

虛擬實境於復健醫學之運用

◎林口長庚復健科主治醫師 陳嘉玲

虛擬實境之定義是以電腦為基礎，提供互動性、多感官之虛擬環境並運用在真實情境中。虛擬實境主要是運用電腦之 3D 技術，提供使用者一個虛擬空間，並透過感應裝置與環境中的虛擬物件與場景進行即時互動，藉由感受虛擬的聲音、影像及情境，讓使用者得以完全融入於虛擬世界中進行娛樂或訓練。

應用領域

虛擬實境廣泛的運用於不同領域中，例如提供一般娛樂之市售電玩虛擬遊戲，強調軟體功能性；或是使用在教育訓練或研究之虛擬天文館、模擬駕

駛、太空訓練、醫學手術或復健等。表一為應用虛擬實境之類別與例子。

虛擬實境種類

虛擬實境系統一般可以分為四種：

- 一、**桌上型**：使用一般多媒體電腦與虛擬實境軟體，並搭配鍵盤以及滑鼠等設備即可操作，若能增設搖桿可使互動性提升，是所有類型中最經濟的虛擬實境（圖一）。
- 二、**模擬器式**：能夠真實模擬實際環境與情況，並完整模擬特定的操作界面與設備（例如飛行訓練、醫學手術訓練）。
- 三、**投影式**：主要使用投影機將虛擬影像投射至

螢幕上。使用者可以透過配戴 3D 立體眼鏡體驗虛擬情境，效果就彷彿觀賞 3D 立體電影一般。

封面故事

表一 應用虛擬實境之類別

類別	舉 例
娛樂	電腦遊戲、電動玩具機、虛擬電影院
網路應用	互動式廣告、虛擬銀行、商店、博物館、校園、遊戲
教育	虛擬天文館、立體觀念教學、虛擬科學實驗室、教育訓練、生活教育
訓練	太空訓練、模擬駕駛、飛行、滑雪、各式儀器與設備操作、機械人操作模擬、安裝與檢修訓練、火災救災演練
醫學	外科手術、復健、遠程遙控手術



圖一 桌上型虛擬實境

四、融入式：使用者投入虛擬環境中，電腦會透過立體聲音裝置、感官輸出裝置等給予回饋，讓使用者融入於活動中，並透過周邊裝置（例如：頭盔顯示器、資料手套）即時傳送至電腦中。投影式虛擬實境與融入式虛擬實境的差異，主要是投影式虛擬實境允許在多人同時使用的情況下，而融入式虛擬實境僅供一人使用（圖二）。表二統整出各形式其設備及特色。

理論

虛擬實境理論主要透過不斷的練習和感覺刺激回饋（視覺與聽覺為主）。虛擬實境活動能提供多種不同的任務，透過電腦會給予視覺、聽覺上的回饋，讓個案維持活動動機，不斷的練習以達到設定的成果，進而提升活動品質，增加日常生活活動及技能。

在 1990 年中期到後期，虛擬現實技術開始研發並嘗試運用在復健中，透過虛擬環境可提供樂趣與競爭性的活動，增加個案動機與參與度後，提升學習動作技巧。使用虛擬實境訓練介入，主要提升下列項目：(1) 注意力；(2) 活動參與動機；(3) 活動表現；(4) 活動品質；(5) 協調能力。

虛擬實境訓練之適應症

虛擬實境訓練可運用於下列各種不同之適應症：(1) 腦性麻痺患者；(2) 廣泛性發展障礙與注意力缺陷患者；(3) 視覺與知覺障礙患者；(4) 胎兒酒精症候群；(5) 腦中風與腦傷患者；(6) 脊髓損傷患者；(7) 失智症患者；(8) 疼痛。

虛擬實境訓練之效果

世界衛生組織於 2001 年正式發表國際健康功能與身心障礙分類架構，其架構分為兩大部分，第一部分包含身體功

表二 各形式虛擬實境系統之設備及特色

形式	設備	特色
桌上型	搭配鍵盤、滑鼠等設備即可操作	經濟
模擬器式	與實機相仿的特定操作環境	特定的操作界面
投影式	大型投射螢幕、投影機及立體音效裝置環場場景可供多人同時使用	可多人同時使用
融入式	使用者投入虛擬環境中，立體聲音裝置、感官輸出裝置等，讓使用者融入於活動中	高互動型裝置



圖二 融入式虛擬實境

能與結構的損傷情形、因疾病損傷所致的活動限制與參與侷限的現況。第二部分是指環境因素與個人特質這兩種因素跟障礙相互影響之情形。藉由此兩部分之評估，評估者了解疾病對於患者活動與參與侷限，及環境因素與個人特質對於患者影響。

虛擬實境訓練對於腦性麻痺之影響，以國際健康功能與身心障礙分類架構（圖三）評估其效果：

身體構造與功能：藉由遊戲（聲音及視覺）回饋下，透過不斷練習及回饋能改善動作表現、動作品質、速度、靈巧度。

活動與參與：提升日常生活表現與社會參度；在娛樂休閒表現中改善幅度較高。

虛擬現實技術運用在復健醫學之研究，始於2009年Parsons等人針對復健科中常見類型，例如腦性麻痺、疼痛、自閉症、胎兒酒精症候群、注意力缺陷和視覺和知覺障礙之病人，發現經過虛擬實境訓練後，病人能提升動作控

制能力並能掌握自己動作的感覺。2010 Snider等人發現腦性麻痺病人經過虛擬實境訓練後，藉由大腦可塑性改善動作表現、視知覺能力、社會參與度。2011年Wang與Reid以同樣針對腦性麻痺、自閉症與過動症患者為研究對象，發現虛擬實境之互動性對於動作姿勢之調節及感官之間互動皆有明顯的進步。2014年Chen等人發現腦性麻痺病人無論在實驗室、家中或是臨床接受訓練虛擬實境，其上肢功能與姿勢控制皆能有很好的表現，這些相關研究增加虛擬實境訓練在復健醫學之運用。

總結

目前相關研究成果發現虛擬實境訓練在復健醫學之運用確實有潛在的效益。虛擬實境訓練透過提供具有樂趣與競爭性的活動，讓使用者能進行重複與立即性之互動，進一步增加個案動機與參與度後，期望能提升使用者之學習效率、動作技巧、日常生活表現與社會參度。🌀

