

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

上肢復健產品的現況調查與設計評估(I) 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2221-E-040-009-
執行期間：99年08月01日至100年07月31日
執行單位：中山醫學大學職能治療學系

計畫主持人：陳美香
共同主持人：李傳房
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：余濟成
 博士班研究生-兼任助理人員：黃嵐鈴

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中 華 民 國 100 年 10 月 19 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

上肢復健產品的現況調查與設計評估 (I)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 99 - 2221 - E - 040 - 009

執行期間：99 年 08 月 01 日至 100 年 07 月 31 日

執行機構及系所：中山醫學大學職能治療學系
國立雲林科技大學工業設計系

計畫主持人：陳美香副教授

共同主持人：李傳房教授

計畫參與人員：黃嵐鈴、余濟成

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

中 華 民 國 100 年 10 月 18 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

上肢復健產品的現況調查與設計評估

Investigation and evaluation of current upper extremity rehabilitation products

中文摘要

本研究的目的是調查台灣臨床上常用的上肢復健設備類型、使用問題及使用需求，並提出復健設備改善設計建議。本研究內容包含二個階段。第一階段以實地觀察與半結構式訪談，實地訪談 10 所醫療機構復健部門的 10 名資深專業職能治療師，並觀察患者使用現況；第二階段以問卷調查治療師的使用需求，回收了 185 份有效問卷，並訪談 30 位患者的使用滿意度。這些調查結果被分析且轉換為設計改進需求。調查結果可歸納出 4 項：1) 上肢復健設備改進設計建議，包含有強化設備的穩固性、各功能為可調式、可變換不同操作部件、記錄每次治療的數據。2) 有效地整合同質性的上肢復健設備。3) 目前臨床使用的上肢復健產品需再改良設計，治療成效也有待進一步的臨床測試及評估。4) 配合復健治療用的相關周邊產品也有必要再設計，例如，在復健療程中需要用到的家具。有一些高度的需求，相關於患者進行治療時的心理需求、臨床復健設備的治療成效、復健的周邊設備的設計，仍需要被更進一步探究。

關鍵詞：職能治療、上肢復健設備、設計改善需求

Abstract

The purpose of this study used clinically in the investigation of the upper Taiwan rehabilitation equipment (UERD) type, use of and use requirements and to make recommendations to improve the design of rehabilitation devices. The study consists of two phases. The first stage of field observations and semi-structured interviews, field interviews with 10 medical institutions, rehabilitation departments of 10 senior professional occupational therapists, and to observe the status of patients; the second stage of the questionnaire the therapist needs to use, recycled 185 valid questionnaires, and interviews with 30 patients with satisfaction. These findings are analyzed and converted to a design improvement needs. The survey results summarize four: 1) upper limb rehabilitation equipment to improve the design proposal includes strengthening the stability of the device, each function is adjustable, can transform different operating parts, to record the data for each treatment. 2) effective integration of homogeneity of the upper limb rehabilitation equipment. 3) current clinical use of upper limb rehabilitation products should be subject to improved design, the treatment effect has yet to be further clinical testing and evaluation. 4) with the rehabilitation related peripheral products with the necessary re-design, for example, in the course of rehabilitation need to use the furniture.

Keywords: occupational therapy, upper extremity rehabilitation device, Design improvement requirements

1. 研究背景與目的

中風是一種腦血管疾病正威脅現代的社會。例如，腦血管疾病在美國已為三大死因之一 (Heron, 2009)。2010 年在台灣，此疾病也是致死因子第三名 (行政院衛生署, 2011)。腦血管疾病是導致中風的主要原因。中風病人主要的症狀之一是上肢動作缺損 (Gowland et al, 1992)。上肢協助人們執行許多日常生活任務，恢復上肢活動功能的治療是非常重要的。在治療過程中，職能治療師往往會先評估中風病人的身體健康狀況，選擇適當的設備和操作方法，然後設計一系列的治療活動，以協助患者恢復他/她的運動能力 (Langhorne et al., 2009; Jacobs, 2008)。復健產品在這樣的治療活動中是必要的治療工具，可以輔助治療師規劃一系列的治療活動及協助患者進行治療活動，其使用性的優劣可能會影響治療師實行治療工作的品質及患者的治療成效。因此，復健設備必須被設計以符合使用者的需求，才能提升使用者的接受度，減少錯誤，增加效用而改善生活品質 (Jacobs, 2008)。每個上肢復健產品都具有其獨特的功能，但並非產品本身賦予的功能或操作方式能夠適合患者的上肢動作功能程度，或患者本身可以獨自直接使用該設備進行治療活動。治療師往往需評斷患者上肢缺損的狀態及衡量產品本身的功能，規劃適合患者肢體狀態的操作方式及選擇合適的設備。所以，在臨床治療過程中，與復健設備有直接性接觸的使用者，除了病人，就是職能治療師，其決定了設備可以被應用的使用方式。在醫療設備的發展過程中，專業醫療人員的功能在提供臨床的使用現況與知識給設計師；而設計師的責任則在考量臨床現況與使用者需求，並實現於復健設備的設計，以滿足醫療效益與使用需求 (Martin et al., 2008)。因此，職能治療師對現有上肢復健產品的使用方式與建議對於未來復健設備設計發展具有參考意義。本研究目的在探究現有上肢復健設備的使用問題點和設計改進需求點，並提出設計建議。

2. 文獻探討

考諸目前現有的文獻，有許多研究著重在探討患者中風後在家中的生活需求及居家輔具的使用需求議題 (Moreland et al., 2009; Lui & Mackenzie, 1999; Sonn & Grimby, 1994)，例如：評估中風患者出院後的個人需求 (Moreland et al, 2009)，結果發現患者最主要的個人需求有恢復缺損的身體功能、功能恢復的時間、教育、醫療建議、治療師服務、社會需求及情感需求等需求；而促進患者恢復的是家人的支持、治療師的關懷及個人的態度等需求；額外的需求包含有以輔具作日常生活活動、移動性、日常生活活動及娛樂等需求。調查香港中風患者的復健需求 (Lui & Mackenzie, 1999)，結果歸納出主要的需求有資訊上、身體上、心理上、社會上及心靈上等五種類型的需要。也有探討在瑞典 70 和 76 歲高齡者日常生活中使用輔具的類型、頻率、使用率及效果，結果發現輔具的使用率高，且有高度的使用效益，特別是在進行各種活動時，可增進患者的安全性及節省力氣 (Sonn & Grimby, 1994)。相關輔具的人因設計研究，例如：Ma, et al. (2006) 研究以使用者為中心概念之個人輔助沐浴設備的新設計。該研究設計出三款沐浴設備提供中風患者使用及評估，經評估結果，這些設備確實可以輔助患者獨自進行沐浴任務，並可達到清潔之效果。Wu, et al. (2009) 研究以使用者為中心的設計方法為肩部移動性受限者設計一套洗髮輔具。而以人因方法探討臨床醫療產品及上肢復健設備的使用者需求之議題則極為稀少。Martin et al. (2008) 也發現，以工程和人因方法評估使用者需求的研究極少被應用在醫療設備發展的人因層面。

3. 研究方法

本研究主要分成二個階段進行。第一階段在了解臨床上肢復健設備的種類和使用現況。第二階段則更進一步確定上肢復健設備的使用問題和需求，進行問卷調查。

3.1 第一階段：臨床上肢復健設備的種類和使用現況

以半結構式訪談法，調查臨床使用的上肢復健設備種類、使用頻率、主要治療部位、使

用方式、治療師在使用過程中遭遇到的使用問題及設計改善需求。並以觀察法，調查患者實際使用上肢復健設備的現況。

依醫院規模、類型、公私立及地區等因素，分別在台灣北、中、南部，以立意取樣方式選取設有復健部門的醫院進行實地觀察與訪談，共計 10 間醫院。研究者依研究目的，從不同醫院具 5 年以上實務經驗的資深職能治療師中選取名單，分別說明本研究的目的，並洽商各治療師適當的訪談時間。符合條件的專業職能治療師共 10 位，男女各半，平均年齡為 35.9 歲 (SD=4.6)，平均工作年資為 12.9 年 (SD=4.8)。


3.1.1 調查結果

綜合專家訪談及觀察的調查數據，本階段可歸納出 4 項結果：

1) 上肢復健設備的種類

表 1 呈現的產品是目前臨床使用且已設置的上肢復健設備種類。為了有效的呈現出不同種類的設備，本表僅呈現一件同類型具代表性的產品。這些設備依治療部位作為分類基準，可分為兩大類型：近端和遠端型。近端型 (表 1, D1-D14) 被定義為是一個用於運動在肩部和肘部的位置，其主要功能在訓練上肢可以有廣泛的活動範圍以恢復其肌肉力量和運動功能。而遠端型 (表 1, D15-D21) 是用於運動手腕和手指的位置，其主要功能是訓練手和手指的靈巧度，例如轉動一把鑰匙打開門。所有復健設備中，以 D1-D10 及 D15-D21 等 17 個產品，為 10 家醫院廣泛使用及設置的設備；其中有 10 個設備是屬於近端型，7 個設備是屬於遠端型。而 D11-14 等 4 個設備只有 1 家醫院才有設置。

表 1 目前台灣臨床使用的上肢復健產品類型

近端型				
				
D1. 手臂滑車	D2. 手滑車	D3. 垂直塔	D4. 水平塔	D5. 上肢爬升架
				
D6. 交互推拉箱	D7. 錐形杯	D8. 彩虹橋	D9. 肩背腕訓練機	D10. 上肢腳踏車
				
D11. 斜板交互推拉箱	D12. 小型推壓機	D13. 雙邊旋轉手腕機	D14. 旋轉手腕機	
遠端型				
				
D15. 木釘插板	D16. 插針板	D17. 手指屈伸動作訓練 (圓桿棒)	D18. 手指屈伸動作訓練 (立方塊)	D19. 日常生活穿衣訓練
				
D20. 扭轉螺絲組	D21. 手指指力訓練組			

註：在編號後標示星號 (*) 表示該設備是少數醫院才有設置的設備。

2) 使用頻繁率

本結果以累計的方式，計算治療師勾選各設備的次數作為統計基準。共有 10 位治療師進行本問項，每個設備最高的累計次數為 10 次。調查結果顯示 (表 2)，使用頻率高的產品 (累計次數高至低依序排列) 有 D1 (10)、D2 (10)、D3 (10)、D6 (8)、D7 (8) 等 5 種設備，是臨床上長期被使用的設備。

3) 使用方式、使用問題點與設計改進需求

在治療過程中，治療師使用設備的方式可歸納出 3 種：治療師協助患側動作、以健側帶患側動作、患側自行動作。由於目前的上肢復健設備仍無法依治療師的治療需求被調整，所以治療師往往須額外使用其他附件來輔助，這類的附件有：

- 沙包，被用於綁在產品上，增加患肢動作時的穩定度。
- 懸吊架，當患側的支撐力量不足時，用以輔助支撐；
- 繃帶，當患側遠端的抓握力量不足時，被用來細綁上肢與物件以輔助抓握。
- 固定夾板，協助患側伸直，及被用來控制上肢動作的活動度當搭配滑車使用時。
- C 型夾，用以固定設備的基座使設備被使用時更穩固。

表 2 中所列出的使用方式是多數職能治療師共同使用的方式；如果只是少數治療師使用的方式，則在編號後標示星號 (*) 以示區別。關於上肢復健設備的使用問題點。多數治療師都認為最需被優先解決的問題點是設備基座不穩固、可操作的部件很容易被損壞及組件不能被調整。治療師也提出設計改進需求建議，包括：使設備基座穩固，所有功能可調節，提高設備的耐用性等。建議可增加的功能有：a) 記錄每個患者的治療數據，以提供治療師下次治療的參考，b) 能夠改變或調整操作組件和類型，以滿足不同患者的上肢恢復狀態及治療需求。

從上述結果，很顯然地現有上肢復健設備仍有許多關於設備結構，用法，功能和心理方面的問題，皆需要在改進設計中被解決。為了更確切的了解這些設備使用問題點與需求點，在第二階段則擴大樣本進行調查。

表2 現有上肢復健產品的使用方式、使用問題點與設計改進需求

設備	使用方式	使用問題點	設計改進需求
D1	1 健側帶患側運動。 2 患側自行動作。	1 滑動時噪音大。 2 沙包綁在手上，感到不舒適。 3 表皮用訂書針固定，易剝落與毀損。 4 黏扣帶易骯髒及損壞。 5 滾輪過高且被裝置在不適當位置，故使用時易翻車。	1 降低滑動時的聲音。 2 適合手部放置的位置。 3 增設可調式的重量或阻力的設定裝置。 4 美化設備外觀及材質。 5 設計適當的黏扣帶位置。 6 加強滾輪品質和重心位置。
D2	1 繞一鐵塊作圓圈、三角形與方形動作。繞二鐵塊作 8 字繞圈動作。 2*由內向外作放射性伸展運動。 3*掌心向上，以手肘內部肌肉滑動滑車。	1 滑動時噪音大。 2 操作時，手易碰觸到產品的尖角，而不舒適。 3 產品表皮用訂書針固定，易剝落與毀損。 4 黏扣帶易骯髒及損壞。	1 降低滑動時的聲音。 2 適合手部放置的位置。 3 增設可調式的重量或阻力的設定裝置。 4 美化設備外觀及材質。 5 設計適當的黏扣帶位置。
D3	1 拿起桌上的木塊，繞至身後，再放進架子 2*擺放於患者身邊不同位置作動作。	1 產品基座不夠穩固。 2 物件的漆易剝落。 3 無法變換握持元件。 4 每一列可操作空間的間距過窄，致使手易卡到。 5 鐵條易脫位。	1 改變基座材質或固定方式。 2 可變換不同操作元件的形狀、重量或大小。 3 列與列間的可操作空間的間距應可調整。(難易度) 4 鐵條應安裝上軟墊以避免患者操作時受傷。
D4	1 患側抓握物件移動。 2 健側帶患側抓握物件。 3 用前三指抓握物件。	1 產品基座不夠穩固。 2 木頭物件的漆易剝落。 3 無法變換握持元件。	1 改變基座材質或固定方式。 2 變換不同操作物件的形狀、大小及重量。

		<ul style="list-style-type: none"> 4 每一列可操作空間的間距過窄，致使手易卡到。 5 體積大，不易收納 6 鐵條易脫位。 7 材質不能消毒。 	<ul style="list-style-type: none"> 3 列與列間的可操作空間的間距應可調整。(難易度) 4 模組化設計可隨需求調整列數和高度亦可便於收納。 5 選用適合維護和可消毒的材質作為操作部件
D5	<ul style="list-style-type: none"> 1 患側與健側正握橫桿。 2 健患側同時向上移動。 3*患側與健側反握橫桿。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 產品基座不夠穩固。 2 沙包綁在橫桿上，無法固定且易滑動，影響患者動作。 3 木製的插銷易鬆脫。 4 鐵架與基座連接處易斷裂。 5 橫桿的撞擊聲很吵雜。 6 橫桿過長，佔空間。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 改變基座材質或固定方式。 2 可固定沙包的位置或設計增加重量的方式。 3 可調整爬升架的高度。 4 加強橫桿、鐵架與插銷接觸面的材質，以減小撞擊聲。 5 橫桿設計為伸縮式。
D6	<ul style="list-style-type: none"> 1 患側正握橫桿拉箱。 2 健患側交替作推拉。 3 以健側帶患側作推拉。 4*患側反握橫桿拉箱。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 拉箱時易磨出木屑 2 推拉箱動作不順時，需在滑道上灑爽身粉使之光滑。 3 抬舉整個操作平台調整所需的斜度，很不方便且費力。 4 繩子易脫軌、易斷、卡住帶動的滾輪。 5 坐輪椅者無法使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 滑行的軌道設置有可調式阻力裝置。 2 設計易操作可調整平台高度和斜度的方式或裝置。 3 加強滾輪的帶動方式 4 操作平台的高度為可調整式，可符合站姿和坐姿者的操作高度
D7	<ul style="list-style-type: none"> 1 健側帶患側握起錐杯，放至目標位置。 2 患側握錐杯，手腕向外翻轉作動作。 3 調整錐杯不同的遠近距離、方向及高度。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 基座易損壞。 2 錐杯易被摔壞。 3 底座的魔鬼氈易骯髒，導致黏性差，不易固定杯子位置。 4 三角錐底座易破裂。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 加強基座材質或固定方式。 2 可變換不同抓握物件的形狀、大小、阻力。 3 需使用耐摔、耐用的材質。 4 改變底座與三角錐底座的固定方式(可變換位置)。
D8	<ul style="list-style-type: none"> 1 患側抓握物件作動作。 2 只用健側操作，使重心移至患側。 3*手指抓握物件不易時，改以圓圈形狀物件取代 	<ul style="list-style-type: none"> 1 基座不穩固。 2 物件易損壞，不易抓握，須其他附件輔助。 3 物件與軌道不夠密合，動作時易卡住。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 可變換不同弧形軌道、操作高度和前傾或後傾的角度。 2 基座更穩固。 3 可變換不同抓握物件的形狀、大小、阻力。
D9	<ul style="list-style-type: none"> 1 患側可以自行動作。 2 依患側狀態，調整適當的阻力，進行動作。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 四角的吸盤力不足，不穩固。 2 不易握持握把，需用繃帶。 3 患側易碰觸到旋轉軸承，而動作不順暢。 4 阻力可調整範圍不足，沒有明確標示阻力大小。 5 數位功能操作介面太小。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 加強基座材質或固定方式。 2 可更換不同的握柄樣式，以符合不同患側的操作需求。 3 調整旋轉軸承的角度。 4 加強阻力大小的範圍並明確標示阻力大小。 5 設計易讀易操作的介面，並安置在適當的操作位置。
D10	<ul style="list-style-type: none"> 1 依患側狀態，調整適當的阻力作旋轉運動。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 基座不穩固。 2 不易握持握把，需用繃帶。 3 阻力調整裝置易損壞，該裝置的位置很難操作。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 加強基座材質或固定方式。 2 可更換不同的握柄樣式以符合不同患側的操作需求。 3 加強阻力大小的範圍，並安置在適當的操作位置。

註：在操作方式欄中，屬少數治療師使用的方式者，在編號後標示星號(*)區別。

3.2 第二階段：使用問題點和需求點

本階段的問卷調查被用來加以確定現有設備的使用問題點與需求點。調查內容有二：1) 職能治療師使用現有上肢復健設備的使用需求。2) 患者使用現有上肢復健設備進行復健治療的心理感受和使用需求。後續段落分別敘述這二個調查內容和調查樣本。

3.2.1 職能治療師的使用問題與需求

本調查問卷內容包含兩部分：治療師的個人資料和設備的治療成效、使用的問題和

設計改進需求。10 個基本廣泛使用的上肢復健設備 (D1-D10, 表 1) 被用於本問卷調查。各設備的調查問項之擬訂是依據第一階段的使用方式與使用問題點之結果而定。被調查的設備都包含有三種類型的問題：治療成效、使用問題及設計改進需求。

各設備的問項都有共同的使用問題點，並以 5 點李克特量表 (Likert scale) 列出，1 表示“強烈不同意”，5 是“非常同意”。這些問題點的定義分述如下：

- 1) 乏味：在治療過程中使用這些設備時，患者通常會感到無聊感。
- 2) 易損壞：使用過程中，常常因為患者的肢體恢復能力不佳，而造成施力過大，以致設備易骯髒損壞。
- 3) 高度不可調：這些設備不能調整適合患者的操作高度；在治療過程中會造成不便。
- 4) 基座不穩：這些設備不夠穩定去運行，因為他們沒有一個堅實的基座。

此外，針對設計改進需求也提出了 3 個問項。其中的 2 個問項，整合設計和新功能設計，以 5 點李克特量表 (Likert scale) 進行調查。另一個問項則為複選項問題。

- 5) 整合設計：現有同操作方式或同性質的復健設備種類繁多且零散，不易收納，應將同性質的設備整合為一個設備。
- 6) 新功能設計：現有設備的功能有限，仍無法滿足治療需求，需要增加新的功能。

本複選項問題，調查新 UERD 改進設計的需求，包含有 8 個選項目。

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| a) 有趣味性。 | e) 材料耐久 - 易於清潔，耐磨損。 |
| b) 容易收納 - 如折疊，堆疊。 | f) 易於維護和修理。 |
| c) 更換元件 - 能夠更換操作部件和操作方式。 | g) 可調節功能。 |
| d) 把手可調整 - 適合不同姿勢的手。 | h) 可以記錄每次治療數據。 |

調查樣本是取自於社團法人中華民國職能治療師公會全國聯合會的會員名單網站。所有醫院的職能治療服務單位有 3 個或更多的專業治療師者為選定和調查之對象。有 113 醫院符合標準，共寄出 530 份問卷。有 48 所醫院回寄問卷，收到了 185 份有效問卷 (回應率 35%)。受訪者有 68 名男性 (37%) 和 117 位女性 (63%)，平均年齡 31.3 歲 (SD= 6.7) 和工作經驗 7.2 歲 (SD= 5.9)。全部 185 個職能治療師有使用過這些設備，除了問卷中列出的兩個：上肢腳踏車，有 112 位治療師 (61%) 已使用和肩背腕訓練機，有 106 位治療師 (58%) 已使用。

3.2.2 患者的心理感受和使用需求

以半結構式訪談法進行，調查內容包含有三個部份：患者的個人資料、患者進行復健的心理感受和治療過程中遭遇的問題點與改進需求。共有 4 個調查問項被詢問於患者：

- 1) 在治療過程中，您心理是否會感覺到孤單和無助？
- 2) 每次作反覆性的治療動作時，您心理是否會感覺無聊？希望什麼東西輔助減少無聊？
- 3) 您是否會操作復健設備？您自行操作或使用復健設備時是否有遇到什麼困難點？
- 4) 在治療過程中，您是否會想知道自己每次治療後的進步狀況？

共有 30 位中風患者同意接受本調查，其中有 22 位男性和 8 位女性，平均年齡 65.5 歲 (SD= 14)，平均接受復健治療 38 個月 (SD= 37.9)。

4. 結果與討論

本段呈現第二階段的調查結果。表 3 為 10 個上肢復健設備的治療成效、使用問題點的整體性評估結果，以百分比呈現。表 4 為各 10 個上肢復健設備的治療成效及使用問題點評估結果，依被選擇的 5 點量表尺度數值計算其平均數。表 5 為治療師選擇各 10 個上肢復健設備需設計改善需求點之評估結果，以百分比呈現。

4.1 職能治療師的使用問題與需求調查結果

Q1 治療成效

在表 3 中，總體調查結果表示，54%治療師同意或非常同意現有上肢復健設備的治療成效是有效。其餘 45%則無評論，只有 5%的受訪者表示不同意或非常不同意這種說法。這表明，大多數治療師同意目前臨床使用的上肢復健設備對患者上肢動作的功能恢復是有效的。由表 4 結果發現，D3 和 D7 被認為是成效較佳的，主要是訓練上肢連續做伸展、彎曲和抬舉的動作；D1 和 D2 被認為成效較少，是訓練肩部或肘部作水平外展與內收動作。成效較佳的設備需要較多的上肢動作去完成操作。表 3 中的 Q2-Q5 呈現的是所有 10 個設備的使用問題點；Q6-Q7 是設計改善需求的總體調查結果。表 4 中的 Q2-Q9 是各設備的使用問題點。其中一些問題是關於所有的設備 (e.g., Q2-3)；另一些使用問題則是關於特定的設備 (e.g., Q6-9)。大部分設備被問的 4 個使用問題中，較嚴重的問題為：基座不穩固和感到乏味。設備具有的特殊使用問題中，較嚴重的問題為：安裝不便、綁帶易毀損和不能調整難易度。各使用問題點的調查結果分述如下。

Q2 乏味

總體調查結果顯示 (表 3)，有 28%治療師同意或非常同意，患者在治療過程中使用這些設備常會感覺到無聊。由於患者進行每一階段的治療訓練時，需重複相同的動作約 15-20 分鐘，又該設備無回饋功能而易感到乏味。但有半數 (50%) 表示沒有意見。在表 4 調查結果可看出，治療師反應 D1 和 D2 設備比其他設備較令人感到無趣。

Q3 易損壞

由表 3 結果來看，有 12%的治療師反應同意或非常同意復健設備易損壞。由表 4 可得知，D7 相較於其他設備是更容易被損壞，其元件包含有主體底座、錐杯基座及錐杯等 3 個物件。主體底座為木製材質，表面鋪有一層魔鬼氈，其功能在固定錐杯基座的位置。錐杯基座為不透明塑膠材質，鋪有一層魔鬼氈，可依治療需求將其黏於適當的地方，通常被設為患者操作錐形杯治療活動的起始或結束點。錐杯是不同色彩的透明壓克力製成的，在治療上，治療師通常會要求患者以患手或雙手握持單一個錐形杯移動，直到放置在錐杯底座上。由於使用此設備的患者，上肢遠端的抓握功能未完全恢復，所以握持錐形杯時，會因握持力量較不足，而致錐形杯易鬆落掉至地上，造成損壞，故此設備的損壞率會比其他設備高。

Q4 高度不可調

總體調查結果顯示 (表 3)，有 15%的治療師表示同意與非常同意，這些產品在治療上確實有無法依患者身高調整高度之問題存在。但也有 35%表示不同意，因為部份治療師會找替代的方式去降低此問題的不便，例如：放置設備在椅子上，降低操作的高度等替代方式。但此替代方式又關係到有限的治療空間，容易影響產品與患者之間的互動，甚至可能衍生患者操作姿勢不正確等問題。由表 4 所示，治療師反應 D8 的高度不可調整之使用問題的程度較高於其他設備。D8，本身提供的訓練功能是由使用者握著被置於一側的木片，順著圓弧管的路徑移動至另一端。由於它的圓弧半徑較大，所以其圓弧頂端距桌面的垂直距離也較大，因此，該設備被置於桌面時，其圓弧頂端的高度也被增加，相對的，操作上的困難度也隨之增加，而導致患者往往較難以操作完整的動作。由此可知，D8 的高度不可調整對治療的影響是較多於其他二者。

Q5 基座不穩

總體調查結果顯示 (表 3)，有 42%的治療師反應同意與非常同意，這些設備一直存在著基座不穩固的問題且仍未被解決。導致這個問題的原因有二：1) 多數中風患者中風後，上肢不易受患者自主性的控制，張力大，使操作過程中有過大的力量出現，使產品易有傾倒或移動。2) 部分設備的基座材質是木製的，較不能承受較大的力量。表 4 所示，D8, D3, D4 的操作方向都屬於垂直向且基座為木製的，所以當患者使用的力量過大時，

該設備就會易傾倒。關於各設備的特殊問題點調查結果發現，D1、D2 和 D8 的特殊問題點之平均數值較高於其他設備。

綜觀上述 10 個設備的調查結果來看，多數治療師認為 D8，D1 和 D2 似乎有較嚴重的使用問題，因為相較於其他設備，這三個設備中的每一個都有兩個或三個使用問題被治療師評估平均數高於 3.5。

表 3 治療師對上肢復健設備的意見 (N=185)

問項	非常不同意		不同意		無意見		同意		非常同意	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Q1. 治療成效	0	0	1	0.5	83	44.9	92	49.7	9	4.9
Q2. 乏味	0	0	22	12.0	110	59.8	43	23.3	9	4.9
Q3. 易損壞	18	9.7	47	25.4	98	53.0	19	10.3	3	1.6
Q4. 高度不可調	8	4.3	56	30.3	93	50.3	26	14.0	2	1.1
Q5. 基座不穩固	4	2.2	17	9.2	86	46.5	70	37.8	8	4.3
Q6. 整合設計	4	2.3	13	7.6	39	22.7	74	43.0	42	24.4
Q7. 新功能設計	0	0	2	1.5	40	29.6	52	38.5	41	30.4

表 4 上肢復健設備的治療成效、使用問題和改進需求點的評估結果 (N=185)

	上肢復健設備										
	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d9	d10	d11	d12	Avg / SD
1) 治療成效	3.23	3.32	3.74	3.41	3.58	3.56	3.68	3.52	3.45	3.46	3.50 / 0.15
2) 乏味	3.60	3.52	2.90	3.24	3.23	3.19	3.02	3.07	2.97	3.08	3.19 / 0.22
3) 易損壞	2.85	2.83	2.55	2.30	2.78	3.11	3.62	2.31	2.56	2.65	2.77 / 0.37
4) 高度不可調			2.78	2.79	2.41	2.61	2.21	3.69	3.29	3.21	2.83 / 0.46
5) 基座不穩固			3.58	3.50	2.78	2.34	3.14	3.95	3.43	3.41	3.25 / 0.47
6) 附加沙包	3.04	3.21			3.30						3.18 / 0.11
7) 安裝不便	3.86					3.10					3.48 / 0.54
8) 綁帶易損壞	3.23	3.50									3.37 / 0.19
9) 不能調整難易度							3.63		2.76		3.30 / 0.62
10) 整合設計											3.80 / 0.97
11) 新功能設計											3.98 / 0.82

表 5 治療師選出之上肢復健設備改善設計需求點的百分比

改善設計需求點	上肢復健設備										
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D9	D10	D11	D12	Avg
F1 有趣味性	46	40	42	46	37	35	45	43	25	30	38.9
F2 容易收納	24	20	21	18	17	14	22	23	16	15	19.0
F3 更換元件	45	46	70	60	38	48	57	57	47	42	51.0
F4 把手可調整	42	41	28	29	23	28	38	46	35	33	34.3
F5 材料耐久	43	42	28	21	32	38	51	20	15	24	31.4
F6 易於維護和修理	21	25	13	11	21	20	11	11	13	31	17.7
F7 可調節功能	66	67	55	61	48	57	39	69	40	56	55.8
F8 記錄每次治療數據	61	56	35	40	46	54	33	38	43	53	45.9
Avg	44	42	37	36	33	37	37	38	29	36	

4.1.1 設計改進需求

對於上肢復健設備的再設計，除了需要解決前述的使用問題，還需要把設計改善需求也納入設計。在表 3 中，整合設計 (Q6) 的總體調查結果顯示，有 57% 的治療師反應同意與非常同意，具同性質的設備應該被整合。新功能設計 (Q7)，總體調查結果顯示，有 69% 的治療師反應同意與非常同意，現有設備的功能有限，仍無法滿足治療需求，需要增加新的功能於復健設備設計。表 5 的調查結果顯示各設備需要被改進設計的需求點。雖然每個設備的設計改善需求都有治療師反應須被改善，但為了能夠有效改善設備，先

解決被選為高度優先改善之需求點是必要的。本結果以各設備的改進設計需求點之百分比數值超過 50% 為高度優先改進需求點，分別討論於下段。

總體來看，10 個設備在 8 項設計改善需求中，最需要被優先改善的需求有可調節功能 (F7：56%)、更換元件 (F3：51%) 和記錄每次治療數據 (F8：46%)。從單個設備的調查結果來看，具有最高設計改進需求的總平均百分比值的設備是：D1，D2 和 D8。另一方面，那些具有最低平均百分比值的設備是：D5 和 D9。

4.2 患者的心理感受和使用需求

Q1 在治療過程中，是否會感覺到孤單和無助？

調查結果顯示，有 19 位 (66%) 患者表示在治療過程中，他們不太會感到孤單。他們提及“治療師常常會和我聊天，所以比較不會感到孤單”“會和病友一起聊天”“蠻喜歡做復健”等回應。但另有 10 位患者則表示會感覺到孤單和無助，他們提及“有些設備 (例如：錐型杯滑車推拉箱等) 感覺作了沒有幫助，也不知道是否有成效”“容易覺得累，不想作復健”“覺得進步少，接受治療的動機很低”等回應。

Q2 每次作反覆性的動作時，是否會感覺無聊？希望有什麼東西輔助減少無聊？

調查結果顯示，有 13 位患者表示，每次治療時須作反覆性的動作，他們不會感覺到無聊乏味。但另 16 位 (55%) 患者表示，會感覺到無聊乏味，他們提到“即使覺得無聊，也還是要做，為了恢復”“會做到打瞌睡”。關於談論到什麼東西能輔助治療不會令他們覺得無聊，患者也提出 2 點建議：1) 增加復健設備的多元性，治療效果要比之前的設備好 (2)、2) 有音樂幫助，比較不會感到無聊 (患者十分強調)。

Q3 您是否會操作復健設備？您自行操作或使用復健設備時是否有遇到什麼困難點？

有 8 位患者表示他們可以自行操作復健設備；而另 22 位 (73%) 患者表示他們無法自行操作復健設備。他們指出，在操作過程中遇到的困難點有“無法自行固定患側去握持設備，需要有人協助綁繃帶去固定”“對具有設定功能的設備，不會操作其介面和功能”“固定的繃帶很不舒服”。此外，部分患者也指出了其他的困難點：1) 臨床上提供的設備不夠用，有時候須排隊等待 (要等很久)。2) 職能治療室所提供的空間太窄，常常有需要排隊等候治療的情況。

Q4 在治療過程中，您是否會想知道自己每次治療後的進步狀況？

有 6 位 (21%) 患者表示，他們會想要知道自己每次治療後的進步狀況，例如：完成每項治療任務的時間、能夠操作每項治療任務的次數等。部分患者提到，他們會自行計算自己操作的次數，雖然現有的設備大多沒有紀錄次數和操作時間的功能。這個結果呼應了第一個問題患者的回應“有些設備 (例如：錐型杯、滑車、推拉箱等設備) 感覺作了沒有幫助，也不知道是否有成效”。由於患者不能清楚瞭解使用這些設備，對其治療的目的和成效為何以致無法預見可預期的恢復療程，而感到對治療失去信心或沒有動機。

本研究從第一階段及第二階段的調查結果，獲得了重要的發現於這些設備的使用問題點和設計改善需求點。二個階段的調查結果相互呼應，明確點出了這些設備的使用問題和設計改善需求，從數據分析中也歸納出這些要點的優先順序和必要性。這些要點被特別提出，作為後續復健設備改善設計建議。有 4 點設計改進建議被提出，分別敘述如下：

1. 強化設備的穩固性：由於每個中風患者的上肢張力和施力大小不同，為了設計出可以承受患者施力大小，加強設備的穩固性，應考量該作用力的大小和方向等條件，以選用適當的材質或固定方式作為基座。被採用的材質和固定方式也必須考量使用者安裝時的易操作性、舒適性、安全性和效率性。
2. 各功能為可調式：為了能夠使更廣範圍的患者 (站姿 / 坐姿 / 輪椅者等) 都能使用不同的復健設備，治療師能夠有效的協助患者進行治療，該設備的功能應被設計為

- 可調整式。設備上，可調節功能的物件位置、形狀、大小及標示的資訊量，必須被設計於使用者易閱讀、易操作的位置，且相容於人自然的操作模式，以減少錯誤率。
3. 可變換不同操作部件：滿足不同患側狀態的患者都能夠有效的進行治療活動，治療師能夠彈性的為患者客製化一系列有層次性（難易度）的治療活動，設備的操作部件應被設計的更多樣化。為了有效率的協助使用者容易更換不同的操作物件，該部件與設備之間的連結方式應被設計為模組化部件。
 4. 記錄每次治療的數據：提供治療師和患者了解自己的治療進展，以規劃出近程至遠程的療程計畫，讓雙方都有可預見的目標。被紀錄的數據建議包含有操作次數、操作時間等訊息。紀錄系統的操作介面、互動方式應被設計符合使用者的自然操作模式且簡單化，介面大小及顯示的資訊量應具易讀性。

本研究綜合了臨床上肢復健設備的使用現況及專業職能治療師與患者的意見，提出了改善設計建議，這些建議能夠提供於治療師、復健設備設計師、製造商等專家在進行復健設備的開發或再設計時的設計參考，使得復健設備更符合治療目的和需求，復健治療的品質更完善。此外，本結果也提出一些高度的需求，相關於患者進行治療時的心理需求、臨床復健設備的治療成效、復健的周邊設備的設計。基於有多數治療師仍不明確於現有臨床上肢復健設備的治療成效情況，目前也少有相關研究探討，因此，本研究未來將著力於探究臨床上肢復健設備的治療成效。一個復健設備被使用後的治療成效會影響復健設備設計的發展，也是設計過程中需要被考量的要素之一。

參考文獻

- [1] 行政院衛生署, 2011, 2010 年死因統計, 行政院衛生署統計室, 2011/08/26, http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_2_p02.aspx?class_no=440&now_fod_list_no=11962&level_no=4&doc_no=81298
- [2] Gowland, C.; DeBruln, H.; Basmajian, J.V.; Piews, N.; and Burcea, I., 1992, Agonist and antagonist activity during voluntary upper-limb movement in patients with stroke, *Physical Therapy*, Vol.72, pp. 624-633.
- [3] Heron, M.; Hoyert, D.L.; Murphy, S.L.; Xu, J.; Kochanek, K.D.; and Tejada-Vera, B., 2009, Deaths: Final Data for 2006, *National Vital Statistics Reports*, Vol. 57, No. 14, pp. 1-135.
- [4] Jacobs, Karen, 2008, *Ergonomics for therapists* (third edition), Mosby Elsevier, USA.
- [5] Langhorne, P., Coupar, F., and Pollock, A., 2009, Motor recovery after stroke: a systematic review, *The Lancet Neurology*, vol. 8, pp. 741-754.
- [6] Lui, M.H.L.; and Mackenzie, A.E., 1999, Chinese elderly patients' perceptions of their rehabilitation needs following a stroke, *Journal of Advanced Nursing*, Vol.30, No.2, pp. 391-400.
- [7] Ma, M.Y.; Wu, F.G.; and Chang, R.H., 2006, A new design approach of user-centered design on a personal assistive bathing device for hemiplegia, *Disability and Rehabilitation*, Vol. 29, No. 14, pp. 534-541.
- [8] Martin, Jennifer L.; Norris, Beverley J.; Murphy, Elizabeth and Crowe, John A., 2008, Medical device development: the challenge for ergonomics, *Applied Ergonomics*, vol. 39, pp. 271-283.
- [9] Moreland, J.D.; Dinent, V.G.; Dehueck, A.L.; Pagliuso, S.A.; Yip, D.W.C.; Pollock, B.J.; and Wilkins, E., 2009, Need assessments of individuals with stroke after discharge from hospital stratified by acute function independent measure score, *Disability and Rehabilitation*, Vol.31, No.26, pp.2185-2195.
- [10] Sonn, U. and Grimby, G., 1994, Assistive devices in an elderly population studied at 70 and 76 years of age, *Disability and Rehabilitation*, vol.16, no.2, pp. 85-92.
- [11] Wu, F.G.; Ma, M.Y.; and Chang, R.H., 2009, A new user-centered design approach: A hair washing assistive device design for users with shoulder mobility restriction, *Applied Ergonomics*, Vol. 40, pp. 878-886.

行政院國家科學委員會補助國內研究生出席國際學術會議報告

計畫編號	NSC 99-2221-E-040-009-
計畫名稱	上肢復健產品的現況調查與設計評估(I)
出國人員姓名	黃嵐鈴
服務機關及職稱	國立雲林科技大學設計學研究所 / 博士生兼計畫研究助理
會議時間地點	2011/07/09-14 Hilton Orlando Bonnet Creek, Orlando, Florida, USA
會議名稱	14th International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2011) 第 14 屆人與電腦互動國際研討會 (HCII 2011)
發表論文題目	Design improvement requirements for the upper extremity rehabilitation devices in Taiwan (Lan-Ling Huang, Chang-Franw Lee and Mei-Hsiang Chen)

1. 參加會議經過

本次參加 HCII 2011 國際研討會全程共 6 天，7/09 (六) - 7/14 (四)。除來往行程三日及自費參訪行程三日外，大會活動安排如下：

- 7 / 09 (六) : 由雲林科技大學搭車前往桃園國際機場，搭機飛往洛杉磯機場轉機至奧蘭多機場。
- 7 / 10 (日) : 抵達奧蘭多機場，先前往Comfort Inn飯店check in，並隨即前往 Hilton Orlando Bonnet Creek 飯店向主辦單位報到，領取大會手冊資料，認識會場環境與發表場地。
- 7 / 11 (一) : 參與研討會舉辦的展覽會，研討會開幕,專題演講及研討會晚宴。
- 研討會舉辦的展覽會，共有 19 個機構或公司出席展示。
 - 1) Cortech Solutions, Inc.
 - 2) Georgia tech medical engineering
 - 3) Noldus
 - 4) National Chiao-Tung University
 - 5) Taylor and Francis Group
 - 6) EyeTracking, Inc
 - 7) UNIST
 - 8) AHFE International 2012
 - 9) FORTH-ICS
 - 10) Seeing Machines
 - 11) Springer
 - 12) Smart Eye AB

- 13) Ashgate Publishing
- 14) Brain Products GmbH
- 15) Ergoneers GmbH
- 16) Eyetellect
- 17) EyeTech Digital Systems, Inc.
- 18) fNIR Devices LLC.
- 19) HCI International 2013

- 開幕，由 Michael J. Smith (chair, Opening Plenary Session) 主持，歡迎組織主席 Professor Gavriel Salvendy (Conference Series Founder HCII 2011 Scientific Advisor), Professor Constantine Stephanidis (HCII 2011 General Chair) 分別開場演說。
- 專題演講，邀請來自美國 University of Maryland, Department of Computer Science A. V. Williams Building 的 Professor Ben Shneiderman 演講，主題是「科技導向的社會參與：HCI 在未來 25 年的挑戰 (Technology-Mediated Social Participation: The Next 25 Years of HCI Challenges)」。

演講內容：


戲劇性成功的社會媒體，如 Facebook, Twitter, YouTube, blogs 和傳統的小組討論，使個人活躍在當地和全球社區。有一些愛好者認為，最現代的再設計，這些技術，可以被利用，以支持國家優先事項，如醫療保健 / 健康，救災，社會安全，永續性能源等。然而，實現這些宏偉目標將需要長期的研究以發展深入的科學基礎和極端的技術策略。不朽的問題是如何激勵參與，增加社會信任，促進合作，保持大挑戰，甚至隨著技術的迅速演變。本演講邀請跨多個學科的研究人員參與以激勵原型，創新的評價，和強大的技術。

- 研討會晚宴，在專題演講後舉行。

**The Next 25 Years of HCI Research:
Technology-Mediated Social Participation**

Ben Shneiderman ben@cs.umd.edu
Twitter: @benbendc

Founding Director (1983-2000), Human-Computer Interaction Lab
Professor, Department of Computer Science
Member, Institute for Advanced Computer Studies

 UNIVERSITY OF
MARYLAND



HCI Futures

Micro-HCI → Computing, Psychology & Ergonomics

- Single user interfaces, technology-centered, narrow guidelines
- Short-term controlled studies & usability tests: speed & errors
- Clear requirements, benchmark tasks, self-efficacy, human performance measures, predictive models

Macro-HCI → Business, Sociology & New Media

- Social participation, motivation, trust, empathy, responsibility, privacy, collaboration, affective experience, morals, ethics
- Open tasks, long duration, novel user goals, community efficacy
- Voluminous logging data, case studies, ethnography
- New measures: giga-hellos, tera-contribs, peta-thankyous



Goal

Apply social media to transform society

- Reduce medical errors, obesity & smoking
- Promote energy & water conservation
- Prevent disasters & terrorism
- Increase community safety
- Improve education
- Facilitate good government
- Resolve conflicts



Professor Ben Shneiderman 演說 HCI 在未來 25 年的挑戰

7 / 12 (二) : 發表論文並參與博班生的發表。

- Semantic-Conditioned Peripheral Vision Acuity Fading Awareness (PVAFA).

發表場次 S017 : Human Systems Integration Design: from Biology to Technology and Organization

Chair (s) : Didier Fass, LORIA, University of Lorraine, France

- The Analyses of Interface Design of Web-based e-Picture Books.

發表場次 S021 : Personal, Family and Social Media

Chair (s): Gheorghita Ghinea, Brunel University, United Kingdom

7 / 13 (三) : 參與相關研究的論文發表場次。

- 發表場次 S079 : Health and Well-being Applications

Chair (s): Marko Nieminen, Aalto University, Finland

發表論文:

The Design of an Interactive Stroke Rehabilitation Gaming System (Linda Harley, Scott Robertson, Maribeth Gandy, Simeon Harbert, Douglas Britton, Georgia Institute of Technology, United States.)

- 發表場次 S086 : Health and Rehabilitation Applications of VR and AR
Chair (s): Vassilis Charissis, Glasgow Caledonian University, United Kingdom

發表論文:

Serious Games for the Therapy of the Posttraumatic Stress Disorder of Children and Adolescents (Rafael Radkowski, Heinz Nixdorf Institute, Germany; Wilfried Huck, LWL-University Clinic Hamm, Germany; Gitta Domik, University of Paderborn, Germany; Martin Holtmann, LWL-University Clinic Hamm, Germany.)

An Interactive Multimedia System for Parkinson' s Patient Rehabilitation (Wenhui Yu, Catherine Vuong, Todd Ingalls, Arizona State University, United States.)

7 / 14 (四) : 參與相關研究的論文發表場次。但第一場次卻有 3 篇論文的發表者未出席發表，很可惜。

- 發表場次 S157 : Functional Modeling and Rehabilitation (I)

Double Visual Feedback in the Rehabilitation of Upper LIMB (Enchen Liu, Jianfeng Sui, Linhong Ji, Tsinghua University, P.R. China.) (未出席發表)

Novel Human-centered Rehabilitation Robot with Biofeedback for Training and Assessment (Runze Yang, Linhong Ji, Hongwei Chen, Tsinghua University, P.R. China.)

Upper Limb Contralateral Physiological Characteristic Evaluation for Robot-assisted Post Stroke Hemiplegic Rehabilitation (Lap Nam Wong, Qun Xie, Linhong Ji, Tsinghua University, P.R. China.)



大會海報



大會報到處



大會場地現況



大會開幕



Michael J. Smith 主持開幕



組織主席 Professor Gavriel Salvendy 演說



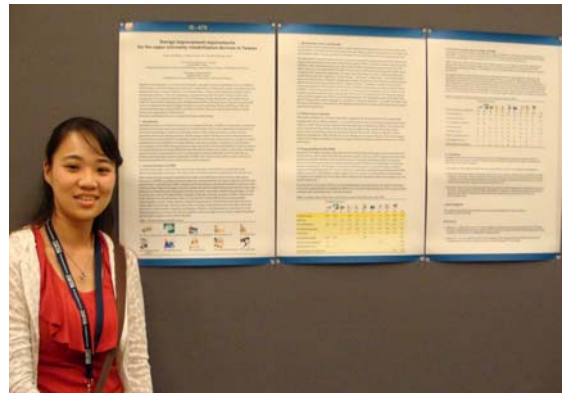
Professor Constantine Stephanidis 演說



Professor Ben Shneiderman 專題演講



研討會開幕晚宴



論文發表

2. 與會心得

此次第 14 屆人與電腦互動國際研討會 (HCII 2011)，於 7 月 9 日至 14 日在美國佛羅里達州的奧蘭多 Hilton Orlando Bonnet Creek 飯店舉辦。本次會議總計投稿論文篇數有 1595 篇，口頭發表之論文約 1354 篇，海報論文約 241 篇，參與人數約 2000 人（論文作者來自 59 個國家），共有 212 發表場次。

研討會論文範圍含蓋下列 12 項主題：

- 1) Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers (電腦工作的人因及健康面)
- 2) Human Interface and the Management of Information (人因介面及資訊管理)
- 3) Human-Computer Interaction (人機互動)
- 4) Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics (工程心理學及認知人因學)
- 5) Universal Access in Human-Computer Interaction (人機互動的全面可及)
- 6) Virtual and Mixed Reality (虛擬及混合實境)
- 7) Internationalization, Design and Global Development (國際化, 設計和全球發展)
- 8) Online Communities and Social Computing (線上社群及社會運算)
- 9) Augmented Cognition (強化認知)
- 10) Digital Human Modeling (數位人類模型)
- 11) Human Centered Design (人本設計)
- 12) Design, User Experience, and Usability (設計, 使用者經驗, 和使用性)

3. 建議

非常感謝國科會的經費補助，讓我可以順利出席此次的國際會議，增進國際視野，並有機會讓我接觸到與本計畫相關研究之學者交流，成果很豐碩。希望政府能夠再更進一步爭取更多此方面的經費，補助更多的學生能夠增加與國際接軌的機會，藉由與會學者的討論與研究成果交流下，提高台灣的研究成果在國際上的知名度。2013 年 HCII 研討會將會在美國的拉斯維加斯舉辦，此研討會在 HCI 領域是重要國際研討會之一。因此，建議相關數位媒體，工業工程與人因設計領域之學者，仍應積極的持續參與此研討會，以展現台灣在此領域的研究發展與實力。

4. 攜回資料名稱及內容

- HCII 2011 (The 14 th International Conference on Human-Computer Interaction 2011), 光碟一片。
- The 14 th International Conference on Human-Computer Interaction 2011 (HCII 2011), 研討會議程手冊一本。

5. 其他



22 March 2011

To whom it may concern

This is to officially confirm acceptance of the poster:

Submission ID: **679**

Poster Title: ***An investigation of user requirements for the upper extremity rehabilitation devices in Taiwan***

By the author(s): ***Lan-Ling Huang, Chang-Franw Lee, Mei-Hsiang Chen***

Named presenter for this poster:

Name: ***Lan-Ling Huang***

Organization: ***National Yunlin University of Science & Technology, Graduate School of Design Doctoral Program***

Address: ***123 University Road,
Section 3,
Douliou, Yunlin 64002,
Taiwan, R.O.C.***

City: ***Douliou, Yunlin***

Country: ***Taiwan***

Zip code: ***64002***

According to our records, as indicated below, Lan-Ling Huang has registered and paid for participation to the HCI International 2011 Conference:

Registration ID: ***9621***

Order ID: ***HCII2011-09621-00672***

Order Date: ***12 January 2011***

Payment method: ***Credit Card***

HCI International 2011 and its affiliated Conferences <http://www.hcii2011.org> appreciate this scientific contribution and we look forward to welcoming Dr Lan-Ling Huang in Orlando, Florida, USA, during the conference period (9-14 July 2011).

For the HCI International 2011 Conference

Dr. Nancy Lightner

International Collaboration Chair

205 N. Wilmington Lane, Lafayette, IN 47905 USA

Telephone: +1-765-413-1521

Email: collaboration@hcii2011.org

Design Improvement Requirements for the Upper Extremity Rehabilitation Devices in Taiwan

Lan-Ling Huang¹, Chang-Franw Lee¹, and Mei-Hsiang Chen²

¹National Yunlin University of Science and Technology, Graduate School of Design,
123 University Road Section 3, Douliu, Yunlin 64002, Taiwan
g9630806@yuntech.edu.tw

²Chung Shan University of Medicine, Department of Occupational Therapy,
110 Jianguo N. Road Section 1, Taichung 40201, Taiwan

Abstract. This study aims to survey the most frequently used upper extremity rehabilitation devices (UERD) in Taiwan and how well their design meet the practical requirements of rehabilitation therapy. A questionnaire was prepared and sent to a sample of therapists in Taiwan hospitals. Analysis of the replied questionnaires can be summarized as follows: 1) The 185 respondents consisted of 68 males (37%) and 117 females (63%), with average age 31.3 yrs and work experience 7.2 yrs. 2) Therapists thought that the better ones of the existing UERD are Vertical tower, Stacking cones, Climbing board and bar, and Incline board. These devices are mainly used to treat patients' movements of upper extremity in vertical stretching, flexion, and lifting. 3) The most common problem of the existing UERD is instability of the base. The most required improvement in design features is the adjustability of the functions.

Keywords: rehabilitation devices, occupational therapy, product design.

1 Introduction











Rehabilitation device is essential in the process of occupational therapy. In addition to the patients, occupational therapists are also major users concerning the use of rehabilitation devices. In a rehabilitation therapy process, the occupational therapist would assess the health situation of the stroke patient first, in order to choose appropriate devices and operating methods, and then design a series of therapy activities to help the patient to restore his/her movement abilities. A preliminary study has found that the current clinical use of upper extremity rehabilitation devices (UERD) vary in many different types and use patterns. In addition, several problems concerning the use of UERD and requirements for improvements have also been identified [1,2]. How to improve the design deficiencies of existing UERD for better rehabilitation result is the objective of this study. This paper reports the result of a questionnaire survey to professional occupational therapists in Taiwan about the use problems and design improvement requirements of UERD. The research results will be a useful reference for medical and rehabilitation device manufacturers as well as designers.

2 Current Situation of UERD

As a preliminary study, a survey of the current situation and needs of the UERD was conducted by field observations and expert interviews. The results of the preliminary study are summarized in this section [1,2]:

Table 1 shows the most commonly established and widely used UERD in hospitals in Taiwan. The hospital clinical use of UERD, according to treatment objectives, can be divided into two major categories: proximal type and distal type. A proximal type UERD is mainly used for movements in the shoulder and elbow positions to train a wide movement range for the upper extremity to restore its muscle strength and movement function. Most stroke patients in the beginning stage (with upper extremity movement recoverage in the Brunnstorm stages 2-4) need to use this type of device for rehabilitation. Examples of this type of devices are shown in Table 1. Based on the results obtained from the preliminary study, it is clear that the existing UERD still have many problems concerning their structure, usage, function, and psychological aspects, which all need to be dealt with in their further improvement designs. However, these points are simply a summarization from field observations and interviews to a small sample of hospitals and therapists. Whether or not these points are representative to the therapist population in Taiwan still needs to be justified. A more thorough survey to a larger sample of hospitals and therapists would be useful to clarify this point.

Table 1. The most widely used UERD in clinics

				
D1. Exercise skate of arm	D2. Exercise skate of hand	D3. Single curved shoulder	D4. Horizontal tower	D5. Vertical tower
				
D6. Climbing board and bar	D7. Stacking cones	D8. Incline board	D9. Curamotion exerciser	D10. Upper bike

3 Questionnaire Survey and Results

In order to more clearly understand the relative overall situation of the usage problems and improvement needs of the UERD as described in the previous section, this study further conducted a comprehensive investigation by questionnaire method, to survey professional therapists on each of the usage problem and improvement need.

The questionnaire consists of mainly two parts: therapist personal profile and questions about the effectiveness, usage problems and improvement needs of the different

types of UERD. Ten widely used basic types of existing UERD are used in the questionnaire survey. Most of these UERD conventionally popular in clinics (D1-D8, Table 1); however, two of them (D9, D10, Table 1) are new devices which have been recently developed with an integration with information technology. Two types of question format were used: evaluation questions by a 5-point Likert scale with 1 signifying “strongly disagree” and 5 being “strongly agree”, and multiple choice questions (used for choice of features in design improvement). The questions for evaluation are about treatment effectiveness (Q1) and usage problems (Q2-9), as shown in Table 2. In addition, a multiple choice checklist concerning features (F1-F8) needed in the new design of UERD for improvement was also provided, as shown in Table 3. A total 530 questionnaires were sent out to 113 therapists in 113 hospitals in Taiwan. There were 48 hospitals sent back questionnaires (a response rate of 42%, out of 113 hospitals), and 185 valid questionnaires were received (a response rate of 35%, out of 530 questionnaires). The respondents consist of 68 males (37%) and 117 females (63%), with average age 31.2 yrs (SD=6.7) and work experience 7.1 yrs (SD=5.9). Table 2 lists the means of evaluation to the questions. The rightmost column lists the averages of the means of each question across all relevant devices.

3.1 Effectiveness Evaluation

The results of Question 1 in Table 2 show that, in general, the therapists positively evaluated the treatment devices as effective (Mean = 3.5), with D5 (Vertical tower), D7 (Stacking cones) being the most effective, and D1 (Exercise skate of hand) and D2 (Exercise skate of arm) the least effective. According to the mode of operation of these devices, we can see that the most effective devices (D5, D7) are for training extension/flexion and lifting of the arm and the least effective devices (D1, D2) are for shoulder or elbow abduction and adduction; while other devices are for training arc movements of the arm. These results suggest that devices of higher performance require more upper limb movements in operation than those of lower performance.

3.2 Usage Problems of the UERD

Questions 2-9 in Table 2 are about usage problems of the UERD. Some of the usage questions are related to all the devices (e.g., Q2-3), while others are only relevant to specific ones (e.g., Q6-9). In general, the most severe problems among the 4 questions asked for most devices are: Instability and Boring; and those for specific devices are Inconvenient installation, Straps easily loosen, and No difficulty level adjustment. For the usage problem of Boring (Q2), the therapists considered D1 and D2 being more severe in this respect. As for the problem of Easily damaged (Q3), D7 is more related to it. Furthermore, the Height not adjustable problem (Q4) applies more to D3, and Instability problem applies to D3, D5, and D4. As for the problems of Inconvenient installation (Q7), Straps easily loosen (Q8), and No difficulty level adjustment (Q9) are most related to D1, D2, and D3 respectively.

Table 2. Evaluation results of effectiveness, usage problems, and future design improvement of the UERD

	Rehabilitation devices										Avg
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	
Q1 Effectiveness	3.23	3.32	3.52	3.41	3.74	3.58	3.68	3.56	3.45	3.46	3.50
Q2 Boring	3.60	3.52	3.07	3.24	2.90	3.23	3.02	3.19	2.97	3.08	3.19
Q3 Easily damaged	2.85	2.83	2.31	2.30	2.55	2.78	3.62	3.11	2.56	2.65	2.77
Q4 Height not adjustable			3.69	2.79	2.78	2.41	2.21	2.61	3.29	3.21	2.83
Q5 Unstable			3.95	3.50	3.58	2.78	3.14	2.34	3.43	3.41	3.25
Q6 Additional sandbag	3.04	3.21				3.30					3.18
Q7 Inconvenient installation	3.86							3.10			3.48
Q8 Straps easily loosen	3.23	3.50									3.37
Q9 No difficulty level adjustment			3.63							2.76	3.30

Table 3. Percentages of therapists selected the features to be included in new design of UERD

Features needed in new designs (%)	Rehabilitation devices										Avg
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	
F1 Interesting to use	46	40	43	46	42	37	45	35	25	30	38.9
F2 Pack and store easily	24	20	23	18	21	17	22	14	16	15	19.0
F3 Exchangeable components	45	46	57	60	70	38	57	48	47	42	51.0
F4 Grips adjustable	42	41	46	29	28	23	38	28	35	33	34.3
F5 Durable material	43	42	20	21	28	32	51	38	15	24	31.4
F6 Easy to maintain and repair	21	25	11	11	13	21	11	20	13	31	17.7
F7 Adjustable in function	66	67	69	61	55	48	39	57	40	56	55.8
F8 Recording of movement data	61	56	38	40	35	46	33	54	43	53	45.9

From the point of view of the 10 devices, the sampled therapists considered that D3, D1, and D2 seem to have more severe usage problems as compared to other devices, with each of them having two or three usage problems evaluated with a mean higher than 3.5 by the therapists.

3.3 Features Needed in the New Design of UERD

This section contains the features of design improvement in addition to solving the existing usage problems of the UERD. Two general features concerning future UERD design (Integration design and New function design) were all evaluated highly by the therapists, with mean scores of 3.80 and 3.98 respectively.

Table 3 shows the results of the multiple choice features required in new design of each of the rehabilitation devices. The values are presented in percentage of the 185 surveyed therapists. For example, 46% of the therapists selected that the feature of Interesting to use (F1) is required in the new design of the Exercise skate for arm (D1).

Among the 8 features, the most chosen ones were: Adjustable in function, Exchangeable components, and Recording of movement data with average percentages of 55.8, 51.0, and 45.9 respectively. The feature of Adjustable in function (F7) was

mostly selected for seven devices (D3, D2, D1, D4, D8, D10, D5). The feature of Exchangeable components (F3) was mostly selected for 4 devices (D5, D4, D3, and D7). Similarly, the feature of Recording of movement data (F8) was mostly selected for 4 devices (D1, D2, D8, and D10). From the point of view of individual devices, those with the highest average percentage values of features to be added are: D1, D2, and D3. On the other hand, those with the lowest average percentage values of features to be added are: D9 and D6.

4 Conclusion

This paper reports the results of a questionnaire survey to professional occupational therapists about the problems of existing upper extremity rehabilitation devices and their improvement needs. In summary, the following points can be concluded:

1. The majority of therapists consider that the existing UERD are effective in treatment for the patients.
2. There still exist some defects in the design of the devices, for instance, many devices are unstable to use due to lack of a firm base. Further integration of the devices into a few types with various functions is desirable. In addition, for some treatment requirement, new device should be introduced for such functions as: manual dexterity training, ADL-training, or sensory re-education, etc.
3. For improvement, the new design should at least incorporate the following features: a) adjustable in function, structure, and composition, b) providing exchangeable components, c) adapting information technology to allow the registration of the patient's action data, and d) interesting to use so as to satisfy the user's psychological needs.

Acknowledgment. This study is supported by the National Science Council of the Republic of China with grant No: NSC 99-2221-E-040-009.

References

1. Huang, L.L., Chen, M.H., Lee, C.F.: The Investigation of Design Improvement Requirements for The Upper Extremity Rehabilitation Devices in Taiwan. In: 2010 Asia Pacific Industrial Engineering & Management System Conference, APIEMS 2010, Melaka (December 07-10, 2010)
2. Huang, L.-L., Lee, C.-F., Chen, M.-H.: An investigation of the upper extremity rehabilitation devices for stroke patients. *Journal of Science and Technology* (2011) (accepted) (in Chinese)

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/09/05

國科會補助計畫	計畫名稱: 上肢復健產品的現況調查與設計評估(I)
	計畫主持人: 陳美香
	計畫編號: 99-2221-E-040-009- 學門領域: 人因工程與工業設計
無研發成果推廣資料	

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：陳美香		計畫編號：99-2221-E-040-009-					
計畫名稱：上肢復健產品的現況調查與設計評估(I)							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	1	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	1	0	100%		
		研討會論文	1	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (本國籍)	碩士生	1	0	100%	人次	
		博士生	1	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (外國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究成果明確的歸納出目前臨床使用的上肢復健設備類型，並分別歸納出各設備的使用問題及使用需求，這說明了臨床上肢復健設備確實有必要再被改良設計，以符合治療目的與使用者需求，促進復健治療的品質。此研究可提供於臨床復健治療師、復健設備開發商及工業設計等相關領域參考。