airiti Library

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

不同技術層次排球選手預測快攻攻擊動作之誤判分析

The Analysis of Wrong Judgment of Predicting Quick Attack Movement from Volleyball Players of Different Skill Levels

doi:10.6948/SVC.200906.0015

排球教練科學, (13), 2009

作者/Author： 吳高讚(Kao-Tsan Wu)

頁數/Page： 15-24

出版日期/Publication Date：2009/06

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

http://dx.doi.org/10.6948/SVC.200906.0015

DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，
是這篇文章在網路上的唯一識別碼，
用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 http://doi.airiti.com

For more information,

Please see: http://doi.airiti.com

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

最完整的學術整合查詢平台—華藝線上圖書館 ● http://www.airitilibrary.com ● Find more academic articles on Airiti Library

不同技術層次排球選手預測快攻攻擊動作之誤判分析

◈吳高讚　國立政治大學

摘要

目的：瞭解不同技術層次排球選手在預測快攻攻擊動作上之誤判差異。**方法：**以二所大學排球運動績優生及一般生共145名為參與者，依其對2000年奧運男子排球冠亞軍比賽中3號位快攻攻擊動作之判斷，來測試其誤判情形，資料以廣義線性混合效應模型來分析。**結果：**一、在直線球上，於碰球前、中、後時，一般生較易誤判為吊球，運動績優生較易誤判為斜線球。二、在直線球（直線球與斜線球相比較）上，於碰球前時，一般生較易誤判為斜線球。三、在斜線球上，於碰球前、中、後時，一般生較易誤判為吊球，運動績優生較易誤判為直線球。四、在斜線球（斜線球與直線球相比較）上，於碰球前時，運動績優生較易誤判為直線球。**結論：**初學者因不能利用重要的前線索而有較多的誤判，尤吊球距離快攻員較近，又分別與斜線球、直線球具深度關係、落點在相同的助跑方向上，而更易誤判為吊球；熟練者因能利用重要的前線索而有較少的誤判，但斜線球與直線球因其落點具方向關係而更易互為誤判；熟練者對助跑方向由2號位置往3號位置的直線球攻擊比由4號位置往3號位置的斜線球攻擊有較少的誤判，亦即前者有較大的誘導力。

關鍵詞：動作視覺、前線索、廣義線性混合效應模式

壹、緒論

Schmidt (1988) 指出訊息處理的三階段模式：刺激（輸入）→ 個體（刺激確認 → 反應選擇 → 反應程式）→ 動作（輸出），亦即個體根據外在刺激及內在經驗從長期記憶庫中選擇一個運動程式來完成正確的技能表現。其可解釋，一個排球動作的完成包含反應時間 (reaction time) 與動作時間 (movement time)，雖然利用真動作的前線索可以提高預測的正確率，進而縮短反應時間，使得排球動作因充裕的動作時間而更加穩定，但假動作的前線索卻可以混淆對手的判斷，進而增加反應時間，使得排球動作因動作時間的延後而更加不穩定。排球運動的假動作亦可應用在快攻攻擊上，如右手攻擊員以由2號位置往3號位置移動的直線球快攻攻擊面向對方時，因斜線球的球體落點方向與直線球的助跑方向較不相同；吊球的球體落點方向與直線球的助跑方向較相同，其是否因技能的不同而造成不同的誤判情形？亦即會誤判為斜線球或吊球；若以由4號位置往3號位置移動的斜線球快攻攻擊面向對方時，其誤判情形又是如何？Abernethy 與 Russell (1987) 指出，擊球後83ms時，羽球初學者在深度的誤差沒有顯著高於熟練者，但在方向上的誤差顯著高於熟練者，其意謂在擊球後83ms時，方向比深度較難預測。本研究之吊球與直線球及斜線球屬於深度關係，斜線球與直線球屬於方向關係，其不同的預測難度是否因技能的不同而造成不同的誤判情形。

Henry 與 Rogers (1960) 的運動神經記憶鼓理論指出，經過一連串的技能練習後，其學習經驗將儲存於記憶鼓中，每當需要某技能時，就可從記憶鼓中喚回已學過的特殊技能；Schmidt (1975) 的基模理

論指出，動作經驗的學習必須經由各類情境的練習才能將充分的訊息加以抽象化，概念化，以形成長期記憶的運動基模，當欲從事運動時，相關訊息將刺激中樞神經系統，並經由已建立的運動基模中叫出適當、類似的基模而產生動作。其似乎意謂動作學習經驗的優劣關係著預測能力，而預測能力的優劣取決於前線索的利用。為提早洞悉各個排球快攻攻擊動作的差異，應善加利用重要的前線索，如在擊球較早階段時，預測者應以身體為前線索，來得知動作的前後關係 (Ward, Williams, & Bennett, 2002; Wright, Pleasants, & Gomez-Meza, 1990)；在擊球較後階段時，尤接近擊球中之前後時間，預測者應以手臂或手腕為前線索，來得知動作的真正意圖 (Abernethy & Russell, 1987; Goulet, Bard, & Fleury, 1989)。Michaels 與 Carello (1981) 指出，有機體與環境訊息有著恆定的關係，此訊息的恆定性有二種特性，一為結構性的恆定 (structural invariants)，其意謂攻擊動作不會因假動作的實施而改變靜態的動作外型，另一為轉換性的恆定 (transformational invariants)，其意謂攻擊動作不會因假動作的實施而改變動態的動作外型；Stoffregen (2000) 指出，不同經驗的個體有不同優勢的環境賦使 (affordance)，亦即熟練者對於環境中的訊息較能作出正確的知覺及動作反應。由上述可知，真、假動作有著固定的訊息恆定性，熟練者因具較優勢的環境賦使，而對動作意圖有較佳預測能力，如 Abernethy 與 Russell (1987) 指出，羽球熟練者在方向及深度的預測上優於初學者；Goulet 等指出，熟練者在網球發球的視覺正確反應上優於初學者；Wright 等指出，熟練者在排球舉球的精確反應上優於初學者。但上述文獻只在探討不同能力的個體在觀察變項上之預測差異，若再能得知預測動作意圖之誤判差異，並由真、假動作特性中分析其誤判原因，相信在假動作之使用時機及前線索之預測方法上有其應用價值，故本研究欲探討不同技術層次排球選手在誤判快攻攻擊動作之差異情形。

貳、方法

一、研究對象

第一階段以國立政治大學選修排球初級之 35 名男生及 38 名女生為參與者，其平均年齡為 19.56 ± 1.26 歲。第二階段以國立政治大學選修排球初級之學生共 50 名，國立政治大學及世新大學排球運動績優生之學生共 22 名，其中男生 33 名，女生 39 名，其平均年齡為 19.00 ± 1.12 歲。

二、研究工具

本研究共分三套影片，第一套影片：擊球前 90ms（三個畫面）、擊球中畫面及擊球後 30ms（一個畫面）；其呈現順序：吊球 → 直線球 → 斜線球 → 吊球 → 斜線球 → 直線球（四號位置）→ 斜線球 → 吊球 → 斜線球 → 直線球 → 吊球 → 直線球（三號位置）。第二套影片：擊球前 180ms（六個畫面）、擊球中畫面及擊球後 60ms（二個畫面）；其呈現順序：直線球 → 斜線球 → 直線球 → 吊球 → 斜線球 → 吊球（四號位置）→ 直線球 → 斜線球 → 吊球 → 直線球 →吊球 → 斜線球（三號位置）。第三套影片：擊球前 270ms（九個畫面）、擊球中畫面及擊球後 90ms（三個畫面）；其呈現順序：斜線球 → 直線球 → 吊球 → 直線球 → 斜線球 → 吊球（四號位置） → 吊球 → 斜線球 → 吊球 → 直線球 →斜線球 → 直線球（三號位置）。正試研究為第二套影片，其呈現順序：（一）四號位置長攻攻擊：直線球 → 吊球 → 斜線球 → 吊球 →斜線球 → 直線球。（二）三號位置快攻攻擊：斜線球 → 直線球 → 吊球 → 斜線球 → 吊球 → 直線球。（三）二號位置長攻攻擊：吊球 → 直線球 → 斜線球 → 直線球 → 斜線球 → 吊球。

三、預試研究之影片信、效度分析

第二套影片之擊球時間點與球路之間存在交互作用 ($F=2.26$，$p< .05$)，由交互作用，內容效度及再測信度可知第二套影片具有信效度。

在擊球前 180ms 之畫面，可發現 4 號攻

擊位置之吊球，其勝算有較高趨勢但沒有顯著高於 4 號攻擊位置之直線球 (Z=0.29，0.29，0.59，0.59，p> .05)；4 號攻擊位置之斜線球，其勝算有二組顯著高於 4 號攻擊位置之吊球 (Z=-2.17，-2.17，p< .05)；4 號攻擊位置之斜線球，其勝算皆顯著高於 4 號攻擊位置之直線球 (Z=2.43，-2.70，2.18，2.45，p< .05)。3 號攻擊位置之吊球，其勝算皆顯著高於 3 號攻擊位置之直線球 (Z=4.62，-4.62，4.43，4.43，p< .05)；3 號攻擊位置之斜線球與 3 號攻擊位置之吊球其勝算皆沒有顯著差異 (Z=0.60，0.64，0.29，0.94，p> .05)；3 號攻擊位置之斜線球，其勝算皆顯著高於 3 號攻擊位置之直線球 (Z=4.24，-4.24，5.00，5.00，p< .05)。4 號攻擊位置各球路之再測值沒有顯著差異存在 (吊-吊：Z=0.00，斜-斜：Z=-0.28，直-直：Z=-0.30，p> .05)；3 號攻擊位置各球路之再測值沒有顯著差異存在 (吊-吊：Z=-0.30，斜-斜：Z=1.22，直-直：Z=0.00，p> .05)。

在擊球中之畫面，可發現 4 號攻擊位置之吊球，其勝算皆顯著高於 4 號攻擊位置之直線球 (Z=3.47，3.47，2.75，2.75，p< .05)；4 號攻擊位置之吊球，其勝算只有二組顯著高於 4 號攻擊位置之斜線球(Z=2.58，2.58，p< .05)；4 號攻擊位置之斜線球，其勝算有較高趨勢但沒有顯著高於 4 號攻擊位置之直線球 (Z=0.00，1.90，-0.19，1.52，p> .05)。3 號攻擊位置之吊球，其勝算皆顯著高於 3 號攻擊位置之直線球 (Z=3.86，-2.86，4.17，3.62，p< .05)；3 號攻擊位置之吊球，其勝算有較高趨勢但沒有顯著高於 3 號攻擊位置之斜線球 (Z=0.64，-0.22，1.15，-0.71，p< .05)；3 號攻擊位置之斜線球，其勝算皆顯著高於 3 號攻擊位置之直線球 (Z=3.50，3.68，-2.35，2.94，p< .05)。4 號攻擊位置各球路之再測值沒有顯著差異存在 (吊-吊：Z=0.00，斜-斜：Z=1.33，直-直：Z=-0.28，p> .05)；3 號攻擊位置各球路之再測值沒有顯著差異存在 (吊-吊：Z=0.51，斜-斜：Z=0.41，直-直：Z=1.54，p> .05)。

在擊球後 60ms 之畫面，可發現 4 號攻擊位置之吊球，其勝算皆顯著高於 4 號攻擊位置之直線球 (Z=3.97，3.64，4.11，3.32，p< .05)；4 號攻擊位置之吊球，其勝算只有二組顯著高於 4 號攻擊位置之斜線球 (Z=2.68，1.98，p< .05)；4 號攻擊位置之斜線球，其勝算只有二組顯著高於 4 號攻擊位置之直線球(Z=3.69，2.91，p< .05)。3 號攻擊位置之吊球，其勝算皆顯著高於 3 號攻擊位置之直線球 (Z=3.94，-3.05，4.12，3.62，p< .05)；3 號攻擊位置之吊球，其勝算有較高趨勢但沒有顯著高於 3 號攻擊位置之斜線球 (Z=0.84，0.00，1.09，-0.24，p> .05)；3 號攻擊位置之斜線球，其勝算皆顯著高於 3 號攻擊位置之直線球(Z=3.37，3.87，-2.40，3.33，p< .05)。4 號攻擊位置各球路之再測值沒有顯著差異存在 (吊-吊：Z=-1.21，斜-斜：Z=1.48，直-直：Z=-0.29，p> .05)；3 號攻擊位置各球路之再測值沒有顯著差異存在 (吊-吊：Z=0.25，斜-斜：Z=0.82，直-直：Z=0.93，p> .05)。

四、研究設計

（一）實驗分組

第一階段 73 名參與者依隨機方式分成三組，每組以隨機方式只測試一套影片。第二階段以 50 名一般生及 22 名運動績優生為參與者，分別測試第二套影片。

（二）信效度界定

1. 再測信度：相同的動作在前後不同的時間測驗相同的受試者前後兩次，再求兩次測驗勝算比，若 Z 統計量值沒達到顯著差異，代表參與者之預測反應一致，亦即具有再測信度。
2. 內容效度：符合預測球路勝算由高而低排列的趨勢為『吊球 → 斜線球 → 直線球』，且兩兩球路勝算比之 Z 統計量值達到顯著差異，代表測驗內容符合球路預測難易度，亦即具有內容效度。

（三）位置及球路的界定：攻擊員起跳攻擊位置及球之落點，如圖 1。

1. 直線球：三號位置攻向一號位置。

2. 斜線球：三號位置攻向五號位置。　　3. 吊球：三號位置攻向三號位置。

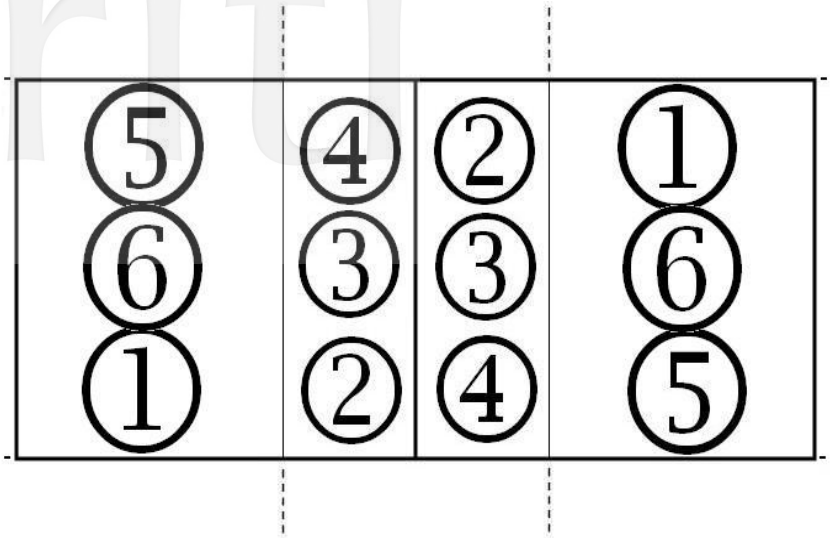


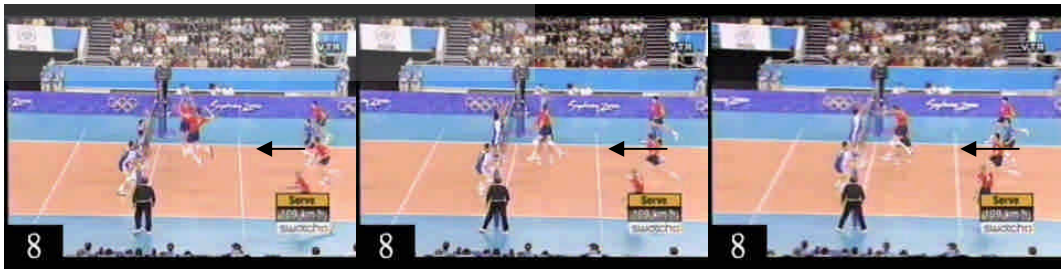
圖 1　排球場位置圖

註：1 表一號位置，2 表二號位置，3 表三號位置，4 表四號位置，5 表五號位置，6 表六號位置。

（四）實驗設計

本研究參與者以排球攻擊員的攻擊動作作為前線索，來預測其動作意圖，為避免預測難易度的困擾，特操弄球路（直線球、斜線球、吊球）及擊球時間點（前、中、後）的難易度，並實施三套不同擊球時間點之預試研究，以期提高作答有效性。為求動作之標準化、實際比賽情境之重現及參與者的參與動機，特以 2000 年奧運男子排球冠亞軍賽（荷蘭－南斯拉夫）為測試影片。經由 CyberLink PowerDirector3 軟體來編輯視覺預測影片並分別存入影片光碟，最後經由電腦及投影機投入畫面面積為 2.1×2.1 平方公尺之螢幕，視聽教室座位距離螢幕 3.5-8.5 公尺，受試者依自己的視力選擇座位，以最大化畫面來呈現影片，於預答後調整觀看影片之距離，以利能看清楚影片的動作畫面，並以側面的角度由近而遠依序面向 4、3、2 號位置，且以 33 個畫面/秒（0.03 秒/一個畫面）之速率來呈現影片，其動作畫面如圖 2。每套影片均含直線球、斜線球及吊球，且重複兩次，其動作順序以間隔方式來呈現，以避免相同動作因前後出現之關係而產生記憶效果。參與者於施測前先預答三題，其內容包括直線球，斜線球及吊球。各類視覺預測影片均以接發球員碰球瞬間來啟動視覺預測，並在擊球前之時間點其影片停留八秒，以利參與者依據攻擊動作預測攻擊落點，並於測驗表上勾選攻擊落點，作答後由接發球員接球瞬間重新啟動測驗影片，以利依序完成擊球中及擊球後等時間點之預測及作答。參與者依攻擊者動作預測攻擊落點（對區 1、3、5 號位置），測驗表上排球場圖形之勾選位置與視覺預測影片之攻擊落點在方向上是一致的，且在測驗表上 1、3、5 號位置各畫上三個格子，並依序由前場到後場標示前、中、後等字眼來提示不同擊球時間點之作答，最後把預測正確計為「1」或預測錯誤計為「0」等

原始資料納入統計分析。預試研究中供參與者判斷之靜止動作影片總共 36 張（六個動作 × 二個位置 × 三個時間點 ＝ 36 張影片），三套不同擊球時間點影片之作答時間均為 8 分 23 秒。正試研究中供參與者判斷之靜止動作影片總共 54 張（六個動作 × 三個位置 × 三個時間點 ＝ 54 張影片），其影片之作答時間為 12 分 52 秒。



左邊：擊球前攻擊動作　　中間：擊球中攻擊動作　右邊：擊球後攻擊動作

圖 2　3 號攻擊位置不同擊球時間點之斜線球攻擊動作（箭號所示）

四、統計分析

由於本研究的依變項為每次實驗中參與者作答的誤判偏好，因此三種攻擊落點（直線球、斜線球、吊球）皆為可能的判斷，屬於多項 (multinomial) 型態，此種隨機實驗相對應的機率分配為多項分配。以 J -1 條（不獨立）的邏輯斯迴歸來配適 J 類的反應變數。在反應變數為多元類別時，將某一類設為基準組（通常是最後一類或是發生次數最多的一類，在此以 5 號位置落點作為基準組），建造 J -1 個廣義對數勝算（generalized log-odds），並藉由比較兩兩勝算比，得到參與者在各反應類別作答的相對機率關係，從而再得知其誤判偏好。影響觀測值變異的自變項分成兩類：第一類為固定效應項：包括組別、攻擊位置、攻擊落點與擊球時間點，由於其水準為實驗者所決定，因此為固定效應因素。第二類為隨機效應項：考量到每位參與者在不同攻擊位置、攻擊落點與擊球時間點的作答為重複量測，同一位參與者每次的作答間存在著相關性，因此將參與者視為隨機效應。一般的邏輯斯迴歸只考慮固定效應而無法考慮隨機效應，故本研究採用可同時考慮固定效應與隨機效應的廣義線性混合效應模式（Generalized Linear Mixed Effects Model）加以分析。

本研究採用「SAS」統計軟體中的「GLIMMIX Procedure」指令來配適此服從多項分配之廣義線性混合效應模式。對於不同攻擊落點（直線球、斜線球、吊球）的預測結果，先以變異數分析篩選顯著的重要因子與交互作用項，再進行兩兩比較之對比檢定。由於不同組別間、攻擊位置間、攻擊落點間與擊球時間點間的兩兩相比，皆可視為獨立樣本的比較，因此概念上就如同獨立樣本 t 檢定，只是由於對比的數量龐大且有多次重複量測，因此本研究採用大樣本理論中會近似至標準常態分配的 z-score 為檢定統計量。

參、結果

由變異數分析可知，最高階顯著交互作用項為「組別×擊球時間點：$F=5.68$, $p<.05$」、「組別×位置×落點：$F=3.31$, $p<.05$」及「位置×落點×擊球時間點：$F=1.85$, $p<.05$」。由表一可知，不同技術層次排球選手在預測 3 號位置快攻攻擊動作上之誤判差異：

一、在直線球（吊球與斜線球相比較）上，於碰球前、中、後時，一般生比運動績優生顯著地較易誤判為吊球，運動績優生比一般生顯著地較易誤判為斜線球。

二、在直線球（直線球與斜線球相比較）上，於碰球前時，一般生比運動績優生顯著地較易誤判為斜線球。

三、在直線球（直線球與吊球相比較）上，於碰球前、中、後時，一般生比運動績優生顯著地較易誤判為吊球。

四、在吊球（吊球與斜線球、直線球分別相比較）上，於碰球中時，一般生比運動績優生分別顯著地較易誤判為斜線球、直線球。

五、在斜線球（吊球與直線球相比較）上，於碰球前、中、後時，一般生比運動績優生顯著地較易誤判為吊球，運動績優生比一般生顯著地較易誤判為直線球。

六、在斜線球（斜線球與吊球相比較）上，於碰球前、中、後時，一般生比運動績優生顯著地較易誤判為吊球。

七、在斜線球（斜線球與直線球相比較）上，於碰球前時，運動績優生比一般生顯著地較易誤判為直線球。

表一　運動績優生與一般生在 3 號位置上誤判快攻攻擊落點的對比檢定表

	z 值	組別差異	誤判者	誤判落點
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt1	-3.06*	1 > 2	一般生 績優生	3 號位置 5 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt1	3.61*	2 > 1	一般生	5 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t1, pt1	-4.98*	1 > 2	一般生	3 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t2, pt1	-2.83*	1 > 2	一般生 績優生	3 號位置 5 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t2, pt1	1.07	2≈1	一般生	5 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t2, pt1	-3.35*	1 > 2	一般生	3 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t3, pt1	-4.59*	1 > 2	一般生 績優生	3 號位置 5 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t3, pt1	1.19	2≈1	一般生	5 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t3, pt1	-5.04*	1 > 2	一般生	3 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt3	1.66	2≈1	一般生	5 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt3	1.82	2≈1	一般生 績優生	5 號位置 1 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t1, pt3	0.15	2≈1	一般生	1 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t2, pt3	2.09*	2 > 1	一般生	5 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t2, pt3	-0.00	1≈2	一般生 績優生	1 號位置 5 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t2, pt3	2.43*	2 > 1	一般生	1 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t3, pt3	-0.23	1≈2	績優生	5 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t3, pt3	0.07	2≈1	一般生 績優生	5 號位置 1 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t3, pt3	-0.33	1≈2	績優生	1 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt5	-3.23*	1 > 2	一般生	3 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt5	3.06*	2 > 1	績優生	1 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t1, pt5	-4.66*	1 > 2	一般生	3 號位置

	z 值	組別差異	誤判者	誤判落點
			績優生	1 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t2, pt5	-2.93*	1 > 2	一般生	3 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t2, pt5	0.80	2≈1	績優生	1 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t2, pt5	-3.06*	1 > 2	一般生	3 號位置
			績優生	1 號位置
ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t3, pt5	-4.65*	1 > 2	一般生	3 號位置
ans=1/ans=5 | g2-g1, p3, t3, pt5	0.91	2≈1	績優生	1 號位置
ans=3/ans=1 | g2-g1, p3, t3, pt5	-4.75*	1 > 2	一般生	3 號位置
			績優生	1 號位置

*p< .05。>表大於且 p< .05。≈表大於且 p> .05。g 1 表一般生，g 2 表運動績優生。P3 表 3 號位置。t1、t2、t3 分表擊球前、中、後。pt1、pt3、pt5 分表 1、3、5 號位置落點。ans=3/ans=5 | g2-g1, p3, t1, pt1 表在擊球前時，於 3 號位置執行 1 號位置落點的攻擊動作，若 Z 為負值，且達到顯著，代表一般生答 3 號位置落點（相較於答 5 號位置落點）的勝算要比運動績優生高，即一般生較易誤判為 3 號位置落點的攻擊動作，運動績優生較易誤判為 5 號位置落點的攻擊動作。

肆、討論

本研究之示範者均為右手攻擊員，3 號位置直線球攻擊之助跑方向由 2 號位置往 3 號位置移動；斜線球由 4 號位置往 3 號位置移動；吊球由 3 號位置往 2 號位置移動。3 號位置直線球攻擊之身體方向與攻擊落點方向較不一致，因其以手腕來改變球體的行進方向，其動作屬性與 4 號位置直線球及 2 號位置斜線球攻擊相似，故其最不易預測；斜線球攻擊之助跑方向及身體方向與攻擊落點較一致，其動作屬性與 4 號位置斜線球攻擊相似，故其較易預測；吊球攻擊之助跑方向及身體方向與攻擊落點較不一致，但動作幅度較小與動作速度較慢，其動作屬性與 2、4 號位置吊球相似，故其最易預測，此預測球路勝算之邏輯性差異即為內容效度。Goulet 等 (1989) 指出，網球發球之側旋轉球比平擊球及正旋轉球較難預測，其側旋轉球之手腕特性與本研究之 3 號位置直線球攻擊相似。

一、不同技術層次排球選手在 3 號位置上預測快攻攻擊落點之誤判差異

在直線球（吊球與斜線球相比較）上，於碰球前、中、後時，因吊球的球體落點方向與直線球的助跑方向較相同，且吊球落點與快攻員較接近，因一般生注意力較窄化，故對吊球較易誤判；運動績優生較能察覺吊球的動作速度與幅度，而較不能察覺直、斜線球之手腕變化，促使一般生較易誤判為吊球，運動績優生較易誤判為斜線球。Abernethy 與 Russell (1987) 指出，擊球後 83ms 時，羽球初學者在深度的誤差沒有顯著高於熟練者，但在方向上的誤差顯著高於熟練者，其意謂初學者較能察覺吊球的動作屬性，而縮小兩者之差距；但初學者較不能察覺斜、直線球的動作屬性，加上熟練者較能察覺斜、直線球的動作屬性，而加大兩者之差距，亦即方向比深度較難預測。本研究之吊球與直線球及斜線球屬於深度關係（前後關係），而斜線球與直線球屬於方向關係（左右關係），其表示吊球與直線球及斜線球較易有顯著差異存在，而斜線球與直線球較難有顯著差異存在，而初學者對較易預測之吊球較易誤判，熟練者對較難預測之斜、直線球較易誤判。在直線球（直線球與吊球相比較）上，於碰球前、中、後時，初學者較無法預測直線球的手腕變化，促使一般生較易誤判為吊球。Stoffregen (2000) 指出，不同經驗的個體有不同優勢的環境賦

使(affordance)，亦即熟練者對於環境中的訊息較能作出正確的知覺及動作反應，如 Abernethy 與 Russell (1987) 指出，羽球熟練者在方向及深度的預測上優於初學者；Goulet 等 (1989) 指出，熟練者在網球發球的視覺正確反應上優於初學者；Wright 等 (1990) 指出，熟練者在排球舉球的精確反應上優於初學者。在直線球（直線球與斜線球相比較）上，只於碰球前時，因肩膀方向面向斜線球的落點方向，促使一般生較易誤判為斜線球，也許在碰球中、後時，因身體方向的誘導及手腕的改變而增加預測難度，而模糊化不同技能者間之誤判差異。

在吊球（吊球與斜線球、直線球分別相比較）上，於碰球前、後時，因其為單腳背飛動作，其動作速度與幅度比 2、4 號位置吊球較快較小，因此較難預測，故混淆了不同技能間之誤判差異；只在碰球中時，熟練者才較能感知吊球的動作屬性，故促使一般生較易誤判為斜線球、直線球。Savelsbergh, Williams, Van Der Kamp, 與 Ward (2002) 指出，足球熟練者在越接近罰球碰球瞬間才作出正確的偵察動作，其意謂碰球中最能展現動作訊息，而造成不同技能間之誤判差異。

在斜線球（吊球與直線球相比較）上，於碰球前、中、後時，因直線球的球體落點方向與斜線球攻擊的身體方向及助跑方向較不一致，而吊球與其較一致，初學者較不易感知不同方向之直線球落點，而較能感知同方向之吊球落點；而熟練者較能察覺不同作用力型態的吊球動作屬性，加上其對較難預測之直線球攻擊較為敏感，促使一般生較易誤判為吊球，運動績優生較易誤判為直線球。為提早預測排球快攻攻擊動作的差異，應善加利用重要的前線索，如在擊球較早階段時，預測者應以身體為前線索，來得知動作的前後關係 (Ward 等, 2002; Wright 等, 1990)；在擊球較後階段時，尤接近擊球中之前後時間，預測者應以手臂或手腕為前線索，來得知動作的真正意圖 (Abernethy & Russell, 1987; Goulet 等, 1989)。在斜線球（斜線球與吊球相比較）上，於碰球前、中、後時，因吊球落點與快攻員較接近，一般生注意力較窄化，故對吊球較敏感，如 Nideffer (1985) 認為，運動員要能以較寬廣的注意力（外寬型注意力型態）來蒐集重要訊息，以配合運動情境的需求。在斜線球（斜線球與直線球相比較）上，只於碰球前時，因尚未暴露動作意圖且熟練者對較難預測之直線球攻擊較為敏感，加上斜線球攻擊的助跑方向與身體方向跟斜線球落點較一致，其具一致性方向的落點較能誘導初學者的注意力，促使運動績優生較易誤判為直線球。也許在碰球中、後時，因助跑方向、身體方向與手臂揮動均已暴露動作意圖，而縮小了不同技能者間之誤判差異。但在直線球（直線球與斜線球相比較）上，於碰球前時，一般生比運動績優生較易誤判為斜線球，亦即運動績優生較不會誤判為斜線球，而會判斷為直線球，也許助跑方向由 2 號位置往 3 號位置的直線球攻擊比由 4 號位置往 3 號位置的斜線球攻擊，在預測攻擊落點上有較大的誘導力。未來直線球快攻攻擊可強化此助跑路線，以牽制攔網者與守備者的注意力。

二、結論與建議

在結論上：初學者因不能利用重要的前線索而有較多的誤判，尤吊球距離快攻員較近，又分別與斜線球、直線球具深度關係、落點在相同的助跑方向上，而更易誤判為吊球；熟練者因能利用重要的前線索而有較少的誤判，但斜線球與直線球因其落點具方向關係而更易互為誤判；熟練者對助跑方向由 2 號位置往 3 號位置的直線球攻擊比由 4 號位置往 3 號位置的斜線球攻擊有較少的誤判，亦即前者有較大的誘導力。在應用上：排球攻擊員可利用助跑方向或身體方向來誘導對手的注意力，再以手腕來改變球體的行進方向，以達欺敵效果；攔網員或守備員在攻擊員碰球較早階段時，應以身體為前線索，來得知動作的前後關係，在攻擊員碰球較後階段時，尤接近碰球中之前後時間，應以手臂

或手腕為前線索，來得知動作的真正意圖。在建議上：未來研究可觀察熟練者對不同助跑方向、身體方向及手腕改變方向在各個攻擊落點上之誤判情形，以利在訓練與比賽中之應用。

參考文獻

Abernethy, B., & Russell, D. G. (1987). Exper-novice difference in an applied selective attention task. *Journal of Sport Psychology, 9*, 326-345.

Goulet, C., Bard, C., & Fleury, M. (1989). Expertise differences in preparing to return a tennis serve: A visual information processing approach. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 11*, 382-398.

Henry, F. M., & Rogers, D. E. (1960). Increased response latency for complicated movements and a memory drum theory of neuromotor reaction. *Research Quarterly, 31*, 448-458.

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

Nideffer, R. M. (1985). *Enhanced performance in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review, 82*, 225-260.

Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning: A behavioral emphasis(2nd)*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Stoffregen, T. A. (2000). Affordances and events. *Ecological Psychology, 12*, 1-28.

Savelsbergh, G.. J. P., Williams, A. M., Van Der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences, 20*, 279-287.

Wright, D. L., Pleasants, F., & Gomez-Meza, M. (1990). Use of advanced visual cue sourse in volleyball. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 12*, 406-414.

Ward, P., Williams, A. M., & Bennett, S. J. (2002). Visual search and biological motion perception in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 73*, 107-112.

The Analysis of Wrong Judgment of Predicting Quick Attack Movement from Volleyball Players of Different Skill Levels

Kao-Tsan Wu
National Chengchi University

Abstract

Purpose: This study was to understand differences of wrong judgment of predicting quick attack movement from volleyball players of different skill levels. **Method:** The subjects were 145 experts and novices from two universities. The study was to test the subjects' wrong judgment conditions based on their judgment of number 3 position quick attack movement from film of male volleyball championship of 2000 Olympic Games. The data was statistically analyzed in Generalized Linear Mixed Effects Model. **Result**s: A. For straight-lined ball, before, during and after hitting the ball, novices tended to misjudge as hanging balls, while experts, tilt-lined ball. B. For straight-lined ball(comparing straight-lined ball and tilt-lined ball), before hitting the ball, novices tended to misjudge as tilt-lined ball. C. For tilt-lined ball, before, during and after hitting the ball, novices tended to misjudge as hanging ball, while experts, straight-lined ball. D. For tilt-lined ball(comparing tilt-lined ball and straight-lined ball), before hitting the ball, experts tended to misjudge as straight-lined ball. **Conclusions**: Novices had more wrong judgment because they couldn't make use of important precue, especially misjudging as hanging ball since hanging ball had closer distance to quick attackers, and it had characteristics of depth and landing points in the same approach direction with tilt-lined ball and straight-lined ball respectively. Experts had less wrong judgment because they could make use of important precue, but there was mutual wrong judgment of tilt-lined ball and straight-lined ball due to their characteristics of landing point directions. Experts had less wrong judgment of straight-lined ball attack from position 2 to 3 than tilt-lined ball attack from position 4 to 3 because the former had higher inducement.

Key words: motion vision, precue, generalized linear mixed effects model