

## 抗力球訓練對棒球選手靜態平衡之影響

葉益銘\*

新生醫護管理專科學校

\* 通訊作者：葉益銘  
通訊地址：325 桃園縣龍潭鄉中豐路高平段 418 號  
E-mail: ming3289@hotmail.com  
DOI: 10.6167/JSR/2014.23(2)3  
投稿日期：2014 年 5 月 接受日期：2014 年 7 月

### 摘 要

本研究之目的在探討經由 6 週之抗力球訓練對青棒選手之靜態平衡控制能力是否有影響。研究方法為將 20 位至少有 5 年以上棒球訓練之高中棒球選手，隨機均分為實驗組為抗力球訓練 (年齡  $16.00 \pm 0.38$  歲；身高公分  $175.67 \pm 6.16$ ；體重  $72.83 \pm 11.83$  公斤) 與控制組實施重量訓練 (年齡  $16.08 \pm 0.66$  歲；身高  $174.41 \pm 5.33$  公分；體重  $72.00 \pm 6.74$  公斤) 兩組各 10 人。訓練前、後進行閉眼單腳站立測試，本研究採 SPSS 12.0 進行統計分析，以獨立樣本  $t$  檢定考驗實驗組、控制組兩組實驗前的同質性，並以混合設計二因子變異數分析考驗不同組別及訓練前、後的交互作用。實驗組、控制組兩組於 6 週訓練課程後，於「閉眼單腳站立」之前、後測結果上是否有顯著差異，本研究顯著水準訂在  $\alpha = .05$ 。研究結果顯示，經 6 週抗力球訓練後，抗力球組右腳閉眼單腳站立前、後測結果進步較重量訓練組多，雖未達顯著差異，但本研究受試者多為右手慣用 (右腳站立)，顯示抗力球訓練對右手慣用之選手之支撐腳平衡控制能力具有訓練效果。但在左腳站立後測結果，重量訓練組進步不多、抗力球訓練組反而出現退步之情形。

關鍵詞：重量訓練、閉眼單腳站立、棒球投球

## 壹、緒論

不穩定表面運動的訓練原理，主要是在非穩定球體表面上，訓練身體各部位肌肉之肌耐力，並建立良好的神經肌肉控制、增加本體感覺以及動作協調能力，同時維持身體之平衡控制，近年來逐漸用以改善脊椎穩定、訓練肌力、平衡與柔軟度，其利用坐在不穩定球體表面上藉由姿勢的控制，經由多變且漸近式的動作變化，對於增進上肢、下肢或核心肌群之肌肉力量，皆有改善與增進身體穩定控制之效果 (Stanton, Reaburn, & Humphries, 2004)。De Araújo, De Andrade, Tucci, Martins, and De Oliveira (2011) 的研究指出，在不穩定的表面上進行訓練，可以提供類似於在穩定的表面上所進行的肌肉活動量，而不需要施加更大的外部負載就能達到相同效果，因此，在不穩定的平面運動，對於肌肉組織活化的過程中是有幫助的。長久以來對於運動員身體力量的訓練，常忽略了核心肌群在運動過程中幫助力量轉移的重要性。事實上核心肌群充當上肢和下肢之間的橋樑，成為力量轉換、傳遞、發送力量的轉換中心，尤其肌群的強弱和穩定性，是維持身體基本平衡能力的關鍵因素 (Bliss & Teeple, 2005)。

Behm, Drinkwater, Willardson, and Cowley (2010) 將身體核心定義為軸向骨架軀幹和軸向骨架軀幹上的近端軟組織，藉由主動 (肌群)、被動 (脊柱) 與神經系統的相互作用，共同控制椎間關節的運動範圍。Tse, McManus, and Masters (2005) 指出，核心肌群組織包括軀幹肌肉和骨盆，

其主要功能為負責維持脊柱的穩定性。從運動表現的觀點而言，擁有強壯及穩定的核心肌群，能使源自於下肢的力量經由髖關節與軀幹，有效且流暢地傳輸至上肢末端；若核心肌群疲弱，將導致身體動能傳遞效率低落，進而影響運動表現 (Kibler, Press, & Sciascia, 2006)。Willardson (2007) 指出，對於核心肌群之特殊性功能，一般傳統的重量訓練，已無法滿足運動員於激烈競技過程中，對身體平衡能力的要求，傳統的阻力練習可以搭配各類型不穩定表面訓練器材如：抗力球、半月球、懸吊等進行訓練，以增加核心肌群的穩定性。若運動員能在賽季結束後，利用抗力球不穩定的特性，進行小負荷肌肉等長收縮訓練，增加核心肌群肌力、肌耐力並提高本體感覺，則能有效增進人體下肢力量提升平衡能力，並維持身體之平衡控制 (黃佩佳、李淑芳、王秀華, 2013; Marshall & Murphy, 2005)。

然而，身體平衡能力關係著人們每天無數次的坐臥、走路、跑步、轉身、甚至於跳躍，這些日常生活簡單不過的動作，是靠著身體神經系統與肌肉控制並結合視覺、內耳前庭、本體感覺訊息輸入，透過運動系統輸出 (李佳穎, 2005)，DeOreo 與 Keogh (1980) 將平衡分為：一、靜態平衡 (static balance)，亦即單腳站立維持某一姿勢時間之能力，二、動態平衡 (dynamic balance)，為身體移動過程中維持身體平衡之能力。同時，林威秀與黎俊彥 (2009) 也指出，人體的平衡特性包含穩定性 (steadiness)、對稱性 (symmetry) 與動態穩

定性 (dynamic stability)；其中穩定性指靜止時維持身體最小的搖晃程度，對稱性指靜止時肢體兩側重量均衡分布，而動態穩定性則指動態動作中維持身體姿勢平衡而不跌倒之能力。在上述三種平衡特性中，靜態平衡能力便已佔了二項，顯示靜態平衡能力在瞬間姿勢維持的重要。運動員的靜態平衡能力評估大都以「閉眼單腳站立」測量所站立的時間為主，運動員除了肌力、肌耐力、協調性之外，平衡能力也是一項重要指標，因為人體沒有在維持穩定平衡狀態下，肌肉力量無法有效運用，肢體動作無法相對流暢的完成最佳運動表現，如能針對各專項運動所需的平衡能力，在選、訓、賽做客觀、準確性高的測驗方式，對於運動表現會有所幫助 (江勁政、江勁彥，2004)。

單腳站立測驗的動作聯結與力量傳送之模式，對於棒球運動中傳、投球之動作與表現，以及身體平衡破壞與回復功能具有相當關連性。Dillman, Fleisig, and Andrews (1993) 將投球動作分為六個階段動作，分別為：準備期 (wind-up)、跨步期 (stride)、伸展期 (arm cocking)、手臂加速期 (arm acceleration)、手臂減速期 (arm deceleration)、跟進動作 (follow-through)。力量由軸心腳單腳站立開始聚集，前導腳的跨步轉身傳遞、手臂與手腕釋放並結束力量，過程需要核心肌群配合良好的平衡能力來維持身體穩定性，將下肢的力量經由軀幹向上肢傳遞，結合上肢力量於加速期進行牽張反射機制，進而完成投球動作將球投出。其中下肢力量佔作用力之

46% ~ 50%、上肢佔 50% ~ 53.1% (Pugh, Kovaleski, Heitman, & Gilley, 2003)，核心肌群與下肢穩定平衡性影響上肢手臂力量運用與影響投球各項能力指標甚鉅。葉益銘、黃士魁與林正仰 (2009) 針對 12 位國中棒球選手隨機分為 6 位抗力球組與 6 位重量訓練組進行為期 6 週的抗力球訓練，結果顯示進行抗力球組球速由原本  $85.60 \pm 10.54$  km/h 提升至  $90.26 \pm 12.31$  km/h 並達顯著相關。Lust, Sandrey, Bulger, and Wilder (2009) 認為 6 週的核心肌群穩定性訓練可以有效增加棒球選手的投球擲準及本體感覺。Marsh, Richard, Williams, and Lynch (2004) 更強烈建議，棒球訓練當中應加入平衡訓練，加強棒球選手平衡能力以提高投球的準確度、降低失誤率。有鑑於多數與棒球肌力訓練之相關研究僅針對上肢或下肢之訓練進行探討，對於核心肌群之肌力提升較為匱乏。因此，本研究之目的旨在探討抗力球與傳統重量訓練，是否對棒球選手靜態平衡控制能力有所影響與改善，進而提供有效增進核心肌群之訓練課程。

## 貳、方法

### 一、實驗對象

本參與對象為臺中市西苑高中 20 位高中棒球選手 (表 1)。全體受試者至少有 5 年以上之棒球專業訓練，且無任何接受抗力球訓練之經驗。所有受試者隨機分為實驗組 (抗力球) 與對照組 (重量訓練)。為避免專項訓練影響實驗結果，本研究利

表 1 受試者基本資料表 (平均值 ± 標準差)

	實驗組 (n = 10 人)	控制組 (n = 10 人)
身高 (公分)	175.67 ± 6.16	174.41 ± 5.33
體重 (公斤)	72.83 ± 11.83	72.00 ± 6.74
年齡 (歲)	16.00 ± 0.38	16.08 ± 0.66
球齡 (年)	6.00 ± 0.00	5.33 ± 0.49

用 2013 年暑假該校球隊無進行專項訓練之期間進行 6 週之實驗。

## 二、研究流程

本研究針對實驗組 10 位選手 (9 位慣用右手與 1 位慣用左手) 及控制組 10 位選手 (8 位慣用右手與 2 位慣用左手) 之核心肌群實施 6 週、每週 3 次、每次約 60 分鐘之抗力球與傳統重量訓練課程。研究者於訓練課程前先向受試者說明測試內容與訓練動作項目，並請求受試者簽署研究參與同意書。抗力球與傳統式重量訓練課程項目如表 2 所示。兩組受試者於 2013 年 7 月 1 日訓練課程前進行閉眼單腳站之前測，並於 6 週訓練課程結束後 2013 年 8 月 9

日再對兩組受試者進行閉眼單腳站立之後測。實驗期間由研究者與另位 A 級棒球教練全程監督紀錄並於臺中市櫻花球場舉行前、後測驗。

## 三、重量訓練與抗力球訓練

本研究以下肢肌群及核心肌群之肌耐力訓練為主，實驗組及控制組之訓練項目乃參考並修改自葉益銘等人 (2009) 6 週抗力球訓練對棒球選手核心肌群與專項運動能力之影響之肌力訓練項目 (表 2)。抗力球訓練及傳統重量訓練之部位包括：腹肌、背肌、側腹肌、下肢肌群。除抗力球訓練以徒手方式進行操作，傳統重量訓練則採受試者最大肌力之 30% ~ 50% 為訓練強

表 2 肌力訓練動作

訓練肌群	抗力球訓練項目	重量訓練項目
核心肌群	Crunch 球上仰臥起坐	Sit-up 仰臥起坐
	Bach extension 球上俯臥躬身	Trunk rotation 機器坐姿迴旋
	Reverse extension 反向俯臥躬身	Rowing 划船機
	Side crunch 腹側肌訓練	Side bend 側腹伸張機
	Leg lift 夾球上舉	Leg raise 下肢抬舉機
	Spinal twist 軀幹側轉	Bridge 龍馬椅訓練
下肢肌群	Hamstring curl 球上後勾腳	Leg press 下肢推蹬
	Knee tuck 大腿前滾球	Leg extension 膝伸機
	Quad extension 膝伸肌訓練	Squat 半蹲推舉

資料來源：葉益銘等人 (2009)。

度，兩組受試者於 6 週的實驗期間內，每週實施 3 次、重複 5 組、每項動作各反覆 15 次，組間休息 2 分鐘的訓練課程。

#### 四、閉眼單腳站立

本研究以「閉眼單腳站立」方式測量受試者靜態平衡能力。測驗時，受試者雙手叉腰、雙眼閉瞋正視前方，支撐腳以單腳站立，非支撐腳之腳尖離地 15 公分後研究者開始計時(秒)(如圖 1)，若支撐腳移動、眼睛張開、雙手離開腰間、非支撐腳碰觸地面或者靠於站立的支撐腳上，便立即停止計時。測試過程中不得發出聲響，左、右腳皆需進行兩次之測試，並取其平均值(江勁政、江勁彥，2004)。

#### 五、統計分析

本研究採 SPSS 12.0 進行統計分析，以獨立樣本  $t$  檢定考驗實驗組、控制組兩

組實驗前的同質性，並以混合設計二因子變異數分析考驗不同組別及訓練前、後的交互作用。實驗組、控制組兩組於 6 週訓練課程後，於「閉眼單腳站立」之前、後測結果上是否有顯著差異，本研究顯著水準訂在  $\alpha = .05$ 。

#### 參、結果與討論

表 3 結果顯示，實驗組及控制組之受試者在進行 6 週肌力訓練前，左、右腳閉眼單腳站立測驗之成績並無顯著差異。

表 4 與表 5 顯示，不同訓練組別在「閉眼單腳站立」前、後測結果上未達顯著差異。進一步檢定二自變項的主要效果發現，二自變項的  $F$  值分別為：「訓練方式」0.28、「閉眼單腳站立」前、後測 1.44，均未達 .05 的顯著水準，表示樣本在「閉眼單腳站立」前、後測之成績未達顯著差異。

最後，由圖 2 得知，抗力球組右腳「閉



圖 1 閉眼單腳站立示意圖



表 3 不同訓練方式閉眼單腳站立前測成績獨立樣本  $t$  檢定摘要表

	訓練方式	平均數	標準差	$t$ 值
右腳	抗力球訓練	12.10	7.09	-1.52
	重量訓練	23.41	16.84	
左腳	抗力球訓練	32.23	13.77	-0.60
	重量訓練	33.15	34.57	

表 4 不同訓練方式閉眼單足站立前、後測結果之描述性統計

		前測 (n = 10)		後測 (n = 10)	
		右腳	左腳	右腳	左腳
抗力球訓練	$M$	12.10	32.23	22.29	27.78
	$SD$	7.09	13.77	6.36	9.95
重量訓練	$M$	23.41	33.15	29.69	37.16
	$SD$	16.84	34.57	54.14	47.57

表 5 閉眼單腳站立前、後測結果之二因子混合設計變異數分析摘要表

變異來源		SS	DF	MS	$F$ 值
訓練方式	$SS_a$	630.53	1	630.53	0.28
閉眼單足站立前後測	$SS_b$	1,784.29	3	594.77	1.44
交互作用項	$SS_{ab}$	183.52	3	61.17	0.15
誤差項	$SS_{s/a}$	22,851.10	10	2,285.11	
誤差項	$SS_{bs/a}$	12,413.47	30	413.78	

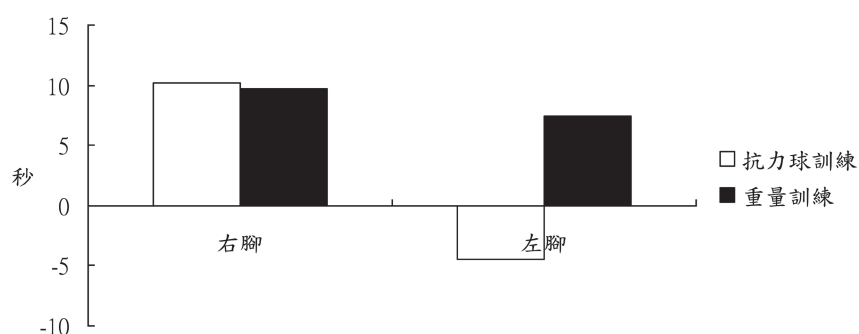


圖 2 實驗組與控制組之「閉眼單腳站立」之前、後測結果

眼單腳站立」測試進步幅度大於重量訓練組，但統計結果並未達顯著之差異；左腳抗力球組後測卻有退步之結果，重量訓練組進步幅度較大，但二者亦無顯著之差異。

本研究之目的在探討經由 6 週抗力球訓練後，對青棒選手之靜態平衡控制能力是否有所影響，經 6 週抗力球訓練後，抗力球組右腳閉眼單腳站立前、後測結果進

步較重量訓練組多，但未達顯著之差異。然而，本研究受試者中多為右手慣用（右腳站立），顯示抗力球訓練對右手慣用之選手之支撐腳平衡控制能力具有訓練效果。但在左腳站立後測結果，重量訓練組進步不多、抗力球訓練組反而出現退步之情形。推論可能原因為 20 位參與測試的青棒選手中，有 3 位為左手慣用傳（投）球，其餘 17 位為右手慣用傳（投）球。在投球過程之準備期為單腳站立的動作，右投選手之投球預備姿勢為右腳站立、而左投選手則為左腳站立，棒球選手的運動特性較少以非慣用側支撐，非支撐腳的平衡能力沒有明顯進步，很大的原因是過往沒有支撐身體重心的訓練經驗，影響運動反應的結果 (Palmieri, Ingersoll, Cordova, Kinzey, Stone, & Krause, 2003)，而且僅靠核心訓練較難刺激下肢本體感覺之控制。投擲運動的慣用手和慣用腳經過長期訓練，自然而然使得慣用側和非慣用側的下肢肌肉發展產生不對稱性現象，如此現象比起一般大眾與非單側運動員更形明顯 (Leroy, Polin, Tourny-Chollet, & Weber, 2000)，大致上而言慣用側的運動表現會比非慣用側來得優異，但 Provins (1997) 認為非慣用側的運動表現是可以透過練習而達到與慣用側相同的表現，當運動個體熟練單側的運動技能之後，同時使得另一側的技能學習相形簡單 (Perelle, Ehrman, & Manowitz, 1981)。

核心肌群主要功能為連結手臂與腿部肌肉力量之傳遞 (陳香如、林晉利、陳啟彬, 2007)，肌群包含腹直肌、豎脊肌群、

腹內斜肌、腹外斜肌、腹橫肌、多裂肌與臀部肌群等 (陳怡臻、鍾孟玲, 2007)，經由髖關節與軀幹有效地控制身體位置動作、產生最佳之力量，以及流暢地傳輸力量至各個肢段 (Kibler et al., 2006)。而此動作聯結與力量傳送之模式，對於棒球運動中投球之動作表現，以及身體平衡破壞與回復功能相當重要。棒球運動強調核心穩定性與下肢平衡的運用，Szymanski, Szymanski, Bradford, Schade, and Pascoe (2007) 指出，棒球選手的核心穩定性是可以透過軀幹旋轉肌群的訓練，增加髖關節肌群對下肢穩定與軀幹旋轉能力提升。髖部肌群協助下肢支撐腳穩定骨盤，同時支撐腳的外展肌群能穩住骨盤不致使其往外偏移，靠著內收與外展以及內旋肌群的幫助，髖關節的穩定度更加牢固 (林政東、劉菊枝、廖貴鋒, 2013)。骨盤肌群與核心肌群肌力的增進可以改善身體平衡和運動協調能力 (洪偉欽、沈竑毅, 2007)。由此可知身體的平衡協調能力可以透過核心肌群的訓練獲得改善。Stanton et al. (2004) 研究針對 18 位健康成年人進行 6 週之抗力球訓練，發現對於整體核心肌群有顯著之改善；研究也顯示，抗力球訓練不但能有效訓練作用肌，也能增進拮抗肌之肌力。

Cosio-Lima, Reynolds, Winter, Paolone, and Jones (2003) 針對 30 位女性一般大學生進行訓練後發現，經由 5 週抗力球核心穩定訓練後，其慣用腳與非慣用腳之平衡閉眼單腳站立測試皆有顯著之進步。Wang, Chen, Shiang, Jan, and Lin (2006) 同時指出，腳踝的肌力或踝關節的活動度不足，

會影響單腳站立平衡，並影響身體姿勢的平衡控制功能。張佳玲、張瀨文與吳慧君(2008)同樣進行6週抗力球訓練研究發現，抗力球訓練組與重量訓練組之閉眼單腳站立皆有顯著之進步，但該研究以一般健康成人為對象，且僅針對慣用側進行測試，故較無法深入探討運動專項所需之平衡控制能力。

Tse et al. (2005) 針對大學男性賽艇運動員，實施8週的核心耐力訓練。該研究結果顯示8週的核心訓練計畫確實提高核心耐力，但並沒有改善測試項目，如：跳遠、垂直跳、折返跑與40米衝刺的成績。另外葉益銘與侯建文(2010)針對24位高中棒球選手實施6週抗力球核心訓練後，測驗五項專項運動表現，所得結果顯示：抗力球組在比較重量訓練組後測結果顯示雖有進步，但在專項運動測驗項目表現上卻沒有明顯差異。總上所論，核心訓練已被證實可以改善核心穩定性的研究，但在提升平衡與專項運動表現上還是有待未來研究證明。

## 肆、結論與建議

### 一、結論

核心肌群必須擁有足夠的力量、柔軟度和協調性流暢的協助肌肉收縮，支持人類在執行各式各樣運動任務的穩定性，且能藉由運動訓練，提高軀幹核心動、靜態穩定度並加強軀幹深層肌群之肌力、肌耐力與神經肌肉控制的能力。投球動作的準備期需要依靠核心肌群力量，穩定下肢與

骨盤協助身體取得平衡，使得投球軸心腳能夠穩定單腳站立，交互傳遞下肢動能至上肢，且快速轉換成技術表現。也就是說：肢體動作直接關係到軀幹的穩定程度，反之，軀幹的穩定則有助於四肢運動表現的控制。本研究為瞭解核心肌群肌耐力對棒球選手的靜態平衡是否有所影響，進行6週抗力球與重量訓練課程。結果顯示抗力球組右腳閉眼單腳站立前、後測結果進步較重量訓練組多，表示抗力球訓練對右手慣用(右腳站立)選手之支撐腳平衡控制能力具有訓練效果。

有許多的因素影響投球的穩定和準確度，本研究從眾多最有可能的因素中討論核心肌群對棒球選手平衡能力的關係，經過本文對核心肌群與平衡關係所得結果與探討，期望能在未來的棒球訓練實務上能有所幫助。

### 二、建議

要創造球員巔峰並要將其成績保持不墜實屬不易，比較美、日球團有系統性的選才、育才、成才更讓我們體認到，優質的訓練環境及科學化的訓練思維，是提升運動員競技表現與實力的唯一途徑。因此，由上述討論所得結果，提供下列幾點做為訓練實務與未來研究方向參考之用。

(一) 文獻顯示：抗力球訓練現階段或許無法如同傳統重量訓練，能明顯提升身體各部位肌肉力量，但是卻可以成為重量訓練之外，另一種訓練核心肌力的選擇，未來可設計不同部位肌肉動作並增加附載重量，調



整訓練動作之難易度，不只針對大肌肉群訓練，對於輔助性與保護性之小肌肉群也會有所幫助。

- (二) 本研究訓練內容多以軀幹肌群為主，未來可多增加腳踝與不同部位的肌力訓練動作，設計不同動態平衡測試，也許能觀察到訓練前、後慣用側與非慣用側之差異，以確實提升訓練之效果。
- (三) 棒球訓練強調的「重心」如同文中討論的軀體四肢平衡控制能力，此項能力在棒球競技不可或缺，並可透過後天訓練獲得改善，因此未來棒球實務訓練能將平衡訓練與身體協調能力列為訓練內容，以及未來選才與評定選手優劣的選項之一。
- (四) 從許多文獻知道平衡能力和運動表現息息相關，但過去研究多是以一般健康人為參與對象，探討其抗力球訓練對於平衡能力之改善結果。迄今國內尚無文獻討論如何增加棒球平衡能力，故建議未來研究可以建立一套完整詳細關於棒球平衡的訓練與測量方式，讓棒球愛好者與棒球教練和球員有參考之依據。

## 參考文獻

1. 江勁政、江勁彥 (2004)。平衡能力檢測在選才時之應用。彰化師大體育學報，4，39-46。
2. 李佳穎 (2005)。大學棒球選手重心移動控制能力之發展趨勢 (未出版之碩士論文)。國立體育學院，桃園縣。
3. 林威秀、黎俊彥 (2009)。身體姿勢平衡控制與踝關節傷害發生風險。中華體育季刊，23(1)，65-72。
4. 林政東、劉菊枝、廖貴鋒 (2013)。青少年的功能性肌力訓練。臺灣體育論壇，7，1-13。
5. 洪偉欽、沈竑毅 (2007)。老化與平衡能力。嘉大體育健康休閒期刊，6(2)，119-129。doi: 10.6169/NCYUJPEHR.6.2.14
6. 張佳玲、張靜文、吳慧君 (2008)。抗力球肌力訓練器械式阻力訓練對大學生核心肌肉適能之比較研究。運動生理暨體能學報，7，41-50。
7. 陳怡臻、鍾孟玲 (2007)。墊上核心訓練與體適能訓練之比較。大專體育，92，25-29。
8. 陳香如、林晉利、陳啟彬 (2007年5月)。淺談競技游泳體能訓練——核心肌力訓練。「國際運動生理與體能領域學術研討會」發表之論文，國立嘉義大學，嘉義市。
9. 黃佩佳、李淑芳、王秀華 (2013)。核心肌群訓練對中老年女性下肢肌力與靜態平衡能力之影響。中正體育學刊，3，27-37。
10. 葉益銘、侯建文 (2010)。抗力球訓練對高中棒球選手專項運動表現的影響。大專體育學刊，12(2)，51-58。
11. 葉益銘、黃士魁、林正仰 (2009)。六週抗力球訓練對棒球選手核心肌群與專項運動能力之影響。運動教練科學，16，15-28。
12. Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P. M. (2010). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 91-108. doi: 10.1139/H09-127

13. Bliss, L. S., & Teeple, P. (2005). Core stability: The centerpiece of any training program. *Current Sports Medicine Reports*, 4(3), 179-183. doi: 10.1097/01.CSMR.0000306203.26444.4e
14. Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M. T. (2003). Effect of physioball and conventional floor exercise on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 721-725. doi: 10.1519/00124278-200311000-00016
15. De Araújo, R. C., De Andrade, R., Tucci, H. T., Martins, J., & De Oliveira, A. S. (2011). Shoulder muscular activity during isometric three-point kneeling exercise on stable and unstable surfaces. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(3), 192-196.
16. DeOreo, K., & Keogh, J. (1980). Performance of fundamental motor tasks. In C. B. Corbin (Ed.), *A textbook of motor development* (2nd ed., pp. 76-91). Dubuque, IA: W. C. Brown.
17. Dillman, C. J., Fleisig, G. S., & Andrews, J. R. (1993). Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*, 18(2), 402-408. doi: 10.2519/jospt.1993.18.2.402
18. Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189-198. doi: 10.2165/00007256-200636030-00001
19. Leroy, D., Polin, D., Tourny-Chollet, C., & Weber, J. (2000). Spatial and temporal gait variable differences between basketball, swimming and soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 21(3), 158-162. doi: 10.1055/s-2000-9467
20. Lust, K. R., Sandrey, M. A., Bulger, S. M., & Wilder, N. (2009). The effects of 6-week training programs on throwing accuracy, proprioception, and core endurance in baseball. *Journal of Sport Rehabilitation*, 18(3), 407-426.
21. Marsh, D. W., Richard, L. A., Williams, L. A., & Lynch, K. J. (2004). The relationship between balance and pitching error in college baseball pitchers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 441-446.
22. Marshall, P. W., & Murphy, B. A. (2005). Core stability exercises on and off a Swiss ball. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(2), 242-249. doi: 10.1016/j.apmr.2004.05.004
23. Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Cordova, M. L., Kinzey, S. J., Stone, M. B., & Krause, B. A. (2003). The effect of a simulated knee joint effusion on postural control in healthy subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(7), 1076-1079. doi: 10.1016/S0003-9993(03)00129-1
24. Perelle, I. B., Ehrman, L., & Manowitz, J. W. (1981). Human handedness: The influence of learning. *Perceptual and Motor Skills*, 53, 967-977. doi: 10.2466/pms.1981.53.3.967
25. Provins, K. A. (1997). The specificity of motor skill and manual asymmetry: A review of the evidence and its implications. *Journal of Motor Behavior*, 29(2), 183-192. doi: 10.1080/00222899709600832

26. Pugh, S. F., Kovalski, J. E., Heitman, R. J., & Gilley, W. F. (2003). Upper and lower body strength in relation to ball speed during a serve by male collegiate tennis players. *Perceptual & Motor Skills, 97*(3), 867-872. doi: 10.2466/pms.2003.97.3.867
27. Stanton, R., Reaburn, P. R., & Humphries, B. (2004). The effect of short-team Swiss ball training on core stability and running economy. *Journal of Strength & Conditioning Research, 18*(3), 522-528.
28. Szymanski, D. J., Szymanski, J. M., Bradford, T. J., Schade, R. L., & Pascoe, D. D. (2007). Effect of twelve weeks of medicine ball training on high school baseball players. *Journal of Strength & Conditioning Research, 21*(3), 894-901.
29. Tse, M. A., McManus, M. A., & Masters, R. S. W. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: Implications for performance in college age rowers. *Journal of Strength & Conditioning Research, 19*(3), 547-552.
30. Wang, H. K., Chen, C. H., Shiang, T. Y., Jan, M. H., & Lin, K. H. (2006). Risk-factor analysis of high school basketball-player ankle injuries: A prospective controlled cohort study evaluating postural sway, ankle strength, and flexibility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 87*(6), 821-825. doi: 10.1016/j.apmr.2006.02.024
31. Willardson, J. M. (2007). Core stability training: Applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength & Conditioning Research, 21*(3), 979-985.

## Effect of Swiss Ball Training on Static Balance Ability in High School Baseball Players

Yi-Ming Yeh\*

Hsin Sheng College of Medical and Management

\*Corresponding author: Yi-Ming Yeh

Address: No. 418, Gaoping Sec., Zhongfeng Rd., Longtan Township, Taoyuan County 325, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: ming3289@hotmail.com

DOI: 10.6167/JSR/2014.23(2)3

Received: May, 2014 Accepted: July, 2014

### Abstract

The purpose of this research was to examine the influence of Swiss ball training effect on the difference of static balance ability among high school baseball players after six weeks training. Twenty high school baseball players with minimum experience of 5 years were equally categorized into experimental group for Swiss ball training (age  $16.00 \pm 0.38$  years old; height  $175.67 \pm 6.16$  cm; weight  $72.83 \pm 11.83$  kg) and control group for weight training (age  $16.08 \pm 0.66$  years old; height  $174.41 \pm 5.33$  cm; weight  $72.00 \pm 6.74$  kg). Players performed foot balance with eyes closed tests before and after the training. The obtained data were calculated by SPSS and independent t-test was used to determine the significance difference at  $p < .05$ . The results showed that the players from the experimental group with Swiss ball training showed better improvements at right foot balance with eyes closed test compared to control group. These results indicated that the right-handed people have much better training results to Swiss ball training on the control of static balance. While test on the left foot stand alone, do not improved for the players from the control group. The players from the experimental group with Swiss ball training regress and do less well than before.

**Keywords:** weight training, foot balance with eyes closed, baseball pitching