

第十五篇：

Home-Based Telerehabilitation to Prevent Post-Modified Constraint-Induced Movement Therapy Regression in Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial

以下依據論文摘要（Abstract）與前言（Introduction）中明確陳述之研究目的與研究假設，彙整本研究的研究目的，並盡量具體化說明：

一、主要研究目的（Primary Aim）

本研究的核心研究目的在於：

探討「低端高強度、居家式遠距雙手密集訓練（home-based hand-arm bimanual intensive therapy, H-HABIT）」是否能有效減緩或預防單側腦性麻痺兒童在完成「修正版限制誘發動作治療（modified constraint-induced movement therapy, mCIMT）」後出現的功能退化（post-mCIMT regression）。

此一目的在摘要中明確指出：

“To determine the potential of low-end high-intensity home-based hand-arm bimanual intensive therapy (H-HABIT) in mitigating post-modified constraint-induced movement therapy (mCIMT) regression in children with unilateral cerebral palsy (UCP).”

二、具體研究問題（Specific Research Questions / Objectives）

進一步從前言與方法設計可歸納出以下具體研究目的：

（一）療效層面：是否能維持／延續 mCIMT 成效？

1. 檢驗在完成 30 小時 mCIMT 後，追加 5 週、共 30 小時的 H-HABIT，是否能在「輔助手功能（Assisting Hand Assessment, AHA）」上避免或減少治療後退化現象。

研究假設明確指出：

“We hypothesized that H-HABIT would effectively mitigate post-mCIMT regression in Assisting Hand Assessment (AHA) scores.”

（二）功能表現層面：是否影響真實生活中上肢使用？

2. 評估 mCIMT 後加上 H-HABIT，是否能影響兒童在真實生活情境中的上肢活動量與使用對稱性（透過腕戴式三軸加速度計 actigraphy 測量）。

此目的反映於研究納入 actigraphy 作為次要結果指標：

“Triaxial accelerometers were worn on both wrists during each phase to monitor the activity.”

（三）可行性層面：居家遠距模式是否可行？

3. 評估在家庭環境中、由照顧者配合、透過即時視訊遠距指導的 H-HABIT 介入模式，其可行性、可接受度與照顧者滿意度。

作者在前言中指出另一個研究假設：

“We also hypothesized that combined mCIMT followed by the H-HABIT protocol would be feasible for families to implement in their home environments over an extended period.”

三、整體研究目的整合（一句話版本）

□本研究旨在驗證：在單側腦性麻痺兒童中，於完成標準 30 小時 mCIMT 後，加入一段「低強度高強度、居家遠距雙手密集訓練（H-HABIT）」是否能在

可行的家庭情境下，有效維持雙手功能表現、預防治療後退化，並探討其對真實生活上肢使用與家庭執行可行性的影響。

以下依據前一題所界定的研究目的，逐一整理本研究的研究結果（Results），並於每一點附上論文原文英文引述，以利學術引用與教學使用。

一、研究目的

□ 「H-HABIT 是否能減緩／預防 mCIMT 後的功能退化（post-mCIMT regression）？」

主要結果（Primary Outcome：AHA）

結果重點整理：

- 實驗組（mCIMT + H-HABIT）在AHA 分數上，從基線（T0）→ mCIMT 後（T1）→ H-HABIT 後（T2）呈現**持續進步**
- 控制組（僅 mCIMT）僅在 T0 → T1 有進步，T1 → T2 未再進步，呈現**停滯**
- 出現**顯著的 time × group interaction**，顯示兩組在時間變化軌跡上明顯不同

原文引述（Results）：

“For the AHA scores, a significant time × group interaction was identified ($p = 0.001$, $\eta^2 = 0.29$). A post hoc analysis revealed significant improvements from T0 to T1 and T2 within the experimental group ($p < 0.05$)… Conversely, the control group showed significant improvement only from T0 to T1, with no further significant changes noted at T2.”

□詮釋：

H-HABIT 有助於「維持並延續」mCIMT 所帶來的雙手輔助手功能，支持其「預防 post-mCIMT regression」之研究假設。

二、研究目的二

□ 「H-HABIT 是否能改變真實生活中的上肢使用量（actigraphy）？」

次要結果（Actigraphy：VMA、VMA ratio）

結果重點整理：

- 不論實驗組或控制組：
 - **受側與非受側上肢活動量（VMA）**皆無顯著時間變化
 - **VMA ratio（雙側使用對稱性）**亦未隨時間或組別改變
- 與典型發展兒童（TD）相比，UCP 兒童仍呈現明顯不對稱

原文引述（Results）：

“VMA values for the affected and less-affected sides, along with the VMA ratio, did not differ significantly over time or between groups.”

□詮釋：

即使在標準化功能評估（capacity）上有所改善，並未反映在真實生活中的手臂使用量（performance）。

三、研究目的三

□ 「mCIMT + H-HABIT 對其他功能性量表的影響？」

（一）Pediatric Motor Activity Log（PMAL）

結果重點整理：

- PMAL-How Often 與 PMAL-How Well：
 - 兩組皆隨時間進步（time effect 顯著）
 - 無 time × group interaction

原文引述：

“In the PMAL, both PMAL-HO and PMAL-HW showed significant time effects... with no significant time × group interactions.”

(二) PEDI-CAT

結果重點整理：

- Daily Activities、Mobility、Responsibility：未見組間差異
- Social/Cognitive：
 - 僅實驗組在 T2 顯著進步

原文引述：

“In the social/cognitive (S/C) domain, there was a significant time effect… and post hoc tests indicated that only the experimental group improved from T0/T1 to T2.”

(三) Melbourne Assessment-2 (MA2)

結果重點整理：

- 僅Accuracy分量表出現顯著 time × group interaction
- 其他分量表 (ROM、Dexterity、Fluency) 僅呈現 time effect

原文引述：

“MA2 showed a significant time × group interaction only in the accuracy domain ($p = 0.010$, $\eta^2 = 0.19$).”

四、研究目的四

「居家遠距 H-HABIT 是否具可行性與可接受度？」

照顧者回饋 (Feasibility Outcomes)

結果重點整理：

- 83.33% 照顧者認為指引容易理解
- 91.67% 認為即時遠距治療師互動「非常有幫助」

- 多數家庭可負荷 5 週、每週 3 次的介入安排

原文引述：

“For H-HABIT, most caregivers (83.33%) found the custom booklet guidelines easy to understand… and 91.67% rated real-time interactions with therapists as ‘very helpful.’”

五、結果整體對應研究目的之總結（一句話）

□本研究顯示：H-HABIT 能有效延續 mCIMT 在「雙手輔助手功能（AHA）」上的治療成效，具良好家庭可行性，但其改善尚未反映於真實生活上肢使用量（actigraphy）。

以下依據研究目的（Q1）+研究結果（Q2），彙整本研究在摘要（Abstract）與討論／結論段落（Discussion / Conclusion）中所提出的「結論（Conclusions）」，並逐點對應研究目的，每一點皆附上原文英文引述，以符合論文導讀與學術訓練需求。

一、對應研究目的

□ H-HABIT 是否能預防／減緩 mCIMT 後的功能退化？

結論重點

- 在 mCIMT 後加入 H-HABIT，有助於維持已獲得的雙手輔助手功能（AHA），並可能預防 post-mCIMT regression
- 作者明確指出：此延長、但強度較溫和的 H-HABIT 模式，是一種具潛力的長期策略

原文引述（Abstract – Conclusions）：

“H-HABIT may help prevent post-mCIMT regression.”

原文引述（Conclusion 段）：

“The results of our evaluation of a 30-h, low-end high-intensity H-HABIT regimen following mCIMT highlight the potential of this approach to maintain the therapeutic gains achieved through initial mCIMT, potentially preventing post-mCIMT regression.”

□結論詮釋（OT 視角）：

H-HABIT 不一定帶來「大幅額外進步」，但在臨床上更重要的是**「避免退步」**，尤其對 mCIMT 後常見的功能回落具有臨床意義。

二、對應研究目的二

□ 功能能力的改善，是否能轉化為真實生活表現？

結論重點

- 雖然 AHA (capacity) 維持／進步
- 但未反映在真實生活上肢使用量 (actigraphy) 或日常活動表現
- 顯示 capacity ≠ performance 的落差仍存在

原文引述（Conclusion 段）：

“However, these improvements did not translate into significant gains in real-world daily activities or actigraphy measures.”

原文引述（Discussion）：

“Improved capacity through interventions, such as CIMT, does not translate to measurable differences in real-world upper-limb use.”

□結論詮釋：

研究再次強調兒童復健中的核心問題：

□治療室裡會做 (capacity)，不代表生活中會用 (performance) 。

三、對應研究目的三

□ H-HABIT 作為「居家遠距介入」是否具可行性？

結論重點

- H-HABIT 在家庭情境下具有高度可行性與接受度
- 相較之下，mCIMT 的「居家持續限制」對照顧者造成顯著負擔
- 遠距介入能降低交通與時間成本，有助長期執行

原文引述（Discussion）：

“In contrast, the H-HABIT phase was more positively received, with 83.33% of caregivers finding the guidelines clear and 75% recommending treatment.”

原文引述（Discussion）：

“Our telerehabilitation approach… allowed families to avoid additional travel burdens and schedule sessions more flexibly, enhancing their adherence.”

□結論詮釋：

H-HABIT 不只是「治療效果」的延伸，更是**「服務模式」上的重要實證**。

四、作者對未來臨床與研究的總結性結論

結論重點

- H-HABIT 的效果仍受限於：
 - 劑量
 - 任務未完全個人化
 - 追蹤期過短
- 未來需朝向：
 - 更貼近兒童日常生活的任務設計
 - 個別化活動目標
 - 更長期追蹤

原文引述（Conclusion 段）：

“The limited dosage and lack of individualized task-specific interventions that closely aligned with children’s everyday routines may have constrained the extent of functional carryover.”

五、整體結論整合（適合直接放在報告或口試用）

□本研究結論指出：在單側腦性麻痺兒童中，於 mCIMT 後加入低端高強度、居家遠距的 H-HABIT，有助於維持雙手輔助手功能並預防治療後退化，且具良好家庭可行性；然而，其成效尚未充分轉化至真實生活表現，顯示未來介入需更強調個人化、日常導向與長期追蹤。

以下彙整論文明確陳述的研究限制（Study Limitations），主要整理自Discussion → Study Limitations 段落，並逐點附上原文英文引述，方便您直接用於論文批判（critique）、口試、或期刊導讀。

一、研究限制一：樣本數偏少，限制結果推論性

限制說明

- 本研究僅納入22 位單側腦性麻痺兒童
- 樣本數偏小，限制結果的外推性（generalizability）
- 作者亦指出本研究性質偏向「試探性／先導研究（pilot study）」

原文引述

“First, the modest sample size limits the generalizability of our observations.”

二、研究限制二：加速度計無法區分「有意義」與 「非目的性」動作

限制說明

- 雖使用腕戴式三軸加速度計（actigraphy）量測真實生活上肢活動
- 但該工具無法分辨
 - 有意圖的手部功能性動作
 - 與走路時的手臂擺動等非功能性動作
- 可能導致資料變異，低估真實功能改變

原文引述

“The utilization of accelerometers, while progressive, presents challenges in discerning between intentional and incidental limb movements, such as arm sway during walking.”

“This limitation could have introduced variability in our movement data, making them less reflective of the intentional upper limb activity.”

三、研究限制三：實驗組與控制組「總治療劑量不相等」

限制說明

- 實驗組：
 - $30\text{ h mCIMT} + 30\text{ h H-HABIT} = 60$ 小時
- 控制組：
 - 僅 30 h mCIMT
- 因此無法完全區分：
 - 成效來自「增加雙手訓練（bimanual training）」
 - 或僅來自「總治療時數增加（dose effect）」

原文引述

“The total dose of therapy differed between the experimental (60 h) and control (30 h) groups, which may confound the isolated effect of adding bimanual training versus simply increasing the overall therapy time.”

四、研究限制四：追蹤時間偏短，無法確認長期維持效果

限制說明

- 追蹤僅至H-HABIT 結束後（T2）
- 作者指出：
 - mCIMT 的功能退化可能在數月後才顯現
- COVID-19 疫情亦限制長期實體追蹤

原文引述

“Our follow-up period was relatively short, in part due to the coronavirus disease 2019 pandemic constraints.”

“The regression of motor function after CIMT may take several months to emerge, further underscoring the need for extended follow-up periods in future research.”

五、研究限制五：研究設計屬短期、試探性研究 (pilot nature)

限制說明

- 作者明確指出：
 - 本研究主要聚焦於短期效果
 - 尚未能充分捕捉介入的長期影響

原文引述

“As this study served primarily as a pilot investigation focused on short-term effects, it may not have fully captured the enduring impact or long-term benefits of the interventions.”

六、研究限制整合總結（可直接用於 critique）

□本研究的主要限制包括樣本數偏少、介入劑量不等、追蹤期過短，以及加速度計無法精準反映有意義上肢使用，這些因素限制了研究結果的外推性，亦使得 H-HABIT 的獨立效果仍需更嚴謹的後續研究驗證。

以下彙整本研究在摘要（Abstract）、討論（Discussion）與結論（Conclusion）中所陳述的學術意義／價值與臨床應用意義／價值，並逐點附上原文英文引述，以利您直接用於論文結論、期刊導讀、臨床討論或研究反思。

一、學術意義／研究價值（Academic Significance）

（一）補足「post-mCIMT regression」之介入證據缺口

意義說明：

- 過去研究多聚焦於 mCIMT 或 HABIT 的「立即效果」
- 本研究少見地將研究焦點放在「治療後退化（regression）」的預防
- 提供一種「延續性介入（continuation strategy）」的實證方向

原文引述：

“Some studies have noted a partial regression in functional improvements during post-mCIMT follow-up assessments… posing challenges in preserving the achieved gains.”

“This study explored the potential of lower-end high-intensity home-based HABIT to mitigate post-mCIMT regression.”

(二) 提出「低端高強度 × 延長期程」的新型 HABIT 劑量觀點

意義說明：

- 多數 HABIT 為短期、高密集（1 - 2 週）
- 本研究改採：
 - 較低單週強度
 - 延長至 5 週
- 為「劑量 ≠ 越多越好」的辯證提供實證

原文引述：

“Our approach differed in the extent of H-HABIT duration, which was extended to 5 wk compared with the usual 1 - 2-week span employed in previous studies.”

“This reduced intensity did not compromise compelling outcomes.”

(三) 再次驗證 capacity 與 performance 間的落差

意義說明：

- 即使 AHA（能力）維持／改善
- 實際生活中上肢使用（actigraphy）仍未改變
- 強化復健研究中「測量層次差異」的重要性

原文引述：

“Improved capacity through interventions, such as CIMT, does not translate to measurable differences in real-world upper-limb use.”

二、臨床應用意義／價值（Clinical Implications）

(一) 提供 mCIMT 後「接續介入（post-phase intervention）」的實務選項

臨床意義：

- H-HABIT 可作為：
 - mCIMT 結束後的「銜接方案」
 - 用於維持功能、避免退步
- 對臨床排程與療程設計具實用性

原文引述：

“H-HABIT may help prevent post-mCIMT regression.”

（二）證實「居家 × 遠距 × 照顧者導向」模式具高度可行性

臨床意義：

- 多數照顧者可接受、願意執行
- 適用於：
 - 交通資源有限家庭
 - 長期追蹤與維持階段

原文引述：

“Our telerehabilitation approach… allowed families to avoid additional travel burdens and schedule sessions more flexibly, enhancing their adherence.”

“Most caregivers (83.33%) found the guidelines easy to understand.”

（三）凸顯 mCIMT 居家限制策略對家庭的實際負擔

臨床意義：

- 約半數照顧者認為 mCIMT 居家限制困難
- 提醒臨床人員：
 - 功效 ≠ 可持續性
 - 家庭負荷需納入治療決策

原文引述：

“Caregiver feedback indicated significant challenges, largely because of the requirement for continuous restraint at home.”

三、對未來臨床與研究發展的指引性價值

(一) 強調「任務個人化 × 日常導向」的重要性

意義說明：

- 泛化任務（如剪紙、折紙）可能限制功能轉移
- 未來介入應更貼近兒童日常情境

原文引述：

“The lack of individualized task-specific interventions that closely aligned with children’s everyday routines may have constrained the extent of functional carryover.”

(二) 呼籲發展更敏感的「真實生活功能測量工具」

意義說明：

- 單純動作量不足以反映功能品質
- 建議結合 AI／活動辨識等新方法

原文引述：

“Actigraphy alone may be unable to capture more subtle or individualized gains.”

四、學術與臨床意義整合總結（可直接引用）

- 本研究在學術上提出一種延續 mCIMT 成效的低端高強度居家雙手訓練模式，補足 post-mCIMT regression 的研究缺口；在臨牀上，則證實居家遠距 H-HABIT 具高度可行性，適合作為治療後維持策略，並提醒臨牀人員需同時考量家庭負荷、任務個人化與真實生活功能轉移。