

## 一、 等待化去冬的冰凍

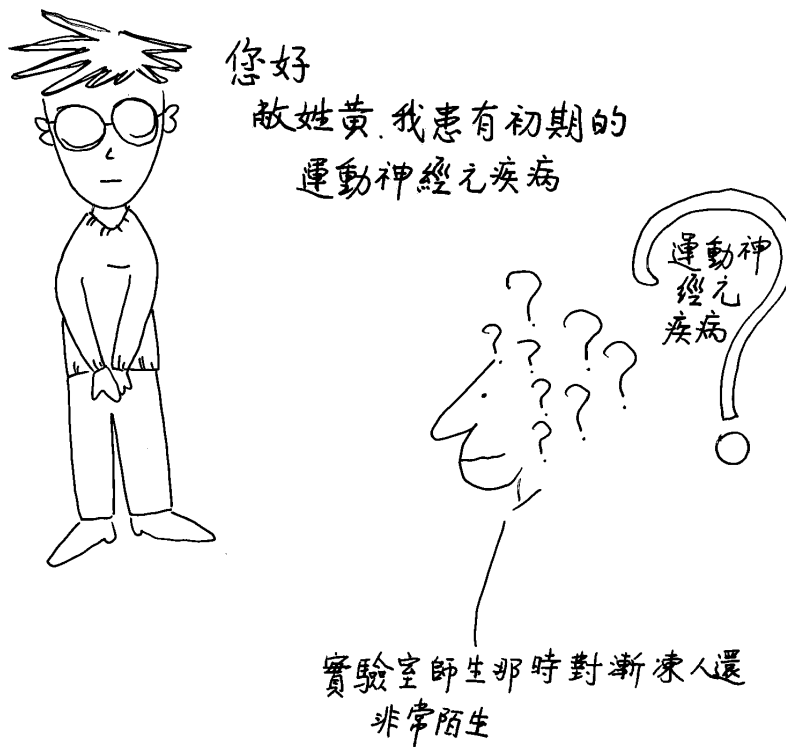
在八十七年七月間，有位呈現運動神經元初期病狀的病友黃先生，曾到逢甲大學自控系的實驗室試用追瞳器。



逢甲大學  
自控系的  
實驗室

(本圖片摘自衛普電腦台 87 年 9 月 10 日 PM 9:00-10:00 科技新聞)

當時逢甲大學自動控制系、所與中科院材發中心合作研發追瞳系統已經將近兩年。



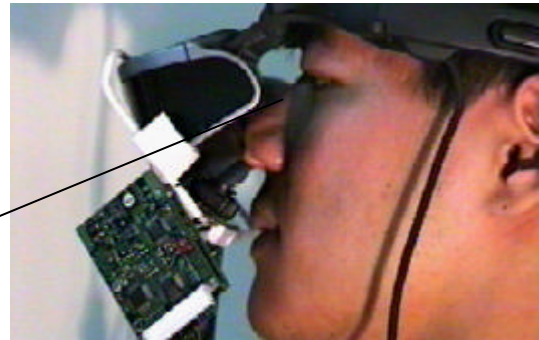
頭佩顯示器重約470g



在20年前頭佩顯示器重約2000公克  
大約是二罐克寧奶粉的重量你能  
想像頭戴二罐克寧奶粉看東西嗎?



那時候的系統並不適合戴眼鏡  
的人士操作，因此使用者如果是近  
視眼，就必須戴隱形眼鏡。



空間容納  
不下眼鏡



試用的結  
果是系統勉  
強可用。

中華民國運動神經元疾病病友協會秘書長游淑華指出，如果依照人口比率，全台應該有八百到一千位運動神經元疾病患者，但是知道該協會、並入會成為會員的，卻不到兩百位。(摘自民生報 88 年 2 月 11 日記者林上玉/中縣漸凍人試用追瞳器記者會報導)



游秘書長

(摘自東森新聞 88 年 2 月 11 日漸凍人試用追瞳器記者會報導)

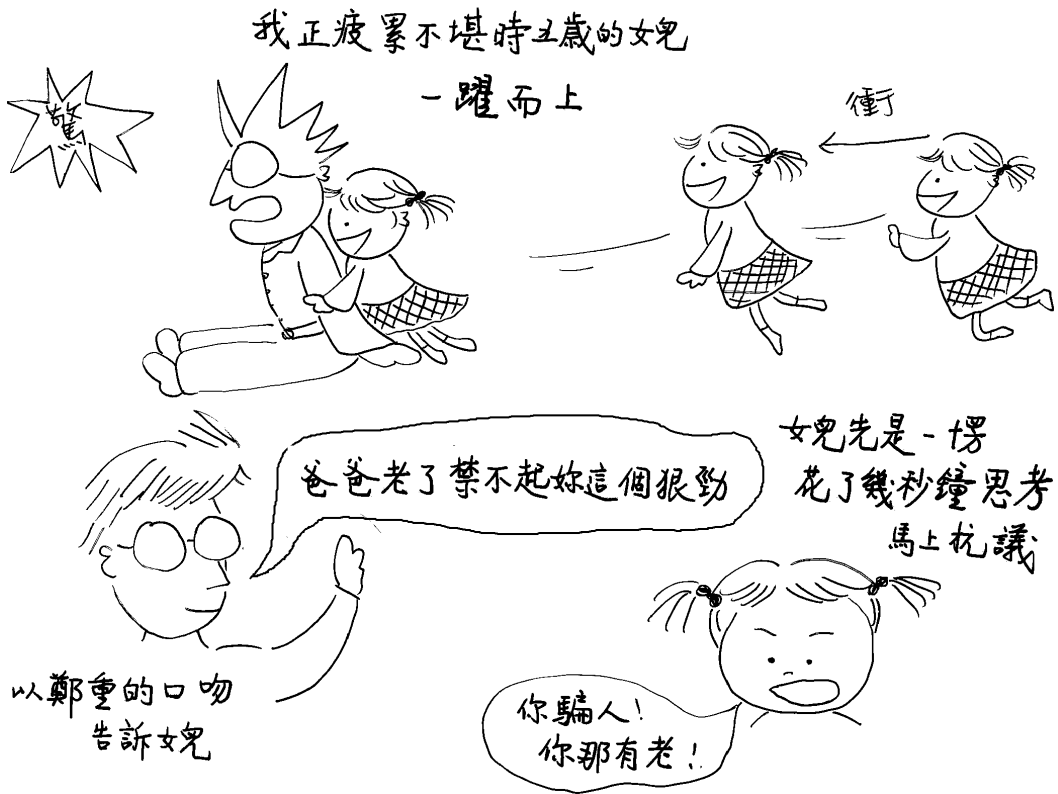
由於神經病變，使得病人的肌肉逐漸萎縮，腳不能走、手不能做、四肢也僵硬無法動彈，到最後不能自己呼吸，必須靠呼吸器維生，甚至最後只有靠眼睛來傳達意識，病程可能長達數年，最可怕的是，病人意識清楚，而不是毫無知覺的植物人，協會因此為這個疾病取了一個淺顯易懂的別名「漸凍人」，意即逐漸凍結的人。



這樣的命名多少也受了多年前一部熱門電影「蝙蝠俠四—急凍人」的影響

漸凍人因為無藥可醫，病情會一直惡化。許多漸凍人家庭因此而陷入愁雲慘霧中，您能夠想像，如果一個家庭的支柱患病倒下，會是怎樣的景象？

有一天



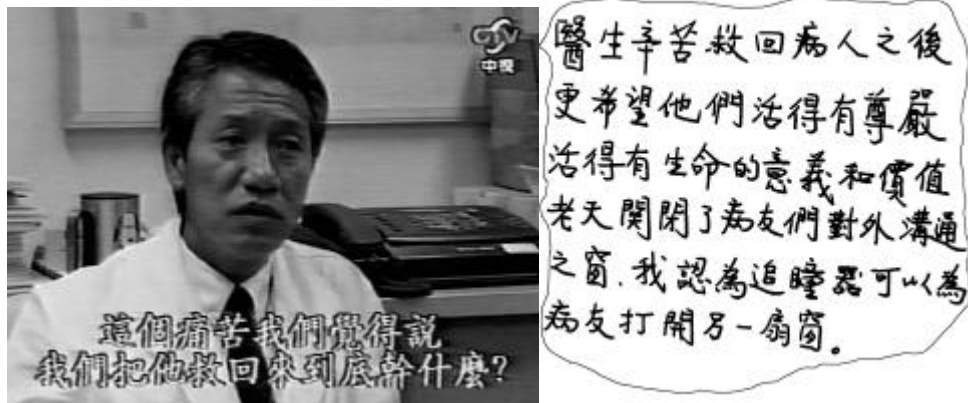
在孩子幼小的心裡，你必須強壯得可供他們依靠，是他們無可逃避的支柱，我不敢想像，如果支柱倒下，會是怎樣的景象？



八十七年十一月二十九日，運動神經元疾病病友協會打電話前來聯繫。



在高克培主任、沈秘書長、社工黃小姐等人的熱心鼓勵以及病友家屬的殷切期盼之下...



(台北榮總高克培主任，畫面摘自 88 年 2 月 12 日中視新聞探索)

當天晚上，台北榮總中正樓 16 樓病房，我見到林老先生及其他的病友



我們開始將所研發的追瞳系統搬到榮總病房給病友們試用

窗外風景

在我窗外不遠處

有一群鄰房

每天打扮得花枝招展

在向路人拋媚眼

這群鄰房在太陽的照射下

成為風景

多少人望景興嘆

而我卻認為這風景

是財富

也是身外之物

林紹梅 一九九六、十一、三十



歷史性的一刻終於到來，我們一共搬了兩種追瞳系統：『投影遙測式』與『頭配式』，到榮總病房給林紹梅老先生試用。『投影遙測式』瞳位追蹤器使用時，使用者必須盡量保持頭部不要移動，這一點對漸凍人的病友而言，並不難做到。



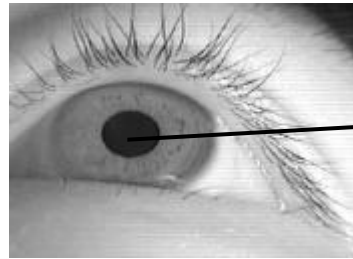
長鏡頭必須對準使用者的眼睛。以得到局部放大的影像對準的調整工作很不容易。

(摘自 1998.11 世新大學學生畢業專題紀錄片)

受限於病房的地形和燈光，『投影遙測式』瞳位追蹤器所擷取的眼球影像對比並不好，我們無法藉由影像二值化的調整使系統能夠準確搜尋到瞳孔中心位置，因此試用一陣子就放棄了。



現場所擷取到的林老先生眼睛畫面



眼球中心點容易搜尋到。

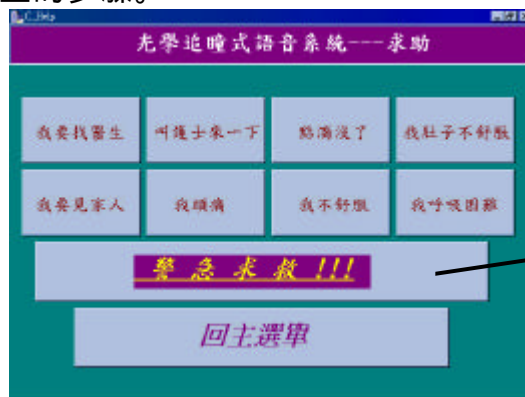
理想的眼球影像畫面。

『頭配式』瞳位追蹤器使用時，使用者必須將頭配顯示器戴上，並調緊鬆緊帶使其固定於頭部。一開始由我們先作調整與操作示範。



(摘自 1998.11 世新大學學生畢業專題紀錄片)

- ◇ 調整搜尋邊界使瞳孔活動面積不超出邊界方格。
- ◇ 調整臨界值使系統能夠準確搜尋到瞳孔中心位置。
- ◇ 按下 ENTER 之後開始校正步驟，黃色 會依序移動到螢幕的上、左、中、右、下五個位置，此時眼睛必須盯住黃色 ，並隨其移動。
- ◇ 校正結束之後，語音與撥號程式會自動打開，使用者便可利用眼睛來瀏覽並移動滑鼠，或是利用眼睛的注視來選擇螢幕畫面上的選項。
- ◇ 凝視該選項一秒鐘後，滑鼠會自動按下來選擇該選項。
- ◇ 校正或瀏覽螢幕選項的期間，隨時可按下 ENTER 回到校正畫面，重新校正的步驟。



緊急求救的選項ICON較大  
以方便使用者選取。



我們知道眼睛即使注視一個地方，還是會有眼球瞬動的現象，所以我們在實驗進行時，會發現滑鼠的指標一直在晃動，這使操作者產生不安全感，他會質疑此系統的穩定性。所以我們利用程式設計的技巧，來解決這方面的問題。

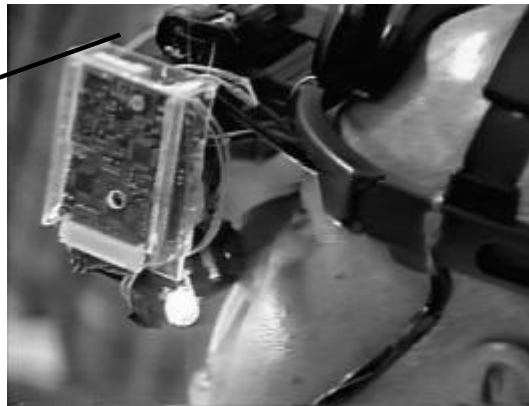


林老太太細心的  
在旁為林  
老先生戴上  
追瞳器

(摘自 1998.11 世新大學學生畢業專題紀錄片)

頭配顯示器的重量太重，對使用者造成很大的負擔，也使頭部和頭配顯示器之間容易滑動，這對準確性有很大的影響。

容易下滑，但  
我們並不確定  
是不是真的下滑  
了因為林老先  
生無法說出來。



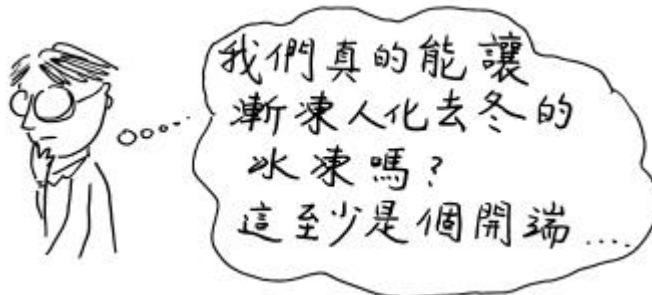
林老先生只  
能用眨眼來  
和我們溝通。  
往往花了許  
多時間也才能  
溝通上一點點。

(摘自 1998.11 世新大學學生畢業專題紀錄片)

初次測試的結果並不太令人滿意，主要是因為我們在校正時使用兩秒內自動跳格的模式，而儘管我們在現場示範時使用的相當流暢，平均一秒至二秒就能下一個指令。病友用起來卻吃力非常，一開始我們懷疑是病友林伯伯年紀較大..。



在實驗過程中我們發現，頭配顯示器的移動對系統影響非常大，每次的校正後，頭配顯示器只要滑移相當的距離，整個系統的準確度就會降低，嚴重的話，操作步驟就必須重新再來。這對系統的穩定性影響非常很大。所以我們將從影像處理的技術加以改進，來克服頭部位移對系統的影響。



春暖花開，人們對春天的冀望是喚醒沉睡中的花朵。但對某些人來說，對春天的期望，是化去冬的冰凍。

(摘自 2001.5 公視「等待春天 運動神經元疾病」製作群採訪逢甲控研所追瞳器與頭控系統之研發歷程之文稿)