

科技部補助

大專學生研究計畫研究成果報告

* *****
* 計 畫
* : 虛擬實境伸展對低頭族頸部痠痛之療效
* 名 稱
* *****

執行計畫學生： 孔唯百
學生計畫編號： MOST 104-2815-C-040-014-B
研究期間： 104年07月01日至105年02月28日止，計8個月
指導教授： 王淳厚

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

執行單位： 中山醫學大學職能治療學系

中華民國 105年02月22日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

虛擬實境伸展對低頭族頸部痠痛之療效

(一)摘要

〔背景〕現代人持續低頭使用隨身電子產品常會造成肩頸僵硬。所以我們想利用與雲林科技大學共同研發的軟體，提供低頭族一個可以有效又有趣的自我伸展的方法。

〔目的〕我們預期虛擬實境軟體進行的伸展運動會比傳統的伸展運動更有效果。

〔方法〕隨機找 18~22 歲大學生當受測者，隨機抽籤分成兩組，實驗組使用我們與雲林科技大學共同合作開發的虛擬實境軟體進行 10 分鐘伸展，控制組則進行 10 分鐘傳統的伸展。用量角器做頸部關節活動度(ROM)的評估。用 FORCE ONE™ FDIX 評估左/右上斜方肌、左/右頭夾肌的激痛點的壓痛閾值，為肌肉僵硬程度的評估。

〔結果與討論〕實驗組相對於控制組在頸部左側彎($p \leq 0.05$)及前彎($p = 0.02$)的關節活動度和右頭夾肌($p = 0.03$)的壓痛計測量有達到統計上的顯著差異。虛擬實境軟體進行的伸展運動會比傳統的伸展運動更有效果。

關鍵詞：虛擬實境、頸部痠痛、低頭族

(二)研究動機與研究問題

隨著科技的進步，人們越來越依賴手機、平板等電子產品，過度使用這些電子產品被稱為所謂的低頭族，據媒體報導低頭族平均每天使用 6.2 小時的隨身電子產品。低頭族常因為長時間在不良的低頭姿勢下使用手機、平板，常伴隨著肩頸僵硬的問題。

從物理治療的觀點會利用伸展解決頸部僵硬的問題，由於傳統拉筋單一的模式較為無聊，所以近年有物理治療師應用 wii、kinect 或自製的軟體等虛擬實境遊戲在復健上。一般的認知是虛擬實境可以提供視覺回饋使病人有更好的復健效果並且解決傳統復健無趣的缺點。但虛擬實境和復健療效相關的研究非常少，且研究多以中風癱瘓側功能的提升或平衡為主，而目前還沒有看到利用虛擬實境拉筋的研究。

所以我們想利用自製的軟體，提供低頭族一個可以有效又有趣且便利的自我伸展的方法。我們的研究目的是比較自製的虛擬實境軟體所提供的伸展是否比傳統伸展有效。

(三)文獻回顧與探討

Jung-Ho Lee 等學者(2014)研究自我伸展對公車司機長期維持在錯誤的姿勢下，加上沒有足夠的休息時間造成的骨骼肌肉的疼痛或症狀的療效。文中提到駕駛公車時，公車司機因看前方的路況，頸部會一直維持屈曲的姿勢，而會造成頸部肌肉僵硬，因此針對提肩胛肌、上斜方肌和胸鎖乳突肌伸展，每週三次，一次每條肌肉伸展三次，一次伸展 25 秒，維持四週。結果顯示公車司機透過自我伸展後頸部、肩部骨骼肌肉的症狀減緩有顯著差異。

YM Kim 學者(2009)研究 Hold Relax Technique 介入女性過度使用電腦工作而有肩頸不適抱怨的效果。研究中針對提肩胛肌、上斜方肌、斜角肌和枕骨下肌群伸展，一週兩次持續八週。結果顯示壓痛閾值和視覺量表的評估有顯著的改善，並指出教導病人自行 Hold Relax Technique 的伸展是可以有效減緩過度使用電腦工作造成的肩頸痠痛。

根據 Jung-Ho Lee 等學者(2014)和 YM Kim 學者(2009)的研究都指出自我伸展是可以有效的減緩長期為錯誤姿勢造成的肩頸痠痛，因此我們希望利用自我伸展減緩人們因長期低頭使用 3C 產品所造成的肩頸痠痛。我們覺得傳統伸展比較無聊，希望可以提供人們有趣又有效的自我伸展方式。

Samia Abdel Rahman Abdel Rahman 等學者(2011)的虛擬實境應用在神經系統損傷患者復健的系統回顧指出虛擬實境應用方法的一般經驗顯示這樣介入看起來是在動作跟認知上的復健是可以廣大應用的工具。它可以提供互動式的訓練，可增加受試者的運動和認知功能，包括中風病人，以及腦性麻痺孩子。

Chang-Yi Yen 等學者(2011)研究帕金森氏症患者的平衡訓練上應用增強視覺回饋的虛擬實境軟體和傳統平衡訓練的效果。學者研發的腳踏板應用在虛擬實境組的訓練中，踏板允許不同方向的傾斜動作並且偵測受測者體重位移方向，然後發送訊號控制虛擬實境遊戲中的物體，藉此訓練受測者體重目標性轉換及日常生活所需的體重轉移。另外兩組分別為，傳統平衡訓練和完全沒有介入的對照組。結果顯示虛擬實境和傳統平衡訓練都可以用來改善帕金森氏症患者的穩定性。

而 Paweł Kiper 等學者(2014)研究是否有強化回饋的虛擬實境治療(RFVE)比傳統治療 (TR)對中風後的上肢功能的重建更有效果。44 名中風患者隨機被分配到強化回饋的虛擬實境和傳統治療兩組中。RFVE 組使用 “Virtual Reality Rehabilitation System” 一個 3D 的虛擬實境軟體，透過感應受測者身上的感應器，會在螢幕上呈現相對應的動作，畫面上透過增加或減少物品來改變任務的難度，提供受測者多方向不同難度的運動。TR 組中提供相同的運動但無增強的回饋。結果指出中風後的患者透過強化回饋的虛擬實境治療比起傳統治療是有達到統計上顯著的效果。

Joon-Ho Shin 等學者(2014)認為商業化的虛擬實境遊戲對於中風病人可能會有混合的影響，因此研發了 RehabMaster™，是一種對於中風後上肢功能重建的特定任務互動

虛擬實境遊戲系統。實驗組受測者透過紅外線投影機配上相對應的感應器，將受測者的動作顯示在遊戲中，有四種不同的遊戲提供受測者上肢功能的訓練。結果顯示，有接受 RehabMaster 的介入組在 Fugl-Meyer Assessment 和 modified Barthel Index 上均有顯著改善。顯示 RehabMaster™是個對於中風病人強化上肢功能可行且安全的虛擬實境系統。

在 Samia Abdel Rahman 等學者(2011)指出虛擬實境對神經失能運動功能復健是可以廣大應用且有效的工具，且 Paweł Kiper 等學者(2014)和 Joon-Ho Shin 學者(2014)們的研究結果顯示虛擬實境的介入是比傳統治療更有效訓練的病人上肢功能，Chang-Yi Yen 等學者的研究結果顯示虛擬實境的介入是比傳統治療更有效訓練的病人站立平衡。

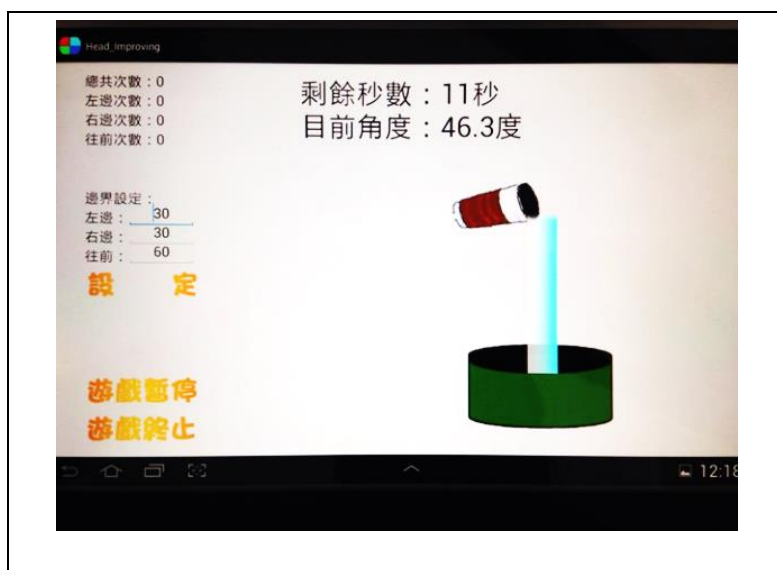
綜合以上研究，目前還沒有利用虛擬實境進行自我伸展的研究，所以我們希望利用虛擬實境提供低頭族有效減緩肩頸痠痛且有趣的方法，因此我們想與雲林科技大學一同研發一款針對頸部伸展的虛擬實境 APP 軟體，讓低頭族可以藉此進行有效的自我伸展。

根據上述的原因假設我們所研發的虛擬實境軟體的伸展比傳統伸展更具效果。

(四)研究方法及步驟

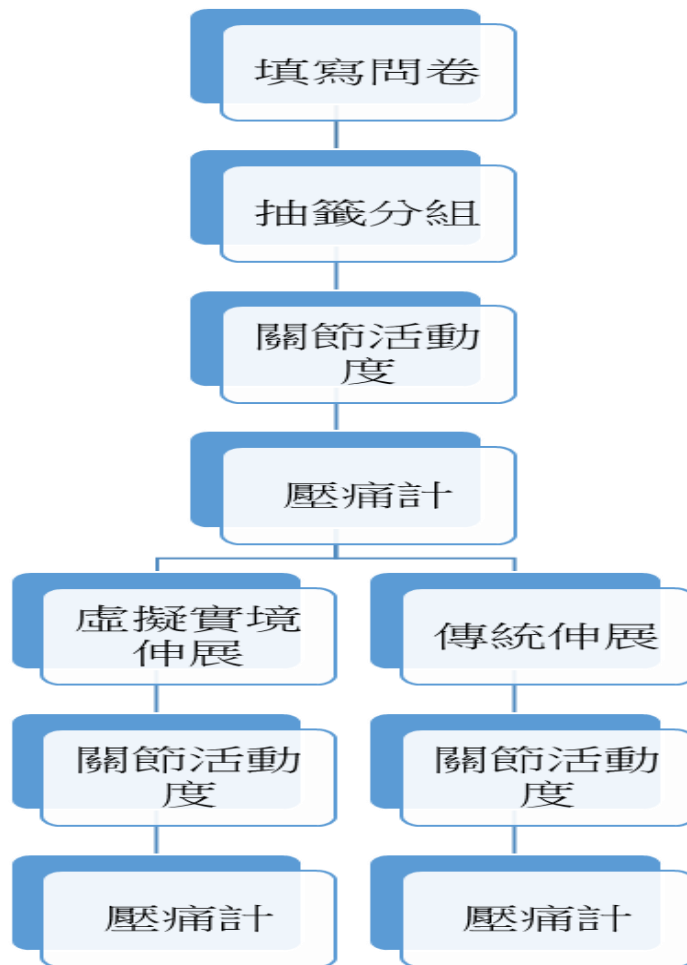
● 設備

將利用三軸加速規量測受測者的頭部動作，在遊戲介面上顯示及時動作的角度，遊戲介面提供受測者已完成的伸展個別次數和總次數。透過遊戲前的測試，可以讓受測者事先設定各方向的角度，做為有效伸展角度的依據，受測者在達到或超過這個設定值時，水杯才會倒水並開始計時，一旦小於此角度水杯則停止倒水且停止計時。



圖一 APP 遊戲介面

● 實驗流程



● **受測者**

總共收集了 24 位年齡介於 18~22 歲，且平均每日使用手機 5 小時以上的大學生擔任受測者，隨機抽籤分成兩組，控制組與實驗組。控制組進行十分鐘的傳統頸部伸展，實驗組進行十分鐘的虛擬實境伸展。

● **測量方法**

1. 關節活動度測量：使用一般量角器來測量關節活動度(ROM)，幫受測者分別測量左側彎、右側彎和前彎的角度。使用時將量角器的中心點準確隊到關節活動軸的中心，兩尺的遠端分別放到或指向關節兩端肢體上的骨性標記或與肢體長軸相平行。隨者關節遠端肢體的移動，在量角器刻度上讀出關節活動度。

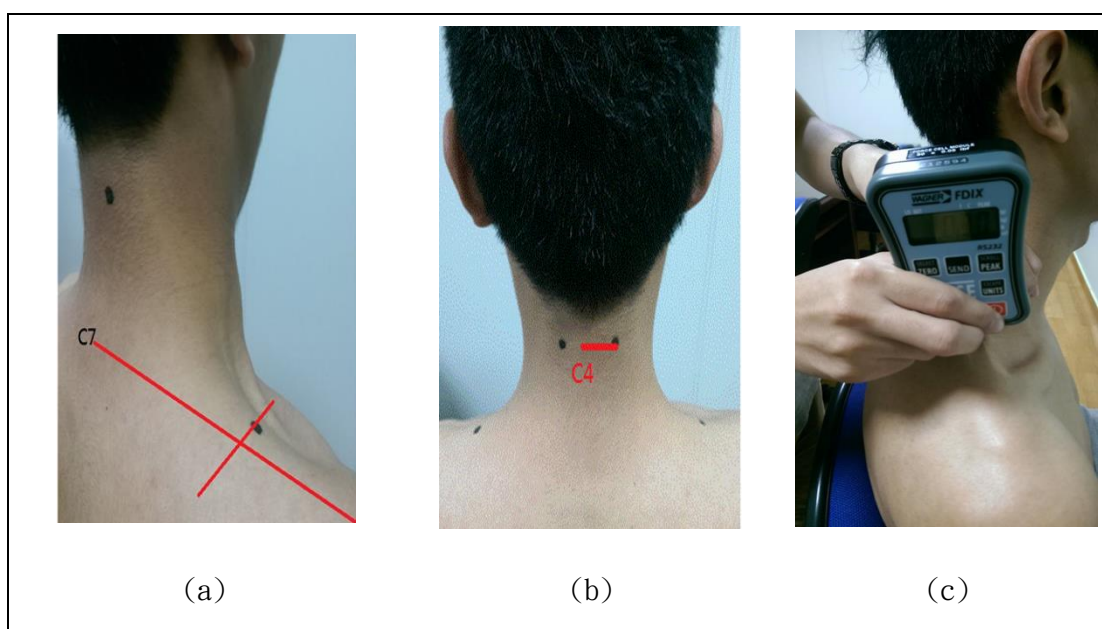
表一

ROM 測量方向	固定臂	支點位置	移動臂
頸部前彎	垂直地面	外耳道	平行鼻子的基部

頸部右側彎	胸椎棘突	C7	頭部背側中線
頸部左側彎	胸椎棘突	C7	頭部背側中線

2. 壓痛閾值測量：使用壓痛計(FORCE ONE™ FDIX)測量左/右上斜方肌、左/右頭夾肌的激痛點的壓痛閾值，其中左/右上斜方肌由 C7 到肩峰的連線中心點代表(圖一 a)，而左/右頭夾肌由 C4 向外側 1 吋代表(圖二)。壓痛閾值根據 Fisher 所發表的方法施測，使用壓痛計上述的四個標記部位處，施予一穩定且垂直下壓的力量，當受測者覺得”開始疼痛或不舒服”時告知施測者，由施測者記下當時的壓力值(單位為 kg/cm²)，此即為其壓痛閾值。

上述的兩項評估測量分別在受測者伸展前及伸展後立即測量。



圖二(a.)上斜方肌激痛點 (b.)頭夾肌激痛點 (c.)壓痛計測量

● 頸部伸展

依據隨機抽籤分別進行實驗組和控制組的頸部伸展：

1. 實驗組：受測者採坐姿，帶上裝有藍牙感測器和三軸加速規的帽子後，跟著我們設計的遊戲的進行分別進行隨機的左側彎、右側彎和前彎的頸部伸展。遊戲設計將三個方向動作設計為倒水杯或開門的遊戲，遊戲中每個伸展運動都設定十次，並採隨機的方式出現；每個伸展運動進行 15 秒後休息 5 秒在進行下一個動作。施測者會在一旁注意受測者是否有坐正。
2. 控制組：受測者採坐姿，依序進行左側彎、右側彎和前彎的頸部伸展。一個拉筋運動進行 15 秒後，休息 5 秒再進行到下一個動作。完成 10 次循環約十分鐘的頸部伸

展則實驗結束。施測者會在一旁計時並給予受測者口頭的指令(右側彎、前彎、左側彎及休息)，並且注意受測者是否有坐正。

● 資料分析

T 檢定，設定 P 值 \leq 0.05 表示達到痛繫上的顯著差異。

(五)結果與討論

	實驗組 (Mean \pm SD)	控制組 (Mean \pm SD)
右側彎	30.28 \pm 6.73	30.34 \pm 6.48
左側彎	31.63 \pm 6.12	31.22 \pm 6.22
前彎	52.68 \pm 7.59	53.77 \pm 8.69
右側彎(後)	32.06 \pm 4.85	30.52 \pm 7.09
左側彎(後)	36.56 \pm 4.04	33.84 \pm 6.93
前彎(後)	59.23 \pm 6.59	56.32 \pm 5.66

(表一) 實驗組與控制組各個動作方向的關節活動度

實驗組	右側彎	左側彎	前彎	控制組	右側彎	左側彎	前彎
Pro-Pre	0.37	0.15	0.18		0.03	-0.05	-0.21
/Pre	0.00	0.12	0.04		0.07	-0.12	0.04
	0.04	0.43	-0.03		-0.20	-0.07	0.13
	0.16	0.38	0.18		-0.11	-0.2	-0.03
	0.07	0.11	0.41		0.36	0	-0.35
	0.03	0.08	0.03		-0.07	-0.20	-0.06
	0.15	0.10	-0.02		0.08	0	0.05
	0.07	0.18	0.49		-0.20	-0.22	0.03
	-0.10	0.02	0.14		-0.07	-0.05	-0.20
	-0.20	0.05	0.10		-0.02	-0.01	-0.06
	0.45	0.50	0.05		0.09	0.02	-0.10
	0.003	0.06	0.09		-0.13	-0.13	-0.01

Mean	0.09	0.18	0.14		-0.01	-0.09	-0.06
T-TEST	0.12	0.0004*	0.02*				

(表二) 實驗組與控制組各個動作方向的關節活動度 T 檢定比較

* P 值≤0.05，表示達到統計上的顯著差異

	左上斜 方肌	右上斜 方肌	左頭夾 肌	右頭夾 肌	左上斜 方肌 (後)	右上斜 方肌 (後)	左頭夾 肌(後)	右頭夾 肌(後)
實驗組 (Mean±SD)	6.69 ±2.50	6.92 ±1.93	5.67 ±2.19	5.61 ±1.83	7.63 ±3.56	7.68 ±2.84	5.58 ±1.70	6.03 ±2.08
控制組 (Mean±SD)	7.20 ±3.37	6.94 ±3.10	5.62 ±1.94	5.80 ±1.90	7.48 ±2.98	7.46 ±2.61	5.90 ±2.18	6.52 ±1.85

(表三) 實驗組與控制組各條肌肉壓痛計測量

實驗組	左上 斜方 肌	右上 斜方 肌	左頭 夾肌	右頭 夾肌	控 制 組	左上 斜方 肌	右上 斜方 肌	左頭 夾肌	右頭 夾肌
Post-Pre/Pre	0.24	0.05	0.21	0.10		-0.07	0.11	-0.14	-0.02
	0.04	-0.02	0.25	0.42		0.09	-0.14	-0.05	-0.25
	-0.20	0.09	-0.13	-0.35		0.27	0.20	-0.06	-0.07
	0.10	0.14	-0.05	0.67		0.00	-0.84	0.22	-0.22
	0.51	0.28	0.18	0.38		-0.35	-0.29	-0.27	-0.28
	-0.09	-0.05	0.13	0.41		-0.19	-0.26	-0.26	-0.02
	-0.1	-0.13	0.22	-0.21		0.05	-0.12	-0.13	-0.05
	0.75	1.39	-0.31	-0.16		-0.17	-0.20	0.16	-0.22
	0.15	0.34	-0.23	0.09		-1.00	-1.00	0.11	-0.12

	0.25	-0.06	-0.04	-0.02		0.01	0.21	0.16	-0.14
	0.03	-0.04	-0.21	0.05		0.18	0.30	-0.12	-0.02
	-0.03	-0.32	0.38	-0.04		-0.17	-0.27	-0.32	-0.18
Mean	0.13	0.12	0.03*	0.11		-0.11	-0.19	-0.06	-0.13
T-TEST	0.123	0.11	0.42	0.03*					

(表四) 實驗組與控制組各條肌肉的壓痛計測量 T 檢定比較

* P 值 \leq 0.05，表示達到統計上的顯著差異

共 24 位的受者的實驗結果，在關節活動度的立即效果實驗組組內的比較都是有進步的，但是沒有達到統計上的顯著差異。而在兩組之間比較，實驗組相對於控制組在頸部左側灣及前彎都的關節活動度比較是有達到統計上的顯著差異。

另外在壓痛計測量的立即效果，實驗組組內的比較都是有進步的，但是只有左頭夾肌在立即效果有達到統計上的顯著差異。而在兩組之間比較，實驗組相對於控制組在右頭夾肌的壓痛計測量比較是有達到統計上的顯著差異。

根據本研究的實驗結果顯示，是符合我們原本的假設虛擬實境軟體進行的伸展運動會比傳統的伸展運動更有效果。但是可能因為樣本數不足，或是因為我們只有測量立即效果所以只有頸部左側灣及前彎的關節活動度和右頭夾肌的壓痛計測量有達到統計上的顯著差異。

(六)參考文獻

1. Yen CY, Lin KH, Hu MH, Wu RM, Lu TW, Lin CH.: Effects of virtual reality-augmented balance training on sensory organization and attentional demand for postural control in people with Parkinson disease: a randomized controlled trial. Phys Ther. 2011 Jun;91(6):862-74.
2. Kiper P, Agostini M, Luque-Moreno C, Tonin P, Turolla A.: Reinforced feedback in virtual environment for rehabilitation of upper extremity dysfunction after stroke: preliminary data from a randomized controlled trial. Biomed Res Int. 2014;2014:752128
3. Shin JH, Ryu H, Jang SH1.: A task-specific interactive game-based virtual reality rehabilitation system for patients with stroke: a usability test and two clinical experiments. J Neuroeng Rehabil. 2014 Mar 6;11:32.

4. Samia Abdel Rahman Abdel Rahman, Afaf A. Shaheen: Virtual Reality Use in Motor Rehabilitation of Neurological Disorders: A Systematic Review. Middle-East Journal of Scientific Research 7 (1): 63-70, 2011
5. Linn Karlsson, Esa-Pekka Takala, Björn Gerdle and Britt Larsson: Evaluation of pain and function after two home exercise programs in a clinical trial on women with chronic neck pain - with special emphasise on completers and responders. BMC Musculoskeletal Disorders 2014, 15:6
6. Lee JH, Gak HB: Effects of Self Stretching on Pain and Musculoskeletal Symptom of Bus Drivers. J Phys Ther Sci. 2014 Dec;26(12):1911-4.
7. Kim YM: Effects of the use of the hold relax technique to treat female VDT workers with work-related neck-shoulder complaints. Korean J Occup Environ Med, 2009, 21: 18 - 27.
8. Cynthia C. Norkin, D. Joyce White: Measurement of Joint Motion a Guide to Goniometry 4th edition; 2009
9. Yoon-Kyoo Kang: Pictorial Guides to Myofascial Trigger Point 1st edition; 2012
10. Fischer AA. Pressure threshold meter: its use for quantification of tender spots. Arch Phys Med Rehabil 1986;67:836-8.