

不同層級大專女子排球選手反應時間之比較

殷郁婷¹、涂瑞洪¹、謝宏昇²、李建勳³

¹ 國立屏東大學

² 國立屏東大學 體育學系

³ 屏東縣立加祿國小

摘 要

本研究目的在探討經不同層級排球選手反應時間的差異情形。研究對象依不同技術層級分為兩組每組各 16 名選手。本實驗以 LabVIEW 視覺化程式語言撰寫程式、搭配多功能資料擷取卡 (National Instruments USB 6211 DAQ, 250KS/s) 以及自製一反應時間量測裝置,量測受試者的反應時間及動作時間,受試者隨機接受相容與不相容性測試各 10 次。以二因子變異分析進行考驗,顯著水準 $\alpha .05$,統計為 SPSS.18 中文版統計系統,自變項不同層級排球選手及相容性,依變項為反應時間及動作時間。結果顯示:一、上肢 RT 反應與相容性有交互作用,不相容性快於相容性,在不同層級排球選手間達顯著。二、上肢 MT 階段與相容性有交互作用,相容性快於不相容性,在不同層級排球選手間未達顯著。三、甲組排球選手在 RT、MT 與整體反應時間均不管相容或不相容均優於社團排球選手。

關鍵詞: 排球、相容性、動作時間

通訊作者: 涂瑞洪, 屏東市民生路一段 4 之 18 號 電話:0910877966

電子郵件信箱: tu.juihung@gmail.com

壹、緒論

一、研究背景與動機

林竹茂（1999）指出若排球選手在接發球時反應時間越短，除了避免失分之外，更能準確地將球傳給舉球員組織我方攻勢；當面對扣球動作時，球速更快，所需要的反應時間也越短；雖然接扣球技術在防守上次於攔網，屬於第二防線，但若是能有良好的接扣球技術，對於後排防守將有莫大的助益。故本研究選擇以排球運動來做為研究主題。

諸多研究指出：反應時間一直是神經學、認知心理學、運動心理學、人因學、運動控制領域投入眾多心力研究的主題。研究者試著要解析、探究從刺激到達感覺系統到身體受器開始產生反應這段時間在人體內部發生了什麼奧妙的變化。由於科技的進步、測量儀器更臻精進，Weiss(1965)使用肌電圖(electromyography, EMG)來測量反應時間，他將反應時間又切分成前動作時間(PRT)即中樞處理時間(central processing time)和動作反應時間(MRT)即周邊處理時(peripheral processing time)。目前在腦電圖(electroencephalography)的協助下，經由腦部不同部位被活化而產生腦波的變化，可以探討從刺激訊號出現，經神經傳達訊號到腦部的情形。

運動學者常以反應時間做為評估個人技能表現的參考指標之一，經由反應時間的測量，可做為運動人才選拔的參考依據（靳淑嬪，2010）。然而到目前為止，對於反應時間的研究，在運動控制領域大多以虛擬運動實境的方式來進行研究。然而，在神經生物系統中，訊息的知覺與動作的產生彼此相互影響，因此這些機制不宜分開研究(Michael & Carello, 1981)。唯有在真實環境中知覺和行動相互連結的練習情境下，才能觀察到知覺機轉(Davids, Button, Araujo, Renshaw, & Hristovski, 2006)。在刺激-反應(stimulus-response, S-R)相容性對反應時間之影響之相關研究方面，國內外學者大多一致認為刺激-反應有相容時，會

產生較快的反應時間，刺激-反應無相容性時，反應時間則明顯緩慢一些(Aglioti, & Tomaiuolo, 2000; Anzola, Bertoloni, Buchtel, & Rizzolatti, 1977; Forwein, 1981; Kato, & Asmi, 1998; Kato, Kizuka, & Endo, 2004; LeGare, Wolak, & Doyle, 1994; 林耀豐、林清和, 1996; 洪聰敏、豐東洋, 2003; 劉鎮國, 2001; 劉鎮國, 2002; 蘇韋丞、林耀豐, 2004)。

本實驗研究探討不同層級排球選手在面對自製反應時間量測裝置，對燈光反應時間與動作時間之關係，以提供專業運動指導者選才之參考，以提升訓練效果。沒有好的接扣球防守，不可能組織進一步的進攻戰術。在瞬息萬變的球場上，選手必須面對不同方向之來球做出反應動作時，其接扣球動作反應時間與動作時間之關係及其與運動表現之間有何相關？本研究主要是應用運動生物力學精密儀器透過實驗研究提供教練科學選材的輔助方法及排球訓練之參考。此為本研究之最重要目的。

二、研究目的

- (一)、不同層級排球選手上肢反應時間分析。
- (二)、探討不同階段女子排球選手上肢反應相容性對反應時間(RT)的影響。
- (三)、探討不同階段女子排球選手上肢反應相容性對動作時間(MT)的影響。

三、研究假設

根據本研究之研究目的所建立研究假設如下：

- (一)不同層級排球選手對整體反應時間、反應時間、動作反應時間是具有差異。
- (二)反應時間是具有差異性。

(三)不同層級球選手及相容性對動作反應時間是具有差異性。

四、名詞解釋

(一)、不同層級排球選手：

係指大專階段透過選拔產生之學生，因年級不同、訓練時間不同、比賽經驗不同，而形成程度不同的排球選手。

(二)、反應時間裝置：

受試者見 LED 燈亮起，慣用手離開準備按鍵並立即碰觸反應按鍵，此一系統化測試反應時間之機電裝置即稱之。

(三)、整體反應時間

(反應時間; 動作時間：反應時間(reaction time)是指受試者見 LED 燈亮起，至慣用手離開準備按鍵的時間。動作時間(movement time)是指受試者慣用手離開準備按鍵，至碰觸反應按鍵的時間。整體反應時間(TRT)=反應時間(RT)+動作時間(MT)。

(四)、反應時間相容與不容模式:

當隨機啟動 LED 後，受試者需執行正確的反應動作，又分為相容性和非相容性動作方式，相容性係指動作方向與 LED 亮燈相同方向，非相容性係指動作方向與 LED 亮燈相反方向，如圖 1。

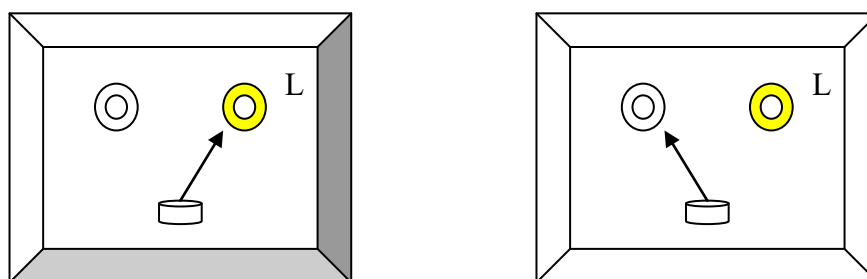


圖 1 反應時間相容與不相容模式

貳、研究方法與步驟

一、研究架構

本研究以自製上肢反應時間機構，隨機 10 次左、右邊 LED 燈號，慣用手離開初始鍵並立即碰觸反應鍵，探討不同層級大專女子排球選手（自變項 A）在刺激-反應相容性（自變項 B）情境下，反應時間(RT)、動作時間(MT)、（依變項）之差異情形。如圖 2

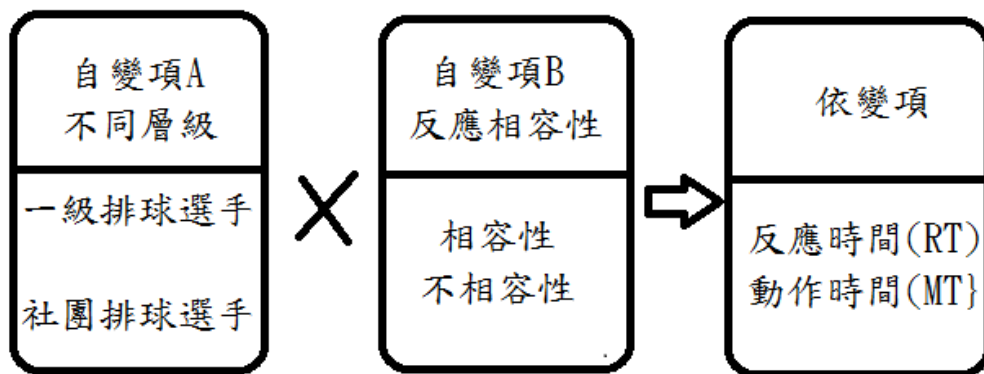


圖 2 研究架構

二、研究對象

本研究實驗研究對象為屏東教育大學女子一級排球隊球齡約 11-14 年（每週訓練 5 天、每天 2 小時）優秀選手一到四年級總共 16 名，另一組為屏東教育大學女子排球社團的選手球齡約 2-3 年共計 16 名，矯正後的視力在正常範圍。

三、實驗設計

本研究自變項 A 因數（層級）與 B 因數（反應相容性），以相依樣本設計（如表 3-1），實驗者接受上肢反應相容性 RT 和 MT 的檢測，隨機 10 次左右邊 LED 燈號，所得依變項為 RT、MT，進行重複量數雙因數變異數分析(two-way

ANOVA)考驗。

四、實驗器材

(一)、硬體設備:

自製上肢反應時間機構一台(圖3)、DAQ轉接盒一台(圖4)、
手提電腦一台。



圖3 自製上肢反應時間機構(王英瑛,2013) 圖4 DAQ轉接盒(王英瑛,2013)

五、統計分析與資料處理

(一)、資料處理

1. 本研究主要探討不同階段-反應相容性對排球選手上肢反應時間、
動作時間 的影響。
2. 運用 LavVIEW 程式系統等實驗器材收集相關資料。利用
LavVIEW 程式所寫出來的讀檔程式，此程式可以將實驗中收
集到的參數資料數據化。

(二)、統計分析

1. 本研究資料以 SPSS for Windows 套裝軟體 18.0 版進行統計分

析以重複量數二因數變異數分析(two-way ANOVA)，若分析達顯著差異時，則進行 Scheffe 法事後比較，考驗顯著水準設為 $\alpha=.05$ 。

參、結果與討論

一、本研究透過 LabVIEW 儀控軟體，擷取加速規、LED 訊號，獲得大專女子一級選手與大專社團選手在不同階段反應相容性上肢 RT、MT 之數據，以 SPSS 18.0 統計軟體進行重複量數二因數變異數分析呈現研究結果。本章分成三節加以呈現：第一節、不同層級排球選手上肢反應時間分析；第二節、不同層級排球選手上肢反應相容性對 RT 之結果分析；第三節、不同層級排球選手上肢反應相容性對 MT 之結果分析。

表 1

反應時間描述統計分析表(單位：秒)

		平均數	標準差	個數
一級	RT 相容	.4666	.0715	13
	RT 不相容	.4184	.0558	13
	MT 相容	.5447	.063	13
	MT 不相容	.5126	.0709	13
	整體反應時間相容	1.0114	.1118	13
	整體反應時間不相容	.931	.1025	13
社團	RT 相容	.6218	.1549	12
	RT 不相容	.6313	.1328	12
	MT 相容	.6785	.1505	12
	MT 不相容	.7177	.1145	12
	整體反應時間相容	1.3003	.13	12

表 1 得知，一級排球選手在 RT 相容性的平均值為.4666±.0715 秒，在 RT 不相容性的平均值為.4184±.0558 秒；在 MT 相容性的平均值為.5547±.063 秒，在 MT 不相容性的平均值為.5126±.0709 秒；在整體反應時間相容性的平均值為 1.0114±.1118 秒，在整體反應時間不相容性的平均值為.931±.1025 秒。而 RT、MT 與整體反應時間在容性與不相容性的比較下，相容性的平均值均大於不相容性。

社團排球選手在 RT 相容性的平均值為.6218±.1549 秒，在 RT 不相容性的平均值為.6313±.1328 秒；在 MT 相容性的平均值為.6785±.1505 秒，在 MT 不相容性的平均值為.7177±.1145 秒；在整體反應時間相容性的平均值為 1.3003±.13 秒，在整體反應時間不相容性的平均值為.1.349±.0955 秒。而 RT、MT 與整體反應時間在容性與不相容性的比較下，相容性的平均值均小於不相容性與一級排球選手不同。

而一級排球選手與社團排球選手在 RT、MT 與整體反應時間上，不管相容性或不相容性，一級排球選手平均值均小於社團排球選手，也就是一級排球選手的反應動作優於社團排球選手。

表 2

不同層級排球選手上肢反應相容性 RT 變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	P	事後比較
A (選手層級)	.423	1	.423	26.567	.000*	甲組 < 社團
B (相容性)	.005	1	.005	.566	.460	—
A×B	.010	1	.010	1.257	.274	—
組內	.557	46				
受試者間	.366	23	.016			

殘差	.191	23	.008
----	------	----	------

* $P < .05$

上敘述排球選手層級與相容性在 RT 之二因子變異數分析摘要表中，如由表 4-2 所示，可以發現，排球選手層級(A 變相)主要效果考驗達到顯著水準($F = 26.567, P < .05$)，顯示不同層級排球選手對 RT 反應快慢有顯著差異，表示不同層級排球選手不管「相容性」變相的不同，一級排球選手對 RT 反應顯著快於社團的排球選手。

相容性(B 變相)主要效果考驗未達顯著水準($F = .566, P > .05$)，顯示相容性的不同對 RT 反應快慢沒有顯著差異，表示相容性不管「選手層級」變相的不同，相容與不相容對 RT 反應沒有快慢的差別。

自變相 A 與自變相 B 的交互作用項考驗未達顯著水準($F = 1.527, P > .05$)，表示不同「選手層級」對 RT 反應的快慢不會受到「相容性」的不同而有差異，而「相容性」的不同對 RT 反應的快慢也不會受到「選手層級」的不同而有差異。

表 3

不同層級排球選手上肢反應相容性 MT 變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	P	事後比較
A(選手層級)	.358	1	.358	33.380	.000*	甲組 < 社團
B(相容性)	.000	1	.000	.014	.908	
A×B	.016	1	.016	1.433	.244	
組內	.502	46				
受試者間	.247	23	.011			
殘差	.255	23	.011			

* $P < .05$

上敘述排球選手層級與相容性在 MT 反應之二因子變異數分析摘要表中，如由表 4-3 所示，可以發現，排球選手層級 (A 變相) 主要效果考驗達到顯著水準 ($F=33.380, P<.05$)，顯示不同層級排球選手對 MT 反應快慢有顯著差異，表示不同層級排球選手不管「相容性」變相的不同，一級排球選手對 MT 反應顯著快於社團的排球選手。

相容性 (B 變相) 主要效果考驗未達顯著水準 ($F=.014, P>.05$)，顯示相容性的不同對 MT 反應快慢沒有顯著差異，表示相容性不管「選手層級」變相的不同，相容與不相容對 MT 反應沒有快慢的差別。

自變相 A 與自變相 B 的交互作用項考驗未達顯著水準 ($F=1.433, P>.05$)，表示不同「選手層級」對 MT 反應的快慢不會受到「相容性」的不同而有差異，而「相容性」的不同對 RT 反應的快慢也不會受到「選手層級」的不同而有差異。

綜合了表一表二表三得知，一級排球選手在 RT、MT 與整體反應時間均不管相容或不相容均優於社團排球選手，而一級排球選手 RT 與 MT 不相容的反應時間則快於相容的反應時間，社團排球選手則相容快於不相容，RT 結果與過去的研究王英瑛 (2013) 結果相同，因此經過長期訓練的選手不管哪個階段的選手，RT 不相容的反應時間都快於相容的反應時間，過去研究只針對反應與刺激的關係進行立即性的效果探討，然而，本研究發現經過長時間的訓練，工作任務較難(不相容的情境)下有較好的訓練效果。在 RT 與 MT 的不同層級選手達顯著 ($P<.05$)，顯示不同層級 (一級選手、社團選手) 有差異，一級排球選手快於社團排球選手；而相容性在上肢動作 RT 與 MT 未達顯著 ($P>.05$)，反應相容性與不相容性沒有差異性。

肆、結論

自變項不同層級排球選手及相容性，依變項為反應時間及動作時間。結果顯示：

一、上肢 RT 反應與相容性有交互作用，不相容性快於相容性，在不同層級排球選手間達顯著。

二、上肢 MT 階段與相容性有交互作用，相容性快於不相容性，在不同層級排球選手間未達顯著。

三、一級排球選手在 RT、MT 與整體反應時間均不管相容或不相容均優於社團排球選手。

伍、建議

一、本實驗以慣用手做為實驗，未來可用慣用手及非慣用手來做交叉比對。

二、排球選手在比賽時分工細為，未來實驗可考慮以選手的專職位置做為實驗受試對象，來探討不同專職位置的反應時間差異。

參考文獻

林耀豐、林清和 (1996)。不同網球接發球反應前期與方向對其反應及動作時間的影響。**體育學報**，21，195-206。

洪聰敏、豐東洋 (2003)。運動員與息非運動員訊處理之究。**體育學報**，35，117-126。

靳淑嫻 (2010)。球速和相容性對桌球回擊動作反應時間的影響。未出版碩士論文，國立屏東教育大學體育學系碩士班，屏東市。

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。

劉鎮國（2002）。應用虛擬實境探討我國大專女排運動員反應時間。**成大體育研究集刊**，7，1-17。

蘇韋丞、林耀豐（2004）。運動項目差異下刺激與反應相容性及不同反應部位對反應時間之影響。**屏師運動科學學刊**，1，136-148。

Aglioti, S., & Tomaiuolo, F. (2000). Spatial stimulus-response compatibility and coding of tactile motor events: Influence of distance between stimulated and responding body parts, spatial complexity of the task and sex of subject. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 3-14.

Anzola, G. P., Bertoloni, G., Buchtel, H. A., & Rizzolatti, G. (1977). Spatial compatibility and anatomical factors in simple and choice reaction time. *Neuropsychologia*, 15(2), 295-302.

Davids, K., Button, C., Araujo, D., Renshaw, I. & Hristovski, R. (2006). Movement models from sports provide representative task constraints for studying adaptive behavior in human movement systems. *Adaptive Behavior*, 14, 73-94.

Frowein, H. W. (1981). Selective effects of barbiturate and amphetamine on information processing and response execution. *Acta Psychologica*, 47(2), 105-115.

Kato, Y., & Asami, T. (1998). Difference in stimulus-response compatibility Effect in premotor and motor time between upper and lower limbs. *Perceptual and Motor Skills*, 87, 939-946.

Kato, Y., Kizuka, T., & Endo, H. (2004). Response preparation and stimulus-response congruence to fractionating reaction time of upper and lower limbs. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 19-26.

LeGare, M., Wolak, C., & Doyle, B. (1994). Stimulus-response compatibility in a small sample of cerebral palsied. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1459-1474.

Michaels, C. F. & Carello, C. (1981). Direct perception. Englewood Cliffs, NJ: *Prentice Hall*.

Weiss, RO. MO. (1965) O. The locus of reaction time changes with set, and ageO. *Journal of Gerontology*, 20,60-640

The Comparison of Reaction Time Among Different Levels of College Female Volleyball Players

Yu-ting Yin,¹ Jui-hung Tu,¹ Hong-sheng Xie,² Chien-Hsun Li³

¹ National Pingtung University

² National Pingtung University Department of Physical Education

³ Pingtung County Jialuh Elementary School

Abstract

The purpose of this study was to investigate the difference in different levels of college female volleyball players. 16 players in different level divided into 2 teams. Experimenters' eyesight was in normal range after vision correction. This study used LabVIEW Visual programming language to write programs and National Instruments USB 6211 DAQ, 250KS/s to create a reaction time equipment to measure objects' reaction time and movement time. The object took compatibility and incompatibility test ten times randomly; the sample was based in the mean. Test by two-way ANOVA, significant level (α) = 0.5, PASW Statistics 18 SPSS18 Traditional Chinese version for statistical tool, different levels volleyball players and compatibility for independent variable, reaction time and movement time for dependent variable. Research analysis showed that: 1. There was an interaction between upper limbs RT and compatibility, incompatibility was faster than compatibility, and there was a significant difference between different level volleyball players. 2. There was an interaction between upper limbs MT and compatibility, compatibility was faster than incompatibility, and there was no significant difference between different level volleyball players. 3. In RT, MT and

the whole reaction time in compatibility or incompatibility, group A volleyball players were better than club player.

Keywords: Volleyball, Compatibility, Movement time