

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫
成果報告

14

高頸髓損傷者科技輔具之臨床應用與成效評估
**Clinical Applications and Outcome
Assessments of Assistive Technologies
in High Cervical Cord Injured patients**

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC90-2614-E-040-001

執行期限：90年08月01日至91年07月31日

計畫主持人：畢柳鶯 副教授
共同主持人：林淇鉉 主治醫師
蔡昆宏 助理教授

執行單位：中山醫學院

中華民國 91 年 7 月 31 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 期末成果報告

高頸髓損傷者科技輔具之臨床應用與成效評估

Clinical Applications and Outcome Assessments of Assistive Technologies in High Cervical Cord Injured patients

計畫編號：NSC90-2614-E-040-001

執行期限：90年08月01日至91年07月31日

計畫主持人：畢柳鶯 副教授

共同主持人：林淇鉉 主治醫師

蔡昆宏 助理教授

一、 中文摘要

本年度計劃的重點，在架設國人所研發之科技輔具，於有意願推廣重殘科技輔具之適當機構。經由個案長期實際之使用，以了解該輔具的實用性、耐用性、及與外國同性質輔具做一比較。並利用研討會的方式以推廣高位頸髓可使用之輔具，使研發者、使用者、訓練者、及機構等都能經此次的計劃，學習到高位頸髓個案，可能的問題、輔具的需求、國產輔具的研發、以及各相關單位輔具服務能力的培養。

研究結果如下：(一) 各子計劃所研發之產品經本輔具中心試用、建議調校後，產品性能仍然及不穩定，無法應用於個案身上。因此儘就國內外現有輔具做高頸髓患者之臨床應用。(二) 個案應用分為三種：1) 到宅服務，共進行 8 位。2) 到脊髓損傷潛能開發中心安裝，配合個案之職業訓練，共進行兩例。3) 聯絡台中縣殘障協進會職業訓練部門，應高頸髓損傷患者就業

率偏低，而沒有被採納。(三) 脊髓損傷潛能開發中心，在本研究介入之前，拒絕接受高頸髓損傷者之職業訓練，經實地輔導後，已經例行性接受高頸髓損傷者的電腦職訓班，目前又增加兩名新生。(四) 個案主要使用到的輔具 1) 行動輔具：包括手搖桿控制電動輪椅、下巴控可後躺(recline)/空中傾斜(tilt-in-space)電動輪椅、站立式電動輪椅。2) 電腦輔具包括：口含棒及一般滑鼠加鍵盤敲擊器、嘴控滑鼠及螢幕鍵盤。3) 單鍵控制電話、口控環境控制系統控制各種電器。4) 可拆式軌道斜坡等無障礙設施。

關鍵詞：科技輔具、高頸髓損傷、環境控制系統、單鍵電話、電動輪椅、嘴控滑鼠、口含棒

Abstract

The aims of the year are to set the assistive technologies designed by our project at the

organization or hospital, which wish to popularize assistive technologies. To understand the practicality、durability、and compare with assistive technologies designed by foreign, and through the workshop to popularize assistive technologies to user、designer、service provider and organization. After long-term use, the results are as follow: case 1: Mr. Chen, he can operate computer and control electric equipment independently through the mouse-controlled mouse with the aids of keyboard-hitter and environment control system (ECU). Case 2: Mr. Wang use the mousetick to operate computer independently, but he can't talk to others simultaneously and has neck pain usually. Case 3: Mr. Hong, he uses power wheelchair; cell phone plus earphones; removable ramp; mouth-stick; and keyboard-hitter. He can operate computer, cell phone, drawing, independently, but when he go out, he can't go anywhere because disable free environment is destroyed by people. He must use both hand to operate mouse, when use the drag function. Case 4: Mr. Chou, he can operate recline/tilt-in-space power wheelchair and single-switch telephone independently, but the take apart/dress up of mounting system of controller is inconvenient. Case 5: Mr. Chang uses the power standing power wheelchair and mouth-controlled mouse, he can stand up and talk to others at the same height level.

Keyword: assistive technology; high cervical cord injured patient; environmental control unit (ECU); single-switch telephone, power wheelchair, mouth-controlled mouse, mouth-stick.

二、計劃緣由與目的

本年度計劃的重點為經由研討會、架設輔具於機構、和輔具應用知識及技術之轉移等方式來達到推廣本土化高頸髓高科技輔具的目的。並經由各機構及本院繼續進行輔具應用之個案資料收集整理，針對國人自製輔具與國外進口輔具使用成效及費用成本進行比較。同時，隨時與各子計劃主持人保持聯絡、對輔具進行修改與功能維護工作。並將研究結果投稿學術刊物。

三、結果與討論

經實際試用結果，本計劃所研發之國產高科技輔具尚無法滿足個案之需求，因此僅就國內外現有之輔具，應用於十位高頸髓個案上，選擇其中較具代表性的五位的使用情形作一討論。

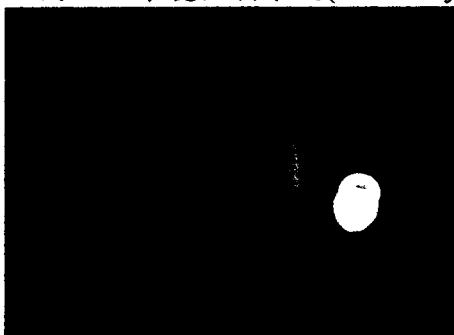
本計劃經公開徵求相關機構後，選擇位於桃園八德市之脊髓損傷潛能發展中心，以進行第三年度之研究。選擇此機構的原因為此單位為一脊髓損傷者所成立之單位，從事脊髓損傷個案之職訓與生活訓練(中途之家)，行之有年，成效卓越，並受職訓局委託，辦理脊髓損傷者的職訓，計有電腦多媒体班及珠寶班等，其中電腦多媒体班，正適合本計劃之高頸髓個案進行長達一年的觀察與記錄。此機構為一全國性之組織，接受來自全國各地之個案，正可達到推廣本土化高頸髓高科技輔具之目的。

個案一：陳先生，為一頸髓第五節損傷之個案，經本計劃之推薦陳先生參加了脊髓損傷潛能發展中心之中途之家電腦職訓班，陳先生雖為頸髓第五節損傷之個案，但因肌內張力較強，影響其上肢自主動作能力，經評估後，建議使用嘴控滑鼠、及環境控制系統(relax II system)(如圖一、二)來改善其功能。陳先生於90年7月參加為期二個月之中途之家(生活訓練班)，並於

91年1月起參加電腦多媒体職訓班。陳先生在中途之家期間著重生活訓練，因此，為其架設環境控制系統，此系統可經由



圖一：環境控制系統(relax II system)



圖二：環境控制系統(relax II system)

一個單鍵開關或吹吸式開關，來控制四組紅外線遙控的電器，如電視、錄放影機、音響、電風扇，及十組無線電遙控的電器，如：電風扇、小夜燈、壁燈、小檯燈、警報器等，經其實際使用二個月後，其優缺點如下：

優點：

1. 只須經由同一個開關即可同時控制家中 14 種家電用品。
2. 經紅外線控制的家電，不僅可控制開關，尚可控制音量、頻道、電視/影音切換功能。
3. 配合特殊夾具(mounting system)可架設於各種不同的表面上。如桌面、輪椅等。
4. 燈號掃描式面板，無文化障礙，即使不認得字的個案，亦可輕鬆學會操作。
5. 售價相對其他高階環境控制系統而言，較為實際。

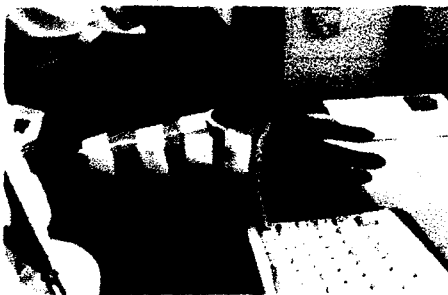
缺點：

1. 高位頸髓個案，都會有一人隨侍在側，認為可經由他人幫忙來操控環境，因此，對環控系統較無興趣。
2. 售價仍高，約 30000 元。
3. 使用掃描式燈號，所以每下一個指令，須按三次開關，才能完成。
4. 須經一定的訓練以學會紅外線頻道之烤備複製。約 30 分鐘。
5. 須另購特殊 X10 轉接器才可控制警報器、吸頂式燈炮等。
6. X10 轉接器無法控制日光燈的開關，僅可控制燈炮之開關。

陳先生於 91 年 1 直起參加職訓多媒体班，因其肌肉張力較大，因此建議陳先生使用嘴控滑鼠(如圖三)為主，鍵盤敲擊器(如圖四)為輔，來操控電腦，經使用 6 個月後，其優缺點如下：



圖三：嘴控滑鼠



圖四：鍵盤敲擊器

優點：

1. 操作簡單，容易學習；經講解後(約五分鐘)，立即學會使用。
2. 即插即用。
3. 穩定性高，使用超過半年以上，不曾有問題。
4. 其特殊夾具，可夾在桌面、餐桌板上，

支撐桿可任意彎曲，找到最適合的角度，以靠近個案使用。

5. 使用 PS/2 接頭，並可選購 USB 轉接頭。
6. 可配合螢幕鍵盤，來輸入文字，同時具滑鼠及鍵盤的操控、輸入功能。

缺點：

1. 售價仍高，約 25000 元。
2. 嚙蝦米輸入法與許多影像編輯軟體有相容性問題。
3. 受上肢肌肉張力影響，使用鍵盤敲擊器時，較為費力。

個案二：王先生，第四節頸髓受損，除了頭部動作以外，只剩下聳肩的動作，因此無法使用鍵盤敲擊器(如圖四)以輔助嘴控滑鼠(如圖三)，因此，使用口含棒(如圖五、六)敲擊鍵盤，來操控電腦。



圖五：王先生（右起第二人）使用口含棒情形



圖六：將鍵盤架高立起

滑鼠則經由協助工具選項的設定，設定在數字鍵上。王先生於 91 年 1 月起，參加脊髓損傷潛能發展中心的電腦多媒体職訓班，經六個月的使用後，使用口含棒的優

缺點如下：

優點：

1. 由鍵盤數字鍵作為滑鼠的操控，可完全取代滑鼠。
2. 不需雙手輔助，可完全用口含棒完成所有操控。
3. 口含棒桿身為射箭用桿(表面打洞)，重量極輕。

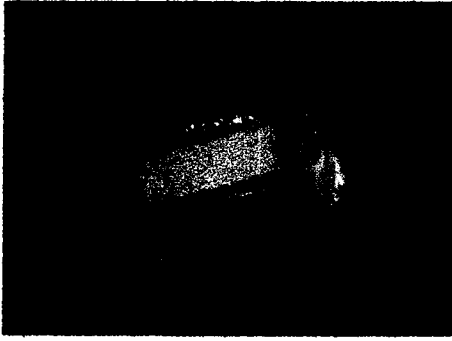
缺點：

1. 滑鼠的方向只能上、下、左、右及斜向 45 度角移動，無法畫圓。
2. 數字鍵區做為滑鼠，常須頭歪一邊操控，導致脖子酸痛。
3. 使用口含棒時，無法與人對話。

個案三：洪先生，第五節頸髓受損除了頭肩的動作外，尚有手肘彎曲(elbow flexion)、手臂外抬(shoulder abduction)、手臂前抬(shoulder flexion)、前臂旋前(forearm supination)等動作。做日常生活活動時，肌肉張力並不會影響其上肢動作。洪先生目前在外租屋，聘有一外勞。由於洪先生尚有手肘彎曲及上臂前抬、側抬的動作，因此洪先生使用一般型滑鼠(如圖七)及鍵盤敲擊器(如圖八)來操控電腦，使用手機加耳機作為其通訊設備。使用口含棒畫畫。使用可拆式斜坡軌道以進出浴室。使用電動輪椅(如圖九)當作平時外出的交通工具。



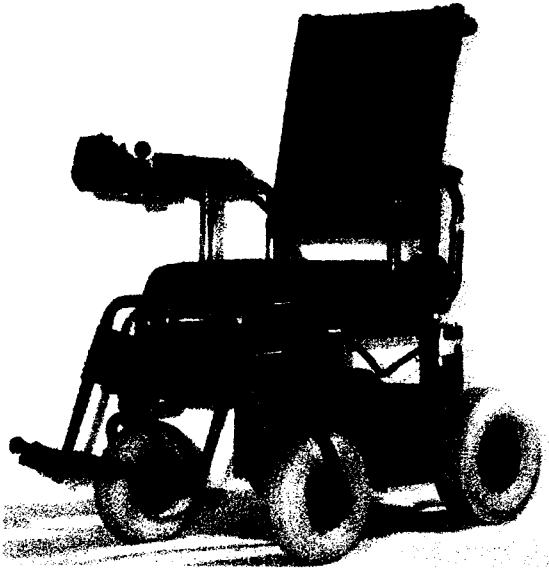
圖七：滑鼠加黏扣帶以增加摩擦力



圖八：鍵盤敲擊器



圖十：使用雙手來控制拖曳動作



圖九：電動輪椅

在使用以上輔具時，有下列問題尚待解決：

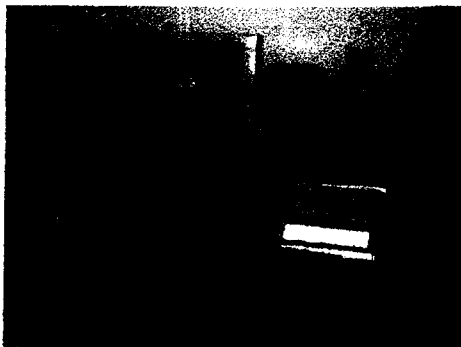
1. 雖可進出浴室，但其移位時及洗澡時，仍需外勞幫助。
2. 外出時，常會因台中市的無障礙設施不足、遭破壞、或被汽機車佔用，而影響其行的權利。
4. 晚上睡覺仍需外勞幫其翻身以預防褥瘡。
5. 使用小指近端指關節或口含棒來撥打行動電話，速度較慢且會按錯鍵。
6. 使用滑鼠拖曳功能時，須雙手同時操作才能完成(如圖十)。
7. 使用電動輪椅，因此出遠門坐車時，電動輪椅須有車用昇降機才能上下車輛。
8. 手機需事先設定好單鍵撥號，否則撥號速度慢。

個案四：周先生 26 歲，因跳水意外，頸髓第四節完全損傷，導致周先生除了頭部動作以外，只剩下聳肩的動作。周先生平時外出賣彩卷，由於外出時間較長，常需平躺以分散臀部壓力，因此使用高背可躺手動輪椅，需看護推動。經評估後，我們建議周先生使用下巴控可後躺／可空中傾斜電動輪椅，嘴控滑鼠(如圖十一)，及單鍵電話(如圖十二、十三)等以改善其生活自主能力。

使用以上輔具時的優缺點如下：

優點：

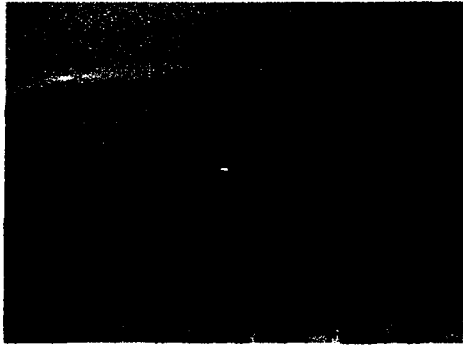
1. 可自行操控輪椅，之行進上、下斜坡後躺及空中傾斜等功能。
2. 可以較快速度(約 15km/hr)移動。
3. 可自行做臀部減壓動作。



圖十一：嘴控滑鼠



圖十二：單鍵電話



圖十三：單鍵電話使用單鍵開關

4. 經嘴控滑鼠，可賣彩卷、上網際網路、打文章、交友。
5. 經單鍵電話，可自己撥接電話。

缺點：

1. 下巴控輪椅之支架(mounting system)遇不平路面會搖晃過大，且每次上下輪椅支架皆須重新拆裝，耗時不便。
2. 單鍵電話需經擴音喇叭，談話沒有隱私。
3. 單鍵電話撥號速度慢約需 1-2 分鐘。

個案五：張先生，26 歲，因車禍造成頸髓第四節完全損傷，四肢癱患僅剩頭部及聳肩的動作，因張先生希望能站立及操作電腦，因此建議張先生使用電動站立式電動輪椅，嘴控滑鼠。使用上列輔具後，其優缺點如下：

優點：

1. 站立式電動輪椅(如圖十四、十五)，使其可站立(高度相仿，不需抬頭)與人對話。
2. 站立式電動輪使其，可自行前進、後退、上下斜坡等而不需看護推動。
3. 嘴控滑鼠(如圖十六)，使其能上網看新聞，打發時間。

缺點：

1. 站立式輪椅價位太高約 30 萬。
2. 站立式輪椅站起、坐下後背部與椅背會有位移，導致背部衣物移位會有擠壓的不舒適感。
3. 嘴控滑鼠需配合螢幕鍵盤，打字速度慢。



圖十四：電動站立式電動輪椅，坐姿。



圖十五：電動站立式電動輪椅，站姿。



圖十六：嘴控滑鼠

四、計劃成果自評：

本年度計劃的重點是希望(1)經由實際的推廣，試用來達到國產輔具的研發、試用及量產，(2)相關輔具人員及醫療院所，得到培訓經驗，(3)將輔具推廣到各機構，且機構可獲得一些實用且價位合理之國產輔具。唯因國人自製輔具之技術仍不成熟。因此，第一項目的無達成，但經由搜集國內外現有輔具，應用在十位個案身上後，仍達到(2)培訓相關輔具服務人員及(3)推廣到相關機構之目的。

五、參考文獻：

- 1、蘇木春，鍾明蒼，”聲控人機介面”
- 2、張文清，李楊漢，李世祥等人，”人性化嘴控電腦游標控制器”
1. Chen CF, Lien IN. *Spinal cord injuries in Taipei, Taiwan, 1978-1981*. Paraplegia 1985;23:364-70.
2. Chen HY, Chiu WT, Chen SS, Lee LS, Hung CI, Hung CL, Wang YC, Hung CC, Lin LS, Shih YH. *A nationwide epidemiological study of spinal cord injuries in Taiwan from July 1992 to June 1996*. Neurol Res 1997;19:617-22.
3. Go BK, DeVivo MJ, Scott Richards J. *The epidemiology of spinal cord injury*. In: Stover SL DJ, Whiteneck GG, ed. *Spinal cord injury: clinical outcomes from the model systems*. Maryland: Aspen Publishers, Inc., 1995:21-55.
4. Johnson KL, Dudgeno B, Amtmann D. *Assistive technology in rehabilitation*. Phys Med and Rehab Clin N Am 1997;8:389-403.
5. Kirby NA. *The individual with high quadriplegia*. Nurs Clin North Am 1989;24:179-91.
6. Scherer MJ. *Outcomes of assistive technology use on quality of life*. Disabil Rehabil 1996;18:439-48.
7. Efthimiou J, Gordon WA, Sell GH, Stratford C. *Electronic assistive devices: their impact on the quality of life of high level quadriplegic persons*. Arch Phys Med Rehabil 1981;62:131-4.
8. Sell GH, Stratford CD, Zimmerman ME, Youdin M, Milner D. *Environmental and typewriter control systems for high-level quadriplegic patients: evaluation and prescription*. Arch Phys Med Rehabil 1979;60:246-52.
9. Platts RG, Fraser MH. *Assistive technology in the rehabilitation of patients with high spinal cord lesions*. Paraplegia 1993;31:280-7.
10. Hammell KRW. *Occupational therapy in the management of high level quadriplegia*. Brit J Occu Ther 1991;54:333-340.
11. Clark JA, Roemer RB. *Voice controlled wheelchair*. Arch Phys Med Rehabil 1977;58:169-75.

12. Pell SD, Gillies RM, Carss M.
Relationship between use of technology and employment rates for people with physical disabilities in Australia: implications for education and training programmes. Disabil Rehabil 1997;19:332-8.
13. Curtin M. *Technology for people with tetraplegia, part 1: accessing computers.* Brit J Occu Ther 1994;57:376-380.
14. Curtin M. *Technology for people with tetraplegia, part 2 : environmental control units.* Brit J Occu Ther 1994;57:419-424.
15. McDonald DW, Boyle MA, Schumann TL. *Environmental control unit utilization by high-level spinal cord injured patients.* Arch Phys Med Rehabil 1989;70:621-623.
16. Cherry AD, Cudd PA, Hawley MS. *Providing rehabilitation integrated systems using existing rehabilitation technology.* Med Eng Phys 1996;18:187-92.