

滑鼠擺設高度與前後位置對上肢肌肉活性之影響

周楓清¹ 陳顯齡² 胡志中³ 呂東武^{1*}

¹國立臺灣大學醫學工程學研究所 ²國立臺灣大學職能治療學系 ³明志科技大學機械工程系

*通訊作者 Email: twlu@ntu.edu.tw

摘要

現代人依賴電腦及其周邊產品的程度與日俱增，不當的使用姿勢與過長的使用時間均會造成上肢肌肉過度緊張，進而導致各種上肢肌肉骨骼不適的發生。因此本研究旨在透過肌電訊號分析，探討滑鼠擺設的高度與前後位置對上肢肌肉活性的影響。研究結果顯示，當桌面較高時，滑鼠使用者的肩部、頸部與背部的肌肉負荷較大。而當滑鼠擺設在較前放位置時，前臂與上臂之肌肉負荷較大。本研究結果可做為電腦工作者決定滑鼠擺設位置之參考，期望能降低滑鼠使用者上肢肌肉骨骼不適的發生。

關鍵詞：滑鼠、肌電訊號、上肢肌肉骨骼不適、工作空間設計

壹、前言

隨著電腦作業的普及，滑鼠已成為現代人生活中不可或缺工具。根據文獻證實，滑鼠的使用與上肢骨骼肌肉不適的產生有關^[1]。不當的滑鼠使用姿勢與過長的使用時間均是造成上肢肌肉骨骼不適發生的獨立危險因子^[2]。適當的人因工程工作空間設計可有效降低滑鼠使用者之上肢肌肉負荷^[3]，進而減低上肢肌肉疲勞，避免上肢肌肉骨骼不適的發生。而目前並沒有文獻針對滑鼠的各種不同擺設位置做綜合性的探討，因此本研究將透過肌電訊號分析，探討不同滑鼠擺設位置對上肢肌肉活性之影響，以決定最符合人體工學之滑鼠使用位置，期望能降低滑鼠使用者上肢肌肉骨骼不適的發生。

貳、研究方法

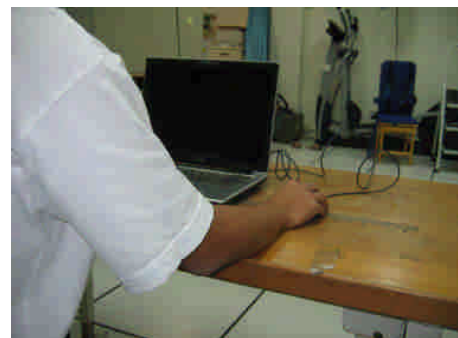
20 名受試者參與本研究（10 位男性，10 位女性），平均年齡 22.9 ± 2.5 歲，平均身高 167.7 ± 8.4 公分，平均體重 58.5 ± 10.4 公斤。所有受試者均熟悉滑鼠操作且慣用手為右手，亦無任何上肢肌肉骨骼病史與疼痛症狀。

本研究選取十條上肢肌肉黏貼電極片（上斜方肌、前三角肌、棘上肌、大菱形肌、肱二頭肌、肱三頭肌、伸趾長肌、尺側伸腕肌、橈側伸腕肌、旋前圓肌）。利用表面肌電儀(Pocket EMG System, BTS, Milano, Italy)紀錄使用滑鼠時之肌電活動，擷取頻率設定為 2000Hz。

受試者坐在可調整高度的椅子上，雙腳平貼地面並維持髖關節與膝關節呈 90 度彎曲。受試者將在九種

不同前後高低位置使用滑鼠進行文書編輯動作(3 種高度：高、中、低；與 3 種前後位置：前、中、後)。文書編輯動作之內容包括使用滑鼠複製文件中每一行文字，並將複製之文字轉貼至下一行的空白處^[4]。

受試者將在每個滑鼠擺設位置執行三次編輯任務，每次任務時間長度為一分鐘。動作過程中紀錄所得之原始肌電訊號利用 20~450Hz 之過帶狀濾波去除雜訊後計算其均方根(RMS)，並以每條肌肉之最大自主收縮(MVC)進行正規化。最後以所有肌電訊號之 50th 百分位數(Percentile)代表該條肌肉在動態過程中的平均出力程度^[5]。使用 Two-Way ANOVA 進行統計分析 (SPSS 13.0, SPSS Inc, U.S.A.)，顯著差異值設定在 0.05 ($\alpha = 0.05$)。

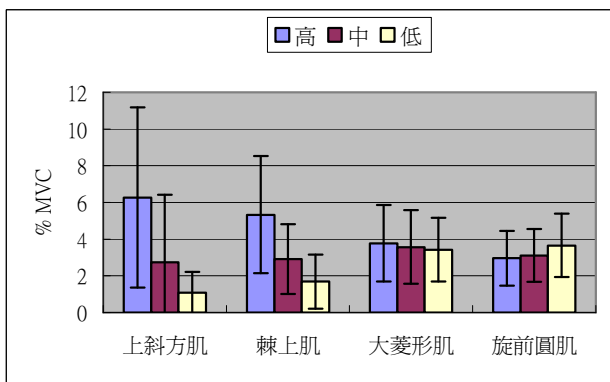


圖一、實驗示意圖

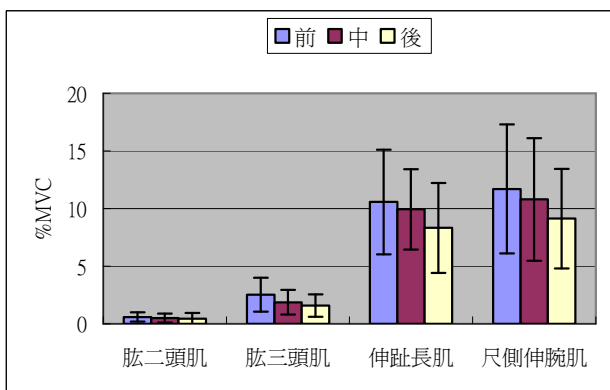
參、結果與討論

研究結果如圖二與圖三所示。圖二中，上斜方肌、棘上肌與大菱形肌之肌肉活性會隨著滑鼠擺設位置的升高而增加，但旋前圓肌之肌肉活性則隨之減少。由此可見當桌面較高時，滑鼠使用者的肩部、頸部與背部的肌肉負荷較大。

由圖三，比較不同前後位置可發現，當滑鼠擺設在較前方位置時，肱二頭肌、肱三頭肌長頭、伸趾長肌與尺側伸腕肌之肌肉活性均較後方位置來的大。顯示當滑鼠擺設在較前方位置時，前臂與上臂之肌肉負荷較大。



圖二、高低位置對上肢肌肉活性之影響



圖三、前後位置對上肢肌肉活性之影響

肆、結論與建議

本研究運用肌電訊號分析，探討不同滑鼠擺設位置對上肢肌肉活性之影響。研究結果顯示，將滑鼠放置於低且後的位置使用時，可降低大部分的上肢肌肉負荷。由此推測，此位置應為較符合人體工學的滑鼠使用位置，可提供滑鼠使用者一個肌肉負擔較小的使用環境，達到工作空間設計最佳化之效果。

伍、參考文獻

- [1] Cook, C., R. Burgess-Limerick, et al. (2000). "The prevalence of neck and upper extremity musculoskeletal symptoms in computer mouse users." International Journal of Industrial Ergonomics, 26(3): 347-356
- [2] Andersen, J. H., J. F. Thomsen, et al. (2003). "Computer use and carpal tunnel syndrome - A 1-year follow-up study." Jama-Journal of the American Medical Association, 289(22): 2963-2969.
- [3] Dennerlein, J. T. and P. W. Johnson (2006). "Changes in upper extremity biomechanics across different mouse positions in a computer workstation." Ergonomics, 49(14): 1456-1469.
- [4] Chen, H. M. and C. T. Leung (2007). "The effect on forearm and shoulder muscle activity in using different slanted computer mice." Clinical Biomechanics, 22(5): 518-523.
- [5] Jonsson, B. (1978). "Kinesiology: with special reference to electromyographic kinesiology." Electroencephalography & Clinical Neurophysiology - Supplement(34): 417-28