

# 低強度增強式訓練對下肢爆發力與穩定限度的影響

李成碩 林冠綸 王志宏 曾宗立 黎俊彥

國立新竹教育大學 體育學系

E-mail: [jylee@nhcue.edu.tw](mailto:jylee@nhcue.edu.tw)

## 摘要

增強式訓練是一種需結合力量與肌肉快速離心、向心收縮動作負荷，以減少緩衝階段時間的運動訓練方法。本研究目的在探討六週低強度的增強式訓練量對籃球專項選手下肢爆發力與動態平衡能力的影響。11 位大學男子籃球校隊選手（年齡  $20.3 \pm 1.1$  歲、身高  $178.5 \pm 7.2$  公分、體重  $75.3 \pm 6.7$  公斤、球齡  $2.9 \pm 0.9$  年），進行連續六週，每週三次之一般性籃球基本動作訓練與兩次低強度增強式訓練。下肢爆發力表現是以垂直跳與 40 碼直線衝刺跑來評估，身體姿勢穩定限度(LOS)則是以 Biodex Balance System(BBS) 評估，所得數據以相依樣本 t 考驗分析訓練前後各變項之差異。結果顯示訓練後垂直跳與 40 碼衝刺跑表現皆無顯著差異，但 LOS 在整體、前方、左方與前左等方向之表現有顯著進步。本研究驗證六週低強度增強式訓練，可有效改善身體姿勢穩定限度之整體表現與功能，建議後續研究可嘗試探討不同訓練強度之差異，以及此種訓練對下肢運動傷害預防之效益。

**關鍵字：**低強度增強式訓練、身體穩定限度、運動傷害

## 壹、前言

增強式訓練 (Plyometrics) 發展至今已 40 餘年的發展歷史，已成為常態性訓練之一，多被應用於訓練肌肉爆發力，其原理是利用作用肌預先伸展（肌肉預先被動拉長），引起伸展反射 (stretch-reflex)，來迫使肌肉做快速主動收縮，產生強而有力的動作；目的在連接動作力量與速度，以產生爆發力反應的動作型態，並稱之為牽張—縮短循環 (Stretch—Shortening Cycle；SSC)。增強式訓練需結合力量輸出與快速離心、向心收縮動作負荷、減少緩衝階段時間，藉以徵召更多的運動單位參與及有效儲存與釋放彈性能、可收縮彈性要素等條件，來提昇爆發力的表現 (王冷, 2003)，近十年來，國內研究已驗證增強式訓練可提昇個體下肢爆發力與肌力表現，有鑑於增強式的跳躍動作需要平衡性 (Baechle, 2000)，然而對於平衡相關之研究缺乏，且僅探討增強式訓練對減少落地衝擊力之影響 (林裕川, 2003；Myer 等, 2006)，因此本研究之目的為探討六週低強度增強式訓練對下肢爆發力與動態平衡能力的影響。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象

11 位大學男子籃球校隊之選手自願參與本研究(平均年齡  $20.3 \pm 1.1$  歲，身高  $178.5 \pm 7.2$  公分，體重  $75.3 \pm 6.7$  公斤，球齡  $2.9 \pm 0.9$  年)。研究前以問卷調查每位參與者皆在半年內無重大下肢傷害，且 1/2 屈膝蹲舉能舉起自身體重 1.5 倍以上的重量。本研究訓練期間為非賽季，並經球隊教練同意進行。在研究前告知其流程並填

寫參與者須知與同意書。

### 二、儀器設備

本研究以 Biodex Balance System (BBS, BIODEX Medical System, New York, USA) 來評估參與者之身體穩定限度 (Limit of Stability, LOS) 測試；BBS 系統包含 4 種測試模式、5 種訓練模式與觸控式螢幕操作，系統的平台穩定程度共分十二個等級 (圖一)，表面不穩定程度是由系統以微處理器為基底之促動器控制，並可在靜態與動態形式下作測試與訓練。



圖一 BBS 儀器

測試時受試者須以雙腳站立於平台，並隨測試程式以自身能力控制身體重心移動至八個不同方向的目標(圖二)，本研究測試等級設定為等級 3



圖二 BBS 八向測試

(數字越大

，穩定越高；共分 1-12 級)，所有參與者皆兩次測試。

### 三、研究步驟

1. 研究流程：受試者皆於正式實驗前 3-5 天進行 1/2 蹲舉最大肌力測驗，以作為評估受試者是否能承受 1.5 倍自身體重負荷，與熟悉各項測試之施測流程，以獲取最佳之信效度。於正式訓練前 3 天進行觀察變項的前測，再於六週增強式訓練結束後進行後測，總跳躍訓練次數

為 80-100 次。

2. 測試方式:本研究評估變項分成下肢爆發力與平衡能力評估。下肢爆發力的測試項目為垂直跳與 40 碼直線衝刺。垂直跳的測驗方式為先量出右手側面站立高度，再測量跳躍高度，將兩個高度相減，其差距即為垂直跳高度；40 碼直線衝刺，測驗場地為 40 碼跑道，並預留 20 碼作為緩衝空間，以避免受試者因為速度過快而造成運動傷害。每人測驗三次，取最佳兩次成績之平均。

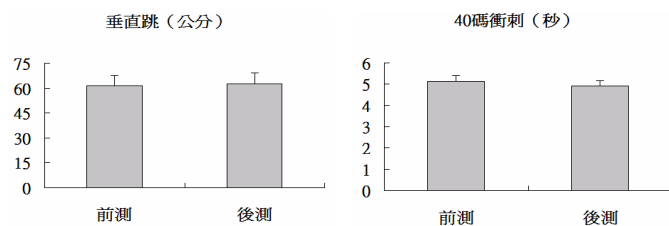
#### 四、統計處理

1. 以相依樣本 t 檢定，分析訓練前後平衡能力與下肢爆發力參數之差異。

2. 統計分析顯著水準皆定為  $\alpha = .05$ 。

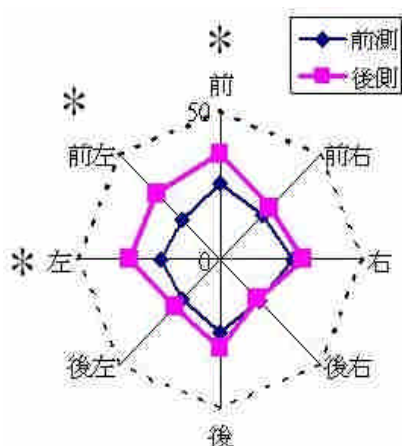
### 參、結果

一、訓練前後下肢爆發力與速度之結果如圖三，顯示訓練後之垂直跳及 40 碼衝刺無顯著差異，但在訓練組之垂直跳高度從 61.23 公分增加到 62.73 公分，40 碼衝刺進步 0.2 秒。



圖三 訓練前後下肢爆發力與速度表現之差異

二、訓練前後動態平衡表現之結果如圖四，顯示在前、左、左前等方向皆達顯著差異。（\*表示前後測達顯著差異）



圖四 訓練前後 LOS 等級 3 表現之差異

### 肆、討論

本研究結果顯示六週低強度增強式訓練，對於籃球專項選手的下肢爆發力似乎並無顯著增進效益，但對於身體

姿勢穩定限度則有顯著改善效果，特別是在前方、左方與左前方向的 LOS 有顯著改善效果，並顯示出個體兩側 LOS 之均衡表現，驗證了低強度增強式訓練有助於個體身體姿勢穩定限度的改善。

增強式訓練的負荷與數量對訓練效果的增進是很重要的，根據 Shine (2005) 在文獻中提到高強度增強式訓練在動作強度與總跳躍次數上應介於 150-450 次，每週應維持 3 次以上的訓練，才能有助於增進個體的下肢爆發力、降低落地衝擊力、提昇肌力、延長肌肉疲勞時間，然而在此種訓練條件下，個體通常需具備基礎肌力（蹲舉自身體重 1.5 倍）、忍受訓練時神經肌肉所帶來的疼痛及高度企圖心（強調 100% 付出），而本研究所採用低強度增強式訓練，除可應用於傷後復原選手，也可應用於初級選手或是非賽季時的基礎體能訓練，而後再以漸進與專項原則來擬定訓練課程，以有效提升賽季時的進階體能與專項訓練。

本研究開創性的驗證六週低強度增強式訓練，可改善籃球專項選手的身體姿勢穩定限度，並於訓練後顯著改善個體左右兩側之 LOS 能力 ( $20.5 \pm 9.1$  &  $25.7 \pm 14.3$  vs  $33.9 \pm 12.0$  &  $29.2 \pm 13.7$ )，有鑑於籃球運動需良好的左右交叉移位、抄球與運球，因此顯著改善的左右兩側 LOS 能力應有助於臨場專項運動技能表現。

再者，先前研究已驗證下肢骨骼肌肉傷害是從事籃球運動時最常見的運動傷害，而身體姿勢的穩定與控制能力又與下肢骨骼肌肉傷害的發生有顯著關係，因此對於常發生下肢運動傷害的專項選手，應從事適度增強式訓練，除可改善神經肌肉功能，也可避免下肢運動傷害的發生。

### 伍、參考文獻

林裕川 (2003)。碩士論文，桃園縣，國立體育學院運動科學研究所。

王冷、李鴻棋 (2003)。大專體育學刊。5(1)，231-237。

Baechle TR, & Earle R (2000). Essentials of Strength Training Conditioning (2<sup>nd</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Myer et al. (2006). Journal of Strength and Conditioning Research, 20(2), 345-353.

Shiner J, Bishop T, Cosgarea AJ. (2005). National Strength and Conditioning Association. 27(6), 10-20.