政大體育研究 第 23 期 頁 75-91（2014 年 10 月）

肌肉記憶與意象訓練對網球選手擊球表現之影響—以中部地區大專校院乙組網球選手為例

劉佳哲[1]、張凱隆[2]、倪偉倫[3]、黃立揚[4]

摘　要

本研究旨在探討肌肉記憶性、目前訓練內容、意像訓練對於比賽成績的關係。本研究以 101 學年度中區網球大專校院運動會預賽註冊之乙組代表隊選手為研究對象，中區部分總參與人數約 110 位，共 10 間學校，發出 110 份問卷進行調查，共回收問卷 93 份，回收率 85%。並以組間設計、敘述性統計、獨立樣本 t 檢定、皮爾森積差相關等統計方法進行分析。本研究結果為：一、大專校院中區乙組網球選手中，曾獲全國大專校院運動會乙組或東方錶盃優異成績之選手佔 38.7%。其中，進入大學前曾受過網球訓練之選手於比賽中獲得優異名次者佔 80.55%，亦即大部分前端名次皆由已訓練多年之研究生或進入大學前曾接受專業訓練之選手取得。二、曾經接受網球訓練之選手，對於學習動作型態的效率顯著較大學才進入網球代表隊學習網球技能的選手優異。三、優秀組選手於對打人數顯著較一般組選手為多。本研究結論證實曾經接受過網球專業訓練之選手，雖經長時間休息，但重回訓練軌道後，無論是訓練的成效與競賽成績皆較從未學習網球經驗者優秀，故肌肉記憶對於網球選手學習歷程扮演著非常重要的角色。另外，意象訓練對於網球選手的重要性並不亞於技術訓練，如能同步進行訓練，將使選手的潛力發揮至淋漓盡致。

關鍵詞：網球、肌肉記憶、意象訓練

[1]劉佳哲，逢甲大學體育事務處
[2]張凱隆，國立政治大學體育室，cklung@nccu.edu.tw
[3]倪偉倫，逢甲大學統計學系
[4]黃立揚，逢甲大學行銷學系

壹、緒　論

一、研究動機

網球是當今世上最受歡迎、最具影響力和最有吸引力的體育運動項目之一，素有第二球類運動的美稱，它與高爾夫球、保齡球、桌球並稱世界四大紳士運動，也被稱為貴族運動（張立新，2004）。網球運動對於國人的影響也越來越深遠，從諸多數據得知實際上網球的參與人數眾多，觀眾人數更多（鄭鯤茂、麥吉誠，2004；羅志勇、周資眾，2010），因此所需求的場地設施相應而生，並如雨後春筍般林立於各個學校、社區以及俱樂部。再往潛力的部分探討網球，可從人力資源統計數據以及文獻發現，國人的生活型態已有些許改變。從人力資源的角度來看，每年參加全國分齡網球排名賽的球員人數眾多，球員多具有學生身分，因此國內網球運動員蘊藏量可說相當豐富。行政院體育委員會（2011）也對於國人關注體育賽事方面的數據提出佐證，文獻中表示，7.7% 的國人會關注網球相關賽事，並且於所有運動項目中排名第三，而我們可從此得知網球已是老少皆宜的普及運動，並且也是大眾接受度非常高的全民運動項目。

於網球項目中，非透過網球專業能力升學的選手皆列入乙組，而乙組網球選手訓練顛峰期於各大專網球代表隊，故此本研究選擇各大學校的網球代表隊作為本研究指標性的研究族群。網球技術的表現方式不外乎為比賽成績，然而訓練方法有許多種，Buhrle 與 Werner (1984) 研究發現，人類的神經肌肉系統在訓練後會產生適應，隨訓練時間的長短，所產生的適應也不相同，故從此文獻瞭解訓練的經歷對於技術表現上有顯著的差異。再根據 Chamberlin 與 Magill (1992)曾指出，運動技能的學習歷程中，已經學過的動作會比新的動作表現更好。本研究將此部分訓練分類為肌肉記憶性，並且探討網球技術表現層面的差異，希望在以下的分析瞭解到「正在接受網球訓練」與「再次接受網球訓

練」於網球成績表現上是否會產生差異。

網球的訓練不只侷限於球場上的技術學習，Cox (1998) 認為，意象練習雖然不能產生外顯的肌肉動作，但是大腦在潛意識驅動下能輸出命令至肌肉，在潛意識的神經肌型式與實際的動作具有一致的功能，認知策略是改變思緒型式的心智過程，而此過程能再建構較有效率的思考過程，進而提昇動作學習。認知策略之研究包含放鬆訓練 (relaxation training)、目標設定 (goal setting)、自我談話 (self-talk) 與視覺意象 (imagery-visualization)等，都有助於選手在比賽場上的技術表現，根據 Orlick (1986) 的研究指出技術表現和體能方面的準備並非不重要，因為單憑心理方面不可能戲劇性的彌補體力上的不足，但心理上的準備的確有助於將選手的潛能發揮至極限。黃顯章與黃任閩（2007）指出體育教學課程中，透過賽事影片確認選手動作優缺點，並作為動作修正的依據，此類教學法即為視覺意象訓練應用於課堂上的範例。本研究將此部分的訓練分類至意象訓練中，並加以探討意象訓練對於成績表現上的差異。本研究主要目的為探討乙組網球選手，過去以及現在投入的肌肉記憶訓練與意象訓練程度，並且分析兩項訓練對於目前網球技術表現的影響力，冀望本研究的數據結果可提供國內未來從事網球訓練人員參考之用。

二、研究目的

（一）中區乙組大專網球選手基本資料分析

（二）探討肌肉記憶性、目前訓練內容、意像訓練對於比賽成績的關係。

三、名詞定義

（一）肌肉記憶性 (muscle memory)

肌肉記憶性又稱動覺記憶或神經運動促進。是指一個受過訓練的運動員，停止訓練一段時間，欲恢復一定的能力會比沒有經過訓練的一般人快很多。從

運動生理中提到人類的肌肉種類主要分為平滑肌、心肌、骨骼肌。此次研究重點在於運動員的骨骼肌特性，根據 Newton 與 Kraeme (1994) 的研究顯示骨骼肌的最大特點是可由個人意識控制收縮的時間、幅度和強度，而這類肌肉的尺寸大小比例可隨著訓練、使用的程度而出現顯著的變化；骨骼肌的功能是通過收縮使它所附著的骨骼運動，來完成人體各類活動的所需。按照肌肉纖維收縮的快慢又可將骨骼肌分為快肌和慢肌兩種。從分子生理學 (physiology) 的角度來說，學者已經證實粒線體為細胞產生能量，而粒線體與呼吸酵素和抗氧化酵素基因的表現程度對於哺乳動物的骨骼肌收縮運動活力有極為密切的關係，而穀胱甘肽相關的抗氧化酵素系統之活性與容量會隨著長期的運動訓練而改變細胞的組成比例 (Eva, 2005)。

（二）意象訓練 (Imagery & Mental practice)

運動員的訓練過程中有許多訓練方式，此次研究中的重點之一為運動心理的意象訓練，從 1989 年就已有多篇文獻證實，「意象」是指在大腦中創造或再創造一個經驗。過程包括回想因經驗儲存在記憶的訊息，修改這些片段的記憶，變成有意義的影像。意象實際上是一種模擬，和真實的感覺經驗相似（如視覺，感覺，或聽覺），但是全部的經驗都在大腦中發生 (Weinberg & Gould, 1999)。運動競賽的勝敗除了平常的訓練外心理素質也是重要的成敗關鍵，Williams (1989)指出，在運動表現之中，身、心是互相依賴，相輔相成。意象訓練亦是，當選手從自己的影片中或者自己的冥想中了解自己的動作已做到完美無瑕的狀況時也可加強自己的自信，藉此將自己推到體能及技術的極限。

貳、研究方法

研究方法將說明以下五大項目，分別為研究架構、研究對象、研究假設、研究方法與工具以及資料分析方法等。

一、研究架構圖

本研究主要目的為探討肌肉記憶訓練與意象訓練是否對於網球選手擊球技術表現產生影響，以中部地區大專乙組網球選手作為研究對象，藉由國內外相關文獻整理與探討，並參酌國內大專乙組網球現況，提出研究架構如圖 1。

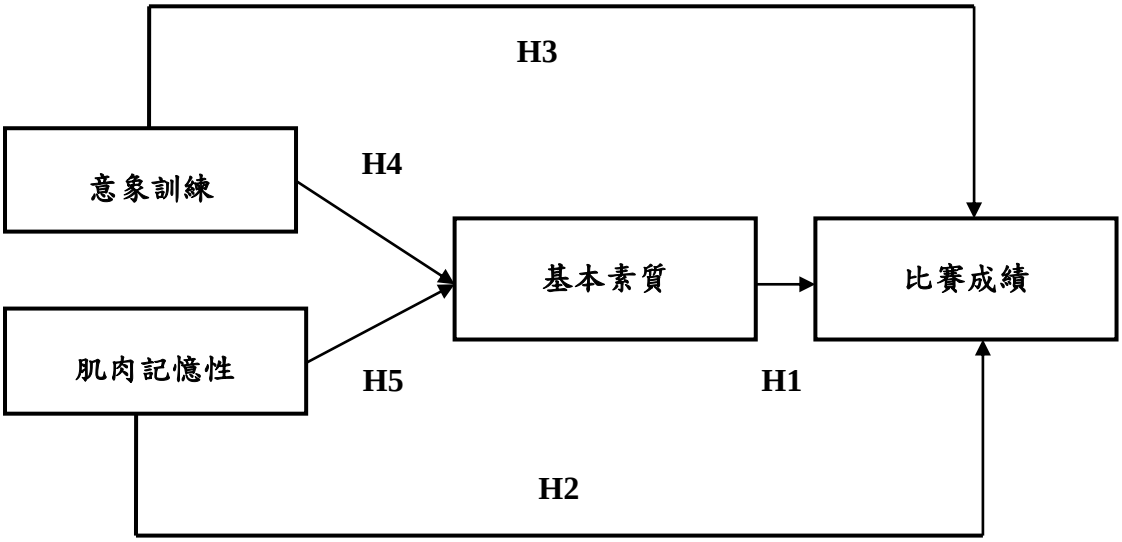

圖 1 研究架構

二、研究對象

本研究以 101 學年度中區網球大專校院運動會預賽註冊之乙組代表隊選手為研究對象，包含東海大學、中興大學、逢甲大學、靜宜大學、中國醫學大學、中山醫學大學、朝陽科技大學、臺中科技大學、嶺東科技大學、勤益科技大學，共 10 間學校，發出 110 份問卷進行實施，問卷回收 93 份，無廢卷，回收率 85%。根據 Babbie (1998) 的觀點，以問卷調查形式進行資料收集，其回收率需達到 50% 才算是「適當」，當達到 60% 時則視為「良好」，而 70% 以上則為「非常良好」。

三、待答問題

（一）探討身體基本素質對於比賽成績是否產生顯著差異。

（二）探討肌肉記憶性對於比賽成績是否產生顯著差異。

（三）探討目前訓練內容對於比賽成績是否產生顯著差異。

（四）探討意象訓練對於比賽成績是否產生顯著差異。

四、研究方法與工具

（一）本篇肌肉記憶性部分題型乃是根據劉茂英（1994）研究理論為基礎所設計的問卷，且根據文獻指出，個體之動作表現，初期階段常以視覺來得知動作，但經過長時間練習後就較少接受視覺系統的控制，一系列的動作便逐漸由運動覺來控制而形成自動化，並配合網球項目運動特性修改編制而成。

（二）本篇意象訓練部分題型參考自 Corbin (1967) 的實驗，實驗中受試者分別分為三組：影像訓練 (Mental practice)，身體訓練 (Physical practice)，和不做訓練 (No practice)。在此意象訓練部份，我們將問題項修改成是否從事這類訓練、模仿頻率、自我認知修改等三大部分。並以李克特量表自評其滿意度並且加以修改，填答方式採用數字選擇欄為：5表示「非常相同」、4表示「相同」、3表是「一般」、2表示「不相同」、1表示「非常不相同」。計分方式依序給予5分、4分、3分、2分、1分，並且在一些項目做特定的修改（例如：未從試過為略過此大題，各題均給予 0 分）。

五、問卷信度分析摘要表

信度分析主要在測量問卷的一致性及穩定性，對於問卷分析是一種重要的指標條件。本問卷採取 Cronbach’s α 係數，本研究問卷的 Cronbach’s α 係數為 0.79，三個分組表的 Cronbach’s α 係數分別為 0.81、0.66、0.72，顯示此問卷之量表具有良好之信度。本問卷在編製過程中，經過信、效度檢驗後，挑出三大群組作主要分析分別為肌肉記憶性訓練、目前訓練、意象訓練三個因素。

彙整數據時將資料進行分類，分類標準採取有無名次，作為一般組及優秀

組的依據。第一部份、第二部份針對各項有關時間之選項，皆以年為單位，此部份彙整受訪者對各題項評分之平均值及標準差，本研究對於每個題項均按順序尺度分成五個尺度並以平均值作為估計，其結果如表 1 所示。另外，本研究之問卷邀請三位網球專業教練審視題目，已確認本問卷具有內容效度。

表 1 問卷信度分析摘要表

分量表	內含題目	題數	Cronbach's α 值
肌肉記憶性	1-1、1-2、1-3、1-4	4	0.81
目前訓練	2-1、2-2、2-3、2-4、2-5	5	0.66
意象訓練	3-1、3-2	2	0.72
總量表		11	0.79

六、資料分析方法

（一）資料以 SPSS 14.0 for windows 套裝統計軟體處理數據。

（二）組間設計 (between-subjects design)

為各種訓練歷程分類並比較其比重。

（三）敘述性統計

1.次數分配及百分比：分析各種訓練歷程。

2.平均數分析：分析各種訓練項目所使用的平均概況。

（四）獨立樣本 t 檢定

分析優秀組與一般組問卷得分差異。

（五）皮爾森積差相關

分析各項訓練歷程對於成績的相關程度。

（六）此次研究中，各種統計皆使用 $\alpha = .05$ 作為差異性考驗的顯著水準。

參、結果與討論

一、中區乙組大專網球選手基本資料分析：

1. 性別：由問卷回收分析發現中區學生男性與女性從事網球運動的比例約為 2:1。分別為男同學 61 名（65.2%）、女同學 32 名（34.8%）。
2. 年級：分析結果如表 2，大部分乙組選手都集中在二年級（30.4%）至三年級（29.0%），並可以發現四年級、研究所的選手，可能因為畢業、升學、其他因素選手流失導致球員人數銳減。

表 2　中區乙組大專網球選手基本資料分析

類別變項	分組別	樣本數	曾經學習過網球的選手	百分比	未學習過網球的選手
性別	男	61		65.2	
	女	32		34.8	
年級	一年級	16		17.4	
	二年級	28		30.4	
	三年級	27		29.0	
	四年級	14		14.5	
	五年級	3		2.9	
	研究所	5		5.8	
最佳名次	第一名	4	4	7.2	0
	第二名	4	2	4.3	2
	第三名	2	2	1.4	0
	第四名	4	4	4.3	0
	第五名	3	3	2.9	0
	第六名	7	6	7.2	1
	第七名	4	3	4.3	1
	第八名	3	2	2.9	1
	前 16 名	2	1	1.4	1
	前 32 名	3	2	2.9	1
	無名次	57	5	60.9	52

3. 曾獲得最佳名次：從表 2 基本資料分析表中可以發現，最佳獲得名次中只有四成選手得過名次，其中只有 7 名為未學過網球的選手獲得，由此可推測現在階段的網球競賽已經越來越激烈，詳細分析將在表 3 至表 4 詳加敘述。

二、中區乙組大專網球選手成績與訓練內容分析

本研究將選手訓練方式主要分為肌肉記憶性訓練、目前訓練、意象訓練三個因素，再比較其之間差異。

由表 3 可得知，優秀組與一般組選手於 1-1 開始學習網球的時間、1-2 過去曾接觸網球的時間、1-3 訓練與再訓練間的空窗時間、1-4 選手生涯的總訓練時間、2-4 目前一週對打的總人數達顯著差異，其他變項未達顯著差異。綜合上述研究結果，在比賽成績上的表現與曾經接受網球訓練的選手呈顯著的相關，雖然學習歷程中可能因為某些因素中斷學習，但從肌肉記憶性的角度來看，對於學習動作型態的效率可能比從未有學習網球經驗者，且於大學才進入網球代表隊學習網球技能的選手優秀（黃崇儒、林清和，1994）。另外，張春興（1992）也提到記憶是指因經驗所學習並保留的行為，在需要時不必再加以練習即可重現的心理歷程。由本研究結果可得知，曾經接受網球訓練的選手大部分皆分佈在優秀組，此結果也呼應以往的學術研究結果。

一般大專校院乙組網球選手的訓練生態，大多是於校內進行訓練，但從 2-4 的數據結果可發現，優秀組選手於對打人數顯著較一般組選手為多。網球項目是隔網對打性的運動，故不僅要了解對手優缺點，更要熟知本身的能力，做出最合適的戰術，如此方能做到以己之長，攻彼之短，進而提高選手於網球競技場上的勝算（許樹淵、張思敏、張清泉、田文政，2000）。因此，大專校院乙組

網球選手要提高本身場上競爭力，必定要時常與不同的選手進行對打，熟悉各種不同的球路與戰術，才可增加本身勝算。

表 3　中區乙組大專網球選手成績與訓練內容分析

類別變項	優秀組		一般組		*t*	*p*
	M	SD	M	SD		
一、肌肉記憶						
1-1 開始學習網球的時間	11.250	5.168	10.636	5.127	＜.001*	＜.001*
1-2 過去曾接觸網球的時間	0.740	0.446	0.214	0.415	＜.001*	＜.001*
1-3 訓練與再訓練間的空窗時間	3.363	2.447	3.363	2.038	.003*	.002*
1-4 選手生涯的總訓練時間	8.166	4.413	4.119	3.372	＜.001*	＜.001*
二、目前訓練						
2-1 目前一週代表隊練習小時數	7.685	2.935	7.023	3.458	.398	.415
2-2 目前一週自主練習網球的小時數	7.500	4.599	6.190	4.140	.236	.224
2-3 目前一週投入的比賽盤數	5.092	2.899	3.928	3.178	.122	.129
2-4 目前一週對打的總人數	5.925	3.869	4.285	2.884	.048*	.048*
2-5 目前代表隊的總練習量	15.185	5.961	13.214	6.422	.199	.205
三、意象訓練						
3-1 現在觀看相關知名選手影片或大型賽事頻率	5.696	3.073	4.261	3.907	.045*	.042*
3-2 現在觀看比賽的主要項目	5.037	4.164	4.190	3.915	.396	.396

* 為 $p < .05$

三、中區乙組大專網球選手比賽成績對於相關項目之相關性

此部份將運用皮爾森積差相關進行分析，相關係數是用以反應變數之間相關關係作為統計的指標。相關係數是按積差方法計算，同樣以兩變數與各自平均值的離差為基礎，通過兩個離差相乘來反應兩變數之間相關程度。

本研究將肌肉記憶性訓練、目前訓練、意象訓練等三項訓練項目，與最佳成績進行相關分析。由表 4 得知，1-1 開始學習網球的時間、1-2 過去曾接觸網球的時間、1-3 訓練與再訓練間的空窗時間、1-4 選手生涯的總訓練時間、2-4

目前一週對打的總人數，達到顯著水準。並且從表 4 與表 3 肌肉記憶部分題目發現相互呼應，得知曾經學習過網球的網球代表隊選手對於網球項目有較佳的表現，故在肌肉記憶項目對於比賽成績有顯著影響，從此部分研究與表 1 基本資料分析交叉比對，發現肌肉記憶與競賽成績有緊密的相關，亦印證 Chamberlin 與 Magill (1992)的論點。

本研究發現，現階段訓練中，若提升對打總人數有助於提升選手在網球競賽的成績，亦呼應表 3 之結果。提高對打練習人數，可能原因為離開原本訓練環境，因而接觸到更多不同的球風與戰術，導致成績方面成長效率高於提高對打練習人數。

表 4 中區乙組大專網球選手比賽成績各項訓練項目之相關性

類別變項	相關係數	*p*
性別	-.104	.395
目前就讀年級	-.152	.212
一、肌肉記憶		
1-1 開始學習網球的時間	-.512	＜.001*
1-2 過去曾接觸網球的時間	-.502	＜.001*
1-3 訓練與再訓練間的空窗時間	-.378	＜.001*
1-4 選手生涯的總訓練時間	-.434	＜.001*
二、目前訓練		
2-1 目前一週代表隊練習的小時數	-.087	.475
2-2 目前一週自主練習網球的小時數	-.150	.220
2-3 目前一週投入的比賽盤數	-.164	.177
2-4 目前一週對打的總人數	-.235	.049*
2-5 目前代表隊的總練習量	-.149	.222
三、意象訓練		
3-1 現在觀看相關知名選手影片或大型賽事頻率	.255	.042*
3-2 現在觀看比賽的主要項目	-.119	.330

* 為 $p < .05$

於意象訓練分析結果得知，自主關注職業賽事之選手在競賽成績上有顯著的成長，此部分結果與 Hall 與 Erffmeyer (1983) 的研究結果有相同之處，其研究中以女性籃球員為受試者，請受試者看完專家投籃影片後再實際去執行投籃動作，結果指出其學習效果優於傳統的訓練方法。由此可得知，意象訓練對於網球選手的重要性並不亞於技術訓練，如能同步進行訓練，將使選手發揮至淋漓盡致。

肆、結論與建議

一、大專校院中區乙組選手之基本資料現況分析

研究對象中以男選手居多，佔 65.2%；女選手佔 34.8%，進入大學階段前已經接受過網球訓練的選手比例佔 36.55%，在各校選手中主要分佈年級為二年級、三年級總共佔 59.4%。曾獲全國大專校院運動會乙組或東方錶盃優異成績之選手佔 38.7%，進入大學前曾受過網球訓練的選手，在比賽中得優異名次者佔80.55%，大部分前端名次皆由已訓練多年的研究生或者曾訓練多年的選手取得。

二、優秀組與一般組對於訓練的差異分析

肌肉記憶為曾經接受網球專業訓練者所擁有的特質，同時，結果顯示目前大專校院乙組網球項目中，成績較為優異之選手，多數為過去曾接受專業訓練者，目前大專乙組網球項目競爭激烈之程度逐漸媲美甲組網球選手，但僅有少數選手能夠從大學甫開始專業訓練並得到優異名次。優秀組與一般組的每週對打人數有顯著差異，優秀組選手較一般組選手進行較多的對打次數，且於對打過程中，吸收較多元的戰術型態。

優秀組與一般組於意象訓練部份有顯著差異。優秀組比一般組更關注網球

賽事及活動，由此可推斷優秀組選手於非技術訓練時段，積極模仿世界頂尖選手擊球型態，並與本身擊球型態進行對照。意象訓練方面也驗證 Corbin (1967) 的研究，意象訓練為輔助身心達到體能極限表現之訓練，然而此項訓練無法獨自存在，相較之下肌肉記憶對於競賽成績方面具有較深遠的影響，但從分析結果得知意象訓練亦為優秀選手訓練中的重要一環。

參考文獻

行政院體育委員會（2011）。*中華民國 100 年運動城市調查*。臺北市：行政院。

張立新（2004）。淺析網球運動的終身健身價值。*華北電力大學學報*，*1*，376-378。

張春興（1992）。*現代心理學*。臺北市：東華書局。

黃崇儒、林清和（1994）。運動技能記憶表徵模式的驗證－基模抽象模式與特殊範本模式。*體育學報*，*18*，357-368。

黃顯章、黃任閩（2007）。意象訓練教學法運用在體育教學及球隊練習之探討。*嘉大體育健康休閒期刊*，*6*(2)，152-159。

許樹淵、張思敏、張清泉、田文政（2000）。*網球技術理論與實際*。臺北市：中華民國網球協會出版

劉茂英（1994）。*基本心理歷程*。臺北市：大洋出版社。

鄭鯤茂、麥吉誠（2004）。大學網球運動員訓練指導概念淺論。*中華體育季刊*，*18*(1)，85-93。

羅志勇、周資眾（2010）。體育教師與運動教練的任務與功能－以網球為例。*屏東教大體育*，*13*，195-200。

Babbie, E. (1998). *The Practice of Social Research* (8th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Pub. Co.

Buhrle, M., & Werner, E. (1984). Das Muskelquerschnittstraining der bodybuilder. *Leistungssport*, *14*, 5-9.

Cox, R. H. (1998). *Sport psychology*: *concepts and applications* (3rd ed.). Boston,

MA: McGraw Hill.

Chamberlin, C. J. & Magill, R. A.(1992) The Memory Representation of Motor Skills: A Test of Schema Theory. *Journal of motor behavior*, *24*, 309-319

Corbin, C. B. (1967)**.** Effects of mental practice on skill development after controlled practice. *The research quarterly, 38(4),* 534-538

Eva, R. C. (2005). Role of Ca^{2+}/calmodulin-dependent kinases in skeletal muscle plasticity. *Journal of applied physiology*, *99*(2), 414-423

Hall, E. G., & Erffmeyer, E. S. (1983). The effect of visuo- motor behavior rehearsal with videotaped modeling of three throw accuracy of intercollegiate female basketball players. *Journal of sport psychology*, *5*, 343-346.

Newton, R. U., & Kraemer, W.J. (1994). Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy. *Strength and Conditioning, 16*(5), 20-31.

Orlick, T. (1986). *Psyching For Sport: Mental Training for Athletes*. Champaign, IL: Leisure Press.

Williams, M. H. (1989). *Beyond Training: how Athletes Enhance Performance Legally and Illegally*. Champaign, IL: Leisure Press.

Weinberg, R. S. & Gould, D. (1999). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Second Edition Champaign, IL: Human Kinetics.

The effects of muscle memory and mental practice on hitting performance of tennis players-Take central general college tennis players as an example

Chia-Che Liu[1], Kai-Lung Chang[2], Wei-Lung Ni[3], Li-Yang Huang[4]

[1]Office of Physical Education and Sport Affairs, Feng Chia University
[2]Office of Physical Education, National Chengchi University
[3]Department of Statistics, Feng Chia University
[4]Department of Marketing, Feng Chia University

Abstract

This study examines the relationship between competition results and muscle memory, regular training content and Imagery training. The research targets are chosen from players who registered in intercollegiate tennis game preliminaries of school year 101 in Taichung district. There are 110 participants from 10 schools in preliminaries in Taichung district. The researchers gave out 110 questionnaires and received 93 valid questionnaires. The valid response rate is 95%. The research uses group design, descriptive statistics, independent sample t test and Pearson correlation as Statistical methods. The results show that: 1. 38.7% of the college tennis players in Taichung district have had great achievement in the national intercollegiate athletic game and Orient Cup. 80.55% of the players who have been trained before entering the college got higher rank. Most of the top ranks are taken by postgraduate students who have practiced tennis for several years and college students who have begun professional training before college. 2. Players who have been trained before college learn tennis skill more effectively than players who haven't been trained until college. 3. The outstanding players have more practice opponents than general players and most of them join the tennis clubs out of school. The study's results confirm that the players who have gone through professional training before, even if they stop practicing tennis for long time, can perform better training effectiveness and competition than players who weren't professional trained before after returning to the training track. Therefore, muscle memory acts as a very important part through tennis players' learning process. In addition, the importance

of Imagery training is no less important than tennis skill training. If both skill training and Imagery & Mental practice can be used together, it will help players break through their limitation

Key words: tennis, muscle memory, imagery training