

第七篇：

Digital Mirror Therapy and Action Observation Therapy for Chronic Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial

█ 本研究之研究目的

本研究的主要目的是針對慢性中風患者，測試並比較以下三種介入方案在臨床成效上的**即時（Immediate）與持續（Retained）**效果：

- 數位鏡像治療（Digital Mirror Therapy, DMT）：使用數位系統捕捉健側肢體動作，並在螢幕上轉化為患側肢體的鏡像。
- 數位動作觀察治療（Digital Action Observation Therapy, DAOT）：讓患者觀察預錄或自錄的動作影片後進行實際練習。
- 劑量匹配的活性控制復健（Dose-matched, Active Control Rehabilitation, CR）：接受與實驗組相同時間長度的傳統職能治療介入。

◎ 核心探討重點

本研究旨在解決臨床上對於新開發的「數位中風復健系統」其治療成效之未知，具體目標包含：

1. **驗證成效**：檢測 DMT 與 DAOT 在改善慢性中風患者上肢運動功能、日常活動執行能力、感覺功能及生活品質方面的功效。
2. **時效性比較**：評估介入後立即產生的效果（T1），以及介入停止一個月後的追蹤效果（T2），以確認療效是否能持續。

3. 臨床可行性：探討數位化介入是否可作為慢性中風患者傳統上肢復健之外的替代策略。

根據您提供的研究目的，以下是本研究的主要研究結果彙整，分為組間比較、組內變化以及臨床重要差異（MCID）三個面向：

1. 組間比較結果 (Between-Group Comparisons)

在所有評估時間點中，三組（DMT、DAOT、CR）在所有成效指標上皆無顯著統計差異。這意味著數位治療方案與傳統復健在改善幅度上是相當的。

原文引用："There were no significant differences among the three groups on the outcomes at different time points." "There were nonsignificant between-group differences, but different magnitudes of effect sizes on each outcome among the DMT, DAOT, and CR groups..."

2. 組內變化結果 (Within-Group Changes)

雖然組間無差異，但各組在不同時間點呈現了顯著的進步，其中數位組展現了較佳的持續效果（Retained Effects）：

- 數位鏡像治療組 (DMT)：
 - 在上肢運動功能 (FMA-UE) 與功能活動能力 (CAHAI) 上，追蹤期 (T2) 的表現顯著優於介入前 (T0)。
 - 原文引用："In the DMT group, scores were significantly higher on the FMA-UE and the CAHAI at T2 than at T0."
- 數位動作觀察治療組 (DAOT)：

- 在上肢運動功能 (FMA-UE) 與動作質量 (MAL-QOM) 上，追蹤期 (T2) 表現顯著優於介入前 (T0) 。
- 原文引用："...in the DAOT group, those on the FMA-UE and the quality of movement subscale of the MAL were significantly higher at T2 than at T0."
- **控制組 (CR) :**
 - 在上肢運動功能 (FMA-UE) 與功能活動能力 (CAHAI) 上，進步僅顯著存在於介入後立即評估點 (T1)，但在追蹤期 (T2) 則無顯著進步。
 - 原文引用："In the CR group, scores on the FMA-UE and the CAHAI were significantly higher at T1 than at T0."

3. 臨床重要差異 (Minimal Clinically Important Difference, MCID)

儘管樣本數較小導致部分統計顯著性受限，但從臨床角度來看，所有組別在主要指標上皆達到了臨床意義：

- **主要指標**：三組在 FMA-UE 與 CAHAI 的平均變化量，在介入後 (T1) 與追蹤期 (T2) 皆達到了 MCID 門檻。
- **數據表現**：DMT 與 DAOT 組在 FMA-UE 的得分改善分別為 5.86-7.86 分與 4.83-6.83 分，均超過了 4.25 分的門檻值。

原文引用："The mean changes of all three groups reached the MCID value of the FMA-UE and CAHAI." "all of which met or exceeded the MCID values of the FMA-UE in chronic stroke."

研究結論彙整

- **療效的持續性（Retention Effect）**：數位鏡像治療（DMT）與數位動作觀察治療（DAOT）在介入停止一個月後，仍能對慢性中風患者的上肢運動功能展現出顯著的**持續性改善效果**。
- **與傳統療法的差異**：雖然三組在臨床成效上皆有進步並達到臨床重要差異（MCID），但傳統職能治療（CR）組僅展現出**即時性效果**，在追蹤期並未觀察到如數位組般的顯著維持性。
- **臨床可行性**：DMT 與 DAOT 被證實是慢性中風患者上肢復健中具有可行性且有用的**替代性介入策略**。
- **數位系統的轉譯價值**：本研究成功將實驗室開發的數位中風復健系統轉譯至臨床應用，證明其能提供比傳統鏡像或動作觀察治療更符合人體工學且多樣化的訓練模式。

英文原文引用

"Conclusions: Both DMT and DAOT had retained treatment effects on motor function. DMT and DAOT might be feasible as alternative intervention strategies for chronic stroke patients."

"In conclusion, both DMT and DAOT using a digital stroke rehabilitation system effected maintainable improvements on motor function and, respectively, on functional abilities and movement quality of the affected upper limb. In contrast, the dose-matched, active conventional occupational therapy provided immediate improvements..."

"Compared to conventional MT and AOT interventions, our findings indicate that digital MT and AOT may provide comparable or potentially more sustained treatment effects."

研究限制彙整

- **樣本數不足（Small Sample Size）**：這是本研究最主要的限制。由於樣本數較小，導致統計檢定力（Statistical Power）不足，難以在組間比較中偵測到顯著的統計差異。

原文引用："First, this pilot study did not have a sufficiently large sample size to achieve statistical significance for the immediate and retained treatment effects on different aspects of outcomes among the three groups."

- **受試者臨床特徵的異質性（Patient Heterogeneity）**：參與者的中風類型（出血性或缺血性）、腦傷側及位置各異，這增加了數據的變異性，使得結果的解釋需更加謹慎。

原文引用："Second, the diversity in baseline clinical characteristics of stroke patients, such as hemorrhagic/ischemic stroke types, right/left side sites of brain lesions, and the location of stroke, may have increased the variability among the patients in this study..."

- **治療劑量與重複次數（Treatment Dosage and Repetitions）**：本研究的總治療時間（900 分鐘）相較於過往文獻中的鏡像或動作觀察治療較短，且未能量化受試者在每項任務中的具體重複次數，這可能影響最終的治療成效。

原文引用："Another possible reason might be that the total treatment dosage of the DMT and DAOT in this study was relatively lower than that of the MT and AOT in some previous studies." 原文引用："...the number of repetitions performed by study participants for each motor

action and task category within the three groups may also affect treatment efficacy."

- 數位科技的使用門檻（Digital Barriers）：數位化系統的使用需要一定程度的科技熟悉度，這對於數位工具使用經驗較少的患者可能構成挑戰，且硬體與軟體的初始設定也需要額外的資源與培訓。

原文引用："The system requires a certain level of familiarity with technology, which could pose challenges for patients less experienced with digital tools." 原文引用："The initial setup of hardware and software may necessitate additional resources and training."

學術意義與研究價值

- **首創性研究：**這是第一項測試透過數位中風復健系統進行數位鏡像治療（DMT）與數位動作觀察治療（DAOT），並探討其對慢性中風患者即時與持續療效的研究。
- **研究轉譯的橋樑：**本研究成功的關鍵在於將實驗室研發的數位復健科技轉化為臨床實務，驗證了數位化干預措施的治療效果。
- **運動啟動範式（Motor Priming）的延伸：**研究探討了結合運動想像與物理練習的結構化策略，為理解如何提升上肢功能提供了理論支持。

原文引用："The key contribution of this pilot study is the translation of laboratory research on this digital stroke rehabilitation system into clinical use." "This is the first study to test the immediate and retained treatment efficacies of DMT and DAOT delivered with a digital stroke rehabilitation system..."

臨床應用意義與價值

這套數位系統相較於傳統的鏡像治療（Mirror Therapy）或動作觀察治療（AOT），在職能治療臨床實務中具有以下具體優勢：

- **改善人體工學與身體對齊：**患者能從正面（而非側面）觀察鏡像，減少了頸部張力、頭部傾斜以及身體不對稱的代償動作。
- **高度客製化的訓練：**治療師可利用系統錄製病患或照顧者的健側動作，轉化為「自我錄製影片」，以開發符合病患個別需求與生活情境的復健目標。
- **提升訓練動機與多樣性：**系統整合了多種運動模式（AROM、物品操弄、日常任務），使治療過程更具意義、彈性且引人入勝。
- **療效的長效性：**研究發現數位介入具有更好的療效持續效果，這對於慢性中風患者在居家或長期復健的規劃上具有重要價值。

原文引用："These features allow stroke patients to receive therapy in ergonomically improved positions and with closer alignment to their daily needs." "DMT and DAOT might be feasible as alternative intervention strategies for improving the upper limb motor function of chronic stroke patients."