

HAPPY  
“元旦快乐”  
NEW YEAR



2024

# 中華 OT 電子期刊

The Chinese OT e-Newsletter

2024 年 1 月. 元旦版

本期專題

- 智能交互技術
- 重建生活為本的 OT 服務





# 編輯寄語

大家新年好！原定聖誕版的中華 OT 電子季刊在跨年後終於與大家見面了。

隨著 IT 和 AI 科技的日新月異，臨床作業治療師可運用科技的方法或裝置、協助或替代某些能力或身體機能、改善服務對象生活品質的方法也越來越多。作業治療服務與科技的結合正在改變我們的臨床實踐。

本期 OT 電子季刊我們以“智能交互技術在作業治療的應用”為第一主題。香港職業治療學院黃錦文會長詳細介紹人工智能在作業治療的應用與展望；臺灣高雄長庚紀念醫院張瑞昆老師介紹數位科技在作業治療的發展與運用，雖然所用的字眼略有不同，都為我們充分瞭解“智能交互技術”這個概念提供了詳實的理論基礎。中山大學附屬第三醫院李鑫老師從臨床研究的角度闡述上肢機器人輔助任務導向訓練對腦卒中患者神經可塑性影響；中國康復研究中心黃富表老師則詳細講解近紅外腦功能成像技術在作業治療領域的應用，尤其是與上肢機器人輔助訓練的結合，從影像學的角度來客觀評估臨床療效；四川大學華西醫院康復醫學中心的許陽老師及廣東省惠州市第三人民醫院的鄒貴娣老師分享了上肢機器人輔助訓練的臨床實踐過程和使用心得。我們希望透過各位老師從“智能交互技術”的基礎理論到臨床研究，乃至臨床實踐的思考的分享，來加深我們對該主題的認識、理解和運用。

作業治療與科技的結合最終還是需要回歸到重建生活的目標。本期的另一個主題是重建生活為本的 OT 服務，內容上從社區康復、OT 教育、心肺康復群體等全面覆蓋重建生活的 OT 思維和目標。香港職業治療學院梁國輝老師在分享中重點關注社區領域的生活重建，具體闡述了 7 類重建生活為本社區康復作業治療服務；山東中醫藥大學康復學院施曉暢老師分享了以作業活動為主的見習課程，以提升 OT 學生們重建生活為本的 OT 專業思維；鄭州大學丁東方老師則提出了對心肺康復 OT 服務的思考。

感謝各位老師提供的精彩稿件，這將是一頓豐富的知識盛宴。

恭祝各位專家同道們在新的一年里沿著 OT 的大道一路生花。

何愛群 黎景波 林國徽



# 期刊目錄

## (一) 智能交互技術篇

- 📁 人工智能在作業治療的應用與展望.....黃錦文(1)
- 📁 數位科技在作業治療的發展與運用.....張瑞昆(7)
- 📁 上肢機器人輔助任務導向訓練對腦卒中患者神經可塑性影響  
.....李鑫,謝暉,黃文浩,竇祖林(15)
- 📁 近紅外腦功能成像技術在作業治療領域的應用  
.....方蕊,杜惠蓉,黃富表(28)
- 📁 上肢機器人技術在腦卒中患者作業治療中的使用心得  
.....許陽,張倩,張婕(33)
- 📁 上肢康復機器人輔助技術的臨床實踐分享.....鄒貴娣(35)

## (二) 重建生活為本的 OT 服務篇

- 🏠 7類重建生活為本社區康復作業治療服務.....梁國輝(41)
- 🏠 基於作業活動為本專業思維的課程見習探索研究  
.....施曉暢,劉靖,馬麗虹(46)
- 🏠 作業治療能給心肺康復帶來什麼? .....丁東方(60)



2024年1月. 元旦版

中華 OT 電子期刊  
The Chinese OT e-Newsletter

A decorative banner with a red background and gold borders. The banner features stylized mountains in the background and clouds at the bottom. The text "智能交互技術篇" is written in large, bold, black characters in the center of the banner.

# 智能交互技術篇



# 人工智能在作業治療的應用與展望

黃錦文

香港職業治療學院

## 一、人工智能的概念

“人工智能”(Artificial Intelligence, AI)一詞是 1956 年由 John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude Shannon 在 Dartmouth 人工智能會議時提出的，是指一臺可以使用語言、自行學習、理解抽象概念並具有創造力的機器。這依然是我們今天仍在為之奮鬥的理想。人工智能擅長使用不同的資料對情況進行分類，有學者認為以“資料科學(Data Science)”來形容人工智能更為恰當。隨著其他技術的高速發展，如晶片、感測器、記憶體、雲端等，使不同種類資料的收集變得可能而其儲存及傳送更方便。例如，機器人上的感測器可以評估聲音的壓力；用紅外攝像頭監測體溫以及面部和耳垂的情況；使用變焦鏡頭觀察瞳孔反應、鼻腔閃光和微汗；通過觀察頸部和胸部的細微運動來計算心率和呼吸頻率；用人造鼻子測量各種體味；用慢動作相機對微表情、手勢和眼球運動進行分類；測量姿勢，包括肩膀的下垂、頭部的傾斜、軀幹的搖擺以及四肢的位置。所有這些資料都可以顯示在監視器上，但人類無法即時準確地解釋太多資料。人工智能可以完成靜態圖像識別、分類和標記；演算法交易策略性能改進；高效、可擴展的患者資料處理；預測性維護；物體檢測和分類；社交媒體上的內容分發；防範網路安全威脅。



## 二、人工智能的應用及研究

機器學習是人工智能的主要方法之一，使用程式設計語言從資料模式中學習。機器學習是電腦科學的一個方面，其中電腦或機器無需明確程式設計即可學習，可針對特定情況作出建議或預測。例如，電子郵件垃圾郵件篩檢程式使用機器學習來檢測哪些電子郵件是



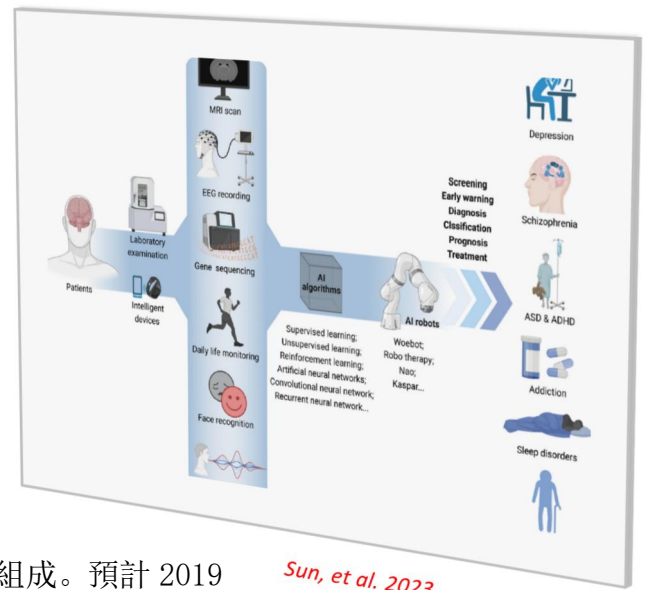


垃圾郵件，然後將其與合法電子郵件分開。監督學習、無監督學習及強化學習是機器學習的三大類型。在監督學習中，演算法使用已經標記或組織的資料，需要人工輸入才能提供回饋。無監督學習實現的演算法中，資料不會提前被標記或組織，必須在沒有人為干預的情況下發現關係。通過強化學習，演算法能夠學習經驗，除了最大化一些獎勵之外，沒有被賦予明確的目標。

深度學習是機器學習的一個子領域，通常涉及大量資料。深度學習通過使用神經網路進行，神經網路分層以識別資料中的複雜關係和模式。深度學習的應用需要龐大的資料集和強大的計算能力才能發揮作用。深度學習目前被用於語音辨識、自然語言處理、電腦視覺和用於駕駛輔助的車輛識別。數據對人工智能至關重要。

技術在康復中的應用包括人工智能和機器人技術，外骨骼和神經假體，運動和運動控制，遠端呈現、社交機器人、智慧環境。適應、合作和信任是康復的中心。人工智能和機器人通過運動指導、感覺提示、環境控制和改進的情況來增強適應能力。但語言、感覺、情緒和感受、對情況的意識，對電腦來說是困難的事情。

文獻“醫療物聯網和人工智能：趨勢、挑戰和機遇”指出物聯網 (IoT) 能夠以統一的方式連接多個設備、使用者、資料庫等。醫療物聯網 (IoMT) 是一種旨在促進醫療服務的物聯網。利用物聯網，許多醫療任務，如慢性病監測、疾病診斷等都可以遠端實現，從而降低醫療成本並提供更好的服務。典型的物聯網系統由感知、網路、應用程式和仲介軟體元件組成。預計 2019 年至 2025 年 IoMT 的全球市場將增長。



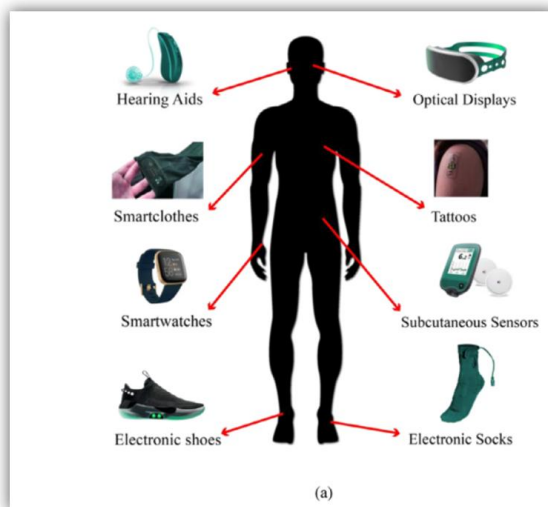
文獻“人工智能技術在老年醫療保健中的作用。”共檢索了 10 個資料庫，時間為 2000 年 1 月 1 日至 2022 年 7 月 31 日。根據納入標準，納入了 105 項研究。老年醫療保健中使用的人工智能設備概括為機器人、外骨骼設備、智慧家居、人工智能健康智慧應用和可穿戴設備、聲控設備和虛擬實境。人工智能技術的五個角色被確定：康復治療師、情感支持者、社交促進者、監督者和認知促進者。

文獻“人工智能在精神病學研究、診斷和治療中的應用”中研究人員利用一系列廣泛的 NLP 技術，例如特徵趨勢的統計分析、監督學習和無監督學習，發現了特定心理健康問

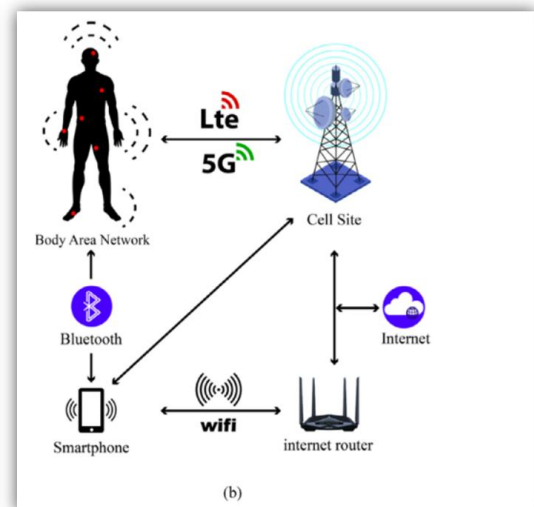


題在語言中的表現模式以及心理健康變化的特徵。人工智能應用以及時、準確、情境化護理為目標，使臨床醫生能夠做出更好的決策，展現出構建新未來的良好能力。基於人工智能的技術對精神病學精準醫學的影響。人工智能和機器學習技術正在進入精神病學研究和精神保健領域，包括資料收集和構建、特徵提取和表徵、診斷和亞型分類、潛在生物標誌物識別、即時監測以及精神疾病的最佳治療。人工智能演算法為更準確地檢測、診斷和分類精神疾病提供了突破性機會，包括抑鬱症、精神分裂症、自閉症譜系障礙（ASD）、注意力缺陷/多動障礙（ADHD）、成癮、睡眠障礙和阿爾茨海默病（AD）），並改善預後和治療。此外，Woebot、RoboTherapy、Nao 和 Kaspar 等人工智能機器人正在迅速發展，可能對精神疾病（尤其是抑鬱症和自閉症譜系障礙）的臨床治療產生重大幫助。

文獻“人工智能在可穿戴設備中的應用：機遇與挑戰”指出可穿戴技術是未來資訊和通信技術（ICT）系統的重要組成部分。然而，可穿戴技術尚未達到可接受的成熟度。資料收集、資料處理、通信、安全等方面仍面臨多重挑戰。作為未來的研究，可以研究人工智能技術在可穿戴設備中的進一步應用，通過監測生理參數或早期自動檢測疾病來提高生活品質。



针对人体不同部位设计的不同可穿戴设备

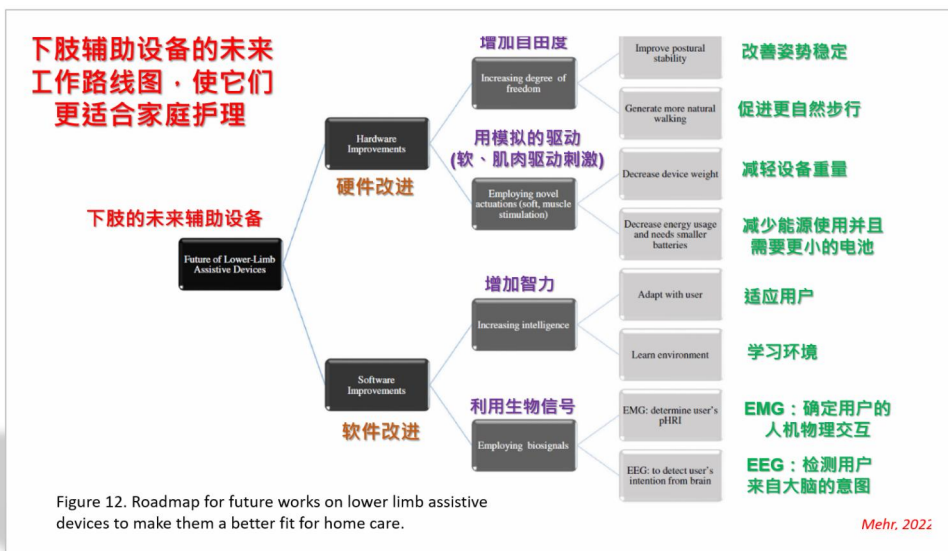


各种各样的用于将从可穿戴设备收集的数据传输到其他设备的技术

*Nahavandi, 2022*

文獻“人工智能用於基於骨骼的物理康復動作評估”應用基於視覺的感測器部署在活動監控領域以捕獲準確的骨骼資料。在電腦視覺（CV）和深度學習（DL）方法也取得了重大進展，這些因素促進了設計自動患者活動監測模型的解決方案。

有研究指出，人工智能驅動的下肢輔助設備是家庭護理技術的未來，通過智慧物聯網驅動的智慧馬桶為老年人提供護理服務家庭傳染病健康監測。



### 三、介紹現時市場上一些與康復有關的智慧產品

如出行輔助的多功能拐杖；用於健康管理的長者智慧手錶、健康監測儀器、院舍健康監測系統、生命體征感應器；用於安全監測的防跌倒系統；用於情感舒緩的陪伴機器人及觸摸與音樂等。



### 四、展望

早在 2018 年的國際作業治療研討會（昆明），Mihailidis 以“拓展老齡化領域的作業治療實踐：從智慧家居到機器人”為主題做報告指出，從反應式的服務到前瞻性的服務，OT 的服務與科技的結合，老年人及其照顧者變得更懂科技，人們對於科技整合進日常生活越來越期待。智慧家居、機器人、大資料將我們領入更有前景的研究領域、更前沿的技術，並將改變 OT 的實踐。2023 年中國康復醫學會學術年會上勵建安教授提出數位化健康畫像的概念，基於可穿戴設備和人體物聯網將健康狀態用數位化畫像的方式表達，實現連續數位





化、定量化、個性化反應個體的健康指數。當前樂齡科技的發展和使用，OT在這個過程中扮演重要的角色並作出貢獻，例如輔助技術的應用、與工程師的合作等。

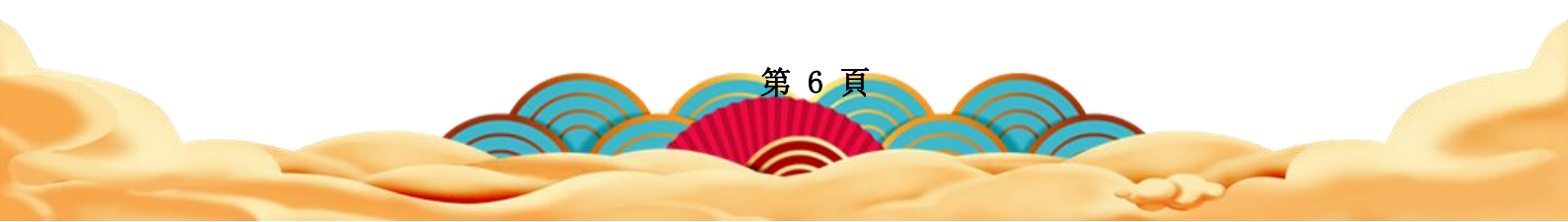
那麼OT在人工智能的發展及應用上可扮演什麼角色？我們的優勢是對病患者的問題和需要有深刻的瞭解，我們懂得評估病人的能力，知道他們在生活上的需要。我們對環境的重視和關注，也可是眾康復專業之冠。人工智能是資料科學，是把資料變成有用的資料，再轉化為智慧，繼而運用在臨床及實際的生活上，改善人們的健康。現時有關人工智能產品所製造出的資料還是很機械式，不容易被理解及運用。OT在選擇、分析和轉化這些資料中提供意見，使人工智能的產品更人性化、更適合病患者的需要。

## 參考文獻

- [1]Barry, D.T. (2018). Adaptation, artificial intelligence, and physical medicine and rehabilitation. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 10: S131-S143.
- [2]Gupta R., Kumari S., Senapati A., Ambasta R.K. & Kumar P. (2023). New era of artificial intelligence and machine learning-based detection, diagnosis, and therapeutics in Parkinson's disease. *Journal of Ageing Research Reviews*. 90, 102013.
- [3]Kakhi K., Alizadehsani R., Kabir H.M.D., Khosravi A., Nahavandi S. & Acharya U.R. (2022). The internet of medical things and artificial intelligence: trends, challenges, and opportunities. *Journal of Biocybernetics and Biomedical Engineering*.
- [4]Kumar D., Sood S.K. & Rawat K.S. (2023). Empowering elderly care with intelligent IoT smart toilets for home-based infectious health monitoring. *Journal of Artificial Intelligence in Medicine*.
- [5]Ma B.X., Yang J., Wong F.K.Y., Wong A.K.C., Ma T.T., Meng J.A., Zhao Y., Wang Y.G. & Lu Q. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Journal of Ageing Research Reviews*. 83, 101808.
- [6]Mehr J.K., Akbari M., Faridi P., Xing H.J., Mushahwar V.K. & Tavakoli M. (2022). Artificial-Intelligence-Powered lower limb assistive devices: Future of home care technologies. *Journal of Advanced Intelligence Systems*.
- [7]Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G. & Esposito M. (2023). The role of artificial intelligence in future rehabilitation services: A systematic literature review. *Journal of IEEE Access*. 11: 11024-11043.
- [8]Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G. & Esposito M. (2023). A deep learning system to monitor and assess rehabilitation exercises in home-based remote and unsupervised conditions. *Journal of Computers in Biology and Medicine*. 166, 107485.
- [9]Mihailidis A. Disrupting OT Practice in Aging: From Smart Homes to robots. Presentation in 2018 International Occupational Therapy Conference. (Kunming)
- [10]Nahavandi D., Alizadehsani R., Khosravi A. & Acharya U.R. (2022). Application of artificial intelligence in wearable devices: Opportunities and challenges. *Journal of Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 213, 106541.
- [11]Pattison M. High Touch and High Tech: Achieving the Balance. Presentation in 2018 International Occupational Therapy Conference (Kunming)



- [12]Rouhiainen L. (2018). Artificial Intelligence: 101 Things you must know today about our future. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [13]Russell S. & Norvig P. (2021). Artificial Intelligence: A Mordern Approach. 4<sup>th</sup> Edition. Pearson.
- [14]Sardari S., Sharifzadeh S., Daneshkhah A., Nakisa B., Loke S.W., Palade V. & Duncan M.J. (2023). Artificial intelligence for skeleton-based physical rehabilitation action evaluation: A systematic review. Journal of Computers in Biology and Medicine. 158, 106835.
- [15]Sun J., Dong Q.X., Wang S. W., Zheng Y.B., Liu X.X., Lu T.S., et al. (2023). Artificial intelligence in psychiatry research, diagnosis, and therapy. Asian Journal of Psychiatry. 87, 103750.
- [16]Teoh O.T.Z. (2021). Artificial intelligence and its application in physical rehabilitation. Internet resource:





## 數位科技在作業治療的發展與運用

張瑞昆

高雄長庚紀念醫院 復健科職能治療

過去傳統的神經復健作業治療，是以肢體的感覺動作復健著眼，透過動作再學習、肢體誘發技巧、局限誘發等訓練方法來提供神經性損傷患者的復健治療。而臺灣過去長期以來生理作業治療重點在於強調提升手部功能、促進日常生活活動獨立，以提升個案與家屬之生活品質。然，生理作業治療在於多年來「療效提升」與「降低成本」實屬有限。其中原因包含了治療成效不易呈現、研究資源不足、療效驗證研究過少等原因。這也不難發現到大多數醫療院所可能因考慮人力、成本或缺乏治療器材的，而無法提供合適的介入方法，導致缺乏了「以個案為中心的治療(client-centered practice)」。例如，可能會因為人力的缺乏，僅只是讓腦中風個案單純的使用 15 分鐘站立桌進行靜態站姿練習，又或者沒有考慮到個案本身的日常生活，常常只要求個案小積木(圓柱)抓放練習、推拉箱、肩弧等運動。雖然這些傳統復健療法也有一些實質的效果，但也很明顯的發現到治療效果緩慢、介入活動設計較少貼近個案日常生活，同時也缺少了作業治療所應強調的「有目的性且以職能為基礎的介入活動(providing purposeful and occupation-based intervention activities.)」。

隨著日新月異的科技與時代的進步，作業治療的介入手法也逐漸發展諸多的具有醫學實證療效的介入。比較過去傳統的生理作業治療，多數參考與應用了傳統五大學者所提出的治療理論與手法，並以感覺動作(sensory-motor)復健著眼，透過動作再學習、肢體誘發技巧、局限誘發等訓練方法來進行職能介入。然而臨床各類康復治療的研究不斷更新，現代作業治療已發展許多不同的理論與介入新手法。例如：雙側對稱肢體運動，以強調雙手執行相同或相對的對稱性動作時，來激發兩側大腦的溝通連結，促進偏癱側的活動、採納特定任務導向訓練(task-specific training)，對特定的功能性任務做訓練。同時，隨著現在的科技發展，也愈來愈多作業治療師與學者嘗試與發展復健治療與科技的結合，例如：機器輔助治療、虛擬現實治療、數位式鏡像治療等，也確實在研究或臨床實務上都具有不錯的療效。

## 一、明智選擇運動(Choosing Wisely)

2012年, ABIM 基金會(美國內科醫學委員會)發起的「Choose Wisely®」倡議運動啟動, 旨在鼓勵醫療保健從業者和客戶之間應進行有意義的對話, 以確保提供適當和優質的護理照顧與醫療服務。他們推動各醫學會應該提出5個最容易被濫用或缺乏實證醫學的檢查或處置, 提供給醫療團隊及病人作為就醫的選擇建議, 藉以檢視醫療服務的必要性, 進而減少低效益或無效的醫療處置。目前在美國有70多個相關專科學會參與此運動, 各個學會提出自己學會之前五大過度或不建議執行之醫療, 供相關單位及一般民眾參考。

2019年美國作業治療學會雜誌(AJOT)發表了一篇, 有關美國作業治療學會(AOTA)建議的「美國作業治療學會五大明智選擇建議(AOTA's Top 5 Choosing Wisely® Recommendations)」, 內容主要闡述並強調作業治療師應提供優質、有效、經濟的醫療保健服務的重要性(Importance of providing quality health care that is efficacious and cost effective.)」, 需要採取具有證據支持、不重複、無傷害且真正必要的優質服務; 同時提出建議患者與服務提供商應注意的五件事清單(Five Things Patients and Providers Should Question)。

### 1. 不要提供非目的性的介入活動 (例如: 錐形筒、插棒、肩輪弧、手搖車)

有目的的活動是每日常規的一部分, 具有意義、相關性和感知。如個人護理、家庭管理、學校和工作, 是作業治療的核心前提。研究表明, 在介入中使用有目的性的活動(職能), 是個案的內在動機。這些活動可以提高個案注意力、耐力、運動表現、疼痛耐受力和參與度, 從而帶來個案更好的結果。有目的的活動建立在一個人的能力之上, 有助於個人和職能目標的實現。相反的, 非目的性的活動不會激發興趣或動力, 從而導致個案參與度降低和結果不佳。

### 2. 在沒有記錄處理或整合感官訊息困難的評估結果的情況下, 不要向個別兒童或青少年提供基於感覺的介入措施。

許多兒童和青少年在處理和整合感覺方面面臨挑戰, 這對他們參與有意義和有價值的職能能力產生了負面影響。感覺處理和整合非常複雜, 會導致個人化的功能障礙模式, 必須以個人化的方式加以解決。不針對已記錄的功能障礙模式的介入, 可能會產生無效或負面的結果。因此, 在提供基於感覺的介入(例如 Ayres Sensory





Integration®、加重背心、治療型聆聽方案或感覺餐)之前,必須評估和記錄具體的感覺整合狀況。

### 3. 不要在沒有提供有目的性且以職能為基礎的介入活動情況下,使用物理因數治療儀器。

僅使用物理因數治療儀器(physical agent modalities):如表層熱療媒介、深層熱療媒介、電療媒介、機械裝置等作為治療介入,而不直接應用職能表現,就不被視為作業治療。若提供具有功能性成分的物理因數治療,可以帶來更具積極性的健康結果,因此應將物理因數治療納入更廣泛的融入作業治療計畫和介入方案中,以準備或同時進行有目的的活動或介入,最終提高對職能的參與度。

### 4. 肩關節癱瘓的人不要使用滑輪。

對於因中風或其他臨床疾病導致肩關節癱瘓的患者來說,使用架高的滑輪運動,被認為過於拉扯肩部組織,應避免使用,因為會增加提高個案的肩部疼痛風險。使用較溫和且受控範圍的運動和活動,才是最佳首選。

### 5. 如果沒有直接應用於職能表現,請勿提供基於認知的介入方案(例如紙筆認知活動、桌面操作認知活動、認知訓練軟體)。

為了改善職能表現,基於認知為基礎的介入會被嵌入在與個案相關的職能當中。基於認知為基礎的介入包括覺察方案、策略訓練、任務訓練、環境改造和輔助技術。若不基於職能表現為基礎的認知介入,認知的概念的學習無法類化到生活的運用,會導致治療的結果不理想。

## 二、作業治療運用數位科技的研究

隨著科技之進步,臨床作業治療師可運用科技的方法或裝置,協助或替代某些能力或身體機能,改善其生活品質。例如:Wii、機器輔助、虛擬現實,對於臨床之功能評估與治療,皆有應用的潛力。臺灣大學職能治療林克忠教授與長庚大學職能治療吳菁宜教授,利用機器輔助療法應用在腦中風個案患者作業治療之介入,協助輔助提升個案的肢體動作及日常生活功能。



2024年1月, 元旦版

臺灣大學陳顯齡副教授, 利用體感設備(Kinect 系統), 應用在腦性麻痺孩童作業治療之介入, 協助改善孩童的姿勢控制與上肢的動作控制。

### A Comparative Efficacy Study of Robotic Priming of Bilateral Approach in Stroke Rehabilitation

Wichuan Li<sup>1</sup>, Keh-chung Lin<sup>1,2</sup>, Chia-ting Chen<sup>1,3</sup>, Grace Yeh<sup>1,4</sup>, Yu-ya Chang<sup>1,5</sup>, Ya-yun Lee<sup>1</sup> and Chien-ging Liu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Occupational Therapy, College of Rehabilitation Science, National Taiwan University, Taipei, Taiwan; <sup>2</sup>Institute of Occupational Therapy, Department of Health Services and Rehabilitation, Cheng Jung Memorial Hospital, Taichung, Taiwan; <sup>3</sup>Department of Physical Therapy, National Kaohsiung Normal University, Kaohsiung, Taiwan; <sup>4</sup>Department of Occupational Therapy, College of Health Sciences, National Central University, Chungli, Taiwan; <sup>5</sup>Department of Occupational Therapy, College of Health Sciences, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan

**OPEN ACCESS**

**Background:** Stroke survivors can remain impaired in body functions, activity, and participation. A novel rehabilitation regimen is required to obtain scientific evidence and to help clinicians determine effective interventions for stroke. Motor therapy (MT) and bilateral upper limb training (BULT) are based on the tenet of bilateral movement practice; however, the additional effect of bilateral robotic priming combined with these two therapies is unclear.

**Objectives:** The study examined the effects of two Hybrid Transonic, robotic priming combined with MT and robotic priming combined with BULT, in stroke survivors.

**Methodology:** The study randomized 51 participants to groups that received robotic priming combined with MT (n = 15) or robotic priming combined with BULT (n = 16). Outcome measures included the Fugl-Meyer Assessment (FMA), the revised Fugl-Meyer Sensory Assessment (rFMA), the Chedoke-Arm and Hand Activity Inventory (CAHAI), and accelerometer data.

**Results:** Both groups showed statistically significant within-group improvements in most outcome measures. Significant between-group differences and medium-to-large effect sizes were found in favor of the group that received robotic priming combined with MT based on their FMA distal part subscale scores, FMA subscores, and accelerometer data.

**Conclusions:** Robotic priming combined with MT may have beneficial effects for patients in the improvements of overall and distal arm motor impairment as well as affected arm use in real life. Additional follow-up, a larger sample size, and combination of the effect of lesion location or different levels of cognitive impairment are warranted to validate our findings in future studies.

**Clinical trial registration:** www.ClinicalTrials.gov, identifier: NCT02371285.

**Keywords:** priming, motor therapy, bilateral upper limb training, motor neural feedback, robotic learning, stroke

### 機器輔助療法於中風復健之成效：隨機控制試驗之系統回顧

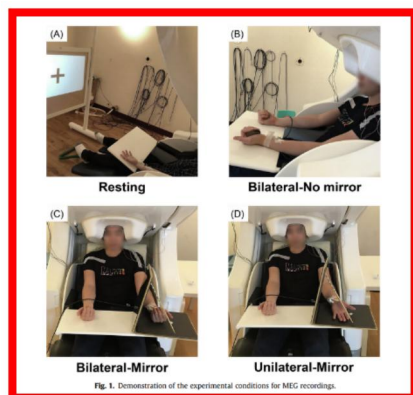
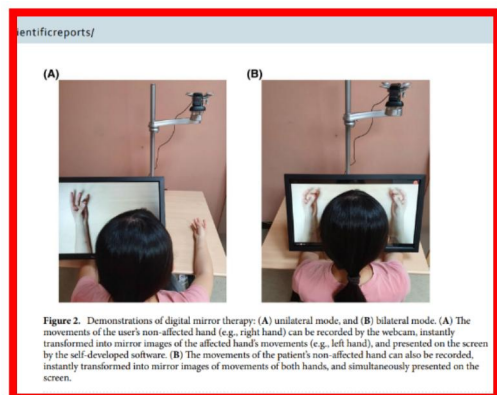
廖婉婷<sup>1</sup>, 林光華<sup>2</sup>, 謝好蕙<sup>3</sup>, 莊麗婷<sup>4</sup>, 吳晉宜<sup>5</sup>, 林克忠<sup>1\*</sup>

**目的：**應用機器輔助療法於中風復健的隨機臨床試驗近年來增加，目前系統性回顧文章尚無相關研究證據。本文透過系統性回顧，整合機器輔助療法之隨機控制試驗，以分析該療法於中風復健之成效。方法：系統性回顧中於2008至2020年5月完成之論文，並搜尋相關臨床試驗之英文文獻。結果顯示機器輔助療法於治療、上肢動作功能、日常生活功能與感覺-運動控制臨床試驗均有效果。結論：本研究證實機器輔助療法於上肢運動動作功能及動作力量上具有中等程度的功效。此外，機器輔助療法亦可改善生活功能。機器輔助療法在改善中風患者之運動、感覺、神經輔助療法之功效等效果尚待進一步研究。機器輔助療法於改善中風患者之運動、感覺、神經輔助療法之功效等效果尚待進一步研究。機器輔助療法於改善中風患者之運動、感覺、神經輔助療法之功效等效果尚待進一步研究。

**關鍵字：**機器輔助療法、中風復健、動作功能、日常生活功能、實際治療



長庚大學謝好蕙副教授, 採用影像式鏡像治療, 透過健側上肢所反射的影像執行上肢活動, 並想像患側上肢正在執行相同的動作, 協助腦中風個案的動作恢復。同時, 長庚大學職能治療系團隊利用腦電圖 (EEG) 偵測執行單側或雙側鏡像治療法時的腦皮質神經波動變化, 結果發現利用雙側鏡像治療法更具有介入成效。



義守大學李秉家教授也開發一套影像式鏡像治療技術, 應用在腦中風患者, 並取得研發專利。義守大學職能治療系老師, 發現平衡問題是高齡者就醫的主因之一, 而

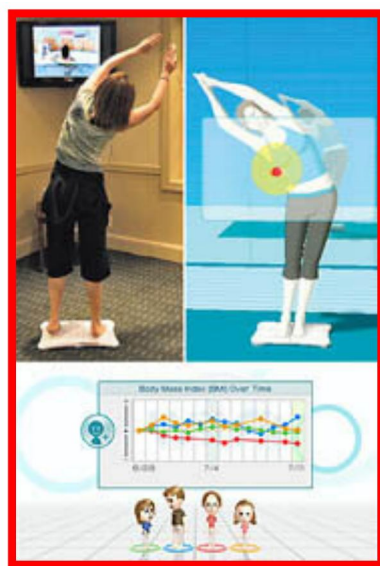




過去的研究顯示使用市售 Wii 遊戲與其平衡板可成功改善高齡者平衡能力，雖然便宜易取得，但無法調整訓練難易度，同時無法將訓練數據傳遞給治療人員；而開發一套更經濟的虛擬現實訓練能的方式提供高齡者居家練習的機會。



臺北榮總復健醫學部也採用市售的互動式體感遊戲(Wii Fit)建構出的虛擬現實環境，以類似虛擬現實設備(Wii-Fit)來達到復健中風患者在平衡功能上的訓練效果，提供居家復健使用，以增加中風患者練習機會，提升日常生活的獨立性。由此可見，可發現到愈來愈多臨床作業治療師或專家學者，透過與數位科技的結合應用在生理障礙職能領域當中，發展更具有實證療效的新應用手法。

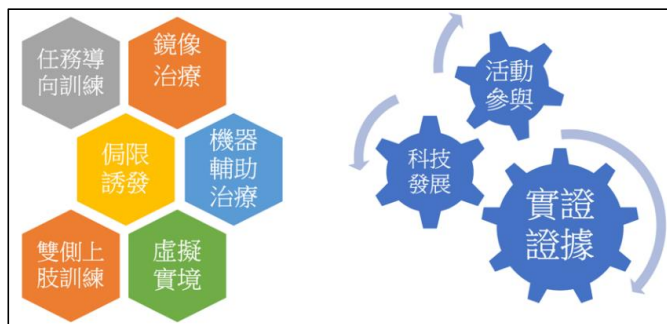


### 三、數位科技在臺灣作業治療臨床的運用

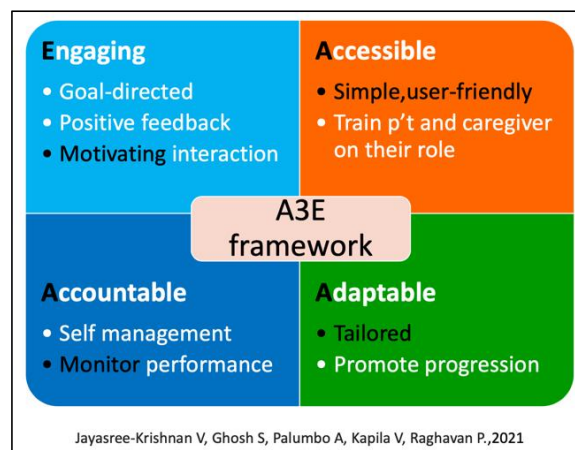
隨著科技進步的發展，在臺灣許多復健治療中心，也逐漸導入「智能復健的方式」。主要利用數位鏡像治療、虛擬現實及機器輔助治療(機器手)為大宗。在較大型的醫療



機構，如臺大醫院、臺北醫學醫院、桃園長庚醫院、三軍總醫院、羅東博愛醫院、中山醫學大學附設醫院、高雄醫學大學附設醫院、高雄長庚醫院等也引進智能復健的方式。這些較大的醫療機構的推廣與研究成果，都具有良好的成效，也越來越多的醫療廠商、區域醫院或基層診所也逐漸推行中，數位科技的應用已在作業治療領域中逐漸全面發展。



數位科技的應用選擇應用應符合 A3E 實務原則 A3E 框架，即無障礙 (Accessible)、適應性 (Adaptable)、責任性 (Accountable) 及參與性 (Engaging)。無障礙講求簡單及友善的使用介面，讓病人或照顧者操作無礙。適應性強調可因應個別的差異提供量身訂制的訓練方式，能增強使用或訓練效果。責任性要求能自我管理，監測表現狀況。參與性要展現以直接目標導向，提供正向回饋，激勵互動關係。





以上肢機器人來說，透過機器手進行高強度重複性主動與被動輔助訓練，並給予即時回饋（如：本體覺），強化神經重塑性，使受傷後的大腦重建回路，改善動作品質。機器手輔助患側手所需完成的動作，進而強迫個案使用患側練習，並結合視覺、本體覺、心像練習等要素，使得大腦動作皮質獲得正向回饋，增加大腦損傷區域再重組，而同時輔以虛擬現實復健，可增加患者娛樂性及復健動機效果。此外，訓練時須合併使用手臂支撐架，幫助患者進行各方向的取物練習，更可模擬生活中抓取物品之動作，與基礎復健結合，提升復健治療效率。



## 參考文獻

- [1] 改善中風患者協調能力 義大「數位鏡像系統」獲專利，義守大學，104年8月26日
- [2] 使用互動式體感遊戲(Wii Fit)對慢性中風患者平衡及行走功能之療效，105年科技部計畫。
- [3] 高齡者感性生活空間與健康維護系統建置與評估-子計畫三：高齡者虛擬現實平衡訓練裝置設計與評估(I),105年科技部計畫
- [4] 廖婉苙,林光華,謝好葳,莊麗玲,吳菁宜,林克忠(2010).機器輔助療法於中風復健之成效：隨機控制試驗之系統回顧。物理治療，35(2)，126-138。  
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=15632555-201006-201102180001-201102180001-126-138>
- [5] Gillen, G., Hunter, E. G., Lieberman, D., & Stutzbach, M. (2019). AOTA's Top 5 Choosing Wisely® Recommendations. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association, 73(2), 7302420010p1–7302420010p9.  
<https://doi.org/10.5014/ajot.2019.732001>.



- [6] Hsieh, Y. W., Lee, M. T., Chen, C. C., Hsu, F. L., & Wu, C. Y. (2022). Development and user experience of an innovative multi-mode stroke rehabilitation system for the arm and hand for patients with stroke. *Scientific reports*, 12(1), 1868. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05314-8>.
- [7] Hsieh, Y. W., Liing, R. J., Lin, K. C., Wu, C. Y., Liou, T. H., Lin, J. C., & Hung, J. W. (2016). Sequencing bilateral robot-assisted arm therapy and constraint-induced therapy improves reach to press and trunk kinematics in patients with stroke. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 13, 31. <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0138-5>.
- [8] Jayasree-Krishnan, V., Ghosh, S., Palumbo, A., Kapila, V., & Raghavan, P. (2021). Developing a Framework for Designing and Deploying Technology-Assisted Rehabilitation After Stroke: A Qualitative Study. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 100(8), 774–779. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001634>.
- [9] Li, Y. C., Lin, K. C., Chen, C. L., Yao, G., Chang, Y. J., Lee, Y. Y., & Liu, C. T. (2021). A Comparative Efficacy Study of Robotic Priming of Bilateral Approach in Stroke Rehabilitation. *Frontiers in neurology*, 12, 658567. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.658567>.
- [10] Shih, TY., Wang, TN., Shieh, JY. et al. Comparative effects of kinect-based versus therapist-based constraint-induced movement therapy on motor control and daily motor function in children with unilateral cerebral palsy: a randomized control trial. *J NeuroEngineering Rehabil* 20, 13 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01135-6>.
- [11] Yen, CW., Li, PC., Yu, TY., Chen, SS., Chang, JK., Fan, SC. (2019). A User-Centered Virtual Reality Game System for Elders with Balance Problem. In: Bagnara, S., Tartaglia, R., Albolino, S., Alexander, T., Fujita, Y. (eds) *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*. IEA 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 818. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-96098-2\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96098-2_22).



## 上肢機器人輔助任務導向訓練對腦卒中患者神經可塑性影響

李鑫<sup>1</sup> 謝暉<sup>2</sup> 黃文浩<sup>1</sup> 竇祖林\*<sup>1</sup>

1. 中山大學附屬第三醫院
2. 國家康復輔具研究中心

**摘要：**雖然機器人輔助任務導向上肢（UL）運動訓練已被證明對卒中後 UL 功能康復有效，但它並沒有比傳統療法更能改善 UL 運動功能。由於缺乏神經學指標評價，難以及時確定機器人治療參數和臨床療效。本研究旨在探討機器人輔助任務導向運動訓練對不同程度功能障礙患者的神經可塑性變化，並提取神經學評價指標，為機器人提供額外的參數資訊。**方法：**共招募 33 例腦卒中後偏癱運動障礙成年患者作為研究對象，通過徒手肌肉測試將患者分為肌力 0-1 級（重度組，n=10）、2-3 級（中度組，n=14），4 級以上（輕度組，n=9）。通過功能性近紅外光譜（fNIRS）測量雙側前額葉皮層、背外側前額葉皮層（DLPFC）、額上回皮層（SFC）、前運動皮層（PMC）、初級運動皮層（M1）、初級體感皮層（S1）和枕葉皮層中靜息和運動訓練狀態下的氧合血紅蛋白和去氧血紅蛋白振盪的組織濃度，計算小波振幅（WA）和小波相位相干性（WPCO）來描述 0.01-0.08Hz 頻率的皮層變化。**結果：**與靜息狀態相比，在 UL 運動訓練期間，輕度組同側 SFC 和中度組雙側 SFC 的皮質啟動顯著增加。與輕度組的靜息狀態相比，對側 DLPFC 和同側 SFC、雙側 SFC、對側、S1 和同側 M1 之間運動訓練的 WPCO 值顯著降低。**結論：**機器人輔助任務導向 UL 運動訓練可以改變 SFC 的神經可塑性，有助於患者控制運動和持續學習運動規律。fNIRS 可以為機器人提供多種即時靈敏的神經評價指標，有利於在運動訓練過程中制定更合理有效的個性化處方。

**關鍵字：** 機器人輔助任務導向運動訓練； 功能性近紅外光譜； 神經可塑性； 大腦啟動； 功能連接； 腦卒中

### 1 研究背景

卒中可能導致腦細胞死亡，從而導致大腦皮質功能區控制的能力喪失，這是導致患者長期殘疾的主要原因<sup>[1]</sup>。大多數卒中急性期患者都有上肢（UL）功能障礙，只有

10%–18%的卒中患者在卒中後 6 個月後獲得完全上肢功能恢復<sup>[2]</sup>。在其餘患者中，UL 運動缺陷持續存在，對他們的身體和社交活動產生負面影響<sup>[3]</sup>。因此，患者卒中後 UL 運動功能康復是重要的需求，並且還應利用所有可用的新技術來改善患者的 UL 功能。

機器人輔助的任務導向 UL 運動訓練已被證明對卒中後 UL 功能康復有效<sup>[4]</sup>。之前的 fMRI 神經成像已經證明，將上肢功能訓練整合到任務中可以比普通治療引起更廣泛的大腦啟動，例如視覺空間、視覺和感覺區域，以及初級聽覺皮層<sup>[5]</sup>。然而，包括《柳葉刀》<sup>[6]</sup>在內的幾項研究<sup>[7]</sup>表明，機器人輔助訓練對 UL 運動功能的改善程度不明確，缺乏明確的治療劑量研究，例如治療持續時間和強度、療程頻率和可能導致的副作用等。鑒於卒中後患者所需的最佳治療計畫尚不明確，因此根據每個特定患者的個體化機器人康復計畫、使用有效的客觀評估驗證其有效性顯得至關重要。

任務導向的 UL 運動訓練可以始終以重複的方式多次執行單個運動，並且機器人可以通過這些客觀的物理參數（例如肌肉力量、肌肉張力和關節運動範圍）來評估 UL 功能<sup>[8]</sup>，而不是神經指標。然而，瞭解 UL 訓練期間的神經可塑性變化對於卒中患者的康復至關重要，這將直接影響機器人輔助任務導向 UL 運動訓練的參數選擇和臨床效果<sup>[9, 10]</sup>。功能性近紅外光譜（fNIRS）作為最近發展起來的神經影像學技術，具有毫秒級時間解析度、2–3cm 空間解析度、便攜、運動干擾小等獨特優勢<sup>[11–13]</sup>，適用於非侵入性評估，以確定皮層下和皮質卒中患者在 UL 運動訓練期間神經可塑性的變化。將神經影像資訊與機器學習演算法相結合，可以使機器人從神經數據中識別和預測未來的康復方向，有利於提高機器人輔助 UL 康復的準確性和有效性。

神經可塑性是指大腦回應來自環境或身體器官的外部或內部刺激而發生功能和結構變化的能力，也可以理解為回應每個神經生物學過程的強制性適應<sup>[14, 15]</sup>。長時程增強（LTP）是神經可塑性的過程，可分為早期 LTP 和晚期 LTP。早期的 LTP 產生了神經可塑性變化的快速和短暫的改變，並且不斷過渡到晚期 LTP，產生更慢和更持久的可塑性<sup>[16]</sup>。借助神經影像技術，可以通過即時檢測特定任務來評估早期神經可塑性過程，而晚期神經可塑性過程需要通過長期隨訪研究中的靜息態來獲得。在這項研究中，我們假設具有不同程度功能障礙的患者在 UL 康復訓練期間會有多種腦網路重組模式。因此，目前的研究旨在：（1）探討機器人輔助任務導向訓練在康復過程中對不同程度功能障礙患者神經可塑性的具體變化，以及（2）提取神經學評估指標，這些指標可用於通過機器學習識別，從而為機器人提供物理參數以外的額外神經參數資訊。





## 2 資料和方法

### 2.1 一般資料

本次研究通過中山大學附屬第三醫院住院患者中共招募 33 名 (n=33) 右利手的腦卒中後偏癱運動障礙成年患者作為研究對象，患者的臨床基線特徵在表 1 中。

表 1 基本情況

性別 (人數)		平均年齡 (歲)	卒中類型 (人數)		損傷側 (人數)		平均病程 (月)	肌力等級 (人數)		
男	女		腦梗死	腦出血	左	右		0-1	2-3	4-5
24	9	57.57	23	10	16	17	1.88	10	14	9

納入標準：(1) 第一次卒中，通過頭顱 CT 或 MRI 確認。(2) 發病時間在 1 周至 6 個月之間。(3) 存在輕度、中度或重度運動功能障礙。(4) 無明顯認知和語言功能障礙 (MMSE>21 分) 的患者。如果參與者有以下情況，則他們將被排除在研究之外：(1) 既往有卒中、創傷性腦損傷或腦腫瘤病史。(2) 併發嚴重的心、肺、肝、腎功能不全或其他嚴重軀體疾病。(3) 既往癲癇史及癲癇家族史。(4) 植入體內的金屬，如心臟起搏器、顱骨內的金屬等。(5) 有新的梗塞病灶或繼發性出血加重者。(6) 頸椎嚴重病變者，包括嚴重的頸椎管狹窄、頸椎不穩。該試驗已由中山大學附屬第三醫院倫理委員會批准，在中國臨床試驗登記號下註冊，註冊號 ChiCTR2100054527。

### 2.2 方法

所有患者均接受機器人輔助任務導向的 UL 運動訓練 (ArmGuider, 上海卓道醫療科技有限公司, 中國)，機器人根據患者的徒手肌肉測試 (MMT) 結果自動調整阻力或輔助參數。具體來說，0-1 級肌力對應被動運動 (重度組, n=10)，2-3 級對應輔助運動 (中度組, n=14)，4 級以上對應包括阻力運動在內的活動 (輕度組, n = 9)。患者的遠端手固定在機械臂上，訓練方向包括水準肩內收和外展、肘屈曲和伸展。每個卒中患者每天接受 20 分鐘、每週 5 天的機器人輔助任務導向 UL 訓練。近紅外採集由專業治療師在無聲治療室進行。在採集之前，所有參與者都需要靜坐 5-10 分鐘，以消除由他們的活動引起的現有血液動力學反應。由於 fNIRS 信號至少應包括五個低頻週



期 (0.01Hz) 以確保相位相關分析的有效性，因此要求患者完成 10 分鐘的靜息狀態和 10 分鐘的運動狀態坐姿訓練狀態。在靜息狀態下，要求患者放鬆大腦，避免隨意動作和言語。在運動訓練狀態下，患者坐在訓練臺前，雙手和前臂固定在機器人的活動臂上。然後，設置偏癱 UL 的最大運動範圍。患者被要求完成一項動態任務，即通過機器人的可移動手臂在螢幕上捕捉蝴蝶，實驗設置如圖 1 所示。

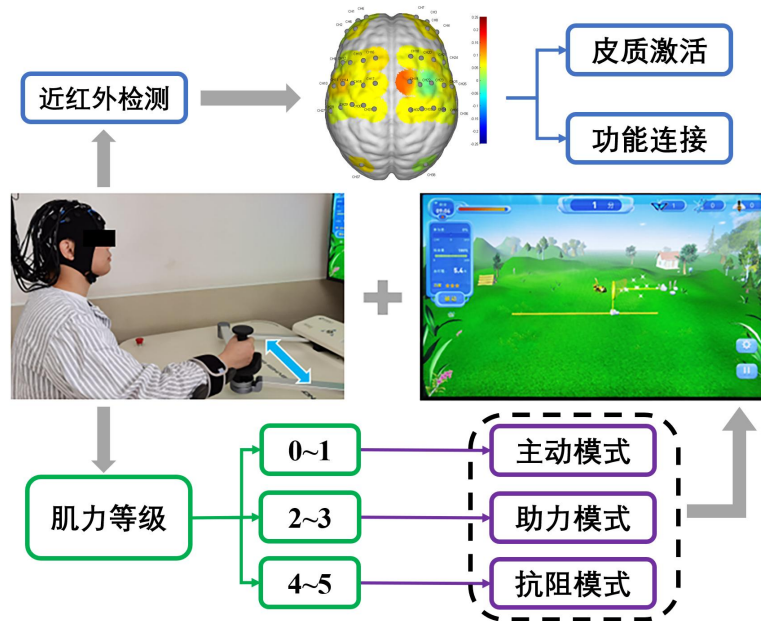


圖 1 實驗方案

### 2.3 功能性近紅外光譜測量

在 fNIRS 測量中使用波長為 740 和 850nm<sup>[17]</sup> 的連續波多通道組織氧合監測器 (NirSmart, 丹陽慧創醫療設備有限公司, 中國)。儀器的每個感測器由一個發光二極體和一個距離為 30mm 的檢測器光極組成, 採樣率為 10Hz。利用儀器的校準功能和相應的範本, 根據不同的頭部尺寸, 確定通道以準確對應 10/10 電極位置。總共 38 個測量通道, 包括 18 個光源探頭和 16 個檢測器探頭, 對稱地放置在同側和對側前額葉皮層 (IPFC/CPFC)、同側和對側背外側前額葉皮層 (IDLPC/CDLPC)、同側和對側前額葉皮層 (IDLPC/CDLPC) 區域。同側和對側額上回皮層 (ISFC/CSFC)、同側和對側前運動皮層 (IPMC/CPMC)、同側和對側初級運動皮層 (IM1/CM1)、同側和對側初級體感皮層 (IS1/CS1)、同側和對側枕葉 cortex (IOC/COC), 如圖 2 所示。



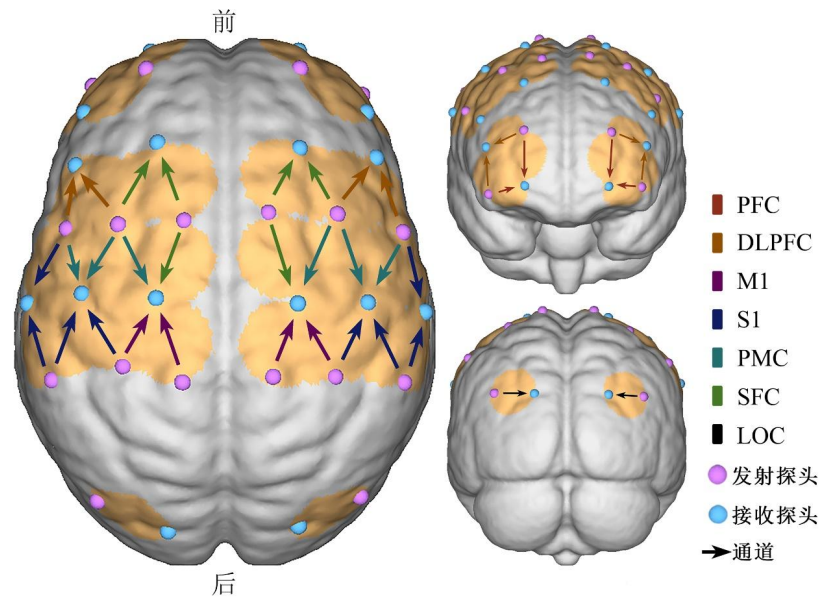


圖 2 fNIRS 的示意圖，配置 18 個源探頭、16 個檢測探頭和 38 個測量通道

## 2.4 數據預處理

fNIRS 數據的預處理方法在我們之前的研究中已經闡述<sup>[18-20]</sup>。fNIRS 記錄的吸光度信號首先在 0.0095-2Hz 下進行帶通濾波，以減少不相關的雜訊分量和低頻基線漂移。然後對每個通道的  $\delta$  氧合血紅蛋白 ( $O_2Hb$ ) 和去氧血紅蛋白 (HHb) 信號進行主成分分析 (PCA) 和獨立成分分析 (ICA)，以識別和消除可能與雜訊和偽影相關的成分，包括心臟脈動、呼吸信號和血壓變化<sup>[21, 22]</sup>。根據相關時間進程應具有顯著的 0.01-0.08Hz 頻譜的標準，可以在視覺上識別並保留感興趣的成分，表明大腦中的功能性血流動力學反應。最後採用移動平均濾波去除信號中明顯的異常點，移動平均濾波的時間窗為 3s。偽影部分通過三次樣條插值被移除。

## 2.5 小波變換和振幅

連續小波變換可以將時間序列從時域投影到頻域，使我們能夠通過調整小波窗的長度，在時間上連續推導出頻率內容。小波變換區分的特定頻率區間具有不同的生理來源，0.01-0.08Hz 表示自發性腦血氧信號中的神經活動血流動力學反應。將小波變換的結果在時域上取平均，得到每個  $\delta O_2Hb$  和 HHb 信號在每個時間和頻率的小波幅度 (WA)，反映了原始信號在某一頻率下的波動幅度。 $\delta O_2Hb$  和 HHb 信號的 WA 代表了在不同條件下局部腦血流隨大腦皮層活動的變化。功能性充血或神經血管耦合可以通過啟動局部神經元來增加局部腦血流量，以匹配任務狀態下局部腦細胞的血液和營養



需求<sup>[23]</sup>。因此，WA 的特點是大腦皮層的強度或啟動。

## 2.6 小波相位相干

使用小波相位相干 (WPCO) 計算功能連通性，這是一種使用信號的相位資訊來評估兩個信號之間相關性的方法。WPCO 值介於 0 和 1 之間，該值在時間序列的連續過程中以一致的程度定量表示兩個信號的暫態相位，以識別可能的連通性<sup>[24]</sup>。高 WPCO 值表明兩個皮質區域之間存在一致性，否則表明兩個現有增量信號之間的關係較弱<sup>[25]</sup>。

為了識別顯著的相干性，應用振幅自適應傅裏葉變換方法來執行 WPCO 測試。總共 50 個具有與原始信號相同的均值、方差和自相關函數但沒有任何相位相關的替代信號生產的。通過計算替代信號來驗證原始信號的相位相干水準。當原始信號的 WPCO 值高於替代信號平均值的兩個標準偏差時，頻率間隔中的連通性被認為是顯著的<sup>[26]</sup>。

## 2.7 統計分析

使用 Kolmogorov-Smirnov 檢驗和 Levene 檢驗分析數據，以確保滿足分析參數所需的正態性和方差齊性假設。單向方差分析用於評估組內比較中區域 WA 和 WPCO 值地顯著差異，包括重度、中度和輕度組的靜息狀態與 UL 運動訓練狀態，調整後 p 值閾值設置為  $p < 0.0167$  ( $0.05/3$ )。

# 3 結果

## 3.1 大腦啟動的差異

與靜息狀態相比，輕度 (a)、中度 (b) 和重度 (c) 組的機器人輔助任務導向 UL 訓練的 WA 變化如圖 3 所示。我們發現所有的 WA 值三組中的區域表現出不同程度的變化。具體而言，ISFC 的 WA 值 ( $F=9.092$ ,  $p=0.011$ ) 顯示與靜息狀態相比，輕度組在運動訓練中顯著增加。在中度組中，該區域的啟動通常高於其他組，並且在 ISFC ( $F=5.938$ ,  $p=0.023$ ) 和 CSFC ( $F=5.425$ ,  $p = 0.029$ ) 中觀察到 WA 顯著增加。然而，儘管重度組的運動訓練可以引起大範圍的啟動增加，但與靜息狀態相比沒有顯著變化。



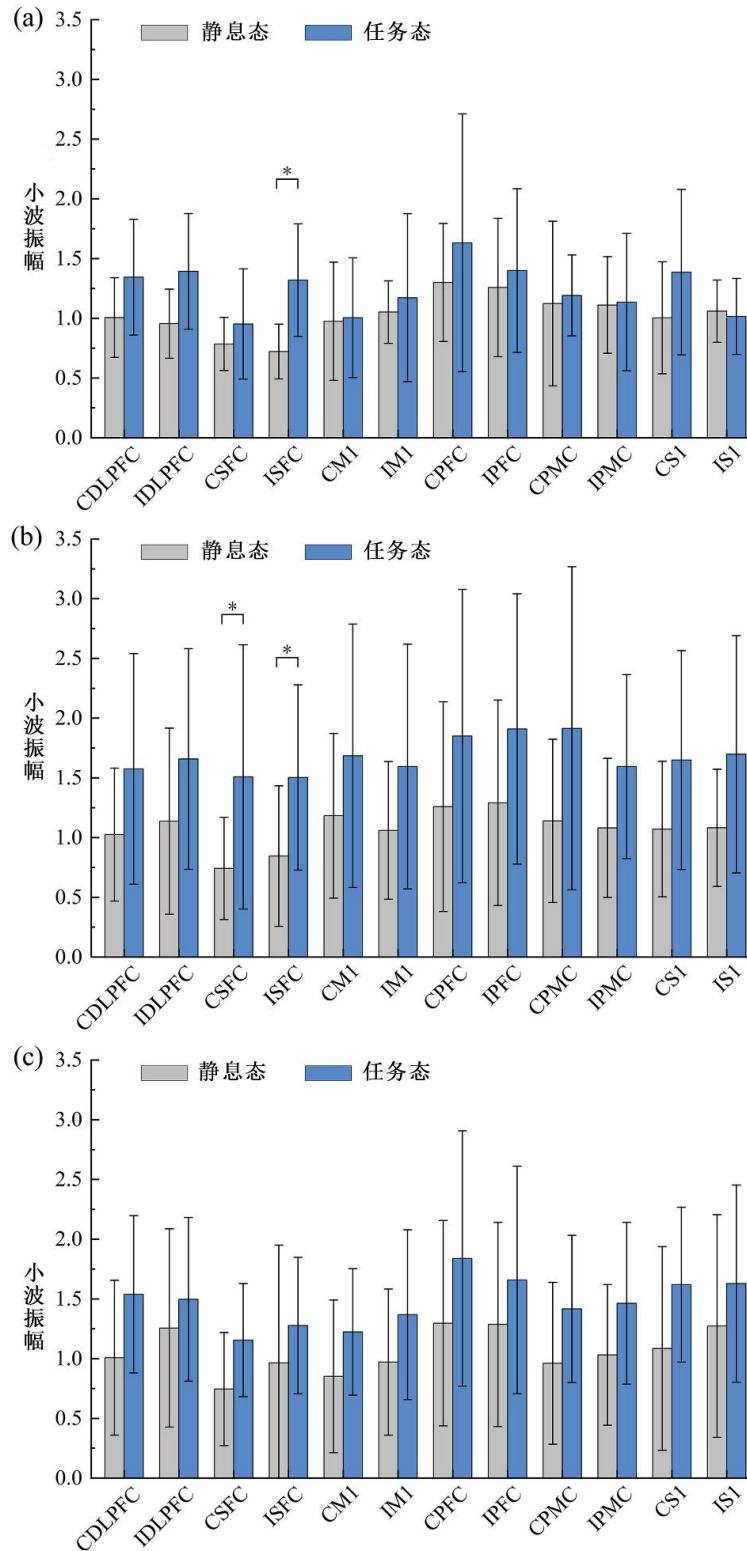


圖 3 輕度 (a)、中度 (b) 和重度 (c) 組中靜息狀態和訓練狀態之間 WA 值的比較結果 (\* $p < 0.05$ )

### 3.2 大腦網路連接的差異

我們檢查了與三組靜息狀態相比，運動訓練中 WPCO 值的變化。在輕度和中度組中發現



與 UL 運動訓練相關的 WPCO 值存在顯著差異，並且顯著變化顯示在視覺連接圖中，如圖 4A 所示。具體而言，功能連接結果顯示 CDLPFC 和 ISFC ( $F=9.572, p=0.009$ )、CSFC 和 ISFC ( $F=13.694, p=0.003$ ) 以及 CS1 和 IM1 ( $F=6.167$ ) 之間運動訓練的 WPCO 值 ( $p=0.029$ ) 顯得低於靜止狀態，如圖 4B 所示，和在重度組中，靜息訓練和運動訓練之間的 WPCO 值沒有顯著差異。

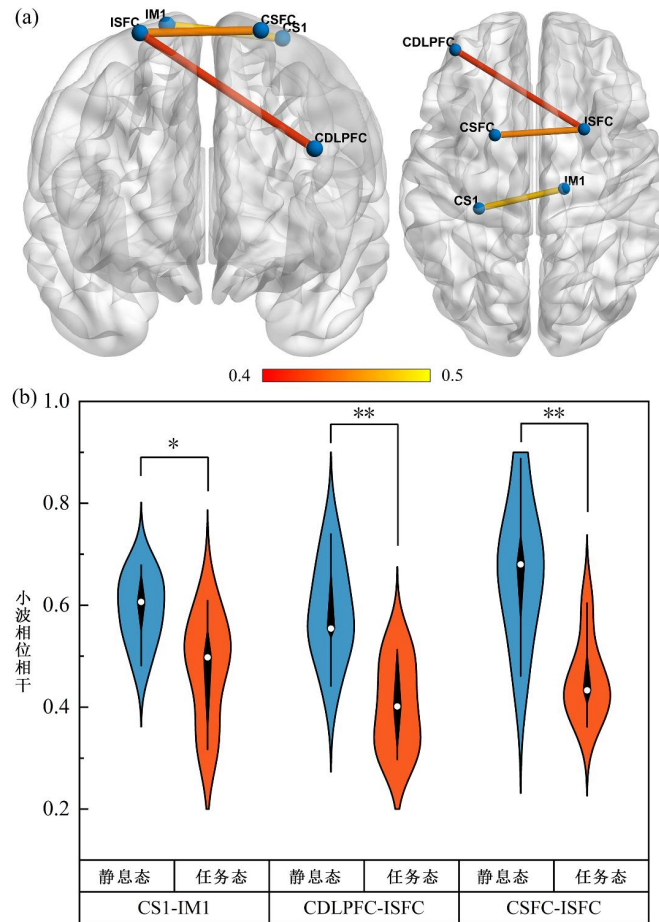


圖 4 功能連接視覺圖 (A)，連接線表示兩個區域之間的重要 WPCO 值，線條顏色表示連接強度，顏色越亮代表強度越高。與靜息狀態 (B) 相比，運動訓練中 WPCO 值發生顯著變化的結果 (\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$ )

## 4 討論

本研究主要觀察腦卒中後不同程度上肢運動功能障礙患者在機器人輔助任務導向下肢上肢運動訓練過程中神經可塑性的變化。主要發現是機器人輔助的任務導向 UL 運動訓練可以顯著增加輕度和中度患者 SFC 的神經啟動反應。此外，與 ISFC 相關的腦功



能網路在輕度運動功能障礙患者中發生了顯著變化。然而，沒有證據表明機器人輔助的任務導向 UL 運動訓練可以顯著改變卒中後嚴重運動功能障礙患者的神經可塑性。

先前的研究表明，臨床療效的提高與大腦啟動之間存在關聯。最近的一項 META 分析發現，更好的運動表現與同側半球更大程度啟動的可能性相關<sup>[27]</sup>。詳細而言，在卒中康復期間接受運動訓練的患者中，運動相關區域和注意力區域的大腦啟動增加與 UL 功能恢復相關的發現具有臨床意義。我們認為，機器人輔助的面向任務的 UL 運動訓練有可能增加具有部分運動能力的患者的注意力和特定於任務的運動功能。這一過程包括涉及運動學習和注意力的大腦區域<sup>[27]</sup>，例如 SFC，這與我們的發現和依賴於學習的可塑性一致。

越來越多的證據表明，位於 SFC 中部和後部的輔助運動區對於卒中後前 6 個月的 UL 恢復很重要<sup>[28, 29]</sup>。目前的研究結果支持卒中恢復可能與輔助運動和注意力區域的募集有關的理論<sup>[30, 31]</sup>。同側通路具有使用對側半球控制雙手的能力，對側半球可能占有皮質脊髓投射的 10-20%<sup>[32]</sup>。因此，增強的對側半球啟動可能成功地補償卒中後患者的運動控制能力。儘管機器人輔助的任務導向性 UL 運動訓練可能會影響不同程度運動功能障礙的患者的大腦區域，神經啟動變化的幅度似乎取決於運動訓練的強度。

這項研究的主要特色之一是評估半球啟動平衡。腦區啟動強度的不同決定了大腦資源的分佈。在這項研究中，輕度患者運動訓練顯示同側半球 SFC 的功能占主導地位，這可能是 UL 功能康復的重要標誌，儘管 PFC 和 DLPFC 不被視為主要運動區域，但 IPFC 和 IDLPFC 的啟動可能有利於加強對運動性能所需的認知負荷的管理<sup>[33]</sup>。神經影像學研究表明，偏癱患者對運動規律性的掌握取決於 CDLPFC 區域的啟動程度<sup>[34]</sup>。機器人輔助的任務導向訓練可以迫使嚴重受影響的患者投入額外的有意識的注意力來繼續學習並遵循提示，這被認為是他們洞察自己行為並重新獲得反應策略以實現最佳狀態的有效方式任務表現。

此外，我們發現隨著功能障礙的嚴重程度增加，引起神經可塑性顯著差異的變化正在減少。因此，在 UL 功能康復過程中，根據患者肌力的變化，及時減少輔助甚至增加阻力，從單純依靠外界輔助過渡到更具挑戰性的 UL 運動訓練，似乎目前常使用的策略。雖然被動運動在早期康復階段通常被用來降低肌肉張力和增加主動運動範圍<sup>[35]</sup>，但更重要的是強調腦卒中患者康復後神經可塑性的變化，這決定了神經系統改變其結構和功能以適應內外環境變化的能力。一項任務中涉及的神經元數量和神經網路強度



與已完成的練習強度和數量直接相關<sup>[36, 37]</sup>。因此，機器人輔助的面向任務的 UL 訓練應該具有驅動中樞神經系統結構和功能變化的強度。

## 5 總結

總之，本研究使用 fNIRS 檢查具有不同程度運動功能障礙的患者皮質重組的具體變化。我們的研究結果表明，機器人輔助的任務導向 UL 運動訓練可以改變輕度和中度運動功能障礙患者 SFC 的神經可塑性。在訓練過程中，輕度運動功能障礙患者的大腦網路連接發生了改變，這可以提高患者控制運動的能力。此外，還需隨著康復訓練的進行，適時不斷減少外界輔助，在患者可承受範圍內增加訓練強度。這些發現表明，fNIRS 可以為 UL 訓練提供多種即時敏感的神經評估指標，這將有利於機器人根據獲得的物理參數並結合神經參數智能地制定準確有效的個性化運動訓練處方。

## 6 局限性

首先，本研究未使用短通道採集近紅外數據。儘管我們目前採用結合 PCA 和 ICA 的有效預處理方法來分離頭皮血壓、皮膚血液干擾和非誘發血流動力學成分，並從血流動力學反應中去除不必要的信號來源<sup>[38, 39]</sup>，短通道應作為未來研究的標準化步驟。其次，沒有皮質和皮質下卒中的分類。皮層腦卒中的病變部位主要包括額葉、頂葉和顳葉，皮層下腦卒中主要包括放射冠和基底節。不同病變的患者可能對 UL 康復具有不同的敏感性，進一步分析不同病變部位對運動訓練過程中神經可塑性的影響具有重要意義。第三，這項研究確實不關注長期 UL 訓練的神經可塑性的影響。未來，需要招募更多的參與者並進行隨訪，以比較基於神經影像運動評估指標的機器人輔助任務導向 UL 運動訓練的臨床效果的不同變化。

## 參考文獻

- [1] Morone Stefano Iosa, Marco. Robot-assisted therapy for arm recovery for stroke patients: state of the art and clinical implication[J]. Expert review of medical devices, 2020, 17(1a6).
- [2] Aprile Irene, Germanotta Marco, Cruciani Arianna, Loreti Simona, Carrozza Maria Chiara. Upper Limb Robotic Rehabilitation After Stroke: A Multicenter, Randomized Clinical Trial[J]. Journal of neurologic physical therapy: JNPT, 2020, 44(1): 3-14.



- [3] Waddell Kimberly J, Birkenmeier Rebecca L, Bland Marghuretta D, Lang Catherine E. An exploratory analysis of the self-reported goals of individuals with chronic upper-extremity paresis following stroke[J]. *Disability & Rehabilitation*, 2015, 38(9): 853.
- [4] Rensink Marijke, Schuurmans Marieke, Lindeman Eline, Hafsteinsdóttir Thóra. Task-oriented training in rehabilitation after stroke: systematic review[J]. *Journal of Advanced Nursing*, 2010, 65(4): 737-754.
- [5] Wu Qiong, Yue Zan, Ge Yunxiang, Ma Di, Wang Jing. Brain Functional Networks Study of Subacute Stroke Patients With Upper Limb Dysfunction After Comprehensive Rehabilitation Including BCI Training[J]. *Frontiers in Neurology*, 2020, 10.
- [6] Rodgers Helen, Bosomworth Helen, Krebs Hermano I, Wijck Frederike Van, Shaw Lisa. Robot assisted training for the upper limb after stroke (RATULS): a multicentre randomised controlled trial[J]. *The Lancet*, 2019, 394(10192).
- [7] Mehrholz Jan, Pohl Marcus, Platz Thomas, Kugler Joachim, Elsner Bernhard. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke[J]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015.
- [8] Duret Christophe, Grosmaire Anne Galle, Krebs Hermano Igo. Robot-Assisted Therapy in Upper Extremity Hemiparesis: Overview of an Evidence-Based Approach[J]. *Frontiers in Neurology*, 2019, 10: 412-.
- [9] Cramer Steven C., Sur Mriganka, Dobkin Bruce H., O'brien Charles, Sanger Terence D. Harnessing neuroplasticity for clinical applications[J]. *Brain*, 2012, 135(4): e216-e216.
- [10] Pekna M. Pekny, M. Nilsson, M. Modulation of neural plasticity as a basis for stroke rehabilitation[J]. *Stroke: A Journal of Cerebral Circulation*, 2012, 43(10).
- [11] Kato, H. Near-infrared spectroscopic topography as a tool to monitor motor reorganization after hemiparetic stroke: a comparison with functional MRI[J]. *Stroke*, 2002, 33(8): 2032-2036.
- [12] Liu Ning, Cui Xu, Bryant Daniel M., Glover Gary H., Reiss Allan L. Inferring deep-brain activity from cortical activity using functional near-infrared spectroscopy[J]. *Biomedical Optics Express*, 2015, 6(3): 1074-1089.
- [13] Chao-Chen Lo, Pei-Yi Lin, Yu Hoe Zheng, Chen Jia-Jin J. Near Infrared Spectroscopy Study of Cortical Excitability During Electrical Stimulation-Assisted Cycling for Neurorehabilitation of Stroke Patients[J]. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 2018, PP: 1-1.
- [14] Pascualleone A, Amedi A, Fregni F, Merabet L. B. The plastic human brain cortex[J]. *Ann Rev Neurosci*, 2005, 28(28): 377.
- [15] Patrice Voss, Thomas Maryse E., Miguel Cisneros Franco J., étienne De Villers-Sidani. Dynamic Brains and the Changing Rules of Neuroplasticity: Implications for Learning and Recovery[J]. *Frontiers in Psychology*, 2017, 8: 1657.
- [16] Bandeira Igor D., Lins-Silva Daniel H., Barouh Judah L., Faria-Guimares Daniela, Lucena Rita. Neuroplasticity and non-invasive brain stimulation in the developing brain[J]. *Progress in Brain Research*, 2021.
- [17] Nieuwhof F., Reelick M. F., Maidan I., Mirelman A., Hausdorff J. M., Olde Rikkert M. G., Bloem B. R., Muthalib M., Claassen J. A. Measuring prefrontal cortical activity during dual task walking in patients with Parkinson's disease: feasibility of using a new portable fNIRS device[J]. *Pilot Feasibility Stud*, 2016, 2: 59.
- [18] Qitao, Tan, Ming, Zhang, Yi, Wang, Manyu, Zhang, Yan, Wang. Frequency-specific functional connectivity revealed by wavelet-based coherence analysis in elderly subjects with cerebral infarction using NIRS method[J]. *Medical Physics*, 2015.

- [19] Wang, Bitian, Zengyong, Wei, Liu, Zhian, Gongcheng, Liwei. Functional connectivity analysis using fNIRS in healthy subjects during prolonged simulated driving[J]. *Neuroscience Letters: An International Multidisciplinary Journal Devoted to the Rapid Publication of Basic Research in the Brain Sciences*, 2017, 640: 21-28.
- [20] Xie Hui, Zhang Ming, Huo Congcong, Xu Gongcheng, Li Zengyong, Fan Yubo. Tai Chi Chuan exercise related change in brain function as assessed by functional near-infrared spectroscopy[J]. *Scientific Reports*.
- [21] Zhang Han, Zhang Yu Jin, Lu Chun Ming, Ma Shuang Ye, Zang Yu Feng, Zhu Chao Zhe. Functional connectivity as revealed by independent component analysis of resting-state fNIRS measurements[J]. *Neuroimage*, 2010, 51(3): 1150-1161.
- [22] Santosa Hendrik, Hong Melissa Jiyoun, Kim Sung Phil, Hong Keum Shik. Noise reduction in functional near-infrared spectroscopy signals by independent component analysis[J]. *Review of Scientific Instruments*, 2013, 84(7): 411-1600.
- [23] Willie Christopher K., Tzeng Yu-Chieh, Fisher Joseph A., Ainslie Philip N. Integrative regulation of human brain blood flow[J]. *The Journal of Physiology*, 2014, 592(5): 841-859.
- [24] Alan Bernjak Aneta Stefanovska , Peter V. E. McClintock ,P. Jane Owen-Lynch ,Peter B. M. Clarkson. Coherence between fluctuations in blood flow and oxygen saturation[J]. *Fluctuation & Noise Letters*, 2012, 11(1).
- [25] Han Qingyu, Li Zengyong, Gao Yuanjin, Li Wenhao, Xin Qing, Tan Qitao, Zhang Manyu, Zhang Yixun. Phase synchronization analysis of prefrontal tissue oxyhemoglobin oscillations in elderly subjects with cerebral infarction[J]. *Medical Physics*, 2014, 41(10): 102702.
- [26] Tachtsidis Ilias, Elwell Clare E, Leung Terence S, Lee Chuen Wai, Delpy David T. Investigation of cerebral haemodynamics by near-infrared spectroscopy in young healthy volunteers reveals posture-dependent spontaneous oscillations[J]. *Physiological Measurement*, 2004, 25(2): 437-445.
- [27] Hubbard Isobel J, Carey Leeanne M, Budd Timothy W, Levi Christopher, Parsons Mark W. A Randomized Controlled Trial of the Effect of Early Upper-Limb Training on Stroke Recovery and Brain Activation[J]. *Neurorehabilitation and neural repair*, 2014, 29(8).
- [28] Kokotilo K. J., Eng J. J., Mckeown M. J., Boyd L. A. Greater activation of secondary motor areas is related to less arm use after stroke[J]. *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 2010, 24(1): 78.
- [29] Carey L. M., Abbott D. F., Harvey M. R., Puce A., Seitz R. J., Donnan G. A. Relationship Between Touch Impairment and Brain Activation After Lesions of Subcortical and Cortical Somatosensory Regions[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2011, 25(5): 443-457.
- [30] Barch Deanna M., Braver Todd S., Sabb Fred W., Noll Douglas C. Anterior Cingulate and the Monitoring of Response Conflict: Evidence from an fMRI Study of Overt Verb Generation[J]. *Cognitive Neuroscience Journal of*, 2000, 12(2): 298-309.
- [31] Buma F. E, Lindeman E, Ramsey N. F, Kwakkel G. Functional Neuroimaging Studies of Early Upper Limb Recovery After Stroke: A Systematic Review of the Literature[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2010, 24(7): 589-608.
- [32] Axel, Riecker, Klaus, Gröschel, Hermann, Ackermann, Sonja, Schnaudigel, Jan, Kassubek. The role of the unaffected hemisphere in motor recovery after stroke[J]. *Human brain mapping*, 2010.
- [33] Buckner R. L., Andrews-Hanna J. R., Schacter D. L. The brain's default network: Anatomy, function and relevance to disease[J]. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2008, 1124(1): 1-38.
- [34] Calautti Cinzia, Jones P. Simon, Guincestre Jean Yves, Naccarato Marcello, Sharma Nikhil, Day Diana J., Carpenter T. Adrian, Warburton Elizabeth A., Baron Jean Claude. The neural substrates of impaired finger tapping regularity after stroke[J]. *Neuroimage*, 2010, 50(1): 1-6.



- [35] Pan Li Zheng, Song Ai Guo, Xu Guo Zheng. Robot-Assisted Upper-Limb Fuzzy Adaptive Passive Movement Training and Clinical Experiment[J]. Applied Mechanics & Materials, 2011, 130-134: 227-231.
- [36] Koes Bart W, Van Tulder Maurits W, Ostelo Raymond, Kim Burton A, Waddell Gordon. Clinical guidelines for the management of low back pain in primary care: an international comparison[J]. Spine, 2001, 26(22): 2504.
- [37] Lindberg P?Vel, Schmitz Christina, Forssberg Hans, Engardt Margareta, Borg J?Rgen. Effects of passive-active movement training on upper limb motor function and cortical activation in chronic patients with stroke: A pilot study[J]. Journal of Rehabilitation Medicine Official Journal of the Uems European Board of Physical & Rehabilitation Medicine, 2004, 36(3): 117.
- [38] Scholkmann Felix, Kleiser Stefan, Metz Andreas Jaakko, Zimmermann Raphael, Wolf Martin. A review on continuous wave functional near-infrared spectroscopy and imaging instrumentation and methodology[J]. Neuroimage, 2014, 85(Pt 1): 6-27.
- [39] Pfeifer Mischa D., Felix Scholkmann, Rob Labruyère. Signal Processing in Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS): Methodological Differences Lead to Different Statistical Results[J]. Frontiers in human neuroscience, 2017, 11: 641-.



## 近紅外腦功能成像技術在作業治療領域的應用

方蕊<sup>1,2</sup> 杜惠蓉<sup>2</sup> 黃富表<sup>1,2</sup>

1、中國康復研究中心 作業療法科 北京市豐臺區角門北路 10 號

2、首都醫科大學 康復醫學院 北京市豐臺區右安門外西頭條 10 號

通訊作者：黃富表 郵箱：huangfubiao123@126.com

### 一、近紅外腦功能成像技術簡介

近紅外腦功能成像 (Functional near-infrared spectroscopy, fNIRS) 是一種非侵入式的功能性成像技術。當執行特定任務時，與任務相關的神經元開始工作，神經元所在腦組織局部代謝活動增加。由於神經元所需能量幾乎全部由葡萄糖的有氧代謝即時供給，代謝活動會引起局部組織血液中  $\text{HbO}_2$  濃度降低， $\text{HbR}$  濃度增高。這些血氧濃度的變化會引發局部血管擴張，腦血流及腦血容量增加，使腦血流增加所提供的氧量遠遠大於神經元活動的實際耗氧量，最終導致局部組織  $\text{HbO}_2$  濃度增高。換句話來說，我們可以通過腦組織局部的血氧濃度變化間接的反映神經活動。fNIRS 檢測基於神經血管耦合機制的生理學原理，和局部血氧濃度變化帶來的腦組織光學屬性改變的物理學原理，後者利用修正的比爾-朗伯定律建立近紅外光衰減量與血氧濃度變化之間的關係。

fNIRS 設備的核心部件包括主機、光纖 (連接光極)、光纖帽、模擬臺、電源和數據傳輸電纜等。光源發出的近紅外光子經光纖傳播至頭皮表面的發射極，在穿過腦組織時發生散射，其中大部分光子會被腦組織吸收，小部分會從發射極周圍的頭皮表面穿出被接收極檢測。被檢測的這部分光子由發射極射入頭皮，在腦組織內經香蕉形路徑傳播到達大腦皮層表面區域，經過光路上的腦組織吸收衰減後射出頭皮返回接收極。因此，通過檢測到的光強衰減的相對變化量，我們可計算出發射極和接收極之間“通道”上的血紅蛋白濃度的相對變化量，進而反映出該區域的大腦啟動情況。

### 二、fNIRS 技術應用於作業治療領域的優勢和劣勢

作業治療是康復醫學的重要組成部分。相比於物理治療側重於提高身體各部的運動功能，改善關節活動度、肌力、運動控制障礙等，作業治療更關注患者完成活動的

能力。作業治療的目標是提高患者的日常生活活動能力，最終幫助其回歸家庭和社會。因此，評估患者完成特定活動時的表現很重要。這些活動往往在治療室內模擬真實的活動場景，患者需要在坐位或立位下，控制肢體的各個部位產生功能性動作，並注意手眼協調和雙側肢體間的配合，按照既定步驟完成活動。傳統腦成像技術如功能性核磁共振成像（Functional magnetic resonance imaging, fMRI），需要受試者臥於磁共振腔體內，並嚴格限制頭動，無法滿足言語或運動狀態下的腦功能評定。fNIRS 技術最明顯的優勢是極高的生態效度，即允許患者在接近自然情境下進行測試，且對頭動和肢體活動的容忍度高，可用於戶外活動、運動訓練、社會交互等多種場景下的腦功能檢測。相較於嚴格限制受試者的體位、身體活動和測試環境，fNIRS 技術的測試結果能更加真實的反映任務過程中的大腦啟動情況，這與作業治療的關注點一致。另一方面，一些特殊受試群體如兒童、精神疾病患者可能無法保持靜止、對設備的不適容忍度較低，幽閉恐懼症患者無法在封閉狹小的環境下接受測試。fNIRS 技術的檢測裝置佩戴較為舒適，且易於接受，更適用於這些群體。此外，fNIRS 是基於光學原理的腦成像技術，具有抗電磁干擾強的特性。fNIRS 不僅能和其他成像設備（fMRI、Electroencephalogram, EEG）無干擾地同步掃描，也可與神經調控技術（經顱磁刺激、經顱電刺激等）聯用，以即時評估干預效果。

fNIRS 技術存在幾點局限性。首先，fNIRS 技術只能觀測大腦皮層表面區域，不能探測到深部溝回和核團。其次，fNIRS 設備本身不能提供測量腦區的解剖位置資訊，需要採用國際 10-20 參考系統或三維定位儀輔助定位，估計感興趣區域在顱外的大致位置。

### 三、fNIRS 技術在作業治療領域的臨床應用和意義

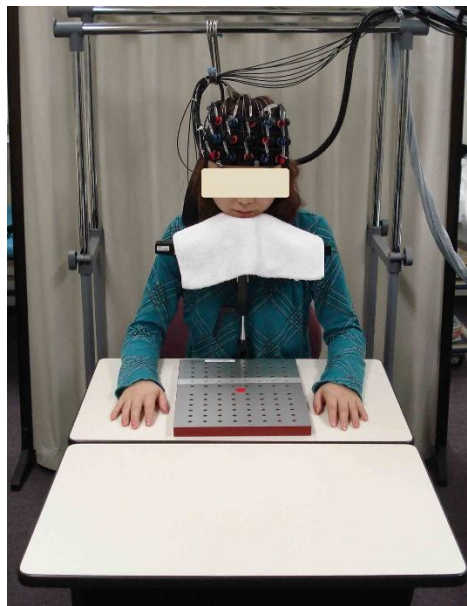
#### （一）應用對象

- （1）在腦卒中康復領域的臨床應用
- （2）在精神疾病領域的臨床應用
- （3）在兒童康復領域的臨床應用

#### （二）應用意義

作業治療通過有選擇的作業活動和適當的環境干預來改善康復對象的軀體、心理和社會功能，促進活動和參與。作業治療師往往根據患者所處的恢復階段和功能水準

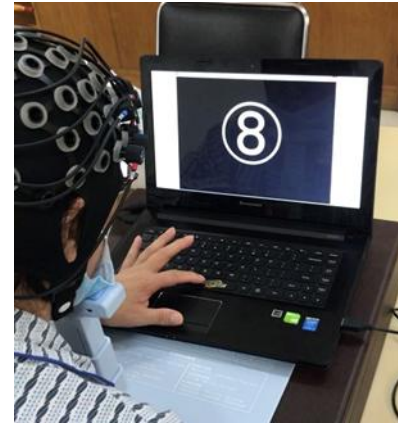
現況設計作業活動，這些活動不僅讓肢體的各部位產生預期運動，更讓患者能實際操作物品完成附加目的性的任務。根據以往的經驗，腦血管意外患肢功能恢復與是否進行附加目的性活動有關。為探究不同目的性活動影響基於皮層啟動的上肢功能恢復的因素，Huang 等人利用 fNIRS 檢測健康人在執行附加目的任務和單一目的任務時前額葉的啟動情況。試驗中令受試者以釘板任務為基礎，分別執行左、右手的附加目的任務和單一目的任務。在附加目的任務中，受試者用拇指和食指捏住木釘，以每秒移動一塊木釘的速度，將木釘板上的木釘從一個洞移動到另一個洞。在單一目的任務中，受試者在沒有木釘的情況下進行相同的運動。當任務組塊  $O_{xy}\text{-Hb}$  的變化量高於休息期標準差的 3 倍時，則認為通道顯著啟動。試驗結果表明無論左右手，附加目的任務能夠引起前額葉及其周圍腦區更大範圍的啟動。這可能是實際操作物品時，受試者需要注意木釘的位置、尺寸以及手指的適當位置，並處理手部的感覺資訊，以確保木釘平穩的移動並準確的插入。此外，有目的性的完成操作物品比單純的肢體運動更能提高活動的動機。該研究可以為作業治療師的臨床實踐提供指導，應用更多的附加目的任務來改善患者的功能和日常生活活動能力。



除常規的作業治療外，新興的康復治療技術愈發受到大眾關注。康復機器人、虛擬現實和增強現實技術、神經回饋技術等已廣泛應用於神經系統疾病的康復評價和治療，許多學者利用 EEG、fMRI 以及其他無創性神經成像研究其療效及治療機制。上肢康復機器人是通過末端執行器或外骨骼與人體上肢固連輔助患者進行康復訓練，用以改善上肢肌肉力量、關節活動範圍和運動控制。治療師可根據患者的主動參與程度，從被動運動、輔助運動、主動運動、阻力運動四種訓練模式中選擇適合的訓練模式。



使用機器人設備不僅給患者提供了獨立運動的機會，還可以給予患者視聽提示和運動表現的資訊回饋，增加其訓練的積極性。此外，上肢康復機器人增加了手臂訓練的重複次數，這種強化的、頻繁的、重複的治療模式符合運動學習的原理，因此可以產生比常規康復更好的效果。有研究利用 fNIRS 評估腦卒中患者在主動智能回饋、上肢懸吊和被動智能回饋機器人訓練過程中相關腦區皮層的血氧濃度變化和功能連接情況，以比較上肢智能回饋機器人和其他康復方法在大腦啟動方面的差別，探討上肢智能回饋機器人訓練的治療機制。研究結果顯示，與上肢懸吊訓練相比，主動智能回饋機器人訓練期間受試者的對側前額葉皮質和同側初級運動皮質表現出更高的皮質啟動和皮質間更緊密的功能連接。其原因可能是智能回饋機器人通過多媒體顯示幕設置遊戲情境，並給予視聽回饋，提高了患者的訓練積極性。與被動智能回饋機器人訓練相比，主動智能回饋機器人訓練時的對側前額葉皮質、同側初級運動皮質、同側初級軀體感覺皮質和同側運動前和輔助運動皮質的啟動更強，但功能連接無顯著差異。這可能因為主動訓練需要患者控制肌肉產生運動，需要大腦皮層的更多啟動。而被動訓練時，患肢在機械臂的牽引下被動地運動，患者接受遊戲回饋並進行運動想像，這可能導致腦區間功能連接增加。該結果提示被動智能回饋機器人訓練能夠啟動相關腦區並改善功能連接，可應用於腦卒中遲緩期患者。上肢康復機器人不僅可以幫助患者提高運動功能，還能以遊戲訓練的方式改善其認知功能。Li 等人用 fNIRS 評估上肢運動遊戲訓練治療卒中後輕度認知障礙的療效。運動遊戲以上肢機器人輔助訓練系統為載體，患者通過連接在前臂托架上的末端手柄輸入運動資訊與遊戲交互，使運動和認知功能訓練同時進行。治療師根據患者興趣選擇認知遊戲專案、訓練軌跡等。在訓練前後利用 fNIRS 檢測在持續表現測試 (continuous performance test, CPT) 任務下前額葉皮質區域的氧合血紅蛋白濃度變化，並計算重心值。重心值是 HbO 濃度變化達到總變化量的一半時所對應的時間，該數值越低表明大腦啟動速度越快。研究發現，進行上肢運動遊戲訓練的觀察組患者 fNIRS 重心值顯著低於對照組。這表明上肢運動遊戲訓練可以更好地提高神經處理效率，改善卒中後輕度認知障礙。



#### 四、總結與展望

fNIRS 作為一種無創腦功能成像技術，具有生態效度高、抗運動干擾、抗電磁干擾等優點。該技術在康復治療領域應用廣泛，目前主要用以評估治療效果和探索治療機制等。隨著新的康復治療理論和新興康復治療技術的出現，以及聯合療法在臨床中的應用增加，fNIRS 技術可以在腦功能變化層面揭示治療機制，彌補了僅依賴行為學測試的主觀性缺陷。未來 fNIRS 的各類任務範式將被標準化，建立正常人和患者的測試常模，以輔助診斷或預測療效。

#### 參考文獻

- [1] 近紅外腦功能成像臨床應用專家共識[J].中國老年保健醫學,2021,19(02):3-9.
- [2] 中國康復醫學會作業治療專業委員會,李奎成,閔彥寧,等.《作業治療實踐框架》(2019 版)及解讀[J].中華物理醫學與康復雜誌, 2021, 43(2):177-180.
- [3] 楊澳祥,韋建軍,張治,等.上肢康復機器人現狀研究[J].人工智能與機器人研究, 2023, 12(4): 255-266.
- [4] Huang F, Hirano D, Shi Y, et al. Comparison of cortical activation in an upper limb added-purpose task versus a single-purpose task: a near-infrared spectroscopy study[J]. J Phys Ther Sci,2015,27(12): 3891-3894.
- [5] Li H, Fu X, Lu L, et al. Upper Limb Intelligent Feedback Robot Training Significantly Activates the Cerebral Cortex and Promotes the Functional Connectivity of the Cerebral Cortex in Patients With Stroke: a Functional Near-infrared Spectroscopy Study[J]. Front Neurol, 2023, 14:1-10.
- [6] 李秀麗,李珊,馮夢晨等.採用上肢運動遊戲治療卒中後輕度認知障礙並結合功能性近紅外光譜技術進行療效評估的研究[J].中國康復,2023,38(07):412-416.

## 上肢機器人技術在腦卒中患者作業治療中的使用心得

許陽 張倩 張婕

四川大學華西醫院康復醫學中心

隨著近 30 年電腦技術與機器人技術的發展，上肢機器人治療在康復領域的應用變得更加廣泛和成熟，上肢機器人治療正發展為腦卒中後患者上肢功能康復的重要手段。上肢機器人不同於常規的醫療器械，使用上強調機器與人的交互，強調患者的主動參與，這點又常常受到治療師的引導，機器本身的軟體硬體設計，以及患者本身的功能和動機的影響，因此，一次高效的上肢機器人治療實際上需要多方面的共同協作。目前，由於上肢機器人在我國醫院的普及率較低，設備優劣不齊，缺乏專人管理等問題，上肢機器人的使用仍然有值得優化和提升的空間。本文將從上肢機器人硬體軟體設計、治療師在上肢機器人治療中的角色以及患者的主動參與方面拋磚引玉，淺談一下上肢機器人技術的一點臨床使用心得。

首先是安全性的問題。上肢機器人治療的安全性常常有機器本身和治療師共同保障。由於我國上肢機器人製造起步較晚，在目前市面上常見的上肢機器人中，尤其是外骨骼式機器人中，依舊有部分存在安全風險，主要是由於設計的不合理所致。其次是治療師在選擇相應的治療參數的過程中，可能由於選擇了不恰當的活動度，而導致過度牽拉，擠壓等問題。在臨床使用時，一方面治療師需要及時與廠家聯繫，對不合理的設計進行優化，另一方面也需要對患者進行精細的評估和治療設計，而不能對機器給予盲目的信任。

其次，上肢機器人本身的設計很大程度上決定了治療是以何種方式完成的。目前絕大多數上肢機器人都以“被動訓練，”“主動訓練，”和“主被動訓練”作為主要的訓練模式，然而有一部分機器在實際訓練中，與作業治療師所強調的“以目標為導向的分級訓練”相去甚遠。比如，有一部分上肢機器人的主被動模式並不是根據患者殘存的運動水準提供相應的輔助運動，而是實行一種“全或無”的策略，即：如果患者幾秒之內不能獨立完成某一動作，上肢機器人就會進行相應的輔助，以完成動作。這一現象在不同模式和機器中是普遍存在的。在遊戲設計方面。考慮到豐富的環境和動機對於患者康復的影響，上肢機器人技術往往都會結合虛擬現實遊戲進行，然而也



存在遊戲內容與機器人運動結合不足，遊戲本身的趣味性不足等問題。由於缺乏臨床經驗，設計者本身可能並不能完全理解這些設計的細節之處對於治療效果的影響，因此需要臨床的治療師和廠商加強溝通和聯繫，以促進設計的優化。同時，由於作業治療師本身也是治療活動的設計師，即使是對同樣的遊戲，設置不同的目標或者改變完成遊戲的方式同樣可以達到預期之外的效果。要完成這一目的，需要作業治療師對於作業治療專業知識和上肢機器人技術有較為深入的掌握。

再次，我們想談談作業治療師在上肢機器人使用中的角色。作業治療師在上肢機器人的使用中絕對不是一個開機器的“技師”，就我的個人經驗而言，機器人更像是作業治療師的一種新的活動，新的治療媒介，這也就意味著在這一過程中，主體是患者和治療師，而非機器人。關於這個結論，主要體現在以下幾點：①上肢機器人的治療內容需要作業治療師進行個性化選擇。這一選擇包括時間的選擇，活動範圍的選擇，遊戲主體的選擇，遊戲模式的選擇等，治療如果缺乏針對性和個性化，最終的效果也會難以把控。②作業治療師承擔著優化上肢機器人治療的角色，這不僅要求作業治療師把機器和遊戲方面的問題回饋給設計者，同時也如前文所說，作業治療師需要在“上肢機器人治療”這一活動中根據患者的情況採取新的遊戲方式，選擇新的遊戲目標，以達到最大效率的訓練。舉例來說，對於運動功能較好，能較為輕鬆完成一些主動訓練的患者，作業治療師可以要求患者在相同的遊戲下提高完成任務頻率和速度，或者要求患者在盡可能保持腕背伸的情況下完成相應的遊戲，以促進上肢運動的分離。作業治療師對於上肢機器人的良好使用實際上是至關重要的。

最後，想談談患者的主動參與在上肢機器人治療中的重要性。“主動康復”的概念已經深入人心，但在使用上肢機器人的過程中卻常常被忽視，尤其是對於尚缺乏足夠自主運動的患者。然而，即使是在“被動模式”下，患者參與程度也和康復的效果是相關的。2016年美國心臟協會與卒中協會推出的卒中後康復指南同樣指出運動想像對於卒中後運動功能恢復具有良好的效果。因此，向患者和患者家屬強調即使不能主動運動上肢，但主觀上跟隨機器人的運動和同步的運動想像是非常重要的。

以上就是我們在應用上肢機器人時的一些臨床心得。實際上，上肢機器人的臨床使用與我們印象裏的機器操作存在著顯著的差異，它不是使用冰冷的機器對患者執行一些刻板的操作，而更像是某種運動或者遊戲，要求患者的全情投入，治療師的耐心觀察與指導，在上肢機器人的框架下存在著相當程度的自由，對上肢機器人的使用也讓我感受到某種治療的藝術性。

## 上肢康復機器人輔助技術的臨床實踐分享

鄒貴娣

惠州市第三人民醫院

康復機器人是康復醫學和機器人技術的完美結合。隨著機電交互、智能控制及機器人等技術的不斷發展，先進的機器人技術不斷地被引入到康復工程中。

康復機器人是醫療機器人的一個重要分支，是利用智能化、自動化技術和器械輔助病人進行康復治療、護理和日常生活的高科技產品，涉及康復醫學、生物力學、機械學、機械力學、電子學、材料學、電腦科學以及機器人學，成為國際機器人領域的研究熱點之一。

經過對手與上肢功能障礙康復機器人的功能用途分析，將手與上肢功能障礙康復機器人分為兩大類，包括功能治療類手與上肢功能障礙康復機器人和生活輔助類手與上肢功能障礙康復機器人。功能治療類手與上肢功能障礙康復機器人主要是利用機器人幫助手或上肢功能障礙患者完成各種運動功能的恢復訓練。此外，一些治療類上肢康復機器人還兼具診斷、評估功能並結合虛擬現實以提高康復效率。功能治療類手與上肢功能障礙康復機器人按作用類型不同又可分為手與上肢功能恢復型康復機器人、手與上肢功能增強型康復機器人兩個子類。手與上肢功能恢復型康復機器人主要是在康復醫學的基礎上，通過一定的機械結構及其傳功方式，引導或輔助具有手或上肢功能障礙的患者進行康復訓練，以達到手與上肢功能恢復的目的，按其作用機制不同可分為末端支撐式（圖1）、懸吊式（圖2）、外骨骼式（圖3）和手功能康復機器人（圖4）。手與上肢功能增強型康復機器人是主要為手與上肢功能較弱患者所研發的一種康復機器人，其引用航空航太外骨骼增力機器人技術，使患者在穿戴該類機器人後既可進行模式下關節活動度訓練，又可進行補足患者缺乏的功能（如患者上肢肌力不足而不能抬起重物時，助力患者將重物抬起），從而達到上肢功能增強的作用。手與上肢功能增強型康復機器人根據工作方式及工作部位的不同可分為：外骨骼上肢康復機器人（移動式）、外骨骼手功能康復機器人（移動式）。生活輔助類手與上肢功能障礙康復機器人主要分為手與上肢功能代償型康復機器人（如智能假肢，圖5）和手與上肢功能輔助型康復機器人（如智能輔助機械臂、餵食機器人，圖6）。



MIT-Manus

圖 1 末端支撐式上肢康復機器人



圖 2 懸吊式上肢康復機器人



圖 3 外骨骼式上肢康復機器人



圖 4 手功能康復機器人



圖 5 智能上肢假肢



圖 6 餵食機器人 Obi

在臨床治療中，作業治療師會徒手設置各種形式的任務導向的作業治療專案，如圖 7、圖 8 所示。作業治療師徒手設置的這些作業治療專案也能增加治療的趣味性、多樣化和導向性，帶來一定的康復療效。但可能存在如下的不足：一對一的人力訓練，





效率較低下；存在一定的主觀因素；不能精確控制和記錄訓練參數；無法建立訓練參數和康復指標的對應關係；不能向患者提供即時直觀的回饋資訊；訓練過程吸引力欠佳，可重複訓練率相對較低，參與治療的主動性不夠。



圖 7

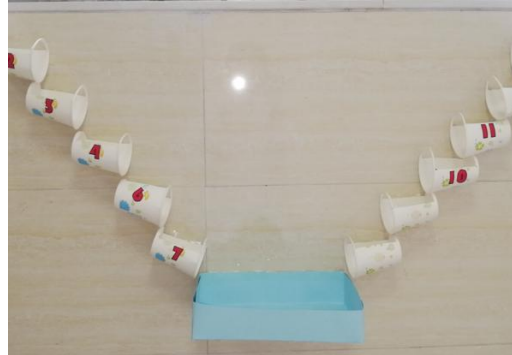


圖 8

上肢康復機器人能解決徒手治療中的問題嗎？答案是肯定的。上肢康復機器人技術作為一種外周康復干預措施，其以促進中樞神經系統重塑，達到強化中樞和促進運動意圖有效輸出為目的，最終提高運動能力。上肢康復機器人能替代治療師完成高強度、高密集度的重複性體力勞動，提高患者治療效率，使康復治療師與患者雙方受益；上肢康復機器人能提供明確任務導向，結合趣味、多樣化的虛擬情景下的交互統合訓練，滿足作業治療師在趣味性、多樣化等方面的作業活動設計（圖 9、圖 10 所示）；上肢康復機器人在治療中能向患者提供即時直觀的智能化回饋資訊，這樣可提高患者積極性，增強患者的康復信心；上肢康復機器人在患者治療中的動作指引、握力提示、遊戲動作擬聲等智能語音回饋能增強人機交換的互動資訊，進而提高患者參與訓練主動性、積極性；而且上肢康復機器人能實現評估數據採集與保存，能精確控制和記錄訓練參數，建立訓練參數和康復指標的對應關係。



圖 9



圖 10

上肢康復機器人主要適用於中風患者、顱腦外傷、脊髓損傷、外周神經損傷、骨關節疾病、小兒運動發育遲緩、廢用性肌萎縮、關節運動受限、感覺功能障礙及其他的神經系統疾病引起的上肢功能障礙。上肢康復機器人可以改善關節活動度、肌力、平衡等運動功能，物體識別、注意力、記憶力等認知功能，穿衣、吃飯、洗滌等日常生活功能。上肢康復機器人的訓練模式有被動運動、助動運動及主動運動，其中主動運動有自由運動和抗阻運動等模式。進行上肢康復機器人治療時需針對病人的具體情況制訂訓練方案，急性期的患者，重點是預防關節攣縮及提供適宜感覺刺激，對於早期上肢主動隨意控制力較微弱的腦卒中患者，應用視覺回饋及任務導向性訓練，鼓勵患者哪怕在被動或助力中跟著做出相應的動作，也能很好地促進運動技巧的學習；對於亞急性期的患者，重點是誘導分離運動和抑制異常的運動模式；相對於慢性期的患者，以康復機器人輔助的任務特異性主動運動為主。

上肢康復機器人還能聯合其他技術，有以下幾種常見的聯合技術：功能性電刺激輔助上肢康復機器人（圖 11），基於表面肌電信號的上肢康復訓練機器人，基於虛擬現實技術的上肢康復機器人，以及基於腦機介面上肢康復訓練機器人（圖 12）。

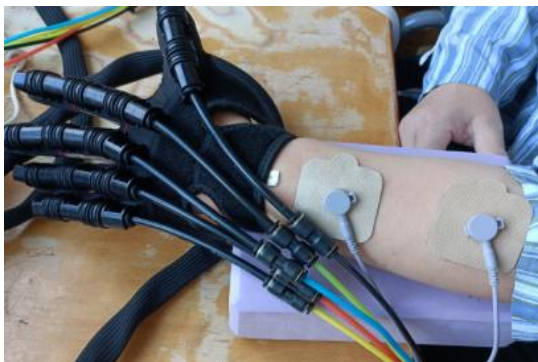


圖 11



圖 12

綜上所述，隨著智能化康復手段的不斷發展，基於高新技術的上肢康復機器人技術在臨床治療中體現了它的優勢所在。對於臨床一線的治療師，如何在臨床實踐中充分利用好上肢康復機器人，值得我們思考和重視。以腦神經康復而言，腦神經具有可塑性，促成腦神經的重塑，最主要的三個基本因素如下（本篇作者的觀點）：主動參與（運動再學習），重複（密集的訓練），正確的進行。在上肢康復機器人治療中，多元化任務導向性訓練專案、運動-視覺-聽覺多通道感官刺激、虛擬技術將訓練專案結合遊戲的方式以增加治療過程的趣味性等，使患者的主動參與性更強，當然還要結合治療師適當的引導，最終才能更好的改善上肢的控制能力、肌肉力量、關節活動度、

協調能力；上肢康復機器人能在人力的基礎上補充完成高強度、高密集度的重複性訓練，通過目的性強的不同任務型訓練增加患者重複的強度，且趣味性及多樣性，利於重複的進行，但治療師需針對病人的具體情況制訂或更換訓練方案；第三個影響腦神經重塑的基本因素是“正確的進行”。上肢康復機器人治療中能夠對患者在作業任務中進行語音提示和“指導性”訓練，患者通過外部回饋（眼、耳、皮膚等）和內部回饋（前庭迷路和本體感受器等）以及腦自身資訊的發生和再學習向大腦皮質不斷輸入正確的運動模式，單單上肢康復機器人的“提醒”還不夠，治療師對訓練模式、動作正確與否的監督顯得更為重要，特別是對於偏癱患者而言，在臨床治療中融入“偏癱肩痛的全週期防治管理策略”的理念意識顯得尤為重要。當肩周控制不夠好時，在進行外骨骼式上肢康復機器人治療時，應用屈曲上抬的訓練模式容易造成撞擊肩損傷；且訓練時，肢體的位姿控制的實現需要外骨骼各關節軸線與人體關節解剖學軸線重合，否則容易造成不必要的損傷。

隨著人工智能技術、機器人技術和康復醫學的發展，康復機器人已經成為一種新的運動神經康復治療手段，是傳統常規康復治療方法的有效補充，且康復機器人正不斷向著更加智能化、無人化及物聯網化的方向發展，擁有更完善的功能。但就目前的上肢康復機器人而言，較難做到個體化的特徵性強的訓練方式，也較難做到手指部分複雜化、精細化的訓練，治療師對於患者整體方案的個體化地設計、實施、品質把控是最重要的。

## 參考資料

- [1] 李奎成, 閔彥寧. 作業治療. 北京: 電子工業出版社, 2019.
- [2] 賈傑. 手功能康復概論. 北京: 電子工業出版社, 2019.
- [3] 賈傑. 手功能康復理論與實踐. 北京: 電子工業出版社, 2022.
- [4] 孫亞, 李岩, 等. 機器人輔助的雙側任務導向性訓練對腦卒中患者上肢功能的效果[J]. 中國康復理論與實踐, 2023, 29(10): 1195-1200
- [5] 孫長城, 王春方, 等. 上肢康復機器人輔助訓練對腦卒中偏癱患者上肢運動功能的影響[J]. 中國康復醫學雜誌, 2023, 29(10): 1162-1167.





重建生活為本的 OT 服務篇

## 7類重建生活為本社區康復作業治療服務

梁國輝

### 香港重建生活為本康復中心

2023年11月，我應邀出席在北京舉行的中國康復醫學會綜合學術年會作業治療分論壇，分享了我對社區康復作業治療的觀點，討論了醫療康復與社區康復間的關係，也總結了7大類重建生活為本社區康復作業治療服務。現在，我打算用文字方式再簡單介紹7大類可在社區開展的作業治療服務。

康復的最終目標是協助患者重建成功、幸福、快樂及有意義的生活。在醫院康復期，患者接受了各式康復訓練，為重建生活奠定基礎，但真正的重建生活卻是在出院後才實現的。有長期後遺症狀及功能障礙的康復者人群中，有部分能在出院後自行重建生活，但有很多在出院後卻仍需專業輔助、即需要社區康復服務，才能真正重建比較理想的生活，以體現康復服務的崇高理想。

我參考了國際文獻、香港經驗，又考慮了中國內地情況及社區康復發展的條件與機遇，總結了七大類可以在社區康復環境提供的作業治療服務，供大家參考。包括：臨床評估類、能力訓練類、家居安全類、知識傳授類、促進就業類、生活方式重整類、和生活教練個案管理類服務。下麵我會為大家簡單介紹每類服務的內容。

### 臨床評估類

在主要提供非醫療性康復服務的社區康復機構中，作業治療師可能是少數有醫療背景的成員。因此，團隊會依賴治療師為服務使用者進行臨床相關的評估，包括但不局限於各種基本身體功能評估、自理能力評估、生活能力評估、和工作潛能評估等。

### 能力訓練類

在社區康復團隊中，作業治療師是提供生活能力訓練的主要成員，有時要單獨進行，也有協調其他成員、家屬、甚至志願者一起進行。訓練可在患者家居或社區康復機構、以單對單或小組形式進行。也可以技能訓練班，或訓練營方式進行。訓練內容

可包括：身體功能及能力訓練，自理及家居生活能力訓練，輪椅及助行器選擇及訓練，生活輔具選擇及使用訓練，生活輔助科技選擇指導，興趣愛好相關技能訓練，家居運動選擇與習慣培養，社區生活能力及心理適應訓練，和交通工具安排及應用訓練等。

## 家居安全類

一個安全而有利獨立生活的家庭生活環境是回歸家庭生活的必要條件，對功能障礙較嚴重患者而言，家居安全評估是必不可缺少的服務專案。治療師根據患者的能力及家居安全評估結果向患者及家屬作安全生活習慣指導，傢俱佈局、日用品擺放及收納指導，和有需要提供家居改裝建議。

## 知識傳授類

有慢性疾病、慢性症狀及較嚴重功能障礙患者需要吸取及利用大量相關知識，才能重建及維持健康、成功和愉快的生活。作業治療師利用自身的醫療及康復知識，可製作各式線上或線下文字及視聽教材，組織健康及生活教育講座、心理教育干預小組與慢病自我管理小組，運用作業治療軟性技巧，傳遞重要健康與康復知識與資訊，並協助患者接收、明白、內化及利用對自身有用的資訊。與作業治療相關的知識內容有重建生活為本理念與精神，健康、疾病及康復知識，身心健康生活策略，解難及適應原理，體力節省原理，和活動簡化原理等。

## 促進就業類

就業是成功康復的重要指標，無論是回歸原來崗位，同一單位其他崗位，同一行業其他單位，不同行業任何崗位，是全職或兼職，有薪或義務工作，只要是可充分發揮剩餘生產能力，都算是成功再就業，達康復的理想結局。無論治療師在一般社區康復機構或專門提供醫療性或社會性職業康復機構服務，都可發揮作業治療專門知識與技術，以日常訓練、培訓課程或個案服務方式，提供促進就業的服務。具體內容有工作相關體能調適，基本工作技能訓練，工作能力強化訓練，職場人際溝通及協作訓練，漸進式重返工作安排，和工作選配及適應支持等。



## 生活方式重整類

重建成功、幸福、快樂及有意義的生活是康復的最終目標和理想，有慢性疾病、慢性症狀及較嚴重功能障礙的人單是學習生活能力是不足夠的，必須把能力在自己的生活環境用上並養成習慣；再按社會對自己的期望及要求，承擔家庭與社會責任，重塑社會角色；也要按個人的喜好，重建與能力相適應的生活方式。重建生活為本康復相信，重建生活是有步驟與路徑的，先是重建娛樂與社交生活，繼而是家庭與就業，最後還要重建公民角色，為他人和為社會做力所能及的貢獻。具體來說，在社區康復機構，作業治療師可按不同人群或個人的需要，提供及安排娛樂及業餘生活重建指導，家庭角色重建指導，生活重整干預小組，和公民角色重建指導。

## 生活教練個案管理類

我把社區康復服務使用者與社區康復機構間的關係分成3種。第1、是“偶發參與者”，他們沒有與社區康復機構建立長久關係，只是偶然一次參加活動或接受服務。第2種是“會員”，他們參加成為社區康復機構的會員，定時收到機構活動及服務資訊，如覺合適，便自行報名參加活動。第3種是“個案”，他們接受個性化及較持久的服務，社區康復機構派有專門的負責人評估需要、制定計畫、統籌實施、檢視進度和調整方案等工作。這些個案服務可在達成服務目標時完結，也可以是持續長期進行。

重建生活為本社區康復提倡個案管理形式的服務理念，為每一個服務使用者提供個性化的服務，更推崇採用生活教練方式個案管理策略。個案管理員運用生活教練技巧，促使服務使用者積極認定個人康復需要、制定計畫、統籌實施、檢視進度等社區康復步驟，加強加速服務的效果。生活教練技術是重建生活為本作業治療師一項重要的軟性技術。治療師該盡力找尋機會，學習、掌握及廣泛應用，會有助施展好所有作業治療領域的硬性技術及服務專案。此外、治療師也可為個別服務使用者提供偶發性生活教練訪談服務或舉辦專題生活教練小組，例如、精神健康促進、再就業意志促進、和生活方式重整等主題小組服務。

## 總結

上面所描述的服務，是多元社區康復服務中，作業治療師較有優勢的專案。治療師可發揮作業治療各種軟性技術，把服務做好，產生最佳效果。但如作業治療師沒有做好準備，很容易會被其他專業取代，喪失參與和貢獻的機會。

康復服務向社區轉營是世界潮流，也是大勢所趨。又以香港為例，在我 40 年專業服務生涯中，見證著香港康復事業的發展，作業治療由醫院服務，逐步拓展轉向社區。據瞭解，現在已經有超過 30% 治療師在非醫院機構服務，就算在醫院也有 30-40% 治療師專門為已經出院回歸社區的人服務。由此可見，作業治療要向社區轉營，也是一個不能逆轉的潮流，為作業治療專業及個別作業治療師提供新出路和更多選項。

最後，我要指出、機會是為有準備的人而設的。我鼓勵大家及早做好準備，自我充實，迎接康復的新潮流，為自己創造更多出路及發展選項與機會。

# 基於作業活動為本專業思維的課程見習探索研究

施曉暢 劉靖 馬麗虹

山東中醫藥大學康復學院作業治療教研室

## 摘要

**目的** 目前，國內作業治療師主要關注於功能恢復治療，而較少涉及生活本身的治療。以提升學生作業活動為主的專業思維為教學理念對《老年作業治療學》課程見習進行設計。山東中醫藥大學 2018 屆康復治療學（作業治療方向）學生在 2021 年 4 月參與了此項見習活動：過程中，學生被引導進行開放性面談、參與式觀察，並與住院長者共同生活兩日一夜，從而深度理解長者的住院經歷。本研究旨在探索這一段見習實踐帶給了學生哪些改變；具體而言，提升了哪些作業活動為主的專業思維。

**方法：**本研究基於描述性質性研究的方法論，將學生的個人反思文本作為數據收集，並進行主題分析。

**結果：**從 36 份有效文本提煉出的主題有：住院困境、照顧困境和生活見習

**結論：**作業治療學生可以通過與長者共同生活的課程見習，強有效地提升有關作業活動為主的專業思維。

**關鍵字** 作業治療、專業思維、課程設計 occupational therapy, professional reasoning, curriculum design

## 1. 研究背景

### 1.1 課程設計的理论背景

#### 1.1.1 國內多功能恢复为主的思维、少作业活动为主的专业思维的執業现状

過去 40 年中，作業治療專業發展經歷了從康復相關者演變成專職治療師崗位的過程<sup>[1]</sup>。隨著不同專業院校作業治療國際認證不斷推進，作業治療教育的發展已經在各地逐步展開。2018 年，中國成為 WFOT 正式會員<sup>[2]</sup>。2021 年，中國作業治療流程（Chinese OT Process）<sup>[2]</sup>被設計完成。同時，作業治療的內涵建設，包括核心價值觀、理念和專業思維也急需加強。



現階段，國內作業治療師多關注於疾病後日常生活能力的恢復性治療——其背後代表著軀體功能恢復為主的流程化專業思維。而較少關注到活動參與、環境支持等等方向——其背後代表著作業活動為主的專業思維<sup>[1-4]</sup>。結合國內外的研究，作業活動為主的專業思維可以理解為：憑藉現象學的哲學視角，看待人及其生活經歷，在互動中加深對人際、社會、文化、物理環境因素等各方面理解，並尋找到適當的內容和方法進行治療的認知過程<sup>[5]</sup>。以作業活動為主的專業思維是非流程化、具有一定個人性的，是每個治療師自己職業發展中不斷推演形成的思想指導體系。作業治療師需要有一定的機會才能啟動思維層面的轉換，從看“病”、看“功能”轉變成為看“人”、看“生活”。目前的專業思維偏重功能化、流程化的狀態也是造成目前服務人群有限、治療策略單一、服務附加值不高等等問題之一<sup>[6]</sup>。

### 1.1.2 功能恢复为主的專業思維和作业活动为主的专业思维應雙軌並行

作業治療臨床存在兩大類專業思維雙軌並行的現象。專業發展早期服務於社區和精神病院精神障礙人士，因而發展出作業活動為主的專業思維。二戰之後，軀體障礙恢復的需求增加，因而也增加了治療師功能恢復為主的專業思維。進入1970至80年代後，專業前輩不斷通過反思和研究逐漸總結出了作業治療學獨特的專業思維方式。Yerxa<sup>[7]</sup>提出作業治療師需要明白醫學的專業思維但同時也要堅持擁有自己一副眼鏡去看世界，因為不同服務需要不同的視野。Mattingly & Fleming<sup>[8]</sup>發現作業治療師可以在同一個治療活動中，交替應用功能恢復為主和作業活動為主的專業思維。至此，雙軌並行的專業思維機制基本奠定。

### 1.1.3 作业活动为主的专业思维在课程设计中的意义

在國外作業治療教育中，協助學生理解作業活動是專業學習的核心<sup>[9]</sup>。為了協助學生提升並提升作業活動為主的專業思維，作業治療教師設計並踐行了針對這一核心理念的教育理論框架、教學內容和方法<sup>[9-10]</sup>。Hooper等<sup>[11]</sup>視作業活動作為課程之根本，使用課程為本的教學模式將作業活動作為核心概念，設計進入每門專業課程中；Schaber<sup>[12]</sup>



認為，營造參與內容和形式豐富的學習環境是作業治療標誌性的教學方法；

Krishnagir<sup>[13]</sup>等作業活動不僅作為核心概念去傳授，也作為實踐性的教學方法去應用。

2019年，Krishnagiri等<sup>[14]</sup>在美國進行了全國性調查，去理解關於作業活動為主的教學方法。他們發現，大部分教學課程都使用了觀察、面談及反思他人生活、和反思實踐心得等等教學方法。這樣可以協助學生理解服務對象的生活經歷、作業活動對每個個人的不同意義，並提升和提升作業活動為主的專業思維。

對於國內作業治療學而言，進一步發展離不開從事專業工作的人，也需要培養有專業態度、知識和技能的學生。通過不同的課程設計、安排不同的教學內容和方法，可以協助學生提升作業活動為主的專業思維，平衡其與功能恢復為主的專業思維之間的關係。這樣的需求變得迫切，也是面向未來地去解決國內作業治療專業發展困境的途徑之一。

## 1.2 課程设计的实践背景介紹

### 1.2.1 山东中医药大学作业治疗本科教育和《老年作业治疗学》课程設計

山東中醫藥大學自2017年6月成立康復醫學院，開設康復治療學（作業治療方向）專業。2021年12月，我校康復作業治療專業申請成功，隔年開始招收相應專業名稱的學生。我校以世界作業治療師聯盟作業治療師教育專案准入標準構建課程體系。紮根專業精神，傳承本土文化，融合傳統醫學理念和技術；回應國際發展，滿足本地需求，相容並重，並將不同要點循序漸進地落實到課程體系中，是本校的工作要義。目前，我校正在申請世界作業治療師聯盟作業治療師教育專案准入標準的過程中。

2018級康復治療學（作業治療方向）的《老年作業治療學》課程共48個學時，其中見習課程占18個學時。受2021年抗疫政策的影響，無法進入養老機構和社區為老服務機構進行實習，而是選擇了康復專科醫院—山東中醫藥大學第二附屬醫院—作為見習基地。課程設計成為兩天一夜共同生活的連續性教學活動。共同生活是指學生進入實習基地之後，以晚輩的身份，而不是作業治療學生的身份，陪伴長者的生活作息、與其相處兩天一夜。本課程見習安排學生臨時住在實習基地，方便其陪伴長者完成夜間休閒、洗漱、就寢和晨間起床洗漱、早飯等全過程。這樣的舉措增加學生和長者及其家人或者護工間的互動機會，以此更大程度地增加學生對長者住院經歷的理解，提

升以作業活動為主的專業思維，提升學生以作業活動為主的專業思維能力。

### 1.2.2 課程見習設計及課程見習後的反思設計

課程見習的過程包括：1) 見習準備（長者住院資訊收集及分析、理論及技能講解、角色扮演、小組討論與反思）；2) 見習進行中（以小組為單位的開放性面談、參與性觀察、生活陪伴與協助）；3) 見習結束（有關長者住院生活的小組彙報、活動和作業表現分析，及關於見習實踐心得的個人反思文本）。見習中涵蓋《老年作業治療學》理論課程中的不同概念、實踐框架、評估工具、治療和輔助用具及專業技能。

批判性反思是作業治療教育中常用的教學策略<sup>[15]</sup>，也是常見的、提升專業思維能力的教學方法<sup>[14]</sup>。如果實踐缺乏批判性的深度反思，此段經歷未經過大腦系統性整理，會隨時間消逝。見習實踐結束後的反思正是在合適的時間開展，不僅有助於記憶，也通過過往經歷的梳理提升了作業活動為主的專業思維。

## 2. 研究目的

探索学生们通过课程见習提升了哪些作业活动为主的专业思维

## 3 研究方法

### 3.1 研究方法論

描述性質性研究探索有意義的個人生活經歷，有價值的共性思維可以透過研究對象鮮活經歷和真實體會的描述而獲得<sup>[16]</sup>。對於作業治療研究者而言，描述性質性研究可以用作理解正在經歷或者存在過的個人經歷：這些經歷是怎麼發生、發展、轉變和結局的<sup>[17]</sup>。

### 3.2 研究场景及对象

學生見習課程於 2021 年 4 月 26-27 日及 29 日在山東中醫藥大學附屬第二醫院進行。一共 36 位學生參與了本次課程。他們被分為 12 個組，每組同學 3 人，跟隨 1 位年齡超過 65 歲的長者，及家屬或者護工一同生活二天一晚。研究使用目的性抽樣的





方法(Purposive sampling) 邀請參與見習課程的同學作為研究對象。在見習完成一周內即5月07日前，邀請他們完成關於此次課程見習經歷的個人反思文本。



### 3.3 数据收集

數據來自於學生的個人反思文本。研究使用半结构性提问引导学生进行反思，描述他们的见习经历、感悟，并理解学生在课程见习的过程中提升了哪些作业活动为主的专业思维。从中問題提綱見表1:

表 1: 反思的問題提綱

在這短暫的醫院生活中最令你影響深刻的事是什麼？
如果你將自己的角色作為一個住院的人你會怎麼看待這個暫時的居所？ 哪些在你看來是最難過、感情上最難接受的部分？
如果你將自己的角色作為一個住院病人的家屬你會怎麼看待這樣的陪護經歷？ 哪些在你看來是最難過、感情上最難接受的部分？
如果你講自己的角色作為一個作業治療學生你會怎麼看待這個未來可能會在此工作的環境？ 哪些環境因素在你看來是需要改變的？這些因素在你看來怎樣協調、推動和計畫可以更有效的改變過來？

### 3.4 数据分析

主題分析是常見質性研究的數據分析方法。本研究使用 Braun 和 Clarke<sup>[18]</sup>的六步主題分析方法。1) 熟悉數據；2) 對數據進行初始代碼；3) 尋找主題；4) 審閱主題；5) 命名、定義主題；6) 寫作。

### 3.5 研究的严谨性和可行性

為了保證本質性研究的嚴謹性研究採取了深描、同行評審和審查線索的研究策略<sup>[19]</sup>。本研究邀請了 2018 屆作業治療本科學生充分描述他們的見習經歷。在反思文本梳理的過程中，研究團隊使用線上討論的形式進行同行評審：1) 完善及驗證初始代碼；2) 審閱並修訂主題的同質性和異質性；3) 明確已定義主題是否簡單清晰，具有可讀性；4) 共同撰寫成為可發表的文本。所有線上討論的過程進行錄音，建立可回溯的審查檢索。

#### 4. 研究結果

在 2021 年 5 月 7 日前收集來自山東中醫藥大學 2018 屆作業治療本科學生的有效反思文本 36 份。其中來自女學生 34 份來自男學生 2 份。根據反思文本，進行主題分析之後得出三個主題：住院困境、照顧困境、生活見習。以下會依次對主題進行進一步闡述，並還原反思文本原文中的表述進行佐證：

##### 4.1 住院困境

作業治療學生通過《老年作業治療學》課程見習，深入體會到：住在醫院裏的長輩是如何被困受苦，以及如何協助其積極生活。

###### 4.1.1 深度体会在医院里住对于长者生活的负面影响

大部分學生第一次接觸到住院長者的生活，發現他們的生活與自己生活之間的差異巨大，從而產生了強烈的情緒反應，深入理解和體會到了醫院這個環境對於可能長期居住於此的長者而言，會產生一系列負面的影響。

*失去了自己的主見，在醫院無論做什麼都會被安排的明明白白，甚至連回家都變成了一件不容易的事情。並且住院的條件有限，日常的興趣愛好，飲食習慣等都無法被滿足。醫院本身就帶有較為壓抑的氣氛，再加之精神、物質條件都跟不上，很難保持舒暢的心情。*

###### 4.1.2 初步分析住院长者社会参与方面的障碍

經歷一系列作業治療教育的培養，大部分學生可以理解長者社會參與方面，這些看不見的障礙。

無法進行自理活動，在別人幫助護理的過程，感覺到了尊嚴一點點的被消磨掉卻只能聽從。失去了自我價值的實現，無法滿足最高層次的需要，人變得好像更有動物性。

#### 4.1.3 理解住院长者的心理需求和恢复后回家的动机

學生可以從部分長者的身上，意識並理解到他們的心理需求，也看得清楚他們對回家的期待，這是他們投入康復治療的動機。

缺乏心理疏導，醫院較注重身體的康復，而忽略了心理上康復，有很多老人家都很孤獨和不安，他們需要人來傾聽他們內心的想法。

腦海裏第一個想到的，就是爺爺為了康復出院而做出的所有努力。那種由衷的想要康復、想要回家的感覺。



#### 4.2 照顾困境

作业治疗学生通过《老年作業治療學》課程見習，明白到：照顧者照顧好長者和安排自己生活之間的兩難選擇，以及如何協助其投入照顧。

##### 4.2.1 明白照顾者照顾的动力不足

學生可以體會到照顧本身是件困難的事情，照顧動力不足也是常態。可以看出一部分照顧者是為了盡義務而提供照顧，也看到一部分照顧者真心心疼自家的長輩，他們不得不掙扎地面對長輩恢復不了的現狀。

我深愛的，我敬仰的，我親密無間的人不僅身體完全垮掉並且人也變得完全陌生，我們變得不能溝通，他也變得無法自理，並且沒有辦法恢復到往常一樣的狀態。明明知道未來沒有希望還要強顏歡笑大概是最痛苦的。



#### 4.2.2 明白照顾者照顾的成效显著

學生可以看出照顧者（護工）如果能從身心各方面進行全面的照顧，對長者住院生活和功能恢復都具有積極的作用。

*他的護工和家人其實是給我們做了一個很好的榜樣。他的護工對他的照顧不僅是身體上的，更重要的是心理方面的照顧，他的照顧會讓老人能夠每天堅持下去，會讓老人的情緒穩定更長時間。這位老人的恢復速度很快，很大方面是得益於這位護工對他的身體心靈上雙方面的照顧*

#### 4.2.3 明白照顾者生活的全貌

學生可以看出照顧者生活的全貌，不僅可以看出照顧者照顧任務重、生活改變巨大而身心受困，也能理解照顧者也需要平衡好自己的生活才能提供幫助。同時，學生可以意識到如果照顧者積極面對，就可以產生巨大的照顧動力。

*其實照顧病人是一個很需要精力的工作……其實對於陪護來說，陪護的身心都是一個考驗。相對於病人本身，自己身體上的疾患，陪護要承受的是來自醫院，病人還有自己三方面的壓力。*

*把別人作為自己生活的中心，失去了自我，造成了自己的社會角色的缺失，降低了社會參與，時間長了失去了社會性，難以再回歸社會，實現價值，難以得到肯定，也令人難過。*

### 4.3 生活见习

作業治療學生通過《老年作業治療學》課程見習，可以在這樣生活場景的見習中建立未來作為作業治療師具體的工作畫面。

#### 4.3.1 发现应优先提升的具体实践技能

學生在見習中意識到需要更高的溝通技巧，也嘗試把控自己的情緒，加強了不同部門間需要協作的意識。

*剛開始實在緊張，和護士一起進去的時候又感覺十分尷尬，老師幫我們開始，又覺得前後反差很大。反思多，感觸也更深……我後來很多次回放這個場景，我該怎麼做，我做的話會是什麼情景。同樣的話，我會怎麼接，應該怎麼說。*

(控制情緒) 做起來確實是難的……我嘗試學習把控自己的情緒，自我批評和自我鼓勵。

自己多做一份工作，去瞭解個案的PT，醫生護士對其功能的評價，包括自己所觀察到的資訊及問題，都可以與他們交流互通，多聽一聽大家的想法。

#### 4.3.2 理解建立互信这个概念如何踐行

學生可以通過與長者及其家屬或者護工真實的接觸，着重提升了同理心，感受到來自長輩的誠心實意，也能理解互信關係是具有互惠性的。同時，這樣共住兩天一晚的教學方法，有助於促進學生間的互信關係。

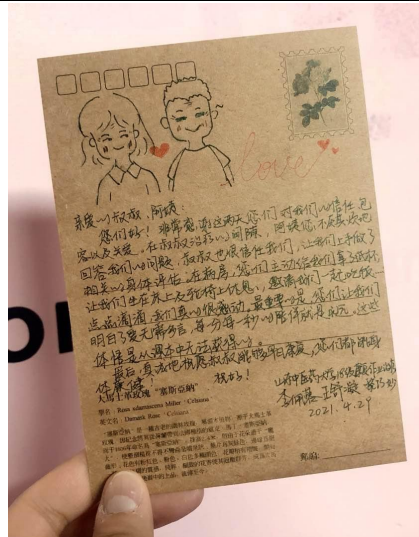
奶奶緊緊抓住我的手“要好好的”，手與手的拉扯，就非常像是偶像劇裏面男女主角手拉手分別的場景，心裏真是非常的捨不得。我在想，萍水相逢的緣分竟然也可以讓人這麼的牽腸掛肚，為什麼我和自己家的奶奶都沒有這樣過的感情，而這種感情

讓雙方都達到流淚惜別，就是一種非常神奇的存在。

長輩們也不是只供我們研究學習的參照物，我們的相處我們的溝通我們的分享都是組成我們彼此每一天生活中的重要部分。為長輩們服務既是工作也是我們生活經驗的來源。

這也算是我們之間情感上的增溫劑吧。經過一晚上的相處我們聊了很多，感覺我們第二天相處的時候更能關注到彼此的狀態了，分工配合也更加默契了。如果不是這一晚我想我一定不會收穫這一段特殊的友誼。





#### 4.3.3 分辨真实场景下如何体现专业性

學生在見習中更理解了合適的作業活動有助於長者整體性恢復，更理解了作業治療師工作的畫面，也看到了目前在職人員的不足，意識到了實幹的重要性。

治療師可以將治療場所放大，不局限於治療室，可以是樓梯，可以是病房，可以是洗手間，可以是餐廳。瞭解個案需求，選擇合適的治療環境和用具，把治療貫穿進生活。

我非常想改變我們與長輩們的相處模式……實際上我們並不是長輩們的家人，但是大多數情況下我們也會陪伴他們走過他們人生中重要的一段路，甚至陪他們走過最後一程。

如果周圍環境大部分人都不太認可自己，覺得這樣無用，甚至包括患者。希望我能做出一些效果，來證明這樣做是有效的……做出成效才是最大的說服。做出成效讓身邊人看到，進而才能認可你，認可你的理念和做法。

## 5 讨论

作業治療學生可以通過與長者共同生活的課程見習，強有效地提升有關作業活動為主的思維，為他們未來建立以作業活動為主的專業思維，打下堅實的基礎。首先，學生們因為課程見習的新設計，增加了與長者及其家人或者護工相處的機會，不僅深入理解長者生活，也能深入理解與長者息息相關的照顧者的生活，明白每個長者及其照顧者生活經歷的複雜性和多樣性。其次，這樣參與內容和形式豐富的見習環境有利於學生從產生同理心到願意幫助，到採取措施投入治療實踐，有效提高了學生學習與



實踐的動力。這些都是以提升作業活動為主專業思維的課程設計得來的教學成果。

### 5.1 多功能恢复为主、少作业活动为主的专业思维帶給專業發展消極的影響

國內作業治療師正更為清晰地理解專業思維的重要性。業內前輩也認為一線作業治療師需進一步提升專業思維，並鼓勵將這樣實踐性思維體系本土化<sup>[20]</sup>。從作業治療專業國際發展的歷史中可以發現，專業從業者都經歷過一個專業認同迷失的階段。那是一個無法把握作業活動真諦，看不清自己與康復其他專業人士不同價值的階段<sup>[5, 21-22]</sup>。與之對應的情況，國內是以年輕作業治療師占主力的。目前，擁有初級職稱的治療師超過 60%<sup>[2]</sup>。而這一人群在臨床工作中也容易遭遇專業認同的危機，引起一系列身心健康和個人發展的連鎖反應<sup>[23]</sup>。

### 5.2 功能恢复为主和作业活动为主的專業思维双轨并行令作业治疗師可以明確自己的角色定位

在國內，大部分作業治療師在醫療機構進行工作。運用生物醫學思維與循證醫學的方式與機構內不同醫學相關人士對話和合作是相當必要的。同時，作業活動為主的專業思維也並不可缺。因為這是本專業可以與其他專業相區分的核心思維，令作業治療從業者在多體系並存的執業環境中找到自己的角色定位<sup>[24]</sup>。回顧作業治療國際發展歷史也印證了作業活動為主的一理論體系成熟之後<sup>[25]</sup>，作業治療專業才逐漸形成穩定的認識論和方法論，可以不斷助力治療師明確定位，在醫院、社區等不同執業環境下與不同相關人士對話，提供有作業活動獨特視角的服務<sup>[26]</sup>。國內作業治療師也需逐漸提升作業活動為主的專業思維能力，令自己可以更有底氣與不同服務相關人士對話。

### 5.3 作业治疗教师應該充分認識到作业活动为主的專業思维对学生學習的重要性

教師是教學任務的主要責任人。作為作業治療學的教師應充分認識到，提升作業活動為主的專業思維能力對於專業學習的重要性<sup>[7-9]</sup>。經過專業學習，學生逐步對作業活動為主的專業思維所涉及的態度、知識和技能皆有一定的掌握<sup>[27]</sup>。同時，這個掌握達



到一定程度，可帶來穩定的職業認同感，以促進學生養成終身學習的專業習慣<sup>[28]</sup>，嘗試從流程化治療的執行者，轉變成不同服務模式內跳轉的思考者<sup>[29]</sup>。這是作業治療專業教育最重要的意義所在。

#### 5.4 作业治疗教師在課程體系建立和具體課程設置中增加作业活动为主的思维的相關內容，匹配相应的教学方法

多位研究者對國內作業治療教育的教學大綱、師資及實踐資源等議題進行過深入的宏觀討論<sup>[5, 30-31]</sup>，也有研究者就單門課程中的教育方法進行過創新性實踐<sup>[32-33]</sup>。但目前缺乏以作業活動為主專業思維為核心的教學研究，未見有國內學者對此發表過觀點。因此，作業治療學教師應多嘗試這方面的教學探索，在課程設計和教學安排中嘗試增加提升專業思維能力的教學目的。如前文所言，教師可借鑒和參考國外教學研究的成果<sup>[11-14]</sup>，匹配因地制宜的教學內容和方法。



## 6 结论

作業治療學生可以通過與長者共同生活的課程見習，強有效地提升了有關作業活動為主的專業思維。這一結果說明作業治療學生可以通過類似的課程設計逐步實踐和反思，提升專業思維能力。這樣的教學內容和方法值得推廣。



## 參考文獻

- [1] 崔金龍, 施曉暢, 廖鵬, 趙美莉. 作業治療臨床思維在中國的發展歷程(1986-2006)[J]. 中國康復理論與實踐, 2019, (6): 676—682.
- [2] 閔彥寧, 楊永紅, 蘆劍峰, 等. 我國內地作業治療人員從業現狀的調查與分析[J]. 中國康復醫學雜誌, 2018, 33(7): 833—836.
- [3] 李奎成, 閔彥寧, 胡軍, 林國徽, 陳少貞, 劉璿, 楊永紅, 劉岩, 李恩耀, 董安琴, 朱毅, 蘆劍峰, 史東東. 《作業治療實踐框架》(2019版)及解讀(中國康復醫學會作業治療專業委員會)[J]. 中華物理醫學與康復雜誌, 2021, 43(02): 177-180.
- [4] 燕鐵斌. 拓展作業治療領域, 提高作業治療水準[J]. 中國康復, 2015, 30(6): 403—404.
- [5] Mattingly C, Fleming M H. Professional reasoning: Forms of inquiry in a therapeutic practice[M]. F. A. Davis, 1993, 37-93.
- [6] 李奎成. 作業治療的重新定位與思考[J]. 中國康復醫學雜誌, 2021, 36(1): 86-89.
- [7] Yerxa E J. Some implications of occupational therapy's history for its epistemology values and relation to medicine[J]. American Journal of Occupational Therapy, 1992, 46(1): 79—83.
- [8] Clark, F. One person's thoughts on the future of occupational science[J]. Journal of Occupational Science, 2006, 13(3): 167—179
- [9] Smallfield S, Anderson A J. Addressing agricultural issues in health care education: An occupational therapy curriculum program description[J]. Journal of Rural Health, 2008, 24: 369—374.
- [10] Whiteford G E, Wilcock A A. Centralizing occupation in occupational therapy curricula: imperative of the new millennium[J]. Occupational Therapy International, 2001, 8(2): 81—85.
- [11] Hooper B, Krishnagiri S, Price M P, et al. Value and challenges of research on health professions' core subjects in education [J]. Journal of Allied Health Professionals, 2014, 43: 187—193.
- [12] Schaber P. Keyne address: Searching for and identifying signature pedagogies in occupational therapy education[J]. American Journal of Occupational Therapy, 2014, 68(Suppl. 2): S40—S44.
- [13] Krishnagiri S, Hooper B, Price P, et al. Explicit or hidden? Exploring how occupation is taught in occupational therapy curricula in the United States[J]. American Journal of Occupational Therapy, 2017, 72: 7102230020.
- [14] Krishnagiri S, Hooper B, Price P, et al. A national survey of learning activities and instructional strategies used to teach occupation: Implications for signature pedagogies[J]. American Journal of Occupational Therapy, 2019, 73: 7305205080.
- [15] Schon D A. Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions[M]. Jossey-Bass San Francisco, 1987.
- [16] 許穎, 馬影蕊, 王姝媛. 描述性質性研究概述[J]. 智慧健康, 2021, 7(15): 64-66.
- [17] Stanley M. Qualitative descriptive: A very good place to start [M]. Nayar S, Stanley M. Qualitative Research Methodologies for Occupational Science and Therapy 1st ed. Routledge, 2014, 21-36.
- [18] Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology[J]. Qualitative Research in Psychology, 2006, 3(2) : 77-101.
- [19] Amankwaa L. Creating Protocols for Trustworthiness in Qualitative Research[J]. Journal of Cultural Diversity, 2019, 23(3): 121—127.
- [20] 閔彥寧, 賈子善, 王麗春. 在綜合醫院實施作業治療初探[J]. 中國康復醫學雜誌, 2006, 21(1): 77-78.
- [21] West, W. L. A Reaffirmed Philosophy and Practice of Occupational Therapy for the 1980s[J]. American Journal of Occupational Therapy, 1984, 38(1), 15—23.





- [22] Polatajko H. J. Naming and framing occupational therapy: a lecture dedicated to the life of Nancy B [J]. Canadian journal of occupational therapy. Revue, 1992, 59(4), 189–200.
- [23] Edwards E. & Durette D. The Relationship Between Professional Identity and Burnout Among Occupational Therapists[J]. Occupational Therapy In Health Care, 2010, 24(2), 119-129.
- [24] Yerxa E J. Occupation: the keystone of a curriculum for a self-defined profession[J]. American Journal of Occupational Therapy, 2008, 52(5): 365–372.
- [25] Wilcock, A. A. An occupational perspective of health [M]. Slack 1998.
- [26] Hooper, B., & Wood, W. Pragmatism and structuralism in occupational therapy: The long conversation[J]. American Journal of Occupational Therapy, 2006, 56: 40–50.
- [27] World Federation of Occupational Therapists. The Minimum Standards for the Education of Occupational Therapists (Revised 2016).  
<https://www.wfot.org/resources/new-minimum-standards-for-the-education-of-occupational-therapists-2016-e-copy> [2021-07-25]
- [28] Kolb, D. A. Experiential learning: Experience as the source of learning and development[M]. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984.
- [29] Creek J. The thinking therapist [M]. Creek J, Lawson-Porter A. Contemporary issues in occupational therapy: Reasoning and reflection 2nd ed. Chichester, West Sussex, England, 2007, Vol. Ch 1, 1–22.
- [30] 陳豔, 潘翠環, 龍大宏. 康復治療學專業作業治療方向師資培養與實踐教學初探[J]. 中國康復理論與實踐, 2013, 19(8): 791–793.
- [31] 胡軍, 劉曉丹, 周強峰, 李曉林, 吳嫵. 上海中醫藥大學作業治療專業建設的發展及探索[J]. 中國康復, 2015, 30(06): 437-439.
- [32] 馬錫超, 劉沙鑫, 董怡悅, 左京京, 楊永紅. 小組設計對作業治療專業學生自主學習能力的影響[J]. 中國高等醫學教育, 2018, (11): 113-114.
- [33] 陶英霞, 王曉雲, 趙鑫蕾, 徐琳峰. Workshop 教學模式在作業治療技術實踐教學中的應用[J]. 浙江醫學教育, 2019, 18(06): 7-9+12.

## 作業治療能給心肺康復帶來什麼？

丁東方

鄭州大學

近年來，我國心肺相關疾病的發病率和死亡率均呈上升趨勢<sup>[1,2]</sup>。健康宣教，慢病管理，急危重症的早期康復逐漸走進大眾視野。接受心肺康復的人群可以分為輕、中、重三個等級，而作業治療在其中具有重要價值。

### 1. 重症心肺患者的作業治療

對於重症的患者，“ABCDEF”集束化管理是目前重症心肺康復的核心<sup>[3]</sup>。節能技術和早期活動尤為重要。翻身、坐、站、踏步、走，為五個關鍵的節點。

在患者僅能翻身和坐起時，可以根據患者喜好，安排床上手工活動（如剪紙、擰螺絲、沙盤遊戲等）來增加患者上肢活動能力，還能有助於患者心理和社交能力的恢復。經心肺康復治療師評估後，當患者有能力進行病區內活動時，則早日幫助患者走出病房，可在治療師或家屬的陪同下，與家屬、醫務人員或病區內其他患者簡單交流，增加患者對自身疾病恢復的信心。經評估可行院區內活動時，則可行日光浴、林間穿行和購物等活動，讓患者早日接觸外界景光。在生命指征平穩和做好防護的前提下，鳥語花香的自然景觀和車水馬龍的社會場景，均對其自信心的建立和回歸社會的期望有所裨益。

然而目前重症監護病房內醫護人員的臨床工作強度較大，對作業治療相關知識的瞭解尚淺，限制了作業治療在心肺重症患者早期康復中的積極作用。

### 2. 慢性病心肺患者和亞健康人群的作業治療

對於冠心病，慢阻肺等慢病患者來說，心肺康復雖然在降低其再入院率和死亡率等方面具有重要作用，但患者的參與度和完成率較低<sup>[4]</sup>。而作業治療可以增加患者的依從性。心肺康復是指以運動為主要手段的非藥物干預方式，其中有氧運動是基礎<sup>[5]</sup>。而有氧運動的干預方式由於門診或病房條件的限制，大多僅為室內活動（如：跑步機、橢



圓機等)。雖然我們一直在加強對患者的健康宣教，告知其運動的益處，但對於具體的干預措施卻沒有較好的改進方案。患者執行心肺康復的動機不足，則無法堅持，自然不能看到長期運動的良好效果。

目前越來越多的大眾開始熱衷於馬拉松運動。為什麼同樣是有氧運動，馬拉松卻能得到大眾的追捧呢？這引起了筆者有關心肺疾病患者作業治療的思考。究其原因，可總結為以下幾點：

1. 運動能給身體帶來健康，降低疾病發生的風險。
2. 志同道合的跑友相互之間的鼓勵。
3. 可以領略不同賽區美好的風景。
4. 完成比賽後有紀念意義的獎牌留存。
5. 極限賽事的完成有助於提高跑者的自信<sup>[6]</sup>。

類比而言，從患者角度來看，進行心肺康復的動機僅有一點，即對身體健康有益。而作業治療卻能彌補其他幾個方面，增加心肺患者參與康復的積極性。列舉如下：

1. 增加患者與家屬、病友或醫務人員之間的交流，增加其康復的信心。
2. 對門診或病房康復環境進行改造，通過音樂、生活和社會場景模擬等多種方式，增加患者的依從性。
3. 分階段給患者頒發心肺康復相關“獎狀”，增加其滿足感和成就感。

綜上，如今論述心肺康復有益的文獻比比皆是，而讓患者貫徹執行心肺康復卻是一個難題。作業治療可以調動患者參與康復的動機。此外，環境改造等措施還能豐富心肺康復的內容。作業治療在未來有很好的前景，最終能造福於心肺疾病的患者。

## 參考文獻

- [1] 張海玉, 周琪, 許立華, 等. 1990年和2019年中國心血管疾病負擔及危險因素研究. 現代生物醫學進展 2022; 22(16): 3070-5.
- [2] 黃秋玉, 劉華, 榮湘江, 等. 近10年國內外慢性呼吸系統疾病康復的可視化分析. 中國康復理論與實踐 2022; 28(08): 939-59.
- [3] 胡曄, 趙瑛, 解立新. 呼吸危重症患者的個體化康復策略. 中華結核和呼吸雜誌 2022; 45(09): 841-4.
- [4] Ruano-Ravina A, Pena-Gil C, Abu-Assi E, et al. Participation and adherence to cardiac rehabilitation programs. A systematic review. Int J Cardiol 2016; 223: 436-43.
- [5] 丁榮晶, 胡大一. 中國心臟康復與二級預防指南 2018 精要. 中華內科雜誌 2018; 57(11): 802-10.
- [6] 肖力. 心理學視域下的城市馬拉松之發展. 四川體育科學 2020; 39(02): 47-50.



## 2024 作業治療線上系統課程

### 重建生活為本康復中心

越來越多治療師希望可以重新系統學習作業治療理論、技術及運作模式。因此、梁國輝老師將在 2024 年推出全新編排的線上系統課程，全面介紹重建生活為本神經康復作業治療理論、核心技術、評估體系及運作模式。課程分 8 個主題，在週六、日線上舉行，共 16 天。歡迎所有康復專業及管理人員參加。

課程引導學員利用生活化訓練手段，促進早期上肢作業技能再學習，重啟上中樞肌肉張力控制，訓練自理能力及意志，學習家居及社區生活能力，調適生活及人際環境，培養社交及業餘生活習慣，重塑成功社會角色，重建幸福、愉快及有意義生活方式。梁老師將指導治療師有機結合作業治療三大核心手段、包括作業活動、教練訪談、環境調適；基於能力階梯理論，採從上而下訓練策略，壓縮及加速康復流程，具體體現幫助患者回歸家庭、回歸社會的最終康復目標。

重建生活為本康復模式堅持推崇“作業為本、生活導向、多元理論、科學實證”，採用後現代多元臨床思維模式，綜合各作業為本理念的精華，有機結合醫學模式，不依賴昂貴康復設備，巧妙運用治療師硬性及軟性技術，是一套已經本土化及符合中國內地醫療體制的作業治療運作模式，可協助治療師迅速全面開展有理論基礎及有實證支持的作業治療服務。有興趣系統學習重建生活為本康復及作業治療的朋友可查閱課程通知或加微信號 reha0001 直接查詢。



## 特別鳴謝

### 中華 OT 電子期刊編委會：

- 黃錦文 香港職業治療學院  
張瑞昆 臺灣高雄長庚醫院  
李奎成 山東第二醫科大學  
閆彥寧 河北省人民醫院  
林國徽 廣州市殘疾人康復中心  
郭鳳宜 長和醫療  
楊永紅 四川大學華西醫院  
朱毅 鄭州大學第五附屬醫院

### 本期供稿作者：（按拼音排序）

- 丁東方 竇祖林 杜惠蓉 方蕊 黃富表 黃錦文  
黃文浩 李鑫 梁國輝 劉靖 馬麗虹 施曉暢  
謝暉 許陽 張婕 張倩 張瑞昆 鄒貴娣

本期責任主編：林國徽 何愛群

本期責任編輯：黎景波

E-mail: [hkiot@hkiot.org](mailto:hkiot@hkiot.org)

Website: [www.hkiot.org](http://www.hkiot.org)



HK OT  
Institute



HAPPY  
元旦快乐  
NEW YEAR



敲響元旦的鬧鐘，驅散鬱悶的寒冬，  
趕走煩惱的跟蹤，好運過來吹吹風，  
新年快樂有幾重，祝福給你是無窮，  
溫暖溫馨最從容，祝福祝願喜相逢。  
祝大家身體健康，2024年元旦快樂！

