

# 大專甲組羽球選手正拍與反拍撲球上肢動作之生物力學分析

潘光敏 蔡虔祿 張家豪 黃貴樹 張少遜<sup>1</sup>

國立臺灣師範大學<sup>1</sup> 國立臺灣海洋大學

E-mail: [camy590917@ntnu.edu.tw](mailto:camy590917@ntnu.edu.tw)

## 摘要

本研究主要目的是比較八位大專男子甲組羽球選手的正拍與反拍網前撲球動作在運動學上的差異。利用Vicon動作擷取系統將受試者的生物力學參數，透過魏可遜(Wilcoxon)配對符號等級檢定之無母數統計分析，進行正、反拍撲球動作的差異檢定，顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。其結果發現：羽球正、反拍撲球擊球後在羽球飛行的平均速度上沒有顯著差異。正、反拍撲球擊球瞬間右上肢關節最快角速度及產生時間上發現，在右肩關節伸展最快角速度產生時間上達到顯著差異。另外在右肩關節旋轉最快角速度及在右腕關節旋後最快角速度產生時間上均達到顯著差異，因此羽球正、反拍撲球動作有相同的擊球效果。但是從右上肢的關節最快角速度可以發現，正拍撲球主要是結合肩關節旋轉、腕關節屈曲及腕關節旋轉的作用，而反拍撲球則主要運用腕關節旋後的作用來完成。

關鍵詞：生物力學、羽球、正拍、反拍、撲球

## 一、緒論

羽球撲球 (net kill) 動作，應該是羽球比賽中最具殺傷力的擊球技術，從過去的羽球相關研究顯示，已累積不少透過運動生物力學針對羽球正拍殺球動作的研究，但是針對正拍與反拍撲球動作的比較分析則有待加強。因此，本研究的目的是以運動學的觀點，以找出有關正拍與反拍撲球動作之運動學差異及正拍與反拍撲球動作的特徵，並且希望能夠更正確地描述正拍與反拍撲球動作。

## 二、研究方法

本研究以八名大專甲組男子羽球選手為實驗對象，受試者基本資料如表 1。實驗前，在選手身上貼 35 個反光球以及球拍的左、右兩側、拍頭、拍頸及羽球貼上反光標誌，合計共 40 個點。

表 1 受試者基本資料

受試者	身高(m)	體重(kg)	年齡(歲)
平均數	1.76	71	20
標準差	0.03	6	1

實驗場地依圖1所示進行佈置，預備區是長1公尺見方的區域。擊球區是長為1公尺寬為0.5公尺的長方形區域，對面為落點區。本實驗以十部Vicon Motion System 高速攝影機 (250Hz) 分別在選手的四周進行拍攝。選手在如圖一的羽球場地之預備區準備擊球。由主試者發令啟動同步系統後，發球員才將羽球拋出，當施測者將球拋越過球網時，受試者開始做擊球動作。十部高速攝影機同時紀錄受試者的擊球動作，紀錄並存檔以取得正拍和反拍撲球動作的影片資料。

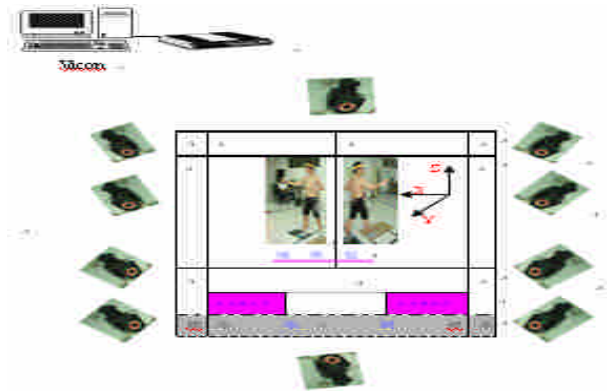


圖 1 正拍與反拍撲球動作之場地與儀器佈置圖

本研究將所得之運動學參數，透過SPSS 12.0套裝統計軟體，進行相關參數之統計，統計方法以魏可遜(Wilcoxon)配對符號等級檢定之無母數統計方法，檢定正拍撲球與反拍撲球動作各項參數的差異，顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。

## 三、結果與討論

表2 正、反拍撲球擊球動作之基本變數差異比較表

變數	動作	Avg.	SD	Wilcoxon
飛行球速 (公尺/秒)	正拍	39.40	4.96	-1.540
	反拍	34.74	6.32	
飛行角度 (度)	正拍	-25.81	7.19	-0.560
	反拍	-29.24	9.21	
動作時間 (秒)	正拍	0.32	0.03	-0.350
	反拍	0.31	0.03	
擊球高度 (公尺)	正拍	1.80	0.07	-0.980
	反拍	1.82	0.06	

\* $p < .05$

表3 正、反拍撲球擊球瞬間右上肢關節最快角速度及產生時間差異比較表

變數	動作	Avg.	SD	Wilcoxon
肩關節最快角速度伸展(度/秒)	正拍	251.5	120.2	-1.69
	反拍	44.0	259.0	
肩關節最快伸展角速度時機(秒)	正拍	-0.08	2.34	-2.10*
	反拍	-0.20	0.13	
肩關節最快角速度外展(度/秒)	正拍	358.9	123.4	-0.98
	反拍	339.3	190.6	
肩關節最快外展角速度時機(秒)	正拍	-0.44	1.01	.00
	反拍	-0.13	9.20	
肩關節最快角速度旋轉(度/秒)	正拍	1152.6	934.0	-2.52*
	反拍	-123.6	334.4	
肩關節最快旋轉角速度時機(秒)	正拍	-0.05	0.12	-1.54
	反拍	-0.09	8.96	
肘關節最快角速度屈曲伸展(度/秒)	正拍	503.4	405.5	-0.70
	反拍	551.3	380.3	
肘關節最快伸展角速度時機(秒)	正拍	-0.05	1.06	-0.42
	反拍	-0.05	5.83	
腕關節最快角速度屈曲(度/秒)	正拍	-1312.5	1283.6	-0.56
	反拍	-1184.1	866.8	
腕關節最快伸展角速度時機(秒)	正拍	-0.03	1.37	-1.20
	反拍	-0.02	2.86	
腕關節最快角速度外展(度/秒)	正拍	-604.8	522.8	-1.40
	反拍	-109.6	405.6	
腕關節最快外展角速度時機(秒)	正拍	-0.01	1.11	-0.68
	反拍	-1.80	2.19	
腕關節最快角速度旋後(度/秒)	正拍	-1613.1	632.0	-1.54
	反拍	-988.4	920.2	
腕關節最快旋轉角速度時機(秒)	正拍	-0.03	1.46	-2.17*
	反拍	-0.01	7.41	

\* $p < .05$

從表 2 可以看到,這八位甲組羽球選手在擊球後羽球飛行之初速度的部分,正拍撲球動作及反拍撲球動作沒有差異;而在擊球後羽球飛行之角度的部分,正拍與反拍撲球動作亦沒有顯著性差異。正、反拍撲球動作之擊球點的部分,正拍撲球動作的擊球點,距離地面的高度,正、反拍撲球動作沒有差異。由表 3 正、反拍撲球擊球瞬間右上肢關節最快角速度及產生時間差異可發現:正拍撲球時右肩關節伸展最快角速度為 251.5 度/秒、反拍撲球為 44.0 度/秒,兩者沒有顯著差異;正拍撲球時右肩關節伸展最快角速度所發生的時間為擊球前 0.08 秒,反拍撲球為擊球前 0.20 秒,在右肩關節伸展最快角速度產生時間上達到顯著差異。正、反拍撲球時右肩關節旋轉最快角速度及產生時間為 1152.6 度/秒及 -0.05 秒、-123.6 度/秒及 -0.09 秒,在右肩

關節旋轉最快角速度上達到顯著差異。正、反拍撲球時右腕關節旋後最快角速度及產生時間為 -1613.1 度/秒及 -0.03 秒、-988.4 度/秒及 -0.01 秒,在右腕關節旋後最快角速度產生時間上達到顯著差異。從表 3 正、反拍撲球擊球瞬間之肩、肘、腕關節最快角速度及產生時間差異可發現,反拍撲球的動作符合動力鏈的原則,即近端的關節較早達到最高角速度,遠端關節則較慢達到最高角速度,且角速度的增加是由近端關節至遠端關節逐漸增加角速度,但正拍撲球的動作並未符合動力鏈的原則。因為正拍撲球在肩關節的最快旋轉角速度比肘關節快,因此不是非常符合動力鏈的原理。因此兩種動作的作用機轉是不同的,在教學或訓練時可以為學生做說明,讓學生瞭解這兩種動作施力之不同,也可以建議教練及選手在訓練時應針對不同的肌群做適當的訓練。

#### 四、結論

本研究使用 Vicon 影像擷取攝影系統拍攝大專甲組男子選手的正、反拍撲球動,所得到的結論如下:正、反拍撲球擊球動作的基本運動學變數,兩者沒有顯著性的差異。因此兩種動作有相同的擊球效果。但是從右上肢的關節最快角速度的資料可以發現,正拍撲球主要是結合肩關節旋轉、腕關節屈曲及腕關節旋轉的作用,而反拍撲球則主要運用腕關節旋後的作用來完成。

#### 五、參考文獻

Tsai, C. L., Huang, K. S., & Chang, S. S. (2004). Biomechanical Analysis Between Badminton Forehand and Backhand Smash Strokes. 2004 Pre-Olympic Congress, International Congress on Sports Science, Sports Science Through the Ages, Proceedings, Thessaloniki, (182).

#### 六、致謝

本研究承蒙臺灣師範大學甲組羽球隊的參與,謹此致謝。