

# 知覺訓練對網球發球預期之研究

鄧正忠

宜蘭技術學院副教授

## 摘 要

本研究以 30 位宜蘭技術學院選修網球課，且有半年（一學期）學習網球經驗的學生為受試對象，隨機將 30 位學生分派區分為知覺訓練組、安慰組、控制組各為 10 名，連續四週，每週三次各二十分鐘的訓練。將訓練前、後收集到的資料以計算其「方向錯誤率」並使用單因子共變數分析，來考驗前測均質性和後測三組間的顯著差異，結果發現本研究之受試者均具同質性，而三組實驗組在知覺訓練對網球發球預期表現上亦達顯著差異，經事後比較考驗後，發現知覺訓練組在對網球發球預期表現上優於其他兩組並達顯著差異水準。

**關鍵詞：**發球、知覺訓練、預期

# The Study of Sense Training on the Anticipation of Direction at Service

**Jeng-jong Teng**

Associate Professor, Physical Education Office  
National Ilan Institute of Technology

## **Abstract**

The participants in this study were 30 students voluntarily enrolled in the tennis class at Ilan Institute of Technology, who has half a year playing experience. They were divided into three groups of 10 students each, which were respectively the sense training group, the placebo group, and the control group, and underwent training three times a week for four consecutive weeks for 20 minutes each time. The statistics gathered before and after testing were used to calculate the failure rate of direction anticipation, and the Analysis of Covariance was used to analyze the data. The results showed that the pre-test statistics did not achieve a significance effect, meaning that prior to the experiment the three groups were quite uniform in the directional anticipation of service. In the post-test, results showed that it did achieve a significance effect, only the sense training group achieved a notable difference in anticipation failure rate.

**Key words: service, sense training, anticipation**

## 一、前言

運動知覺 ( Movement Perception ) 的產生雖然起於外界的刺激，但知覺的感受卻非由於刺激的變化而起，而是由於網膜上影像的移動而生，然而依訊息處理模式 ( Information Processing Model ) 的觀點，人體藉由感官系統接受外界給予的刺激，再經由處理、分析刺激、最後引發動作反應，在競技運動項目中有些球速快的項目如網球發球，因人的反應時間有限，如果經由刺激確認，反應選擇到反應程式三階段最後引發動作必錯過最佳反擊時機，而在這些快速項目中，若能在刺激之前，便得知「何種刺激會出現」、「何時刺激出現」亦即省略不必要的處理程序 ( 如反應選擇階段 )，則可大大減少反應時間 ( Schmit, 1991 )<sup>1</sup>。如何得知即將出現的刺激就是靠預期，而預期的實施則有賴前線索的提供。Buckolz, Prapavessis, & Fairs ( 1988 )<sup>2</sup>指出前線索來自：( 1 ) 有關的線索：像對手的優點、弱點及偏好，以及在氣候方面的條件等。( 2 ) 身體語言線索：如對手的姿勢、球拍的位置，以及眼睛注視的方向等。有關的線索則通常是在賽前先收集到，並提供給初期的預期參考，這些事前收集的線索可能或可能不會與身體語言線索結合而形成預期，最後必須依現場身體語言線索來判斷。要事先收集到對手的偏好、優點、弱點等前線索和資料，最佳的方式是透過現場比賽親自收集，但有時限於時間、空間的阻礙，大部份教練都會利用拍攝影片的方式去收集對手的資料，藉以分析對手的優、缺點，達到知己知彼、戰無不克的優勢。

Abernethy & Wood ( 1992 )<sup>3</sup>利用影片給予受試者四星期預期表現的訓練，介紹球落點時最重要的前線索，結果在網球預期表現上有明顯的進步，這也顯示運動技能學習獲得和其他學科一樣，要經過學習的歷程而且也要經過練習或經驗的累積結果，才能改變學習，雖然練習的方法很多，唯有適當訓練的質與量，以及適當的訓練方法，才能達到事半功倍的效果。

Haskin ( 1965 )<sup>4</sup>最早使用影片模擬訓練，他發現經過一段時間訓練，對於預測回答網球發球方向的反應時間減少，而 Day ( 1980 )<sup>5</sup>依據 Haskin 的實驗也發現經過十週的影片模擬及相關知識的訓練，球員在預測網球落點的準確性也提

---

<sup>1</sup> Schmit, R.A. ( 1991 ). Motor learning and performance : From principles to practice. Champaign, IL : Human Kinetics.

<sup>2</sup> Buckolz, E., Prapavessis, H., & Fairs, J. ( 1988 ). Advance cues and their use in predicting tennis passing shots. Canadian Journal of Sport Science, 13 ( 1 ), pp.20-30.

<sup>3</sup> Abernethy, B. & Wood, J.M. ( 1992 ). An assessment of the effectiveness of selected visual training programs in enhancing sports performance. Report to the Australian Sports Commission, p. 181.

<sup>4</sup> Haskin, M.J. ( 1965 ). Development of a response recognition training film in tennis. Perceptual and Motor Skill, 21, pp.207-211.

<sup>5</sup> Day, L. J. ( 1980 ). Anticipation in junior tennis. In Proceedings of the international symposium on the effective teaching of racquet sports. ( Eds. J. Groppe and R Sears ), pp.107-116, University of Illinois, Champaign, .

升了, Farrow, Chivers, Hardingham & Sasche (1998)<sup>6</sup>對 24 位網球生手經四星期, 每星期二次的訓練, 每次訓練看 20 次發球影片動作, 結果發現知覺訓練組預期的反應速度優於其他兩組, 但再預期方向的正確性卻沒有達到顯著差異。但是 Abernethy, Wood & Parks (1999)<sup>7</sup>對十五對年齡在十六至二十八歲沒有特別比賽經驗的男、女學生, 給予四週的訓練, 知覺訓練組每週給於單次二十分鐘的身體練習及四次的每次二十分鐘的預期技巧訓練, 結果發現知覺訓練組預期發球落點方向的正確性優於其他兩組。從上述文獻中, 作者認為預期方向的正確性有沒有達到顯著差異的主要原因, 是因為這些快速複雜的競技動作, 對於初學者而言是困難的, 即使知道線索有哪些, 但亦無法有效的去覺察, 雖然模擬訓練對於訓練確實有所助益, 但對生手則須加以配合適當之身體練習, 才能突顯出訓練效果。

近來, 由於整年度皆有網球賽事, 再加上交通與網路資訊的發達, 各國網球選手交流觀摩日益頻繁, 使得各國網球選手的實力不分軒輊, 比賽競爭更加劇烈, 若僅在球場上訓練, 那是不足以應付日益劇烈的比賽, 於是就有許多有別於身體訓練的訓練方法誕生, 例如心智訓練等 ..., 而影片訓練也早在幾十年前就開始實施, 尤其針對一些快速且複雜的運動項目或賽後檢討與回饋最為常用, 如棒球投手的投球技術分析; 以便找出投手的前線索與投球習慣, 網球比賽中技術及戰略使用之分析等等。從以上的研究可看出影片的訓練對於預期表現能力確實有提升, 但知覺訓練的內容及方法並不一致, Farrow, 等人也認為只做影片模擬訓練對於困難的技巧獲得是不夠的, 必須配合身體練習才更有效, 為了能讓受試者了解技能的發揮需靠一系列的前線索的輔助, 所以進一步探討知覺訓練對於網球發球預期方向上的影響為本研究的主要動機。

## 二、研究方法

### (一)、受試者

本研究的受試者計有 30 位為九十學年度宜蘭技術學院選修網球的男性學生, 有半年(一學期)學習網球的經驗, 身體健康且視力正常的同學, 隨機分派區分為知覺訓練組(身高=176.58 ± 3.24 公分, 體重=66.45 ± 2.74 公斤, 年齡=19.77 ± 0.63 歲) 安慰組(身高=175.58 ± 3.34 公分, 體重=65.86 ± 2.43 公斤, 年齡=19.37 ± 0.54 歲) 控制組(身高=174.88 ± 4.22 公分, 體重=63.65 ± 2.22 公斤, 年齡=19.20 ± 0.42 歲) 各為 10 名。

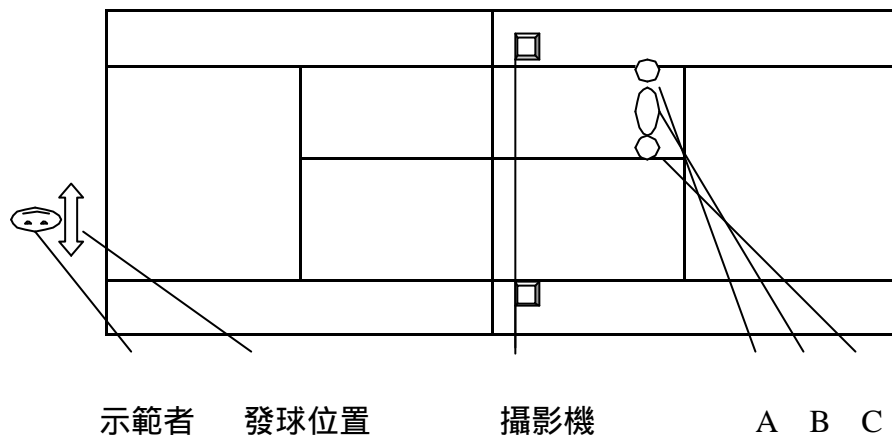
<sup>6</sup> Farrow, D., Chivers, P., Hardingham, C., & Sasche, S. (1998). The effect of video-based perceptual training on the tennis return of serve. *International Journal of Sport Psychology*, 29, pp.231-242.

<sup>7</sup> Abernethy, B., Wood, J.M. & Parks, S. (1999). Can Anticipatory Skill of Experts Be Learned by Novices. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 70, pp.313-318.

## (二)、實驗設計

由一位曾經排名全國第五的男子網球選手（林俊模先生）為示範者，執行一系列網球發球的動作，並利用 Kyocera 品牌之數位相機，將示範者的發球動作拍成影片，攝影相機離地約 1.5 公尺位於球柱兩側單、雙打線中間，並利用數位相機的內建功能將發球動作加以處理成發球執拍接觸球前一格的視覺前線索。這一系列發球動作包括三種不同落點球位置（如圖一之 A、B、C 點），此三種落點球方向各為 10 次，共 30 次試作，並以隨機方式呈現給受試者，每次試作時距（Inter Trial Interval 簡稱 ITI）設為 1.5 秒。

圖一 底線正、反手拍抽球攝影位置圖



## (三)、儀器

利用 Kyocera 數位相機，將示範者的發球動作拍成影片，並使用影片編輯軟體（Media studio Pro 6.5）編輯，並轉換 MPEG 燒錄光碟成 VCD，利用單槍投影機放映在投影幕給予受試者觀看。

## (四)、實驗流程

### 1. 前測

受試者在觀看動作影片之前，先告知攝影機拍攝位置，示範者的前線索情形及回答發球落點方向位置之判別，受試者的作業根據隨機呈現的影片來預測來球方向，總共三十題，並在每動作試作時距（ITI）為 1.5 秒情形下，將來球方向以表格 A、B、C 位置選擇作勾選記錄，因為 ITI 為 1.5 秒，受試者必須依據所呈現前線索立即做出反應，超過 1.5 秒此次回答為錯誤計算。

### 2. 分組訓練

- (1) 知覺訓練組：受試者觀看發球的連續動作影片片段及整個發球動作分析，並告訴受試者注意那些前線索如對手的姿勢、球拍擊球時的拍面角度和方向，以及眼睛注視的方向等，並告知揮拍經過的行進路線可能影響球飛行落點的方向，而受試者必須將這些線索及球的落點寫下來，以

供下次回答參考和給於回饋及解釋原因、過程等，訓練時間為四星期，每星期三次，兩次 20 分鐘影片訓練及一次 20 分鐘發球動作練習。

(2) 安慰組：受試者給予看網球比賽錄影帶，但不給予口頭回饋，一樣經四星期，每星期三次的訓練，兩次 20 分鐘的比賽錄影帶及一次 20 分鐘的發球動作分析與練習。

(3) 控制組：訓練時間為四星期，每星期三次，每次 20 分鐘發球動作分析與練習。

### 3. 後測

訓練期結束當天休息 10 分鐘後立即測試，過程與前測相同。

#### (五)、資料處理

在所有試作完畢後，計算受試者的預期方向（左、中、右）的錯誤次數在全部所佔的比率的（方向錯誤率）並使用獨立樣本單因子共變數分析，考驗前測均質性和三組後測是否有顯著差異，本研究  $\alpha$  值設為.05。

## 三、結果與討論

### (一)、前測

本研究主要探討知覺訓練對網球發球預期表現之影響，分成知覺訓練組、安慰組及控制組等三組，將各組實驗參加者前測的結果，進行均質性考驗，由表一結果發現；回歸係數同質性檢定之  $F=0.197$ ， $P>.05$ ，未達顯著水準，表示三組的斜率可視為相同，符合組內迴歸係數同質的基本假定，我們可以放心進行共變數分析。

### (二)、後測

由表二共變數摘要表中可看出，把前測因素排除之後，三種實驗組之間有顯著差異存在（ $F=51.295$ ， $P<.01$ ）進一步進行費雪爾氏 LSD 事後比較（如表三），發現知覺訓練組與安慰組、控制組達到顯著差異，而安慰組與控制組間沒有顯著差異，顯示知覺訓練組經過四星期的訓練後對網球發球落點方向的正确預測能力高於安慰組及控制組，這結果與 Abernethy, Wood & Parks (1999)、Abernethy & Wood (1992)、Burroughs (1984)<sup>8</sup>、Haskins (1965) 等學者的研究發現相同，並支持知覺訓練對網球發球預期學習確實有顯著效果，而預期能力對於初學者、有網球學習經驗者及網球選手而言，可藉由影片之動作分析與教導去發覺並利用前線索預期來球方向達到學習效果，尤其對一些快速動作技能的項目，透過影片的分析與訓練，更能達到事半功倍的效果。至於安慰組、控制組對網球底線抽球

<sup>8</sup> Burroughs, W.A. (1984). Visual simulation training of baseball batters. *International Journal of sport psychology*, 15, pp.117-126.

來球方向的預期正確率較低，主要是因為訓練過程中未給予受試者適當的影片學習、指導及回饋，所以其在學習的效果上較差，較無能力及方法依據前線索來判斷來球落點方向。從以上結果發現顯示，網球發球方向的預期能力可透過動作及比賽影片的分析與教導，並藉由知覺訓練找出正確的前線索及身體練習來增強。

表一、組內迴歸係數同質性檢定摘要表

變異來源	SS	Df	MS	F
迴歸係數同質 (G*Y1)	6.641E-04	2	3.320E-04	0.197
Error	4.043E-02	24	1.685E-03	

\* P<.05

表二、共變數分析摘要表

變異來源	SS'	Df	MS'	F
組間	0.162	2	8.108E-02	51.295
組內 (誤差)	4.110E-02	26	1.581E-03	
全體	4.272E-02	28		**

\*\* P<.01

表三、事後比較摘要表

組別	知覺訓練組 (M=0.507)	安慰組 (M=0.654)	控制組 (M=0.675)
知覺訓練組		*	*
安慰組			
控制組			

\* P<.05

#### 四、結論與建議

預期能力為高水準運動員的重要特質，本研究所獲得的結論，例如發球動作的分析與練習，以及發球擊球的行進路線、擊球時身體的站姿、球拍擊球時的拍面角度和方向，以及眼睛注視的方向等前線索的搜尋等知覺訓練方式對於有學習網球經驗者而言，可提升其預期網球底線發球落點方向之準確性，而現今教學訓練法不斷改進，視聽教材也被廣泛應用在訓練上，影片教學不僅可當作輔助的訓練教材，對於較困難和複雜的技巧也可提供慢動作、修正動作及重要線索來源分析等功能。教師與教練亦可依運動項目的不同，改變設計自己的教學與訓練法，利用影帶在知覺預期能力的訓練功能，提高選手預期能力，達到知己知彼、百戰百勝的目標。