

# 手持不同重物擺臂垂直跳對跳躍高度之影響

黃裕斌 陳峙存 翁梓林 蔡葉榮

國立台北教育大學體育研究所

E-mail: won@tea.ntue.edu.tw

## 摘要

目的：在探討手持三種不同重物之垂直跳對跳躍的高度之影響。方法：以六名健康成年男子（年齡  $28 \pm 3.46$  歲、身高  $172.25 \pm 3.49$  公分、體重  $67.25 \pm 5.97$  公斤）作為研究對象。使用 Mega Speed 25ks 高速攝影機（100Hz）擷取手持重物垂直跳之動作。影片以 Kwon3D 動作分析軟體處理，經人體肢段參數（BSP）建置、直接線性轉換（DLT）及量化取得運動學參數。結果與討論：在運動學方面，發現當人體手上未負重時，跳躍的高度最高。結論：手持重物對於垂直跳並無法提高其跳躍高度，雖然在過去研究中提到手持重物可以增強人體最大擺臂能力，進而達到提高跳躍的高度，但本研究結果證實手持重物擺臂對於增加垂直跳的高度並無效果。

關鍵詞：垂直跳、負重擺臂、運動生物力學

## 壹、前言

### 一、問題背景

立定垂直跳躍動作尾隨在走與跑的動作後出現，屬於基本動作形式中的移動性動作，其難度在於充分的推蹬肌力和建構身體姿勢的能力，此動作是將來達成各項複雜的基礎（王令儀等，2002）

在量測跳躍高度所採用的動作中最常用的是垂直跳。國外的研究也認為垂直跳和爆發力具有很高的相關性，一般而言體適能項目包含速度、敏捷、協調、爆發、平衡、反應等特性，為人體運動時必備之條件。呂學峰（2003）指出垂直跳在實際運動項目的運用也極為廣泛，例如：如「籃球」的跳球、搶籃板…進攻或防守動作；「排球」之躍殺球與封網攔截。透過垂直跳的測驗可了解學生或選手本身的跳躍能力，並利用此測驗做為腿部爆發力的指標，以作為科學選才的根據之一（洪彰岑等，1997）。

Ardigo(2002)先用電腦模擬來進行跳遠選手垂直動作成績之預測，實驗發現當選手起跳手部負重6 公斤時，能夠對重心增加約2%的垂直速度，當重量增加到10-12公斤時，垂直跳成績開始下降。Minetti（2002）再找4名受試者來進行手持重物的垂直跳實際測量，負重在5-6 公斤左右時，會增加17 公分左右的成績表現。

負重垂直跳理論上對於跳躍高度是會降低的，但從以往的研究文獻發現，適度的負重卻能提高跳躍的高度。因此希望透過本研究，了解手持重物對垂直跳

躍高度的影響，以利往後運動訓練使用。

### 二、研究目的

在探討手持三種不同重物之垂直跳對跳躍的高度之影響。

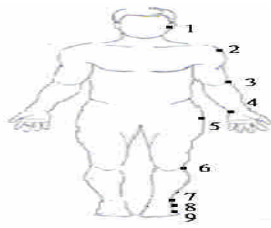
## 貳、研究方法

以八名無足部病史之國立臺北教育大學男生（年齡： $28 \pm 3.46$  歲，身高： $172.25 \pm 3.49$  公分，體重： $67.25 \pm 5.97$  公斤）為受試對象。實驗前先記錄受試者的基本資料並告知完整之實驗流程，然後在受試者身體主要關節位置黏貼九個反光球並拍攝 2D 參考架座標。為了怕因疲勞而導致實驗誤差，每位受試者在做完一個動作後給予休息 3 分鐘。開始時受試者依口令執行雙手無負重、負重 2 公斤、負重 7 公斤直膝垂直跳動作各三次，收錄其運動學資料。

以一台 Mega Speed Ms25k 高速攝影機（100Hz）進行拍攝，動作影片以 Kwon3D 動作分析軟體處理，原始資料經人體肢段參數建置、直接線性轉換（DLT）及濾波後取得人體重心位置。



圖一 直膝垂直跳擺臂動作圖（摘錄自陳安平，2007）



圖二 受試者反光球黏貼位置

### 參、結果與討論

本研究欲探討手持重物擺臂對直膝垂直跳之變化。本章節就運動學部分加以討論。

表一手持不同重物擺臂跳躍高度之統計摘要表

	無負重 (a)	負重3公 斤 (b)	負重7公 斤 (c)	F 值	LSD
跳躍高 度 (cm)	47.25±5.03	43.32±5.14	38.23±4.61	38.529 *	a>b>c

註\* P<.05

從(表一)中可以發現跳躍高度會隨著負重的增加而降低，並且達顯著差異。這個結果與 Minetti & Ardigo (2002)當負重達到 5-6 公斤時，跳躍高度會增加，以及陳安平(2007)的研究中指出當負重達 1.5-2 公斤時，跳躍的高度會最高，有所不同。

對於本研究的結果與先前的研究差異可以從幾個方面去探討。肌肉力學原理，被拉長的肌肉可以儲存彈性能，增大上蹬期參與活動的肌肉力量，有利於跳躍表現 (Horita, Kitamura, & Kohno, 1991) 但伸展與收縮週期的時間差若太長(超過500毫秒)，儲存的彈性能將會轉換成熱能消失，也就是說，較深且快速的下蹲可獲得更多的彈性能，快速的制動能力能將此能量有效的利用(鍾寶弘、相子元，2000)。對於本次實驗與以往的研究有所不同，可能是動作時間過常，造成伸展與收縮週期的時間差超過500毫秒，導致儲存的彈性能將會轉換成熱能消失，無法提高跳躍高度。

以手持重物的方式探討，陳安平(2007)的研究中手持重物的方式是戴上負重手套，而本研究是採用手拿啞鈴的方式，可能是因為手持重物的方式不同，而造成擺臂方式的不同，竟而影響到跳躍的高度。

而本次的實驗對於受試者在動力學方面並無量測，故在往後的研究可加入動力學之影響因素，將就衝量與動量原理或能量觀點(動、位能原理)，計算蹬伸期的垂直衝量，為手持重物擺臂是否會影響垂直跳

的高度提供證據。

### 肆、結論與建議

手持重物對於垂直跳的跳躍高度並無法增加，但由於本研究所使用的重量只有兩組，在未來的實驗可以增加多組負重重量，以瞭解手持負重擺臂對垂直跳跳躍高度的影響。

### 伍、參考文獻

- 鍾寶弘、相子元(2000)。垂直跳表現好壞之力學因素分析。*國立體育學院論叢*，11，163-181。
- 唐瑞顯、黃長福(2007)。神話或是史蹟？負重立定跳遠之運動生物力學分析。*大專體育學刊*，9(3)，79-88。
- 洪彰岑、莊榮仁、劉宇(民86)。直膝與屈膝垂直跳的生物力學分析比較。*大專體育*，29期，105-111。
- 呂學峰(2003)。*國小學童垂直跳動作表現與跳躍技能認知概念相關性之研究*。國立體育學院運動科學研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 王令儀、林德嘉、黃長福、黃國銓(2002)。不同年齡之男性立定垂直跳躍下肢動作在協調與控制上的差異。*體育學報*，33，75-86。
- 陳安平(2007)。負重擺臂對原地縱跳成績影響的初步研究。*成都體育學院學報*，33(5)，83-87。
- Horita, T., Kitamura, K., & Kohno, N. (1991). Body configuration and joint moment analysis during standing long jump in 6-yr-old children and adult males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(9), 1068-1077.
- Minetti, A. E., & Ardigo, L. P. (2002). Halteres used in ancient Olympic long jump. *Nature*, November 2002, 420(14), 141-142.