

高中網球與軟式網球選手的專項體能之比較研究

陳建任¹/ 林瑞興¹/ 李佳鴻¹/ 許維哲²

國立屏東大學¹/ 美和科技大學體育室²

摘要

本研究主要目的在瞭解我國南部低區高中男子網球選手和軟式網球選手現階段之專項體能現況，並比較其差異性。以高雄市新莊高中男子網球選手 15 位、屏東縣潮州高中男子軟式網球選手 14 位為研究對象，分別測試坐姿體前彎、俯臥躬身、5 公尺及 10 公尺衝刺跑、單腳立定跳遠、過頂藥球擲遠、慣用手與非慣用手藥球擲遠、背肌力、慣用手與非慣用手握力、一分鐘伏地挺身、一分鐘仰臥起坐、半場綜合折返跑、3000 公尺跑等專項體能，以獨立樣本 t 考驗比較兩組間之差異。研究結果顯示網球選手在 10 公尺衝刺跑、非慣用手藥球擲遠、慣用手握力、非慣用手握力、3000 公尺跑優於軟式網球選手；在俯臥躬身、一分鐘伏地挺身方面則是軟式網球選手優於網球選手。結論：建議網球教練應加強後腿與下背關節柔軟度、腰部與腹部肌群訓練；軟式網球教練除了上述需加強之外，也應著重非慣用手的訓練。

關鍵詞：網球專項體適能

通訊作者：李佳鴻

電子郵件：pippen0917@mail.nptu.edu.tw

壹、緒論

一、問題背景

隨著世界網球競技水準不斷的提高，選手間的對抗程度不斷升高，於是對於網球選手的專項體能方面，相對要求更高，網球教練必須以運動訓練學及運動生理學的角度，為網球選手進行科學化的專項體能訓練提供理論的參考。球員的競技能力不僅包括技能與戰術能力，尚包括體能、運動智能和心理能力。而球員的專項體能是提高網球競技能力的最有效的體能特徵分析，便顯得非常地重要（張長寬、馬俊明，2008）。楊國材（2007）提到網球選手所需具備的體適能包括：敏捷性、爆發力、肌力、肌耐力、心肺耐力、速度及柔軟度等。陳全壽（1995）指出網球在球場上的耐力表現不亞於馬拉松選手，爆發力不亞於田徑選手，因此成為優秀網球選手需要具備心肺耐力與爆發力。詹益欣等人（2007）的研究結果也指出近幾年中，選手體能越來越佳，有快速位移以及更強韌的肌力與肌耐力都是體能的基本條件，也成為比賽勝負的關鍵。軟式網球絕大多數的動作表現需要前、後、左、右變換方向移動的速度、急停的肌力，揮擊動作、動作的穩定性等都需要藉助於良好的體能外，必須將選手的個人訓練列為重點。且軟式網球是一種持拍及不對稱的運動項目，與硬式網球運動一樣的，必須透過藉由身體各部位有效率且完整配合，將來自軀幹的旋轉力量，利用慣用臂一連串的高機械動作完成擊球（王苓華，2001）；甯芙（1984）指出軟式網球是利用手支援動力握住球拍，以推進球體之「打擊運動」，需仰賴球員個人基本運動能力，如運動視覺、身體移位能力、敏捷反應、精神力、協調性、判斷力、瞬間思考能力、基本體能等皆是學習軟式網球時所需具備的。而軟式網球選手在比賽中擁有敏捷的移動能力、瞬間的爆發力、迅速的判斷力及良好的協調能力是技能表現的主要因素（林俊宏、甘能斌，2006）。各種運動項目成績提高，不僅要有高度發展的全身性體能，而且還要具備優良的專項體能，（許樹淵、張思敏、張清泉、田文政等，2000）。國內學者亦認為網球運動選手應具備的運動能力為：敏捷性、速度、爆發力、心肺耐力、肌耐力、柔軟度、肌力、反應時間與動態平衡（詹淑月、周玉、廖智雄，1997；蔡俊賢，2004）。Corbin, Welk, Corbin, and Welk（2008）指出體適能被認為是持拍運動選手於快速移動球體或預期目標做出正確反應的關鍵。

二、研究目的

本研究的主要目的有三：

- （一）瞭解我國南部地區高中男子網球選手與高中男子軟式網球選手現階段之專項體能現況。
- （二）比較我國南部地區高中男子網球選手與軟式網球選手專項體能表現之差異。
- （三）提供讀者更清楚瞭解網球與軟式網球選手的專項體能之差異。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究以高雄市新莊高中男子網球選手 15 位，屏東縣潮州高中男子軟式網球選手 14 位為本研究之研究對象，所謂網球組係指硬式網球選手，軟式網球係指軟式網球選手，探討兩組運動項目之間專項體能差異性。受試者接受專業訓練需超過 3 年以上，且目前仍維持每週四天以上的訓練，在測驗期間不得服用任何增補劑及藥物，保持正常作息。

二、研究工具

所有受試者測驗順序採平衡次序原則，隨機執行以下測驗專項體適能等十六項測驗，每項測驗期間休息間隔十分鐘以上，以避免測驗結果相互干擾之情形。各項測驗目的及方法如以下說明。

(一) 柔軟度

- 1、坐姿體前彎：目的在於測試受試者的柔軟度。受試者採坐姿進行，膝蓋伸直。受試者雙手重疊後向前伸展，並停留 3 秒，測驗三次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公分。
- 2、俯臥躬身：受試者面朝下趴在地板，雙手重疊置於腰部後方。開始時受試者盡最大能力將頭抬離地面並停留 3 秒，測量下巴至地板的距離，測驗三次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公分。

(二) 速度

1.5公尺及10公尺衝刺跑：受試者接受起跑訊號後全力衝刺，用碼錶分別紀錄受試者起跑至5公尺及10公尺的時間，施測兩次，採最佳成績紀錄，速度以每秒公尺進行紀錄。

(三) 瞬發力

- 1、單腳立定跳遠：受試者單腳站立於起跳線後面，起跳前屈膝擺臂，盡全力往前跳，單腳起跳，雙腳落地，自起跳線到雙腳落地點之後腳跟為立定跳遠距離，施測兩次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公分。
- 2、過頂藥球擲遠：受試者站立於起始線後，以雙手持7公斤藥球，高舉過頭及彎曲手臂，以原地投擲方式進行，以皮尺測量藥球落地的位置與擲遠線的距離，施測兩次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公尺。
- 3、慣用手(非慣用手)藥球擲遠：同過頂藥球投擲，右側藥球投擲時，右手握藥球後方，左手放在藥球正下方(左側擲球則反方向)，投擲時放置藥球於腰側，不能走步及明顯彎曲手臂，施測兩次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公尺。

(四) 肌力

- 1、慣用手(非慣用手)握力：調節握力計之握把，使手指握住時，第二指關節成

直角，手臂自然下垂，握力計不接觸身體，握力計指示盤面向外，用全力地握緊握把，施測兩次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公斤。

- 2、背肌力：站上背肌力計之踏台，上半身前傾 30 度，調節手把的長度，測驗時，將上半身上挺，全身逐漸用力，直至最大肌力。施測時手臂、膝蓋維持伸直，身體不能向後傾斜，施測兩次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為公斤。

(五) 肌耐力

- 1、一分鐘仰臥起坐：測驗時受試者雙膝彎曲成90度，雙手交叉於胸前，每次躺下時肩胛骨都要碰到地面，起身時手肘要觸碰大腿，以次數為單位進行紀錄。
- 2、一分鐘伏地挺身：受試者全身挺直，雙足併攏，雙手打直撐地面，約與肩同寬，向下時，上臂要與地面平行，向上時，手必須呈伸展打直才算完成動作，以次數為單位進行紀錄。

(六) 敏捷性

半場綜合折返跑：如圖1，A到E點各放置小圓椎，開始時由A點出發，依序碰觸B、C、D、E點小圓椎後，衝刺通過左側單打邊線的終點線，施測兩次，採最佳成績紀錄，紀錄單位為秒。

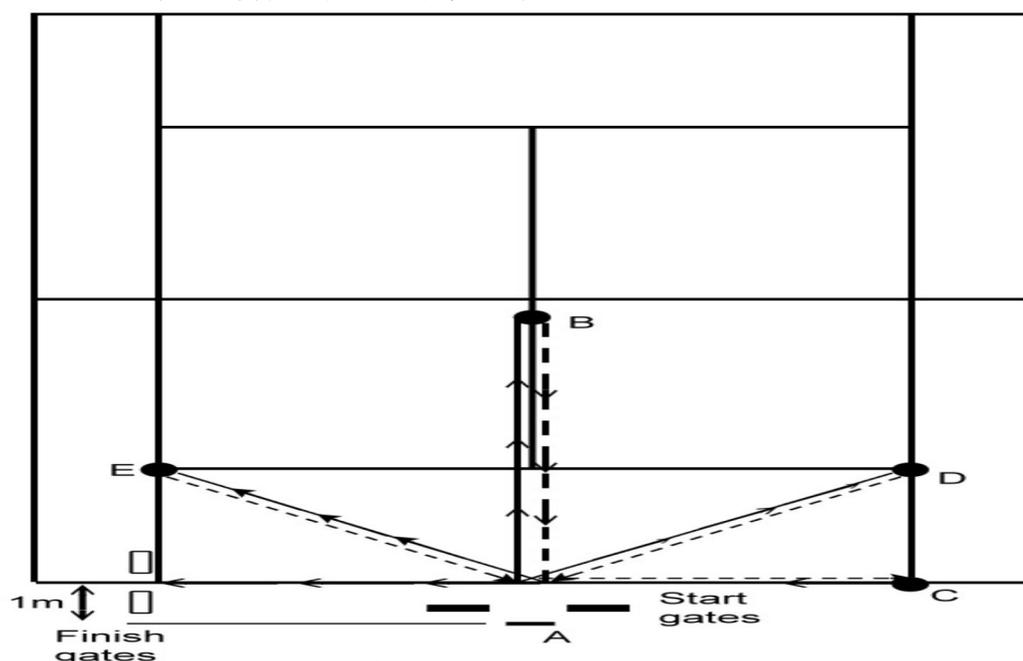


圖1 半場綜合折返跑敏捷性測驗

資料來源：Australian Sport Commission (2000). *Physiological tests for elite athletes*. Champaign: Human Kinetics.

(七) 心肺耐力

3000公尺跑：受試者採站立式起跑，位於起跑線後，不得踩線或越線，記錄員同時按下碼錶計時，受試者盡力跑完3000公尺，受試者抵達終點線時立即停止碼錶計時。測驗一次，紀錄單位為分。

三、資料處理與分析

以描述性統計 (descriptive statistic) 之平均數、標準差呈現受試者之各項測驗結果，並蒐集分析網球選手與軟式網球選手專項體能基本資料。以獨立樣本 t 考驗檢視網球選手與軟式網球選手的專項體能之差異情形，本研究的顯著水準定為 $\alpha=.05$ 。

參、結果與討論

一、受試者基本資料

經統計分析後，本研究招募之青少年網球與軟式網球選手於身高、體重、BMI、球齡、年齡方面等基本資料如表1。

表 1

青少年網球與軟式網球選手基本資料

組別	潮州高中(n=14)	新莊高中(n=15)
測驗項目	平均數±標準差	平均數±標準差
身高(公分)	167.04±8.02	176.66±5.81
體重(公斤)	59.27±8.30	70.24±8.61
BMI	21.26±1.86	22.51±2.24
球齡(年)	7±1.96	6.6±2.58
年齡(歲)	16.78±0.97	17±0.84

二、青少年網球和軟式網球選手柔軟度之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的柔軟度後發現坐姿體前彎部分無顯著差異，而在俯臥躬身方面則是軟式網球選手優於網球選手且達顯著差異，如表 2。

表 2

青少年網球與軟式網球選手柔軟度之差異分析

組別	潮州高中(n=14)	新莊高中(n=15)	顯著性
測驗項目(柔軟度)	平均數±標準差	平均數±標準差	
坐姿體前彎(公分)	29.64±7.75	33.73±9.66	0.221
俯臥躬身(公分)	46.01±6.18	38±7.04	0.003*

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

在俯臥躬身測驗方面，軟式網球常有低手切球的運動特性，造成球的彈跳低角度變化大(賴永僚，1997；方同賢等，2009；張世聰等，2010)，選手必須經常彎腰才能順利的完成揮擊動作，也因此造成軟式網球選手背部延展性較佳的成因之一。

三、青少年網球和軟式網球選手速度之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的速度後發現 5 公尺衝刺跑無顯著差異，而在 10 公尺衝刺跑方面則是網球選手優於軟式網球選手且達顯著差異，如表 3。

表 3

青少年網球與軟式網球選手速度之差異分析

組別 測驗項目(速度)	潮州高中(n=14) 平均數±標準差	新莊高中(n=15) 平均數±標準差	顯著性
5 公尺衝刺跑(秒)	1.38±0.12	1.28±0.15	0.059
10 公尺衝刺跑(秒)	2.2±0.14	2.08±0.12	0.020*

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

5公尺及10公尺衝刺跑皆是網球選手成績較佳，其原因為網球選手須具備發球、上網、截擊等動作，不論是向前、向側還是向後跑動，網球專項移動能力是影響網球比賽表現的因素之一（王文成、張陶淘，2008；林俊宏、洪彰岑，2005；張本卿，2002）。

四、青少年網球和軟式網球選手瞬發力之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的瞬發力後發現右腳立定跳遠、左腳立定跳遠、過頂藥球擲遠、慣用手藥球擲遠等方面無顯著差異，而在非慣用手藥球擲遠方面則是網球選手優於軟式網球選手且達顯著差異，如表 4。

表 4

青少年網球與軟式網球選手瞬發力之差異分析

組別 測驗項目	潮州高中(n=14) 平均數±標準差	新莊高中(n=15) 平均數±標準差	顯著性
瞬發力			
右腳立定跳遠(公分)	196.14±18.33	189.06±19.71	0.327
左腳立定跳遠(公分)	197.85±12.93	187.26±18.42	0.084
過頂藥球擲遠(公分)	704.85±144.73	729.53±97.91	0.593
慣用手			
藥球擲遠(公分)	805.42±138.21	875.2±118.93	0.156
非慣用手			
藥球擲遠(公分)	742.35±117.99	865.53±160.78	0.027*

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

在非慣用手藥球擲遠測驗方面網球選手優於軟式網球選手，且有顯著差異，是因為網球選手持拍特性所造成，網球選手對於反手的來球大多以雙手持拍方式回擊來球(本次研究受試者當中網球選手雙手反拍有14位；單手反拍1位選手)，因此

變成非慣用手較為有力量，軟式網球選手對於反手的來球大多以單手持拍方式回擊來球，因此造成此差異出現。

五、青少年網球和軟式網球選手肌力之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的肌力後發現背肌力無顯著差異，而在慣用手握力與非慣用手握力方面則是網球選手優於軟式網球選手且達顯著差異，如表 5。

表 5

青少年網球與軟式網球選手肌力之差異分析

組別 測驗項目(肌力)	潮州高中(n=14) 平均數±標準差	新莊高中(n=15) 平均數±標準差	顯著性
背肌力(公斤)	124.07±27.52	140.46±32.83	0.158
慣用手握力(公斤)	41.63±8.38	48.44±6.89	0.024*
非慣用手握力(公斤)	32.42±6.87	41.47±6.41	0.001*

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

在慣用手及非慣用手握力方面網球選手都優於軟式網球選手且有顯著差異，原因是來自於網球與軟式網球其不同球質（硬式、軟式）在球體擊中拍面所造成的衝擊力量不同所造成慣用手所需握力亦不同，在非慣用手方面，網球選手不論是在訓練或是比賽時，大多利用雙手持拍來完成擊球動作，長時間下來非慣用手的握力有所提升，但是其使用的肌群大致是相同的，主要在於來球及拍面碰撞瞬間能維持穩定握拍，提昇擊球動作流暢之功能性。

六、青少年網球和軟式網球選手肌耐力之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的肌耐力後發現一分鐘仰臥起坐無顯著差異，而在一分鐘伏地挺身方面則是軟式網球選手優於網球選手且達顯著差異，如表 6。

表 6

青少年網球與軟式網球選手肌耐力之差異分析

組別 測驗項目(肌耐力)	潮州高中(n=14) 平均數±標準差	新莊高中(n=15) 平均數±標準差	顯著性
一分鐘伏地挺身(下)	42±12.34	25.66±8.37	0.000*
一分鐘仰臥起坐(下)	42.92±10.04	38.4±8.11	0.191

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

一分鐘伏地挺身兩個運動項目有差異的原因，是因為軟式網球運動進行時，大部分的擊球方式都是站立式全揮擊打擊球體，手臂肌肉運用較多，相較於網球運動

擊球的方式較為多元，除了站立式全揮擊之外，還有上網截擊、半截擊等擊球方式，運用到身體肌肉也較為全面，也因此軟式網球選手手臂的肌耐力會較網球選手優秀。

七、青少年網球和軟式網球選手敏捷性之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的敏捷性後發現半場綜和折返跑無顯著差異，如表 7。

表 7

青少年網球與軟式網球選手敏捷性之差異分析

組別	潮州高中(n=14)	新莊高中(n=15)	顯著性
測驗項目(敏捷性)	平均數±標準差	平均數±標準差	
半場綜和折返跑(秒)	19.2±1.23	18.86±0.84	0.384

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

網球選手要產生有效率的擊球動作，利用下肢保持靈活的移動以及正確的移位，敏捷性是很重要的一環（王苓華，2001）。頂尖的網球選手，能在瞬間移動、改變方向並完成擊球動作，著重移動的速度及判斷來球後的敏捷反應，因此培養經濟且有效的場上動作是必要的（林俊宏、洪彰岑，2005），這對軟式網球選手而言亦是相同的道理，軟式網球的前衛選手應具備高度敏捷性，以及快速的步法移動速度，在後衛選手成功的發球後，接著以快速移動的步法、發揮高敏捷反應及純熟的截擊技巧，因此，不論是網球或者是軟式網球選手，都需要有高度的敏捷性，快速變向加速的能力的運動，擁有敏捷性的選手，其獲勝機率將可大幅提昇。

八、青少年網球和軟式網球選手有氧耐力之差異比較分析

比較青少年網球與軟式網球選手的有氧耐力後發現3000公尺跑是網球選手優於軟式網球選手且達顯著差異，如表8。

表 8

青少年網球與軟式網球選手有氧耐力之差異分析

組別	潮州高中(n=14)	新莊高中(n=15)	顯著性
測驗項目(有氧耐力)	平均數±標準差	平均數±標準差	
3000 公尺跑(分)	13.24±1.25	11.64±0.53	0.000*

*表示有顯著差異 ($p < .05$)

擁有良好的有氧耐力對於選手比賽期間的調整、體能的恢復、比賽中的續航力都有莫大的幫助。文獻支持網球比賽時間長，總負荷量很大，需具有克服專項負荷所產生疲勞的能力，因此，對有氧供能體系有較高的要求（張本卿，2002）。較佳的心肺耐力有助於避免疲勞的產生。耐力是網球選手在比賽中能長時間保持高速

度及高競技運動量的基礎，因此建立良好的耐力以提昇臨場的運動表現對優秀網球選手是相當重要的。

綜合以上所述網球選手所需具備的專項體適能條件要比軟式網球選手要來的多，需要具備速度、瞬發力、肌力、心肺耐力等專項體適能，過去學者認為網球選手在比賽中擁有敏捷的移動能力、瞬間的爆發力、迅速的判斷力及良好的協調能力是非常重要的（林俊宏、洪彰岑，2005）。

肆、結論與建議

一、結論

高中網球選手體適能優於高中軟式網球選手且達顯著差異的有10公尺衝刺跑、非慣用手藥球擲遠、慣用手握力、非慣用手握力、3000公尺跑等項目；至於高中軟式網球選手專項體適能優於高中網球選手且達顯著差異的有：俯臥躬身、一分鐘伏地挺身等項目。使用的專項體能測驗方法，在訓練之前可提供評估高中網球選手的訓練況，訓練中教練透過評估有效掌控選手之體能現況，賽後可以做為各訓練階段之體能調整及下次賽前調整準備。除此之外還可提供給網球運動愛好者對於網球與軟式網球運動有更深入的了解，進一步把資訊提供給初學者，能夠選擇適合自己的體適能運動項目來進行運動，享受運動所帶來的樂趣。

二、建議

- (一) 軟式網球選手在非慣用手的肌力與瞬發力表現普遍不佳，若慣用手與非慣用手差距過大，嚴重的話可能產生肌肉失衡的問題，亦可能影響左右兩側的協調性，造成擊球動作不流暢，建議教練在訓練時不要著重於慣用手的訓練，非慣用手的訓練也必須兼顧。
- (二) 本研究係以現有場地以及基本器材測試為基礎，以提供教練及選手在缺乏實驗儀器設備下，對專項體能的測驗，未來若能配合實驗室的相關檢測，軟體及硬體的加入，則更能完整呈現網球專項體能的內涵。
- (三) 國內各級教練須建立一套有系統架構的專項體適能檢測評估方法，來做為檢測的依據，要選擇符合網球運動的專項需求體適能檢測，才能有透過檢測來判斷、掌握選手體能狀態的依據價值，並依據當下每位選手的體能狀況調整訓練，或是編排年度訓練計畫，以提高訓練的效率。
- (四) 本次受試者的選取以南部地區有網球與軟式網球校隊的學校為主，由於受試者有限，樣本所採集出來的資料在身高與體重方面有顯著差異，若能打破地區限制，找尋身高體重相近的受試者，研究結果將會更精確。

參考文獻

- 方同賢、謝順風、張世聰 (2009)。優秀男子軟式網球雙打選手第一發球落點與得分之分析。《中華軟網》，60，70-78。
- 王苓華 (2001)。網球的應用生理學—適能發展。《大專體育》，55，127-132。
- 王文成、張陶淘 (2008)。網球運動員專項身體素質訓練方法研究。《遼寧體育科技》，30(4)，62-63。
- 林俊宏、洪彰岑 (2005)。影響網球運動表現的因素與訓練之探討。《中華體育季刊》，19 (3)，74-82。
- 林俊宏、甘能斌 (2006)。網球運動專項體能訓練與營養調節策略之探討。《大專體育》，84，30-35。
- 甯芙 (1984)。《軟式網球》。台南：王家。
- 許樹淵、張思敏、張清泉、田文政等 (2000)。《網球技術理論與實務》。台北：中華民國網球協會。
- 陳全壽 (1995)。運動訓練法的科學基礎及未來趨勢。《網球報導三月號》，21-24
- 詹益欣、范姜逸敏、翁睿忱 (2007)。循環訓練應用於網球運動之探討。《淡江體育》，10，305-316。
- 詹淑月、周玉、廖智雄 (1997)。網球運動能力之敏捷性訓練法。《台灣體育》，92，35-38。
- 張長寬、馬俊明 (2008)。網球運動員的體能特徵分析。《內江科技》，4，21。
- 張世聰、詹淑月、方同賢 (2010)。軟式網球女子雙打技術分析。《大專體育學刊》，12(1)，97-106。
- 張本卿 (2002)。《網球技術報告書(未出版之碩士論文)》。國立體育學院，桃園。
- 蔡俊賢 (2004)。《不同年齡層之優秀男子網球選手其專項體能評估》。高雄市：復文圖書出版社。
- 楊國材 (2007)。國小網球運動的訓練理論與實務。《學校體育》，17(2)，91-94。
- 賴永僚 (1997)。《軟式網球技術報告書(未出版之碩士論文)》。國立體育學院，桃園。
- Australian Sport Commission (2000). *Physiological tests for elite athletes*. Champaign: Human Kinetics.
- Corbin, C. B., Welk, G. J., Corbin, W. R., & Welk, K. A. (2008). *Concepts of physical fitness-active lifestyle for wellness (14thed)*. New York: The McGraw-Hill.