組受試者的進步差異較不顯著。但在大部分的類別中，dCIT 組調整後的平均後測分數皆大於 C 組，顯示 dCIT 組仍有較好的表現；而在轉位的類別上，更可發現兩組有顯著不同，顯示 dCIT 組病人接受分散式侷限誘發療法後，因治療期間能大量嘗試使用患側手進行功能性活動、協助參與動作，因而使轉位的獨立性提高。

中風特定生活品質量表的結果顯示，兩組在整體總分並未達邊緣顯著差異($p=0.055$)，只有家庭角色向度有明顯差異($p=0.013$)，但過去研究多以中風衝擊量表來偵測病人中風後的感受，發現病人接受侷限誘發療法後，於生理功能(physical function)類別，如：力量(strength)日常生活功能(activities of daily living)、上肢功能(hand function)方面，較一般傳統治療有較好的表現，^[4,8]與本文結果不同。可能原因為先前 Dettmers 等人(2005)^[4]與 Wu 等人(2007)^[8]的研究，收案標準皆較本文低，推測動作功能程度較低的病人，較容易感受到治療後動作功能進步的差異；但本文受試者的動作功能程度較高，因而於生理功能進步的感受可能較不明顯。另一可能原因為中風衝擊量表較強調病人對於患側手的感受，但中風特定生活品質量表為全面性了解病人的生活品質差異，並未針對患側手，因此即使病人接受侷限誘發療法後，患側手有明顯進步，也可能不易於中風特定生活品質量表的生理動作功能(例：上肢功能、自我照顧)方面明顯呈現差異。

另一研究^[27]則發現病人接受侷限誘發療法後，相較於雙側動作訓練(bilateral arm training)，於中風衝擊量表的社交活動(social participation)向度上有顯著進步。而本文也發現，dCIT 組病人於社交參與的家庭角色方面，呈現較好的生活品質，因此推論經分散式侷限誘發療法後，不論與雙側動作訓練或傳統治療做比較，病人都能獲得較多自信，對於社交方面有較滿意的表現，且扮演家庭角色的信心增加，也願意與家人一同參與活動，認為自己帶給家人的負擔減低。

第三節 臨床應用

從本文結果可知，中風病人接受分散式侷限誘發療法後，能於患側手有顯著進步，且使軀幹代償減少；日常生活的轉位能力也提升，病人對於扮演家庭成員也較有信心。因此顯示分散式侷限誘發療法能適用於慢性中風病人身上，幫助其獲得真正的上肢動作復原，而非只是習得代償技巧。

第四節 研究限制與未來展望

本研究的收案樣本數較小，因此於結果解釋的概化上，仍須進一步謹慎應用，未來可增加樣本數，以進一步證實療效；雙手動作的軀幹-手臂動作時間差，也需未來更多的研究加以瞭解。且因為本文的按鈴任務只有平面高度，無法確認分散式侷限誘發療法對於肩膀關節角度的效益為何，因此未來研究可進一步改變施測任務的高度，以確認肩膀關節的療效。

而過去研究發現，若治療內容配合侷限軀幹的模式，能進一步減少軀幹的代償，且可適用於嚴重程度的病人；也認為若能於中風早期介入，則更可以降低病人慣用代償動作的習慣。^[19,20]因此未來進一步的研究，可嘗試於中風早期介入，運用分散式侷限誘發療法並輔以軀幹侷限，以減少病人代償動作養成，期望能幫助更多不同程度的中風病人，並帶來良好的進步療效。

結 論

病人接受 3 週的分散式侷限誘發療法後，於運動學結果發現，不論單手或雙手按鈴，患側手的手肘關節角度控制皆有明顯的改善與復原，推論因而能使軀幹代償動作減小，也證實其功能進步並非依賴軀幹代償達成。另外，結果也顯示 dCIT 組執行伸臂動作時，到動作後期才會明顯依賴軀幹延伸手臂範圍，與正常人相似，顯示接受分散式侷限誘發療法後，病人的手臂-軀幹協調性也有明顯進步。而從功能性獨立測驗與中

風特定生活品質量表發現，dCIT 組病人治療後，於轉位的獨立性提高，且對於扮演家庭角色也較有信心。

誌 謝

本研究部份由獲國家衛生研究院(NHRI-EX97-9742PI)與國家科學委員會(NSC97-2314-B-182-004-MY3)研究經費補助，謹此致謝。

參考文獻

1. Bonifer NM, Anderson KM, Arciniegas DB. Constraint-induced therapy for moderate chronic upper extremity impairment after stroke. *Brain Inj* 2005;19:323-30.
2. Bonifer NM, Anderson KM, Arciniegas DB. Constraint-induced movement therapy after stroke: efficacy for patients with minimal upper-extremity motor ability. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1867-73.
3. Page SJ, Sisto S, Levine P. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81:870-5.
4. Dettmers C, Teske U, Hamzei F, et al. Distributed form of constraint-induced movement therapy improves functional outcome and quality of life after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:204-9.
5. Page SJ, Levine P. Modified constraint-induced therapy in patients with chronic stroke exhibiting minimal movement ability in the affected arm. *Phys Ther* 2007; 87:872-8.
6. Page SJ, Levine P, Leonard A, et al. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke: results of a single-blinded randomized controlled trial. *Phys Ther* 2008; 88:333-40.
7. Wu CY, Chen CL, Tang SF, et al. Kinematic and clinical analyses of upper-extremity movements after constraint-induced movement therapy in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:964-70.
8. Wu CY, Chen CL, Tsai WC, et al. A randomized controlled trial of modified constraint-induced movement therapy for elderly stroke survivors: changes in motor impairment, daily functioning, and quality of life. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:273-8.
9. Lin KC, Wu CY, Wei TH, et al. Effects of modified constraint-induced movement therapy on reach-to-grasp

- movements and functional performance after chronic stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2007;21:1075-86.
10. Wu CY, Lin KC, Chen HC, et al. Effects of modified constraint-induced movement therapy on movement kinematics and daily function in patients with stroke: a kinematics study of motor control mechanisms. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:460-6.
11. Taub E, Uswatte G. Constraint-induced movement therapy: answers and questions after two decades of research. *NeuroRehabilitation* 2006;21:93-5.
12. Wolf SL, Blanton S, Baer H, et al. Repetitive task practice: a critical review of constraint-induced movement therapy in stroke. *Neurologist* 2002;8:325-38.
13. Levin MF, Michaelson SM, Cirstea AM, et al. Use of the trunk for reaching targets placed within and beyond the reach in adult hemiparesis. *Exp Brain Res* 2002;143: 171-80.
14. Michaelson SM, Luta A, Roby-Brami A, et al. Effect of trunk restraint on the recovery of reaching movements in hemiparetic patients. *Stroke* 2001;32:1875-83.
15. Wang J, Stelmach GE. Coordination among the body segments during reach-to-grasp action involving the trunk. *Exp Brain Res* 1998;123:346-50.
16. Dean C, Shepherd R, Adams R. Sitting balance I: trunk-arm coordination and the contribution of the lower limbs during self-paced reaching in sitting. *Gait Posture* 1999;10:135-46.
17. Kaminski TR, Bock C, Gentile AM. The coordination between trunk and arm motion during pointing movements. *Exp Brain Res* 1995;106:457-66.
18. Messier S, Bourbonnais D, Desrosiers J, et al. Kinematics analysis of upper limbs and trunk movement during bilateral movement after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:1463-70.
19. Michaelson SM, Dannenbaum R, Levin MF. Task-specific training with trunk restraint on arm recovery in stroke: randomized control trial. *Stroke* 2006;37:186-92.
20. Michaelson SM, Levin MF. Short-term effects of practice with trunk restraint on reaching movements in patients with chronic stroke. *Stroke* 2004;35:1914-9.
21. Keith RA. Treatment strength in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1298-304.
22. Van der Lee JH, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, et al. Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke* 1999;30:2369-75.
23. Kidd D, Stewart G, Balsry J, et al. The Functional Independence Measure: a comparative validity and reliability study. *Disabil Rehabil* 1995;17:10-4.
24. Williams LS, Weinberger M, Harris LE, et al. Development of a stroke-specific quality of life scale. *Stroke* 1999;30:1362-9.
25. 邱皓政。量化研究與統計分析：SPSS 中文視窗版資料分析範例解析。第三版。台北：五南圖書出版股份有限公司；2006。p.11,13-35。
26. Rosenbaum DA, Engelbrecht SE, Bushe MM, et al. Knowledge model for selecting and producing reaching movements. *J Mot Behav* 1993;25:217-27.
27. Lin KC, Chang YF, Wu CY, et al. Effects of constraint-induced therapy versus bilateral arm training on motor performance, daily functions, and quality of life in stroke survivors. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23: 441-8.

Effects of Distributed Constraint-induced Therapy on Trunk Control, Daily Function, and Quality of Life in Patients with Chronic Stroke

Yi-An Chen,¹ Keh-Chung Lin,² Ching-Yi Wu,¹ Yin-Chou, Lin,³ Ngok-Kiu Chu,³
Jyh-Yuh Ke,³ Pei-Hsuan Wu³

¹Department of Occupational Therapy, and Graduate Institute of Clinical Behavioral Science,
Chang Gung University, Taoyuan;

²School of Occupational Therapy, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei;

³Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan.

Objective: Patients commonly have impaired arm trunk coordination following a stroke. The trunk compensation often used by stroke patients may hinder recovery of the affected arm. Given that the extent to which constraint-induced therapy (CIT) affects arm-trunk coordination has not been investigated previously, this study examines how distributed CIT (dCIT) affects arm trunk coordination and trunk compensation strategy, as well as functional performance and quality of life.

Materials and Methods: Sixteen participants (at least 6 months post-onset) after stroke were randomly assigned to either the dCIT group which received training 2 hours daily for 3 weeks, with the unaffected arm restrained 6 hours daily or the control group which received traditional rehabilitation for equivalent intensity and duration). Kinematic analysis was performed to investigate the arm-trunk coordination during unilateral and bilateral tasks. Additionally, functional ability and quality of life of the participants were assessed by using two clinical measures (Functional Independent Measure, FIM and Stroke Specific Quality of Life Scale, SSQOL). All outcomes were measured at the beginning and end of the 3-week intervention.

Results: The two groups did not differ at baseline ($p>0.05$). Experimental results indicated that the two groups statistically differed during the unilateral tasks on elbow extension angular change ($p=0.030$), trunk flexion angular change ($p=0.045$), elbow extension & trunk flexion correlation ($p=0.020$), and early part, terminal part, and total of the trunk contribution slope ($p<0.05$). The two groups also statistically differed in elbow extension angular change ($p=0.017$), trunk-arm delay ($p=0.030$), and the total trunk contribution slope ($p=0.033$) during bilateral tasks. Statistically different on transfer domains of FIM ($p=0.046$) and family role domain of SSQOL ($p=0.013$) were noted as well.

Conclusion: After 3 weeks of dCIT, the participants reduced trunk compensation more than the control group did in terms of better elbow joint control during both unilateral or bilateral tasks, thus demonstrating that dCIT elicits better arm trunk coordination and motor control. Participants in the dCIT group also performed better than the control group in terms of functional ability and quality of life. (Tw J Phys Med Rehabil 2010; 38(2): 75 - 88)

Key Words: constraint-induced therapy, kinematics analysis, arm-trunk coordination, stroke