

不同球速與工作難度對大學生網球正手截擊反應時間的影響

涂瑛芳¹ 張榕晏¹ 鍾秀娟² 涂瑞洪¹

國立屏東教育大學¹ 屏東市和平國小²

E-mail: q8114896@yahoo.com.tw

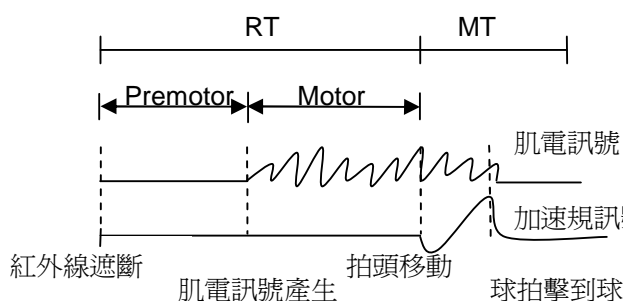
摘要

本研究目的在探討不同球速與工作難度對大學生網球正手截擊反應時間 (RT) 的影響。實驗參與者為國立屏東教育大學體育系修習網球課程之男女生 22 人，慣用手皆為右手。實驗採用 EMG 感應器一組(6000Hz)、加速規(50g)一組、透過 LabView 程式儀控軟體進行整合。以不同球速與工作難度為自變項，RT、premotor RT、motor RT 為依變項，進行重複量數相依樣本二因子變異數分析考驗，以驗證其差異性。所得的結論如下：一、不同球速與工作難度兩者對 RT、premotor RT、motor RT 與 MT 的影響皆無交互作用存在。二、不同球速對 RT 與、premotor RT 的影響達顯著水準。不同球速對 motor RT 的影響未達顯著水準。三、工作難度對 RT、premotor RT、motor RT 的影響皆未達顯著水準。本研究發現球速是影響 RT 的因素之一，如能針對球速臨界點作進一步探討，將有助於提昇往後應用於實際訓練的可能性。

關鍵字：工作難度、截擊、反應時間、動作時間

一、緒論

在網球比賽場上，選手如果可以精確及提早對球的變化產生反應，就會有充足的時間去判斷球的速度、方向等，故運動員反應時間(RT)快慢常是影響成敗的關鍵因素之一(陳俊汕，1995)。Magill (1993) 指出反應時間可分為前動作時間(premotor RT)及動作反應時間(motor RT)兩個部份，前者是中樞訊息處理時間，後者為周邊執行時間。反應時間的快慢是受到許多因素所影響的，其中最直接的影響是受外來刺激(林清和，1996)。本研究希望能透過實際情境觀察不同球速與工作難度的外在因素對反應時間(包括 premotor RT、Motor RT)的影響(圖一)，故本研究主要目的在探討不同球速與工作難度對大學生網球正手截擊之反應時間差異情形。

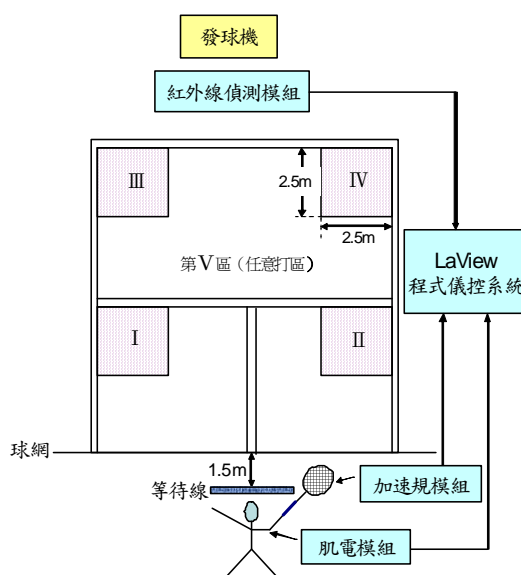


圖一 RT 與 MT 示意圖

研究方法

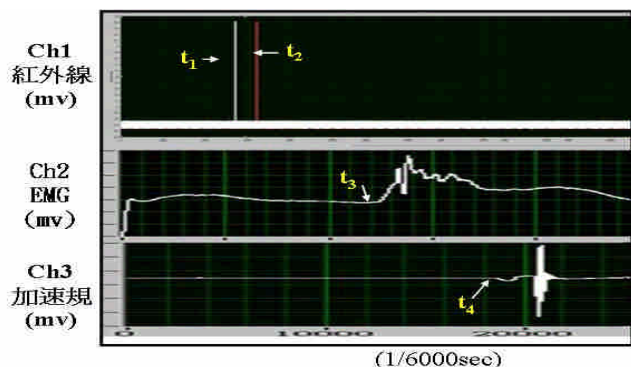
本研究透過 LabView 程式儀控系統進行紅外線、肌電(右手前三角肌)、加速規(球拍上緣)相關參數資料收

集，採樣頻率為 5000Hz。所有實驗參與者皆須接受不同球速與工作難度下的截擊動作對反應時間的影響，包括：2 (不同球速：慢球速[62.32±0.81 km/hr]、快球速[91.98±0.42 km/hr]) × 5 (工作難度：第 1、2、3、4、5 區的擊球區) × 5 球 = 50 球(圖二)。若將球擊至有效範圍外就算無效球。為避免實驗參與者擊球時產生學習效果，每位實驗參與者擊球位置的順序採隨機方法進行。



圖二 場地佈置圖

本研究的資料處理以不同球速與工作難度為自變項，反應時間(RT)與動作時間(MT)為依變項，進行重複量數相依樣本二因子變異數分析，圖三中表示 t_1 與 t_3 的差值為 premotor RT； t_4 與 t_3 的差值為 motor RT，而 t_4 與 t_1 的差值為 RT。



圖三 LabView 程式之資料截取圖

二、結果與討論

表一 不同球速與工作難度之 RT、Premotor RT、Motor RT 平均數、標準差摘要表(單位：毫秒)

依變項		RT	premotor RT	motor RT	
自變項	高球速	1	253.6±61.5	122.9±35.5	115.9±21.7
		2	256.1±46.5	131.6±48.9	124.7±21.2
		3	239.2±33.4	122.7±43.6	117.4±25.7
		4	243.7±48.6	125.2±43.1	126.5±42.2
		5	255.8±65.5	122.1±32.9	118.6±21.1
		合計	249.6±51.1	124.9±40.8	120.6±26.3
	低球速	1	458.4±89.4	193.9±83.7	133.9±56.5
		2	499.1±87.5	222.8±116.6	128.4±30.1
		3	496.3±126	203.1±84.4	123.8±30.5
		4	460.5±72.2	205.5±81.5	133.6±28.2
		5	478.2±88.9	217.1±76.2	133.1±33.5
合計		478.5±92.8	208.4±88.4	130.5±35.7	

表二不同球速之 RT、premotor RT、motor RT 變異數摘要表

依變項	RT	premotor RT	motor RT
球速	F=80.711*	F=36.581*	F=3.232
工作難度	F=0.292	F=0.941	F=0.514
球速*工作難度	F=0.494	F=0.481	F=0.486

* p<.05

由表一、二得知，不同球速與工作難度交互作用在 RT、premotor RT、motor RT 皆未達顯著水準。不同球速在 RT、premotor RT 達顯著水準，快球速 RT、premotor RT 快於低球速 RT、premotor RT，但對 motor RT 則無影響，與劉鎮國(2001)以虛擬實境於不同球速及方向之來球來測量大專男子足球運動員的反應時間，認為面對快速來球的 RT 比面對慢速來球時的 RT 快，表示來球速度的快慢會影響 RT 的看法一致，但本研究是以實際運動情境的方式來進行。研究認為實驗參與者意識來球是慢球速時刺激源強度減少，選擇性增加中央訊息處理時間(premotor RT)，進而增加 RT；快球速時則反之。本研究認為實驗參與者為大專體育系學生，其各有不同的運動專長項目，但年齡、身體活動方面條件相似，是造成周邊執行時間(motor RT)表現差異性不大的原因。工作難度在 RT、premotor RT、motor RT 皆未達顯著水準。對一般運動員來說，「視覺-空間選擇的注意力」與「視覺-空間的注意力轉換」的訓練是重要的 (Hung, 1996)。故推論實驗參與者平時缺少對外在刺激出現的反射能力訓練，在面對不同區域的目標區內擊球時，所產生的 RT、premotor RT 不會有明顯的差別。

結論與建議

本研究發現球速是影響 RT 的因素之一，如能針對球速臨界點作進一步探討，對往後訓練上將能有更大的幫助。過去較少對視覺刺激反射方面進行訓練，如能增加這方面的訓練，簡化訊息處理的流程，進而縮短 RT，將有助於選手提升成績。建議將來的研究可加入反手截擊對 RT 影響，應有助於更接近實際的運動情境，相信必可再次提升研究的參考價值。

三、參考文獻

- 劉鎮國 (2001)。應用虛擬實境探討我國大專足球運動員反應時間。《大專體育學刊》，3 (2)，35-46。
- 林清和 (1996)。《運動學習程式學》。台北市：文史哲出版社。
- Magill, R. A. (1993). *Motor learning: Concepts and applications*. (4th ed.) .Dubuque, IA: Wm. C. Brown.