力量耐力對下肢平衡能力之影響

郭嘉琳[1] 王月琪[2] 張嘉澤[2]
[1]國立台灣體育運動大學運動健康科學研究所
[2]台灣運動能力診斷與訓練調整研究中心

壹、緒論

人體的平衡包含了三個不同的特性：一、穩定性（Steadiness）；二、對稱性（symmetry）與三、動態穩定性（dynamic stability），而身體姿勢的平衡狀態又分爲：一、靜態平衡；二、半動態平衡；三、動態平衡與四、功能性平衡。身體姿勢控制系統主要是利用感覺、運動系統與中樞神經系統組成的協同與交互作用，來維持身體姿勢的穩定性 (黎俊彥；林威秀，2003) 。過去研究下肢肌力對人體平衡能力影響，顯示立定跳遠的表現越好，平衡能力也越佳(張鳳儀，2004)。而另一研究指出對年輕族群而言，下肢肌力非影響平衡能力的關鍵因素，但較佳的平衡能力往往和較強的下肢肌力有關(張鳳儀；高紹源；張明玉，2009)。而較長時間或疲勞下的平衡能力可能會受肌耐力影響(洪詩淳;邱炳坤，2009)。因此本研究進行下肢力量耐力、立定跳遠以及平衡儀移動軌跡等三項測試，探討下肢力量耐力重複頻率是否和立定跳遠之距離相關，以及是否會影響平衡儀上 x 軸及 y 軸的移動程度，以檢測下肢力量耐力是否會影響平衡能力。

貳、研究方法

一、研究對象：爲沒有運動習慣的健康大專生 6 名。平均年齡 22 歲，平均身高爲 165.83±6.05 公分均體重爲 62.5±12.72 公斤。

二、實驗方式：本研究分爲三項測試，第一項爲力量耐力測試，其他兩項則分別爲下肢平衡能力與立定跳遠測試。

(一)力量耐力測試:以 Pampus 等(1989)的力量耐力測試爲依據進行 1RM 之測試，測驗內容爲坐姿腿推蹬，最大負荷以受試者之體重預測調整。再以 1RM 之 40%進行坐姿腿推蹬測試至個人最大負荷，紀錄其最大重複頻率。

(二)下肢平衡能力測試：使用平衡儀分別做張眼單足及閉眼單足之測試，每次準備時間爲 10 秒，測驗時間爲 20 秒，紀錄在 x 軸及 y 軸上之偏移軌跡。

(三)立定跳遠測試：受試者進行一次的試跳後，進行三次的立定跳遠測試，三次測試間歇時間爲 30 秒，分別紀錄並取平均值作爲測試成績。

三、數據以皮爾遜積差相關進行平衡與下肢力量耐力分析。以 SPSS20.0 進行統計分析，以 SigmaPlot 8.0 繪製相關圖形。

參、結果分析與討論

結果分析顯示下肢力量坐姿股四頭肌動作重複頻率介於 20-40 次，立定跳遠則介於 170-230cm 之間。兩項能力呈現正相關 (r^2 = 0.7)，如圖一所示。此結果說明瞭下肢力量愈強，跳遠距離也愈長。由於立定跳遠能力可用來檢測肌肉爆發力，也間接說明瞭肌肉爆發力與下肢力量耐力的相關性。而肌力強度可能會因爲性別以及運動習慣而不同，本次實驗在下肢力量耐力的重複頻率以及立定跳遠的距離，測驗結果均爲男性高於女性，以獨立樣本 t 檢定測試也得到顯著的結果(P=0.009)，可說明男性相對於女性擁有較佳的肌力，此性別差異在過去研究也曾被提出(張鳳儀；高紹源；張明玉，2009)。

圖 2 爲下肢力量耐力重複頻率與單足平衡移動軌跡分析。結果顯示張眼單足 x 軸移動軌跡介於 35-75，閉眼則介於 50-90 之間。兩項移動軌跡與下肢力量重複頻率在張眼時呈現負相關(r^2 = -0.5)，閉眼則呈現負相關趨勢(r^2 = -0.03)。圖 3 爲下肢力量耐力重複頻率與單足平衡移動軌跡分析。結果顯示張眼單足 y 軸移動軌跡介於 11-36，閉眼則介於 16-44 之間。兩項移動軌跡與下肢力量重複頻率均呈現負相關趨勢但未達顯著(張眼 r^2 = -0.2, 閉眼 r^2 = -0.01)。根據圖-2、圖-3 結果分析發現張眼時不論 x 軸或 y 軸之移動軌跡皆較閉眼時穩定，與過去研究結果相同(吳坤霖；周清隆；徐弘正；徐道昌，1993)。此症狀顯示張眼時眼睛對焦距產生作用，因此提高大腦對肌肉的控制能力，使平衡能力在張眼時明顯優於閉眼時。而在不穩定因素提高的閉眼狀態下，平衡能力與下肢力量耐力幾乎是無相關的。而張眼時力量耐力與 x 軸移動軌跡達成負相關，與 y 軸移動軌跡只有微弱的負相關趨勢，說明力量耐力對 x 軸上的平衡有較明顯的影響。而此結果除了與性別、體型之個別差異有關外，可能也受平衡儀設計的影響。過去研究(吳坤霖；周清隆；徐弘正；徐道昌，1993)、(黎俊彥，2003)、及(莊泰源，2006)均指出支撐腳之平衡能力將比慣用腳佳，而本研究是以慣用腳做檢測，可能造成受試者不穩定因素的增加。而對性別差異分別做獨立樣本 t 檢定，力量耐力重複頻率接近顯著差異(P=0.052)、立定跳遠距離呈顯著差異(P=0.009)、平衡儀偏移度平均值接近顯著差異(P=0.085)，此結果顯示性別對肌力的影響最大，對力量耐力也有一定的影響，但是否對平衡能力造成影響還不明確。若未來進行類似實驗時因將受試者之性別及身體組成考慮進去，並且可對慣用腳及支撐腳做進一步的比較。

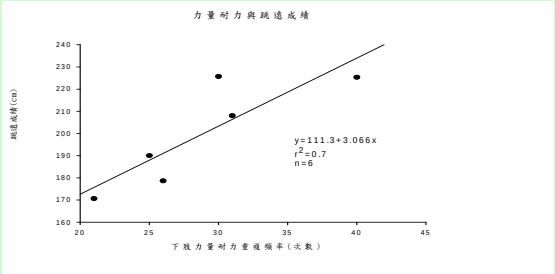


圖 1：下肢力量耐力重複頻率與立定跳遠距離關係分析

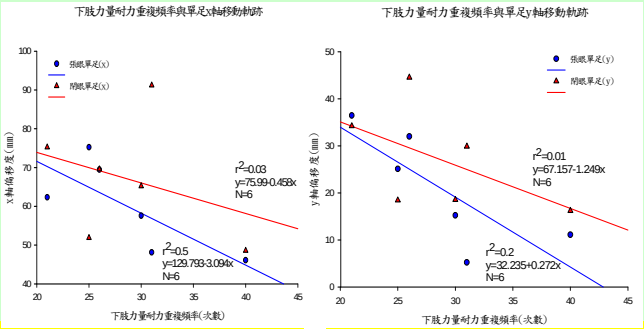


圖-2：下肢力量耐力重複頻率與單足 x 軸移動軌跡關係分析

圖-3：下肢力量耐力重複頻率與單足 y 軸移動軌跡關係分析

伍、結論

本實驗說明下肢力量耐力重複頻率與立定跳遠之距離呈正相關，重複頻率愈高，表示肌力愈強，立定跳遠之距離也愈廣。而下肢力量耐力重複頻率與開眼單足之X軸偏移度呈負相關，表示肌力愈強，偏移度愈小，平衡能力愈佳，但下肢力量耐力重複頻率與閉眼單足之X軸偏移度、張眼單足之Y軸偏移度、閉眼單足之Y軸偏移度均爲不相關，說明下肢力量耐力只對張眼單足時的 x 軸平衡能力有顯著相關性。

參考文獻

吳坤霖、周清隆、徐弘正、徐道昌(1993)。舞者與一般女性站立乎衡能力之比較。中華民國復健醫學會雜誌，21 期，53-57。

黎俊彥(2003)。人體生理特徵、腳踝肌力與站立平衡能力。育達研究叢刊，卷 4(民 92.03)，229-240。

黎俊彥、林威秀(2003)。身體姿勢的平衡控制機轉。中華體育季刊，Vol.17 No.2，66-72。

張鳳儀(2004)。下肢肌力對人體平衡能力影響之研究。生物力學研討會暨兩岸生物力學奧運成果學術研討會論文集，56-57 頁。

莊泰源(2006)。支撐腳穩定度對足球定位踢球準確性之相關研究。運動生理暨體能學報，4 期，117-128。

洪詩淳、邱炳坤(2009)。 青少年射箭選手下肢力量對平衡能力之影響。健康產業科技與管理研討會。

張鳳儀、高紹源、張明玉(2009)。人體立姿平衡能力與下肢肌力之相關探討。運動與遊憩研究，Vol.3 No.4，85-92。

王佳瑜(2010)。八週力量耐力介入對老年人步態平衡及下肢肌力與跌倒之影響。未出版碩士論文，經國管理暨健康學院。