



## 羽球步伐分析

<sup>1</sup>杜冠樺 <sup>1</sup>黃淑玲 <sup>2</sup>劉宗翰 <sup>2</sup>黃建峯 <sup>3</sup>許維君 <sup>1</sup>相子元\*

<sup>1</sup>國立臺灣師範大學 運動競技系 <sup>2</sup>勝利體育事業股份有限公司 產品策略暨發展處 <sup>3</sup>國立臺灣科技大學 醫學工程研究所

投稿日:2014/01/13; 審查通過: 2014/05/08

### 摘 要

**目的：**分析各個羽球比賽項目中，使用步伐的頻率，藉以提供選手在訓練時的參考，甚至是預防運動傷害，並提供消費者購買時選擇的資訊以及提供鞋廠對於球鞋設計的依據。**方法：**針對四組世界級羽球選手的影片進行步伐動作型態的分析，觀察各項目在擊到球時落地腳的著地動作型態，且雙打另外依主攻特性分成前、後排選手，並於場上的相對位置分成前、後場，各項目的步伐使用結果以描述性統計方式呈現。且相同的步伐分析方法會由同一位和不同位實驗者在不同天進行同樣的分析，並計算其信度。**結果：**信度皆為中等以上，並且顯示在四個不同項目中最常使用到的步伐為持拍腳跟著地以及未持拍腳拖步；結果也顯示單雙打在步伐的使用上也有差異；步伐也因打法特色而有差異，與性別的差異較無關係。**結論：**依據本實驗結果可提供在羽球鞋設計上，應著重的部分，以降低選手的運動傷害並增進選手的運動表現；並且在選手選擇鞋子或訓練上提供相關資訊。

**關鍵字：**運動鞋、單打、雙打、性別

### 壹、緒論

羽球是一項流行的運動項目，並適合於各個年齡層的人，再加上一般的羽球運動並不受性別、場地及技術上的限制，因此這項運動普遍見於俱樂部或學校以及公園等地方。但是，在網球、羽球、排球、棒球、籃球等快速移動特性的運動項目，運運動員必需專注及不間斷的反覆盯著對手的移位與球體的飛行（張世聰、劉雅甄、劉妍秀，2013），且相較於其他不同的專項運動，羽球擁有許多特殊的步伐，因此對於欲增進運動表現的專業羽球運動員而言，步伐是很重要的技術。並且好的步伐可幫助選手有更完善的姿勢，使其在揮擊時能維持較佳的平衡及身體控制（Grice, 2008），進而增進羽球選手的運動表現。雖然步伐對羽球選手的運動表現有幫助，但也是造成傷害的原因之一。在專業的羽球運動中有許多常見的特殊步伐，其動作會與地面產生地面反作用力，而對下肢產生衝

擊（Kuntze, Sellers, & Mansfield, 2009），因而造成羽球運動員下肢的運動傷害問題。雖然許多鞋廠在設計羽球專用鞋時，會特別針對如何增進羽球選手的運動表現以及降低羽球選手的運動傷害做為設計目的。但對於羽球運動中步伐使用的特性，仍然沒有明確的結果，使得鞋廠在設計羽球專用鞋時，對於應該針對或著重的部分仍沒有確切的依據。

然而在奧運的專業羽球比賽中，分別分成男子單打、女子單打、男子雙打、女子雙打以及混合雙打的不同項目，且各種項目各自有其不同的特性，例如：比賽時間的差異（Chen, & Chen, 2008）以及步伐與戰術使用上的差異。因此有許多學者分別利用不同的實驗方法針對單打與雙打項目進行戰術分析，涂凱傑（2007）利用標記分析紀錄單打選手林丹的競賽模式與技術型態，其中的競賽模式包含了包括單打選手林丹的獲勝率、連續得分率、比賽時間結構以及拍數分佈段落，而在技術型態則包含了發球型態、接發球型態、最後一拍擊球得分形態，並於結果指出了單打選手林丹的特色，但因為是針對特定的選手所做的研

\*通訊作者:相子元 Email: tyshiang@gmail.com

地址：國立臺灣師範大學運動競技學系，(116)臺北市文山區汀州路四段 88 號



究，所以僅能於羽球單打的項目提供有限的資訊。而涂國誠 (1999)則是提出許多種單打的戰術，並指出戰術使用的時機，此位學者也在 2000 年時提出了雙打的戰術應用與使用時機 (涂國誠, 2000)。而在步伐的方面，林羿志與戴憲維 (2010)提出在羽球單打與雙打項目中的步伐使用頻率會有所差異，但此研究並沒有提出其他項目在步伐上的差異及特性。

然而在所有羽球相關的文獻中，較少有探討羽球步伐的研究，而且對於不同比賽項目的步伐探討則更少。但步伐與羽球選手的運動表現以及鞋子的設計研發卻息息相關，因此本研究目的為分析各個羽球比賽項目中各種步伐的使用頻率，藉以提供選手在訓練時的參考以及預防運動傷害，並建議消費者購買球鞋時選擇的資訊以及鞋廠對於球鞋設計的依據。

## 貳、研究方法

### 一、研究資料：

針對四種不同項目的世界級羽球選手在 2010 年世界羽聯超級系列賽的比賽影片進行步伐分析，而分析的影片是至比賽現場所錄製的資料。其中男子單打的選手為 2012 年倫敦奧運會羽毛球男子單打亞軍的李宗偉，女子單打的選手為 2010 年亞洲運動會羽毛球女子單打冠軍的王適嫻，男子雙打的選手為 2011 年韓國羽毛球頂級超級賽男子雙打冠軍的李龍大和鄭在成，而女子雙打的選手為 2011 年世界羽毛球錦標賽女子雙打冠軍的于洋和王曉理。

### 二、實驗方法：

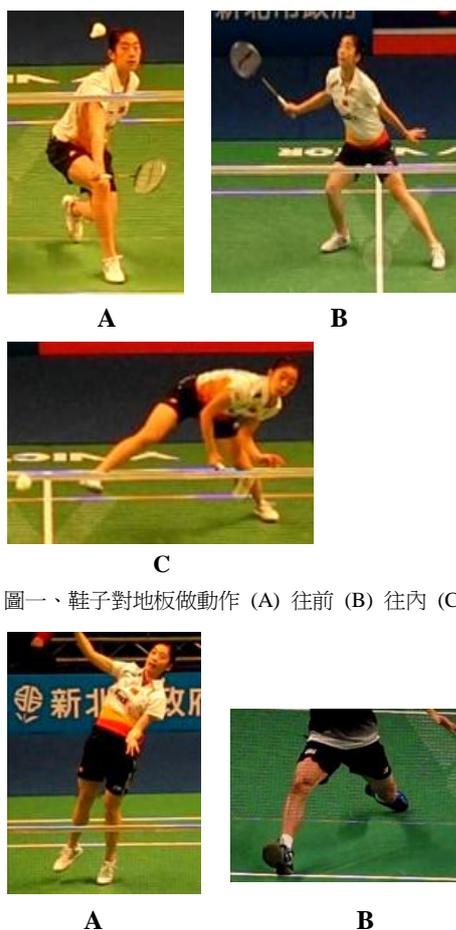
進行影片的步伐分析時，先將持拍手側的腳定義為持拍腳，反之，未持拍手側的腳則定義為未持拍腳。記錄步伐的使用，也就是當擊到球時的該落地腳，落地時的步伐動作型態，當落地時如果腳部是呈現往前的動作，則表示為鞋子對地板做往前的動作 (圖一 A)，而如果落地時腳部是呈現往內的動作，則表示鞋子對地板做往內著地動作 (圖一 B)，反之，如果落地時腳部是呈現往外的動作，則表示鞋子對地板做往外的著地動作 (圖一 C)，且在著地動作型態上，還分成腳尖著地 (圖二 A) 與腳跟著地 (圖二 B) 的著地型態。並計算出各影片中出現的各種步伐動作型態次數，且依據每組選手在各種步伐動作型態的使用次數總合，計算出最常見的著地動作模式，結果是以百分比的方式來呈現。

而在雙打的部分，會事先依據選手的主攻特性區分為前排與後排的選手，原因為在羽球雙打比賽中，

如果進行攻擊的話，雙打隊形會變成一前一後，然而站在前場或後場的人都會有一致的特性，如男子雙打的鄭在成分類為後排選手，李龍大則為前排選手，以及女子雙打的王曉理分類為後排選手，于洋則為前排選手，並且依據兩位選手在場上的相對位置分成前場與後場的區域，分別去觀察前排選手在前場時的動作特性 (前排前場)、前排選手在後場時的動作特性 (前排後場)、後排選手在前場時的動作特性 (後排前場)以及後排選手在後場時的動作特性 (後排後場)。上述的分析方法會由同一位實驗者和不同位實驗者在不同天進行同樣的分析，並計算其信度值。實驗者有一位為生物力學背景並一直參與羽球相關實驗，另一位進行分析的實驗者則有打羽球 8 年以上的經驗，並參加過業餘羽球錦標賽的羽球選手。

### 三、統計分析：

統計使用 SPSS for Windows 17.0 版之套裝軟體，並利用信度分析計算出信度值。



圖一、鞋子對地板做動作 (A) 往前 (B) 往內 (C) 往外

圖二、著地型態 (A) 腳尖著地 (B) 腳跟著地

## 參、結果與討論

信度的結果顯示，由同一位影片觀察者在不同天進行影片的步伐分析的信度值為 .809，表示是為高的信度。而且在由不同位影片觀察者於不同天進行影片的步伐分析的信度結果為，在單打的信度值是 .703，而雙打的信度值是 .724，並且雙打前後排的信度值為 .764，因此不論是由同一位影片觀察者或不同位影片觀察者在進行影片的步伐分析的信度值結果皆為中等以上的信度。可以發現此結果與過去文獻的信度值相差不多 (涂凱傑, 2007)，顯示出此實驗方法在探討球類特殊情形的可行性與實驗所發現之結果的可信度是可以被接受的。

比較四個不同項目在不同步伐的使用上之結果顯示於表一，結果顯示四個不同項目中最常使用到的步伐為持拍腳腳跟著地以及未持拍腳拖步，其原因為持拍腳腳跟著地常伴隨著未持拍腳拖步的發生，而最常出現持拍腳腳跟著地的動作為跨步動作，過去文獻提到跨步為羽球運動常見的移動技巧，並指出跨步動作會對地面產生反作用力，因而對下肢造成負荷 (Cronin, McNair, & Marshall, 2003; Kuntze, Mansfield, & Sellers, 2010)，過去也有類似的文獻提到在上網跨步的動作會造成膝關節的負荷，也因此容易造成膝關節的傷害 (蘇琮筆、何金山、陳政宇, 2011)，也有文獻提到膝關節最常產生的傷害為前十字韌帶 (anterior cruciate ligament, ACL) 損傷斷裂 (廖宗品、李宏滿、鄭國中、廖建忠, 2010)，因此對羽球選手而言，膝關節方面的傷害是需要多注意的部分。且就單打項目而言，也可於表一的結果發現，女子單打在未持拍腳腳尖著地以及持拍腳腳尖著地的步伐使用次數有大於男子單打的趨勢，且在影片分析的過程中，發現女子單打選手為較多跳躍動作的選手，反之，男子單打的選手則較多平移的動作，因此我們將這兩位選手區分成跳躍式與平移式的選手。表一的結果也顯示出，未持拍腳 (外) 的步伐於雙打有大於單打的趨勢，再加上從影片分析的過程中，發現雙打的側向步伐較單打多。過去文獻提到在單打的戰術應用上，有所謂的三角戰術，此戰術為利用各種方法使對手移動長距離的三個角落，並且在文獻中也指出體力為羽球單打最基本的要求 (涂國誠, 1999)，也有文獻指出，雖然攻擊是主要得分技巧，但往往必須透過網前小球技術的輔助才能爭取到主動及有效的攻擊機會 (薛尹彰、陳裕元、潘光敏、蔡虔祿, 2013)。因此可以看出單打大多是跑大角度及距離較大的步

伐。而雙打的戰術應用則為較多左右的技術 (涂國誠, 2000)。這與本實驗結果相呼應。

表二為雙打項目中主攻的前、後排選手位於前、後場的步伐使用情形，可以發現前排選手在前場和後排選手在前場時使用持拍腳腳跟著地步伐的次數有大於前排選手在後場時以及後排選手在後場時的使用次數之趨勢。且表二的結果也顯示出了在未持拍腳拖步的步伐上，與持拍腳腳跟著地有相同的趨勢。因此可以說，選手位於前場時會有較多跨步的動作，且跨步動作產生時，會發生持拍腳腳跟著地並伴隨未持拍腳拖步的步伐。然而在未持拍腳 (外) 及持拍腳 (外) 的步伐，於前排選手在前場、前排選手在後場、後排選手在前場以及後排選手在後場的四種情形下，使用頻率皆為相近，這顯示出雙打不論是前排或後排選手以及不論是位於前場或後場，側向位移的動作皆是差不多的。因此結果顯示出雙打步伐的差異，主要是因位置不同而有差異，與選手本身主攻前後排的特性關係較小。然而在運動傷害的部分，過去有文獻在探討側向步伐與交叉步伐的地面反作用力，觀察兩項在羽球運動中常使用到的步伐與運動傷害的關係，這與本實驗觀察的步伐類似，其文獻指出在兩種步伐顯示出許多可能因為過度使用而造成傷害的特性，並且建議使用這兩種步伐時，應降低最大的垂直地面反作用力 (Kuntze, 等 2009)。而在運動訓練的方面，過去文獻也有提到因為羽球是一種特殊的運動，應該要以特殊的訓練計畫對選手進行訓練 (Chen 等, 2008; Faude, Meyer, Rosenberger, Fries, Huber, & Kindermann, 2007)，因此本實驗結果指出單打與雙打項目在步伐使用上的差異，以及雙打前排、後排的選手在前場、後場的步伐使用特性，也能針對不同項目的羽球選手在進行專項運動訓練的時後，提供選手們一套訓練計畫的準則。

表一、四個不同項目的步伐

	女子 單打	女子 雙打	男子 單打	男子 雙打	平 均
持拍腳腳跟著地	12%	19%	27%	15%	18%
未持拍腳拖步	11%	7%	19%	11%	12%
持拍腳 (前)	9%	10%	14%	9%	11%
未持拍腳 (外)	9%	14%	2%	18%	11%
未持拍腳 (內)	14%	5%	14%	6%	10%
未持拍腳腳尖著地	11%	16%	0%	14%	10%
未持拍腳啟動	15%	0%	16%	0%	8%
持拍腳腳尖著地	9%	16%	1%	5%	8%
持拍腳 (外)	7%	6%	3%	9%	6%
持拍腳跳步	0%	7%*	0%	11%	4%
未持拍腳旋轉	2%	0%	3%	0%	1%
未持拍腳 (前)	0%	0%	0%	2%	1%
未持拍腳跳步	0%	1%	0%	0%	0%
持拍腳啟動	0%	0%	2%	0%	0%

表二、雙打項目中的前後排於前後場的步伐

	前排 前場	前排 後場	前排 總合	後排 前場	後排 後場	後排 總合
持拍腳跟著地	12%	3%	15%	12%	6%	18%
未持拍腳拖步	9%	2%	11%	5%	2%	7%
持拍腳(前)	9%	2%	11%	5%	3%	8%
未持拍(內)	5%	1%	6%	1%	4%	5%
持拍腳跳步	4%	6%	10%	1%	7%	8%
未持拍腳尖著地	9%	5%	14%	4%	12%	16%
未持拍腳(外)	10%	6%	16%	6%	9%	15%
持拍腳(外)	5%	2%	7%	3%	4%	7%
持拍腳腳尖著地	3%	4%	7%	4%	10%	14%
未持拍腳(前)	2%	0%	2%	1%	2%	3%
未持拍腳跳步	1%	0%	1%	0%	0%	0%

本實驗分析結果，僅局限於本實驗所分析之世界級選手及該場比賽，可能會因對手或選手素質不同而有所差異，因此其他選手無法透過本研究結果推論，且其他等級之比賽則不列入本研究範圍內。

#### 肆、結論與建議

本研究結果指出 3 個主要發現：1. 持拍腳腳跟著地不論是單打或雙打都屬於常使用的步伐，且此步伐易產生傷害，因此在羽球鞋設計上，應可著重在這部分。2. 單打與雙打因為打法上原本就有差異，因此在步伐的使用上也有差異。3. 影響步伐的因素以個人的打法特色為重。後 2 項發現，皆能提供選手在選擇購買適合自己的羽球鞋時的參考資訊，希望不僅能讓選手知道自己是單打還是雙打選手在進行羽球運動時會有所不同之外，更能進一步了解自己的打法特色，將有助於選到適合自己的羽球鞋；並也能提供訓練時的調整依據。

如果能提供本研究的實驗數據及結果給運動用品的製造公司，就能使公司研發人員更了解在不同羽球項目中選手使用步伐的特色，使公司在進行羽球鞋研發時，能根據不同項目的選手特色，進行更適合各項選手特性的羽球鞋研發。使各項羽球選手在進行專業的羽球運動時，能降低運動傷害的發生，進一步增進選手在進行專項運動時的運動表現。

#### 伍、參考文獻

林羿志、戴憲維 (2010)。羽球步法以運動生物力學分析作為羽球鞋功能設計之研究。《中華體育季刊》，24 (1)，155-162。

涂國誠 (1999)。羽球單打戰略擬定及戰術應用的分析。《大專體育》，45，48-53。

涂國誠 (2000)。羽球雙打戰略擬定及戰術應用的分

析。《大專體育》，48，69-74。

涂凱傑 (2007)。世界級男子單打羽球選手林丹競賽模式與技術型態之標記分析。《臺大體育學報》，11，31-50。

張世聰、劉雅甄、劉妍秀 (2013)。軟式網球不同技能水準選手的運動視覺之比較。《體育學報》，46 (3)，231-240。

廖宗品、李宏滿、鄭國中、廖建忠 (2010)。前十字韌帶脛骨擴張式內釘設計及生物力學測試。《華人運動生物力學期刊》，3，14-18。

薛尹彰、陳裕元、潘光敏、蔡虔祿 (2013)。羽球正拍輕彈球及搓球之生物力學分析。《體育學報》，46 (4)，351-362。

蘇琮筆、何金山、陳政宇 (2011)。羽球運動對膝關節前十字韌帶傷害之外在因素與力學分析探討。《大專體育》，115，59-65。

Chen, H., & Chen, T. C. (2008). Temporal structure comparison of the new and conventional scoring systems for men's badminton singles in Taiwan. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 6, 34-43.

Cronin, J. B., McNair, P. J., & Marshall, R. N. (2003). Lunge performance and its determinants. *Journal of Sports Sciences*, 21, 49-57.

Emery, C. A., & Tyreman, H. (2009). Sport participation, sport injury, risk factors and sport safety practices in Calgary and area junior high schools. *Paediatr Child Health*, 14 (7), 439-444.

Faude O, Meyer T, Rosenberger F, Fries M, Huber G, Kindermann W (2007). Physiological characteristics of badminton match play. *European Journal of Applied Physiology*, 100, 479-85.

Grice, T. (2008). *Badminton Steps to Success* (2th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Kuntze, G., Sellers, W. & Mansfield, N. (2009). Bilateral ground reaction forces and joint moments for lateral sidestepping and crossover stepping tasks. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 1-8.

Kuntze, G., Mansfield, N., & Sellers, W. (2010). A biomechanical analysis of common lunge tasks in badminton. *Journal of Sports Sciences*, 28 (2), 183-191.



## 致謝

本研究為行政院國家科學委員會整合型產學合作計畫「以生物力學觀點開發羽球鞋」NSC 100-2622-H-003 -002 -CC3 之部分研究成果；並由衷感謝勝利體育事業股份有限公司提供相關研究影片。





## Badminton footwork Analysis

<sup>1</sup> Kuan-Hua Tu <sup>1</sup> Shu-Ling Huang <sup>2</sup> Tsung-Han Liu  
<sup>2</sup> Chien-Feng Huang <sup>3</sup> Wei-Chun Hsu <sup>1</sup> Tzyy-Yuang Shiang\*  
<sup>1</sup>National Taiwan Normal University, <sup>2</sup>Victor Rackets IND. CORP,  
<sup>3</sup>National Taiwan University of Science and Technology

Accepted: 2014/05/08

### ABSTRACT

**Purpose:** To investigate the frequency of footwork in various badminton competition events. The results can provide information for training, preventing sports injuries, selecting sport shoes, and further for shoe designing. **Methods:** Four world-class badminton competitions were recorded for footwork analysis. The doubles event was subdivided into the front and the back players in front side and back side of the fields. Descriptive statistics was used to observe different footwork in the four competitions. Analysis of these data was performed by the same and different analysts in different days to determine the reliability. **Results:** The reliabilities of all analysis were all above medium level. Moreover, the data showed that "advanced stepping with heel strike" and "lagged foot sliding" were the most frequent used footwork. The results also indicated that the footwork usage is different between single event and double event. The difference of footwork usage is related to the features of players but not genders. **Conclusions:** This study can provide information for shoe design and for reducing sports injury and enhancing performance of badminton players. Moreover, the information can provide customers ideas about how to choose badminton shoes in the future.

**Key words:** sport shoe, singles, doubles, gender

\*Corresponding author. National Taiwan Normal University, Department of Athletic Performance  
(11677) No. 88, Ting-Zhou Road, Section 4, Taipei, Taiwan  
E-mail address: [tyshiang@gmail.com](mailto:tyshiang@gmail.com)

