

# 高齡老人與健康常人站立姿勢平衡控制功能之比較

林威秀<sup>1</sup> 林冠綸<sup>1</sup> 曾宗立<sup>2</sup> 林志遠<sup>3</sup> 黎俊彥<sup>2</sup>

國立嘉義大學<sup>1</sup> 國立新竹教育大學<sup>2</sup> 玄奘大學<sup>3</sup>

E-mail: jylee@nhcue.edu.tw

## 摘要

身體站立姿勢的平衡控制是確保個體流暢肢體動作的重要基礎，本研究之目的在瞭解高齡老人與健康常人站立姿勢平衡控制功能之差異。17 位高齡老人 (6 男，平均年齡 76.9±2.2 歲) 與 14 位健康常人 (6 男，平均年齡 33.0±2.0 歲) 自願參與，慣用腳為自選用力踢球之腳，再分別以三軸測力板進行取樣率 100Hz 之開眼/閉眼雙腳與開眼慣用/非慣用腳站立姿勢平衡穩定測試，所得數據以獨立樣本 t 考驗比較兩組間各種測試情境之平衡控制功能差異，統計顯著水準皆定為  $\alpha=.05$ 。結果顯示在開眼雙腳站立測試時，高齡老人有顯著較大之前後方向位移與腳壓中心涵蓋面積；而在慣用腳或非慣用腳站立測試時，高齡老人也有顯著較大之前後方向位移、左右方向位移、腳壓中心搖晃速度與腳壓中心涵蓋面積。本研究驗證高齡老人站立姿勢的平衡控制顯著較健康常人為差，特別是在單腳站立測試情境中，因此後續研究應嘗試探討如何有效改善高齡老人單腳站立平衡控制功能，以有效避免跌倒之發生。

**關鍵字：**腳壓中心、搖晃速度、涵蓋面積

## 壹、前言

站立姿勢平衡是指人體重心 (center of gravity) 穩定維持於支撐底面積上的一種狀態，意即維持身體姿勢均衡的能力 (Lee & Lin, 2007)。站立姿勢平衡可以分為靜態與動態兩種，靜態平衡是指人體維持在一固定動作上，無運動也無轉動；而動態平衡則是指人體在不受任何外力干擾下，維持一定的軌跡或在旋轉軸上運動 (黎俊彥、林威秀, 2003)。先前研究顯示自然的生理老化、先天之遺傳與性別、後天下肢骨骼肌肉之傷害與不佳的體型等因素，皆會顯著的降低個體身體姿勢平衡控制的能力。

研究顯示有良好身體姿勢平衡控制能力之運動員在運動過程能適當而有效的發揮肌力，而使動作流暢達到最佳運動表現 (江勁政, 2001)，且不易引致意外傷害的發生；而有良好的身體姿勢平衡控制能力之老年人則顯示出較佳的獨居生活品質，與積極從事各項肢體活動的能力，以及顯著較低的跌倒風險與致死機率 (林威秀、黎俊彥, 2004；游斯徨、卓俊伶、吳姿瑩、林靜兒, 2007)。因此本研究的目的為探討高齡老人與健康常人站立姿勢平衡功能之差異。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象

本研究對象為 17 位高齡老人 (6 男 11 女，平均年齡 76.9±2.2 歲，平均身高 152.3±2.7 公分，平均體重

59.2±2.6 公斤) 與 14 位健康常人 (6 男 8 女，平均年齡 33.0±2.0 歲，平均身高 168.3±3.5 公分，平均體重 63.1±4.5 公斤) 自願參與，並經問卷填答與晤談確認皆無下肢傷害與影響平衡之相關病變。

### 二、儀器設備

本研究以三軸測力板 (AccuSway, Advanced Mechanical Technology, Inc, USA) 來擷取各項測試之腳壓中心 (center of pressure, COP) 變化，再以專業分析軟體 (Balance Trainer, Advanced Mechanical Technology, Inc, USA) 分析換算腳壓中心之前後/左右位移、搖晃速度與涵蓋面積等參數，來作為評估個體平衡控制能力優劣之指標，較小之位移範圍、搖晃速度與涵蓋面積皆代表個體有較佳之平衡控制能力。

### 三、實驗步驟

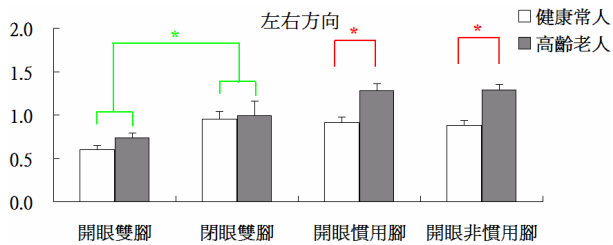
本研究要求受試者分別以開眼雙腳站立、閉眼雙腳站立、開眼慣用腳站立與開眼非慣用腳站立等四種姿勢，雙手插腰赤腳站立於三軸測力板上。測力板取樣速率皆設定為 100 Hz，每種情境測試持續時間皆為 10 秒鐘，且皆間隔 10 秒之休息，來收集個體於各測試情境平衡參數之變化，測試過程皆無給與任何言語回饋。

### 四、資料處理

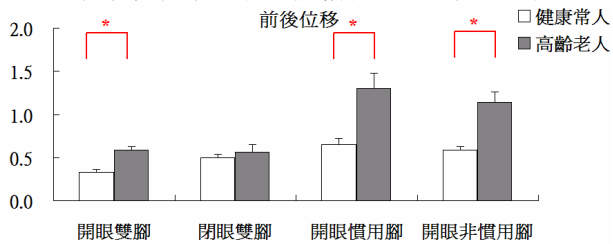
1. 所有數據以相依樣本 t 考驗比較各變項的差異。
2. 本研究統計顯著水準定為  $\alpha=.05$ 。

## 參、結果

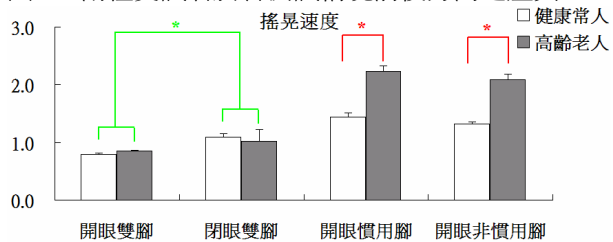
受試者於各種測試情境時之左右方向位移、前後方向位移、腳壓中心搖晃速度(sway velocity)與腳壓中心 95%涵蓋面積(sway area)如圖二至圖五，統計分析顯示高齡老人在開眼雙腳測試時，有顯著較高的前後位移與涵蓋面積 ( $t=3.90$  &  $2.76$ ,  $p<.05$ )，而在閉眼雙腳測試時，則與健康常人無任何顯著差異；此外，於開眼單腳測試時，高齡老人也有顯著較高的左右與前後方向位移 ( $t=2.34$  ~  $4.09$ ,  $p<.05$ )，以及顯著較高的 sway velocity 與 sway area ( $t=-2.57$  ~  $5.10$ ,  $p<.05$ )；再者，所有受試者在閉眼雙腳測試時也較開眼雙腳測試時有顯著較高的左右方向位移 ( $t=-3.29$ ,  $p<.05$ ) 與搖晃速度 ( $t=-3.11$ ,  $p<.05$ )。



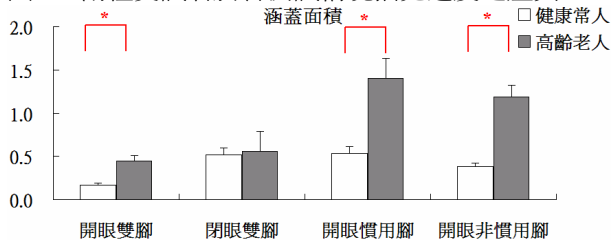
圖二 兩組受試者於各測試情境左右方向之差異



圖三 兩組受試者於各測試情境前後方向之差異



圖四 兩組受試者於各測試情境搖晃速度之差異



圖五 兩組受試者於各測試情境涵蓋面積之差異

## 肆、討論

本研究結果顯示高齡老人較一般健康常人具有顯著較差的站立平衡控制功能，特別是在難度較高之單腳站立測試情境時，其機轉有可能是因生理老化、視覺退化或是運動刺激之缺乏，而導致身體感知功能

與神經肌肉控制的退化與敏感降低，因而顯現出整體的站立姿勢平衡控制功能有較差的現象。

本研究所分析之平衡參數皆有重要意義，如前後/左右位移是指單位時間內 COP 前後/左右之位移範圍，是一種用來評估身體姿勢控制能力 (postural control) 的指標，位移越小即代表穩定度越高 (Verhagen et al., 2005)；搖晃速度則是指單位時間內 COP 所移動之距離，與身體姿勢控制能力 (ability to control posture) 有關，可用來評估維持身體姿勢穩定策略的變化與身體肌力收縮與伸展的變化情形，速度越小即代表身體面臨姿勢挑戰時主動搖晃之幅度較小（平衡姿勢控制能力較佳）；而涵蓋面積則是指單位時間內 COP 位置所涵蓋之面積，與個體之本體感覺與視覺功能有關，面積越小即代表身體姿勢平衡控制能力越好 (Paillard et al., 2006)。

身體姿勢平衡控制需結合視覺、本體感覺與神經肌肉控制能力，本研究中高齡老人在開眼雙腳情境較高的前後位移與涵蓋面積，意味著有較差的前後方向姿勢穩定功能、本體感覺與視覺功能，而在閉眼雙腳站立測試時，也較開眼雙腳站立時有更大的搖晃速度，意味著較差的身體姿勢控制與神經肌肉功能；再者，於單腳站立平衡測試時，因需徵召較多的下肢神經肌肉參與，因此可預期高齡老人會顯現出全面性不佳的平衡控制功能表現。有鑑於跌倒對老人之健康衝擊與醫療負擔，如何經濟而有效的提升老人下肢神經肌肉功能，將是後續研究重要之課題。

## 伍、主要參考文獻

Lee, A.J.Y. & Lin, W.H. (2007). *J Appli. Biomech.*, 23, 173-9.

Liu Y.F., Lin K.Y., Lin G.L., Liang L.C., Lee A.J.Y. (2007). *Proceedings of 2007 International Symposium on Sports Biomechanics and TSBS Annual Meeting*, ISBN 978-957-752-509 -3.

## 陸、致謝

本研究為國科會專題研究計劃 (NSC 97-2410-H-415-044) 相關成果，特此致謝經費補助。