

三級跳遠之助跑速度、水平速度與運動表現之關係

林宗翰¹ 陳佳慧² 張嘉澤³

¹國立體育大學運動競技研究所 ²國立體育大學教練研究所

³國立體育大學運動競技研究所

摘要

本研究主要目的在探討三級跳遠助跑速度、水平速度是否對運動表現造成影響。方法：以 98 年參加全國運動會 4 位男性選手為本研究參與者，其平均年齡 22 ± 2.6 歲、身高 181.50 ± 3.1 cm、體重 73.50 ± 1.7 公斤、訓練年數 7.00 ± 2.2 年，個人最佳成績 15.00 ± 1.2 m。實驗時間為 98 年全國運動會，數據記錄預賽前 3 跳助跑與進入前 8 名之後 3 跳助跑，共為 6 次助跑速度、水平速度與跳遠成績。結果：助跑與水平速度相關值(r)為 0.89 (r)，六次跳躍成績平均值與助跑速度相關達 0.81 (r)，水平速度則達 0.5 (r)。結論：全程助跑速度穩定是得到最佳成績要素，亦達助跑速度穩定必須同時訓練空中技術。在提高助跑速度訓練時，亦結合全程助跑與跳躍訓練。才能達到高速度穩定，避免兩段速度差異太大。

關鍵詞：98 年全國運動會，起跳板，跳躍距離

壹、緒論

三級跳遠(triple jump)的動作包含助跑、騰跳(hop, 起跳和著地同一腳)、跨跳(step, 以騰跳的起跳腳起跳, 用前導腳著地)、和躍跳(jump, 單腳起跳, 著地時以雙腳同時著地)。三級跳遠距離之獲得, 主要根據助跑所產生的水平速度來完成連續不同形式的跳躍動作, 水平速度控制的程度和如何平穩應用並分佈到三跳中(許樹淵, 1977)。Hay (1986)、Popov (1983)指出影響三級跳成績, 主要因素有助跑、水平速度、垂直速度、起跳角度及起跳時重心高度。但在這些因素中助跑速度對三級跳成績的貢獻約佔整個動作 60-90% (Murakic, 1978)。由於起跳時質心速度主要由助跑轉換而來, 助跑實際為三級跳遠首要條件。三級跳遠實質上是一個速度性的田賽項目(郭元奇, 2001), 比賽中要達到好的成績, 男性選手助跑速度必須達 10.89-11.10 m/s, 女性則必須在 8.86-9.14 m/s 之間。所以可清楚了解三級跳遠選手必須具備良好的助跑速度, 否則難以達到高水準的成績(田兆鐘、侯福臨, 1994, 502-521 頁; Müller & Hommel, 1997)。且助跑速度和保持其效率將再成為技術訓練的重點與取勝關鍵(翟豐、張艷平, 2001)。然而沒有快速的助跑將無法獲得較遠的距離, 且目前助跑速度則是呈越來越快趨勢, 而不再是一種為了配合起跳技術採用的可控制性助跑。但由於起跳後的水平速度是否也會影響到跳遠距離, 也是值得探討的部分, 假設助跑速度很快但是從起跳板至沙坑前的這段速度如果變慢、維持或加快是否也會影響最後跳躍距離, 因此本研究目的主要在探討三級跳遠助跑速度與水平速度(約 10 m)是否影響運動表現。

貳、方法

一、研究對象

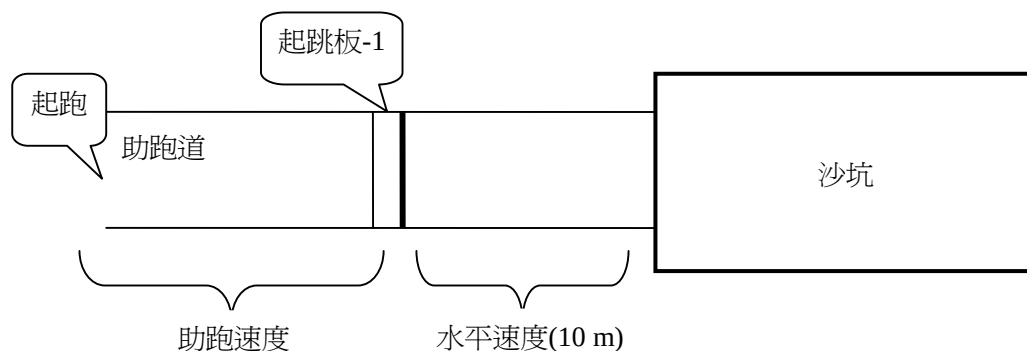
以 98 全國運動會三級跳進入決賽其中 4 位男性選手, 所有參加者在接受口頭與書面告知本研究流程之後, 皆填寫實驗參加同意書、基本資料表和疾病調查表; 且未有任何運動傷害。基本資料如表一。

表一 基本資料

	身高(公分)	體重(公斤)	年齡(歲)	訓練年數(年)
平均數 ± 標準差	181.50 ± 3.1	73.50 ± 1.7	22.00 ± 2.6	7.00 ± 2.2
最大值	184	75	25	9
最小值	177	71	19	4

二、實驗方式

本研究測試依據三級跳正式比賽方式進行，預賽 3 跳與決賽 3 跳共 6 次跳躍，助跑速度測試分為兩段。助跑速度是由起跑至起跳板（選手啟動助跑開始按錶計時至起跳板），水平速度則為起跳板至沙坑（10 m）（選手踩踏起跳板開始按錶計時至 10 m 處）；且記錄每跳跳躍之比賽成績此為運動表現。數據記錄預賽以前 3 跳助跑與進入前 8 名之後 3 跳助跑，共為 6 次助跑速度（如圖一）。



圖一 三級跳測試數據收集圖

三、實驗儀器

碼錶、皮尺

四、統計分析

將所測得之數據以平均數與標準差呈現，利用皮爾森簡單相關係數分析助跑與水平速度(10 m)之關係、助跑速度與跳躍成績之關係、水平速度(10 m)與跳躍成績之關係。

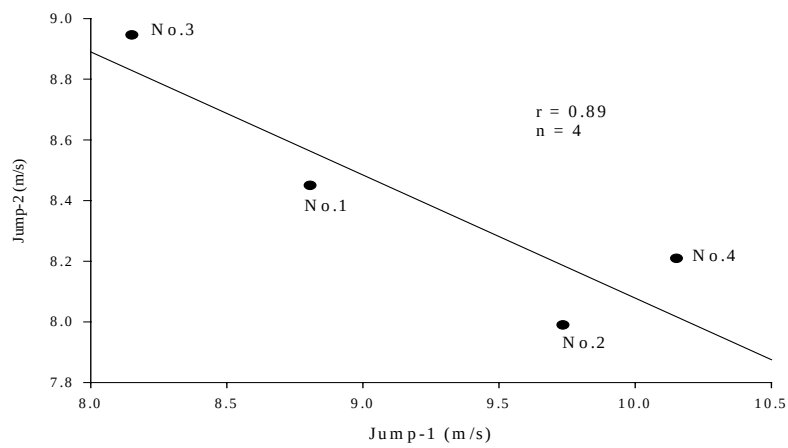
參、結果

本研究四位受試者助跑距離分別為 32.6 m (No.1)、32.9 m (No.2)、36.6 m (No.3)、38.2 m (No.4)。4 位受試者之三級跳成績、助跑、水平速度於表二呈現。

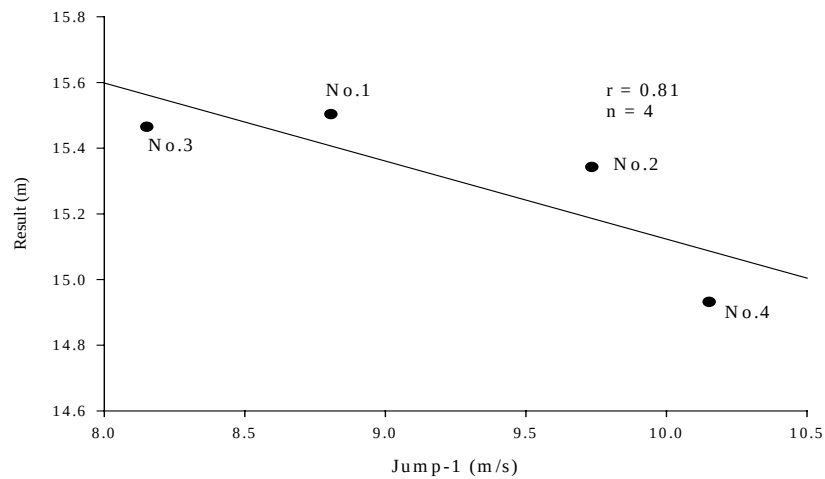
表二 預賽三次試跳與前 8 強決賽成績平均值與標準差

受試者	三級跳成績(m)	助跑速度(m/s)	水平速度(m/s)	兩段速度之差異
No.1	15.50 ± 0.18	8.80 ± 0.34	8.44 ± 0.47	-0.36
No.2	15.34 ± 0.25	9.73 ± 0.29	7.98 ± 0.45	-1.75
No.3	15.46 ± 0.02	8.15 ± 0.29	8.94 ± 0.55	+0.79
No.4	14.93 ± 0.21	10.15 ± 0.41	8.21 ± 1.56	-1.94

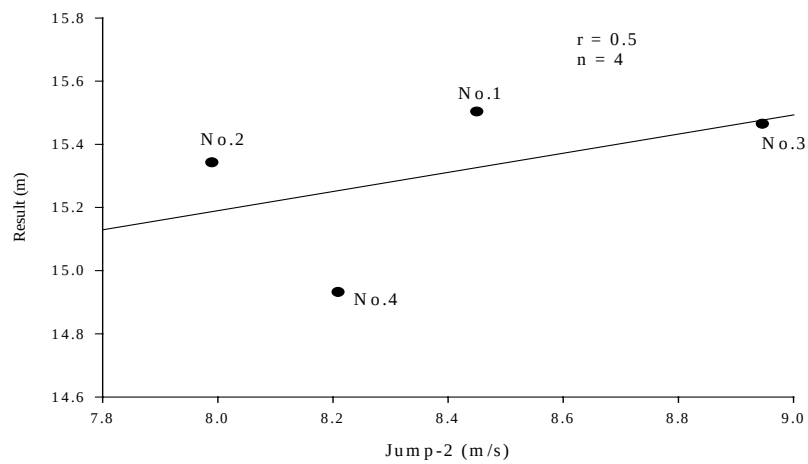
在相關分析方面，圖二為助跑速度(Jump-1)與水平速度(Jump-2)助跑速度之關係，兩段速度呈現負相關($r = 0.89$)。助跑速度(Jump-1)與跳躍成績表現(result)分析顯示，兩者呈現負相關($r = 0.81$)，如圖三；但在水平速度與跳躍成績表現則呈現正相關($r = 0.5$)，如圖四。



圖二 助跑與水平速度之關係



圖三 助跑速度與跳躍成績表現之關係



圖四 水平速度與跳躍成績表現之關係

肆、討論

第一位(No. 1)選手 6 次跳躍成績平均值為 15.50 ± 0.18 m，其兩段助跑速度差異 -0.36 m/s。No.3 選手在水平速度增加 $+0.79$ m/s，其比賽成績平均值 15.46 ± 0.02 m。水平速度差異最大者為 No. 4，下降 -1.94 m/s (14.93 ± 0.21 m)，如表二所示。本研究發現 4 位選手之助跑速度均未達穩定，Pampus (2001, pp. 90-98)研究指出短距離選手之比賽成績取決於高速度之穩定，跳遠與三級跳選手必須在最短時間與最短距離達到速度穩定。曾立火 (1999) 指出提高跳板前 10 m 助跑速度，是提高三級跳遠成績的重要關鍵。

在助跑與水平速度呈現負相關，此情況顯示助跑速度越快者，其水平速度則呈現下降趨勢。全程助跑速度反應出不穩定症狀，這與其他研究不同 (曾立火，1999)。本研究發現受試者 No.1 在兩段速度差異是最小，這表示其全程助跑是穩定的。No.2 與 No.4 具有很好的助跑速度，但是在水平速度卻是呈現下降趨勢。此症狀顯示兩位受試者在第二段之空中時間停留太長，但是也有可能是上肢與下肢協調能力造成。

在助跑速度與跳躍成績表現分析顯示，兩者呈現負相關。助跑速度高者(No.1)，其運動表現達 15.5 m，Nr. 4 受試者具有很高的助跑速度 (圖三)。在水平速度與跳躍成績表現則呈現正相關，結果顯示具有較快之水平速度之選手(No.4)，但是其三級跳成績僅維持在 14.9 m (圖四)。此症狀顯示與其他研究不同，助跑速度越快者，不一定會呈現較遠成績距離。Olivier (1996, pp. 47-52)三級跳在全程助跑速度呈現差異，將影響最後跳躍空中身體平衡，而無法作出最佳空中動作。本研究發現所有受試者之技術及速度呈現不穩定反應，這可能運動員在訓練時缺乏全程助跑配合完整技術練習所致。郭元奇 (2002) 也指出運動員可以再高速度的適應快節奏的技術過程，讓技術呈現穩定。布呂格曼 (1998) 認為助跑最後一步的速度是使單腳跳中水平速度損失和能量損失最小的重要因素。

因此，本研究結論為：

- 一、透過兩段速度測試，發現助跑與水平速度不穩定，將影響三級跳成績。
- 二、研究發現水平速度並未提升運動表現，此症狀可能是受試者空中動作技術不成熟所致。
- 三、在提高助跑速度訓練時，亦結合全程助跑與跳躍訓練。才能達到高速度穩定，避免兩段速度差異太大。

參考文獻

- 田兆鐘、侯福臨 (1994)。教練訓練指導。
- 布呂格曼 (1998)。第 6 屆世界錦標賽生物力學研究報告。日徑，8 期，19-24 頁。
- 許樹淵 (1977)。日徑運動。臺北市：協進圖書。
- 郭元奇 (2001)。現代三級跳遠運動員的速度訓練。體育學刊，8 卷 2 期，57-59 頁。
- 郭元奇、趙芳、劉英杰 (2001)。速度型三級跳遠運動員的訓練。北京體育大學學報，24 卷 3 期，387-390 頁。
- 曾立火 (1999)。國內外優秀女子三級跳遠運動員速度指標比較。上海體育學院學報，24 期，20-22 頁。
- 翟豐、張艷平 (2001)。中國女子三級跳遠的現狀與訓練發展趨勢。體育與科學，22 卷 4 期，43-44 頁。
- Hay, J. G. (1986). The biomechanics of the long jump. *Exercise Sports Science Review*, 14, 401-446.
- Müller, H., & Hommel, H. (1997). Biomechanical research project at the VIth World Championships in Athletics, Athens. Preliminary report. *New Studies in Athletics*, 12(2-3), 59-66.
- Muraki, Y. (1978). Technique analysis of the triple jump. *Track & Field Quarterly Review*, 82(4), 22-24.
- Olivier, N. (1996). *Techniktraining unter konditioneller Belastung*. Koeln: Hoffmann Schorndorf.
- Pampus, B. (2001). *Schnellkraft training*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Popov, V. B. (1971). *Long jump* (in Russian). Moscow: Physical Culture and Sport.

Relationships of the Approaching Speed, Horizontal Speed and Performance in Triple Jumper

Chung-Han Lin¹, Chia-Hui Chen², and Jia-Tzer Jang¹

¹Graduate Institute of Sports Training Science, National Taiwan Sport University, and

²Graduate Institute of Coaching Science, National Taiwan Sport University

Abstract

The purpose of this study was to analyze the relationships between in the approaching speed, horizontal speed and performance of the triple jumper. Method: four male-triple jumper (age: 22 ± 2.6 years old, height: 181.5 ± 3.1 cm, weight: 73.5 ± 1.7 kg, training experience: 7 ± 2.2 years) participated in this study. To collect approach speed, horizontal speed and performance in the 2009 National Sports Game for male triple jump preliminary and final competitions (total 6 times). Result: These correlation coefficients of approach speed and horizontal speed were $r = .89$ ($p < .05$). Approach speed and horizontal speed of performance were significant relationship ($r = .81$, $p < .05$, $r = .05$, $p < .05$). Conclusion: Full approach speed stability is a factor to improve triple jump. While training approach must combine with flight technique train.

Keywords: 2009 National Sports Game, broad, jump distance