

# 短跑訓練對跳馬助跑之影響

郭榮全 陳重佑  
國立臺灣體育學院  
俞智贏  
國立臺灣師範大學

## 摘要

本研究的目的是透過短跑訓練的介入與高頻測速槍的即時回饋，探討跳馬助跑姿勢修正後對助跑過程的運動學參數之影響。2002年亞運培訓的八位男子體操運動員，經過每週五次、每次二十分鐘共為期六週的短跑訓練介入，訓練期間又輔以LDM 300C高頻測速槍（100Hz）記錄分析並回饋實驗參加者實施前手翻團身前空翻及個人最高起評分動作的助跑全程運動學參數。每隔二週共四次，收集獲得之運動學參數經重複量數單因子變異數分析與杜凱法進行統計分析，統計的顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。研究結果顯示短跑訓練的介入後，體操運動員在實施個人最高起評分動作時的跳馬助跑最大速度由 $8.54 \pm 0.37\text{m/s}$ 顯著提升至 $8.89 \pm 0.22\text{m/s}$  ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .717$ )，產生助跑最大速度離馬距離由 $4.07 \pm 1.11\text{m}$ 縮短至 $2.59 \pm 0.65\text{m}$  ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .562$ )；在踏板速度方面，經過短跑訓練的介入後，體操運動員在實施個人最高起評分動作時的踏板速度由 $7.05 \pm 0.44\text{m/s}$ 顯著提升至 $8.21 \pm 0.26\text{m/s}$  ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .726$ )；經過六週的短跑訓練後，不僅對於跳馬動作技術的提升有所助益，對其他項目亦產生提升的效果，例如：地板前空翻系列的動作。且訓練時間安排在做操前對運動員的熱身亦有正面之效果。

關鍵詞：跳馬、助跑、短跑訓練、運動學

## 壹、緒論

### 一、研究背景

由於評分規則的多次修改及競賽制度的改變，如舉行世界單項錦標賽、取消規定動作的比賽等（男子競技體操規則，1997、2001），促進了單項技術的迅速發展。如義大利的切奇、西班牙的卡巴羅、瑞士的李東華、南韓的斐吉洙等人在個人的單項上都有優秀的表現。目前國內男子選手亦在跳馬、鞍馬、吊環等項目具有在國際賽事上奪牌的實力，而這當中『跳馬』又是最有奪牌希望的項目。

跳馬從助跑開始到落地，大致依序可分為六個階段：助跑、踏板、第一飛程、推撐、第二飛程、落地等（Hay，1993）。黃玉斌、姚俠文（2000）曾指出跳馬動作各階段的基本技術和要求具有相對的獨立性，對各階段的基本技術可進行分段訓練。因此，對於跳馬助跑的單獨訓練更形重要，而有鑑於跳馬項目是我國在國際比賽上能有奪牌機會的主要項目，根據研究者本身從事體操訓練的經驗，大部分教練於訓練時均著重於後半段的技術訓練，而對於助跑速度之訓練，雖有在進行，並未如同田徑教練對於加速技術的要求來得詳細。

在跳馬當中，助跑水平速度不僅決定著騰空的高度及遠度，而且起跳與推撐時獲得的垂直速度和翻轉速度都與助跑的水平速度密切相關（劉志成，1987；金季春，1990；徐永億，1993）。另外，蔣薇芳、姚俠文（1991）曾提到當跳馬助跑到最後一步時，步幅要適當縮小（約10-20公分左右），以調整適當的踏板角度，增加踏板的準確性，而研究中亦發現優秀的體操選手助跑速度，男子約7.4-8.6m/s，而女子選手約7.0-8.0m/s。黃玉斌、姚俠文（2000）認為跳馬動作是在克服障礙的過程完成的，要求選手必須具有較佳的快速奔跑能力、較強的彈跳力和推撐力等身體素質以及勇敢果斷的意志品質和良好的心理素質，才能具有較高的跳馬技術。而要在國際賽上取得優異的跳馬成績，至少必須具備兩個基本條件：1.掌握10分起評的不同結構動作；2.姿態美、騰空高、落地穩的指標（張涵勁，2000；郭榮全，2002）。由此可知，實施較高起評分組的動作，是獲得高分的先決條件。

Takei（1989、2000）認為踏板水平速度是靠助跑衝刺加速產生的，研究中亦發現選手踏板瞬間水平速度可達7.5m/s，離板時水平速度達5.2m/s。黃紹仁（1988）針對國內青少年體操選手所做的研究中發現，國內青少年選手的各項跳馬數據與奧運選手相比較皆呈現較慢的現象，由於奧運選手平均年齡介於20至24歲，而國內青少年選手平均年齡介於16至18歲，在跳馬的技術能力上與奧運選手亦有一段差距，因而造成踏板瞬間速度較慢，身體角度較小，以致於無法將水平速度改變為垂直速度，因此產生飛程高度低使得整體動作產生實施不順暢的現象。由此可知，踏板瞬間速度將影響後半段的技術表現，

而踏板瞬間速度的來源就在於助跑過程的水平速度。

基於上述，引發本研究對於國內男子跳馬助跑技術研究的興趣，期望本研究對於國內選手及教練於訓練上能有突破性的助益。

## 二、研究目的

本研究的目的是透過短跑訓練的介入與高頻測速槍的即時回饋，探討跳馬助跑姿勢修正後對助跑過程的運動學參數之影響。基於上述研究目的，因此本研究之具體目的有以下二點：1. 跳馬助跑最大速度在訓練前後之改變。

2. 跳馬踏板速度在訓練前後之改變。

## 貳、研究方法與步驟

### 一、研究對象

本研究以國內八位2002年亞運培訓的男子體操運動員為實驗參加者。平均身高為 $164.63 \pm 5.18$ 公分、平均體重為 $59.75 \pm 5.15$ 公斤、平均年齡為 $20.25 \pm 2.05$ 歲。

### 二、實驗儀器與設備

本實驗利用高頻測速槍(LDM 300 C sport)，拍攝體操運動員的跳馬助跑速度變化，並將助跑速度變化曲線利用筆記型電腦(一台)及時回饋於運動員。拍攝時需將高頻測速槍架於運動員背後，鏡頭高度需平行對準運動員背部，並於運動員起跑時開始拍攝，直到運動員離板後停止拍攝。另外，數位攝影機(一台)則架於運動員側面並將全程的助跑過程拍下，並於跑道側面置放公尺尺，以利於事後計算出步幅與步頻，可作為訓練時的參考依據。

### 三、實驗時間與地點

因為本研究的實驗參與者為2002年亞運培訓的八位男子體操運動員，為配合其訓練計畫及地點，因此將測驗日期及地點訂定如下：

1. 日期：第一次測驗：2002年2月18日 下午：15:00  
第二次測驗：2002年3月1日 下午：15:00  
第三次測驗：2002年3月19日 下午：15:00  
第四次測驗：2002年4月2日 下午：15:00
2. 地點：左營國家運動訓練中心體操館

### 四、實驗方法

實驗參加者首先填寫基本資料及實驗同意書，並於當天測試實驗參加者50m速度，接

著利用高頻測速槍測試實際跳馬助跑全程的速度及踏板速度，並觀察實驗參加者跑步動作姿勢，以作為擬定動作訓練計畫的參考，主要以修正跑步姿勢為主要的訓練方向（參考中國體育教練員崗位培訓教材-田徑1999）。訓練日期及內容大致分為三個階段：

**（一）第一階段訓練日期：2002年2月18日至3月1日**

訓練計畫內容主要為：跑步10圈（地板場）→側墊步大擺臂（R×2，L×2）→抬腿走×5趟（15m）→抬腿墊步跑×5趟（15m）→抬腿跑×5趟（15m）→快速抬腿跑×5趟（15m）→跨步跑×2趟（15m）→快速跨步跑×2趟（15m）→5m踏板跳×10趟。於3月1日，進行第二次測試，隨即將測試結果及時回饋於實驗參加者。

**（二）第二階段訓練日期：2002年3月4日至3月15日**

訓練計畫內容主要為：跑步10圈（地板場）→側墊步大擺臂（R×2，L×2）→抬腿墊步跑×5趟（15m）→快速抬腿跑×2趟（15m）→原地快速抬腿衝刺×2趟（15m）→快速跨步跑×2趟（15m）→全程踏板跳×5趟→週三加上下坡衝刺×5趟（25m）。於3月19日，進行第三次測試，隨即將測試結果及時回饋於實驗參加者。

**（三）第三階段訓練日期：2002年3月18日至3月29日**

訓練計畫內容主要為：跑步10圈（地板場）→側墊步大擺臂（R×2，L×2）→90°抬腿走（強調小腿夾大腿，腳掌抓地）×5趟（15m）→快速90°抬腿跑（強調小腿夾大腿，腳掌抓地）×5趟（15m）→原地快速抬腿衝刺×2趟（15m）→快速跨步跑×2趟（15m）→全程踏板跳（強調入板時抬腿動作）×5趟→週三加上下坡衝刺×5趟（25m）。於4月2日，進行第四次測試，隨即將測試結果及時回饋於實驗參加者。並將最後取得相關的運動學參數作資料處理。

## 五、資料收集與處理

透過Acqknowledge 3.5版軟體將取得的原始人體位置參數，轉變為位置及速度曲線，並分析出其最大速度、最大速度出現位置、出現位置百分比、出現時間、踏板速度的相關運動學參數，並利用Excel將資料建檔，作描述性統計。利用SPSS 10.0中文版套裝軟體進行重複量數單因子變異數（Repeated Measures One-way ANOVA）分析處理，並以杜凱法（honestly significant difference），HSD進行事後考驗。本研究之差異性考驗顯著水準，均訂為 $\alpha = .05$ 。

## 參、結果與討論

本研究主要針對訓練前後助跑過程各階段速度的變化作一探討，主要內容分為以下二部分加以闡述：一、訓練前後最大速度之改變；二、訓練前後踏板速度之改變。

## 一、訓練前後最大速度之改變

由表一中可看出經過訓練後的運動員在助跑最大速度部分，呈現往上提升的狀況，尤其是在實施個人最高起評分動作時，第四次測驗所測得的平均助跑最大速度可達 $8.89 \pm 0.02 \text{ m/s}$ 。在助跑最大速度出現位置部分，運動員在實施個人最高起評分動作時其助跑最大速度出現位置均較實施前手翻團身前空翻動作的位置為佳，尤其後測時的平均位置更是在 $20.07 \pm 1.13 \text{ m}$ 才出現。在助跑最大速度離馬距離部分，運動員實施前手翻團身前空翻動作時並無多大變化，但是運動員在實施個人最高起評分動作時，其助跑最大速度卻是在離馬 $2.59 \pm 0.65 \text{ m}$ 的位置才出現。由此可知，運動員經過訓練後其助跑最大速度的能力已有顯著改善。

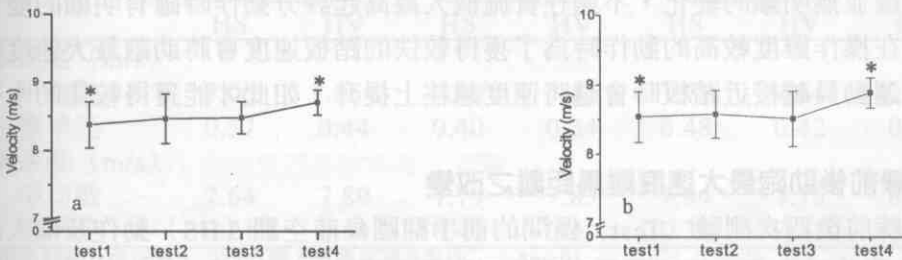
表一 前後測跳馬助跑最大速度相關運動學參數之平均值與標準差

	第一測		第二測		第三測		第四測	
	HS	HV	HS	HV	HS	HV	HS	HV
最大速度 (m/s)								
平均數	8.38*	8.54*	8.46	8.58	8.48	8.51	8.70*	8.89*
標準差	0.34	0.37	0.36	0.35	0.24	0.40	0.19	0.22
出現位置 (m)								
平均數	17.91	18.46*	17.2	17.74	17.65	18.08	17.66	20.07*
標準差	2.83	2.02	2.54	2.47	2.41	2.73	1.19	1.13
離馬距離(m)								
平均數	4.62*	4.07*	7.80	7.27	4.8	4.37	5.01*	2.59*
標準差	1.97	1.11	2.54	2.47	2.07	2.19	1.86	0.65

HS：前手翻團身前空翻 HV：個人最高起評分動作 \* $p < 0.05$

### (一) 訓練前後助跑最大速度之改變

圖一為訓練前後四次測驗 (Test) 區間的前手翻團身前空翻 (HS) 動作及個人最高起評分 (HV) 動作的助跑最大速度平均數與標準差曲線圖。研究中以重複量數單因子變異數分析對於各測驗的平均數與標準差進行考驗，若達顯著差異則以杜凱法進行事後考驗。研究結果顯示，經過訓練後運動員在實施前手翻團身前空翻動作時的第四次測驗助跑最大速度達 $8.70 \pm 0.19 \text{ m/s}$ 顯著大於訓練前第一次測驗的助跑最大速度 $8.38 \pm 0.34 \text{ m/s}$  ( $F(3,21) = 5.069$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .420$ ,  $\text{Power} = .86$ )。



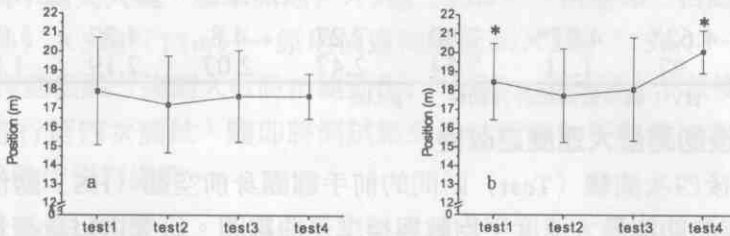
圖一 訓練前後四次測驗 (Test) 區間的a.前手翻團身前空翻 (HS) 動作助跑最大速度；

b.個人最高起評分 (HV) 動作助跑最大速度平均數與標準差曲線圖。\* $p < 0.05$

另外，研究結果中亦發現訓練後運動員在實施個人最高起評分動作時的第四次測驗助跑最大速度達 $8.89 \pm 0.22 \text{ m/s}$ 顯著大於訓練前第一次測驗助跑最大速度 $8.54 \pm 0.37 \text{ m/s}$  ( $F(3,21)=17.761$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2 = .717$ ,  $\text{Power} = 1.00$ )。由於本實驗訓練內容特別針對姿勢修正的部分加強改善，而參與實驗的運動員均是國內優秀的體操選手，其本身下肢肌力部分都具有相當的能力，但是跑步姿勢卻未能有一定的協調性，往往阻礙助跑最大速度的呈現而失去助跑的作用，相對於後半段推撐所需的速度也受到影響。因此，透過姿勢修正的訓練後由圖一中可發現第四次測驗時運動員的助跑最大速度方面有獲得提升。

### (二) 訓練前後助跑最大速度出現位置之改變

圖二為訓練前後四次測驗 (Test) 區間的前手翻團身前空翻 (HS) 動作及個人最高起評分 (HV) 動作的助跑最大速度出現位置平均數與標準差曲線圖。研究結果中發現，訓練前運動員在實施前手翻團身前空翻動作時，在第一次測驗的助跑最大速度出現位置為 $17.91 \pm 2.83 \text{ m}$ 與訓練後第四次測驗的助跑最大速度出現位置 $17.66 \pm 1.19 \text{ m}$ 並無顯著差異 ( $F(3,21)=0.158$ ,  $p>.05$ ,  $\eta^2 = .022$ ,  $\text{Power} = .07$ )。另外，研究結果中亦發現，經過訓練後運動員在實施個人最高起評分動作時的第四次測驗助跑最大速度出現位置為 $20.07 \pm 1.13 \text{ m}$ 顯著大於訓練前第一次測驗的助跑最大速度出現位置 $18.46 \pm 2.02 \text{ m}$  ( $F(3,21)=3.155$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2 = .311$ ,  $\text{Power} = .65$ )。



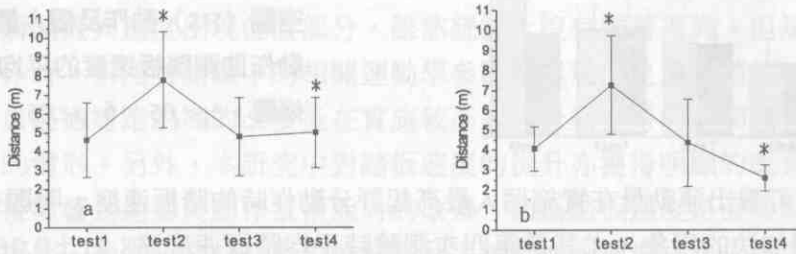
圖二 訓練前後四次測驗 (Test) 區間的a.前手翻團身前空翻 (HS) 動作助跑最大速度出現位置；  
b.個人最高起評分 (HV) 動作助跑最大速度出現位置的平均數與標準差曲線圖。\* $p<.05$

由圖二中可看出運動員在實施前手翻團身前空翻 (HS) 動作時其助跑最大速度出現位置在訓練前後並無明顯的變化，不過在實施個人最高起評分動作時確有明顯的變化。因此，運動員在操作難度較高的動作時為了獲得較快的踏板速度會將助跑最大速度往後延伸，也就是運動員越接近踏板時會越將速度越往上提升，如此才能獲得較佳的水平速度。

### (三) 訓練前後助跑最大速度離馬距離之改變

圖三為訓練前後四次測驗 (Test) 區間的前手翻團身前空翻 (HS) 動作及個人最高起評分 (HV) 動作助跑最大速度離馬距離的平均數與標準差曲線圖。研究結果中發現，運動員在實施前手翻團身前空翻動作時，訓練前後四次測驗間經過單因子重複量數變異數分析後發現有顯著差異 ( $F(3,21)=4.01$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2 = .364$ ,  $\text{Power} = .76$ )，經過杜凱法

事後考驗發現第四次測驗助跑最大速度離馬距離 $5.01 \pm 1.86\text{m}$ 與訓練前第二次測驗助跑最大速度離馬距離 $7.80 \pm 2.54\text{m}$ 有顯著差異。另外，研究結果中亦發現訓練前後運動員在實施個人最高起評分動作時，四次測驗間在統計上有顯著差異 ( $F(3,21)=8.964$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.562$ ,  $\text{Power}=.99$ )。經過杜凱法事後考驗後第二次測驗的助跑最大速度離馬距離 $7.27 \pm 2.47\text{m}$ 與第四次測驗 $2.59 \pm 0.65\text{m}$ 有顯著差異。由圖三中可看出第二次測驗時運動員的最大速度出現位置在離馬的位置都出現了較遠的現象，可能因為姿勢修正後大部分的運動員為了適應動作型態，因此造成最大速度的提早出現，但是經過持續的訓練後，運動員跑步姿勢穩定性提高後，就能讓最大速度出現位置更靠近跳馬，這亦表示運動員可能已經克服姿勢修正後的不適應性及不穩定感。



圖三 訓練前後四次測驗 (Test) 區間的a.前手翻團身前空翻 (HS) 動作最大速度離馬距離；  
b.個人最高起評分 (HV) 動作最大速度離馬距離的平均數與標準差曲線圖。\* $p<.05$

## 二、訓練前後踏板速度之改變

由表二中可看出，經過訓練後的運動員在踏板速度部分，呈現加快的現象，尤其是在經過訓練後，運動員在實施個人最高起評分動作時，第四次測驗所測得的平均踏板速度可達 $8.21 \pm 0.26\text{m/s}$ 。在起跳速度部分，第一次測驗與第四次測驗有顯著的改變，運動

員在實施個人最高起評分動作時，其起跳速度有加快的現象，第四次測驗時的起跳速度為 $8.23 \pm 0.28\text{m/s}$ ，這表示運動員已能強調起跳的動作來獲取踏板速度。

表二 前後測跳馬踏板速度運動學參數之平均值與標準差

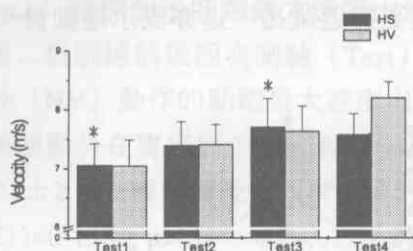
	第一測		第二測		第三測		第四測	
	HS	HV	HS	HV	HS	HV	HS	HV
踏板速度 (m/s)								
平均數	7.06	7.05*	7.40	7.41	7.71	7.64	7.58*	8.2*
標準差	0.37	0.44	0.40	0.34	0.48	0.42	0.35	0.26
起跳速度 (m/s)								
平均數	7.64	7.89	7.79	7.83	7.84	7.75	8.05	8.23
標準差	0.21	0.54	0.46	0.31	0.33	0.32	0.41	0.28

HS：前手翻團身前空翻 HV：個人最高起評分動作 \* $p<.05$

### (一) 訓練前後助跑踏板速度之改變

圖四為訓練前後四次測驗 (Test) 前手翻團身前空翻 (HS) 及個人最高起評分 (HV)

動作助跑踏板速度的平均數與標準差直條圖。研究結果中發現，運動員在實施前手翻團身前空翻動作時，在訓練前後四次測驗間的踏板速度有顯著差異 ( $F(3,21)=4.383$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.385$ ,  $Power=.80$ )，經過杜凱法事後考驗第三次測驗踏板速度  $7.71 \pm 0.48\text{m/s}$  與訓練前的第一次測驗踏板速度  $7.06 \pm 0.37\text{m/s}$  有顯著差異。另外，研究結果中亦發現，經過訓練後運動員在實施個人最高起評分動作時的第四次測驗踏板速度為  $8.21 \pm 0.26\text{m/s}$  顯著大於第一次測驗的踏板速度  $7.05 \pm 0.44\text{m/s}$  ( $F(3,21)=18.518$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.726$ ,  $Power=1.00$ )。



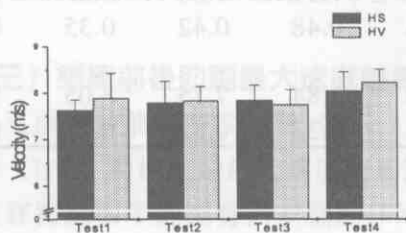
圖四 訓練前後四次測驗 (Test) 前手翻團身前空翻 (HS) 動作及個人最高起評 (HV) 動作助跑踏板速度的平均數與標準差直條圖。\* $p<.05$ 、 $\$ p<.05$

由圖四中可看出運動員在實施個人最高起評分動作時的踏板速度，明顯在經過訓練後比訓練前明顯加快的現象，尤其是第四次測驗時平均踏板速度達  $8.21 \pm 0.26\text{m/s}$ ，這表示運動員在踏板時的速度，已能獲得較快的入板速度，相對也影響第二飛程所需的水平速度，而若有較快的踏板速度，也才有機會在動作難度上有所突破。

## (二) 訓練前後助跑起跳速度之改變

圖五為訓練前後四次測驗 (Test) 區間的前手翻前空翻 (HS) 動作及個人最高起評分 (HV) 動作起跳速度的平均數與標準差直條圖。研究結果中發現，訓練前運動員在實施前手翻團身前空翻動作時的第一次測驗起跳速度為  $7.64 \pm 0.21\text{m/s}$  與第四次測驗時的起跳速度  $8.05 \pm 0.41\text{m/s}$  並無顯著差異 ( $F(3,21)=2.74$ ,  $p>.05$ ,  $\eta^2=.281$ ,  $Power=.58$ ) 但是

實驗處理效果的  $\eta^2=.281$  是屬於高處理效果。另外，研究結果中亦發現，訓練前運動員在實施個人最高起評分動作時的第一次測驗起跳速度為  $7.89 \pm 0.54\text{m/s}$  與訓練後的第四次測驗的起跳速度  $8.23 \pm 0.28\text{m/s}$  並無顯著差異 ( $F(3,21)=2.874$ ,  $p>.05$ ,  $\eta^2=.291$ ,  $Power=.60$ )。但是實驗處理效果的  $\eta^2=.291$  是屬於高處理效果。



圖五 訓練前後四次測驗 (Test) 區間前手翻團身前空翻 (HS) 動作及個人最高起評分 (HV) 動作起跳速度的平均數與標準差直條圖。

由圖五中可看出第四次測驗所測得起跳速度比第一次為快，因為運動員經過訓練後，在接近踏板前的起跳動作感覺較順暢，所以減速的比例有下降的趨勢，起跳的速度也因此有加快的現象。

## 肆、結論與建議

### 一、結論

從研究的結果討論中發現，利用短跑訓練的方式介入跳馬助跑訓練對踏板速度的提升是有正面的助益。運動員經過訓練後，在助跑瞬間最大速度及踏板速度的能力都獲得顯著的提升；在瞬間最大速度出現位置部分，雖然統計上沒有顯著差異，但是在實施個人最高起評分動作時，第四次測驗中的相關運動學參數卻呈現出更靠近踏板時才出現的現象，因此運動員經過短跑訓練的改變後在實施較高起評分動作時的瞬間最大速度會有接近踏板的位置的情形。另外，本研究中對踏板速度的提升亦獲得明顯的改善，而踏板速度的提升更直接影響到運動員動作技術能力的改善，因為踏板速度是直接影響第二飛程的因素之一。因此，從本研究的結果中瞭解到利用短跑的訓練模式介入跳馬的訓練將有助於跳馬技術的提升，而這樣的研究結果也值得從事體操的相關人員作為跳馬訓練時的參考。

### 二、建議

跳馬訓練除了後半段推撐技術的提升外，應將助跑技術能力的訓練排入訓練計畫中，而跳馬助跑動作的型態與短跑的動作型態頗為類似，所以藉由短跑的訓練方式介入跳馬助跑姿勢修正，對助跑速度的提升確有其效果。因此，體操教練對於跳馬的訓練不應只是注重在後半段的技術能力提升，應將助跑訓練列為跳馬的訓練課程中，而且藉由短跑訓練的方式更可以獲得助跑速度上的提升，相信對於體操運動員發展更高難度的跳馬動作將會更有助益。

## 引用文獻

- 中國國家體育總局 (1999)。短跑技術分析及其訓練方法。中國體育教練員崗位培訓教材-田徑。北京：人民體育。
- 中華民國體操協會 (1997)。男子競技體操規則。台北：作者。
- 中華民國體操協會 (2001)。男子競技體操規則。台北：作者。
- 金季春 (1990)。冠軍的技術分析。北京：人民體育。
- 徐永億 (1993)。競技體操男子跳馬的運動力學淺談。體育與運動，85，26-30。

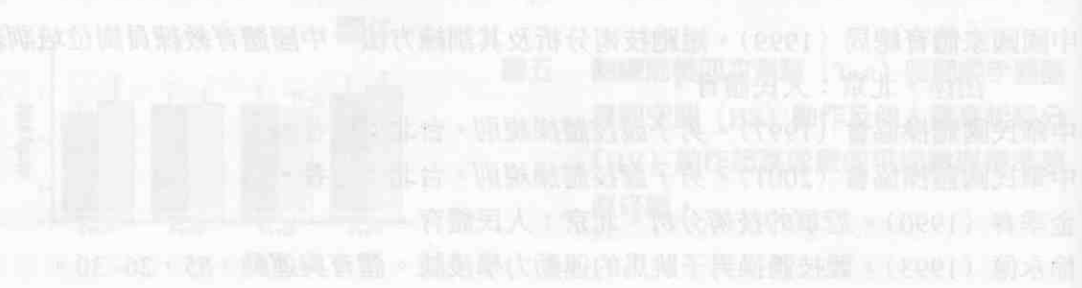
- 郭榮全 (2002)。2001年體操規則修訂後國內男子體操動作發展趨勢之探討。《大專體育學刊》，3 (2)，205-212。
- 張涵勁 (2000)。對21世紀世界男子跳馬發展趨勢的探討。《體育科學》，20 (5)，43-45。
- 黃玉斌、姚俠文 (2000)。男子跳馬。《競技體操高級教程》，全國體育院校教材委員會編。北京：人民體育。
- 黃紹仁 (1988)。男子跳馬之運動學分析。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學，台北市。
- 劉志成 (1987)。《競技體操力學原理》。北京：人民體育。
- 蔣薇芳、姚俠文 (1991)。《體育學院專修通用教材體操 (上冊)》。北京：人民體育。
- Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sport techniques* (4th ed.). Englewood, NJ: Prentice Hall.
- Takei, Y. (1989). Techniques used by elite male gymnasts performing a handspring vault at the 1987 Pan American Games. *International Journal of Sport Biomechanics*, 5, 1-25.
- Takei, Y. (2000). Techniques used in high and low-scoring Hecht Vaults performed at the 1995 World Gymnastics Championships. *Journal of Applied Biomechanics*, 16, 180-195.

投稿日期：91年10月

審稿日期：91年11月

接受日期：92年 3月

### 論文刊例



## Effects of Sprint Training on Vault Approach Velocity

*Jung-Chuan Kuo, Chung-Yu Chen*  
*National Taiwan College of Physical Education*  
*Chih-Ying Yu*  
*National Taiwan Normal University*

### Abstract

The purpose of this study was to investigate changes in kinematical parameters for vault approaches through the intervention of sprint training and the instantaneous feedback of run-up kinematical information. Eight male gymnasts training for the 2002 Asian Games served as participants. The gymnasts participated in sprint training for 20 minutes five times a week over six weeks. The Laser Distance Measurement 300C system (100Hz) was used to record and analyze the full process of vault approach kinematics data about the performance of handspring/salto vault (HS) and the gymnast's highest value performance (HV). Velocity information was feedback instantly to the participants after every measurement. The kinematical data, four times in total, was analyzed by repeated measures one-way ANOVA and honestly significant difference with an alpha level of .05. The results showed that the peak velocity for the approach of HV performance was significantly increased after sprint training ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .717$ , from 8.54 (0.37m/s) to 8.89 (0.22m/s), and the peak velocity was significantly closer in to horse from 4.07 (1.11m) to 2.59 (0.65m) ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .562$ ). The changes of kinematical parameters through sprint training not only enhanced the approach velocity and performance quality, but also affected related movements for example the front/salto in the floor exercise. Furthermore, the sprint training program had positive effects for warming up.

**Key words :** vault, approach, sprint training, kinematics