

國立體育學院教練研究所碩士論文

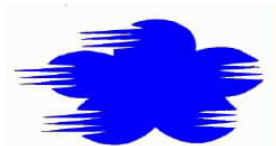
六週戰鬥有氧課程對身體組成與耐力能力之影響

**The Influence of Six-week BODYCOMBAT Training on Body
Composition and Cardiopulmonary Endurance**

指導教授：張嘉澤 博士

研 究 生：陳銘正 撰

中 華 民 國 九 十 六 年 元 月



國立體育學院

NATIONAL COLLEGE OF PHYSICAL EDUCATION
AND SPORTS TAIWAN REPUBLIC OF CHINA

六週戰鬥有氧課程對身體組成與耐力能力之影響

摘 要

本研究的主要目的在於探討：六週戰鬥有氧(BODYCOMBAT，BC)課程對身體組成與耐力能力之影響。測試對象為 18 位女性國小教師，平均年齡 29 ± 2.89 歲，身高 161 ± 5.81 公分，體重 54.58 ± 8.32 公斤。訓練時間為 6 週，每週 3 次，每次 60 分鐘之戰鬥有氧課程運動訓練。依據 Mader (1976)提出，有氧-無氧閾值($2-4\text{mmol/l}$)理論與檢測模式，在跑步機上進行耐力能力診斷；以生物電阻身體組成分析儀(In Body3.0)測量身體組成(體重、肌肉重、體脂肪重、體脂肪百分比、BMI)變化。以相依樣本 t 考驗分析，基礎耐力 $2-4\text{mmol/l}$ 與身體組成生物參；以重複量數單因子變異數進行六週平均數差異考驗，六週運動訓練心跳率。

研究結果：

1. 在身體組成方面，體脂重與體脂率前後測，達顯著水準 ($p<0.001$)。身體總水重前後測試平均值差異為 $+1.3\text{kg}$ ，肌肉則為 $+0.9\text{kg}$ ，均達顯著水準 ($p<0.01$)。
2. 有氧閾值 (2mmol/l) 前、後測 (Test-1、Test-2) 速度，差異為 $+0.7\text{m/s}$ ，達顯著水準 ($p<0.001$)。無氧閾值 (4mmol/l) 前、後測 (Test-1、Test-2) 速度，差異為 $+0.6\text{m/s}$ ，達顯著水準 ($p<0.001$)。
3. 第 1 週課程運動負荷心跳率 ($W1-Tr$) 為 $168\pm12\text{min}^{-1}$ 高出前測(Test-1)之個人無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率 $165\pm17\text{min}^{-1}$ 達 1.81% 。第 6 週課程運動負荷心跳率 ($W6-Tr$) 為 $166\pm7\text{min}^{-1}$ 高出Test-1 之個人無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率 $162\pm10\text{min}^{-1}$ 達 2.46% 。

研究結論：

戰鬥有氧(BODYCOMBAT)課程設計模式屬於間歇方式，運動負荷達無氧閾值(4mmol/l)負荷強度，對於增進基礎耐力能力(2-4mmol/l)具有良好的效果，同時提升個人最大能力之速度。能夠有效降低體脂重與脂肪百分比，並且也明顯增加肌肉重，如果想要運用此課程運動訓練來達成減肥效果，建議適時運用不同運動種類加上適當的飲食控制，並且循序漸進持之以恆，將可達到更好的效益。

關鍵詞：戰鬥有氧、拳擊有氧、身體組成、基礎耐力能力、減肥、乳酸、有氧-無氧閾值。



The Influence of Six-Week BODYCOMBAT Training on Body Composition and Cardiopulmonary Endurance

ABSTRACT

The main purpose of this research was to discuss the influence of six-week BODYCOMBAT training on body composition and cardiopulmonary endurance. The participants were 18 female elementary teachers with average age 29 ± 2.89 years-old, height 161 ± 5.81 cm, weight 54.58 ± 8.32 kg. Six weeks' body-combat were included in training period with three times a week and 60 min each time. 2-4 mmol/l aerobic and anaerobic thresholds were used for analysis cardiopulmonary endurance, and In Body 3.0 was used for changing of body composition (body weight, muscle weight, body-fat weight, the percentage of body-fat and BMI). Repeated T-test was applied for analyzing changes of cardiopulmonary endurance and body composition; one way repeated measure ANOVA was used to analyze the result of six-week's training.

Results:

1. The percentage of body-fat weight and body-fat were significantly different ($p < 0.001$). Body total water and muscle mass was significantly increased ($p < 0.01$) with 1.3 and 0.9kg.
2. The Test-1 and Test-2 of aerobic threshold speed was significantly different ($p < 0.001$) to + 0.7 ; The Test-1 and Test-2 of anaerobic threshold speed was significantly different ($p < 0.001$) to + 0.6 .
3. W1-Tr's heart rate was $168 \pm 12 \text{min}^{-1}$ higher than personal anaerobic threshold

of heart rate $165 \pm 17 \text{ min}^{-1}$ of Test-1 to 1.81%; W6-Tr's heart rate was $166 \pm 7 \text{ min}^{-1}$ higher than personal anaerobic threshold of heart rate $162 \pm 10 \text{ min}^{-1}$ of Test-1 to 2.46%.

Conclusion:

BODYCOMBAT is an intermittent exercise style course which intensity reaches anaerobic threshold (4mmol/l), and it can efficiently reduce body-fat and the percentage of body-fat and also help increasing muscle mass. If one who wants to use this kind of course to lose body-fat, the suggestion is to apply different kinds of exercises and appropriate diet control with developing the habit and keep up with it, the results will work even better.

Key words: BODYCOMBAT; Kick Boxing; Body composition; Basic Cardiopulmonary Endurance; Body-fat loss; Lactic Acid; Aerobic/Anaerobic threshold.

致 謝

終於完成了論文，但沒想到論文的最後，竟是這篇致謝詞最難下筆，因為回顧這段在研究所日子，發現要感謝的人實在太多了，雖然只有短短的「感謝」兩個字，實在不足以表達此時我內心澎湃、激動的情緒，對於你們的感謝已經無法用言語形容了，只希望你們能夠了解這個拙於言詞、不善表達的我，心中最由衷、最誠摯的感謝。

美國歷史學家亨利·亞當（Henry Adams）曾說過：「老師的影響是無遠弗屆的，沒有人會知道他的影響有多遠。」我的指導教授--張嘉澤博士對我的影響，已經超過了學術領域上，除了對我悉心的教導、不吝分享豐富的經驗與知識，讓我有機會一窺運動科學領域的深奧，其生活態度與豐富的經驗，讓我學會以更寬廣的視野去思考、觀察與研究；另外，教授對學問的嚴謹與認真的態度，更是我們這些後生晚輩學習的最佳典範。

在論文口試期間，承蒙口試委員呂欣善教授及張思敏老師對本篇論文撥予指導與疏漏處之指正，使本論文更臻完備，在此謹深致謝忱。

在研究所修業期間，非常感謝季力康所長、湯文慈老師等多位師長的細心指導，還有所辦最最可愛的月娥姊，總是不厭其煩的提醒與協助處理修業期間的大小事，讓我排除萬難順利完成學業。另外還要感謝實驗室的嘉吉學弟、佳慧學妹以及實驗室所有的伙伴們，在研究期間無私的協助我順利完成實驗，還有李文志學長、王錠堯學長與李佳倫學姊，不但在百忙之中還要抽空看我的論文，仔細提醒我的缺失與不足之處，並在我迷惘時為我解惑，讓我的研究能順利圓滿完成。

另外，還要感謝樂利國小的紀倫、慧姿、婉菁、瀟儀、明惠、季玲、思瑩、碧櫻、曉薇、盈玲、琳萱、圍琳、可婷、宜君、曉瑩、如寧、兩位雅琇等十八位活潑又可愛的老師們，以及學務處林組長岳翰老師的大力支持，因

爲有你們的配合與幫忙，實驗才能如此順利，這篇論文也才能完成。當然還有在這段修業期間中曾經幫助過我、支持我的朋友們，當然還有郁文的大力幫忙囉，真的好感謝你們。

能夠有緣進入教練研究所，最要感謝的人莫過於林晉利老師，不管在體適能領域或是在考試方面，都給予我許多的協助與提醒，所以今天才有機會在此寫下這篇致謝詞。

最後，謹將此篇論文獻給我摯愛的爸爸、媽媽，因爲你們對我不斷地付出、關懷，以及那份永無止盡的愛，讓我能無後顧之憂、恣意地享受自己的選擇與決定；還有我最最敬愛的拳擊啓蒙恩師--蘇文長老師，雖然您已經不在這個世上，但是仍希望您在天堂能夠一起分享這份榮耀，因爲有您，才會有不斷前進的我。



目 錄

中文摘要	I
英文摘要	III
致 謝	V
目 錄	VII
表 目 錄	X
圖 目 錄	XI

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	5
第三節 研究範圍	5
第四節 名詞解釋	5
第二章 文獻探討	7
第一節 不同運動訓練對身體組成之相關研究	7
第二節 不同運動訓練對基礎耐力能力之相關研究	10
第三節 文獻總結	12
第三章 研究方法與步驟	13
第一節 研究對象	13

第二節 實驗時間與地點	14
第三節 實驗儀器與設備	15
第四節 實驗流程	18
第五節 實驗方法與步驟	19
第六節 資料處理與統計分析	22
第四章 結果分析	23
第一節 身體組成 (Body Composition)	24
第二節 基礎耐力能力測試 (2-4mmol/l)	26
第三節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷心跳率 (第 1 段 -第 8 段歌曲)	28
第四節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 肌力訓練心跳率 (第 9 段 歌曲)	30
第五節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 緩和運動心跳率 (第 10 段歌曲)	32
第六節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷心跳率與無氧閾 值 (4mmol/l) 心跳率之關係	34
第五章 討論	36
第一節 身體組成 (Body Composition)	36
第二節 基礎耐力能力 (2-4mmol/l)	37
第三節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 課程運動負荷與脂肪 ..	38
第六章 結論與建議	40
第一節 結論	40
第二節 建議	41

參考文獻	42
一、中文部分	42
二、外文部分	44
附錄一 受試者同意書	53
附錄二 運動能力診斷疾病調查表	54



表 目 錄

表 3-1 受試者人體測量資料	13
表 3-2 實驗時間與內容	14
表 3-3 戰鬥有氧 24 套課程內容安排與音樂節拍	21
表 4-1 身體組成	24
表 4-2 基礎耐力測試分析	26
表 4-3 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷 (1-8) 心跳率	28
表 4-4 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 肌力訓練心跳率 (min^{-1})	30
表 4-5 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 緩和運動心跳率 (min^{-1})	32



圖目錄

圖 1-1 乳酸閾值與能量代謝關係 (Pansold, 1982)	4
圖 3-1 Diagnostic Biosen C_line德國製乳酸血糖分析儀	16
圖 3-2 Polar (610i) 心跳表、碼表	16
圖 3-3 採血工具 (精棉球、外科用手套、採血針、採血毛細管、 Standard紅血球破壞劑)	17
圖 3-4 生物電阻身體組成分析儀 (In Body 3.0)	17
圖 3-5 實驗流程圖	18
圖 4-1 Test-1 (前測) 與Test-2 (後測) 體脂肪百分比 (fat%) ...	25
圖 4-2 Test-1 (前測) 與Test-2 (後測) 身體組成變化	25
圖 4-3 基礎耐力測試每階段速度 (S)、心跳率 (HR) 與乳酸 (La) 堆積情況	27
圖 4-4 W1 (第 1 週) 與W6 (第 6 週) 戰鬥有氧運動負荷心跳率， 第 1 段歌曲 (Tr-1) 至第 8 段歌曲 (Tr-8) 負荷心跳率分析。	29
圖 4-5 W1 (第 1 週)、W6 (第 6 週) 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 肌力訓練階段心跳率。	31
圖 4-6 W1 (第 1 週)、W6 (第 6 週) 戰鬥有氧緩和運動階段心跳率。	33
圖 4-7 第 1 週課程運動負荷心跳率 (W1-Tr) 與Test-1 之個人無氧 閾值 (4mmol/l) 心跳率	34
圖 4-8 第 6 週課程運動負荷心跳率 (W6-Tr) 為與Test-2 之個人無 氧閾值 (4mmol/l) 心跳率。	35

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

隨著社會轉變與科技進步、勞動力下降及坐式生活增加，民眾身體的活動力急劇減少，加上飲食豐富，熱量過剩及工作壓力的繁重，導致人們在享受高水準生活的同時也飽受肥胖(obesity)以及其他慢性疾病(chronic disease)所苦，也造成醫療成本增加與社會的負擔，這項問題將成為現今全球人類最大的危機之一。因此，提升身體適能、遠離慢性疾病及促進身體健康，將是刻不容緩。

肥胖對一般民眾而言，除了外觀上的影響外，還嚴重影響生活品質與身體健康(Colditz,1999；National Institutes of Health,1985)，且會增加高血脂症、冠狀動脈心臟病、中風、高血壓、葡萄糖不耐症、第二類型糖尿病、膽囊疾病、關節炎以及某些癌症的罹患風險(National Institutes of Health,1985；ACSM,2000；Blair 等,1993；Epstein,1984；Walberg & Ward,1985；Calle et al.,1999；Kannel et al.,1979；Rabkin et al.,1977；Haffner et al.,1997)。

許多研究也指出，身體不活動與抽煙及膽固醇過高一樣，都是造成冠狀動脈心臟病的主要危險因子(Paffenbarger et al.,1975；Paffenbarger et al.,1986；Powell et al.,1987；Siscovick et al.,1984)。這顯示日常生活活動量和心血管疾病的罹患率有著密切的關係(Noder et al.,1989；Leon & Connectt,1991；Blair et al.,1993)。

Caspersen C.J. (1989) 更算出了因身體不活動而導致罹患冠狀動脈心臟病的機率是一般人的 1.9 倍。如果從事規律而適當的運動，能夠改善及維持良好的體適能、增強最大攝氧能力，以及有較好的血液循環和氧氣供應全身，並可降低膽固醇和三酸甘油脂，並可預防與降低罹患心血管疾病，有助於改善骨質疏鬆症、肥胖、高血壓和糖尿病等病症(Taaffe et al.,1997；Haapan et al.,1997；Rodriguez,1994；方進隆,1993；Blair et al.,1989；Kannel et al.,1979；Donahue et

al.,1988；Shephard et al.,1999；Mundal et al.,1987；Blair,1933；Epstein,1984；Walberg & Ward,1985)。這些都證明了適當的身體活動對人體健康與疾病預防的重要性。

近年來，台灣運動俱樂部的發展越趨競爭，團體有氧舞蹈課程也是各家俱樂部爭鋒較勁的部分。自 1980 年代團體有氧舞蹈課程引進國內，備受許多女性朋友的喜愛，之後拳擊有氧（Kick Boxing）的引進更為有氧舞蹈的未來帶來新的風貌，尤其在曾榮獲七屆世界武術冠軍的比利布萊克，憑著武術專項背景，創造的『TAE-BO』拳擊有氧，將他專長的拳擊與武術動作，結合熱力動感的音樂，配合著節奏吶喊、跳躍、揮拳或踢腿的動作，更展現了拳擊有氧課程的力與美，不只吸引熱愛有氧舞蹈的女性朋友，甚至許多男性也排除以往有氧運動是較屬於女性化的運動，而欣然加入這項具有男性陽剛氣息的拳擊有氧。

而在『TAE-BO』拳擊有氧課程受到熱烈歡迎後，另一系列的拳擊有氧課程『戰鬥有氧（BODYCOMBAT）』，更帶動了拳擊有氧另一波熱潮。

1999 年，澳洲紐西蘭 Les Mills 公司，將 BODY TRAINING SYSTEM 引進台灣（簡稱 BTS），引領台灣運動俱樂部團體有氧課程另一種新的潮流，其中又以戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程廣受男女老少的青睞。此課程與過去的拳擊有氧（Kick Boxing）或是 TAE-BO 等課程性質雷同，主要以武術類動作為主體，結合出拳、踢腿、閃躲、移動、跳躍等武術動作，配合適當的音樂所創造的一種有氧舞蹈課程，目前已成為運動俱樂部愛美人士最佳減肥利器。

依照美國運動醫學會（ACSM,1998）建議，適合體重控制及增進心肺適能的運動處方為每週須從事 3~5 天，每次 20~60 分鐘，強度為 50%~85% $\dot{V}O_{2max}$ 的有氧運動。以 40%~60% $\dot{V}O_{2max}$ 的強度持續進行有氧性運動是最適宜減肥的運動強度（ACSM,1995；Miles,1991；Young,1995）。如果要減少體脂肪比例，同時維持或增加淨體重，運動才是最健康有效的方式（Brozek,1963；Buskirk et al.,1963；Durnin、J. V. G. A.,1978；Oscari et al.,1972）。因為減肥是一個漫長的飲食控制及運動的過程（Clarkson,1999），透過規律的運動習慣增加身體活動

量，使能量消耗增加，達到能量的負平衡（能量消耗量＞能量攝取量），降低體脂肪與體重的效益（Samitz & Bachl,1991；Marshall,1998；Eqstein & Goldfield,1999）。

陳銘正、張嘉澤（2006）針對戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程能量代謝運用特性之研究分析結果發現，此課程運動負荷達無氧閾值負荷強度，依據2-4mmol/l 有氧-無氧閾值（Mader et al.,1976）的能量代謝理論，當乳酸值到達4mmol/l 時為無氧閾值，能量代謝以碳水化合物為主（如圖 1-1），依據能量代謝特性解釋，此課程強度運用較多碳水化合物做為能量來源。

然而，眾多的運動參與者，期望藉由戰鬥有氧課程來達到減肥及增進體能，以達到提升健康的效果。對於此項運動課程之強度與其課程特性而言，是否真的能夠有效達到減脂效果？及提升基礎耐力能力？將是本篇研究所要探討的主題。



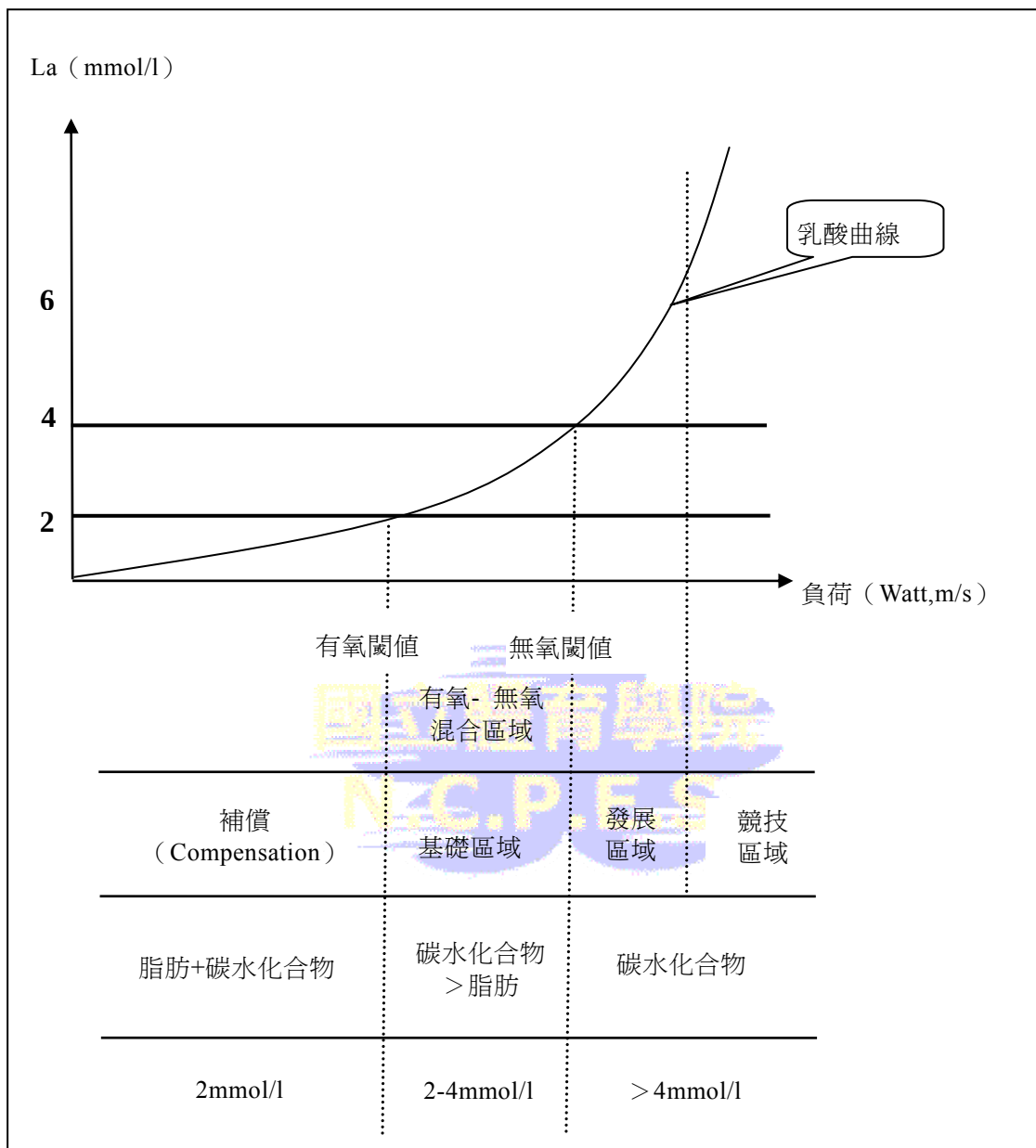


圖 1-1 乳酸閾值與能量代謝關係 (Pansold, 1982)

第二節 研究目的

- 一、 戰鬥有氧課程，對一般成年人身體組成（體重、肌肉重、體脂肪重、體脂肪百分比、身體質量指數）之影響。
- 二、 戰鬥有氧課程，對一般成年人基礎耐力能力（2-4mmol/l 心跳率與速度）之影響。

第三節 研究範圍

本研究係以台北縣某國小的女性教師為研究對象，共計 18 位，進行六週戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程訓練。本研究分別檢測基礎耐力能力（Mader et al.,1976）與身體組成分析兩項。

搜集之生物參數有：一、基礎耐力能力：2-4mmol/l 有氧無氧閾值能力。二、每週運動訓練心跳率。三、身體組成：體重、肌肉重、總水重、體脂肪重、體脂肪百分比、身體質量指數。

第四節 名詞解釋

一、戰鬥有氧（BODYCOMBAT）：

戰鬥有氧（BODYCOMBAT）由澳洲紐西蘭 Les Mills 公司所創立，主要是以武術類動作為主體，結合出拳、踢腿、閃躲、移動、跳躍等武術動作，配合適當的音樂所創造的一種有氧舞蹈課程，一共分為 10 段歌曲，每一段歌曲都配合不同動作組合與目的。第 1 段至第 8 段歌曲為主運動課程；第 9 段歌曲為肌力訓練；第 10 段歌曲為緩和運動，每段課程中間約有 1

分鐘休息時間，一次課程約為 60 分鐘。

二、身體組成 (Body Composition)：

身體組成主要分為兩大部分，指的是人體內脂肪組織與其他非脂肪組織。在此我們運用幾項檢測數據來代表；包含體重(Weight)、肌肉重(Muscle Weight)、總水重(Total Water)、體脂肪重(Total fat,TF)、體脂肪百分比(Body fat percentage,Fat%)、身體質量指數(Body Mass Index,BMI)。

三、基礎耐力能力 (2-4mmol/l)：

1. 有氧閾值 (Aerobic Threshold)：

依據 Mader et al.在 1976 年提出之理論，當血乳酸值在 2mmol/l 時稱之為有氧閾值，其能量代謝以脂肪為主（如圖 1-1）。運用乳酸分析軟體可算出其有氧閾值速度與心跳率，作為有氧耐力訓練負荷設定依據與訓練效果之評價。

2. 無氧閾值 (Anaerobic Threshold)：

依據 Mader 在 1976 年提出之理論，當血乳酸值在 4mmol/l 時稱之為無氧閾值，其能量代謝以碳水化合物為主（如圖 1-1）。運用乳酸分析軟體可算出其無氧閾值速度與心跳率，作為無氧訓練負荷設定依據與訓練效果之評價。

第二章 文獻探討

本章節共分成兩個部分進行探討，其內容分別為：

- 一、 不同運動訓練對身體組成之相關研究
- 二、 不同運動訓練對基礎耐力能力之相關研究

第一節 不同運動訓練對身體組成之相關研究

一、 不同運動種類對身體組成之影響

跑步運動一直以來都是一項非常好的訓練方式，其效果除了可以增進心肺耐力外，同時還可以預防心血管疾病及改善代謝能力與賀爾蒙功能，但是一成不變的運動型態如長跑讓人產生枯燥、乏味，讓一般大眾難以接受與持續，所以近年來許多有運動都開始加入輕鬆、活潑、多變的元素，所以近年來在團體有氧舞蹈課程豐富多元，而且不斷推陳出新，以吸引更多不同運動族群。

近年來有許多以有氧舞蹈課程訓練為主的研究發現，有氧運動在身體組成改變上都能夠達到良好的效果。Johnson 等人（1984），以每週 2~3 次，每次 30~45 分鐘的 12 週有氧舞蹈課程訓練，結果發現其體脂肪百分比有顯著下降。而國內也有以 8 週之有氧舞蹈訓練課程，研究結果發現，中強度的有氧運動也有良好的訓練效果（廖家祺，2001）。

李正美（1992）針對 11 位成年婦女以水中有氧運動訓練 5 週，發現在體脂肪與體圍上都有顯著下降。表示有氧舞蹈課程對於其參與者之身體組成具有良好之效果。但是，Deborah 等人（1985），以有氧舞蹈課程實施訓練的研究，結果發現，其總體重、淨體重、總脂肪量以及體脂肪百分比皆

無顯著變化。

黃柏欣（2002）以 92 名 35~55 歲、BMI 超過 26.4 (kg/m^2) 的肥胖婦女，依照個人生活型態與意願分組，除控制組外其餘各組進行為期 8 週的體重控制課程。飲食組採取均衡低熱量飲食，每週 2 小時飲食課程，運動組為每週二次每次 1 小時的有氧舞蹈並要求每日行走一萬步，飲食加運動組則需兩種課程皆參加，實驗結果顯示飲食組、運動組與飲食加運動組之體重均有下降，其組間無差異，但均較控制組顯著下降，在體脂肪方面，以飲食加運動與運動組下降較顯著。

廖貴地（1982）以 43 位非體育科系學生，實施 12 週漸進負荷跑步訓練，結果體脂肪有下降趨勢。李彩華、方進隆（1998），表示 12 週的體能訓練對其身體質量指數有明顯的下降。

許多針對游泳運動的研究也一致指出，游泳運動是可以提升身體代謝率，並且有效改善身體組成(Knecht,1992)。陳明坤、張世沛（2006）以 12 週、每週一次、每次 90 分鐘的游泳教學課程，探討游泳教學課程對大學生身體組成之影響，結果顯示連續 12 週的游泳教學課程，對於改善大學生身體組成具有正面效果。

王佩薰（2003）以 31 名國中男生為受試對象，隨機分派成持續訓練組 9 名、間歇訓練組 8 名及控制組 14 名，結果發現持續訓練方式對身體組成的影響較間歇訓練佳。而曾正仁（2005）以 45 名青少年游泳選手為受試對象，運用不同訓練方式（持續性、間歇性），經過 8 週的訓練，結果發現在淨體重與體脂肪方面，各組間並無顯著效果。

由以上文獻中發現，不同運動訓練種類，例如步行、跑步、游泳或是有氧舞蹈等方式，在身體組成改變的結果並不一致。因此對身體組成的效益方面，在運動種類的選擇上必須加以考量，才能真正有效達到改善身體組成。

二、不同運動強度對身體組成之影響

運動訓練一直以來都是減肥最重要的條件之一，也是最健康的方法（蔡明憲，2002），依照美國運動醫學會(ACSM,1998)建議，適合體重控制及增進心肺適能的運動處方為每週須從事 3~5 天，每次 20~60 分鐘，強度為 50%~85%HR_{max}的有氧運動。但如果要減少體脂肪比例，同時要維持或增加肌肉的塑身效果，運動才是最健康有效的方式。然而運動減重最主要目的是能夠消耗大量脂肪。

爲了要透過運動消耗體內大量的脂肪，則必須以長時間連續不斷的有氧運動為先決條件。根據許多文獻指出，以 40%~60% $\dot{V}O_{2max}$ 的強度持續進行有氧性運動是最適宜減肥的運動強度(ACSM,1995；Miles,1991；Young,1995)。

黃彬彬（1995）以 40% $\dot{V}O_{2max}$ 、60% $\dot{V}O_{2max}$ 、80% $\dot{V}O_{2max}$ 、100% $\dot{V}O_{2max}$ 的不同運動強度實施運動，觀察其中性脂肪的變化，只有 60% $\dot{V}O_{2max}$ 的運動強度有顯著的效果。因爲在 40% $\dot{V}O_{2max}$ 運動強度下，游離脂肪酸會從脂肪細胞中釋放，血漿游離脂肪酸濃度和脂肪氧化作用也會漸漸增加。當強度高於 70% $\dot{V}O_{2max}$ 時，游離脂肪濃度開始下降，此一情形可能和游離脂肪酸的轉移減少有關（李再立，1995）。因此以步行的方式實施為期 21 週、每週 4 次、每次 40 分鐘的運動訓練，在總體重與脂肪百分比會有降低的效果(Pollock et al.,1971)。

Johnson et al.(1984)，以 70%HR_{max}之強度，每週 2~3 次，每次 30~45 分鐘，實施為期 12 週，結果發現其體脂肪百分比有顯著下降。廖家祺、許美智（2001）以為期 8 週之有氧舞蹈訓練，運動強度介於 70%~80%HR_{max}，結果發現，此強度的有氧舞蹈訓練可以有效降低體重、體脂肪百分比及體脂肪重量，達到良好的訓練效果，且長期訓練並未造成運動者脂質過氧化問題。此一實驗結果證實有氧舞蹈訓練確實再提昇心肺功能、改善身體組成及減少血脂肪有其正面效果與價值，值得大眾推廣（陳玉英，1988）。

王佩薰（2003）以採漸進的方式每週 3 次，每次 10 至 20 分鐘，強度為 75%~80%HR_{max}訓練 8 週，結果發現持續訓練方式對身體組成的影響較間歇訓練佳。Deborah et al.(1985)以中強度實施訓練，結果發現，其總體重、淨體重、總脂肪量以及體脂肪百分比皆無顯著變化。

長久以來，許多學者對於減肥的運動強度設定還是存有許多不同的看法，包括低強度、中強度、甚至高強度，來防止肥胖的問題。在減肥健身上，不管是運用低強度或是高強度的運動訓練，許多研究中都有顯著的效果。

第二節 不同運動訓練對基礎耐力能力之相關研究

基礎耐力的好壞對一般民眾或選手都是非常重要的。因為它代表一個人身體氧氣運輸系統（Oxygen Supply System）能力的優劣。具體來說它包括心臟、肺臟、呼吸循環系統以及肌肉組織對於氧氣運用與交換的能率，一般而言又可稱之為心肺耐力。心肺耐力除了直接影響其個人運動能力，也間接影響到運動效果。美國運動醫學會（ACSM,1998）建議，適合體重控制及增進心肺適能的運動處方為每週須從事 3~5 天，每次 20~60 分鐘，強度為 50%~85% $\dot{V}O_{2max}$ 的有氧運動。

許多研究也指出長期規律從事運動，如跑步訓練、健走運動、有氧舞蹈、游泳、騎腳踏車、爬山等，都能顯著降低一般成年人安靜心跳率，並且增加最大攝氧量以及增進心肺耐力。（溫怡英等人，2001；林偉立等人，1984；李彩華等人，1998；Ignico & Mahon,1995；Jackson & Coleman,1976；Wenger & Macnab,1976；Cassady & Nielsen,1992）。

吳重貴（2002）針對 64 位國中女生經過 10 週、每週 3 次、每次 30 分鐘不同運動方式介入對其心肺功能之比較分析，結果發現經過 10 週不同運

動方式的教學活動顯示，12 分鐘跑走、跳繩活動及新式健身操等三組，在心肺耐力上明顯優於控制組，其中又以 12 分鐘跑走對於促進心肺耐力最有效果。

林文岳、陳湘（1997）以 39 位成年女性為研究對象，進行 12 週、每週 2 次、每次 60 分鐘的有氧舞蹈運動，運動強度介於最大心跳率 70%至 85% 之間，結果顯示這樣的運動強度對於心肺功能有顯著進步。陳玉英（1988）運用有氧舞蹈進行 10 週、每週 3 次、每次 45 分鐘的課程，結果發現有氧舞蹈訓練確實在提昇心肺功能上有其正面的效果與價值。

Rowland & Boyajian (1995)進行為期 12 週、每週 3 次、每次 30 分鐘，運動強度在心跳率 130 次以上之有氧耐力訓練活動，結果顯示有氧耐力訓練可以增進心肺功能。Pollock et al.(1971)以 16 位男性實施為期 21 週、每週 4 次、每次 40 分鐘的步行訓練，發現在最大攝氧量與肺換氣量都有增加。

李雅惠、張嘉澤（2004），採用，階梯式測驗法，應用有氧-無氧閾值 2-4mmol/l 診斷於訓練的調整與控制，結果顯示與 Mader et al.(1976)的研究相符，證實可應用這種無氧閾值 4mmol/l 診斷與訓練效果方式，做為一種科學的訓練方法參考。

第三節 文獻總結

從以上文獻中，綜合歸納下列幾點：

- 一、 運用不同運動訓練種類，例如步行、跑步、游泳或是有氧舞蹈等方式，在身體組成的效果上結果並不一致。因此針對身體組成的效益方面，運動種類的選擇就必須加以考量，才可有效達到改善身體組成的效益。
- 二、 針對減肥運動處方的強度設定方面，還是存有許多不同的看法，不論是運用低強度或中強度的運動訓練在減肥與健身上，許多研究都有顯現不錯的效果。近年來更有學者建議強調運用高強度的運動來防止肥胖。
- 三、 長期規律從事適當的運動，如跑步訓練、健走運動、有氧舞蹈、游泳、騎腳踏車、爬山等運動訓練，對心臟、肺臟、呼吸循環系統，以及肌肉組織之氧氣運用與交換的能率有良好效益。長期規律的運動能顯著降低一般成年人安靜心跳率，並且增加最大攝氧量以及增進心肺耐力。



第三章 研究方法與步驟

本章主要在說明研究過程與資料處理分析的方法及流程，內容分別為：一、研究對象，二、實驗時間與地點，三、實驗儀器與設備，四、實驗流程，五、實驗方法與步驟，六、資料處理與統計分析。

第一節 研究對象

本研究是以台北縣某國小女性教師，共 18 位為研究對象。平均年齡 29 ± 2.89 歲，身高 161 ± 5.81 公分，體重 54.58 ± 8.32 公斤（表 3-1）。

表 3-1 受試者人體測量資料

	M$\pm$SD	Max	Min
年齡（yr）	29 $\pm$ 2.89	37	26
身高（cm）	161 $\pm$ 5.81	175	151
體重（kg）	54.58 $\pm$ 8.32	78.7	42.1

第二節 實驗時間與地點

- 一、 實驗時間與內容：本實驗於民國 95 年 2 月至 4 月間進行，為期六週（表 3-2）。
- 二、 實驗地點：台北縣

表 3-2 實驗時間與內容

週次 \ 測驗日期		訓練與測驗內容		
前測	1.身體組成	(六)	身高及 In-Body 檢測	
	2.基礎耐力	(日)	階梯式跑步機測試	
W1	日期	(一)	(三)	(五)
	訓練與檢測	課程訓練 (檢測訓練心跳率)	課程訓練	課程訓練
W2	日期	(一)	(三)	(五)
	訓練與檢測	課程訓練 (檢測訓練心跳率)	課程訓練	課程訓練
W3	日期	(一)	(三)	(五)
	訓練與檢測	課程訓練 (檢測訓練心跳率)	課程訓練	課程訓練
W4	日期	(一)	(三)	(五)
	訓練與檢測	課程訓練 (檢測訓練心跳率)	課程訓練	課程訓練
W5	日期	(一)	(三)	(五)
	訓練與檢測	課程訓練 (檢測訓練心跳率)	課程訓練	課程訓練
W6	日期	(一)	(三)	(五)
	訓練與檢測	課程訓練	課程訓練	課程訓練 (檢測訓練心跳率)
後測	1.身體組成	(六)	身高及 In-Body 檢測	
	2.基礎耐力	(日)	階梯式跑步機測試	

第三節 實驗儀器與設備

- 一、 Diagnostic Biosen C_line 德國製乳酸血糖分析儀（圖 3-1）
- 二、 Polar（610i）心跳表（圖 3-2）
- 三、 身體組成分析儀（Body Composition analyzer: In Body 3.0）（圖 3-4）
- 四、 跑步機（CYBEX 700-T）
- 五、 碼表（圖 3-2）
- 六、 筆記型電腦
- 七、 採血工具（精棉球、外科用手套、採血針、採血毛細管、Standard 紅血球破壞劑）（圖 3-3）





圖 3-1 Diagnostic Biosen C_line 德國製乳酸血糖分析儀



圖 3-2 Polar (610i) 心跳表、碼表



圖 3-3 採血工具（精棉球、外科用手套、採血針、採血毛細管、Standard 紅血球破壞劑）



圖 3-4 生物電阻身體組成分析儀（In Body 3.0）

第四節 實驗流程

本研究實驗為期 6 週，固定每週進行三次訓練課程，並且每週進行一次課程訓練心跳率測量，分別在每週星期一以及最後一次訓練。前、後測與採集樣本時間分別在訓練前一週與第六週訓練後之星期六、日，整個實驗流程如圖 3-5 所示。

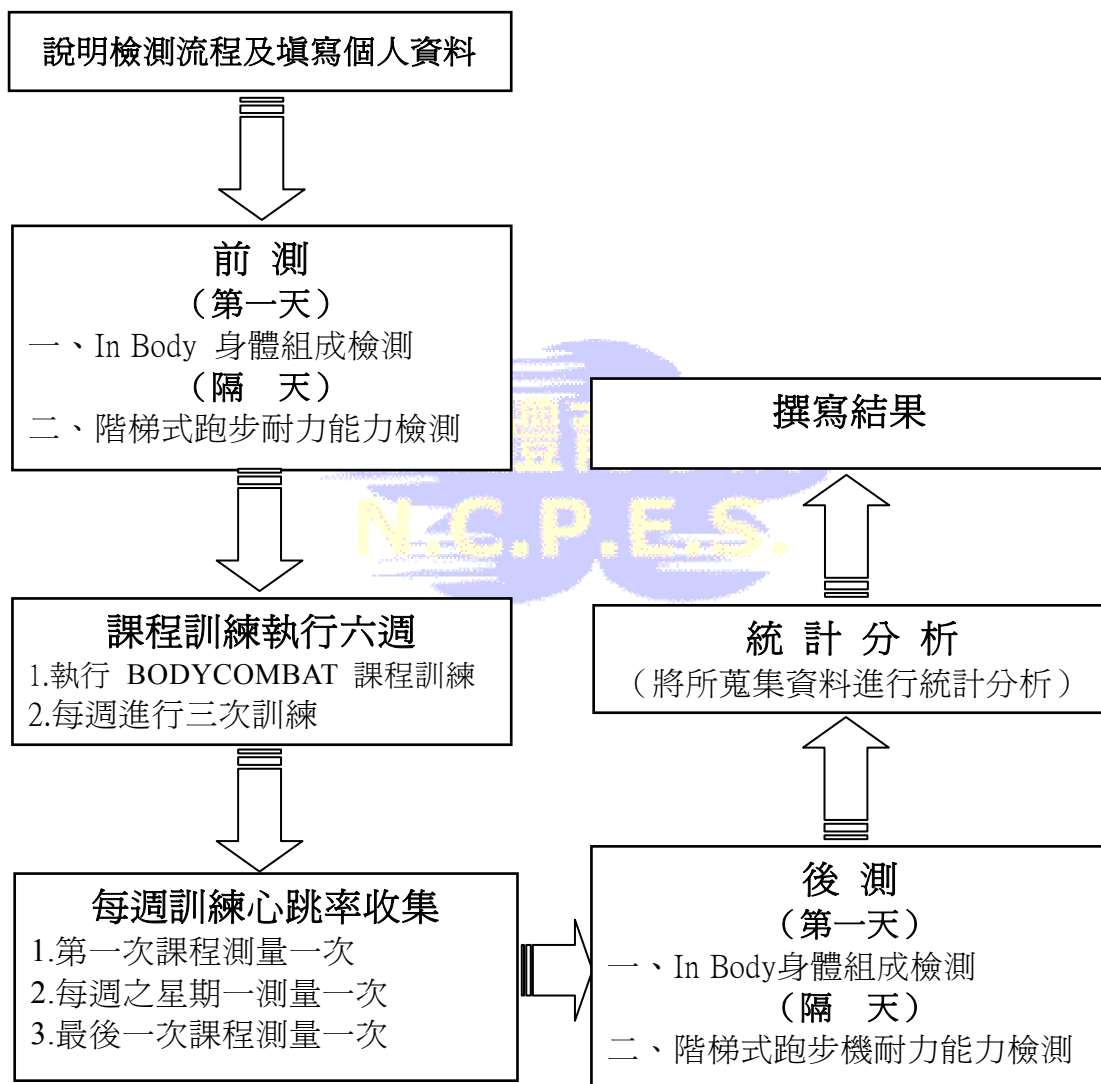


圖 3-5 實驗流程圖

第五節 實驗方法與步驟

本研究分別實施身體組成分析與基礎耐力能力檢測(Mader et al., 1976)。每週實施3次戰鬥有氧課程，為期6週之課程訓練。訓練過程當中，分別在第一次課程、每週一次以及最後一次課程測量一次訓練時心跳率。

一、身體組成 (Body Composition) 測試方式：

本研究之身體組成分析所使用的工具為日龍公司所代理的身體組成分析儀，檢測方法依據器材指南操作。在早晨尚未進食及從事任何活動前，穿著輕便且無鈕釦及拉鍊的棉質服裝，身上不得穿戴任何飾品進行測量。

1. **身高測量**：穿著輕便衣物站於身高測量器上測得個人身高值。
2. **體重 (Weight)、肌肉重 (Muscle Weight)、總水重 (Total Water)、體脂肪重 (Total fat, TF)、體脂肪百分比 (Body fat percentage, Fat%)、身體質量指數 (Body Mass Index, BMI) 之測量**：以生物電阻身體組成分析儀 (In Body 3.0) 測量。受測者須赤腳站於主機上，雙腳踩在電擊板上，由研究者輸入受試者性別、年齡、身高等資料後，並請受測者雙手握住握把（並且用大拇指將電擊板輕按下），按下啟動鈕後即可開始測量。

二、基礎耐力能力 (2-4mmol/l) 測試方式：

於隔日進行基礎耐力能力檢測，讓參與者帶上 Polar (610i) 心跳表，並且於耳垂採集 10 μ l 血液，做為安靜值乳酸與血糖值檢驗。進行 5-10 分鐘熱身活動，熱身結束後，受試者站上跑步機，跑步機開始速度為 1.9m/s，每 5 分鐘為一階，每階速度上升 0.3m/s，每階中間休息 30 秒（同時進行心跳率紀錄與採血）。測試進行至受試者所能承受之最大負荷為止。

三、課程訓練心跳率測試方式：

課程訓練開始前，戴上 Polar (610i) 心跳表，課程維持平時訓練模式

進行，在每首歌曲訓練結束時，記錄此時個人心跳率，課程共有 10 首歌曲，共計 60 分鐘。

四、訓練方法與內容：

本研究使用之訓練課程，為澳洲紐西蘭 Les Mills 公司，BTS 系列之戰鬥有氧（BODYCOMBAT）第 24 套課程，於 2005 年 7 月份所發表的課程進行訓練。此課程架構以間歇性安排課程方式，其課程內容主要以武術類動作為主體，包含出拳動作、踢腿動作、快速移動、跳躍動作等，共有 10 段歌曲，第 1 段至第 8 段歌曲（1-8）課程安排為主要運動訓練課程，平均音樂節拍為每分鐘 153 拍，共 44 分 03 秒；第 1 段歌曲強度較低，主要安排為動作練習與熱身效果；第 2-8 段歌曲課程安排強度屬於較高強度；第 9 段歌曲（9）課程動作安排為徒手肌力訓練，音樂節拍為每分鐘 160 拍，共 3 分 40 秒；第 10 段歌曲（10）課程安排為緩和運動，共 5 分 22 秒；每段歌曲課程中間約有 1 分鐘講解動作及休息時間，整堂課程約 60 分，如表 3-3 所示。



表 3-3 戰鬥有氧 24 套課程內容安排與音樂節拍

序曲	課程目的	時間	動作安排	節拍	強度
1	Warm up	7:20	熱身	140	
2	Combat-1	4:40	出拳+踢腿	145	
3	Power Training-1	5:16	出拳	180	
4	Combat-2	5:52	出拳+踢腿	155	
5	Power Training-2	5:55	出拳	155	
6	Combat-3	5:05	出拳+踢腿	145	
7	Muay Thai	5:11	出拳+踢腿	175	
8	Power Training-3	4:44	出拳	160	
9	Conditioning- (Chest/Abdominals)	3:40	肌力訓練	160	
10	Cool down	5:22	緩和與伸展	-----	低

第六節 資料處理與統計分析

- 一、 以德國奧林匹克中心研發之 **Lactat-Exprot** 乳酸分析軟體，進行有氧閾值與無氧閾值（**2-4mmol/l**）分析結果。
- 二、 測驗所得資料以 **SPSS for Window 10.0** 統計軟體處理，求出平均數、標準差。
- 三、 基礎耐力 **2-4mmol/l** 與身體組成生物參數以相依樣本 **t** 考驗分析。
- 四、 訓練心跳率，以重複量數單因子變異數進行六週平均數差異考驗。
- 五、 所有曲線圖形皆以 **Sigma Plot 10.0** 版軟體進行製作。
- 六、 本研究之顯著水準訂為：
 - * 表示 **P<0.05**
 - ** 表示 **P<0.01**
 - *** 表示 **P<0.001**



第四章 結果分析

本研究以 18 位成年女性為受試對象，受試者需接受身體組成與基礎耐力能力前測，再運用戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程進行 6 週訓練，待訓練課程結束後進行後測，最後將所得到的資料經由統計分析，所得之結果附上圖表及說明，分為以下六個部分加以呈現。

- 一、 體組成（Body Composition）
- 二、 基礎耐力能力測試（2-4mmol/l）
- 三、 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）運動負荷心跳率（1-8）
- 四、 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）肌力訓練心跳率（9）
- 五、 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）緩和運動心跳率（10）
- 六、 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）運動負荷心跳率與無氧閾值（4mmol/l）心跳率之關係



第一節 身體組成 (Body Composition)

表 4-1 為身體組成，體重於 Test-1 平均值為 $54.6 \pm 8.3\text{kg}$ ，最大與最小值分別為 79.7kg 、 42.1kg 。體重 Test-1 與 Test-2 差異為 -0.3kg ，未達顯著水準 ($p > 0.05$)。體脂重在 Test-1 與 Test-2 平均值分別為 14.7 ± 5.1 與 $13.4 \pm 5.2\text{kg}$ ；體脂率則為 $26.4 \pm 4.6\%$ 與 $24.2 \pm 4.9\%$ ，達顯著水準 ($p < 0.001$)，圖 4-1 所示。身體總水重前後測試平均值差異為 $+1.3\text{kg}$ ，肌肉則為 $+0.9\text{kg}$ ，兩者均達顯著水準 ($p < 0.01$)，如圖 4-2 所示。

表 4-1 身體組成

	Test-1	Test-2	Diff.	p
體重 (kg)	54.6 ± 8.3	54.3 ± 8.6	-0.3	.250
體脂重 (kg)	14.7 ± 5.1	13.4 ± 5.2	-1.3	.000***
體脂率 (%)	26.4 ± 4.6	24.2 ± 4.9	-2.2	.000***
水重 (kg)	28.6 ± 3.2	29.3 ± 3.7	+1.3	.001**
肌肉重 (kg)	37.3 ± 3.8	38.2 ± 4.2	+0.9	.001**
BMI (kg/m^2)	21 ± 2.8	20.87 ± 2.83	-0.13	.258

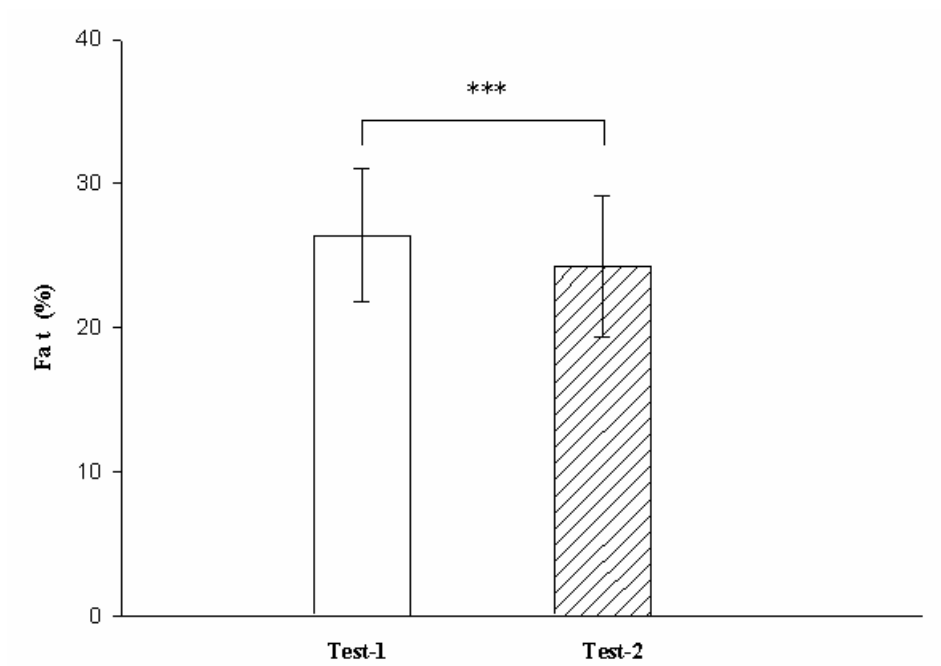


圖 4-1 Test-1（前測）與 Test-2（後測）體脂肪百分比（fat%）

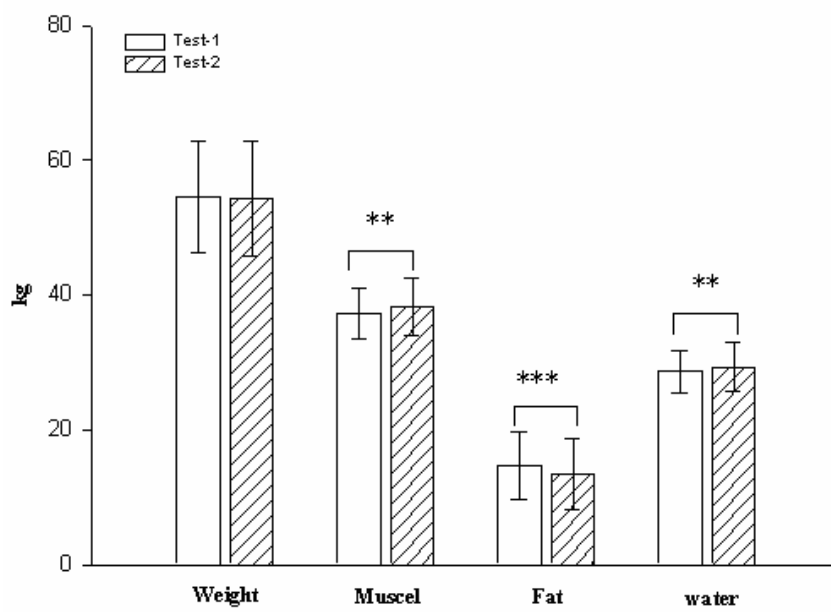


圖 4-2 Test-1（前測）與 Test-2（後測）身體組成變化

第二節 基礎耐力能力測試（2-4mmol/l）

基礎耐力能力測試，有氧閾值（2mmol/l）速度，前測（Test-1）平均值為 $1.0 \pm 0.5 \text{ m/s}$ ，後測（Test-2）為 $1.7 \pm 0.5 \text{ m/s}$ ，差異為 $+0.7 \text{ m/s}$ ，達顯著水準（ $p < 0.001$ ）；其Test-1 與Test-2 心跳率平均值分別為 $134 \pm 16 \text{ min}^{-1}$ 、 $138 \pm 15 \text{ min}^{-1}$ ，兩次測試結果差異為 $+4 \text{ min}^{-1}$ 。無氧閾值（4mmol/l）速度，前、後測（Test-1、Test-2）平均值分別為 $1.85 \pm 0.44 \text{ m/s}$ 與 $2.48 \pm 0.42 \text{ m/s}$ ，速度差異為 $+0.6 \text{ m/s}$ ，達顯著水準（ $p < 0.001$ ）；Test-1 個人速度最大值為 2.5 m/s ，最小值為 1.05 m/s ；Test-2 個人速度最大值為 3.2 m/s ，最小值為 1.7 m/s 。在心跳率方面，Test-1、Test-2 平均值則分別為 $165 \pm 17 \text{ min}^{-1}$ 與 $162 \pm 10 \text{ min}^{-1}$ 如表 4-2 所示。

圖 4-3 所示，在基礎耐力測試 Test-1 與 Test-2 曲線分析圖中可看到，每一階速度測試中，其乳酸與心跳率曲線皆有向右移動。並且在 Test-2 的測試中，最大速度均高於 Test-1 的最大速度。

表 4-2 基礎耐力測試分析

	2 mmol/l		4 mmol/l	
	HR (min^{-1})	m/s	HR (min^{-1})	m/s
Test-1	134 ± 16	1.0 ± 0.5	165 ± 17	1.9 ± 0.4
Test-2	138 ± 15	1.7 ± 0.5	162 ± 10	2.5 ± 0.4
Diff.	+4	+0.7	-3	+0.6
p	.436	.000***	.423	.000***

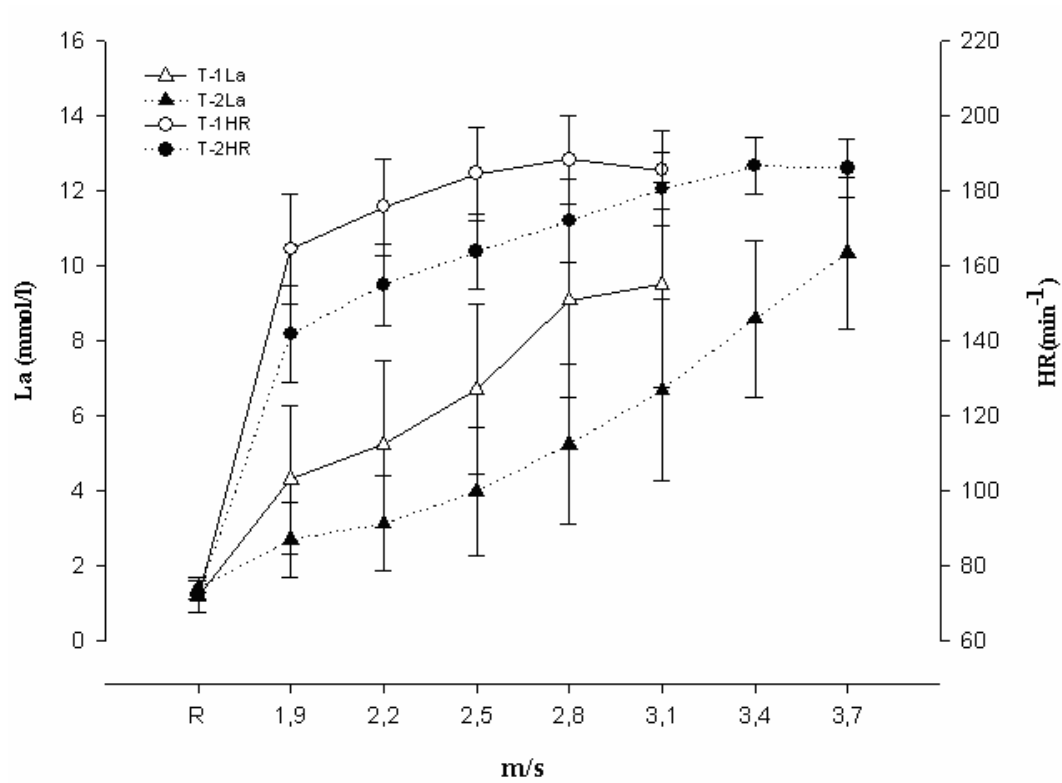


圖 4-3 基礎耐力測試每階段速度 (S)、心跳率 (HR) 與乳酸 (La) 堆積情況

第三節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷心跳率 (第 1 段-第 8 段歌曲)

表 4-3 為戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷心跳率 (1-8)，第 1 週運動負荷心跳率最小平均值為 $147 \pm 16 \text{ min}^{-1}$ 於第 1 段歌曲顯現；最大平均值則在第 7 段為 $180 \pm 15 \text{ min}^{-1}$ 。第 2 週最小心跳率平均值於第 2 段歌曲顯現為 $153 \pm 13 \text{ min}^{-1}$ ；最大心跳率平均值則為 $185 \pm 11 \text{ min}^{-1}$ 於第 3 段呈現。第 3、4 週最小心跳率分別為 152 ± 17 、 $149 \pm 20 \text{ min}^{-1}$ ，均於第 1 段歌曲呈現。兩週最大心跳率平均值則分別於第 7 段 (185 ± 7 、 $178 \pm 10 \text{ min}^{-1}$)。第 1 段至第 8 段歌曲中，第 1 週與第 6 週心跳率之比較，第 2 段歌曲之負荷心跳率差異為 9 min^{-1} ，達顯著水準 ($p < 0.05$)，其餘課程負荷心跳率皆未達顯著水準 ($p > 0.05$) 如圖 4-4 所示。

表 4-3 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷 (1-8) 心跳率

W	M $\pm$ Sd (min^{-1})	Max (min^{-1})	Min (min^{-1})
1	168 $\pm$ 12	184	143
2	173 $\pm$ 8	183	155
3	171 $\pm$ 9	185	148
4	166 $\pm$ 9	180	150
5	170 $\pm$ 7	182	161
6	166 $\pm$ 7	178	152

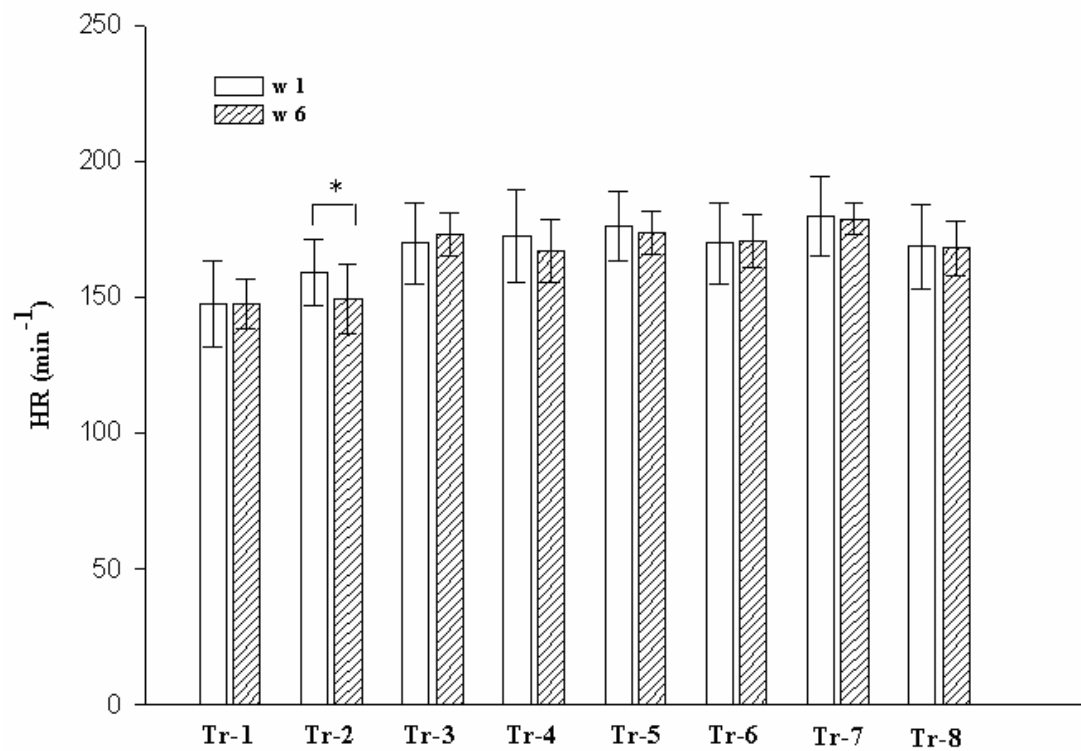


圖 4-4 W1（第 1 週）與 W6（第 6 週）戰鬥有氧運動負荷心跳率，第 1 段歌曲（Tr-1）至第 8 段歌曲（Tr-8）負荷心跳率分析

第四節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 肌力訓練心跳率 (第 9 段歌曲)

表 4-4 為每週從事戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 第 9 段課程之運動心跳率，此段課程內容為徒手肌力訓練。實施此段課程結束後之心跳率平均值分別為，第 1 週 $129\pm 11\text{min}^{-1}$ ；第 2 週 $137\pm 11\text{min}^{-1}$ ；第 3 週 $127\pm 12\text{min}^{-1}$ ；第 4 週 $119\pm 12\text{min}^{-1}$ ；第 5 週 $125\pm 9\text{min}^{-1}$ ；第 6 週 $113\pm 8\text{min}^{-1}$ 。此階段課程負荷心跳率，最大值在第 2 週測得，為 $137\pm 11\text{min}^{-1}$ ；最小值於第 6 週出現，為 $113\pm 8\text{min}^{-1}$ 。

6 週肌力訓練階段心跳率測試，在第 2 週開始呈現逐漸下降趨勢。第 1 週 (W1) 與第 6 週 (W6) 肌力訓練結束後心跳率比較，達顯著水準 ($p<0.001$)，如圖 4-5 所示。

表 4-4 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 肌力訓練心跳率 (min^{-1})

W	M±Sd	Max	Min
1	129±11	151	112
2	137±11	162	120
3	127±12	152	105
4	119±12	139	101
5	125±9	145	108
6	113±8	124	101

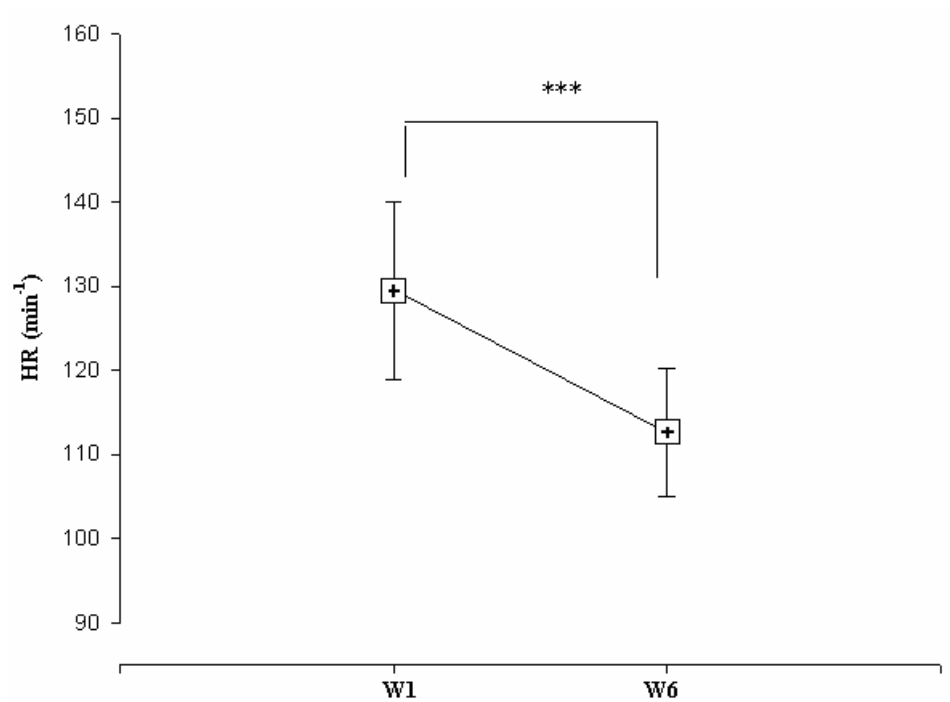


圖 4-5 W1（第 1 週）、W6（第 6 週）戰鬥有氧（BODYCOMBAT）肌力訓練階段心跳率。

第五節 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）緩和運動心跳率 （第 10 段歌曲）

第 10 段課程內容為緩和運動，6 週中最大心跳率在第 1 週出現，平均值為 $119\pm 9\text{min}^{-1}$ ；第 2 週心跳率平均值為 $117\pm 14\text{min}^{-1}$ ；第 3 週 $108\pm 17\text{min}^{-1}$ ；第 4 週 $113\pm 13\text{min}^{-1}$ ；第 5 與 6 週分別為 $105\pm 11\text{min}^{-1}$ 與 $95\pm 6\text{min}^{-1}$ ，如表 4-5 所示。

第 1 週（W1）與第 6 週（W6）課程緩和階段心跳率比較，下降了 21%，達顯著水準（ $p<0.001$ ），如圖 4-6 所示。

表 4-5 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）緩和運動心跳率（ min^{-1} ）

W	M±Sd	Max	Min
1	119±9	142	106
2	117±14	138	99
3	108±17	136	75
4	113±13	138	87
5	105±11	120	81
6	95±6	106	88

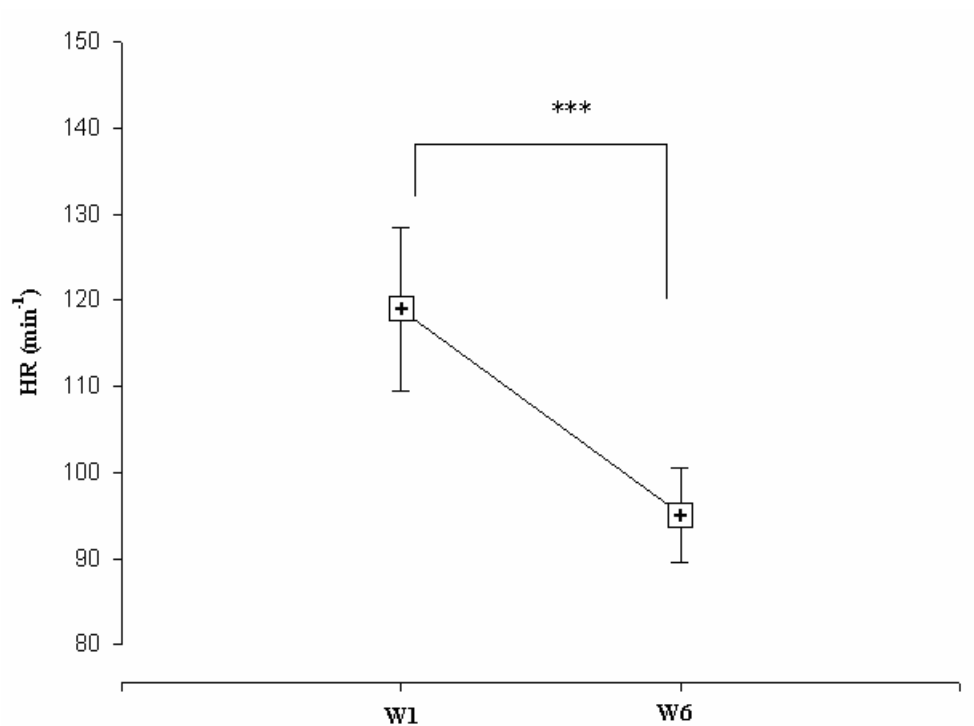


圖 4-6 W1（第 1 週）、W6（第 6 週）戰鬥有氧緩和運動階段心跳率。

國立體育學院
N.C.P.E.S.

第六節 戰鬥有氧 (BODYCOMBAT) 運動負荷心跳率 與無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率之關係

第 1 週課程運動負荷心跳率 (W1-Tr) 為 $168 \pm 12 \text{ min}^{-1}$ ；無氧閾值 (4mmol/l) 前測 (Test-1) 心跳率為 $165 \pm 17 \text{ min}^{-1}$ 。圖 4-7 所示，第 1 週課程運動負荷心跳率 (W1-Tr) 高出 Test-1 之個人無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率達 1.81%，未達顯著水準 ($p > 0.05$)。

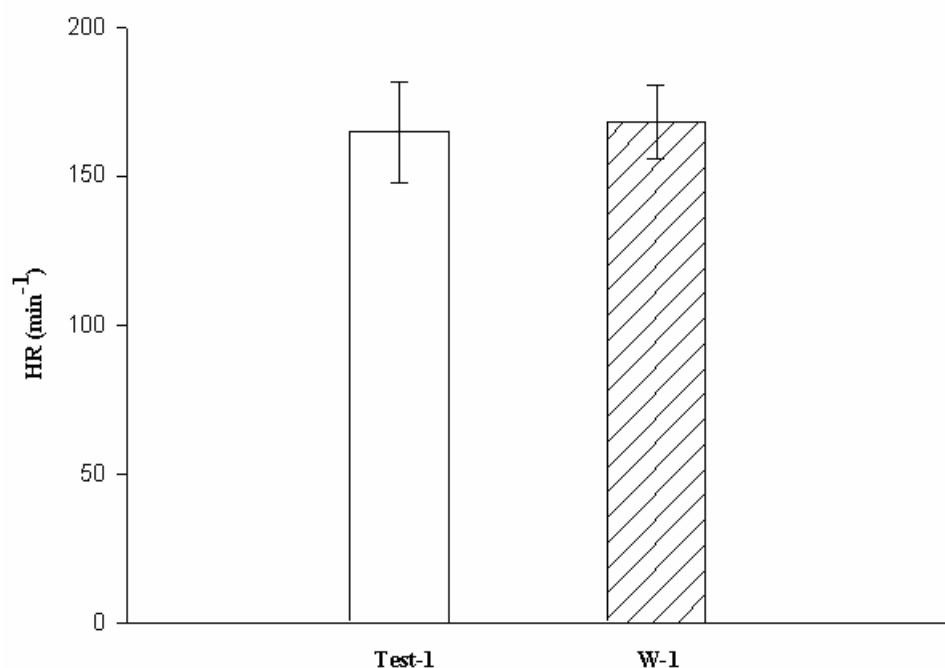


圖 4-7 第 1 週課程運動負荷心跳率 (W1-Tr) 與 Test-1 之個人無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率

圖 4-8 所示，第 6 週課程運動負荷心跳率 (W6-Tr) 與後測 (Test-2) 無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率分別為 $166 \pm 7 \text{ min}^{-1}$ 與 $162 \pm 10 \text{ min}^{-1}$ 。第 6 週課程運動負荷心跳率 (W6-Tr) 亦高出後測 (Test-2) 之個人無氧閾值 (4mmol/l) 心跳率

達 2.46%，未達顯著水準（ $p>0.05$ ）。

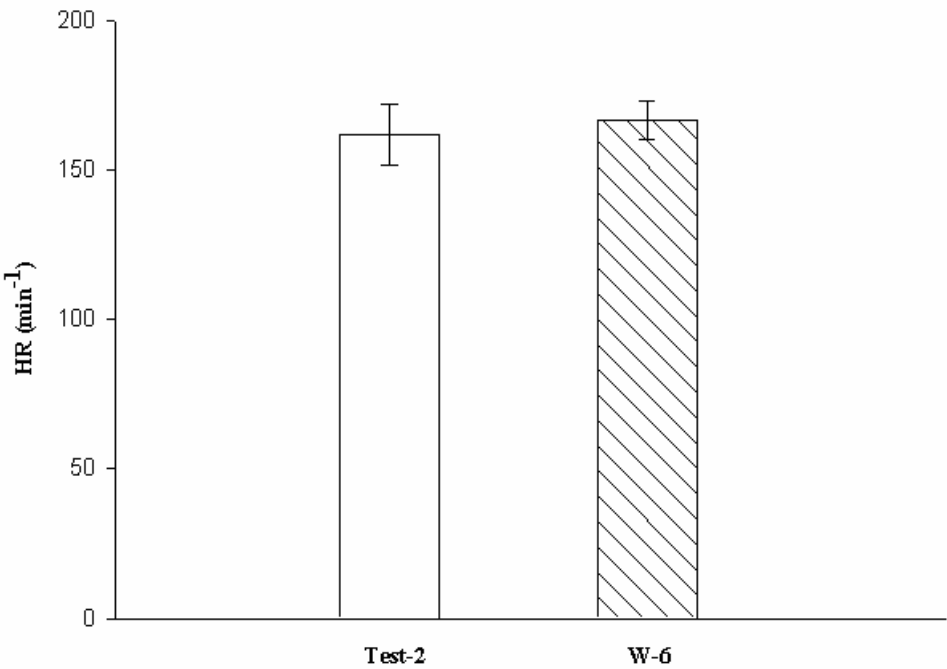


圖 4-8 第 6 週課程運動負荷心跳率（W6-Tr）為與 Test-2 之個人無氧閾值（4mmol/l）心跳率。

第五章 討論

本研究主要目的在瞭解實施六週戰鬥有氧課程訓練，對一般成年婦女身體組成（體重、肌肉重、總水重、體脂肪重、體脂肪百分比、身體質量指數 BMI）及基礎耐力能力（2-4mmol/l 心跳率與速度）之影響，確實瞭解從事此項運動之效益。研究結果之數據透過資料統計與分析後，分成三個部分加以討論。

- 一、 身體組成（Body Composition）
- 二、 基礎耐力能力（2-4mmol/l）
- 三、 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動負荷與脂肪

第一節 身體組成（Body Composition）

身體組成指的是人體內脂肪組織與其他非脂肪組織，這些組織的比例對於人體健康與運動能力都有著非常重要的影響。

本研究是以一般成年女性，在實施六週戰鬥有氧課程訓練後，對於其身體組成的影響。本實驗以生物電阻身體組成分析儀（In Body3.0）測量；檢測數據包含體重（Weight）、肌肉重（Muscle Weight）、總水重（Total Water）、體脂肪重（Total fat,TF）、體脂肪百分比（Body fat percentage,Fat%）、身體質量指數（Body Mass Index,BMI）。研究結果如（圖 4-1）、（圖 4-2）所示，在體脂肪重、體脂肪百分比均達到顯著的下降；在身體總水重及肌肉重均達顯著的增加；但體重與 BMI 並未達顯著下降；這與（Johnson et al.,1984；李正美，1992；廖家祺，2001；黃柏欣，2002；廖貴地，1982）的研究結果相同。因此推論這是因為透過長時間的運動訓練可以使肌肉更為結實，使淨體重增加，同時也增進了體內能量的消耗，促進脂肪的運用，以達到降低體脂肪的效益，但是在非脂肪

組織上，卻無明顯的下降，因此在體重與 BMI 上並未明顯的改變與下降。在本研究發現，運用無氧閾值強度運動訓練是可以有效降低體脂肪與脂肪百分比，以達到消耗體內脂肪的目的。

由以上結果得知，從事六週戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動訓練，對於降低體脂肪以及增進淨體重是有良好的效果。

第二節 基礎耐力能力（2-4mmol/l）

基礎耐力能力包括有氧耐力與無氧耐力能力，是各項運動項目之必備條件，對於一般民眾而言更是健康與活動力的表徵。本研究運用階梯式測試，在跑步機上進行耐力能力診斷，檢測訓練前與訓練後之有氧-無氧閾值（2-4mmol/l）心跳率、速度與乳酸變化。由圖 4-3 可明顯看出，受試者前、後測乳酸與心跳率曲線皆向右偏移，即後測之乳酸與心跳率值均低於前測，表示受測者經過 6 週課程訓練後，有氧-無氧閾值（2-4mmol/l）能力皆達顯著進步，其個人最大能力亦有大幅提升。

表 4-2 可看出，個人有氧閾值（2mmol/l）前、後測（Test-1，Test-2），速度方面呈現顯著的提升（ $p<0.001$ ），無氧閾值（4mmol/l）速度方面也顯著提升（ $p<0.001$ ）。圖 4-3 所示，基礎耐力測試中，在後測中的每一個負荷強度所測得乳酸與心跳率曲線皆有向右移動，且最大速度均有提升。這與李雅惠、張嘉澤（2004），應用有氧-無氧閾值（2-4mmol/l）診斷於訓練的調整與控制，藉用無氧閾值（4mmol/l）診斷與訓練方式，做為一種科學的訓練方法參考相符。

如圖 4-5、4-6 所示，對於從較高負荷強度課程轉為較低負荷強度課程，如徒手肌力課程（第 9 段）與緩和課程（第 10 段），在第 6 週（W6）課程結束心跳率均低於第 1 週（W1），達顯著水準（ $p<0.001$ ）。表示經過此課程訓練

後，因有氧無氧耐力能力的提昇，使參與者運動後心跳率恢復速度增快。

以上結果顯示，戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程，對於增進基礎耐力能力（ $2-4\text{mmol/l}$ ）是有良好的效果，並可提升個人最大能力，可有效預防與降低罹患心血管疾病，也有助於改善骨質疏鬆症、肥胖、高血壓和糖尿病等病症（Haapan et al.,1997；Rodriguez et al.,1994；方進隆 et al.,1993；Blair et al.,1989；Kannel et al.,1979；Donahue et al.,1988；Shephard et al.,1999；Mundal et al.,1987；Blair,1933；Epstein,1984；Walberg & Ward,1985），對於提升體適能與健康均有正面效益。

第三節 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動負荷與脂肪

本研究在 6 週的戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程負荷訓練過程當中，課程負荷均超過個人無氧閾值（ 4mmol/l ）心跳率。表示此課程負荷強度高達無氧閾值負荷強度，與陳銘正、張嘉澤（2006）的研究相似。

根據許多文獻指出，最適宜減重的運動負荷強度，是運用 $40\%\sim 60\%\dot{V}O_{2\max}$ 的強度持續進行有氧性運動（ACSM,1995；Miles,1991；Young,1995）。依照美國運動醫學會（ACSM,1998）建議，適合體重控制及增進心肺適能的運動處方為每週須從事 3~5 天，每次 20~60 分鐘，強度為 $50\%\sim 85\%\dot{V}O_{2\max}$ 的運動。為了能透過運動消耗體內大量的脂肪，則必須以長時間連續不斷的有氧運動為先決條件。

本研究運用戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程進行訓練，體脂肪下降與有氧訓練型態產生同樣效果。這與其他有關體重控制運動型態之文獻並不一致。可能原因：

第一、 本實驗運動訓練觀察期，個人飲食控制上並未列入本研究

變項。

- 第二、適當的減重計畫，可以幫助預防安靜代謝率的減少 (Barrows et al.,1987)。在運動強度超過 $50\%\dot{V}O_{2\max}$ 時，會明顯增加 EPOC (Brehm & Gutin,1986；Gore & Withers,1990)。Sedlock et al.(1989)的研究指出在總淨能量消耗上強度在 $75\%\dot{V}O_{2\max}$ 的運動顯著大於 $50\%\dot{V}O_{2\max}$ 的運動。而本實驗運動訓練負荷超過無氧閾值負荷強度，持續時間為 60 分鐘，可能因此顯著的提升訓練者之基礎代謝率，而增進了能量的使用與脂肪的代謝。VanDale et al.(1989)也提出，安靜時代謝量與減重計畫是相互關連的。
- 第三、可能因為在中高強度運動訓練後，提昇了脂肪酸氧化酵素的活性，以致減少了運動中以醣類作為能量來源的依賴，並且也增進以脂肪氧化供能的能力 (Martin,1996；Coggan,1990)。因此，經過運動訓練後，使身體以脂質提供能量的比例增加。
- 第四、另有學者提出，運動訓練可增加肌肉組織脂蛋白脂酶 (lipoprotein lipase,LPL) 及 GLUT4 蛋白的基因表現 (Hamilton et al.,1992)與抑制脂肪組織脂蛋白脂酶活性 (Ladu et al.,1991)，而這些蛋白的增減程度與運動強度有關。運動後增加肌肉對醣類儲存的能力以及抑制了脂肪組織對脂肪的儲存。因此在經過中高強度運動訓練後，改變了身體肌肉與脂肪組織對能源的吸收比例；且運動強度越高，使肌纖維被動員的數目也越多，競爭能源效果也越好。

第六章 結論與建議

第一節 結論

本研究是以台北縣某國小女性教師共 18 位為受試對象，依據 Mader et al.(1976)提出，有氧-無氧閾值（2-4mmol/l）理論與檢測模式，在跑步機上進行耐力能力診斷；以生物電阻身體組成分析儀（In Body3.0）測量身體組成（體重、肌肉重、體脂肪重、體脂肪百分比、BMI）變化。受試者分別接受身體組成與基礎耐力能力測試，再運用戰鬥有氧（BODYCOMBAT）進行每週 3 次訓練課程，經過 6 週訓練之後再進行後測，將所得到的資料經由統計分析後所得數據，並且附上圖表及結果，說明其戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程對身體組成與基礎耐力能力之影響。

本研究結論如下：

- 一、 實施六週戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動訓練，能夠有效降低體脂重 1.3kg、脂肪百分下降 2.2%，達顯著水準（ $p<0.001$ ）；而增加了 0.9kg 的肌肉，達顯著水準（ $p<0.01$ ）
- 二、 實施六週戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動訓練，對於增進基礎耐力能力（2-4mmol/l）具有良好的效果，均達顯著水準（ $p<0.001$ ）。且個人最大能力之速度平均提升了 0.6m/s。
- 三、 戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動負荷高達無氧閾值（4mmol/l）負荷強度。

第二節 建議

- 一、 本實驗運動訓練觀察期，並未實施個人飲食控制，建議未來可以針對運動訓練過程飲食控制與調節，更能準確瞭解其變項。同時可以運用不同運動強度或不同運動模式進行訓練，並且對照其差異。
- 二、 如果想要將戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動訓練納入個人減重計畫，建議適時運用不同運動種類加上適當的飲食控制，並且循序漸進持之以恆，將可達到更好的效益。
- 三、 因戰鬥有氧（BODYCOMBAT）課程運動負荷達無氧閾值（4mmol/l）強度，其功能可增進心肺耐力高於體重控制效益。且因課程內容包含技擊武術動作，初學者對於動作不熟練可能造成運動傷害。建議課程設計單位與課程實施單位能夠將課程加以分級，以便初學者或低體能者參與，以防止運動傷害的發生。



參考文獻

一、中文部分

- 方進隆（1993）。**健康體能的理論與實際**。台北市：漢文。
- 方進隆（1995）。均衡律動舞青春。**學生體適能指導手冊**。台北市，教育部體育司。
- 王佩薰（2003）。不同訓練方式對國中男生身體組成及尿蛋白之影響。國立體育學院教練研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 李再立（1995）。運動與脂肪酸的利用。**中華體育**，第九卷第三期，70-78。
- 李雅惠、張嘉澤（2004）。無氧閾值（4mmol/L）診斷與訓練效果。**運動生理暨體能學報**，第一輯，129-134。
- 李正美、許秀桃、李寧遠（1992）。水中有氧運動訓練對婦女體適能、身體組成及血液生化值之影響。**中華民國大專院校體育總會 1992 年度體育學術研討會專刊**，207-216。
- 李彩華、方進隆（1998）。十二週體能訓練對婦女健康體適能與血脂肪之影響。**體育學報**，26，145-152。
- 吳重貴（2002）。不同運動訓練對國中女生心肺功能的影響。國立體育學院教練研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 林偉立、楊忠祥、林正常（1984）。大學男生 12 分鐘跑走與最大攝氧量的相關。**中華民國大專院校體育總會 1984 年度體育學術研討會專刊**，高雄師範學院，175-190。
- 陳銘正、張嘉澤（2006）。戰鬥有氧課程能量代謝特性之研究。**運動生理暨體能領域 2006 年學術研討會**，高雄正修工專，49。
- 陳玉英（1988）。有氧舞蹈對婦女血脂肪、心肺功能及身體組成訓練效果之探討。**亞洲體育**，第十卷第四期，73-74。
- 黃彬彬（1995）。血脂肪過高者之運動處方。**國民體育季刊**。二十四卷，第四

期，23-28。

黃坤得（2001）。淺談有氧舞蹈與減肥。**中華體育**，第十五卷，第一期，124-130。

黃柏欣（2002）。不同體重控制課程對肥胖婦女減重成效及相關因素之探討。

輔仁大學食品營養學系碩士論文，未出版，台北縣。

曾正仁（2005）。不同游泳訓練方式對青少年選手生化值及身體組成之影響研究。**體育學報**，10，89-102。

溫怡英、蔡昆霖（2001）。十二週有氧舞蹈運動對女性體適能之影響。**中華民國大專院校 2001 年度體育學術研討會**，國立台灣體院，326-331。

廖家祺（2001）。中強度有氧舞蹈訓練對女性身體組成、血液生化值及抗氧化能力之影響。國立體育學院教練研究所碩士論文，未出版，桃園縣。

廖家祺、許美智、劉珍芳（2001）。中強度有氧舞蹈訓練對身體組成及脂肪過氧化物物質的影響。國立體育學院教練研究所碩士論文，未出版，桃園縣。

廖貴地（1982）。漸增負荷跑步對大學男生體脂與耐力之影響研究。**體育學報**，第四輯，89-102。

蔡明憲（2002）。長期規律運動對全身脂肪分佈的影響。國立台灣師範大學體育研究所碩士論文。

二、外文部分

American College of Sports Medicine (1995). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 153-176.

American College of Sports Medicine (1998). Position stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 30,975-991.

American College of Sports Medicine (2000). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6th ed. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins.

Blair, S. N. (1993). C. H. McCloy Research Lecture: Physical activity, physical fitness, and health, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64 (4), 365-376.

Blair, S. N. (1993). Physical activity, physical fitness, and health, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59,314-327.

Blair, S. N., Kohl, H. W. Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *Journal of American Medical Association*, 262 (17), 2395-2401.

Brozek, J. (1963). Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Annals of New York Academy of Science* 110,113-140.

Buskirk, E. R. et al. (1963). Energy balance of obese patients during weight

reduction: Influence of diet restriction and exercise. *Annals of New York Academy of Science*. 110 (part II) ,918-940.

Barrows, K. & J. Snook (1987) . Effects of a high protein diet, VLCD on resting metabolism and energy expenditure of obese middle aged women. *American Journal Clinic Nutrition*, 456:391-398.

Brehm B. A., and Gutin, B. (1986) . Recovery energy expenditure for steady state exercise in runners and nonexercisers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18: 205-210.

Caspersen, C. J. (1989) . Physical activity epidemiology: Concepts, methods, and applications exercise science. *In Exercise and SportScience Reviews*, Vol. 17,ed. K. B. Pandolf, 423-73. Baltimore: Williams & Wilkins.

Colditz , G. A. (1999) . Economic costs of obesity and inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31 (11) , S663 -S667.

Clarkson, P. M. (1999) . The skinny on weight loss supplements & drugs. *ACSM's Health and Fitness Journal* 2,18-55.

Call, E. E., M. J., M. Petrelli, C. Rodriguez, (1999) . Mortality in a prospective cohort of U. S. adults. *New England Journal of Medicine* 341,1097-1105.

Cassady, S. L., & Nielsen, D. L. (1992) . Cardiorespiratory responses of healthy subjects to calisthenics performed on land versus in water. *Physical Therapy*, 72 (7) , 62/532-68/538.

Coggan, A. R., Kohrt, W. M. Spina, J. Bier, D. M. & Holloszy, J. O. (1990) . Endurance training decreases plasma glucose turnover and oxidation during

moderate-intensity exercise in men. *Journal of Apply Physiolgy*, 68, 990-996.

Deborah, B. D., Kirk, J. C., Harry, P. D., & Harry, G. O. (1985) . Effects of aerobic dance on physical work capacity cardi- ovascular function and body composition of middle- aged women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56 (3) , 227-233.

Durnin, J. V. G. A. (1978) .Possible interaction between physical activity, body composition, and obesity in man. *In Recent Advances in Obesity Research: II*, ed. G. Bray, 237-41. Westport, CN: Technomic.

Drygas, W., Jegler, A. & Kunki B. (1988) . Study on threshold dose of physical activity in coronary heart disease preven- tion. Part I. Relationship between leisure time physical activity and coronary risk factors. *International Journal Of Sports Medicine*, 3, 123-136.

Eqstein, L. H. & Goldfield, G. S. (1999) . Physical activity in the treatment of childhood over-weight and obesity: current evidence and re-search issues. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 31 (11) ,553-559.

Eqstein, L. H. (1984) . Adherence to exercise in obese children. *Journal Cardiopulmonary Readability*, 4, 185-195.

Gore, C. J., & R. T. Withers (1990) . The effect of exercise intensity and duration on the oxygen deficit and excess post-exercise oxygen consumption. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 60, 169-174.

Haskell, W. L. H. J. Montoye, & D. Orenstein. (1985) . Physical activity and exercise to achieve health related physical fitness components. *Pubic Health*

Reports 100,202-212.

Haapan, N., Miilunpalo, S., Vuori, I., Oja, P., & Pasanen, M. (1997) . Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-aged men and women. *International Journal of Epidemiology*, 26, 739-747.

Haffner, Steven M. MD. (1997) . Miettinen, Heikki, MD. Insulin Resistance Implications for Type II Diabetes Mellitus and Coronary Heart Disease. [Review] *American Journal of Medicine*, 103 (2) , E847-54.

Hamilton, M. T., Areiqat, E., Hamilton, D. G., & Bey, L. (1992) . Plasma triglyceride metabolism in humans and rats during aging and physical inactivity. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 11, S97-104.

Ignico, A. A. , & Mahon, A. D. (1995) . The effects of a physical fitness program on low-fit children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66 (1) , 85-90.

Jackson, A. S. , & Coleman, A. E. (1976) . Validation of distance run tests. *Research Quarterly* , 47 (1) , 86-94.

Johnson, S., Berg, K., & Latin, R. (1984) . The effect of training frequency of aerobic dance on oxygen uptake, body composition and personality. *Journal of Sports-Medicine and Physical Fitness*, 24, 290-298.

Koch, G., & Rucker, L. (1980) . *Total amount of hemoglobin, Plasma and blood volumes, and intravascular protein masses in trained boys.* In K. Beng and

- Eriksson, B. O. (Eds.) . Children and Exercise IX. Baltimore, MD. University Park Press, 15-109.
- Kannel, W. B., & T. Gordon. (1979) .Physiological and medical concomitants of obesity: The Framingham study. *In Obesity in America*, 125-143. U. S. Department of Health Education, and Welfare. NIH Publication No.79-359.
- Kannel, W. B., Wilson, P. W. F., & Blair. S. N. (1979) . Epidemiological assessment of the role of physical activity and fitness in development of cardiovascular disease. *American Heart Journal*. 109, 876-885.
- Knecht, S. (1992) . Physical and psychological changes accompanying a 10 week aquatic exercise program. *AKWA Letter*, 5 (5) ,6.
- Leon, A. S. & Connett, J. (1991) .Physical activity and 10.5 year mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) . *International Journal of Epidemiology*, 20, 690-697.
- Ladu, M. J., Kapsas, H., & Palmer, W.K. (1991) . Regulation of lipoprotein lipase in muscle and adipose tissue during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 71, 404-409.
- Marshall, S. J. Sarkin, J. A., Sallis, J. F., & McKenzie, T. L. (1998) . Tracking of health-related fitness components in youth ages 9 to 12. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (6) , 910-916.
- Miles, D. S. (1991) . Weight control and exercise. *Clinics in Sports Medicine*. 10 (1) , 157-169.
- Mundal, R., Erikssen, J., & Rodahl, K. (1987) . Assessment of physical activity by

questionnaire and personal interview with particular reference to fitness and coronary mortality. *European Journal of Applied Physiology*. 56, 245-252.

Mader, A., H. Lisen, H. Heck, H. Philippi, R. Rost, P. Schürch, & W. Hollamnn
(1976) . Zur Beurteilung der sportartspezifischen
Ausdauerleistungsfähigkeit im Labor. *Sportarzt und Sportmedizin*. 27 (4) ,
S.80-88.

Martin, W. H. I. (1996) Effect of acute and chronic exercise on fat metabolism.
Exercise and Sports Sciences Review, 24, 203-231.

National Institutes of Health.(1985).*Health implications of obesity*. NIH Consensus
Development Conference State- ment.

Nader, P. R., Sallis, J. F., & Patterson, T. L. (1989) . A family approach to
cardiovascular risk education: results from the San Diego Family Health
Project. *Health Educ, Q.* 16, 225-240.

Oscai, L. B. et al. (1972) . Effects of exercise and food restriction on adipose tissue
cellularity. *Journal of Lipid Research* 13,588-592.

Pollock, M. L. (1978) . How much exercise is enough? *The Physician and Sports
medicine* 6,50-64

Pollock, M. L., Miller, H. S., Janeway, R., Linnerud, A. C., Robertson, B., &
Valentiono, R. (1971) . Effects of Walking on body composition and
cardiovascular function of middle-aged men. *Journal of Applied Physiology*,
30 (1) , 126-130.

Pollock, M. L. et al. (1972) . Effect of training two days per week at different

intensities on middle-aged men. *Medicine and Science Sports* 4,192-197.

Powell, K. E., P. D. Thompson, & C. J. Caspersen. (1987) . Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Annals Review of public Health* 8,253-87.

Paffenbarger, R. S. R. T. Hyde, & A. L. Wing. (1986) . Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *New England Journal of Medicine* 314 (March 6) ,605-613.

Paffenbarger, R. S., & W. E. Hale. (1975) . Work activity and coronary heart mortality. *New England Journal of Medicine* 292 (March 13) ,545-50.

Rowland, T. W. , & Boyajian, A. (1995) . Aerobic response to endurance exercise training in children. *Pediatrics* Oct,96 (4) , 654-658.

Rodriguez, B. L., Curb, J. D., Burchfiel, C. M., Abbott, R. D., Petrovitch, H., & Masaki, K. (1994) . Physical activity and 23-year incidence of coronary heart disease morbidity and mortality among middle-aged men. *The Honolulu Heart Program. Circulation*, 89, 2540-2544.

Rabkin, S. W., F. A. L. Mathewson, & Ping-hwa Hsu. (1977) . Relation of body Weight to development of ischemic heart disease in a cohort of young North American men after a 26-year observation period: The Manitoba study. *The American Journal of Cardiology* 39,452-458.

Romijn, J. A., Klein, S., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., & Wolfe, R. R. (1993) . Striglyceride-fatty acid cycling at rest. *Journal of Applied Physiology*, 75, 108-113..

- Samitz & Bachl, N. (1991). Physical training programs and their effects on aerobic capacity and coronary risk profile in sedentary individuals. *Journal of Sports Medicine And Physical Fitness*, 31 (2) , 283-293.
- Siscovick, D. S. (1984) . Habitual vigorous exercise and primary cardiac arrest: Effect of other risk factors on the relationship. *Journal of Chronic Disease* 37,625-631.
- Shephard, R. J., Balady, & G. J. (1999) . Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation*, 99, 963-972.
- Sedlock, D. A., J. A. Fissinger and C. L. Meldy (1989). Effect of exercise intensity and duration on post exercise energy expenditure. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 21, 662-666.
- Taaffe, D. R., Robinson, T. L., Snow, C. M., & Marcus R. (1997) . High-impact exercise promotes bone gain in well-trained female athlete. *Journal of Bone Mineral Research*, 7, 761-769.
- VanDale, D. & W. H. M. Sarris (1989) . Repetitive Weight loss and weight regain. *American Journal Clinic Nutrition* 49, 409-416.
- Wenger, H. A., & Macnab, R. B. J. (1976) . Endurance training: the effects of intensity, total work, duration and initial fitness. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 15, 199-211.
- Walberg, J. & Ward, D. (1985) . Role of physical activity in the etiology and treatment of childhood obesity. *Pediatrician*. 12, 82-88.
- Young, J. C. (1995) . Exercise prescription for individuals with metabolic

disorders. *Sports Medicine*,19 (1) ,43-54.



附錄一

受試者同意書

測試名稱：		
執行單位：	電話：	
主 持 人：	傳真：	
聯絡地址：		
自願受試者：	年齡：	性別：
緊急聯絡人：		
聯絡電話：		
聯絡地址：		
參加本運動能力診斷受試者個人權益將受以下保護： 1) 測試所得資料可能會發表於學術性雜誌，但受試者姓名將不會被公佈，受試者之隱私將予以保密。 2) 受試者測試資料將以網路資料庫型態呈現，供個人與教練訓練應用。 3) 受試者於測試過程中可以隨時撤回同意，退出測試。 本人已詳閱上列各項資料，有關本測試進行之疑問也經測試主持人詳細予以解釋，本人同意以自願受試者的身份接受測試。 自願受試者簽名：_____ 日 期：_____		

附錄二 運動能力診斷疾病調查表

姓名:	出生年月:	身高 (cm):	體重 (kg):	性別:
項目:		最佳成績:		訓練年數:

請據實回答以下問題：

1. 是否有心臟病 ☐是 ☐否
2. 是否有血液疾病 ☐是 ☐否
3. 是否有糖尿病 ☐是 ☐否
4. 是否有氣喘疾病 ☐是 ☐否
5. 最近六個月是否有開刀手術 ☐是 ☐否

其他：

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

受試者簽名：_____ 日期：_____