

國立臺灣體育運動大學
National Taiwan University of Physical Education and Sport
體育研究所碩士學位論文

不同訓練法對網球基本及專項體能效果之影響
~以臺中市黎明國中網球選手為例~
Effects of Various Straining Programs on General and Specific
Physical Fitness in Li-Ming Junior High School Tennis Players.



研究生：王隆福撰

指導教授：趙榮瑞教授

中華民國 102 年 6 月

論文名稱：不同訓練法對網球基本及專項體能效果之影響~以臺中市黎明國中網球選手為例

總頁數：93頁

院校所畢業組別：國立台灣體育運動大學體育研究所

研究生：王隆福

指導教授：趙榮瑞教授

中文摘要

本研究目的在探討不同訓練法對國中生網球選手基本及專項體能效果之影響。本研究將15名國中男子網球選手（平均年齡為 14.27 ± 0.88 歲，平均身高為 166.2 ± 9.38 公分，平均體重為 57.4 ± 10.88 公斤），分成常規訓練組、常規訓練配合循環訓練組、常規訓練配合速度、敏捷訓練組，除了實施網球的常規訓練外，並配合八週每週三次不同訓練內容，透過訓練前後的評量，藉以做為訓練成效之檢討與改進之依據。本研究測驗結果資料，經統計分析獲得以下的結論：一、常規訓練對基本及專項體能效果之影響（一）常規訓練對基本體能效果之影響在基本體能的伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的六個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；而引體向上、垂直跳二個變項則無明顯改變。（二）常規訓練對專項體能效果之影響專項體能上的米字型折返跑、800公尺跑、立定跳遠、體前彎的四個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；而30公尺跑、側併步這個二個變項則無明顯改變。二、常規訓練配合循環訓練對基本及專項體能效果之影響（一）常規訓練配合循環訓練在基本體能上之伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的七個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；而引體向上這個變項則無明顯改變。（二）專項體能上的米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎的五個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；而800公尺跑這個變項則無明顯改變。三、常規訓練配合速度敏捷性訓練對基本及專項體能效果之影響（一）常規訓練配合速度敏捷性訓練在基本體能上之伏地挺身、仰臥起坐、引體向上、屈身轉體、垂直跳、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的八個變項中有皆有明顯的差異改變（ $p < .05$ ）。（二）在專項體能的米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎、800公尺跑的六個變項中皆有明顯的差異改變（ $p < .05$ ）。四、不同訓練內容對基本及專項體能效果之差異比較（一）不同訓練內容對基本體能效果之差異比較對伏地挺身、引體向上、折返跑、12分鐘跑而言，不同訓練法沒有差異存在。而仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、50公尺跑達非常顯著的效果，且常規訓練配合速度、敏捷性訓練效果均優於常規配合循環訓練及常規訓練的訓練

效果。(二)不同訓練內容對專項體能效果之差異比較在30公尺跑、米字型跑、800公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎等，在訓練後皆有顯著的增進。且常規訓練配合速度、敏捷性訓練組的進步幅度均優於常規配合循環訓練組及常規訓練組。

關鍵詞：網球、基本體能、專項體能

Effects of various training program in general and specific physical fitness in Li Ming junior high school tennis players

Wang Long Fu

Abstract

The purpose of this research is to investigate the effects of various training program on general and specific fitness in Li Ming junior high school tennis players. Fifteen junior high school male tennis players (appendix A) are randomly assigned into three different groups: “the control group”, “the circuit training group” and “the speed and agility training group”. In addition to the regular tennis training, each group is treated additional training projects three a week for eight weeks long. Through the evaluations of before and after training, the result could be as a proposition for next movement. According to the statistic, the result of this research are as follows:

1. Effects of general and specific physical fitness through general training:
 - a. Effects of general fitness through regular training: There are apparent improvements on six variates: push-ups, sit-ups, wall-slaps, 12mins run, shuttle run, and 50m dash ($p < 0.05$). There are no apparent improvements on pull-up and vertical jumps.
 - b. Effects of specific physical fitness through regular training: There are remarkable improvements ($p < 0.05$) on radiative shuttle run, 800mdash, standing long jump, sit-and-reach tests. There are no apparent improvements on 30m dash and side-step.
2. Effects of general and specific physical fitness through regular and circuit training:
 - a. There are eminent improvements ($p < 0.05$) on push-ups, sit-ups, wall-slaps, vertical jumps. 12mins run, shuttle run, and 50m dash in general fitness, but there is no apparent improvement on pull-up.
 - b. There are conspicuous improvements ($p < 0.05$) on radiate shuttle run, 30m dash, standing long jump, sit-and-reach test in specific physical fitness, however, there is no obvious improvement on 800m run.
3. Effects of general and specific physical fitness through regular, speed and agility training:
 - a. There are obvious Improvements among the 8 varites ($p < 0.05$) : push-ups, sit-ups, wall-slaps, vertical jumps, 12mins run, shuttle run, 50m dash in general fitness.
 - b. There are distinct improvement ($p < 0.05$) on radiate shuttle run, 30m dash, standing long jump, side-steps, sit-and-reach tests and 800m run.
4. The comparison of various training programs in general and specific physical fitness:
 - a. There is no dissimilarity among various training programs on push-ups, pull-ups, shuttle run, 12mins run in general fitness. Yet, there are remarkable improvements on sit-ups, wall-slaps, vertical jumps, and 50m dash through regular, speed and agility

training among these three programs.b. There only pull-up variate has no obvious improvement in specific physical fitness after the training program. Nevertheless, through the regular, speed and agility program, 30m dash, radiate shuttle run, 800m run, standing long jump,side-steps, sit-and-reach tests have significant contribution.

Keywords: tennis, general fitness, specific physical fitnessAppendix A: Among the Li Ming junior high school tennis players, their age average is 14.27 ± 0.88 ys, height average is 166.2 ± 9.38 cm, weight average is 57.4 ± 10.88 kg.

謝 誌

從事網球教練工作今年已邁入第十年，很幸運的可以有機會撰寫訓練有關的論文，在這段期間很感謝黎明國中這批可愛的小朋友們，他們都可以將教練所交待的訓練課程很主動且很認真的完成，在這段期間也看到小朋友的體能成長，也伴隨著球技的進步，這是當教練最高興的，今年也藉由論文的撰寫更激發選手們的鬥志，在102年的全中運終於完成教練的心願，一舉奪下國男組單打冠軍、國男組單打季軍以及國男組團體季軍；創下臺中市網球歷年來有史最佳成績。在訓練期間更感謝大頭教練的付出，除了幫忙指導小朋友的動作以及共同幫忙訓練選手，也感謝黎明國小蕭國偉老師的友情贊助，從開始有想法時就不斷提供更有效的訓練方法，每每遇到問題都可以幫忙協助。更感謝指導教授趙榮瑞教授不厭其煩地引導修正，舉凡從資料的蒐集、測驗內容及方法，乃至於論文的潤飾完稿，方得以順利完成。師恩浩瀚，永銘於心。最後感謝最愛的家人，在這一段期間裡無怨無悔的支持與付出，讓我得以全心全意完成學業。這份無限的包容與關愛，永遠感銘在心。謹以此論文獻給我最敬愛的家人、同事、朋友，表達我內心最深處的感恩與謝意。

王隆福謹誌民國102年6月

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	III
謝誌.....	V
目錄.....	VI
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	IX

第壹章 緒 論.....1

第一節 研究背景.....	1
第二節 研究目的.....	6
第三節 研究問題.....	6
第四節 研究假設.....	6
第五節 研究範圍.....	7
第六節 研究限制.....	7
第七節 名詞解釋.....	7

第貳章 文獻探討.....15

第一節 體能相關文獻之探討.....	15
第二節 體能訓練方法之探討.....	22
第三節 體能測驗方法之探討.....	26

第參章 研究方法與步驟.....32

第一節 研究架構.....	32
第二節 研究對象.....	33
第三節 研究流程.....	37
第四節 輔助測驗人員.....	39
第五節 測驗時間及地點.....	39
第六節 測驗項目及方法.....	40
第七節 測驗流程.....	46
第八節 資料處理與分析.....	48

第肆章 結果與討論	49
第一節 受試者基本資料描述性統計與各項前測同質性考驗.....	49
第二節 常規訓練對基本及專項體能效果之影響.....	52
第三節 常規訓練配合循環訓練對基本及專項體能效果之影響.....	58
第四節 常規訓練配合速度敏捷性訓練對基本及專項體能效果之影響.....	63
第五節 不同訓練內容對基本及專項體能效果之差異比較.....	68
第伍章 結論與建議	74
第一節 結論.....	74
第二節 建議.....	75
參考文獻	77
中文部份	77
英文部份	81
受試者同意書(一)	84
建康情況調查表	85
受試者須知	86
受試者同意書(二)	87
不同訓練法受試者基本資料表	88
不同訓練法受試者基本體能前、後測資料表	89
不同訓練法受試者專項體能前、後測資料表	92

表目錄

表2-1	運動選手體能要素表.....	18
表3-1	受試者基本資料.....	34
表3-2	各組的訓練時段.....	35
表3-3	常規訓練配合循環訓練方法及內容分析表.....	36
表3-4	常規訓練配合速度敏捷訓練方法及內容分析表.....	37
表3-5	輔助測試人員名單.....	39
表3-6	基本體能及專項體能測驗項目一覽表.....	40
表4-1	各組受試者基本資料.....	50
表4-2	受試者前測基本資料.....	51
表4-3	常規訓練對基本體能前後測t考驗摘要表.....	55
表4-4	常規訓練對專項體能前後測t考驗摘要表.....	57
表4-5	常規訓練配合循環訓練對基本體能前後測t考驗摘要表.....	61
表4-6	常規訓練配合循環訓練對專項體能前後測t考驗摘要表.....	62
表4-7	常規訓練配合速度、敏捷性訓練對基本體能前後測t考驗摘要表.....	66
表4-8	常規訓練配合速度、敏捷性訓練對專項體能前後測t考驗摘要.....	67
表4-9	不同訓練法對網球基本體能效果值單因子變數分析摘要表.....	70
表 4-10	不同訓練法對網球專項體能效果值單因子變數分析摘要表.....	73

圖目錄

圖1-1	循環訓練動作名稱及圖示.....	10
圖1-2	速度敏捷性訓練動作名稱及圖示.....	13
圖2-1	體能關係圖.....	16
圖2-2	體力金字塔構造圖.....	19
圖2-3	體能結構圖.....	20
圖2-4	網球體能結構分類圖.....	21
圖2-5	訓練要素的金字塔.....	23
圖3-1	研究架構圖.....	33
圖3-2	研究流程圖.....	38
圖 3-3	測驗流程圖.....	47

第壹章 緒論

第一節 研究背景

歷史記載網球運動已有七百多年的歷史，最早起源於十一世紀左右，在當時網球是屬於貴族的運動，稱之為掌心球(jeude paume)或手球(hand ball)，在十四世紀時，法國王儲將這種遊戲使用的球贈給英王亨利五世，於是這種遊戲便傳入英國。當時這種球的表皮是用埃及坦尼斯鎮所產的最為著名的絨布—斜紋法藍絨製作的，英國人就將這種球命名為「tennis」，並且流傳下來，直到現在我們使用的球還保留著一層柔軟的絨面，「tennis」也就成為網球運動的專用語。1896年的第一屆現代奧林匹克運動會上，網球成為比賽項目之一，但是在1924年巴黎奧運會的正式官方比賽項目中刪除。直到1984年第二十三屆洛杉磯奧運會，網球才被列為表演項目，1988年第二十四屆漢城奧運會，網球終於成為奧運會的正式比賽項目(巫宏榮，2004)。

我國早期的網球運動萌芽於日據時代，是由日本人所引進的軟式網球，不是今日國際上所承認的硬式網球。台灣光復後，才有硬式網球的出現。一般所稱的網球即指硬式網球而言。在以往，由於網球器材昂貴，不易購得，且場地又有限，是有錢人才有能力從事的運動項目之一。但近年來由於國內工商業發達，社會經濟繁榮，人民生活水準提高以及運動、休閒觀念日趨成熟，網球的風氣才漸趨盛行。在1977年我國主辦國際職業網球錦標賽後，網球運動方面的設備、人口才如雨後春筍般的成長，使網球成為目前國內最為普遍的運動項目之一。

網球發展到至今已成為非常熱門又受歡迎的運動，而運動人口也逐漸上升，而現今國內外參與網球運動的年齡層均逐漸下降，隨著時代進步與科技的發達，網球運動也廣受大眾的重視，使得網球競賽也越來越激烈，也使得國內外網球選手素質不斷的提升，比起以前更快、更強了。

近年來台灣網球選手在國際上佳績頻傳，黃金女雙詹詠然、莊佳容在四大網球公開賽中拿下職業女子雙打亞軍，謝淑薇突破王思婷紀錄排名已到世界 25 名，職業男子選手盧彥勳在北京奧運挺進前 16 名及打進溫布敦前 8 名，且多次在國際賽中擊敗各國好手，並創下個人世界排名新高晉升亞洲球王，青少年男子選手楊宗樺在 2008 年榮登世界青少年網球年終球王。在這些選手們發光發熱的表現下，使得台灣的網球運動逐漸跟世界網壇接軌。

伴隨著科技時代的日新月異，選手體能、速度與技術的增強，運動器材設備的創新以及選手心智強韌與成熟，造就了「power tennis」(強勢網球)的時代。王思宜(2009)指出因強力網球的興起，使得許多頂尖的職業網球選手除了日常正規訓練外，常會進行肌力訓練或阻力訓練，以強化自身的肌力與爆發力。連玉輝(2004)分析發現，在強勢環境下，網球選手必須擁有強壯的身體肌力及肌耐力才能承受並抵擋住來球的壓力，選手本身也要有一定的爆發力、速度才能有效的回擊。強健的肌力和肌耐力是現代網球選手必須擁有的身體條件(Burgess,1995)。邵強(2011)也指出網球選手必須擁有強壯的身體肌肉力量及肌肉耐力才能承受並抵擋住強有力的來球，選手本身也要有一定的爆發力、速度才能有效的回擊。而強勢網球的趨勢下，除了整體體能的重要性外，下肢的穩

定性與協調性更是重要，因為無論在抽球、網球截擊以及發球中皆與其有關(陳君豪、楊雅如、王瑞瑤，2005)。另外，網球運動的基本特徵，是在比賽過程中必須能有強力的擊球，迅速位移與瞬間轉向的能力(林俊宏、甘能斌，2006)，故其任何一項擊球動作必須移位與打擊同時完成。

網球是一種屬於高度競爭的間歇運動，且現今網壇擊球風格與過去 80 年柏格、藍道等人的耐力性底線打法不同，而訓練方式有所改變。不過整體而言男女選手都朝向快速強力擊球的方式進行比賽，如男子瑞士費德勒(Roger, Federer)、西班牙納達爾(Rafael, Nadal)及美國羅迪克(Andy, Roddick)，女子有俄羅斯沙拉波娃(Maria, Sharapova)及美國大小威廉斯(Venus, Williams and Serena, Williams)，都是使用強力抽擊來掌握下一球的優勢，再加上極具有威脅的發球，使得網球比賽的節奏越趨快速，得到一分的時間也越來越短。因此，訓練方式及要求亦有不同。吳忠芳、李建平、郭世傑(2006)曾分析四大公開賽發現：在選手得分的所需擊球時間為硬地球場平均為 7.9 秒，紅土球場平均時間為 12.2 秒，草地球場平均時間為 5.2 秒。每場球賽平均用球總數為 245 球，每局的平均球數為 6.5 球，所需時間平均得一分為 10 秒內，顯示不同場地得分時間及來回擊球次數不同。

另外，網球也是一項包含有氧與無氧能量消耗的激烈運動(Bergeron, Maresh, Kraemer, Abrahm, & Conroy, 1991)，比賽中為因應不同的球路，選手在球場上必須具備迅速改變至各種方向的急停、跳躍、瞬間起動、維持平衡時的擊球動作，同時講求擊球效率並著重技術、戰術集體能兼重的運動項目(Groppel, 1986)。事實上，在不同項目中，皆有其特殊的運動

特質條件，Chandler(1995)認為網球運動是需要多種體能素質的運動項目，其中包括速度(speed)、耐力(endurance)、肌力(strength)、及平衡(balance)等均為網球特殊性的體能要項；國內學者認為網球運動選手應具備的運動能力依序為：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)。瞭解網球的基本動作特性及特殊體能要素之後，才能針對選手的問題作進一步的分析與診斷，提供教練在設計及執行訓練課程的參考。陳志榮(2004)研究也指出國內運動訓練不彰，最主要過於重視訓練量，而忽略訓練的強度及訓練的品質，因而影響訓練效果。因此，擬定網球訓練的課程，需根據比賽的運動型態來進行設計。

體能是一切運動的原動力，沒有一項運動項目是不需要體力的。就體力的架構內容來看，基層的體力是維持生命的基礎體力，在上一層是平常生活活力的體力與生產力與休閒活動的體力，最上層是創造紀錄與贏的體力(陳全壽，1993)。雖然網球運動是屬於短時間、間歇性的項目，但由於比賽時間常會超過1個小時以上，因此整體的代謝反應類似一長時間(prolonged)、中強度(moderate intensity)的運動(Bergeron等人,1991)。網球正式比賽之賽制是以三盤二勝制及五盤三勝制為主，比賽時間平均最少約近一小時，有時長達四~五小時。一場耗時4個多小時的網球比賽中要有300至500次的衝刺，不僅要有很好的肌肉力量，而且還需要很好的肌肉耐力，即有氧與無氧能力(劉文娟、崔建強、董保健，2008)。網球比賽規定在每球結束或換場時，有20秒及90秒之休息時間，在每盤結束時，有2分鐘休息時間，因此整場實際比

賽時間約 17-26.5%(Misner 等人, 1980; Docherty, 1982; Eilllott, Dowson, & Pyke,1985); 依據 Chandler(1991)針對 1988 年美國公開賽晉級決賽選手進行每一球的時間分析, 發現 80%以上的時間是在 20 秒以內或者更少時間就結束, 男子平均在 12.2 秒結束, 女子則平均在 10.8 秒完成。由此可知, 網球是屬於短時間衝刺、折返擊球, 較長時間休息的競技項目, 很明顯網球的能源供應方式是以無氧能力為主。但也不應忽視有氧能力的訓練, 因為長時間持續性有氧能力的訓練, 將有助於無氧能力的恢復(許武雄, 1996)。而體能(physical fitness)是技術發展的重要指標, 也是戰術得以發揮的必備因素, 唯有堅實的體能為基礎, 才能使技戰術提升到最高層次, 雖然目前國內不乏許多有關體能訓練的研究, 但對於網球體能之研究, 卻較為缺乏。

本研究要探討國中生網球選手體能訓練上所面臨的問題為何? 何種訓練方式對體能提升較有效果呢? 實有必要瞭解, 才能對問題加以改善, 進而提升青少年網球水準。為深入瞭解此一重要課題, 本研究以臺中市黎明國中網球隊為對象, 希望經過不同訓練方式介入後, 來探討國中生在基本及專項體能效果, 由此研究了解台灣國中生網球選手之體能狀態, 檢驗訓練效果。經過不同訓練方式介入後的實施, 來探討國中生在基本及專項能力效果是否有所差異。結果的發現能提供教練們未來在擬定並執行網球運動的體能訓練計畫時, 作為參考之用, 本研究也提供較客觀的體能測驗評估方法, 供教練們瞭解並掌握網球選手體能狀況之用。

第二節 研究目的

根據上述背景動機本研究目的的是：

- 一、網球的常規訓練對網球選手基本及專項體能效果之影響。
- 二、網球的常規訓練配合循環訓練對網球選手基本及專項體能效果之影響。
- 三、網球的常規訓練配合速度、敏捷性訓練對網球選手基本及專項體能效果之影響。
- 四、比較不同訓練內容對網球選手基本及專項體能效果之差異。

第三節 研究問題

- 一、實施網球的常規訓練對網球選手基本及專項體能效果是否有影響？
- 二、實施網球的常規訓練配合循環訓練對網球選手基本及專項體能效果是否有影響？
- 三、實施網球的常規訓練配合速度、敏捷性訓練對網球選手基本及專項體能效果是否有影響？
- 四、比較接受不同訓練內容對網球選手基本及專項體能效果是否有差異？

第四節 研究假設

本研究根據研究問題提出以下研究假設

- 一、實施網球的常規訓練對網球選手基本及專項體能效果有顯著影響。
- 二、實施網球的常規訓練配合循環訓練對網球選手基本及專項體能效果有顯著影響。
- 三、實施網球的常規訓練配合速度、敏捷性訓練對網球選手基本及專項體能效果有顯著影響。

四、接受不同訓練內容對網球選手基本及專項體能效果有顯著差異。

第五節 研究範圍

一、以臺中市黎明國中網球隊 15 位男子網球選手為實驗對象。

二、將受試者分成三組，各組配合實施八週每週三次不同的訓練內容。

三、本研究各組在訓練前、後均對受試者進行基本及專項體能的測驗，以評估訓練效果。

第六節 研究限制

一、受試者在進行專項體能測驗時，研究者以口頭鼓勵受試者盡最大努力完成測驗，而並不去探討受試者的心理意志等因素。

二、由於受試者有限，因此推廣對象僅限於國中男生網球選手，再進一步做廣泛性推廣時必須有所保留。

三、測試前，對於受試者生活作息只是盡力要求配合但並未加以限制。

第七節 名詞解釋

一、常規訓練

是指訓練的內容著重在網球專項運動的個人與團體的技戰術練習。

二、循環訓練

本研究所指之循環訓練，是根據網球強調的肌群，以各種不同的動作建立八個訓練站，採用動作次數的固定方式進行訓練。按照既定的順序，依次完成每個站的訓練，來達到預定的訓練效果(如圖 1-1)。

運動名稱	動作圖示
伏地挺身	
仰臥起坐	
交互蹲跳	

雙腳側跳



俯臥弓背



藥球深蹲



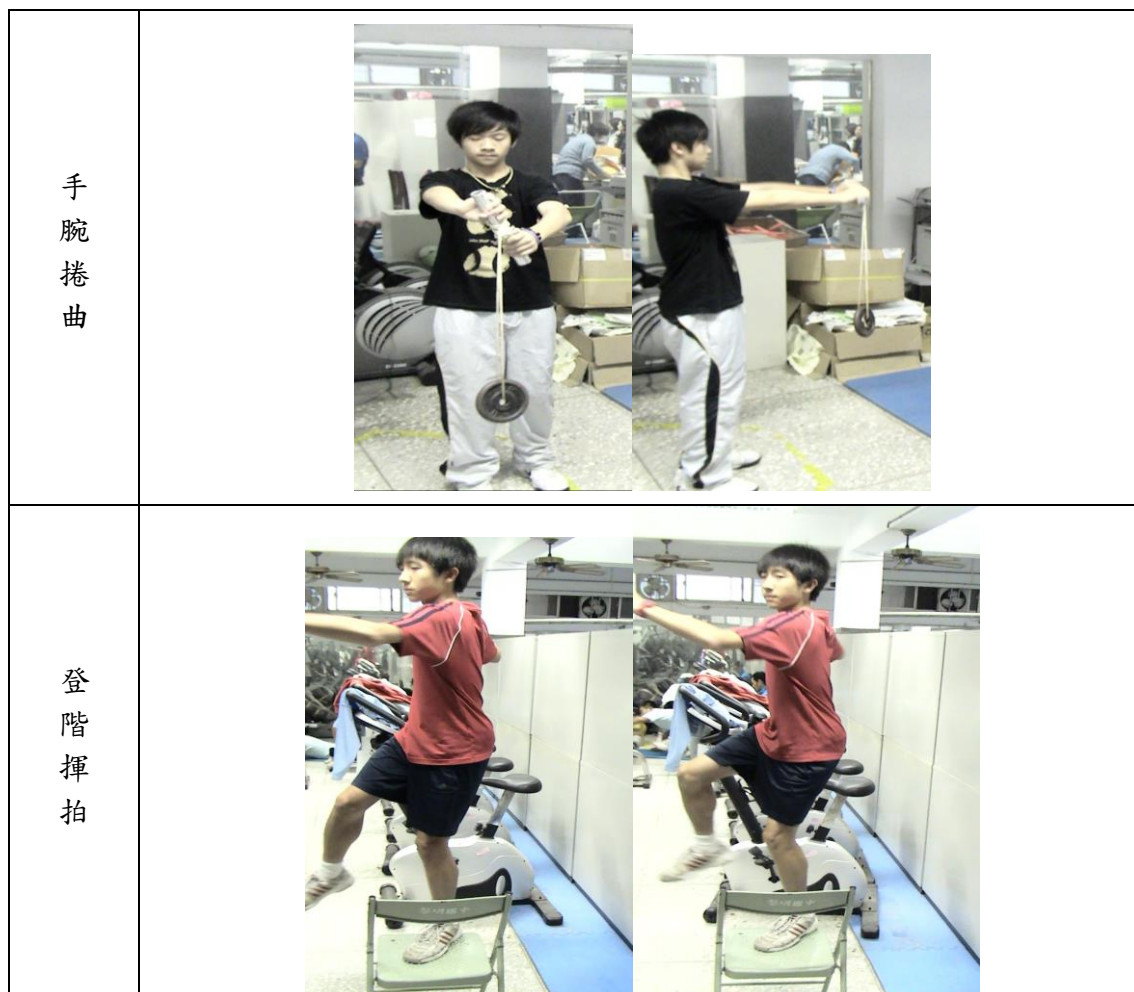





圖 1-1 循環訓練動作名稱及圖示

三、速度、敏捷性訓練

本研究所指之速度與敏捷性訓練，是採用反覆訓練的型態來進行，強調網球選手必須在短時間內盡全力完成運動的能力，或在短時間內快速的移動身體的一部份或全部的能力(如圖 1-2)。

<p>名 稱</p> <p>運 動</p>	<p>動 作 圖 示</p>
<p>交 叉 跳</p>	
<p>左 右 跳</p>	
<p>二 迴 旋 跳</p>	

<p>開合跳</p>	
<p>交叉步</p>	
<p>快速抬腿跑</p>	

<p>側併步</p>	
<p>S型跑</p>	

圖 1-2 速度、敏捷性訓練動作名稱及圖示

四、基本體能

指實驗過程中，在前、後測進行的(一)50公尺跑(二)伏地挺身(三)30秒屈體仰臥起坐(四)折返跑(10公尺×4)(五)引體向上(六)垂直跳(七)10秒屈身轉體(八)12分鐘跑等測驗項目。

五、專項體能

系指網球選手在該項運動中持有的運動適應能力，亦即競技體適能(skill-related physical fitness)，林正常(1996)指出競技體適能除含各項健康體適能要素外，尚包括敏捷性、協調性、速度、平衡、反應時間與爆發力等項。

第貳章 文獻探討

本章之文獻探討共分為三節。第一節體能相關文獻之探討；第二節體能訓練方法之探討；第三節體能測驗方法之探討。

第一節 體能相關文獻之探討

一、體能之相關文獻

體能是一切運動的原動力，也是最佳整合訓練的基礎，在所有競技能力的表現中，均離不開體能這一基本因素。正所謂有好的體能，才能發揮高超的技術水準，有好的技術水準，才能創造優異成績的表現。

體能是人類從事活動所必須的身體能力，就運動技能的意義來說，體能可是為身體的肌力和精力的來源。更廣泛來說，即是個人反映在現代生活、工作所表現出來的適應能力。體能為身體適應能力，可以從不同層面加以解釋。從生活而言，體能是積極適應生活的體能；就人體機能而言，體能是指人類身心特質中的全面機能表現，為運動、工作或抵抗疾病的能力；以結構面來說，體能則是包括型態、機能、運動等適應能力(體育大辭典，1991)。

體能包括身體的有形及無形的力量，也就是身體諸性質的力的綜合表現能力(林正常，1990)。林正常(2002)也指出體能包括能量的質與量資源的肌力、動力和耐力，以及這些資源發揮的調整或輔助能力。體能是全身器官系統的整合能力。隨著運動訓練方式的不同而有所不同的體能特質。有的運動是有氧性體能，有的是無氧性體能，有的則是全身性混合體能(許樹淵，2001)。

體能是人類生存的基本要素，是所有運動都需要的基礎

能力，體能越好生活品質也就會相對的提高，王順正(2001)將體能分為三類(如圖 2-1)，一類是與健康有關的「健康體能」，另一類是與基本運動能力有關的「一般運動體能」，而第三類則是與運動技巧有關的「專項運動技術體能」。

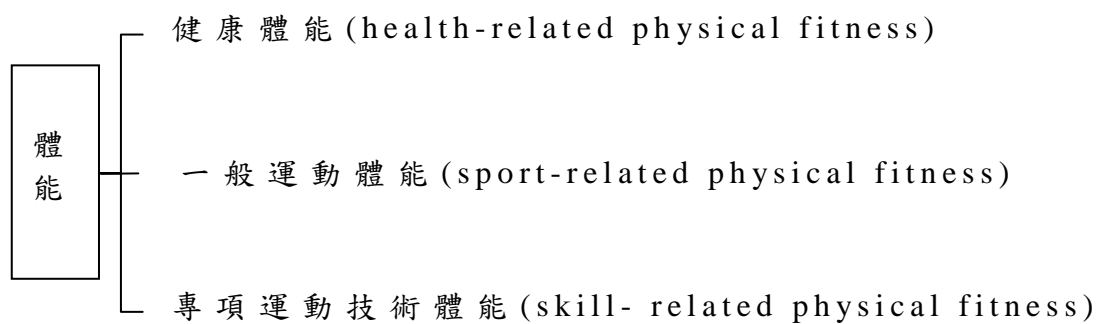


圖 2-1 體能關係圖(引自王順正，2001)

在田麥久(1998)出版的「論運動訓練計畫」一書中指出，人體運動競技的能力素質，包括耐力素質、速度素質、力量素質、柔軟度素質、協調性素質、運動技能素質、戰術素質、心理素質、以及運動智能素質等。

體適能又可分為健康體能(health related physical fitness)與競技體能(performance or sport related physical fitness)(教育部，1995)，健康體能是指與健康有關之體適能，如：肌力、肌耐力、柔軟度、心肺耐力和身體組成等；競技體能則是指與競技技巧有關之體適能，除了健康體能之外，尚包括敏捷性、協調能力、速度、反應時間及爆發力等。

根據 Gallahue(1997)研究指出體能的競技要素，包含平衡、協調、敏捷、速度、瞬發等五項，而且要依其順序加以強調重視。例如，少年及青少年時期，平衡技巧發展是最重要的，進而促進協調與敏捷，最後才是速度與瞬發能力的訓練。

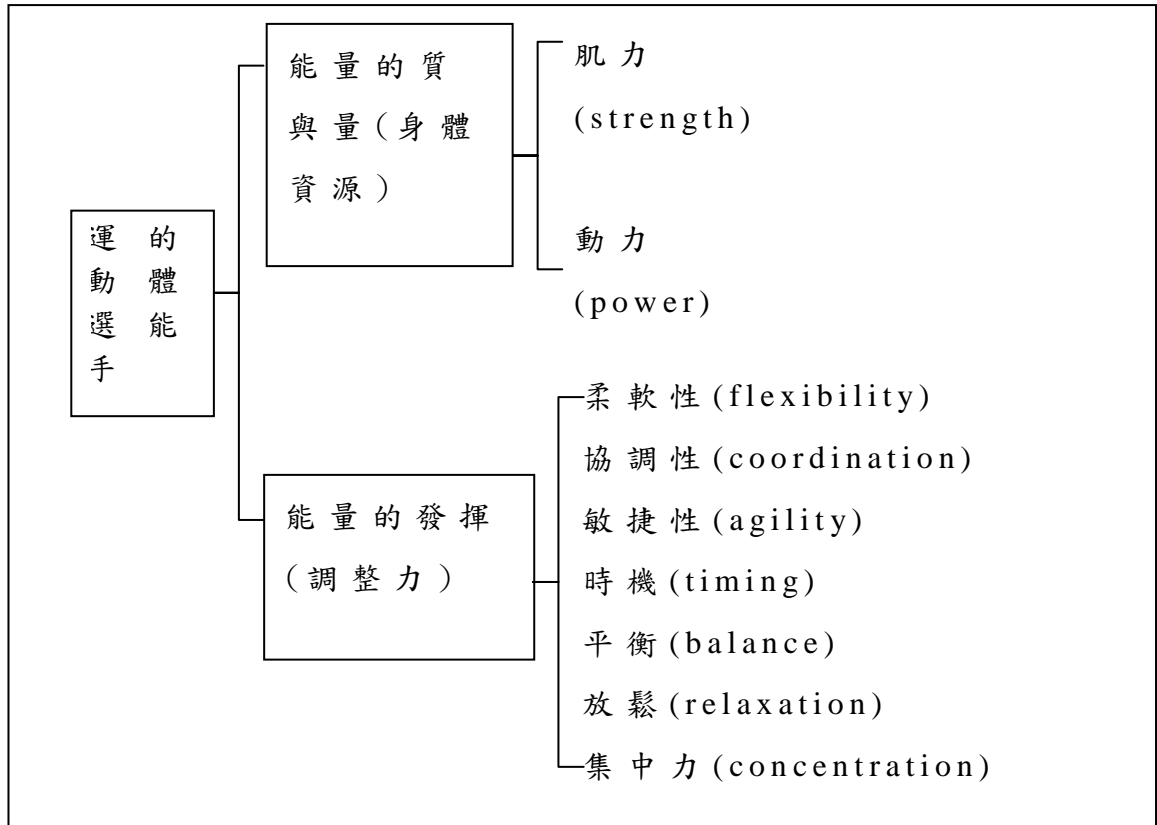
Maud 與 Foster(1995)指出人體運動能力包括反應時間、平衡、速度、敏捷與協調等五項；Morrow 等人(1995)指出人體運動表現的主要次項目(primary subdomain of human performance)，包括肌力、速度、敏捷、無氧能力(瞬發)、柔軟度、平衡與肌肉運動知覺(kinesthetic perception)等七項；Corbin 與 Lindsey(1994)認為運動體適能包含平衡、協調、反應時間、敏捷、瞬發與速度等六項。

本節小節：綜合上述各專家學者的論點，得到以下結論。無論是與健康或運動有關的體能，彼此都存有相互交集，很難劃分清楚，但可以了解與運動有關的體能包括：速度、肌力、肌耐力、柔軟性、敏捷性及爆發力等，而頂尖的運動選手則需兼備多方面，及良好的體能。

二、體能結構之相關文獻

林正常(1986)指出對體力一詞，廣泛的意義包括：型態、身體機能和精神機能三方面。亦即包括體力所涵蓋的身體特質，但對運動選手能力或身體相關的能力特質似乎過於廣泛。其為身體各種性質、能力的綜合表現，並將體能要素分為身體資源及調整力兩大類，如下表 2-1：

表 2-1 運動選手的體能要素表(引自林正常，1986)



陳全壽(1993)認為體力的構造像金字塔一樣，為錐形之立體構造(如圖 2-2)，有寬又雄厚的底邊，才有高的頂點。最下層(fitness for life activities)是維持生命現象的基礎體力；第二層(fitness for ordinary life activities)是從事日常生活活動的體力；第三層(fitness for production and recreation)是從事生產與休閒活動的體力；最上層(fitness for competition and win)是參與競技創造紀錄及勝過他人的體力。

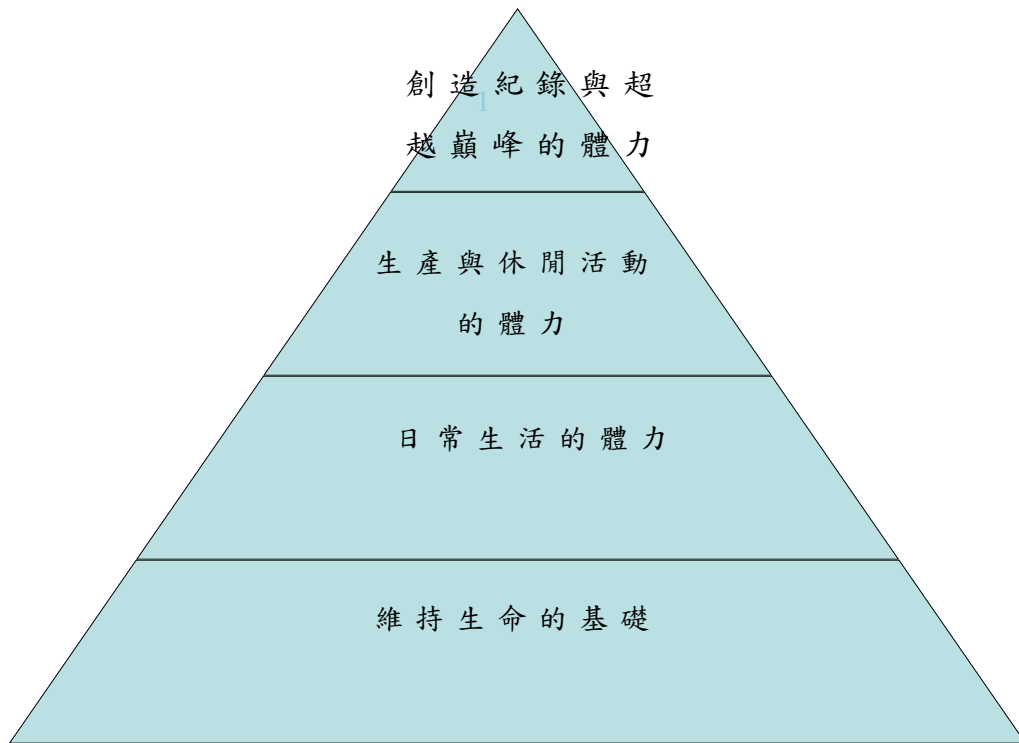


圖 2-2 體力金字塔構造圖(引自陳全壽，1993)

但廣泛的概念，體能為構成人類生存與活動基礎，包括了型態，生理機能及精神機能三要素。日本學者豬飼道夫(1962)綜合各專家對體能所下的定義，將體能結構歸納(如圖 2-3)。

其中身體要素分為行動體力及防衛能力，行動能力包括型態(體格、姿勢)、機能(肌力、速度與敏捷性、持久性、柔軟性、平衡性與協調性)；防衛能力包括結構(器官、組織)、機能(體溫調節、免疫、對生理性壓力的體抗能力)，精神要素分為行動能力及防衛能力，其中行動能力包括意志、判斷、意欲；防衛能力意指對抗精神壓力的能力。

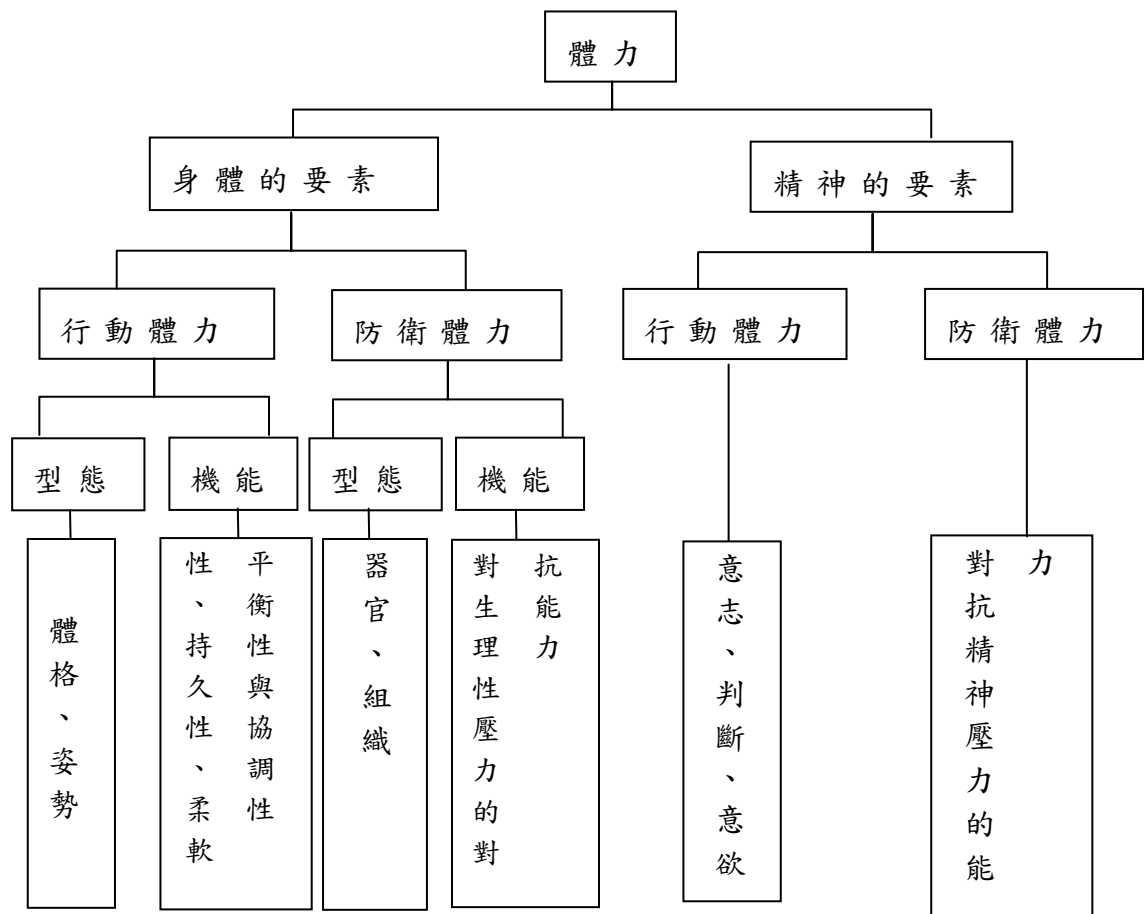


圖 2-3 體能結構圖(引自豬飼道夫，1962)

賴永僚(1997)認為，網球選手的精隨在於「跑」、「打」。
 從網球的特性，將網球體能要素依動作分類如下(圖 2-4)：

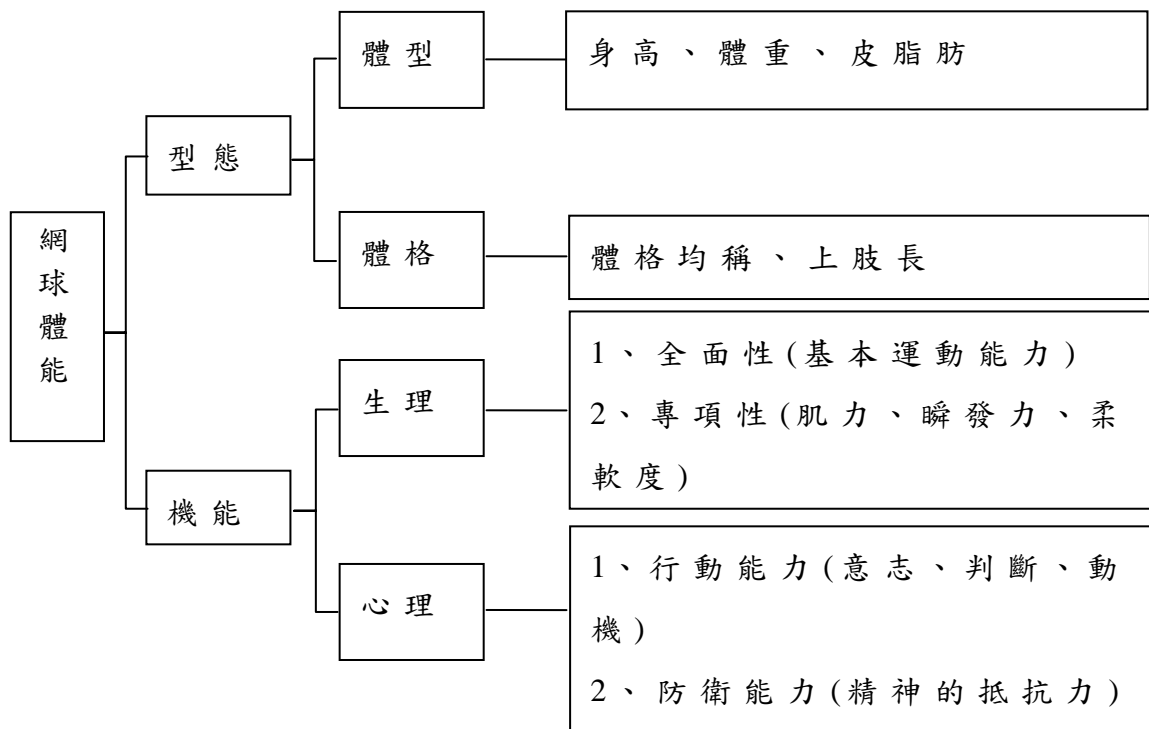


圖 2-4 網球體能結構分類圖(引自賴永僚，1997)

體能、技能與心理能力的表現可說是環環相扣，在運動的領域裡是缺一不可的。而從上述學者的研究可發現，人類的身體型態、生理機能與身體素質是提升技能表現的基本結構，而心理能力則是貫串體能和技能，促使選手發揮高度表現的機轉，這也就表示選手體能要素的結構應包括「身體型態」、「生理機能」、「心理能力」、「身體素質」四大類，其間相互的協調運作，方能是網球展現高水準的運動表現(賴永僚，1997)。

(一) 身體型態

身體型態指的是人體外觀的條件而言，它是生理機能與身體素質的基礎，其主要指標包括有身高、體重、胸圍、上肢與下肢的長度等。

(二)生理機能

生理機能主要是指心血管系統的機能及呼吸系統的機能，生理機能較佳的人，能夠承受長時間、高強度的運動或是訓練，這對選手而言是一個相當重要的體能狀態評估指標。

(三)身體素質

身體素質是指人體的基本活動能力，它與人的體型、體格、機能等因素有密切的關係。它又與運動能力相輔相成，相互影響(楊錫讓，1997)。從競技運動成績的角度上看，運動素質是指與競技運動成績密切聯繫的身體素質(劉志民等人，2004)。

(四)心理能力

運動選手心理能力是指選手與訓練、競賽有關的個性心理特徵，以及依訓練、競賽的需要把握和調整心理過程的能力，是選手競技能力的重要組成部分(葉偉，2004)。

本節小結：由研究得知體能的結構主要由身體要素與精神要素所結合而成，其中又有分為基本體能及專項體能，若要使網球運動達到提昇競技成績最高層，當然要建立在基本體能訓練基礎上，並注重專項體能的訓練配合著技術與戰術的實際運用，發揮出高水準的競技心理戰力，使之更有效地提高運動成績。

第二節 體能訓練方法之探討

葉憲清(2003)指出運動訓練法是由「運動」加「訓練」加「方法」等三種名詞和概念構成的。運動訓練法意義為「將各種運動刺激加以有目的的有系統的組織，並且以其手段的反覆施加於人體，使人體產生適應，進而增進體能和意志力為目的的過程，以及培養運動技術為目的之過程」。

林正常(2001)各項訓練要素之間具有密切的關係，但卻各有不同發展方式(如圖 2-5)，體能訓練是金字塔的基礎，締造成績的根本，體能基礎越紮實，技術、戰術與心理程度就越高。當比賽雙方體能、技術和戰術條件相當，獲勝的往往有較佳心理或精神品質的一方。訓練要素的順位，是為體能、技術、戰術，最後是心理因素。體能訓練是所有要素的基礎，有完善的體能才有健全的心理，如能以心理因素做為體能進步的後盾，就更有信心。當體能測試有進步時，選手會更相信自己的能力，如經過教練或心理學家以證實真實的結果，就更容易激發選手，使其獲得積極的心理態度。

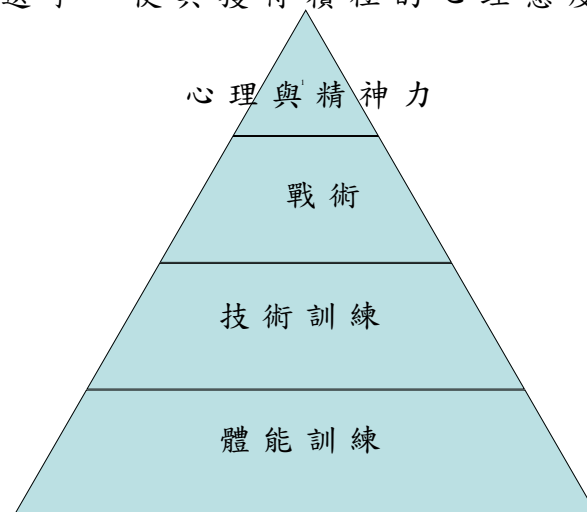


圖 2-5 訓練要素的金字塔(引自林正常，2001)

為隨時瞭解並能掌控體能訓練的過程與結果，教練及網球選手應定期實施體能(包括一般性及專項性)測驗，才能產生良好的訓練效果。以下為體能訓練法之功能及注意事項介紹，使其瞭解運用時機：

一、循環訓練法

循環訓練法是從 1953 年英國里斯大學摩根(R. E.

Morgan)與亞當(G. T. Adamson)兩位教師所鍛鍊全身的訓練方式。兩氏說，循環訓練所用的運動項目，應選擇不太需要技術、簡單易行、可知運動量(標準化)的運動項目為宜。兩氏創用循環訓練以來，該訓練法即風行全球的運動界，各國教練與選手競相採用且效果卓著。循環訓練法的優點非僅能提高選手的肌力，且有益於耐力及速度等功能，可說是兼有各項訓練法之長，亦可說是循環訓練是綜合了間歇訓練、重量訓練及肌力耐力等一種訓練方法(張思敏，2003)。

詹益欣等人(2007)指出循環訓練的優點是在有限度場地和時間內，同時為一群選手提供力量、爆發力、耐力、敏捷性、有氧運動能力及無氧運動能力的訓練。循環訓練一方面能訓練選手的體適能，另一方面亦能幫助選手改進技巧。同一個活動可以訂出不同的強度，以配合不同體適能程度的選手。每一循環練習通常由六至十五個不同的活動組成，各項練習必須依照指定依序進行。選手可以由不同的活動站開始進行訓練。通常的設計，是使選手在五至二十分鐘左右，完成一個循環，在訓練中，會要求選手在最短時間內完成三個循環。並且在編排活動時，應避免連續運用同一肌群。

循環訓練是以接近最高負荷程度的方式配合時間因素之簡單訓練，以獲得肌力與心肺功能兩方面的增強效果(張思敏，2003)。江忠益(2004)指出循環訓練是一種科學化的訓練方法，是預先選定一組六至十五項的運動，並決定運動順序以及反覆次數，使選手能在最短時間內，持續不斷的完成一系列性質不同的體能訓練法。

本章小結：綜合上述的研究結果得到以下結論。循環訓練有助於肌力、爆發力、肌耐力、速度與敏捷性、柔軟度等

的提升。循環訓練可根據訓練的具體任務，以各種不同的動作或器材建立若干訓練站，來達到預定的訓練效果。這種體能訓練可以多位選手同時進行訓練，且較能充分利用不足的場地，彌補重量訓練器材的不足。實施的方式有兩種，一種是動作次數的固定，另一種是動作時間和休息時間的固定。教練應遵守循環訓練的原則，才能有助於網球選手體能的提升。

二、速度與敏捷性訓練法之探討

林文郎(2000)指出，速度(speed)是一種肌肉神經系統協調與整合的表現。具有反應速度、動作速度以及移動速度的基本表現形式(張博夫，1992；田麥久，1997；全國體育學院教材委員會，1991)。其中反應速度的快慢常常是球類運動的一個重要的因素(陳全壽等人，1993)。所謂敏捷性(agility)就是指在動作上加速和往後、垂直、橫向等方向轉變的反應能力(Corbin & Lindsey,1994)。它是身體在不失去平衡的狀態下，能夠迅速且正確的移動和改變方向的能力，而改變方向包括全身的或是僅部分肢體改變(Baechle,1994;Kent, 2006)。Baechle and Earle(2000/2004)則認為敏捷性重點是身體能夠突然急停的停止、改變方向和再加速的能力，而方向的改變和速度的改變，是可以在不同的速度下進行的。敏捷性則是肌力、速度、爆發力、協調性、平衡等競技能力要素的結合體(許武雄，1996；楊賢銘，1996；黃郁琦，1994；Barhes and Attaway, 1996；Foran, 1997；Roper, 1998)。

速度與敏捷性訓練有其四個主要影響因素：反應的快慢；肌肉收縮的快慢；動作交換的快慢；無氧性肌力代謝能力(陳全壽等人，1993)。其中受先天影響較大的是反應的快

慢和動作交換的快慢兩個因素，受後天訓練較能產生效果是肌肉收縮的快慢和無氧性的肌力代謝能力兩個因素。速度與敏捷性均受到遺傳因素的影響，但也可以得力於後天的經驗及學習來增之(Burgener, 1994; Foran, 1997)。

速度訓練法有很多種，如重覆訓練(repetition method)、間歇訓練(interval method)、節奏訓練(tempo-lauf method)(張博夫，1992)。阮如鈞(1983)指出對於速度的訓練頻率，一般概以每週二到三次為宜；訓練的強度，則應該介於80~100%之間較適宜；訓練的組數，則以四到八組為宜。敏捷性訓練方法，有採用重覆訓練及折返跑或聽音練習移動，也有利用螢幕指示方向移動練習敏捷；常見的是教練以手勢引導選手移位的練習。敏捷性訓練最適宜時期以7-13歲(吳金玉，1990)；所以，少年與青少年的敏捷性訓練，是決定選手未來敏捷性優秀與否的關鍵。

本節小結：目前國內外有關於速度與敏捷性速度的研究不多，特別是針對網球運動而言，為符合現今網球比賽需求，網球選手應具備足夠的速度與敏捷性能力，因此，研究者想要針對速度敏捷性能力的訓練進行研究。

第三節 體能測驗方法之探討

體能測驗通常分為基本及專項體能測驗兩種(陳全壽，1996)，前者是指從事各種運動，所需具備的能力，其項目包括肌力、肌耐力、心肺耐力、爆發力、速度、敏捷性、平衡性和柔軟性等，屬於一般性且適合於任何運動項目(體育大辭典，1991)；後者則是指所具備的體能應符合網球比賽特殊及專項性。

李元宏(2010)指出運動選手的體能表現一直是影響成績

的重要因素，若能經由適當的評價方式，進一步了解當前的情況，將可做為調整訓練處方之依據，但前提是所施測之測驗指標因子是否具有運動特性之鑑別度，這一點是相當重要的。

一、網球

劉中興、沈啟賓(1994)分析大學男子甲組網球選手基本運動能力現況，結果得到關聯度大於 0.77 以上者有手眼協調、引體向上、舉臂、屈膝仰臥起坐、12 分鐘耐力跑、10m×10m 來回跑、30 公尺跑等 7 個項目。

詹淑月(2003)則研究優秀青少年男子網球選手的基本運動能力與基本技能之關係，結果發現影響網球發球技能之基本運動能力項目有 12 分鐘耐力跑、手握力跳繩；影響接發球技能的項目有後仰伸展、引體向上及跳繩；影響正手拍技能的項目有後仰伸展、引體向上；影響反手拍技能的項目有 12 分鐘耐力跑、立定跳遠、後仰伸展及屈膝仰臥起坐；影響基本技能 4 項組合的項目有 12 分鐘耐力跑、後仰伸展、引體向上、跳繩及屈膝仰臥起坐。

李元宏(2010)以文獻的回顧探討，試圖尋求出更適合現代網球選手的體能測驗模式，以為選、訓之用，建議測驗項目有：肌力測驗可採用潛艇式伏地挺身、單槓正握引體向上、屈膝仰臥起坐、背肌力、慣用持拍手握力、非慣用持拍手握力、蹲後跳等項目；柔軟度測驗可採用坐姿體前彎、後仰伸展等項目；爆發力測驗可採用立定跳遠、立定三次跳、垂直跳、跳繩、10 秒屈身轉體等項目；速度測驗可採用 30 公尺跑、50 公尺跑等項目；敏捷性測驗可採用左右側併步、10 公尺×4 次折返跑、10 公尺×10 次折返跑等項目；而耐力測驗

可採用米字型折返跑、800公尺跑、12分鐘跑等項目。

歸納上述的文獻後得知，影響網球選手的運動能力，應包括：折返跑、立定跳遠、側併步、12分鐘跑、體前彎，仰臥起坐、衝刺跑等體能項目。

二、其他球類

(一)軟式網球

廖南凱(2003)以 2002 年釜山亞運男女軟式網球隊培訓隊為研究對象，測量 50 公尺跑、伏地挺身、30 秒屈膝仰臥起坐、折返跑、引體向上、垂直跳、10 秒屈身轉體、節奏跑。各項體適能檢測結果，後測平均成績均優於前測；而男子在伏地挺身、垂直跳與折返跑等三個項目的前後檢測值間，達到顯著差異水準；女子方面僅屈膝仰臥起坐一項未達顯著差異，其餘七項檢測成績均達顯著性。

(二)籃球

江孟珍(2001)將 20 位苗栗高商女子籃球員隨機分配到速度與敏捷訓練組、循環訓練組以及常規訓練組。三組皆接受常規的籃球訓練，前兩組分別實施每週二次的速度與敏捷性訓練或循環練習，並在訓練前進行身體組成、基本體能、專項體能的測驗，其中基本體能包括蹲舉、1 分鐘屈膝仰臥起坐、垂直跳、10 公尺 4 次折返跑、30 公尺跑、800 公尺跑、坐姿體前彎。經過八週的訓練後再實施後測作為訓練效果的評估。研究結果發現：(1)速度與敏捷性訓練組身體組成的體脂肪百分比、脂肪重、皮脂厚度總和均有顯著的減少 ($p < .05$)；基本體能的蹲舉、垂直跳、10 公尺×4 次折返跑、30 公尺跑，以及專項體能的運球、傳球與專項體能 SEMO 敏捷性測試均有顯著的提升 ($p < .05$)；(2)循環訓練組身體組的體脂肪百分

比、脂肪重、皮脂厚度總和、以及腰圍和上臀圍均有顯著的減少 ($p < .05$)；且基本體能的蹲舉、1分鐘仰臥起坐、30公尺跑、坐姿體前彎，以及專項體能 SEMO 敏捷性測試均有顯著的提升 ($p < .05$)；(3)常規身體訓練身體組成之皮脂厚度總和有顯著的減少 ($p < .05$)基本體能的蹲舉與坐姿體前彎有顯著的提升 ($p < .05$)。

(三)排球

賴來汶、李昶弘、黃榮松(2004)則探討 48 名國小學生基本運動能力與排球技術學習成就的相關性，結果顯示排球基本技術學習成就與蹲伸起立、羽球擲遠、屈膝仰臥起坐、全身反應、60 公尺跑等 5 項基本運動能力達顯著相關。

(四)棒球

李明憲(2002)則研究 37 名大專男子棒球選手基本體能對打擊能力預測，結果發現基本體能前測成績中，右手臂力是唯一能有效預測打擊成績的變項；而後測成績中，右手臂力及俯臥仰體兩項可有效預測打擊成績。

(五)高爾夫

吳兆欣(2004)研究南部地區大專院校高爾夫球男性選手及球場培訓男性選手的型態(2項)、機能(2項)、素質(6項)、協調(1項)與技術性體能(3項)等共計五大類 16 個測驗項目，將所得之專項體能成績求以積差相關與迴歸方程式選取預測項目，結果顯示高爾夫球專項體能簡單、有效測驗項目有身高、體重、仰臥起坐、籃球擲遠、單腳站立、右手握力、立定跳遠等 7 個項目。

(六)羽球

鄭元龍(1992)以 10 名大學羽球男子選手測驗 19 項羽球

基本運動能力，以威杜法選出最具代表性之測驗項目，結果選出 10×10 公尺折返跑、跑步測無氧能力等 2 項最具代表性。邱芳玲(2004)則研究 18 名國小學生 12 項基本體能測驗和 153 場球賽，探討國小羽球選手運動能力與羽球排名之相關情形，結果顯示 30 公尺跑、4×10 公尺折返跑、前進後退跑、左右兩邊側跑、低重心四角跑、垂直跳、仰臥起坐均與羽球排名達顯著相關；立定跳遠、羽球擲遠、體前彎、800 公尺跑與羽球排名均未達顯著，所得迴歸方程式為： $Y(\text{羽球排名成績}) = -.618(\text{折返跑}) + .301(\text{羽球擲遠}) + .341(\text{仰臥起坐})$ ，可有效預測羽球排名的解釋達 75%。

(七) 足球

薛慧玲、曾媚美(2001)將足球運動專項體能評定之項目定為足球定點踢遠、200 公尺 S 型盤球、邊線球擲遠、30 公尺跑、立定跳、垂直跳、1 分鐘屈膝仰臥起坐、坐姿體前彎、100 公尺跑及 12 分鐘跑等項目。

(八) 田徑

王國慧、陳天文(2004)在優秀跳遠選手專項體能與運動表現之相關研究，以立定跳遠、立定三級跳遠、垂直跳、5 步助跑單腳三級跳、立定雙腳三次跳、30 公尺跑等六種測驗作為專項體能與成績表現之相關，再透過迴歸分析指出跳遠成績，可以了解跳遠選手的訓練狀況與評估運動表現。

本節小結：綜合以上各項有關的運動專項體能測驗之內容中，獲知各項運動在專項體能測驗評量中在尋找爆發力、速度、敏捷性、柔軟性、肌力、耐力之全面性的發展，對於體能測驗的實施，可發掘具潛力選手、獲知選手之間差異、評估訓練後進步幅度、藉以訂定合理化的訓練計劃。

其測驗項目的安排應為：速度先測、繼之肌力、後測耐力，為避免影響測驗結果，測驗過程及器材均需標準化，且詳細訂定規範，讓選手在最佳身心狀態下嚴格執行。

第參章 研究方法與步驟

本章主要說明本研究的研究方法與步驟，分為九節。第一節研究架構；第二節研究對象；第三節研究流程；第四節輔助測驗人員；第五節測驗時間及地點；第六節項目與方法；第七節測驗流程；第八節資料處理。

第一節 研究架構

依據本研究的研究動機、研究目的設計，以臺中市黎明國中網球隊選手除了平日從事網球的技術訓練外，並配合八週每週三次不同體能訓練方式進行前、後測記錄，分析探討臺中市黎明國中網球隊選手常規訓練對基本及專項能力效果；常規訓練配合循環訓練對基本及專項體能效果；常規訓練配合速度、敏捷訓練對基本及專項體能效果、比較不同訓練內容的基本及專項體能效果之差異，其研究架構如圖 3-1。

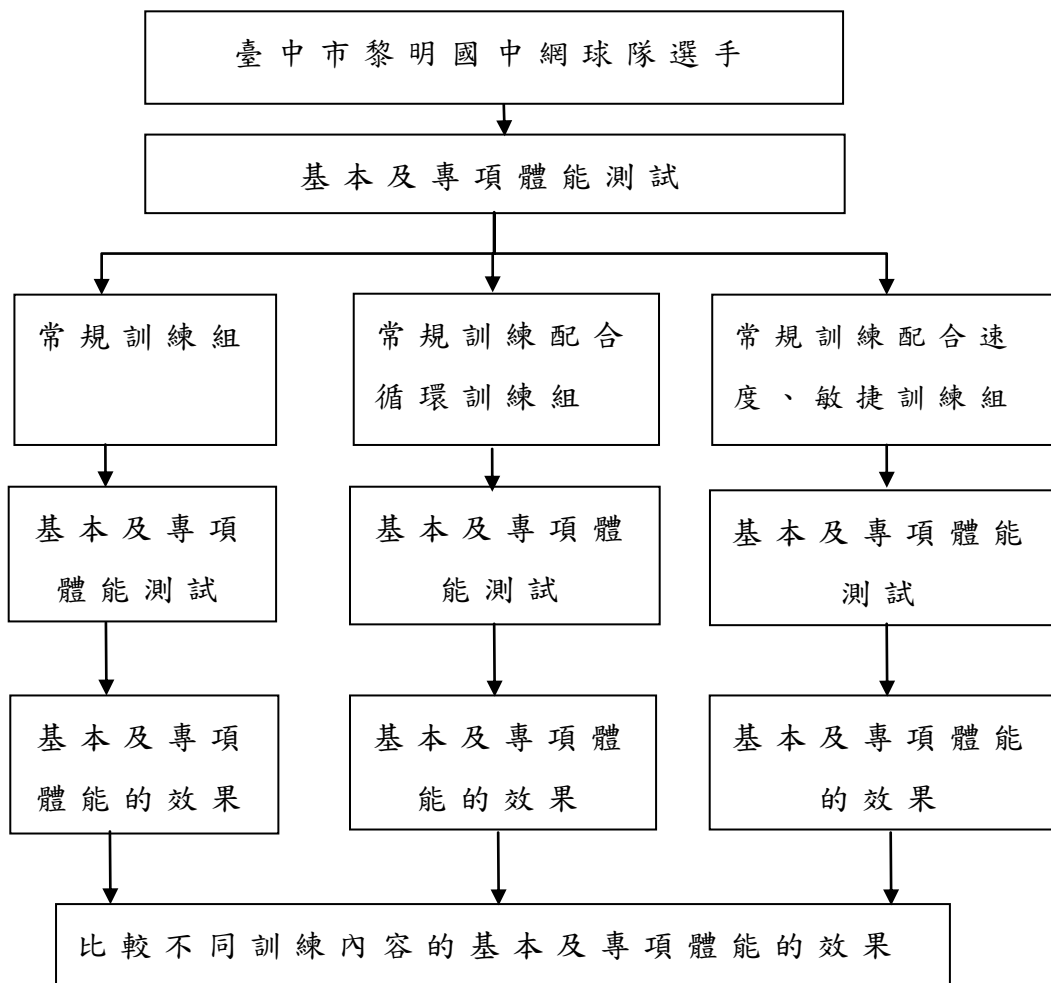


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究對象

一、受試者

本研究是以臺中市黎明國中網球隊選手為研究對象，探討網球選手除了平日從事網球的常規訓練，並配合八週每週三次不同體能訓練方式，對於國中生網球選手基本及專項體能訓練效果的影響。以臺中市黎明國中網球隊選手共計 15 位國中生網球選手為研究對象，其基本資料如下：受試者平

均年齡為 14.27 歲，平均身高為 166.2 公分，平均體重為 57.4 公斤，平均球齡為 4.6 年。受試者基本資料(如表 3-1)：

表 3-1 受試者基本資料(n=15)

	平均數	標準差	最大值	最小值
身高	166.2	9.38	190	155
體重	57.4	10.88	80	40
年齡	14.27	0.88	15	13
球齡	4.6	1.99	7	2

二、實驗設計

(一)本研究將 15 位國中生網球隊選手隨機分成三組訓練，第一組是常規訓練組，第二組是常規訓練配合循環訓練組，第三組是常規訓練配合速度、敏捷訓練組。每組共為八週的不同訓練內容，分述如(表 3-2)：

表 3-2 各組的訓練時段

星期 時間	一	二	三	四	五	六	日	訓練組
上午 6:30~8:10	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 技術 練習	休息	常規 訓練 組
上午 6:30~8:10	常規 訓練 配合 循環 訓練	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 配合 循環 訓練	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 配合 循環 訓練	常規 訓練 技術 練習	休息	循環 訓練 組
上午 6:30~8:10	常規 訓練 配合 速度 敏捷 訓練	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 配合 速度 敏捷 訓練	常規 訓練 技術 練習	常規 訓練 配合 速度 敏捷 訓練	常規 訓練 技術 練習	休息	速度 敏捷 訓練 組
下午 2:30~5:00	專長 技術 訓練	專長 技術 訓練	專長 技術 訓練	專長 技術 訓練	專長 技術 訓練	專長 技術 訓練	休息	三 組 相 同

(二)常規訓練組的訓練就以平時練習之熱身及伸展操跟技術練習做為訓練。

(三)常規訓練配合循環訓練組訓練方法及內容：(如表 3-3)

表 3-3 常規訓練配合循環訓練組訓練方法及內容分析表

項目	說明
訓練方法	1、器材：藥球、啞鈴。 2、動作實施時，以最快速度完成為原則。 3、每週訓練三次，在田徑場訓練，訓練時採循環方式，每次做四組。
訓練內容	1、伏地挺身 20 次 2、仰臥起坐 25 次 3、交互蹲跳 20 次 4、雙腳側跳 20 次 5、伏臥弓背 40 次 6、藥球深蹲 10 公尺 7、手腕捲曲 2 趟 8、登階揮拍 20 次 9、每個項目做完馬上折返跑來回二趟。

(四)常規訓練配合速度、敏捷訓練組訓練方法及內容(如表 3-4)：

表 3-4 常規訓練配合速度、敏捷訓練組訓練方法及內容分析表

項目	說明
訓練方法	1、器材：角標、低欄、跳繩。 2、每週訓練三次，在田徑場訓練，受試者分以反覆方式實施。
訓練內容	1、30m 衝刺×3。 2、30m 交叉步×3。 3、30m 側併步×3。 4、20m 快速抬腿跑×3。 5、20m 前後小碎步×3。 6、跳繩：交叉跳、左右跳、開合跳、二迴旋跳。 7、S型跑：以人為標竿，聞 go 口令時，向後轉 S 型快跑至最後一位。

第三節 研究流程

本研究共分為十個步驟：一、確定研究題目；二、相關資料蒐集；三、選取受試者、測量身高、體重；四、簽署受試者須知與同意書及家長或監護人同意書；五、分三組訓練為：常規訓練組、循環訓練組、速度、敏捷訓練組；六、實施各組前測基本及專項體能測試；七、各組訓練各為期八週；八、實施各組後測基本及專項體能測驗；九、資料建立與統計分析；十、論文撰寫(如圖 3-2)：

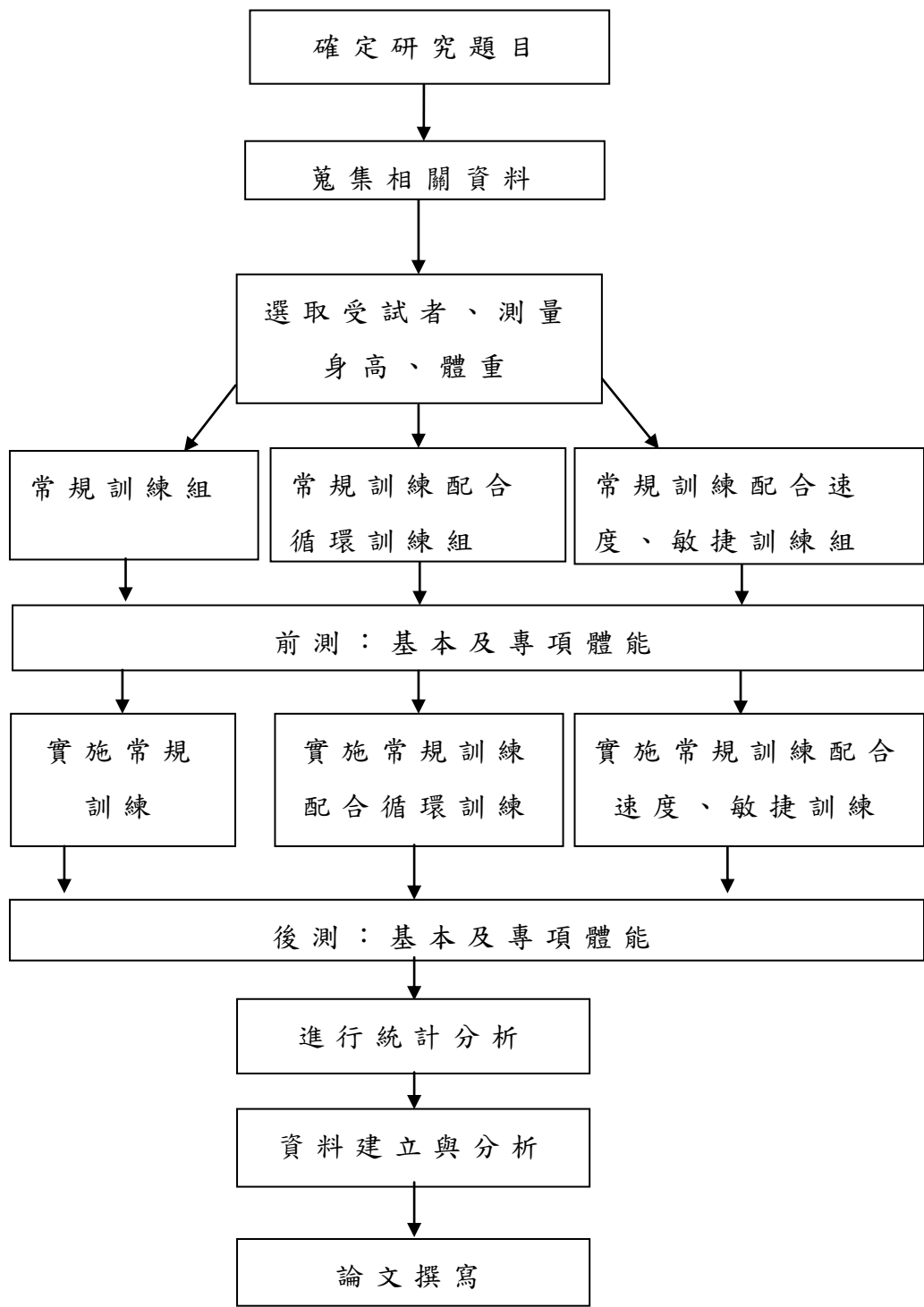


圖 3-2 研究流程

第四節 輔助測驗人員

本研究測驗為達嚴謹性，因此，委由球隊教練及專業人士輔助測驗，協助訓練及測驗人員資料如表 3-5 輔助測驗人員名單：(皆從事十年以上網球訓練工作或擔任學校體育教學並具有國家教練證)

表 3-5 輔助測驗人員名單

姓名	現職
柯州	臺中市黎明國中體育組長
鍾明原	臺中市黎明國中國家級網球隊教練
蕭國偉	臺中市黎明國小國家級網球隊教練
朱孟營	臺中市黎明國中體育教師
王伯旻	臺中市黎明國中專任教練

第五節 測驗時間及地點

一、前測

- (一) 時間：民國 102 年 4 月 1 日，一天內完成全部的測試項目。
- (二) 地點：黎明國中網球場以及黎明國中田徑場。

二、訓練期間

- (一) 時間：自民國 102 年 4 月 2 日至民國 102 年 5 月 20 日止，共計八週。
- (二) 地點：黎明國中網球場以及黎明國中田徑場。

三、後測

- (一) 時間：民國 102 年 5 月 21 日，一天內完成全部的測試項目。
- (二) 地點：黎明國中網球場以及黎明國中田徑場。

第六節 測驗項目及方法

本研究所進行的測驗項目包括基本體能及專項體能等二大項(如表 3-6)：

表 3-6 基本體能及專項體能測驗項目一覽表

類別	基本體能	測驗目的	專項體能	測驗目的
項目	50 公尺跑	速度	30 公尺跑	速度
	伏地挺身	上肢肌耐力	米字型折返跑	敏捷性
	30 秒仰臥起坐	肌力	立定跳	下肢肌力
	折返跑	敏捷性	左右側併步	敏捷性
	引體向上	上肢肌力	坐姿體前彎	柔軟度
	垂直跳	下肢肌力	800 公尺跑	耐力
	10 秒屈身轉體	敏捷性		
	12 分鐘跑	耐力		

各種測驗項目的設備及方法分述如下：

一、基本體能測驗：

本研究基本體能測驗項目，係採國訓中心選手體適能檢測項目與方法：

(一)50 公尺跑：

1、器材設備：碼錶、跑道(至少 60 公尺長)、標記圓錐、劃線器。

2、測驗流程：

(1)受試者立於起跑線後。

(2)聞「預備」、「跑」之口令後，受試者即快速往前直奔，通過所設之 50 公尺終點線。

3、成績紀錄：計算受試者自出發腿部移動至通過 50 公尺終點線之時間。

(二)伏地挺身：

1、器材設備：海棉墊。

2、測驗流程：

(1)受試者全身挺直，雙足併攏，雙手打直撐住地面(約與肩同寬)。

(2)為瞭解受試者是否遵照動作要領，工作人員可側臥於受試者之右側，以右手握拳置於其胸下地面，拳眼向上。

(3)屈臂直至胸部觸及工作人員置於受試者胸部地面之拳眼為止。復推撐手臂至打直。

(4)反覆執行，直至不能繼續為止。

(5)施測時，受試者不得扭曲身體或抬高臀部；中途亦不得休息或停頓，需持續運動。

3、成績紀錄：正確動作的次數即為其計分成績。

(三)30 秒屈膝仰臥起坐：

1、器材設備：海棉墊及碼錶。

2、測驗流程：

(1)受試者屈膝仰臥地上，屈膝角度約 90 度。

(2)左右雙手掌相疊，置於胸前。

(3)工作人員將受試者雙足按壓於地面，協助固定。

(4)聞「預備」、「起」的口令後，即迅速收縮腹肌，以仰臥起坐要領反覆運動(起時掌背處大腿上緣，仰臥時背脊觸地)，直至 30 秒時間截止，「停」的口令下達為止。

(5)成績紀錄：累積 30 秒內正確動作的次數為其成績。

(四)折返跑：

1、器材設備：膠布(或粉筆)、碼錶、10 公尺跑道。

2、測驗流程：

(1)受試者立於起點線後預備。

(2)聞「走」的口令後，即奔向另一線，單手單腳過端線，一手觸地(第一趟)。

(3)反轉奔向另端底線，單手單腳過端線，一手觸地(第二趟)。

(4)重複(3)動作(第三趟)再全速衝刺過起跑底線(第四趟)。

3、成績紀錄：測量受試者自出發至完成之時間。每人受測兩次，取較佳之成績。

(五)引體向上：

1、器材設備：直徑 1 吋半之單槓(應設於最高之受試者於雙臂打直懸垂時雙足不致立於地面之高度)。

2、測驗流程：

(1)受試者雙手以正握法握牢單槓，約與肩同寬，雙臂打直，身體自然下垂。

(2)引體向上，直至下巴超過單槓。

(3)還原至雙臂打直懸垂之姿勢。

(4)持續反覆至不能繼續為止。

(5)施測時不允許有踢腿、擺振等動作。

3、成績紀錄：累積完成的次數即為其成績。除非受試者於接受第二次測驗時成績較佳，否則僅予一次測驗機會。

(六)垂直跳：

1、器材設備：皮尺、石灰。

2、測驗流程：

- (1)受試者以側身站立於牆邊，靠牆側的手指指尖沾上石灰。
- (2)盡量伸直手臂於牆上作一記號。
- (3)測驗時，雙足平行與肩同寬，屈膝下蹲後全力往上跳躍至最高處時，並在牆上劃下另一記號。

3、成績紀錄：以公分(cm)為單位，共跳兩次，取最佳值為跳躍高度，並將跳躍高度減去站立高度，作為測得之成績。

(七)10 秒屈身轉體：

1、器材設備：碼錶、平牆。

2、測驗流程：

(1)受試者背牆而立(牆約一腳掌長)，雙腳張開約一肩寬，彎腰，屈膝，雙手指尖觸膝，臀部以不觸牆為原則。

(2)依受試者後腦中線為基準，標示「口」。

(3)聞「預備」、「起」之口令後即快速直立，轉身扭腰伸展，二手手掌均高過頭部，後手觸摸身後牆上標「口」之垂直中線，而後恢復，呈檢備狀態，計為一次。

(4)再轉向另一測，如(3)所示。

3、成績紀錄：計算受試者 10 秒鐘內執行次數。

(八)12 分鐘跑：

1、器材設備：碼錶、哨子、距離標示器、運動場跑道。

2、測驗流程：

(1)每位受試者指定一工作人員協助計算路程。

(2)聞出發信號後，受試者盡力向前跑步。

(3)主試者於時間終止前 30 秒通之工作人員。

(4)12 分鐘終了時，主試者發出信號，工作人員前去喊住受試者，停在原地。

3、成績紀錄：計算受試者於時限內運動之總距離，以公尺為

單位。

二、專項體能項目：

包括網球全面素質，而測驗項目及內容是經由參考過去文獻研究報告及網球教學及訓練有多年經驗的專家們建議，編訂以下網球選手專項體能測驗項目。

(一)30公尺跑：

1、器材設備：布製皮尺、碼錶、紅色旗幟兩面、標記圓錐及劃線器。

2、測驗流程：

(1)受試者一律穿著運動鞋參加測驗。

(2)當發令員喊「各就各位」的口令時，受試者走至起點位置，不得採線或越線。

(3)聞「預備」後，受試者完成立姿式起跑的姿勢，然後在「跑」的口號時起跑。

3、成績紀錄：受試者喊跑時，發令員同時舉旗揮下，以示記錄員按下碼錶。當受試者前胸經過終點線時立即停碼錶。時間以秒計算，取至小數點第二位為單位。

4、注意事項：若有偷跑的情形，需重新測試。

(二)米字型折返跑：

1、器材設備：網球場地、網球場兩面、哨子、角標、碼錶。

2、測驗流程：

(1)受試者站在網球場中心處，聽到口令(同時按錶)後，向右前跑動。

(2)至網前雙打邊線處用握拍手取放置邊緣上處的角標折返。

(3)將角標放至於球球場中心處。

(4)順時鐘依序跑反覆進行8趟，當完成第8趟時停錶，計算

時間。

3、成績紀錄：測驗二次取平均數。以秒為單位。

4、注意事項：每次折返跑，必須將角標放置所規定的中心點，方為有效。

(三)坐姿體前彎：

1、器材設備：箭頭式坐姿體前彎測量器。

2、測驗流程：

(1)受試者坐於地板上，兩腿分開約與肩同寬，膝關節伸直、腳尖朝上、兩腳掌底部貼近測量器之凹處，相距 25 分。

(2)受試者雙手五指併攏重疊、自然緩緩向前伸展，不可急速來回振動，並儘可能向前伸，使中指觸及測量刻度後暫停二秒，以便紀錄。

3、成績紀錄：受試者練習一次，測驗二次，取兩次正式測驗中之最佳紀錄(以公分為單位)。

(四)800 公尺跑：

1、器材設備：碼錶、紅色旗幟一面。

2、測驗流程：

(1)當發令員喊「各就各位」的口令時，受試者走至起點位置，不得採線或越線。

(2)聞「預備」後，受試者完成立姿式起跑的姿勢。

(3)在「跑」的口號中起跑。受試者喊跑時同時，發令員同時舉旗揮下，以示記錄員按下碼錶。

3、成績紀錄：測驗一次，以秒為單位。

4、注意事項：受試者一律穿著運動鞋參加測驗，測驗前應讓每位受試者做充分的熱身運動。

(五)左右側併步：

1、器材設備：在地上貼三條平行線，各一公尺長，並相距60公分、碼錶。

2、測驗流程：

(1)受試者跨中線而慄。

(2)自「開始」口令後及做側步至右側線或超過右側之線。

(3)以側步方式回到中線。

(4)再向左做側步至左側線或超過左側之線。

(5)以側步方式回到中線。

3、成績紀錄：於20秒內反覆上述動作，每經過一條線算一次；測驗兩次，以最高次數為成績。

4、注意事項：同一受試者不宜連續測驗兩次；不越過或到達兩側之平行線與不跨過中線時，均不給分。

第七節 測驗流程

本研究於民國102年4月1日實施前測，後測則在民國102年5月21日實施，所有的測驗項目皆在一天內完成，當天的測驗由五位測驗人員來執行，詳述的測驗流程（如圖3-3）。

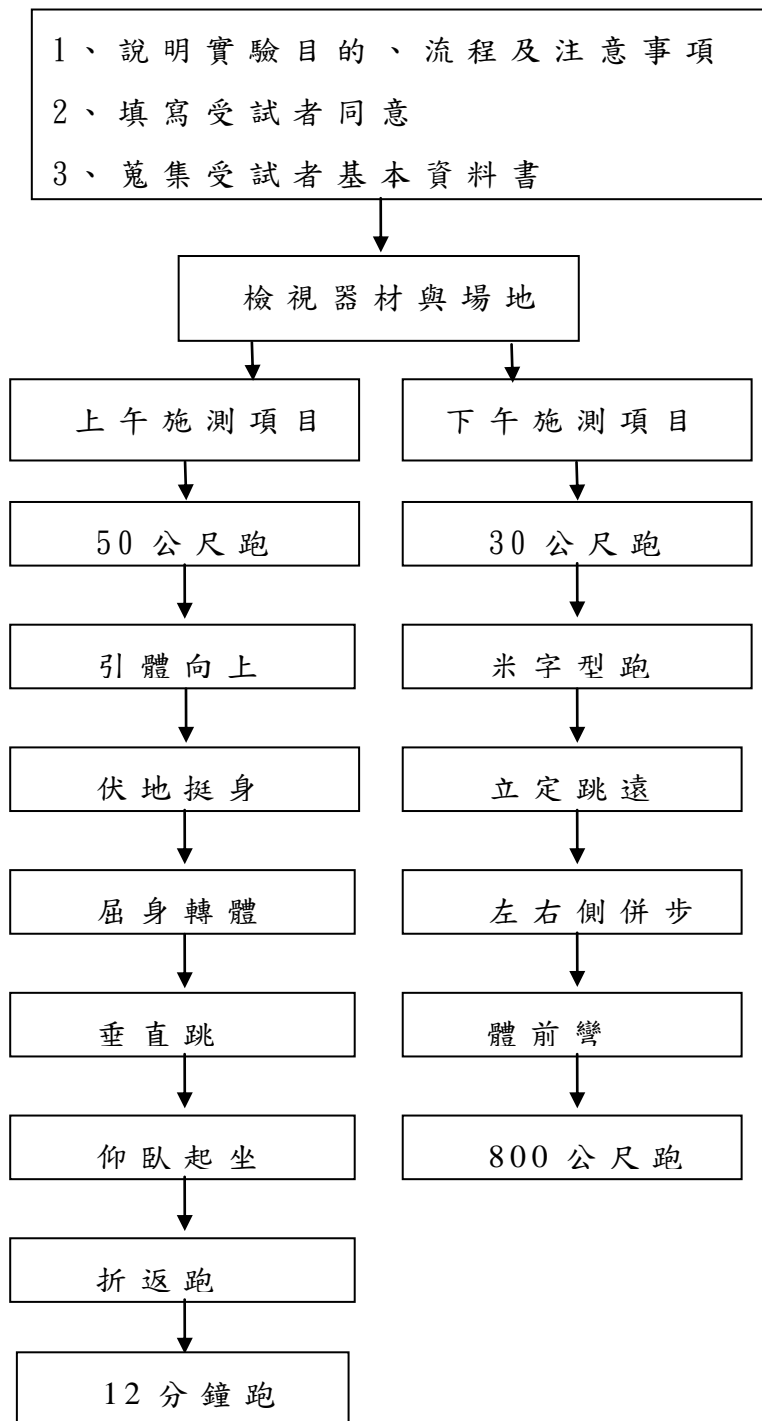


圖 3-3 測驗流程圖

第八節 資料處理方法

本研究資料分析方法係運用 SPSS17.0 for windows 統計套裝軟體，處理各項資料，統計項目如下：

一、描述性統計：以平均數、標準差分析受試者基本資料及訓練前與訓練後數值。

二、成對樣本 t 檢定：比較常規訓練組前後測平均數間之差異顯示性。比較常規訓練配合循環訓練組前後測平均數間之差異顯著性。比較常規訓練配合速度、敏捷訓練組前後測平均數間之差異顯著性。

三、 t -test：分析各變數之間的差異性。

四、單因子變異數分析 (ONE-way ANOVA)：進行不同訓練的效果差異比較，若具顯著差異，再以鄧肯檢定法 (Duncam) 進行事後比較達成研究結果。

五、本研究顯著水準訂於 $p < .05$ 。

第肆章 結果與討論

本研究目的在探討國中網球選手八週網球訓練，分成常規訓練組、常規訓練配合循環訓練組以及常規訓練配合速度、敏捷性訓練組，每週實施三次介入不同訓練方式來比較基本體能及專項體能效果之差異。主要呈現資料為統計與分析結果，針對研究結果作陳述，本章共分五節：第一節受試者基本資料描述性統計與各項前測同質性考驗；第二節常規訓練對基本及專項體能效果之影響；第三節常規訓練配合循環訓練對基本及專項體能效果之影響；第四節常規訓練配合速度、敏捷性訓練對基本及專項體能效果之影響；第五節比較接受不同訓練內容的網球選手基本及專項體能訓練效果之影響。

第一節 受試者基本資料分析及各項前測同質性考驗

一、受試者基本資料分析

本研究以臺中市黎明國中網球隊 15 位選手為受試對象，常規訓練組平均身高 167.4 ± 8.82 公分、平均體重 56.6 ± 8.11 公斤、平均年齡 14.4 ± 0.89 歲、平均球齡 5.0 ± 2.12 年；常規配合循環訓練組平均身高 164.8 ± 5.07 公分、平均體重 55.8 ± 5.59 公斤、平均年齡 14.4 ± 0.89 歲、平均球齡 3.8 ± 2.17 年；常規配合速度、敏捷性訓練組平均身高 166.4 ± 14.15 公分、平均體重 59.8 ± 17.50 公斤、平均年齡 14.0 ± 1.0 歲、平均球齡 5.0 ± 1.87 年。受試者之基本資料如（表 4-1）：

表 4-1 各組受試者基本資料表 n = 15

項目	常規訓練 n = 5	常規 + 循環 訓練 n = 5	常規 + 速度敏 捷性訓練 n = 5	總和 n = 15
身 高	167.4±8.82	164.8±5.07	166.4±14.15	166.2±9.38
體 重	56.6±8.11	55.8±5.59	59.8±17.50	57.4±10.88
年 齡	14.4±0.89	14.4±0.89	14.0±1.0	14.27±0.88
球 齡	5.0±2.12	3.8±2.17	5.0±1.87	4.6±1.99

二、各項前測同質性考驗

由表 4-2 為三組受試者之各項前測值，經變異數同質性檢定，結果發現三組受試者在基本體能項目中伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、50 公尺跑、折返跑、引體向上、12 分鐘跑及專項體能 30 公尺跑、米字型跑、800 公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎等各項前測值，均無顯著差異 ($p > .05$) (如表 4-2)。由此結果顯示，三組受試者的基本體能及專項體能具同質性。

表 4-2 受試者前測基本資料 (n = 15)

項目		訓練方式		
		常規訓練 (n = 5)	常規 + 循環 訓練 (n = 5)	常規 + 速度敏捷 訓練 (n = 5)
基本體能	伏地挺身 (次)	23.00±2.83	26.60±4.28	19.60±4.61
	仰臥起坐 (次)	29.20±2.28	30.80±3.03	28.00±3.16
	屈身轉體 (次)	15.2±0.84	16.20±3.11	15.40±1.14
	垂直跳 (分)	41.20±5.63	37.00±5.92	34.40±6.88
	50公尺跑 (秒)	7.36±0.42	7.49±0.55	8.16±0.95
	折返跑 (秒)	11.43±0.94	9.92±0.47	10.55±0.44
	引體向上 (次)	3.4±1.63	4.40±3.27	1.40±1.52
	12分鐘跑 (尺)	2547±193.83	2551±255.89	2431±232.34
專項體能	30公尺跑 (秒)	4.10±0.15	3.96±0.18	4.14±0.28
	米字型跑 (秒)	36.44±0.89	36.79±1.37	37.68±1.40

專 項 體 能	立定跳遠 (公分)	243±16.05	219±33.43	196±33.05
	側併步 (次)	19.4±1.82	18.4±2.41	17.2±1.64
	體前彎 (公分)	38±2.92	35.8±1.48	31.8±3.35
	800公尺 跑(秒)	187.4±11.87	187.8±13.68	195.6±12.05

* 表 $P < .05$

第二節 常規訓練對基本及專項體能效果之影響

一、常規訓練對基本體能效果之影響

經過實施八週常規訓練後，在基本體能的變化，以成對 t 檢定考驗前後測的差異（如表 4-3）後發現，常規訓練在基本體能的伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的六個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；而引體向上、垂直跳二個變項則無明顯改變。由（表 4-3）得知基本體能項目經過過實施常規訓練八週後前後測的差異考驗：

（一）伏地挺身後測平均值為 27 次，前測平均值為 23 次，經成對樣本的 t 考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後伏地挺身測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對伏地挺身成績有明顯成效。

（二）引體向上後測平均值為 3.4 次，前測平均值為 3.4 次，經 t 考驗檢定未達顯著水準（ $p > .05$ ）。此結果顯示常規訓練對

引體向上是無訓練效果。

(三) 仰臥起坐後測平均值為31.2次，前測平均值為29.2次，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後仰臥起坐測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對仰臥起坐成績有明顯成效。

(四) 屈身轉體後測平均值為19.4次，前測平均值為15.2次，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後屈身轉體測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對屈身轉體成績有明顯成效。

(五) 垂直跳後測平均值為41.8公分，前測平均值為41.2公分，經t考驗檢定未達顯著水準($p > .05$)。此結果顯示常規訓練對垂直跳訓練效果雖有幫助，可是並不明顯。

(六) 50公尺跑後測平均值為7.32秒，前測平均值為7.36秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後50公尺跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對50公尺跑成績有明顯成效。

(七) 折返跑後測平均值為11.11秒，前測平均值為11.43秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後折返跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對折返跑成績有明顯成效。

(八) 12分鐘跑後測平均值為2570公尺，前測平均值為2547公尺，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後12分鐘跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對12分鐘跑成績有明顯成效。

二、常規訓練對專項體能效果之影響

在專項體能上的變化，經過前後測的差異考驗(如表4-4)

後發現，專項體能上的米字型折返跑、800公尺跑、立定跳遠、體前彎的四個變項中有明顯的差異 ($p < .05$)，而30公尺跑、側併步這個二個變項則無明顯改變 ($p > .05$)。如表4-4得知專項體能項目經過過實施常規訓練八週後前後測的差異考驗：

(一) 30公尺跑後測平均值為4.07秒，前測平均值為4.10秒，經t考驗檢定未達顯著水準 ($p > .05$)。

(二) 米字型跑後測平均值為36.35秒，前測平均值為36.44秒，經t考驗檢定達顯著水準 ($p < .05$)，表示訓練前後米字型跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對米字型跑成績有明顯成效。

(三) 800公尺跑後測平均值為184.2秒，前測平均值為187.4秒，經t考驗檢定達顯著水準 ($p < .05$)。表示訓練前後測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對800公尺跑成績有明顯成效。

(四) 立定跳遠後測平均值為246.6公分，前測平均值為243公分，經t考驗檢定達顯著水準 ($p < .05$)。表示訓練前後立定跳遠測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對立定跳遠成績有明顯成效。

(五) 側併步後測平均值為20.4次，前測平均值為19.4次，經t考驗檢定未達顯著水準 ($p > .05$)。此結果顯示常規訓練對側併步訓練效果雖有幫助，可是並不明顯。

(六) 體前彎後測平均值為39.2公分，前測平均值為38公分，經t考驗檢定達顯著水準 ($p < .05$)。表示訓練前後體前彎測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規訓練對體前彎成績有明顯成效。

表 4-3 常規訓練對基本體能前後測 *t* 考驗摘要表

	訓練前	訓練後	效果值		
			(前側-後測)	<i>t</i> 值	<i>p</i>
伏地挺身 (次)	23.00±2.83	27.0±2.35	-4±0.48	-7.3	.002*
引體向上 (次)	3.4±1.63	3.4±1.63	0	0	0
仰臥起坐 (次)	29.20±2.28	31.20±2.28	-1.8±0.01	-7.24	.002*
屈身轉體 (次)	15.2±0.84	19.40±1.34	-4.2±0.5	-7.20	.002*
垂直跳 (公分)	41.20±5.63	41.80±5.81	-0.6±0.18	-1.5	.157
50公尺跑 (秒)	7.36±0.42	7.32±0.40	0.04±0.02	2.63	.05*

折返跑	(秒)	11.43±0.94	11.11±1.18	0.32±0.24	1.74	.015 *
12分鐘跑	(公尺)	2547±193.83	2570±189.9	-23±3.93	-3.94	.017 *

* $P < .05$

表 4-4 常規訓練對專項體能前後測 *t* 考驗摘要表

	訓練前	訓練後	效果值		
			(前側-後測)	<i>t</i> 值	<i>p</i>
30公尺跑(秒)	4.10±0.15	4.07±0.15	0.03±0.01	-0.49	.636
米字型跑(秒)	36.44±0.89	36.35±0.92	0.09±0.03	4.68	.009*
800公尺(秒)	187.4±11.87	184.20±10.73	3.2±10.73	4.36	.012*
立定跳遠(分)	243±16.05	246.60±16.20	-3.6±0.15	-6.00	.009*
側併步(次)	19.4±1.82	20.40±1.82	-1±0.01	-1.86	.096
體前彎(分)	38±2.92	39.20±3.70	-1.2±0.78	-2.55	.010*

* $P < .05$

第三節 常規訓練配合循環訓練對基本及專項體能效果之影響

一、常規訓練配合循環訓練對基本體能效果之影響

經過實施八週常規訓練配合循環訓練，在基本體能上的變化，經前後測的差異考驗（如表4-5）後發現，常規訓練配合循環訓練在基本體能上在伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的七個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ），而引體向上這個變項則無明顯改變。由表4-5得知基本體能經過實施八週常規訓練配合循環訓練，經前後測的差異考驗：

（一）伏地挺身後測平均值為30.4次，前測平均值為26.6次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後伏地挺身測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對伏地挺身成績有明顯成效。

（二）引體向上後測平均值為4.4次，前測平均值為4.4次，經t考驗檢定未達顯著水準（ $p > .05$ ）。此結果顯示常規訓練配合循環對引體向上是無訓練效果。

（三）仰臥起坐後測平均值為38.8次，前測平均值為30.8次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後仰臥起坐測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對仰臥起坐成績有明顯成效。

（四）屈身轉體後測平均值為22.6次，前測平均值為16.2次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後屈身轉體測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對屈身轉體成績有明顯成效。

(五) 垂直跳後測平均值為39.8公分，前測平均值為37公分，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後垂直跳測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對垂直跳成績有明顯成效。

(六) 50公尺跑後測平均值為7.15秒，前測平均值為7.49秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後50公尺跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對50公尺跑成績有明顯成效。

(七) 折返跑後測平均值為9.29秒，前測平均值為9.92秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後折返跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對折返跑成績有明顯成效。

(八) 12分鐘跑後測平均值為2627公尺，前測平均值為2551公尺，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後12分鐘跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對12分鐘跑成績有明顯成效。

二、常規訓練配合循環訓練對專項體能效果之影響

在專項體能上的變化，經過前後測的差異考驗（如表4-6）後發現，專項體能上的米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、體前彎的四個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ），而800公尺跑這個變項則無明顯改變。如表4-6得知專項體能經過實施八週常規訓練配合循環訓練，經前後測的差異考驗：

(一) 30公尺跑後測平均值為3.88秒，前測平均值為3.96秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後30公尺跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對30公尺跑成績有明顯成效。

(二) 米字型跑後測平均值為36.48秒，前測平均值為36.79秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後米字型跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對米字型跑成績有明顯成效。

(三) 800公尺後測平均值為180.4秒，前測平均值為187.8秒，經t考驗檢定未達顯著水準($p > .05$)。

(四) 立定跳遠後測平均值為229.6公分，前測平均值219公分，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後立定跳遠測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對立定跳遠成績有明顯成效。

(五) 側併步後測平均值為21.4次，前測平均值為18.4次，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後側併步測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對側併步成績有明顯成效。

(六) 體前彎後測平均值為38.8公分，前測平均值為35.8公分，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後體前彎測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合循環訓練對體前彎成績有明顯成效。

表 4-5 常規訓練配合循環訓練對基本體能前後測 *t* 考驗摘要表

	訓練前	訓練後	效果值		
			(前側-後測)	<i>t</i> 值	<i>p</i>
伏地挺身(次)	26.60±4.28	30.40±3.78	-3.8±0.5	-10.16	.001*
引體向上(次)	4.40±3.27	4.40±3.27	0	0	0
仰臥起坐(次)	30.80±3.03	38.80±4.15	-8±1.12	-6.33	.003*
屈身轉體(次)	16.20±3.11	22.60±4.10	-6.4±-0.99	-5.12	.007*
垂直跳(分)	37.00±5.92	39.80±6.57	-2.8±0.65	-7.48	.002*
50公尺跑(秒)	7.49±0.55	7.15±0.46	0.34±0.09	8.29	.001*
折返跑(秒)	9.92±0.47	9.29±0.38	0.63±0.09	4.00	.001*
12分鐘跑(尺)	2551±255.89	2627±245.09	-76±10.9	-4.09	.015*

* *P* < .05

表 4-6 常規訓練配合循環訓練對專項體能前後測 *t* 考驗摘要表

	訓練前	訓練後	效果值		
			(前側-後測)	<i>t</i> 值	<i>p</i>
30公尺跑(秒)	3.96±0.18	3.88±0.14	0.08±0.04	4.41	.011*
米字型跑(秒)	36.79±1.3	36.48±1.3	0.31±0.04	4.16	.006*
7		3			
800公尺(秒)	187.8±13.	180.4±11.	7.4±2.62	2.96	.082
68		06			
立定跳遠(分)	219±33.43	229.6±29.	-10.6±3.56	-5.5	.005*
87				.	
側併步(次)	18.4±2.41	21.4±2.70	-3±0.29	-9.4	.001*
9					
體前彎(分)	35.8±1.48	38.8±1.79	-3±0.31	-6.7	.003*
0					

* $P < .05$

第四節 常規訓練配合速度、敏捷性訓練對基本及專項體能效果之影響

一、常規訓練配合速度、敏捷訓練對基本體能效果之影響

經過實施八週常規訓練配合速度、敏捷性訓練，在基本體能上的變化，經前後測的差異考驗（如表4-7）後發現，常規訓練配合速度、敏捷性訓練在基本體能上在伏地挺身、仰臥起坐、引體向上、屈身轉體、垂直跳、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的八個變項中皆有明顯的差異改變（ $p < .05$ ）。由表4-7得知實施八週常規訓練配合速度、敏捷性訓練，在基本體能上的變化，經前後測的差異考驗：

（一）伏地挺身後測平均值為24.2次，前測平均值為19.6次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後伏地挺身測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對伏地挺身成績有明顯成效。

（二）引體向上後測平均值為3.2次，前測平均值為1.4次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後引體向上測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對引體向上成績有明顯成效。

（三）仰臥起坐後測平均值為34.8次，前測平均值為28次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後伏地挺身測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對伏地挺身成績有明顯成效。

（四）屈身轉體後測平均值為19.4次，前測平均值為15.4次，經t考驗檢定達顯著水準（ $p < .05$ ）。表示訓練前後屈身轉體測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對屈身轉體成績有明顯成效。

(五) 垂直跳後測平均值為38公分，前測平均值為34.4公分，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後垂直跳測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對垂直跳成績有明顯成效。

(六) 50公尺跑後測平均值為7.65秒，前測平均值為8.16秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後50公尺跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對50公尺跑成績有明顯成效。

(七) 折返跑後測平均值為10.2秒，前測平均值為10.55秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後折返跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對折返跑成績有明顯成效。

(八) 12分鐘跑後測平均值為2557公尺，前測平均值為2431公尺，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後12分鐘跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對12分鐘跑成績有明顯成效。

二、常規訓練配合速度、敏捷訓練對專項體能效果之影響

在專項體能上的變化，經過前後測的差異考驗(如表4-8)後發現，專項體能上的米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎、800公尺跑的六個變項中皆有明顯的差異改變($p < .05$)。如表4-8得知專項體能實施八週常規訓練配合速度、敏捷性訓練，在專項體能上的變化，經前後測的差異考驗：

(一) 30公尺跑後測平均值為3.98秒，前測平均值為4.14秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後30公尺測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規

配合速度、敏捷性訓練對30公尺跑成績有明顯成效。

(二) 米字型跑後測平均值為36.73秒，前測平均值為37.68秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後米字型跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對米字型跑成績有明顯成效。

(三) 800公尺跑後測平均值為184秒，前測平均值為195.6秒，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後800公尺跑測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對800公尺成績有明顯成效。

(四) 立定跳遠後測平均值為208.6公分，前測平均值為196公分，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後立定跳遠測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對立定跳遠成績有明顯成效。

(五) 側併步後測平均值為20.8次，前測平均值為17.2次，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後側併步測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對側併步成績有明顯成效。

(六) 體前彎後測平均值為36.4公分，前測平均值為31.8公分，經t考驗檢定達顯著水準($p < .05$)。表示訓練前後體前彎測驗成績有顯著的差異，且訓練後較訓練前為優，此結果顯示常規配合速度、敏捷性訓練對體前彎成績有明顯成效。

表 4-7 常規訓練配合速度、敏捷性訓練對基本體能前後測 *t* 考驗摘要表

	訓練前	訓練後	效果值 (前側-後測)	<i>t</i> 值	<i>p</i>
伏地挺身 (次)	19.60±4.61	24.20±3.77	-4.6±0.84	-3.80	.019*
引體向上 (次)	1.40±1.52	3.20±1.79	-1.8±1.79	-9.0	.001*
仰臥起坐 (次)	28.00±3.16	34.80±2.28	-6.8±0.88	-8.50	.001*
屈身轉體 (次)	15.40±1.14	19.40±1.34	-4±-0.2	-7.32	.002*
垂直跳 (公分)	34.40±6.88	38.0±6.33	-3.6±0.55	-4.43	.011*
50公尺跑 (秒)	8.16±0.95	7.65±0.95	0.51±0.0 1	8.02	.001*
折返跑 (秒)	10.55±0.44	10.20±0.37	0.35±0.0 7	2.97	.041*
12分鐘跑 (公尺)	2431±232.3 4	2557±216.6 1	-126±15. 73	-4.3	.013*

* $P < .05$

表 4-8 常規訓練配合速度、敏捷性訓練對專項體能前後測 *t* 考驗摘要表

	訓練前	訓練後	效果值 (前側-後測)	<i>t</i> 值	<i>p</i>
30公尺跑(秒)	4.14±0.28	3.98±0.17	0.16±0.11	2.97	.041 *
米字型跑(秒)	37.68±1.40	36.73±1.01	0.95±0.39	4.36	.012 *
800公尺(秒)	195.6±12.05	184±10.79	11.6±1.26	-18.58	.001 *
立定跳遠(分)	196±33.05	208.6±32.26	-12.6±0.79	-18.58	.001 *
側併步(次)	17.2±1.64	20.8±2.17	-3.6±0.53	2.97	.041 *
體前彎(分)	31.8±3.35	36.4±3.05	-4.6±0.3	4.36	.012 *

* $P < .05$

第五節 不同訓練內容對基本及專項體能效果之差異比較

本研究將前測所得的資料進行單因子變異數分析，表 4-2 的結果顯示不同訓練組別的網球選手基本及專項體能的訓練效果均未有顯著的差異，表示受試者的同質性很高。所以本研究以後測減前測來計算訓練的效果值，再以單因子變異數分析來比較不同訓練法對網球選手基本及專項體能訓練效果之差異情形。從表 4-9 得知，實施不同的訓練法對網球選手訓練效果之影響。本研究結果黃榮松、廖南凱（2002），賴永僚（1997）等的研究結果相符，經由訓練的介入可以提昇體能效果。以筆者多年來從事網球訓練經驗，網球運動脫離不了肌力、耐力、速度、協調性、柔軟性等體能。藉由不同的訓練法提升體能效果，才能發揮出優異的球技，以能爭取勝利。

一、就不同訓練法對專項體能訓練效果：

（一）就伏地挺身（ $F = 0.016$ ， $p = .099$ ）而言，訓練效果差異未達顯著水準，表示不同訓練法對伏地挺身的效果沒有差異存在。

（二）就引體向上（ $F = 0.562$ ， $p = .686$ ）而言，訓練效果差異未達顯著水準，表示不同訓練法對引體向上的效果沒有差異存在。

（三）就仰臥起坐（ $F = 37.421$ ， $p < .001$ ）而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對仰臥起坐的訓練效果優於常規配合循環訓練、而常規配合循環訓練優於常規訓練的訓練效果。

（四）就屈身轉體（ $F = 11.121$ ， $p < .001$ ）而言，達非常顯

著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對屈身轉體的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練的訓練效果。

(五) 就垂直跳 ($F = 6.234$, $p < .006$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對垂直跳的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練的訓練效果。

(六) 就50公尺跑 ($F = 42.455$, $p < .001$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對50公尺跑的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練的訓練效果。

(七) 就折返跑 ($F = 1.043$, $p = .326$) 而言，訓練效果差異未達顯著水準，表示不同訓練法對折返跑的效果沒有差異存在。折返跑的訓練效果雖未達顯著差異，不過從表4-9中可知常規配合循環訓練組折返跑的進步幅度最大，其次是常規配合速度、敏捷性訓練組。

(八) 就12分鐘跑 ($F = 3.563$, $p = .055$) 而言，訓練效果差異未達顯著水準，表示不同訓練法對的效果12分鐘跑沒有差異存在。不過從表4-9中可知常規配合速度、敏捷性訓練組的進步幅度最大，其次是常規配合循環訓練組，速度、敏捷性訓練有助心肺耐力的提升。

表 4-9 不同訓練法對網球基本體能效果值（前測－後測）單
因子變數分析摘要表

	常規訓練 (n=5)	常規+循 環訓練 (n=5)	常規+速度、 敏捷訓練 (n=5)	F	p	事後 比較
伏地 挺身 (次)	-4±0.48	-3.8±0.5	-4.6±0.84	0.016	.091	
引體 向上 (次)	0	0	-1.8±1.79	0.562	.686	
仰臥 起坐 (次)	-1.8±0.01	-8±1.12	-6.8±0.88	37.421	.001 *	3>2>1
屈身 轉體 (次)	-4.2±0.5	-6.4±-0.99	-4±-0.2	11.121	.001 *	3>2>1
垂直跳 (分)	-0.6±0.18	-2.8±0.65	-3.6±0.55	6.234	.006 *	3>2>1
50公尺 跑(秒)	0.04±0.02	0.34±0.09	0.51±0.01	42.455	.001 *	3>2>1
折返跑 (秒)	0.32±0.24	0.63±0.09	0.35±0.07	1.043	.326	
12分 鐘跑 (尺)	-23±3.93	-76±10.9	-126±15.73	3.563	.055	

* P < .05

從表 4-10 得知，實施不同的訓練法對網球選手訓練效果之影響。本研究結果黃榮松、廖南凱(2002)，賴永僚(1997)等的研究結果相符，經由不同訓練法的介入可以提昇專項體能效果。網球運動從體能結構觀之，除了具備全面性的基本體能更要有肌力、速度、瞬發力、耐力(耐肌力和心肺耐力)、敏捷性、柔軟性及調整性(平衡、放鬆、韻律及時間感)等體能。所以網球運動是選手在球場上競技時需要方向移動的速度、急停的肌力、揮擊動作的穩定都需要藉助於良好的體能，才能發揮出優異的球技以能爭取勝利。

二、就不同訓練法對專項體能訓練效果：

(一) 就 30 公尺跑 ($F = 42.132$, $p < .001$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對 30 公尺跑的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練的訓練效果。

(二) 就米字型跑 ($F = 9.784$, $p < .001$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對米字型跑的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練，而常規配合循環訓練與常規訓練的訓練效果相當。

(三) 就 800 公尺跑 ($F = 1.762$, $p > .253$) 而言，訓練效果差異未達顯著水準，表示不同訓練法對 800 公尺跑的效果沒有差異存在。

(四) 就立定跳遠 ($F = 12.354$, $p < .001$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對米字型跑的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練。

(五) 就側併步 ($F = 18.532$, $p < .001$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對側併步的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練，而常規配合循環訓練與常規訓練的訓練效果相當。

(六) 就體前彎 ($F = 3.862$, $p < .036$) 而言，達非常顯著的效果，表示訓練效果有差異存在；經事後比較得知常規配合速度、敏捷性訓練對體前彎的訓練效果優於常規配合循環訓練及常規訓練，而常規配合循環訓練與常規訓練的訓練效果相當。

表 4-10 不同訓練法對網球專項體能效果值（前測－後測）單
因子變數分析摘要表

	常規訓練 (n=5)	常規+ 循環訓練 (n=5)	常規+速 度、敏捷 訓練 (n=5)	F	p	事後 比較
30公尺跑 (秒)	0.03±0.01	0.08±0.04	0.16±0.11	42.132	.001*	3>2>1
米字型跑 (秒)	0.09±0.03	0.31±0.04	0.95±0.39	9.784	.001*	3>2=1
800公尺跑 (秒)	3.2±10.73	7.4±2.62	11.6±1.26	1.762	.253	
立定跳遠 (分)	-3.6±0.15	-10.6±3.56	-12.6±0.79	12.354	.001*	3>2>1
側併步 (次)	-1±0.01	-3±0.29	-3.6±0.53	18.532	.001*	3>2=1
體前彎 (分)	-1.2±0.78	-3±0.31	-4.6±0.3	3.862	.036*	3>2=1

* $P < .05$

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究以國中生網球選手為受試對象，分成常規訓練組、常規訓練配合循環訓練組、常規訓練配合速度、敏捷訓練組，除了實施網球的常規訓練外，並配合八週每週三次的不同訓練內容，透過訓練前後的評量，藉以做為訓練成效之檢討與改進之依據。

本研究測驗結果資料，經統計分析及討論後獲得以下的結論：

一、經過實施八週常規訓練後，在基本體能的伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的六個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；專項體能上的米字型折返跑、800公尺跑、立定跳遠、體前彎的四個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）。

二、經過實施八週常規訓練配合循環訓練後，在基本體能的伏地挺身、仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的七個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）；專項體能上的米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎的五個變項中有明顯的差異（ $p < .05$ ）。

三、經過實施八週常規訓練配合速度、敏捷性訓練後，基本體能上在伏地挺身、仰臥起坐、引體向上、屈身轉體、垂直跳、12分鐘跑、折返跑、50公尺跑的八個變項中皆有明顯的差異改變（ $p < .05$ ）；專項體能上的米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎、800公尺跑的六個變項中皆有明顯的差異改變（ $p < .05$ ）。

四、經過實施八週不同訓練法在基本體能訓練效果，有仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、50公尺跑等四個變項達非常顯著的效果；且常規配合速度、敏捷性訓練之方式其效果優於常規配合循環訓練及常規訓練的訓練效果。在專項體能訓練效果有米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎等五個變項達非常顯著的效果。且常規訓練配合速度、敏捷性訓練組的進步幅度均優於常規配合循環訓練組及常規訓練組。

第二節 建議

根據本研究結果在訓練應用上，提出下列建議：

一、對教練建議：

(一) 採用相關性高之基本體能項目如：仰臥起坐、屈身轉體、垂直跳、50公尺跑，篩選選手並針對基本體能特性強化訓練以增強訓練成果。

(二) 採用相關性高之專項體能項目如：米字型折返跑、30公尺跑、立定跳遠、側併步、體前彎，篩選選手並針對專項體能特性強化訓練以增強訓練成果。

(三) 訓練方面的選擇，強化期可運用速度、敏捷性訓練做為提升體能能力之訓練法。可依本研究課程設計加強選手體能。

(四) 教練在實施訓練的前、後，應視其需要來擬定並實施一套完整的體能測驗內容並定期實施檢測，可讓網球選手瞭解並能掌握選手自己的體能現況與進步的情形。

二、對後續研究之建議：

後續研究者可繼續採用本研究模式，針對不同層級、性別、年齡甚至是不同運動項目的隊伍為研究對象，詳加分析並與本研究的結果互相比較。

參考文獻

一、中文部分

- 王順正(2001)。體能商 (physical fitness quotient)。運動生理週訊，86。
- 王思宜(2009)。網球專項肌力訓練與肌力失衡之改善。中華體育季刊，23(4)，52-61。
- 王宗隆(1993)。網球運動的特徵。網球報導，7月號，29-30。
- 王國慧、陳天文(2004)。優秀跳遠選手專項體能與運動表現之相關。運動生理暨體能學報，1，164-173。
- 田麥久(1998)。論運動訓練計畫。臺北市：文化大學出版社。
- 江勁彥、江勁政& 吳杏仁(2005)。新世紀優秀網球選手之體能特質。彰化師大體育學報，5，66-74。
- 江忠益(2004)。武術散打專項訓練模式之建立與強度評估(未出版碩士論文)。國立體育學院教練研究所，桃園縣。
- 江孟珍(2000)。不同訓練內容對高中女子籃球隊身體組成基本及專項體能之訓練效果(未出版碩士論文)。國立體育學院研究所，桃園縣。
- 阮如鈞(1983)。競技運動訓練的理論與方法。臺北市：金玉出版社。
- 李元宏(2010)。網球運動選手體能測驗模式之探討。嘉大體育健康休閒期刊，12，206-211。
- 李明憲(2002)。基本體能對棒球選手打擊成績之影響。體育學報，33，251-262。
- 巫宏榮(2004)。網球的第壹本書。臺北市：益群。
- 吳金玉(1990)。敏捷訓練的原理與方法。台灣省中小學生體能訓練手冊，218-226，台灣省政府教育廳。

- 吳兆欣(2004)。男子高爾夫球選手專項體能之研究。屏東市：水月。
- 吳忠芳、李建平、郭世傑(2006)。網球單打比賽的生理學分析。運動生理暨體能學報，4，21-28。
- 邱芳玲(2004)。國小羽球基本運動能力與羽球排名之相關研究(未出版之碩士論文)。國立台南師範學院體育教育學系碩士班，臺南市。
- 邵強(2011)。平衡與核心肌群訓練對網球運動員。西安體育學院體育學報，(28)5，632-635。
- 林正常(1996)。健康體能理論。八十五年提昇國民體能計畫報告書。台灣師範大學學校體育研究與發展中心出版，171-175。
- 林正常(1986)。運動科學與訓練。臺北市：銀禾文化事業有限公司。
- 林正常(1990)。運動科學與訓練(二版)。臺北市：銀禾文化事業有限公司。
- 林正常(2002)。運動科學與訓練(三版)。臺北市：銀禾文化事業有限公司。
- 林正常、蔡崇濱、劉立宇、林政東、吳忠芳(譯)(2004)。運動訓練法。臺北縣：藝軒。(Tudor O. Bompa, 1999)。
- 林文郎(2000)。速度訓練的理論與實務。運動訓練法，103-117。
- 林榮培(2002)。跆拳道運動專項體能與致勝要素探討。中華體育季刊，16(1)，112-120。
- 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。

- 張博夫(1992)。運動訓練理論與方法。盈泰出版社。
- 張思敏(2003)。循環訓練應用於網球運動之研究。教練科學，2，213 - 220。
- 連玉輝(2004)。現代男子強是網球(Power Tennis)之研究—深度訪談的質化探討。體育學報，37，113-132。
- 陳君豪、楊雅如、王瑞瑤(2005)。網球運動能力之分析—以下肢為探討方向。物理治療期刊，30(4)，177-183。
- 陳志榮(2004)。網球訓練中不同餵球強度之攝氧量分析(未出版碩士論文)。國立體育學院研究所，桃園縣。
- 陳全壽(1993)。速度、肌力、耐力的生理特質及訓練法。1993年國際運動訓練科學研討會論文集。國立台灣體育專科學校，18-24。
- 陳全壽(1996)。運動生理學。中華民國輕艇協會八十五年度A級教練講習會，臺北縣。
- 陳東韋 林俊宏(2009)。網球運動專項移動步法能力與訓練方法。大專體育，102。
- 許武雄(1996)。籃球技術報告書(未出版碩士論文)。國立體育學院教練研究所，桃園縣。
- 許惠英(2001)。排球選手跳躍高度與體能因素相關之分析。大專體育，49，148-152。
- 許樹淵(2001)。運動訓練智略。臺北市：師大書苑。
- 黃榮松(1990)。1990年北京亞運中華軟網隊集訓在體能上的效果，體育學會體育學報，13，235-247。
- 黃郁琦(1994)。速度敏捷性在羽球步法訓練中的應用。臺灣體育，7(1)，8-12。
- 曾智樺、陳文銓、何建德(2000)。網球專項體能及測驗項目

- 之探討。2000年台灣體育運動與健康休閒發展趨勢研討會論文集，895-899。
- 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。
- 詹淑月(2003)。影響男子網球選手基本技能與基本運動能力相關因素探討。臺北市：中國文化大學。
- 楊賢銘(1996)。棒球技術報告書(未出版碩士論文)。國立體育學院教練研究所，桃園縣。
- 楊錫讓(1997)。某些身體素質的測量與評定。運動生理學原理及應用，157-172，臺北市：中國文化大學。
- 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，10，153-160。
- 廖南凱(2003)。探討2002年亞運我國優秀軟網運動員培訓期間體適能檢測成績差異及專項性體能之編製。92年全國大專運動會體育學術研討會論文集(上)，309-319。
- 劉中興、沈啟賓(1994)。中國文化大學男子甲組網球運動員基本能力的現況分析與探討，中國文化大學體育學會。
- 劉文娟、崔建強、董保健(譯)(2008)。世界一流網球技術。臺北市：靈活文化。(保羅·勒特爾、傑克·格勒佩爾，2001)。
- 劉志民、韓勤英、趙建強(2004)。運動訓練的內容。載於王家宏、金健秋、劉志民、肖潔(主編)，運動選材、運動訓練學、運動競賽學，149-202，桂林市：廣西師範大學。
- 葉憲清(2003)。運動訓練法。臺北市：正中書局。
- 葉偉(2004)。散打運動訓練理論與實踐。北京市：人民體育。
- 賴永僚(1997)。軟式網球技術報告書(未出版碩士論文)。國

- 立體育學院教練研究所，桃園縣。
- 賴來汶、李昶弘、黃榮松(2004)。國小排球初學者基本運動能力與技術學習成就之相關研究。《教練科學》，3，33-54。
- 薛慧玲、曾媚美(2001)。足球運動專項體能評定指標之探討。《大專體育》，56，27-33。
- 豬飼道夫(1962)。《運動生理學入門》。杏林書院。
- 教育部(1995)。《中華民國國民體能測驗手冊》。臺北市：教育部編印。
- 鄭元龍(1992)。《男子羽球基本運動能力測驗項目編制與評量之研究》。臺北市：文笙。
- 國立體育學院叢書編輯委員會(1989)。《運動生理學-教練指南》。國立體育學院。
- 體育大辭典編訂委員會(1991)。《體育大辭典》。臺北市：台灣商務。
- 體育院校成人教育協作組(1999)。《身體素質訓練法》。北京：人民體育出版社。

二、英文部分

- Baechle, T. R. (1994). *Essentials of strength and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2004). *肌力與體能訓練*(林正常、蔡崇濱、林信甫、林政東、吳伯翰、鄭景峰、傅正思、戴堯種等人譯)。台北市：藝軒圖書出版社。
- Bergeron, M. F., Maresh, C. M., Kraemer, W. J., Abraham, A., Conroyand, B., & Gabaree, C. (1991). Tennis: A physiological profile during match play. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 474-479.

- Bompa, T. O. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training /4thed.* Human Kinetics Publishers Inc.
- Burgess, B. L. (1995). The relationship of selected physical and psychological variables to the development of junior tennis plays. *University of Houston. Unpublished doctoral dissertation.*
- Chandler, T. J. (1991). Work rest intervals in world class tennis, *Tennis Profession, Jan-Feb, 4.*
- Corbin, C. B., & Lindsey, R. (1994). Concept of Fitness and Wellness-wite *Laboratories. Brown & Benchmark.*
- Corbin, C. B., & Lindsey, R. (1994). *Concepts of fitness and wellness with laboratories.* Dubuque, IA : Brown & Benchmark Publishers.
- Docherty, D.(1982). A comparison of heart rate responses in racquet games. *British Journal of Sports Medicine, 16,* 96-100.
- Elliott. B., Dwson. B., & Pyke. F. (1985). The energetic of singles tennis. *Journal of Human Movemant Studies, 11(1),* 11-20.
- Foran, B. (1997). NBA power conditioning. *National Basketball Conditioning Coaches Association.*
- Groppel, T. L. (1986). The Biomechanics of tennis : An overview. *International Journal of Sport Biomechanics, 2,* 141-155.
- Jensen, C. R. and Hirst, C.C. (1980) . Measurement in Physical Education and Athletic. *Macmillan Publishing*

Company, New York.

Kent, M. (2006). *The Oxford dictionary of sport science and medicine*. N. Y., Oxford University Press Inc.

Mand, P. J., & Foster, C. (1995). *Physiological Assessment of Human Fitness. Human Kinetics*.

Misner, T. E., Boileau, R. A, Courvoisier, D., Slaughter, M. H. & Bloomfield, D. K. (1980). Cardiovascular stress associated with the recreational tennis player of middle-aged males. *American Corrective Therapy Journal*, 34, 4-8.

Roper, R. L. (1998). Incorporating agility training and backward movement into a plyometric program. *Strength and Conditioning*, 20(4), 60-63.

Seliger, V., Ejam, M., Pauer, M., & Saferak, V. (1973). Energy metabolism in tennis. *International Zeitschrift Angewendete Physiology*, 31, 333-340.

附錄 A

受試者同意書

題目：不同訓練法對網球基本及專項體能效果之影響

~以臺中市黎明國中網球選手為例~

研究者：王 隆 福

聯絡電話：04-24719793 手機：0958092083

本研究目的在於比較接受不同訓練法的網球選手基本及專項體能訓練效果之差異情形。

實驗次數共2次；為了使實驗能順利進行，除了我們的充分準備外，更需要你的瞭解並同意配合下列事項：

一、實驗時間：民國102年4月1日至民國102年5月21日。

二、實驗地點：黎明國中網球場及黎明國中田徑場。

三、測驗當天請穿著短褲與球鞋，並請提前20分到達，測試前二小時進食完畢。

四、本研究所獲得的資料僅供研究之用，並絕對保密。本研究需要你的參與和合作才能進行，如你願意參予本研究，請在下欄填寫基本資料，表示願意遵守同意書內容。

謝謝你的合作與協助！

自願者簽名：

班級：

電話：

聯絡處：

附錄 B

健康情況調查表

本表主旨在幫助您瞭解自己之健康情況，並協助檢測人員在實驗前，是否需要更進一步的健康檢查。敬請據實回答，過去一年內，醫師是否告訴您有下列狀況：

(請您在有、無、不確定欄內打“□”)

	有	無	不確定
1 . 高血壓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 . 心臟病或血管硬化症	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 . 糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 . 支氣管炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 . 貧血	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 . 心律不整	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 . 藥物過敏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 . 緊張、情緒或心理異常	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 . 氣喘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 . 很快站起來時，會頭暈或輕微頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 . 暈倒或失去知覺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 . 經常性胃痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 . 運動或跑步後，極端疲憊很難恢復	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 . 過去半年間是否有過其他病症發生？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

請說明：

姓名：

填表日期：102 年 月 日

附錄 C

受試者須知

聯絡電話：04-24719793 手機：0958092083

本研究目的在於比較接受不同訓練法的網球選手基本及專項體能訓練效果之差異情形。實驗次數共2次；為了使實驗能順利進行，除了我們的充分準備外，更需要你的瞭解並同意配合下列事項：在本研究中您將進行基本及專項體能之測驗：

一、基本體能

(一)50公尺跑。(二)伏地挺身。(三)30秒屈膝仰臥起坐。(四)折返跑(10公尺X4)。(五)引體向上。(六)垂直跳。(七)10秒屈身轉體。(八)12分鐘跑。

二、專項體能

(一)30公尺跑。(二)米字型折返跑。(三)體前彎。(四)立定跳。(五)左右側併步。(六)800公尺跑。

為了獲得正確的研究結果，請您遵守下列事項：

- 1.測驗期間請穿著運動服裝。
- 2.測驗時請以最大能力接受測驗，請不要保留您的實力。

由於你的參與，使得本研究得以順利完成，在此由衷感謝！

研究者：王 隆 福

聯絡電話：04-24719793 手機：0958092083

附錄 D

受試者同意書

題目：不同訓練法對網球基本及專項體能效果之影響

~以臺中市黎明國中網球選手為例~

指導教授：趙榮瑞教授

研究者：王隆福

研究單位：國立臺灣體育運動大學體育研究所

地址：臺中市北區雙十路一段16號

本研究係碩士論文之實驗，為了保護受試者的健康與權利，研究者有責任將研究過程向受試者說明清楚，隨時回答受試者所提出的問題；並且應盡其所能保護受試者之健康與權益。受試者如果改變意願時，可以隨時退出實驗而不受任何限制，但請應事先通知研究者。如果願意參與本實驗，請在本同意書下方姓名欄內簽名，表示同意並願意遵守『受試者須知』內所列之規定。

受試者簽名：

日期：中華民國102年 月 日

附錄 E

不同訓練法受試者基本資料表

編號	組別	身高	體重	年齡	球齡
1	常規	182	70	15	7
2	常規	158	48	15	7
3	常規	166	54	15	2
4	常規	166	56	14	4
5	常規	165	55	13	5
6	常規 + 循	167	60	15	7
7	常規 + 循	165	53	15	5
8	常規 + 循	168	56	15	2
9	常規 + 循	168	62	13	2
10	常規 + 循	156	48	13	3
11	常規 + 速	190	75	15	6
12	常規 + 速	167	58	15	3
13	常規 + 速	164	80	14	7
14	常規 + 速	155	40	13	6
15	常規 + 速	156	46	13	3

附錄 F

不同訓練法受試者基本體能前、後測資料表（一）

編號	組別	50公尺跑		伏地挺身		30秒屈膝仰臥起坐		折返跑	
		前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測
1	常規	6.73	6.70	26	30	32	34	10.92	9.88
2	常規	7.35	7.32	25	29	30	32	11.45	11.25
3	常規	7.26	7.24	20	25	30	32	10.57	10.38
4	常規	7.56	7.54	24	26	28	30	11.18	11.05
5	常規	7.88	7.78	20	25	26	28	13.01	12.98
6	常+循	6.68	6.45	31	34	34	40	9.38	8.82
7	常+循	7.45	7.15	29	33	32	38	9.44	9.13
8	常+循	7.32	7.02	28	32	32	42	10.16	9.81
9	常+循	7.98	7.52	25	28	30	42	10.33	9.16

1 0	常 + 循	8.0 2	7.6 2	20	25	26	32	10.2 8	9.53
1 1	常 + 速	6.8 7	6.5 2	25	28	26	34	10.0 4	9.79
1 2	常 + 速	7.4 2	6.7 2	24	26	30	38	10.1 7	9.97
1 3	常 + 速	9.0 2	8.4 5	15	18	24	32	11.0 7	10.3 6
1 4	常 + 速	8.6 4	8.2 5	18	25	32	36	10.6 6	10.1 6
1 5	常 + 速	8.8 4	8.3 2	16	24	28	34	10.8 2	10.7 6

不同訓練法受試者基本體能前、後測資料表（二）

編號	組別	引體向上		垂直跳		10秒屈身轉體		12分鐘跑	
		前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測
1	常規	6	6	48	48	15	20	2750	2770
2	常規	2	2	40	42	16	18	2585	2615
3	常規	4	4	46	47	14	18	2680	2685
4	常規	2	2	35	35	15	20	2460	2500
5	常規	3	3	37	37	16	21	2260	2280
6	常+循	8	8	44	48	19	24	2845	2925
7	常+循	5	5	42	45	18	22	2650	2750
8	常+循	7	7	33	36	16	27	2680	2710
9	常+循	1	1	36	38	17	24	2370	2410
10	常+循	1	1	30	32	11	16	2210	2340
11	常+速	3	5	42	44	15	20	2660	2775
12	常+速	3	5	40	42	16	18	2505	2610
13	常+速	0	1	25	28	14	18	2260	2310
14	常+速	1	3	34	40	15	20	2610	2740
15	常+速	0	2	31	36	17	21	2120	2350

不同訓練法受試者專項體能前、後測資料表（一）

編號	組別	30公尺跑		米字型折返跑		立定跳	
		前測	後測	前測	後測	前測	後測
1	常規	3.85	3.82	35.28	35.12	265	268
2	常規	4.12	4.10	35.78	35.72	245	248
3	常規	4.08	4.05	36.95	36.86	250	255
4	常規	4.18	4.15	37.48	37.42	225	227
5	常規	4.25	4.22	36.72	36.65	230	235
6	常 + 循	3.78	3.72	35.12	34.98	265	270
7	常 + 循	3.82	3.78	35.88	35.64	220	230
8	常 + 循	3.94	3.88	36.78	36.25	235	246
9	常 + 循	4.02	3.92	37.56	37.12	195	205
10	常 + 循	4.22	4.08	38.62	38.42	180	197
11	常 + 速	3.92	3.84	36.42	35.12	250	262
12	常 + 速	3.90	3.82	36.35	35.80	205	216
13	常 + 速	4.58	4.21	39.50	39.20	170	185
14	常 + 速	4.05	3.92	37.42	36.12	180	192
15	常 + 速	4.24	4.10	38.72	37.42	175	188

不同訓練法受試者專項體能前、後測資料表（二）

編號	組別	左右側併步		坐姿體前彎		800公尺跑	
		前測	後測	前測	後測	前測	後測
1	常規	22	23	40	42	175	172
2	常規	20	21	42	44	182	180
3	常規	19	20	36	38	180	178
4	常規	17	18	37	37	198	195
5	常規	19	20	35	35	202	196
6	常+循	21	24	38	42	173	168
7	常+循	19	22	36	38	182	176
8	常+循	20	23	35	38	180	176
9	常+循	17	21	34	38	198	185
10	常+循	15	17	36	38	206	197
11	常+速	18	23	32	38	186	174
12	常+速	18	22	32	37	188	176
13	常+速	15	18	28	32	212	198
14	常+速	19	22	37	40	187	179
15	常+速	16	19	30	35	205	193