

中風患者使用上肢復健產品之調查

李傳房* 黃嵐鈴* 陳美香**

*國立雲林科技大學設計學研究所

**中山醫學大學職能治療學系

摘 要

復健產品是中風患者接受職能治療過程中的重要工具。目前臨床使用的上肢復健產品種類繁多，使用方式各異，且不盡滿足治療實務的需求。為了有效改善上肢復健產品，以滿足使用者需求，有必要先了解目前臨床使用的產品現況。本研究旨在調查台灣地區臨床使用的上肢復健產品類型、使用方式、使用上的問題點及需求點，並提出設計改進建議。研究方法主要採用觀察法及專家訪談法，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。主要的研究結果有：1. 有效地整合上肢復健產品類型，可減少產品的製作成本，解決治療師收納產品的困擾，也易於醫療產品的管理；2. 現有的上肢復健產品可再改良設計，以滿足治療師與使用者的使用與心理層面需求，如基座穩固性、功能可調式、材質耐用性等；3. 現有不同類型上肢復健產品的治療成效有待進一步的臨床測試及評估比較。4. 配合復健治療用的相關周邊產品也有必要再設計，例如，患者在復健療程中用到的家具設計。本研究成果可提供相關醫療產業與復健產品設計之參考。

關鍵詞：中風患者、上肢復健產品、職能治療

I. 前 言

據 2009 年的統計，腦血管疾病是台灣地區致死因子的第三名（行政院衛生署, 2010）。美國的資料更顯示，腦血管疾病是致死因子第一名（Heron, et al., 2009）。中風就是一種腦血管疾病；中風患者常因生活及行動不便等長期的失能，而造成患者和家屬的負擔及醫療成本的增加。

中風患者因腦血管系統的損傷，而造成身體半邊的運動障礙，稱為半邊癱瘓或半身不遂（hemiplegia）。患者的動作和感知缺損會出現在腦部損傷的對側半邊身體（Sawner and LaVigne, 1992, p. 9），動作缺損的症狀包括肢體的協同動作、姿勢性反射動作及聯合反應等方面。中風患者以上肢動作的缺損症狀居多（Gowland, et al., 1992），中風初期會有 85% 病患具有上肢功能障礙，經治療之後，仍有 40% 的病患具有上肢功能障礙（McCrea, et al, 2002）。上肢是人體與外界接觸最頻繁的部位，一旦喪失功能，其神經與功能的恢復往往比下肢還慢（江皓郁編譯, 2006, 頁 156）。因此，上肢功能的恢復是非常重要的。

為了恢復中風患者可以獨立生活的功能，患者皆需接受復健治療活動。復健治療的類型（National Stroke Association,

2009）一般可分為物理治療（Physical Therapy）及職能治療（Occupational Therapy）。物理治療是指協助患者恢復身體的功能、技能（例如：走路）和動作的範圍，主要的損傷包含部分或單側癱瘓的平衡缺陷和步態降低（National Stroke Association, 2009）。職能治療則是透過有目的性的活動來協助生理、心理、發展障礙或社會功能上有障礙者，使患者恢復最大的生活獨立性（AOTA, 2004）。復健過程中，職能治療師初步會透過觀察、會談，評估患者的中風程度與動作能力，再以評估結果為基礎，計畫與設計一連串的治療活動，促進患者恢復日常生活活動（NINDS, 2010）。在治療活動中，復健產品是最主要的治療工具，因此，好的復健產品，可有助於治療師的治療方式，提升患者的治療成效，恢復日常生活的功能及尊嚴。

目前已有許多相關於上肢復健治療原理與方法的研究，例如：以健側帶動患側的治療原理，已被證實是有效的。Mudie and Matyas (2000) 研究在神經損傷側的重建中，雙側運動是否可以同時發生，結果發現在雙側訓練中，患側手的動作有進步。Cunnigham and Stoykov (2002) 也針對偏癱患者作兩側性運動，並比較健側手加上重量或無重量的情況下誘發患側上肢動作的表現，結果發現雙手操作的動作表現

比單手操作為佳。此外，也有相關研究探討患者的個人需求，例如：Moreland等人 (2009) 研究評估中風患者出院後的個人需求，結果發現患者最主要的個人需求有身體功能缺損的恢復、功能恢復的時間、教育 (例如：了解導致中風之原因)、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、治療師醫療的關懷及個人的態度等需求；額外的需求則包含有以輔具作日常生活活動、移動性及日常生活活動、娛樂等需求。Lui and Mackenzie (1999) 則調查香港中風患者的復健需求，結果歸納出主要的需求有資訊上 (相關於中風原因和促進恢復功能的活動)、身體上、心理上、社會上及心靈上等五種類型的的需求。上述文獻多著重於探討治療的方法及患者的個人需求，而較缺乏於探討在復健過程中復健產品協助患者恢復身體功能的使用需求。為了使患者能有效的恢復身體功能，確切了解復健產品的使用需求是非常重要的。

Papanek (1984, pp. 234-247) 在其影響設計界深遠的名著「為真實世界而設計 (Design for the Real World)」一書中指出，負責任的設計師應以其專業能力為弱勢族群而設計，並將醫療器材的開發列為設計進程的六個設計優先項目之一。今日設計師如能為上肢復健產品有所貢獻，將是職能治療師及中風患者所期盼的。考諸現有文獻，有關上肢復健產品的設計與評估的研究極為稀少，而且大多集中於居家生活的輔具研究，例如：Ma等人 (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等人 (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。

目前臨床使用的上肢復健產品種類繁多，使用方式各異，不盡滿足治療師的治療實務需求 (Huang and Cai, 2009)，但對其設計與評估的研究，在文獻上仍付之闕如。如何改良其設計上的缺失，以發揮更佳的效果，是設計師的一大考驗。良好的臨床復健產品設計，一定要先考慮該產品的基本功能及使用者的真正需求。臨床上，復健產品的使用性往往取決於治療師的治療方式，進而影響患者的治療成效，故有必要先確實了解目前臨床使用的上肢復健產品現況。所以，本研究的主要目的即在調查台灣地區目前醫院中使用的上肢復健產品的現況，探討其在臨床使用上的問題點及需求點，進而提出設計改進建議。本研究結果將可提供醫療產業與復健產品設計師之參考。

II. 研究方法

由於本研究主要探討的是上肢復健產品在臨床上的使用現

況，故選擇採用專家訪談法深入了解產品與臨床治療的現況；以觀察法，在不影響患者的狀態下實地了解臨床的現況及臨床設置的上肢復健產品類型。專家訪談主要目的在了解職能治療師使用上肢復健產品之現況，包含有產品類型、使用方式、使用問題點及需求點等要項。現場觀察的目的在觀察患者使用上肢復健產品的現況及臨床上肢復健產品的類型與設置方式等要項。後續則針對訪談與觀察之地點、樣本取樣、訪談內容及研究過程等內容，分別詳述如下：

2.1 專家訪談與現場觀察之地點

為確實了解醫療院所臨床使用的職能治療產品的種類及使用現況，本研究依醫院規模、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，北部醫院有台大醫院復健部、林口長庚紀念醫院復健科；中部醫院有中國醫藥大學附設醫院復健部、中山醫學大學附設醫院中港、中興院區及榮一診所的復健科、台大醫院雲林分院復健部、成大醫院雲林分院復健部；南部醫院則有成大醫院復健部，及高雄醫學大學附設中和紀念醫院復健科等，共計10間醫院。本研究考量調查之便利性，故專家訪談及實地觀察之地點皆分別於上述10間醫院之復健部執行。

2.2 訪談與觀察樣本

職能治療師在復健過程中是最主要的角色，支配著產品的使用方式。雖然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就可以適合患者獨自直接進行治療活動。在治療前，患者往往須先透過職能治療師專業判斷其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產品功能，才要求患者開始治療活動。治療師對現有上肢復健產品的使用方式與建議有設計參考之意義。因此，本研究以職能治療師為訪談對象，了解其使用現有上肢復健產品的現況。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，進而與這些專家聯絡，分別說明本研究的目的，並洽商各治療師適當的訪談時間。受訪談的專業職能治療師具有5年以上資歷，共10位，男女各半，平均年齡為35.9歲 (SD=4.6歲)，平均工作年資為12.9年 (SD=4.8年)。研究者依約定時間至各醫院，依擬定的訪談內容，與治療師進行訪談。

本研究實地觀察10位中風患者，在臨床使用上肢復健產品的現況。在初步調查過程中，研究者試著訪談患者使用上肢復健產品時的感受，但患者有陌生及排斥的現象。因此，在考量避免干擾患者進行治療運動的情形下，研究者改以



選擇在患者的側邊，以不同角度的位置觀察其使用上肢復健產品之行為。同時，研究者也在這10間醫院的職能治療部，調查其設置的上肢復健產品類型。

2.3 訪談內容

本研究採半結構式訪談。訪談內容主要有治療師的基本資料及目前醫院使用的上肢復健產品類型等二部分。基本資料包括治療師的性別、年齡、目前服務的醫院名稱及擔任職能治療師的工作年資等問項。上肢復健產品類型則包括有產品主要的治療部位、訓練的上肢動作方向、使用方式、使用的問題點、需求點等問項為本研究訪談的重點。上述問項之擬定是考量在治療過程中，治療師會結合治療理論及產品本身的功能，給予不同狀態的患者進行不同的治療運動與操作方式。而治療部位的問題是參考肌肉骨骼評估一書（吳昇光編譯，2002，頁166；頁196），區分上肢為肩部、肘部與前臂及腕部與手指等3個部位。訓練的上肢動作方向、產品本身的使用方式、治療師臨床實際使用方式、使用的問題點及需求點等問項則透過訪談治療師而得。

2.4 研究過程

本研究的觀察與訪談期程共計2.5個月（20010/1/12-3/20）。專家訪談時，首先請治療師依其治療經驗，填寫基本資料。研究者請治療師先閱讀本訪談問卷中所列出的產品類別，勾選出其使用過的產品類別，再依序分別回答勾選之產品的問項內容。研究者要求治療師示範使用勾選之產品的基本使用方式，及其在臨床治療上會要求患者使用產品的方式，並說明其使用過程中遇過之問題點與需求點，該內容由研究者分別記錄之。

現場觀察時，首先由治療師引導研究者實地觀察正在操作上肢復健產品的患者，操作產品的現況。同時，治療師也分別向研究者說明該患者的症狀、使用該產品的使用方式、治療部位及該產品使用時遇到的問題點。在治療師對患者的症狀與各復健產品都有清楚的說明與觀察後，則研究者以設計的角度，觀察患者在使用各產品時，及在治療師協助患者使用產品時，可能會產生的問題點和需求點。觀察的重點著重在，患者或治療師使用該產品時是否易操作；依患者的症狀該產品是否可協助患者自行運動；操作過程中產品本身的功能是否滿足使用需求；產品各部件的設計是否有不足之處（例如：產品易毀壞、操作部件尺寸過大或過小、產品因製造上不夠精密與細緻，而致使用時不便等）。觀察期間，研究者考量避免干擾患者進行治療運動，選擇站在患者的側後方和側前方等不同角度的位置進行觀察。由於每位患者操作單一產品復健的時間約為15-20分鐘，因此，研究者會先針對一位患者觀察操作產品的過

程，直至其結束該產品之操作，則再觀察另一項產品的操作。研究者每次至各醫院實地觀察的時間約為90-120分鐘。研究者以筆記的方式記錄觀察到的問題點與需求點，並在徵求治療師的許可及不干擾患者的情況下，拍照記錄產品的使用現況與問題點。這些資料為本研究調查結果分析之依據。

III. 結果與討論

本研究綜合訪談與觀察的調查結果，可歸納出產品類型、使用頻率、動作方式、及改進需求等4個主要部分：

1. 現有上肢復健產品類型調查結果（表1）。本項調查結果是依產品的治療部位作為分類基準。表中呈現的產品是本研究調查的醫院中已設置的上肢復健產品類型。由於部分復健產品具有同類型操作方式而不同操作物件（例如：形狀或大小不同）的復健產品多款，為了有效的呈現出不同類型的產品，本研究在表1中僅呈現一件同類型具代表性的產品。
2. 上肢復健產品的使用頻率調查結果（表2）。採以累計的方式計算治療師勾選使用頻率最高之產品的次數為評估基準。該問項在調查時，請各治療師勾選出臨床上使用最頻繁的上肢復健產品。本研究訪談的治療師有10位，所以，各產品最高的累計次數為10次，獲累計次數最高的前六名產品則為臨床使用上最頻繁的產品。
3. 上肢復健產品的治療部位與動作方向調查結果（表3）。依據各治療師在臨床上使用各產品治療患者的上肢部位與動作方向之訪談結果，分別歸納而得。
4. 上肢復健產品的使用方式、使用問題點與設計改進需求調查結果（表4）。表中所歸納的產品方式取自於多數職能治療師於臨床上共同使用的方式；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。各產品使用上的問題點，是歸納觀察及訪談所發現的共同問題點而定。各產品設計改進需求點的擬定則是依觀察結果及考量治療師所提出的需求，進而歸納並擬定。上述各部分調查結果分別詳述如下。

3.1 現有上肢復健產品類型

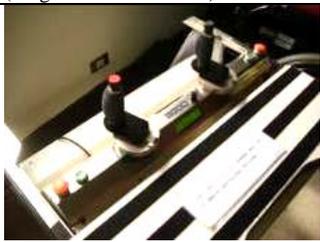
調查結果，依上肢復健產品在臨床上的治療部位為依據，可歸納出二種產品類型：近端型及遠端型。近端型產品：治療部位著重於肩部與手肘部位，作大範圍的動作訓練；產品（表1，No.1-14）有手臂滑車、手滑車、垂直塔、水平塔、上肢爬升架、交互推拉箱、斜板交互推拉箱、小型推壓器、錐形杯、彩虹橋、肩背腕訓練機、上肢腳踏車、雙

表1 現有上肢復健產品類型

近端型：單一動作直線運動

			
1. 手臂滑車 (Exercise skate of arm)	2. 手滑車 (Exercise skate of hand)	3. 垂直塔 (Vertical tower)	4. 水平塔 (Horizontal tower)
			
5. 上肢爬升架 (Climbing board and bar)	6. 交互推拉箱 (Incline board)	7. 斜板交互推拉箱 (Oblique incline board)	8. 小型推壓機 (Shuttle mini press)

近端型：複合動作的曲線運動

		
9. 錐形杯 (Stacking cones)	10. 彩虹橋 (Single curved shoulder)	11. 肩背腕訓練機 (Curamotion exerciser)
		
12. 上肢腳踏車 (Upper bike)	13. 雙邊旋轉手腕機 (Bilateral rotary wrist machine)	14. 旋轉手腕機 (Rotary wrist machine)

遠端型產品

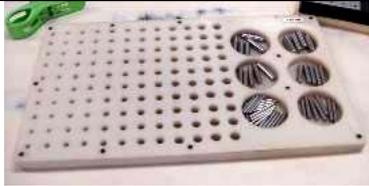
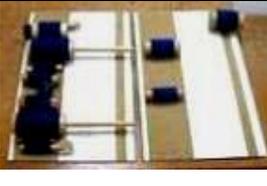
			
15. 木釘插板 (Graded pegboard)	16. 插針板 (Purdue pegboard test)	17. 手指屈伸動作訓練 (圓桿棒) (Finger extension remedial game)	18. 手指屈伸動作訓練 (立方塊) (Finger extension remedial game)
			
19. 日常生活穿衣訓練 (Clothes lacing activity)	20. 扭轉螺絲組 (Two-tiered horizontal bolt board)	21. 手指指力訓練組 (Graded pinch exerciser)	



表2 現有臨床上使用最頻率的上肢復健產品

產品類型	近端型：單一動作直線運動			近端型：複合動作曲線運動		
產品照片						
產品名稱	1. 手臂滑車 (Exercise skate of arm)	2. 手滑車 (Exercise skate of hand)	3. 垂直塔 (Vertical tower)	4. 交互推拉箱 (Incline board)	5. 錐形杯 (Stacking cones)	6. 肩背腕訓練機 (Curamotion exercise)
累計次數	10	10	10	8	8	8

邊旋轉手腕機及旋轉手腕機等14種類型。而遠端型產品：治療部位著重在手指，作精細動作的訓練；產品 (No.15-21) 有木釘插板、插針板、手指屈伸動作訓練 (圓桿棒)、手指屈伸動作訓練 (立方塊)、日常生活穿衣訓練、扭轉螺絲組及手指指力訓練組等7種類型。由於手指在日常生活中是操作較細微的動作，因此，遠端型的產品類型與日常生活中的小動作更為相似。例如：開門，轉動鑰匙。此動作在手指屈伸動作訓練 (圓桿棒) 產品中，就可訓練此技能。

所有產品中，以No.1-6及No.9-12等10個產品，為各家醫院廣泛使用及設置的上肢復健產品。4個產品 (No.7、8、13、14) 則為少數醫院才有設置的上肢復健產品。在遠端型產品中，此7種產品皆為各家醫院有設置的上肢復健產品。

在近端型產品中，依其運動形式又可分為單一動作運動及複合動作運動的復健產品。單一動作運動是指其運動方向為單一軸向的直線運動；包括有手臂滑車、手滑車、垂直塔、水平塔、上肢爬升架、交互推拉箱、斜板交互推拉箱等8種類型 (No.1-8)。複合動作運動是二個軸向以上的曲線運動；包括有錐形杯、彩虹橋、肩背腕訓練機、上肢腳踏車、雙邊旋轉手腕機及旋轉手腕機等6種類型 (No.9-14)。相較於單一動作的產品，複合動作的產品則較少。

從單一動作與複合動作產品的運動方向來看，發現屬複合動作產品者，大多是由水平及垂直二軸向共同構成的圓周運動，運行於不同的軸面上 (例如：肩背腕訓練機，是運行在橫斷面上的圓周運動；上肢腳踏車，運行在冠狀面上的圓周運動等)。由於單一動作運動產品可操作的動作多侷限於單一軸向的直線運動，其產品類型則較多。相較這二種類型產品的運動功能，一個複合動作運動產品即可包含有二款以上的單一動作運動產品。此可說明，複合動作運動產品的優點是優於單一動作運動產品，因其在治療上可同時訓練上肢作多方向的動作；在產品的使用性上，易收納，不佔據職能治療室的空間，治療師也可減少搬動或更換不同類型產品的困擾等優勢。

3.2 現有上肢復健產品的使用頻率

調查結果顯示 (表2)，在上肢復健治療中，使用頻率高的產品皆為近端型產品；產品有手臂滑車、手滑車、垂直塔，其次為交互推拉箱、錐形杯及肩背腕訓練機等6種產品。其中，編號1-5號產品屬為各醫院長期使用的產品，肩背腕訓練機則為近期推出的產品。依治療原理，在中風初期的患者皆需先恢復近端的上肢運動功能，使其上肢可以操作大動作及有足夠的力量支撐遠端，以協助遠端進行運動訓練，恢復功能。故在各產品類型中，以近端型產品使用頻率最高。

3.3 現有上肢復健產品的治療部位與動作方向

在復健產品的設計過程中，除了考量產品的使用性外，了解產品治療的部位與訓練的動作等相關要素是必要的，才能使產品的使用方式與設計更合理化，也符合治療需求。本研究主要針對的產品是治療部位屬於上肢部位 (屬肩部、肘部及前臂) 的復健產品，因此，在本調查結果僅呈現近端型產品的治療部位及訓練的動作等結果。

從現有各近端型上肢復健產品的治療部位與動作方向調查結果發現 (表3)，屬單一動作產品者，在操作過程中主要治療的部位，以訓練單一部位 (肩部) 居多；其動作方向以肩部的水平外展與內收；伸直與彎曲等動作訓練居多，還有部分的肘部伸直與彎曲動作。因肌肉與骨骼關係緊密，肩部動作時會同時帶動肘部動作。屬複合動作曲線運動產品者，在操作過程中，治療的部位以同時訓練肩與肘部居多，同時也會帶動前臂動作；其動作方向有肩與肘部的水平外展與內收；伸直與彎曲，及前臂的旋前與旋後等動作。相較這二類產品的治療部位可知，複合動作曲線運動比單一動作直線運動多一個前臂的治療部位，其可操作的動作方向也較多。

每個動作方向的運動都需要許多肌肉一同運作才能完成一個完整的動作，而這些肌肉是以群體為單位一起動作。每個肌肉群都有其負責的動作方向，其又可分為主要肌肉與輔助肌肉，主要肌肉是負責該動作的肌肉，而輔助肌肉的功能是協助主要肌肉完成動作。如果部分主要肌肉受損

表3 現有上肢復健產品的治療部位與動作方向

產品類型	上肢復健產品	治療部位	動作方向
單一動作直線運動	1. 手臂滑車 (Exercise skate of arm)	肩部	肩部-水平外展、水平內收
	2. 手滑車 (Exercise skate of hand)	肘部	肩部-水平外展、水平內收 肘部-伸直、彎曲
	3. 垂直塔 (Vertical tower)	肩部	肩部-外展、內收；伸直、彎曲 肘部-伸直、彎曲
	4. 水平塔 (Horizontal tower)	肩部	肩部-水平外展、水平內收；伸直、彎曲 肘部-伸直、彎曲
	5. 上肢爬升架 (Climbing board and bar)	肩部	肩部-伸直、彎曲 肘部-伸直、彎曲
	6. 交互推拉箱 (Incline board)	肩部、 肘部	肩部-伸直、彎曲 肘部-伸直、彎曲
複合動作曲線運動	7. 彩虹橋 (Single curved shoulder)	肩部、 肘部、 前臂	肩部-水平外展、水平內收；伸直、彎曲 肘部-水平外展、水平內收；伸直、彎曲 前臂-旋前、旋後
	8. 錐形杯 (Stacking cones)	肩部、 肘部、 前臂	肩部-水平外展、水平內收；伸直、彎曲 肘部-外展、內收；伸直、彎曲；旋前、旋後 前臂-旋前、旋後
	9. 上肢腳踏車 (Upper bike)	肩部、 肘部、 前臂	肩部-伸直、彎曲；上舉、下壓 肘部-伸直、彎曲 前臂-伸直、彎曲
	10. 肩背腕訓練機 (Curamotion Exer)	肩部、 肘部、 前臂	肩部-水平外展、水平內收；伸直、彎曲 肘部-伸直、彎曲 前臂-旋前、旋後

，則需要以其他輔助肌肉運動協助恢復主要肌肉的動作能力。例如：肩部在進行水平外展動作時，其肌肉群有三角肌、胸大肌、斜方肌、闊背肌、大小菱形肌、大圓肌、前鋸肌、棘上肌、棘下肌、喙肱肌、胸小肌、小圓肌等肌肉 (吳昇光, 2002, 頁98-195; Hislop and Montgomery, 2002, pp. 62-131)。如其中一個主要肌肉 (三角肌後部) 受損時，則需由該肌肉的輔助肌肉 (棘下肌與小圓肌等肌肉) 協助，進行水平外展的動作，以恢復受損肌肉的動作能力。

當產品可同時進行多個動作方向時，其所動作的肌肉則較多，則應更有助於肌肉功能的恢復。相較於複合與單一動作二種類型產品的動作方向，可知複合動作曲線運動的產品所包含的動作方向比單一動作直線運動的產品多，其所需動作的肌肉數量也就多，故其治療成效應較優於單一動作直線運動的產品。但目前尚無相關研究與治療師，對臨床上各類復健產品的治療績效有更進一步的評估與了解，因此，本研究將更進一步深入探討。

3.4 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

本調查結果所列出的10種近端型的上肢復健產品 (表4)，為目前多數醫院使用最頻繁使用的產品。其使用方式調查結果顯示，治療師在治療過程中常使用的3種治療方式，有1. 治療師協助患者做動作、2. 以健側帶患側動作、3. 患側自行動作等方式。由於上肢復健產品無法真正滿足治療的需

求，治療師在治療過程中，會使用其他產品輔助患者進行動作，產品有沙包，用於綁在產品上，增加重量，促進動作之穩定度；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，輔助抓握；固定夾板，協助患側伸直及控制動作的活動度；C型夾具，用以固定產品的基座使之穩定。

由各產品之使用問題點及需求點，可知多數產品有基座不穩固、操作物件易毀損及無法調整適當的操作高度等共同的問題點。而共同的需求點有基座更穩固，可調式之操作高度，增進產品之耐用性，可變換不同物件或握把形式 (例如：形狀大小阻力) 等需求點。不同的產品有不同之操作方式、問題點及需求點。各產品之操作方式，問題點及需求點，分別敘述如下：

1. 手臂滑車及手滑車 (表4, No.1-2) 產品在臨床上的操作方式，除了前述的三種治療方式外，也會應用鐵塊界定活動範圍，讓患者做不同的動作 (圓形、方形、三角形及放射狀直線動作等)。部分治療師會因患者上肢運動狀態不佳，而改以使用上肢內部肌肉操作滑車動作。本產品使用上的問題點有產品本身設有四個滑輪，患者滑動於桌面時會引起噪音，易干擾其他患者；經長期使用，產品外皮易損壞；缺乏設置適合沙包與手放置的位置；在製造上僅以訂書針固定產品的外皮，缺乏考量其美觀性與耐用性等缺點。為了滿足使用者需求，該產品應降



低其噪音，設置適合手部與沙包放置的位置或改變附加重量的方式，及提升產品的包覆性與耐用性。

2. 垂直塔及水平塔 (No.3-4) 的操作方式中，部分治療師會請患者用患手拿起桌上的物件，繞頭部一圈後，再放進架子中，增加活動的困難度。產品使用上的問題點有基座不穩固、無法變換不同握持元件、元件上的漆易剝落等問題。此外，多數治療師也提及為了穩固該產品，

治療師需額外以C型夾具夾住桌面與產品基座，但因夾具力量過大，常導致基座木板損壞，甚至夾具也會觸碰到患者的大腿而使之感到不適。因此，本產品的設計改進需求，應增加基座可承受動作時的力量或選用更適當的材質，提供治療師變換不同操作元件的形狀、重量等樣式，滿足治療上的需求。

表4 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

上肢復健產品	附加產品	操作方式	使用問題點	設計改進需求
手臂滑車 (Exercise skate of arm)	沙包、 固定夾板、 懸吊架	1. 健側帶患側運動。 2. 患側自行動作。	1. 滑動時噪音大。 2. 產品表皮只用訂書針固定，長期使用後易剝落與毀損。	1. 降低滑動時的聲音。 2. 設置適合手部的位置。 3. 改進產品增加重量的形式與使用方式。 4. 產品外觀材質的包覆性。
手滑車 (Exercise skate of hand)	鐵塊	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* 患側由內向外作放射性伸展運動。 3* 患側掌心向上，以手肘內部肌肉滑動滑車。	1. 滑動時噪音大。 2. 手放置時，易被產品的尖角碰觸到。 3. 產品表皮只用訂書針固定，長期使用後易剝落與毀損。	1. 降低噪音。 2. 設置適合手部的位置。 3. 改進產品增加重量的形式與使用方式。 4. 產品外觀材質的包覆性。
垂直塔 (Vertical tower)	沙包、 C 型夾具	1. 患側拿起桌上的木塊，繞至身後，再放進架子。 2* 擺放產品於患者身邊的不同位置作動作。	1. 產品基座不夠穩固。 2. 物件的漆易剝落。 3. 無法變換不同握持元件。	1. 增加基座的重量。 2. 可變換不同操作元件的形狀、重量或大小等樣式。
水平塔 (Horizontal tower)	沙包、 C 型夾具	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. 無法變換不同握持元件。	1. 增加基座的重量。 2. 變換不同操作物件的形狀、大小及重量等樣式。
上肢爬升架 (Climbing board and bar)	沙包、 繃帶、 C 型夾具	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。	1. 產品基座不夠穩固。 2. 沙包綁在橫桿上，易隨動作滑動，影響患者動作。 3. 木製插銷易鬆脫。	1. 增加基座的重量。 2. 可固定沙包的位置。 3. 可調整爬升架的高度。
交互推拉箱 (Incline board)	繃帶、 懸吊架	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。	1. 動作時易磨出木屑 2. 患者不易推拉动木箱動作，治療師需在滑道上灑爽身粉使之光滑。 3. 需抬舉整個檯面調整所需的斜度。	1. 推箱滑行動軌道可以變換不同阻力。 2. 易調整操作面的不同高度。
彩虹橋 (Single curved shoulder)	沙包、 C 型夾具	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，改以圈圈為物件作動作。	1. 基座不穩固。 2. 操作物件易損壞，不易抓握，須以其他物件輔助。 3. 物件與軌道不夠密合，動作時不夠滑順。	1. 可以變換不同弧形軌道 2. 基座更穩固。 3. 可以不同抓握物件的形狀、大小、阻力等樣式。
錐形杯 (Stacking cones)	懸吊架	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。	1. 長期使用後，基座易損壞。 2. 錐杯易被摔壞。	1. 增加基座的重量。 2. 可以變換不同抓握物件的形狀、大小、阻力等樣式。
上肢腳踏車 (Upper extremity bike)		1. 依患側狀態，調整適當的阻力作旋轉運動。	1. 患者不易握持踏板。 2. 患者不易操作產品介面。 3. 基座不夠穩固。	1. 增加基座的重量。 2. 改善握柄的握持形式。 3. 設計簡單的操作介面。
肩背腕訓練機 (Curamotion Exer)	繃帶	1. 患側可以自行動作。 2. 依患側狀態，調整適當的阻力，進行旋轉運動。	1. 患者不易握持握把。 2. 患者的上肢穩定度不夠時，會與上肢碰觸。 3. 基座不夠穩固。	1. 增加基座的重量。 2. 改善握柄的握持形式。 3. 設計簡單的操作介面。

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. 上肢爬升架 (No.5) 的操作方式中, 部分治療師會請患者用健側正或反握橫桿, 作上下動作。產品使用上的問題點有基座不穩固、設置的沙包會因動作而搖晃影響動作、產品上的木製插銷易鬆落等問題。也有多數治療師提出以C型夾具夾住桌面與產品基座, 穩固該產品, 而導致產品損壞及患者使用不適等問題 (同前述的垂直塔基座穩固方式)。本產品的設計改進需求應增加基座可承受動作時的力量或選用更適當的材質, 設有固定沙包之位置及可隨使用需求調整高度等需求點。
4. 交互推拉箱 (No.6) 操作方式中, 部分治療師會請患者用患側正或反握拉箱橫桿, 健側交替推拉或以健側帶患側推拉等三種操作方式。其在使用上的問題點有因材質為木頭而導致摩擦力增加, 對上肢能力不佳者, 難以操作; 由於材質為木頭, 故在滑動時易磨出木屑; 因治療需求, 治療師需獨自抬舉整個沉重的工作檯面, 再調整適當的角度; 為了變換不同阻力, 治療師也需放置重的鐵塊於推拉箱中, 操作時, 鐵塊也易碰撞木箱而致損壞; 而二側的推拉箱繩子也易在操作時常卡在滑輪上, 造成操作不便等問題點。而本產品的設計改進需求應可改變推拉軌道的阻力設定方式; 設計易於使用者調整檯面角度的方式; 選用適當的材料為推拉箱的材質; 並可依治療需求變換不同抓握形式的握柄。
5. 彩虹橋 (No.7), 使用上的問題點有基座不穩固; 產品本身抓握的物件易損壞, 患者不易抓握, 治療師需使用其他物件協助抓握; 因物件與軌道的管徑不夠合適, 以致操作時無法滑順的動作等問題點。也有多數治療師提出, 為了穩固產品, 以C型夾具夾住桌面與產品基座, 而導致產品損壞及患者使用不適的問題。本產品的設計改進需求應增加基座可承受動作時的力量; 因應使用與治療需求可變換不同弧形軌道及抓握物件之形狀、大小或重量等需求。
6. 錐形杯 (No.8), 使用上的問題點有錐杯基座不夠耐用; 治療時錐杯易被摔壞等問題點。因錐形杯本身在操作時, 錐杯基座可隨治療需求, 由治療師黏著於板子的不同位置, 因此, 在本產品的設計改進需求中, 應選用更具耐用性的材質與移動性較佳的放置方式此為基座的設計考量; 也因應使用上與治療上的需求可變換不同抓握物件之形狀、大小或重量等需求。
7. 上肢腳踏車與肩背腕訓練機 (No.9-10), 使用上的問題點皆為患者不易握緊握柄旋轉, 也無法獨自設定及操作介面, 操作時基座也不穩固。本產品應改善握把形式與介面設計以符合患者的操作, 並增加基座可承受動作時

的力量。

3.5 上肢復健產品設計案例

訂定產品設計條件前, 須先考量使用者使用該產品的方式、使用問題點及需求點等各方面的現況, 再訂定出屬於該產品之設計條件。由於治療師使用不同上肢復健產品有不同的使用方式、問題點及需求點, 因此, 其設計條件也會有所差異。由於上肢復健產品類型過多, 故本研究僅從中選擇一項產品為案例作深入的探討。

本研究以錐形杯為案例, 其是臨床上使用頻率最高的上肢復健產品之一。現有的錐形杯產品的物件包含有主體底座、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, 底層鋪有一層魔鬼氈, 可隨治療的需求將其黏於適當的地方, 該錐杯底座設置的位置通常被設為患者操作錐形杯治療活動的起始或結束點。錐杯為不同色彩之透明塑膠材質, 其在治療過程中, 主要是由患者以患手或雙手握持錐杯移動, 直到放置在錐杯底座上。該產品在臨床使用上的使用方式、使用問題點及需求點皆如表4所列, 其為本產品設計條件訂定之依據。

本研究規範錐形杯的設計方針有功能可調式、基座穩固性及產品耐用性等3項。功能可調式, 主要考量目前臨床上的操作方式, 錐形杯可依治療需求調整不同操作位置 (例如: 距離、方向及高度); 在使用需求上, 需可以更換不同抓握物件的樣式 (例如: 形狀、大小、阻力等) 等要項。基座穩固性, 考量該產品有底座本身不穩固及易損壞等問題點而定。產品耐用性, 則是依據在操作過程中, 產品的操作物件會因患者手部力量較弱或抓握能力未健全等因素, 而常掉落於地上而損壞。

依據上述的設計條件, 本研究提出錐形杯產品設計可改善的具體建議。在基座穩固性上: 建議可改變產品基座的外框材質為金屬材質, 增加其重量。在產品耐用性上: 建議加上一層金屬環於錐杯的上下邊緣, 使塑膠材質的錐杯掉落於地面上時, 不會直接被損壞, 此外, 也可更強化手部握持的位置及避免滑落的止滑功能。在功能可調式上的建議有三: 1. 設計一系列不同等級大小的錐杯, 提供不同上肢恢復程度的患者使用, 也可作為治療師評估患者恢復狀態之參考。例如: 抓握小的錐杯, 需手部功能較佳且能操作細緻動作者才能操作; 相對的, 抓握大的錐杯, 患者的手部只需有些微可抓握的功能即可操作。因此, 治療師可透過患者可抓握錐杯的大小尺寸, 即可評估患者手部功能恢復的狀態為何。2. 設計一系列不同重量的可拆式金屬環, 可被安置在錐杯的上下緣, 目的在治療師可依治療需



求更換不同重量的金屬環於錐杯上，以訓練患者手部的肌力。3. 產品基座為可調式，可調整成不同角度，增加操作上的難易度。由於上肢復健產品設計的評估較著重在使用者使用產品後的滿意度及治療的成效，因此，本研究後續將更進一步將此產品使用於臨床上，評估患者長時間使用後的治療成效及使用滿意度。

IV. 結論與建議

綜觀前述觀察與訪談的調查結果，本研究從設計的觀點可歸納出四大部分的結論與建議：1. 有效的整合現有上肢復健產品類型，以提升治療成效；2. 現有不同類型上肢復健產品的治療成效有待進一步測試及評估比較；3. 現有各上肢復健產品有部分需再改良設計；4. 復健周邊產品設計仍有需再設計的必要性。針對上述四大部分結論與建議，分述如下：

1. 從上肢復健產品類型的調查結果，可知上肢復健產品的種類繁多。因部分復健產品發展，多以不改變產品主體的形態與功能，只改變操作物件的形式（例如：物件大小或形狀等）而產生另一件新的復健產品，雖然產品種類更多元，但也衍生收納與管理上的問題點。在醫院中，與復健產品互動最為頻繁的除了患者與治療師之外，則為醫療產品管理者。每當患者使用完一項復健產品後，治療師都需將產品歸位或搬離工作桌面，以提供空間給下一位患者使用。對於醫療產品管理者而言，醫院的設備財產既不易管理，也不易維護。而目前多數醫院設置的職能治療部門的空間都不大，在其中不僅需擺放數張工作桌椅及不同類型的復健產品之外，在治療的巔峰時間點還需容納多達10-15位患者及其輔具（例如：輪椅或助行器等輔具），因此，為了解決治療空間使用及產品收納空間的問題，種類眾多的復健產品之使用性則有待考量。為了改善復健產品類型眾多而產生的問題點，及保留治療上的需求，本研究建議可以整合同質性高的操作物件共用一個產品主體。此建議在產品開發上，可減少產品主體模具在開發的成本花費。在產品使用上，可解決治療師搬移及收納產品的困擾，患者可在固定的位置上使用多種復健產品，也便於醫療產品管理者的管理。
2. 從本研究歸納的近端型產品中，依動作形式可區分為單一動作直線運動與複合動作曲線運動等二種類型的產品。依單一動作與複合動作產品的運動方向來看，屬複合動作產品者，大多是由水平及垂直二軸向共同構成的圓周運動，運行於不同的面向上（例如：肩背腕訓練機，是運行在橫斷面上的圓周運動；上肢腳踏車，運行在矢

狀面上的圓周運動；彩虹橋，運行在額狀面上的圓弧運動等）。而單一動作運動產品可操作的動作僅侷限在單一一個軸向的直線運動。相較二種類型產品的運動功能，一個複合動作運動產品可包含有二款以上的單一動作運動產品。由此可知，複合動作運動產品在動作功能與治療成效上應優於單一動作運動產品，因其在動作上包含了二個軸向的動作；在運動上，則可同時訓練上肢不同部位的動作。在訪談中，治療師也認同複合動作型產品應會優於單一動作型產品；但在實際上，治療師無法確實的了解與掌握現有臨床使用的上肢復健產品的治療成效，且目前也尚未有相關研究針對現有臨床使用的上肢復健產品的治療成效作評估與探討。在復健產品設計過程中，除了考量產品使用需求之外，也需將產品功能的使用成效也列為考量點，以使產品更具有效性與合理性。而在進行產品的使用成效評估前，也需要明確了解使用不同復健產品主要訓練的肌肉，使成效評估的量測更具準確性與可靠性。因此，這些復健產品的評估將為此研究下階段進一步深入探討的研究議題。

3. 由各產品使用的問題點及設計改進需求點調查結果，可知產品具有的共同問題點有產品基座不穩固、操作物件易毀損及無法調整適當的操作高度等問題，其可能的解決方式為增加基座的重量或選用更適當的材質、可隨意變換不同類型的操作物件樣式及工作檯面為可調式等方式。共同需求點有使基座更穩固、可調式的操作高度、提升產品的耐用性及可變換不同物件或握把形式（例如：形狀、大小、阻力）等需求。為了有效的改善現有產品的問題點，本研究除了針對下述各產品的共同問題點提出可能的解決方式外，也分別對其特定的使用需求提出再設計的建議，分述如下。
 - (1) 手臂滑車及手滑車的再設計建議：為降低產品使用時的噪音，可改變產品移動的方式與物件形式；設置適合手部姿勢擺放位置；改變附加重量或阻力的方式（取代沙包）；加強產品外觀的包覆方式與耐用性。
 - (2) 垂直塔及水平塔的再設計建議：應可依使用需求更換多款不同操作元件的形狀、大小及重量等樣式。
 - (3) 上肢爬升架的再設計建議：應改變或改善附加重量或阻力的方式（取代沙包）；可依使用需求調整產品的操作高度。
 - (4) 交互推拉箱的再設計建議：應改變或改善推拉軌道阻力的設定方式，並為可調式；設計易於使用者調整工作檯面斜度的操作方式；加強推拉箱材質的耐用性；依使用需求可更換不同抓握形式的握柄。

- (5) 彩虹橋的再設計建議：應加強操作物件材質的耐用性；依使用需求更換多款不同操作元件的形狀、大小及重量等物件。
- (6) 錐形杯的再設計建議：應加強操作物件材質的耐用性；因應治療需求，加強操作物件的易移動性；可變換不同抓握物件的形狀、大小或重量等樣式。
- (7) 上肢腳踏車與肩背腕訓練機的再設計建議：設計符合使用者抓握的握把形狀；產品功能的介面設計；產品記錄的動作次數和執行時間應可輸出以作為下一次治療成效的參考數據。

除了上述各項產品的設計建議外，治療師也提出希望產品可以記錄每位患者當次使用該復健產品後的治療成效數據，以供治療師參考。此需求在臨床上可觀察到，部分治療師會自製紀錄表格，紀錄患者每次操作產品動作的次數與執行時間等數據。此外，Papanek (1984, pp. 234-247) 也提到產品設計也須考量使用者的心理層面需求。Huang和Cai (2009) 研究也發現，患者在進行治療時，因一再做重複性動作而會感到無趣，而減低自我作復健的意願等心理問題。因此，可知現有上肢復健產品設計仍有許多需改良的空間。本研究將更進一步調查大樣本的職能治療師使用上肢復健產品的使用需求，以更確切了解這些需求點的重要性。

4. 本研究訪談中，有治療師提出臨床上除了復健產品在使用上未能滿足使用需求外，相關職能治療的周邊產品也未能滿足使用需求。例如：現有放置在職能治療部門提供給患者使用的桌椅，無法滿足治療師與患者在使用上的需求。因為這些桌椅大多是目前市售的產品，桌子無法依人的身高調整適當的操作平台高度，椅子也無法配合患者的姿態作調整或固定其身體的姿勢等問題點。在治療過程中，患者常因身體無力而向下滑，無法以正確姿勢坐在椅子上，而治療師則需經常調整患者的姿勢（拉患者的褲頭，抬起整個身體），或以腰帶與椅子綁在一起，固定患者的姿勢，避免滑落。此外，為了配合職能治療室的小空間，復健與其周邊產品的收納方式也是一個必須考量的問題點之一。由此可知，醫療的周邊設備也有待設計師解決與盡力之處。

致 謝

本研究為行政院國家科學委員會補助之專題研究計畫案 (NSC99-2221-E-040-009) 的部份成果，承蒙經費補助，特此致謝。

參考文獻

- 江皓郁編譯，Brammer, C. M. and Spires, M. C.著，2006，復健醫學手冊，第6版，合記圖書出版社。
- 行政院衛生署，2010，2009年死因統計，行政院衛生署統計室，2010/07/21, www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_2_p02.aspx?class_no=440&now_fod_list_no=11122&level_no=3&doc_no=76512
- 吳昇光編譯，Clarkson, H. M.著，2002，肌肉骨骼評估-關節活動度與徒手肌力測量，第2版，合記圖書出版社。
- AOTA, 2004, Definition of Occupational Therapy Practice for the AOTA Model Practice Act, 2010/07/21, www.aota.org/Practitioners/Advocacy/State/Resources/PracticeAct/36437.aspx
- Cunningham, C. L., Stoykov, M. E., and Walter, C. B., 2002, Bilateral facilitation of motor control in chronic hemiplegia, *Acta Psychologica*, Vol. 110, No. 2, pp. 321-337.
- Gowland, C., DeBruln, H., Basmajian, J. V., Piewes, 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.
- 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, p. 1.
- Hislop, H. J. and Montgomery, J., 2002, Daniels and Worthingham's Muscle Testing Techniques of Manual Examination, 7th ed, Elsevier Science, New York, pp. 62-131
- Huang, L. L. and Cai, D., 2009, Rehabilitation apparatus design and development using ergonomic and physical principles, *Design Rigor & Relevance - IASDR2009 Proceedings*, 2009/10/18-22, International Association of Societies of Design Research, COEX, Seoul, 9 pp.
- 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.
- 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.
- McCrea, P. H., Eng, J. J., and Hodgson, A. J., 2002, Biomechanics of reaching: clinical implications for individuals with acquired brain injury, *Disability and Rehabilitation*, Vol. 24, pp. 534-541.
- Moreland, J. D., Dincent, 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.

Mudie, M. H. and Matyas, T. A., 2000, Can simultaneous bilateral movement involve the undamaged hemisphere in reconstruction of neural networks damaged by stroke? *Disability Rehabilitation*, Vol. 22, pp. 23-37.

National Stroke Association, 2009, Types of rehabilitation, 2010/07/21, www.stroke.org/site/PageServer?pagename=REHABTT

NINDS, 2010, Post-stroke rehabilitation fact sheet, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 2010/08/24, <http://www.ninds.nih.gov/disorders/stroke/poststroke-rehab.htm>

Papanek, V., 1984, *Design for the Real World—Human Ecology and Social Change*, 2nd ed., Academy Chicago Publishers, Chicago.

Sawner, K. A. and LaVigne, J. M., 1992, *Brunstrom's Move-*

ment Therapy in Hemiplegia: A Neurophysiological Approach, 2nd ed., J. B. Lippincott Company, Philadelphia, New York.

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.

Received 15 April 2010
Revised 26 July 2010
Accepted 18 August 2010

AN INVESTIGATION OF THE UPPER EXTREMITY REHABILITATION DEVICES FOR STROKE PATIENTS

Chang-Franw Lee*, Lan-Ling Huang* and Mei-Hsiang Chen**

* Graduate School of Design
National Yunlin University of Science and Technology
Yunlin, Taiwan 64002, R. O. C.

** Department of Occupational Therapy
Chung Shan Medical University
Taichung, Taiwan 40201, R. O. C.

ABSTRACT

Rehabilitation devices are essential in the occupational therapy for stroke patients. Though there are many existing rehabilitation devices for various purposes, not all of them meet the practical requirements of rehabilitation therapy. In order to improve the upper extremity rehabilitation devices (UERD) to better satisfy the user needs, a comprehensive understanding of the current situation of the products in use is necessary. This study aims to survey the UERD used in Taiwan hospitals. The types, use patterns, problems and requirements of the existing devices are categorized and thus possible design improvements proposed. 10 senior occupational therapists from 10 hospitals were interviewed about their therapy practices in regard to the UERD, followed by a field observation after each interview. The main discoveries can be summarized as follows: 1. An integration design of the UERD would not only effectively reduce manufacturing cost, but also enhance product use and management; 2. Some of the existing UERD require further improvement in order to better meet the practical needs of the users, such as base stability, functional adjustability, and durable material; 3. A clinical evaluation of different types of existing UERD would be desirable to determine their effectiveness and efficiency. 4. Peripheral products, such as patient chair and other furniture, used with the UERD should also be reviewed and even redesigned in order to enhance the effectiveness of rehabilitation therapy. The findings would be useful for reference to manufacturers and industrial designers in the field of UERD.

Keywords : stroke patients, upper extremity rehabilitation products, occupational therapy

