

國立臺灣體育學院體育研究所  
碩士學位論文

舉重選手 8 週集中式訓練與分散式訓練成績分析  
The Effects of 8-Week Gather and Spread Training  
on Weightlifting Performances of Weightlifting Athletes



研究生：黃淑芬 撰  
指導教授：高明峰 博士  
共同指導：顏克典 博士

中華民國九十六年六月

論文名稱：舉重選手 8 週集中式訓練與分散式訓練成績分析

總頁數：98 頁

院校組別：國立台灣體育學院體育研究所

畢業時間及題要別：九十五學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：黃淑芬

指導教授：高明峰、顏克典博士

## 摘要

本研究針對高雄市鼓山高中 16 女子舉重選手之抓、挺舉、專項肌力和乳酸生成率等方面，進行為期 8 週集中式與分散式課表不同訓練後和舉重成績表現之相關研究。本研究目的：以探討選手進行 8 週之集中式訓練與分散式訓練前後身體各部位肌力、技術、成績及最大運動時乳酸生成率 (LA) 之差異。研究方法：並採用不同訓練方式 8 週 (集中訓練、分散訓練) 後對於舉重成績與選手乳酸生成率之影響，將就專項成績表現依據其舉重競賽項目抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推等成績重量進行 (前、後) 測量，其訓練是依據選手的隨機分配將選手分成兩組進行兩種不同方法的訓練。並得到以下之結果：一、16 位選手的抓舉前測 ( $54.87 \pm 10.89 \text{kg}$ )、挺舉前測 ( $67.43 \pm 15.32 \text{kg}$ ) 前測總和重量為  $122.21 \text{kg}$ ；抓舉後測 ( $62.37 \pm 8.83 \text{kg}$ ) 挺舉後測 ( $74.87 \pm 13.79 \text{kg}$ ) 二、各專項肌力測驗之成績以分散組、集中組分組以 T-Test 進行相關分析皆有明顯的進步如：腿部肌力 (前蹲前測  $77.75 \pm 18.80$ 、後測  $87.25 \pm 13.81$ )；腰背部肌力 (窄硬舉前測  $75.62 \pm 12.76 \text{kg}$ 、後測  $82.18 \pm 13.90 \text{kg}$ )；上肢肌力 (前借力推前測  $48.68 \pm 10.55 \text{kg}$ 、後測  $53 \pm 9.87 \text{kg}$ )。三、最大乳酸生成率集中式訓練 (前測  $.076 \pm .0190 \text{kg}$  後測  $.0556 \pm .0142 \text{kg}$ )；分散式訓練 (前測  $.0763 \pm .0212 \text{kg}$  後測  $.0666 \pm .0108 \text{kg}$ )。結論：舉重項目是融合技巧與肌力的運動，在本研究中以窄硬舉、上膊、上挺等專項肌力成績有極相關性的情形，其中集中式訓練與分散式訓練對女子青少年舉重選手而言，都有顯著效果。

關鍵字：舉重、力量、集中式訓練、分散式訓練、乳酸生成率

HUANG, SHU-FAN (2007). The Effects of - 8Week Gather and Spread Training on Weightlifting Performances of Weightlifting Athletes. Unpublished master thesis, National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

### Abstract

**Purpose:** The aim of the present study was to determine the effects of gather and spread training regimens on strength, technique and lactate production modulation in adolescent women weightlifting athletes. **Methods:** Sixteen women weightlifting athletes who study in Gu-Shan high school Kaohsiung completed an eight weeks regimens (gather and spread training regimens specific at stanch, clean and Jerk, front squat, back squat, wide pull, narrow pull, push forward, back wide push forward). The specific muscle strength, lactate production after squat and performances in weightlifting competition were observed. **Results:** (1) There were significantly increased (before vs. after) specific strength in spread group (front squat :  $77.75 \pm 18.80$  kg vs.  $87.25 \pm 13.81$  kg,  $P < .05$  ; upper truck  $48.68 \pm 10.55$  kg vs.  $53 \pm 9.87$  kg,  $P < .05$  ). (2) There were significantly increased (before vs. after) maximal lactate production in gather training regimen ( $0.556 \pm .0142$  mmol/l vs.  $0.076 \pm .0190$  mmol/l,  $P < .05$  ) and gather training regimen ( $0.666 \pm .0108$  mmol/l vs.  $0.076 \pm .0212$ ,  $P < .05$ ) . **Conclusions:** Weightlifting combines technique and muscle strength. Narrow dead lift (mostly waist strength related to the performances) is the basic movement of stanch, clean and jerk. Both gather and

spread training regimens are improved the performance significantly for adolescent women weightlifting athletes in weightlifting competition.

**Key Words:** weightlifting, strength, gather training regimen, split workout regimen, lactate production

## 謝 誌

將近兩年研究所求學生涯即將告一段落，在這其間有茫然、心酸，但更讓我進步和成長，感謝所有幫助我及鼓勵我的人，有你(妳)們不辭辛勞的幫忙與關心，才能讓我有機會邁向另一個專業。

本篇論文得以順利完成，首先感謝指導教授高明峰博士、顏克典博士一路來的提攜與鞭策，細心教導使我獲益良多，無論是論文的編排、統計的計算、實驗過程及論文的撰寫等使得本論文能順利完成。更要感謝口試委員趙榮瑞教授及口試對論文的批閱斧正，給予指導與修正，感激良深。永誌難忘，師恩長存。

修業期間蒙國立台灣體育學院所有師長及班上同學，在學業上的指導與幫忙使我獲益良多，還有參予論文實驗順利完成，僅此高舉，最深謝意；最感謝的是老實公銘通在整個研究過程、實驗及論文撰寫中，給予鼓勵與幫忙讓我無後顧之憂能順利完成學業。

最後僅將此論文獻給不斷給予我的關懷、支持與鼓勵的師長、同學及家人，感謝大家的協助及關懷，使我的本論文順利完成，願大家能供同與我分享這份喜悅和榮耀。

黃淑芬 謹 謝

2 0 0 7 年 6 月

## 目 次

中文摘要	I
英文摘要	II
謝誌	IV
目次	V
表次	VIII
圖次	IX
附錄次	XI
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	6
第三節 研究目的	7
第四節 研究問題與研究假設	8
第五節 名詞解釋與操作性定義	8
第六節 研究範圍與限制	20
第貳章 文獻探討	22
第一節 重量訓練對於肌力增進的影響	22
第二節 不同項目需求之訓練理念文獻探討	27
第三節 舉重選手訓練前後血乳酸文獻探討	32
第四節 本章小結	37
第參章 研究方法與步驟	39

第一節	研究對象	39
第二節	研究方法	39
第三節	實驗流程	41
第四節	資料收集與處理	46
第肆章	結果	49
第一節	研究對象的背景變相資料特性	49
第二節	舉重專項競賽成績	51
第三節	舉重專項肌力	53
第四節	乳酸生成率	57
第五節	本章小結	59
第伍章	討論	61
第一節	研究對象的背景特性	61
第二節	舉重專項競賽成績	63
第三節	舉重各專項肌力成績	65
第四節	乳酸生成率	70
第五節	本章小結	72
第陸章	結論與建議	74
第一節	結論	74
第二節	建議	75
第三節	對未來研究之建議	76
參 考 文 獻		77

一、中文部份	-----	77
二、外文部份	-----	80

## 表 次

表 4-1 基本資料表 -----	51
表 4-2 舉重專項成績(抓舉、挺舉)分析比較表 -----	52
表 4-3 集中式訓練專項肌力成績分析比較表 -----	55
表 4-4 分散式訓練專項肌力成績分析比較表 -----	56
表 4-5 乳酸生成率(前、後測) -----	58
表 4-6 集中式、分散式訓練專項成績及專項肌力成績變化 率%分析比較表 -----	60

## 圖 次

圖 1—1	集中式肌力訓練的實施方式與速度力量指標動態變化模式圖	9
圖 1—2	分散式肌力訓練的實施方式與速度力量指標動態變化模式圖	10
圖 1—3	前蹲舉動作技術過程	12
圖 1—4	後蹲舉動作技術過程	13
圖 1—5	窄硬舉動作技術過程	14
圖 1—6	寬硬舉動作技術過程	15
圖 1—7	前借力推動作技術過程	16
圖 1—8	寬後借力推動作技術過程	17
圖 1—9	臥推動作技術過程	18
圖 1—10	跳箱動作過程	19
圖 3—1	血乳酸檢測儀器血液分離機	44
圖 3—2	血乳酸(LA)測試儀器	44
圖 3—3	血乳酸(LA)測試儀器	45
圖 3—4	乳酸生成率(LA)實驗流程	46
圖 4—1	分散組集中組選手體重前、後測比較資料圖	62
圖 4—2	分散組集中組選手抓舉前、後測比較圖	64
圖 4—3	分散組集中組前蹲後蹲前、後測比較圖	67
圖 4—4	分散組、集中組寬硬舉窄硬舉前、後測比較圖	68
圖 4—5	分散組、集中組前借力推前後借力推後測比較	69

圖 4 - 6	分散組、集中組選手最大乳酸生成率前、後測比較	58
---------	------------------------	----

### 附 錄 次

附錄一	受試者同意書	82
附錄二	分散式訓練課表	83
附錄三	集中式訓練課表	91

# 第壹章 緒論

## 第一節 研究背景

舉重運動是一項以力量為基礎、以技術為核心的競技項目。目前力量訓練方法多大多採用一些大運動量、高強度的訓練手段，尤其是在專項專業訓練，於能熟練掌握技術的基礎上，以通過負荷量和強度控制來提高成績，落實重視直接與專項特別相同或相近的力量訓練，往往容易忽視了快速力量的發展。張躍 4 人等的研究發現發展快速力量和爆發力，必須重視充分收縮速度的重要性。高收縮（強度）速度的負荷刺激能有效提高神經肌肉的快速動員能力，這對發展快速力量和爆發力非常重要。從其中發現一些規律和特點，為運動員的肌肉快速力量訓練提供一些幫助和啟示（張慶來、孟站領、李丰祥、趙煥彬，2004）

舉重項目的最大特點是人體在短時間內能發揮肌肉最大力量，舉起最大重量，這就要求舉重過程中肌肉發力順序，通過骨槓杆系統來克服阻力矩，在槓鈴的上升過程中，肌肉發力收縮並借助骨槓杆所產生的動力矩必須大於或等於槓鈴所產生的阻力矩。爆發力測試亦是通過阻力矩與肌力矩（肌肉收縮並借助骨槓杆產生的動力矩）相等來實現的。測試時，在整個範圍內進行運動所產生的阻力與作用的肌力成正比，肌肉在動作全過程中的任何一點都能產生最大的力量。為了能準確測定最大肌力矩，就要求運動員盡可能快地進行運動，發揮最大的肌肉力量與速度力量，而運動員無論用了多大的力，環節速度都不會超過預先設定的速度（劉巍中，1997）。

大陸學者王雲德、李岳生（1987）以「近」、「快」、「低」、「穩」為舉重訓練的四個基本原則，並將此四原則列入大陸舉重教材教科書中（許高魁，2002）。「近」的原則是指預備姿勢及提鈴時，槓鈴要盡量靠近身體，使人、鈴、重力的合力作用線接近支撐面中心，減少抗力臂和分力。「快」的原則是指提鈴動作要快，特別是指發力時其動作要快，才能使槓鈴獲得最大上升速度，增加成功的機會。因為所獲得的速度是用以在無支撐的情況下使槓鈴依舊上升一段距離，使選手有足夠的時間完成沉身下蹲支撐的動作，所以我們以槓鈴上升的最大速度來評估選手在快的原則實施情形下，才能有效的完成動作且達到省力的效果。「低」的原則是指發力後，身體要迅速降低，儘早到達固定支撐的位置，做好準備接槓動作，增加成功的機會。所以我們以身體重心的最大下降速度評估舉重世界一流選手在低的實施原則。較佳的時間及空間，作沉身下蹲接槓的動作才能有較佳的時機舉起超負荷的槓鈴重量，突破個人最佳能力表現。「穩」的原則是指的是下蹲支撐或上挺分腿支撐的過程當中，運動員身體支撐動作姿勢要穩定，身體上肢支撐槓鈴動作的穩定使身體與槓鈴保持協調達到穩定支撐，上挺分腿支撐時的腿部需用力向下支撐才能有利於身體的穩定與平衡，上肢需用力支撐鎖住槓鈴達到穩定作用（許高魁，1991）。

「近」、「快」、「低」、「穩」四項舉重訓練的基本原則是相輔相成更是相互配合成一個訓練過程，無論從預備姿勢開始，起鈴、提鈴、引膝、發力及下蹲接槓等整個動作過程，都是為了符合運動力學原理及達到省力與發揮最大力量的效果，並能夠舉起更重的重量，表現出更佳成績達到最

佳運動訓練成績，因此結合此四項原則是缺一不可。

運動訓練最終的目的，是要成功的參加比賽，因此一切訓練活動都應依最終比賽的需要而規劃設計和組織實施。技術需要原則要求我們根據提高運動員的競技能力及運動成績的需要來決定訓練負荷的內容和手段。國內外運動實驗證明，想要取得優異的運動成績，除了要系統的安排訓練內容和選擇有效的訓練方法外，還必須有科學根據的安排負荷量，以不斷的改善人體身體運動機能提高運動員對負荷量的負擔能力。科學的安排負荷量是提高運動訓練水平的重要因素之一，這對於舉重這一類以肌力為主的運動員來說就更為重要。

目前舉重的訓練方式以追求最大成績為其最終目標，但是在訓練的過程中教練如何安排每一天的訓練，繼而延續每天訓練的效果，同時配合選手的身體發展及心理調適，肌肉調整及配合技術的發展這些都是教練在每天的訓練中均必須安排及思考。在目前運動競技中訓練方法可以分為許多模式，本研究中以「集中式訓練」與「分散式訓練」來進行對舉重成績的分析比較。所謂「集中式訓練」是將訓練總量集中於前半訓練週期實施，肌力會在訓練時間呈現持續低落，卻在訓練後期持續上揚，然而技術在肌力高度上揚時間同時訓練，可以發揮共同促進效果（蔡崇濱，1991）。其他則以同一部位的肌肉訓練為主，例如：當天的整個訓練課程皆以上肢手臂肌群為主要活動，將一天中所有的訓練重點都放在手部肌力訓練上，集中刺激同一部位的肌群。

另一項為分散式訓練法其主要是將訓練總量分散於整個年度週期實施，肌力會隨訓練的進行而漸增，亦隨訓練的中

止而漸減，由於訓練的強度相對不足，肌力的增減相當有限，而且，技術是在肌力微幅升降之間同時訓練，訓練效果及品質自然趨於劣勢（蔡崇濱，2001），除了主要項目（抓舉、挺舉）外，其他則將課表訓練內容分別安排在不同肌群的訓練上，以當天訓練課程中各個不同部位的肌肉訓練為主，如先訓練腿部肌群再訓練腰背肌群，將當天的訓練課程適當的分散在各個肌群。分散式訓練法又稱為不同類動作組合法。

相關研究文獻指出集中式訓練（優點：集中式肌力訓練的特色優點，在於可以提供選手及教練訓練效果的長期延續，其理論根據，如同超負荷訓練的超量補償作用（蔡崇濱，1991）。當集中訓練期間，肌力固然會因身體內在穩定的失衡而持擅低落，但也會因長期的特殊肌肉作業及不斷的運動資源，而在完成訓練之後維持升揚，此即所謂的「長期延續的訓練效果」（long lasting training effects）、相對於集中式訓練分散式訓練提供選手身體各部位肌力得以休息的機會，比較適合每天都是大訓練量的熟練選手，因此比較這兩種訓練法的差異，如何根據選手的程度來明確的配合訓練處方。

增強肌力是體能訓練的最重要的課題。肌力有最大力量、速度力量和力量耐力三種類型，不同項目的選手依其項目特性與技術結構，而有其一般性與專門性的需求類型。而且，在訓練計劃中，有關一般性肌力與專門性肌力的訓練比例，也應隨著訓練階段的推移而有變化。根據訓練的發達程度與比賽經驗，越是經過長年訓練的選手，除了應維持固定水準的一般性肌力訓練，越應大幅提升與技術直接有關的專門性肌力訓練。

只是，一般性與專門性肌力之間，並無必然的相關關係存在，因此，如何促成兩者的相互作用，已達成彼此的機能轉換，乃是設計各種肌力訓練計畫的重要課題。

針對以上所述，再目前國際上一流先進國家運動選手肌力訓練，大都具備以下共同特徵（蔡崇濱，1991）：

- 一、集中實施肌力訓練，期待長期延續效果。
- 二、結合不同訓練方法，累積機能轉換作用。
- 三、同時進行專門性肌力與專項性肌力技術訓練，發揮共同促進效果

肌力（muscular strength）意指某部位肌肉或肌肉群所產生的最大力量或力矩，是所有運動項目的基本體能要素。擁有良好的肌力，才能進一步有效的訓練爆發力與肌耐力，而有效的評量及鑑別。運動選手肌力，可以幫助設計適合運動員的訓練計畫，增進運動表現，（沈佳慧，2005）。在足球員、鉛球選手及舉重項目運動選手的訓練計畫裡，肌力測驗也可以用來作為監控訓練進度或運動傷害後的復原狀況。肌力訓練的目的，是要再增加特定肌肉群所能產生的最大力量。一般而言，肌力縮收的模式通常分為三類（一）靜態或等長（isometric）：等長收縮指肌肉收縮時肌肉長度不變，屬於靜態收縮。等長肌力指一個肌肉或肌群，以最大用力收縮抵抗固定不動的負荷時所產生的力量（Bosco, 1983）；（二）動態或等張（isotonic）：等張收縮指肌肉抵抗固定負荷進行肌肉收縮，屬於動態收縮，等張肌力測量及肌肉以等張收縮進行肌力測量。等張肌力或動態肌力只單一肌肉或肌群已完全關節活動度做一次最大收縮所產生的最大力量；（三）等速的（isokinetic）：等速收縮指肌肉以相同的速度

進行收縮，產生力量。等速肌力測量及肌肉以等速收縮進行肌力測量，通常使用等速測力儀給予固定的角速度，肌肉以最大用力收縮來測量該測驗角速度的肌力，是臨床與學術研究常使用的動態肌肉功能測量方法。經過強化的肌力訓練也可能會引發中樞神經系統的改變，這不但能增加徵調運動的單位數目，亦能改變運動神經系統的激發（neuron firing）速度，強化運動單位在特別動作模式同步化進行（synchronization），並誘導致神經抑制（neural inhibition）的解除（林正常，2002）。

## 第二節 研究動機

舉重運動是一項以力量為基礎、以技術為核心的競技項目。舉重項目的特點是人體在短時間內發揮肌肉最大力量，舉起最大重量。那麼如何有效也準確的測定肌肉力量、力矩及其做功的能力將會對改進技術動作、提高運動水準有著莫大的助益。世界記錄的不斷翻新，故為求能在國際競技體壇爭取一席之地，不單是苦練再苦練就能達成，也不是閉門造車就能成功，必需接受運動科學的洗練及理論與實際的相接合，才能達成目標與奪得獎牌的境界（許樹淵，1986）。舉重訓練更需借用各種科學的方法諸如生理學領域身體各種機能測定，心理學。對運動選手較欠缺心理素質進行再教育，運動力學深入運動訓練所借助的科學方法提高運動技能，營養學，利用各種運動營養來增補身體機能強化肌肉力量等來探究增進舉重成績最快速而的有效方法再輔助。

舉重項目其肌力特性與技術結構，涵蓋了專門性的肌力訓練與技術的成熟度。故針對上述訓練的各種依據乃是本研究所要強調的目的之一，那麼將運動技能與競技水準向上提昇更是目前我國在競技體育最重要的課題，此篇研究乃是針對舉重項目的集中式訓練與分散式訓練兩項不同的訓練方法，希望藉由集中式訓練與分散式訓練不同訓練方法的研究，以期能對舉重項目較具正面的訓練提出貢獻及指標，讓我國的舉重運動能在世界上佔有一席之地，並能在奧林匹克的大殿堂上大放異采。更期待能以量化的數字明確的給予適切的建議，以求在訓練上能更具效果地設定訓練處方，並能更顯事半功倍之成效，尋找並啟發舉重選手應有的競技水準。

### 第三節 研究目的

本研究目的在探討集中式訓練與分散式訓練對舉重專項成績與肌力之間相關的問題：

- 一、選手進行 8 週之集中式訓練與分散式訓練前後身體各部位肌力之差異。
- 二、選手從事 8 週訓練之集中式訓練與分散式訓練前後成績之差異。
- 三、選手從事 8 週訓練之集中式訓練與分散式訓練於最大運動時乳酸生成率 (LA) 之差異。

#### 第四節 研究問題與研究假設

- 一、集中式訓練與分散式訓練不同訓練方式是否對舉重選手身體各部位肌力之差異？
- 二、集中式訓練與分散式訓練不同訓練方式對舉重選手訓練前後成績之差異？
- 三、集中式訓練與分散式訓練不同訓練方式對於舉重選手乳酸生成率（LA）之差異？

#### 第五節 名詞解釋與操作性定義

##### 一、集中式訓練

集中式訓練法又稱為同類動作組合法，就是把發展同一群（或一塊）肌肉的相似練習採用不同器械、不完全相同的動作組合在一起集中依次練習，加深對該肌群的刺激（蔡崇濱，1991），如圖（1—1 集中式肌力訓練的實施方式與速度力量指標動態變化模式圖）。舉重集中式訓練運動是指，除了主要專項訓練（抓舉、挺舉）外，其他則以同一部位的肌肉訓練為主，例如：當天的整個訓練課程皆以上肢手臂肌群為主要活動，將一天中所有的訓練重點都放在手部肌力訓練上，集中刺激同一部位的肌群。

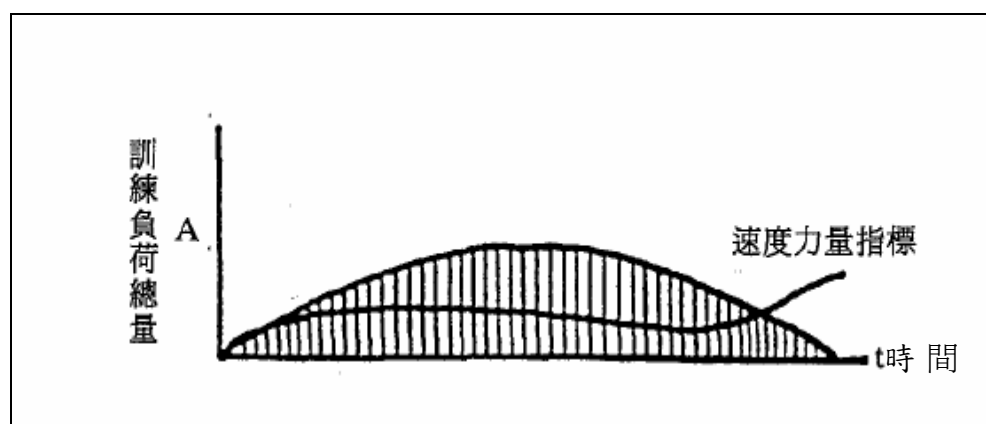


圖 1—1 集中式肌力訓練的實施方式與速度力量指標動態變化模式圖。蔡崇濱（1991）

## 二、分散式訓練（split workout）

分散式訓練法又稱為不同類動作組合法，就是把發展不同肌群（可包含全身肌肉）的肌肉以不相同的項目做適當的組數安排訓練，採用不同器械、不相同的動作組合在一起分散依序練習。如圖（1—2分散式肌力訓練的實施方式與速度力量指標動態變化模式圖）。舉重分散式訓練運動是指，除了主要項目（抓舉、挺舉）外，其他則將課表訓練內容分別安排在不同肌群的訓練上，以當天訓練課程中各個不同部位的肌肉訓練為主，如先訓練腿部肌群再訓練腰背肌群，將當天的訓練課程適當的分散在各個肌群。

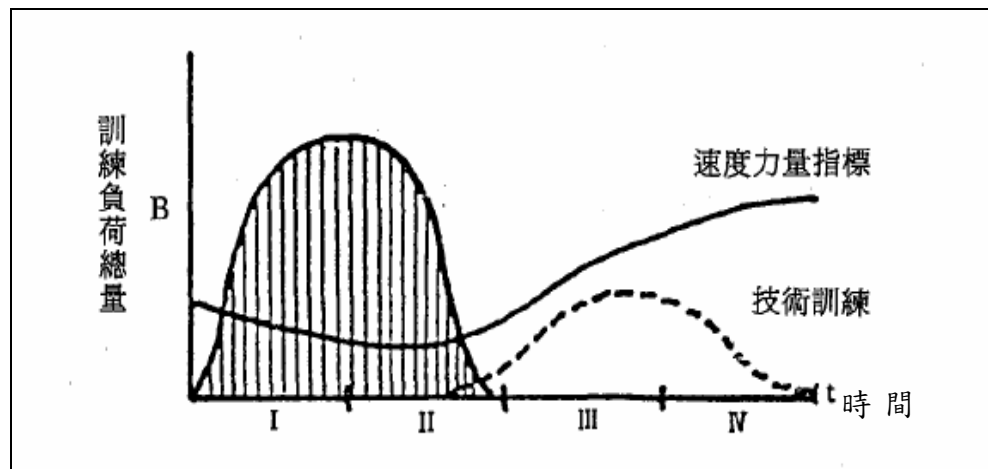


圖 1—2 分散式肌力訓練的實施方式與速度力量指標動態變化模式圖。蔡崇濱（1991）

### 三、相對肌力（relative strength）

相對肌力為選手單位體重所舉起之重量，所得數據越高表示相對肌力較佳，可藉數據之高低衡量選手之實力及預測比賽專項成績並可作為教練擬定選手平時訓練目標之參考。其公式為：

Karpovich 和 sinning（1972）兩人指出：設定  $BW$  為體重， $w$  為舉重三項之成績和，又設人為立方體，因而之立方體為  $3\sqrt{BW}$ ，肌肉橫斷面則為方形體，其邊為  $(3\sqrt{BW})^2$ ，固人體的肌肉與體重關係即為  $(BW)^{2/3}$  的正比例。

相對肌力 = 試舉成績 / 選手體重。

### 四、舉重專項肌力（weightlifting specific strength）

舉重運動無論抓舉或挺舉都需技術與肌力、速度相互的配合，整體動作包括上拉、下蹲，支撐、站立幾個主要部分，腿、腰、手三大肌群負荷顯然相對更重。因此需藉由前蹲舉、

後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、寬後借力推、跳箱等訓練來提升三大肌群之肌力，所以將上述項目稱之為舉重專項肌力更是舉重運動主要參考依據，舉重教練及選手皆將專項肌力視為提升專項成績的主要指標。舉重專項肌力介紹如下所示：（一）前蹲舉、（二）後蹲舉、（三）窄硬舉、（四）寬硬舉、（五）前借力推、（六）寬後借力推（七）臥推、（八）跳箱。其中臥推及跳箱為專項肌力訓練之外的加強輔助項目。

(一) 前蹲舉：

將槓鈴以挺舉上膊的姿勢放置前方頸部鎖骨位上，手肘上翻胸背撐挺並預防槓鈴下，預備好後以蹲舉的方式握槓彎屈膝關節成蹲姿（如圖 1-3-1 至圖 1-3-3），再上舉恢復為立姿，完成前蹲舉的動作（如圖 1-3-4 至圖 1-3-6）。選手需利用腿部的肌肉力量，將槓鈴舉起，這是挺舉最重要的基本動作。依據其專項肌力重量進行訓練及測量，其目的是為了瞭解選手前蹲舉下肢力量大小的指標。



圖 1-3-1



圖 1-3-2



圖 1-3-3



圖 1-3-4



圖 1-3-5



圖 1-3-6

圖 1—3 前蹲舉動作技術過程

## (二) 後蹲舉：(squat)

將槓鈴放置頸部後方，橫放在肩上以握槓彎屈膝關節成蹲姿（如圖 1-4-1 至圖 1-4-3），腰背、胸憋緊蹲下後再站起恢復為立姿，完成動作（如圖 1-4-4 至圖 1-4-6）。選手需利用腿部的肌肉力量將槓鈴舉起，其主要測試選手腿部肌力大小。依據其專項肌力後蹲舉的重量進行訓練及測量，其目的是為了瞭解選手後蹲舉下肢力量大小的指標。



圖 1-4-1



圖 1-4-2



圖 1-4-3



圖 1-4-4



圖 1-4-5



圖 1-4-6

圖 1—4後蹲舉動作技術過程

### (三) 窄硬舉：( narrow high pulling )

槓鈴放置地上，握槓方式以挺舉姿勢相同，以連續動作將槓鈴從地面拉起後進膝至爆發點（如圖 1-5-1 至圖 1-5-3），爆發後用力向上蹬、手肘亦同時提槓向上拉，至身體完全發力伸展為止，與挺舉起鈴動作略同，選手需利用腿部、腰背部、上肢聳肩上拉的肌肉力量，將槓鈴舉起至挺舉發力完準備下蹲沉深接槓最高點位置。依據其專項肌力窄硬舉之重量進行訓練及測量，其目的是為了瞭解選手窄硬舉對腰背力量大小的指標。



圖 1-7-1



圖 1-7-2



圖 1-7-3

圖 1—5 窄硬舉動作技術過程

(四) 寬硬舉：( wide high pulling )

槓鈴放置地上，握槓採取抓舉的姿勢，以連續動作將槓鈴從地面拉起後進膝至爆發點（如圖 1-6-1 至圖 1-6-3），爆發後用力向上蹬手、肘亦同時提槓向上拉，至身體完全發力伸展為止，與抓舉起鈴動作略同，選手需利用腿部、腰背部、上肢聳肩拉上的肌肉力量，將槓鈴舉起至抓舉發力完準備下蹲沉深接槓最高點位置。依據其專項肌力寬硬舉之重量進行訓練及測量，其目的是為了瞭解選手寬硬舉對腰背力量大小的指標。



圖 1-6-1



圖 1-6-2



圖 1-6-3

圖 1—6 寬硬舉動作技術過程

(五) 前借力推：

將槓置放於胸前鎖骨位置兩手肘抬起，雙腳預蹲準備往上蹬（如圖 1-7-1 至圖 1-7-3）並將槓鈴由鎖骨位置向上推舉至頭頂上，雙腳須向上墊直不能屈膝接槓，並至兩臂完全伸直並保持靜止狀態（如圖 1-7-4 至圖 1-7-6）。依據其專項肌力前借力推之重量進行訓練及測量，其目的是為了瞭解選手前借力推對上肢力量大小的指標。



圖 1-7-1



圖 1-7-2



圖 1-7-3



圖 1-7-4



圖 1-7-5



圖 1-7-6

圖 1—7 前借力推動作技術過程

(六)寬後借力推：

將槓鈴放置頸部後方，橫放在肩上以抓舉寬度握槓，雙腳往下預蹲準備往上蹬（如圖 1-8-1 至圖 1-8-3）並將槓鈴由頸部後方位置向上推舉至頭頂上，雙腳須向上墊直不能屈膝接槓，並至兩臂完全伸直並保持靜止狀態（如圖 1-8-4 至圖 1-8-6）。依據其專項肌力後借力推之重量進行訓練及測量，其目的是為了瞭解選手後借力推對上肢力量大小的指標。



圖 1-8-1



圖 1-8-2



圖 1-8-3



圖 1-8-4



圖 1-8-5



圖 1-8-6

圖 1—8 寬後借力推動作技術過程

(七) 臥推：(bench press)

身體平躺於臥推架長板凳上，兩腳放在地上，選手自架上抬起槓鈴移到胸前（如圖 1-9-1 至圖 1-9-3），將槓鈴垂直上舉至手臂，完全伸直為止，選手需要強有力的胸部、手臂和肩部的肌肉力量，將槓鈴舉起（如圖 1-9-4 至圖 1-9-6）。舉重運動中除專項肌力訓練外，握推是重要的輔助運動，其對上肢肌力有相當的助益，對臥舉之重量進行訓練，其目的是為了瞭解選手對上肢力量大小的指標。



圖 1-9-1



圖 1-9-2



圖 1-9-3



圖 1-9-4



圖 1-9-5



圖 1-9-6

圖 1—9 臥推動作技術過程

(八) 跳箱：

將木板由低至高排序成七個高度，由最低處依序連續往上跳，過程中不能停頓（如圖 1-10-1 至圖 1-10-3），由木板下跳著地時須馬上蹬地接跳下一個高度，直到七個跳完為止（如圖 1-10-4 至圖 1-10-6），此法對腿部肌力及爆發力有相當大助益。舉重運動中除專項肌力訓練外，跳箱能有效的輔助選手對腿部肌力及瞬發力的發展。



圖 1-10-1



圖 1-10-2



圖 1-10-3



圖 1-10-4



圖 1-10-5



圖 1-10-6

圖 1—10 跳箱動作過程

## 五、血乳酸 (lactate、LA)

血乳酸是身體無氧代謝的中間產物，在 35 秒至 10 分中之間的速度力量運動血乳酸值最高；爆發性運動項目的血乳酸值較低，一般不會超過  $4\text{mmol/L}$ 。運動中若血乳酸在  $10\text{mmol/L}$  左右，可是為運動強度中等，如果  $4\text{mmol/L}$  左右，運動強度過小，超過  $8\text{mmol/L}$  倍數作為運動強度的指標，認為中度運動的血乳酸為正常的 1.5~2 倍，若超過 6 備則已達到耗竭。Morehouse (1972) 亦以血乳酸的職作為生理負荷的分類指標，「強」的生理負荷血乳酸為  $2.2\sim 4.4\text{mmol/L}$  ( $1\text{mmol/L} = 9\text{mg}\%$ )，「頑強」的生理負荷血乳酸為  $4.4\sim 6.6\text{mmol/L}$ ，而「非常強」的生理負荷血乳酸為  $6.6\sim 8.8\text{mmol/L}$ ，運動後血乳酸若超過  $8.8\text{mmol/L}$ ，則為「非常非常強」的生理負荷。(詹貴惠、許美智、蔡溫義，1998)

## 六、最大肌力的 $100\% \times 1 \times 5$ 的次數

專項肌力最大重量  $100\%$  (如：蹲舉最重  $100\text{kg}$ ，最多能舉起一次的重量) 一次下，休息 15 秒後繼續第二下，一共做 5 次，整個動作完成過程大約為 90 秒。

## 第六節 研究範圍與限制

### 一、研究範圍：

本研究係以高雄市鼓山高中舉重隊共 16 位女子選手為實驗對象，參加不同課題的訓練，一組為集中式訓練另一組為分散式訓練，其訓練前與訓練後接受抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬硬舉、窄硬舉、前借力推、後寬借力推、臥舉等

舉重競賽成績及相關專項肌力測量進行比較，以選手血乳酸生成(LA)測量所獲得的資料為範圍。其實驗時間共計 8 週，為本研究之研究範圍。

## 二、研究限制：

舉重專項測驗限制因抓舉、挺舉所包含之技術層面較高且不做測驗，只以 96 高雄市中等學校運動會做前測，後測則以 96 年全國中等學校運動會舉重比賽做認定，此為本研究限制之一。

## 第貳章 文獻探討

本研究主要比較舉重選手於 8 週不同訓練模式前後，舉重專項競賽項目成績、舉重專項肌力成績變化情形，並比較不同訓練方式下身體乳酸生成率之差異情形。力量素質是競技運動中的首要因素，舉重運動表現得更為突出、身體各部位力量發展得是否均衡會直接影響運動成績的提高和技術的充分發揮（楊秀成，2000）。為更清楚的瞭解相關的研究對於舉重訓練對重量訓練對肌力的影響；本章將分四節，探討與本研究有關的文獻：第一節重量訓練對於肌力增進影響的文獻探討，肌力為所有運動動作產生所須俱備的要素之一；第二節不同項目需求之訓練理念文獻探討；第三節舉重選手血乳酸於訓練前後之變化；第四節為本章小結。

### 第一節 重量訓練對於肌力增進的影響

體能訓練是絕大部分競技體育項目訓練中的重要之一，而力量訓練則是體能訓練諸要素中最重要因素。從國際研究進展中看出，相當重視力量訓練的研究。隨著科技發展和進步，利用先進儀器，器材對力量訓練進行深入的研究，必然會對運動成績的提高起促進作用。如專項力量與協同力量的重新認識問題、專項力量與技術的關係問題、主動肌群與對抗肌群發展的比例問題、不同肌群的最大力量訓練問題、左右肌群的協同發展問題、牽張訓練與牽拉的區別問題、小

肌群與大肌群的力量比例與協同發展問題、遠支撐負重訓練與近支撐負重訓練的問題、上肢力量發展與下肢力量發展的平衡問題、專項力量與大肌群力量的關係問題、專項技術與不同肌群的關係問題等等，這些都需要不斷地深入進行研究和應用於訓練實踐。(羅陵、謝勇，2006)

屠國華(2001)指出肌力會隨著有計畫的重量訓練而進步。肌力為動力的主要來源，其作用可改變運動的速度與力的表現。

呂宏進、林政東(2000)指出肌力與爆發力乃運動員參與競技的重要能力，妥善的訓練計畫將是提升肌力和爆發力的主要原因。而訓練計畫的主軸與核心是以訓練為週期的安排，其順序分為肌肉肥大期、最大肌力期和爆發力期。尤其舉重運動更是需要結合肌力與爆發力，才能有效的將技術動作發揮的鄰灘盡致。

許樹淵(1997)提出人體可依據肌肉橫剖面的大小，決定肌力數值；而肌力大小的數值更受訓練效果的左右。肌肉橫剖面的大小產生絕對肌力，更以體重為基準算出相對肌力。至於透過有計畫的肌力訓練，所產生的肌肉橫剖面的值，則視訓練強度及組數而定。經過有計畫的執行肌力訓練，能使肌肉的橫斷面積變粗大，有效的提升肌力剖面。

Withers(1970)以15個大專學生，分別參加三種不同的重量訓練，探討「不同重量訓練法對於肌力增進的效果」。A組：7RM×3S、B組：5RM×4S、C組：3RM×5S，每週2次，經過9週的訓練後，結果如下：1.各組肌力的增進均達.01的顯著水準，唯5RM×4S之訓練法增進得較快；2.三種訓練法間並無顯著的差異。顯然要是經過長期性、有計畫、有系統的

從事肌力訓練，是能提升肌力的提昇及訓練成果。

許多舉重教練都認為發展最大力量就是發展大肌群力量，從而忽視了小肌肉群力量發展，因此常常發生肌肉拉傷，長期下會導致關節損傷和勞損，限制了運動員特別是高水平運動員競技水平進一步發展的空間。從近年國際力量訓練研究進展看，也越來越重視協同肌群平衡發展(大、中、小肌群的力量比例)的研究，這對高水平運動員尤為重要。(羅陵，謝勇，2006)

陳賢(2002)探討舉重與力量及最大力量關係，由於舉重運動要求運動員在極短的時間內以最大的肌肉力量舉起最大重量，同時舉重運動員又是按體重進行分級比賽以對速度力量要求很高的抓舉和挺舉技術表現計算運動單項成績和總成績。因此，舉重運動對最大力量，速度力量和相對力量有很高要求。

Shima(2002)利用肌電圖的方法評量足背收縮肌群(plantar flexor muscles)肌力的學習遷移與停止訓練的原因。六週，每週四天，每天三組，每組10至8次，70%至75%1RM(1RM是指最多能反覆一次的重量，亦是最大力量的重量)負荷的訓練，以及連續六週的停止訓練後，發現肌力訓練的交叉遷移可以解釋為神經傳導的增進，但是停止訓練的肌力下降現象，則無法由神經的傳導影響解釋。

前蘇聯、保加利亞等舉重強國及我國舉重訓練實踐證明，發展最大力量的肌肉收縮形成和訓練強度、動作速度、每組重複次數等因素有關。最大力量的訓練特點是：所有的或絕大多數運動單位都參加工作。因此，發展最大力量必須頻繁地採用最大或超大負荷刺激。發展最大力量的訓練方法主

要有重複法、強度法、極限強度法及靜力練習法等。

「重量訓練對於動力、肌力與耐力的影響」一文中，有計劃的去接受漸增式舉重訓練可以增進肌力與肌耐力。Capen 並以 42 名大專男生參加為期一年的重量訓練實驗，並以另外 42 名男生為控制組，結果在肌力的增進方面，實驗組顯然的要優於控制組，其相互之間的差異達 0.2 以上的顯著水準。並證實了長期地接受肌肉重量訓練計畫，長期的刺激或使用是肌力肥大的最好刺激（林正常，1987）。

Capen (1950) 於「重量訓練對於動力、肌力與耐力的影響」一文中，曾述及 Delorme 和 Clayton Henry 在他們的研究中均認為：有系統的實施漸增式舉重訓練可以增進肌肉力量與耐力。

舉重運動所須具備的上肢、下肢與腰背部等三個主要肌肉群，通常都以仰臥推舉作為上肢肌力的訓練，屈膝深蹲做為下肢肌力的訓練，屈膝硬舉做為腰背肌力的訓練，此三項肌力為舉重選手不可或缺的訓練課程，也因此延伸出一種以此三項做為比賽的健力（power Lifting）運動，其比賽方式與舉重運動相似（蘇文仁，1985）。

由於舉重運動要求運動員在極短的時間內以最大的肌肉力量舉起最大重量，同時舉重運動員又是按體重進行分級比賽以對爆發力要求很高的抓舉和挺舉技術計算運動單項成績和總成績。因此，舉重運動對最大力量，爆發力和相對力量均有很高要求。力量素質中，最大力量是舉重運動員最重要的素質，同時也是其它力量的物質基礎。

蔣華根(1997)指出舉重運動專項體能中主要包括腰部、腿部、支撐三大肌群的力量對提高抓舉及挺舉總和專項成績

有非常大的促進作用，因此可藉由提升三大肌群肌力提升舉重專項成績。

蘇文仁（1985）訓練之主要目的在於追求人類潛能的極致發揮，同時為了達到運動競技的最高表現，訓練必須依據科學的論據和實際的控制，在有計劃、有系統的課程實施下，才能促進身體功能的進步和均衡的發展。從運動生理學中得知，肌力的大小與肌肉的橫斷面積成正比，運動選手接受肌力訓練，可以促使肌肉碩壯，達到增進肌力的目的，進而提昇運動成績。透過合理訓練，一方面使參與工作的那些肌纖維內部架構、機能發生變化，一方面又可動員較多的肌纖維參與工作，從而使最大力量有所增長。但最大力量的增長，需根據每人訓練水準的高低、訓練方法是否合理而有所不同。

蔡崇濱（2001）曾指出增強式肌力訓練，乃是利用肌肉運動伸縮週期的概念，讓運動中促使肌肉預先伸展後，作出瞬間快而有力向心收縮的訓練方式。對於肌力的增進有相當顯著而且快速的效果。舉重項目是一種需要最大肌力的運動，而最大力量的提高主要取決於肌肉生理橫斷面和肌肉內協調能力發展與改善。尤其以肌肉內協調能力發展對相對力量的提高猶為重要。

高明峰、吳銘通（2005）研究以青少年舉重選手肌力分析，藉以瞭解舉重選手與肌力之相關性，青少年舉重選手肌力與專項成績有密不可分的關係，於訓練課程的安排不只是技術的訓練更需安排肌力訓練以提升舉重專項比賽之成績。

劉於詮、楊美子（2000）針對我國與世界舉重選手成績和相對肌力之分析比較，以了解舉重選手體重、成績、相對肌力之分析加以從研究中可得知無論是奧運會選手或是國內優

秀選手，其舉起最大重量都隨體重增加而增加，但是若以相對肌力來研究卻是隨者體重增加而遞減，因此須提升相對肌力藉以提高專項比賽成績。

## 第二節 不同項目需求之訓練理念文獻探討

不同項目及種類的競技運動有著不同的技術訓練與訓練計畫，最主要是需針對每個不同項目的需求而有所差異，訓練是使身體機能對運動產生適應能力，訓練的目的是為了要參加比賽與體育活動。每一個人對運動的個別項目及其環境都有不同的需要，因此每種運動和不同組別的人都應有不同的訓練計畫。現在相關文獻指出，訓練依據其頻率、方式與強度會有所不同，如：一重複法、二強度法、三集限強度法、四、間歇訓練法、五、循環訓練法、六、反覆訓練法

### 一、重複法：

即持續不斷地重複用力的方法，保加利亞學者多勃雷夫又把這種方法稱為「有效組數練習法」。負荷特徵是以 80%—90%的強度進行練習。每組 3-5 次，負重量的大小應隨肌肉力量的增加而逐漸加大。因為訓練時增加試舉重量和重複次數就是力量提高的標誌。所以當運動員能重複更多次數時，便表示力量有了提高，即應增加負荷重量重複法在現代舉重訓練中得到廣泛運用。如：前蘇聯著名運動員，82 次世界舉重紀錄創造者瓦西里·阿列克謝耶夫及奧運會冠軍里格而特(64 次創世界紀錄)和瓦而達尼楊等經常採用這種訓練方法，他們在平時訓練中很少試舉最大重量，但只要完成有效組數的必

要的重複次數，就能成功地在比賽中舉起最大重量。

重複法的訓練負荷模式：

負荷強度×組數×組×每組重複次數×每組間歇強度

強度 80%~90%×5~8 組×~5~3 次×2min。

蘇俄優秀運動員，多次世界紀錄創造者阿列克謝耶夫經常採用這種方法訓練，雖然平時很少舉最大重量，但只要完成有效組數的必要重複次數，就保證了在比賽中成功地舉起最大重量。（陳賢，2002）

## 二、強度法：

強度法也叫「最大限度的、短促的用力方法」。其特點是以大的極限和極限重量（即 85%-100%的強度）進行優勢工作，訓練時逐漸達到用力極限，以後繼續用對體力來說是強的、中上的和中等強度的負荷量，直到對這種刺激產生不良或接近不良的反應為止。強度法確認了神經肌肉用力的高度集中與絕對肌肉力量的發展，能使運動選手在肌肉體積沒有特殊增加的情況下，使相對力量得到顯著提高，對於需要發揮最大力量的舉重項目的運動選手來說，周期性地施行極限重量舉重可以有效地促進專項工作能力的提高（加入文獻）。但是這種方法需要較大的體力和心理準備，並對中樞神經系統有較高的要求，長期使用會在運動員心理上引起較大的疲勞，因此不能單一採用這種方法。

強度法的訓練負荷模式：

強度×組數×組×每組次數×每組間歇強度

強度 85%~100%×6~10 組×1~3 次×2min。

中國大陸大多數舉重運動選手都採用這種方法，並且獲得明顯的效果，多次打破世界紀錄。運動選手成績證明，只

要強度在 90%以上，就能提升運動成績。然而，採用這種方法進行練習不但需要很大的體力和心理準備，而且還要具備豐富的營養和良好訓練後的恢復過程。(陳賢，2002)

### 三、極限強度法：

又叫「保加利亞法」或「階梯式訓練法」，為保加利亞功勳教練員阿巴杰耶夫所創。他採用這種方法使保加利亞舉重隊於 1970 年代崛起於世界舉壇，並在世界錦標賽和奧運會比賽中多次戰勝前蘇聯隊，使保加利亞成為與舉重超級大國抗衡的舉重強國。它的顯著特點是：非常突出強度(即訓練中主要以 90%-100%或以上的強度進行優勢訓練)幾乎每周、每天、每項都要求達到，接近甚至超過本人當天最高水平，然後減 10 公斤做兩組，再減 10 公斤做兩組。即從遞增重量開始，直至當天最大重量，再遞減重量。

要達到極限強度需要漸進的過程和調整體能的過程，想要在舉重訓練和比賽中達到 90~100%的強度則需要 8~10 組的準備活動或逐漸增加強度的過程，這就不能只是單純的靠 ATP-CP 系統的供應，優秀的舉重運動員訓練突出技術訓練內容，其主要是增加技術訓練難度，提高接受極限負荷的時間。(谷忠德、楊謙、毛德偉、隨波、楊斌勝、馬文才、苗向軍 1997)。

阿巴杰耶夫用以下觀點和事實證明了“極限強度法”的訓練理論，他認為，人體有巨大的潛能和對外界環境很強的適應能力，開始訓練時對新的刺激不適應，經過一段時間就能適應。這時，如果不進行新的刺激，新的適應，機能就得不到新的發展，訓練水準不可能達到新的高度，所以對舊的刺激適應後，必須給予新的刺激，再求得新的適應，這是符

合適應性原則的，也是自然界發展的規律，從生理生化的角度來看，據測定在大強度訓練後，血液中腎上腺素含量可增加兩倍，從而大大提高荷爾蒙生長的含量，皮質素的水平也只有在大重量訓練後才會提高，但不宜長期使用極限強度法，應結合其它方法訓練，並注意訓練節奏與訓練周期的安排。

極限強度法的訓練負荷模式：

每組強度×組數×每組次數×每組間歇

(一) 90% 強度×3 組×2~3 次×2 min

(二) 95% 強度×2 組×1~2 次×2 min

(三) 97.5% 強度×2 組×1 次×2 min

(四) 100% 強度×2 組×1 次×2 min

(五) 100% 以上強度×1~2 組×1 次×2 min

這種極限強度的方法為蘇俄和東歐一些國家廣泛採用，中國大陸也多次派人學習。目前，保加利亞藝術體操、田徑、角力、甚至舉重等項目紛紛採用這種方法訓練，並取得成功。(陳賢，2002)

#### 四、間歇訓練法：(interval training)

間歇訓練是運動與休息相間的一連串練習，指在一次或一組練習之後，按照嚴格規定的間歇時間和積極性的休息方式進行休息，在運動選手身體未完全恢復的情況下就進行下依次(組)練習方法。進行短時間高強度的訓練(例如 10…15 秒)跟著完全休息，使 ATP 和 PC 能夠充分補充後，再進行令一組訓練。這類型的訓練能讓肌肉的 ATP 和 PC 重覆使用，從而改進從事這類型的運動能力。更趨向於避免過早使用無氧代謝系統，以致太早出現疲勞現象。間歇訓練可以運用做為多種

訓練，常出現在田徑項目中尤其以短跑距離運動選手居多。目前許多世界優秀的徑賽選手與球類運動項目也將間歇訓練列為重要的訓練方式之一。本文中所提之快速間歇訓練，乃將運動強度設定為80%、95%及100%之速度下從事間歇訓練。

次最大強度訓練對經過長期訓練的高水平耐力運動員的運動成績和相關生理指標的提高作用甚少。研究發現通過高強度的間歇訓練(HIT)可以提高他們的運動成績。(張勇、李之後，2005)

#### 五、循環訓練法：(circuit trauning)

只根據訓練的具體任務，建立若干個練習站(或稱為點)，運動員在練習的時候按照教練所規定的順序、路線、速度一次完成每站所規動的練習要求，周而復始的進行訓練的一種訓練方法。循環訓練的優點是在有限度的場地和時間內，同時為一群運動員提供力量、爆發力、耐力、敏捷性、有氧能力及無氧能力的訓練。循環訓練一方面能訓練運動員的體適能，另一方面亦能幫助運動員改進技巧，此種訓練大多適用於球類運動項目的訓練。陳國政(2005)循環訓練法訓練三循環，動作依序為仰臥推舉、1/2蹲舉及仰臥起坐。仰臥推舉及1/2蹲舉之負荷及反覆次數分別為第一循環以50%(8~12RM)的負荷反覆10次，第二循環以75%(8~12RM)的負荷反覆10次，第三循環以(8~12RM)的負荷做最大反覆經過為期四週至八週的循環重量訓練後，皆能有效的增進上肢與下肢之肌力。

循環訓練法在1953年由英國利加大學的教授摩根(Morg亞當遜與所提暢而風行於英國。

## 六、反覆訓練法：

是前一個運動負荷與後一個運動負荷之間採用完全休息的訓練，在不改變動作結構和運動負荷數據的情況下，按照一定的要求，反覆的進行練習，每次(組)練習之間的中間時間應該達到能夠使身體基本恢復時再作下一組練習的一種訓練方法。反覆訓練法以訓練無氧性耐力：(速度性耐力或者是ATP、PC 磷化物能力)為主。是一種專門訓練速度的方法。

Devries (1974) 他認為採用4-10次的反覆訓練法，每週訓練2-3次，對於肌力的增進，會有較大的效果。Morehouse (1976) 提出1-5次的反覆訓練可以增強肌肉的爆發力 (explosive strength)，10-20次的反覆訓練可促使肌肉圍增大，40 -50次的反覆訓練可以增加肌肉耐力。

訓練方法的分類式各不相同的，而不同的訓練方法所產生的訓練效果也是不一樣的。我們無論以哪種標準對訓練方法進行分類，都是為了便利在訓練過程中有針對性的加以選用，而且每一個訓練方法雖然有其獨特的作用但是這種獨特的作用卻不是完全單一的。也就是說他們之間事相呼制約相互促進的。因此我們在訓練過程中，一定要根據你在訓練課中所要解決得具體任務，運動員的水準和場地的設備條件，靈活綜合運用各種訓練方法，才能取得良好的效果。關鍵看你對訓練方法的理解能力了。

## 第三節舉重選手訓練前後血乳酸文獻探討

血乳酸與運動，乳酸一方面是糖酵解的產物，與運動強

度的大小和無氧代謝能力的高低有關；另一方面乳酸的生成與排除還進一步與有氧代謝能力有關。因此，在運動訓練實踐中檢測血乳酸對於運動員的運動能力評價和練習強度的監控具有一定的現實意義（王健，2001）。

運動血乳酸變化取決於強度及持續時間。乳酸在血中濃度（安靜值1.0 mg 左右）可作為判斷運動強度的依據，血中乳酸濃度達4.0 nmol / L時，可做為判斷無氧閾值，亦可做為耐力性運動項目平常體能訓練的指標（林正常，2001）

激烈運動後，因為乳酸的堆積，使體液PH值降低，降低酶的活性，使酶無法繼續合成ATP，因而有肌肉疲勞現象（急性肌肉酸痛）（謝伸裕等，1989）但劇烈運動後依至二小時，血乳酸濃度及恢復到安靜時水準，故運動後一至二天才出現延遲性肌肉酸痛者，其血乳酸濃度根本沒有顯著上升（Powers & Ho & wley, 2002）。林麗娟與林學宜（1993）研究指出當肌肉痠痛指數最高時，血乳酸濃度和沒酸痛時沒有差異，所以延遲性的肌肉疼痛和乳酸沒有關係。

Well, g., Balke, B. and Van-Forsan, D.D.(1957) 研究運動與乳酸的關係，將乳酸推積情況分為三等：一、輕度運動時，沒有引起體內乳酸德增加；二、重負荷下，乳酸增加1.5—2倍；三、最大負荷下，乳酸量大五倍以上。運動時乳酸含量與個人體能，性別有關。體能好者其運動強度較大，可安排85 % - 95 % 之最大攝氧量；體能差者其運動強度較小，可安排50 % - 60 % 之最大攝氧量。

江界山(1997)提出個人安靜時血乳酸值的測定，約為2mmol/L，應在清晨起床前，在床前採血較為精準。而運動後的血乳酸採血時間，若運動強度越高，血乳酸達到峰值的時

間越延後。遞增負荷後血乳酸的峰直約再6分鐘時出現。運動負荷後血乳酸峰值的出現因個人而異，可考慮運動後1、3、5、7、9、8、15分鐘測定血乳酸值，以避免誤差。

楊錫讓(1997)認為血液中乳酸濃度變化，代表著身體內無氧代謝及糖酵解作用的能力，大量的乳酸推積會導致肌肉疲勞酸痛，在訓練過程中我們常以無氧閾值(anaerobic threshold)作為運動強度的參考，無氧閾值是指無氧代謝迅速增加的作業強度或氧消耗量，其測量方法有二：一、測量每分換氣量隨著運動強度增加而急遽增加的時候；二、測量血液乳酸濃度隨著運動強度增加的時候。因此，血液中乳酸濃度的變化，除了可以做疲勞的指標外，也可以做為無氧閾值得測量，是運動及重要的數據。

舉重訓練屬於間歇性訓練，專項訓練每次時間約20秒，而輔助項目每次訓練的時間可達1至3分鐘。人體30秒內運動的主要能量來源為ATP-PC系統及乳酸系統，30秒至3分鐘的運動則以乳酸及有氧系統為主要的能量來源，因此若舉重選手只做專項訓練，而未作輔助項目，則二小間歇運動後LA並不會有很大的改變。但若配合輔助項目，則運動後LA值會大量提升，因為此時會以乳酸系統為主要能量來源。

舉重專項訓練屬於無氧運動，因此訓練後LA的變化情況並不明顯，但若選手於專項訓練後再配合一些滑輪、亞鈴等輔助項目將會使血乳酸有較大的變化，故以血中的LA值作為舉重選手強度的指標時需要了解選手是否有作輔助項目，以免誤判。(詹貴惠、許美智、蔡溫義，1998)

王忠山(1986)以55名青少年短跑運動員進行了30秒無氧動力測定和60秒負荷登階試驗，並於運動後3~10分鐘

連續採血測定乳酸值。結果發現，乳酸峰值一般在運動後3~9分鐘內出現，80%的乳酸峰值時間出現在5分鐘以內，60秒負荷登階試驗後產生血乳酸較高，平均達到14mmol/L，大部分在5~8分鐘達到乳酸峰值。

李之俊等人(1989)以運動員本人最佳成績的80%、90%、100%強度分別完成200公尺自由式，於運動後1、3、5、7、9分鐘經耳血測定乳酸。其結果，80%強度運動後峰值多在1-3分鐘達到，90%強度峰值出現時間以3分鐘和5分鐘較多，100%強度游後峰值時間在5~7分鐘者佔80%。

血乳酸在訓練上的應用，訓練是相當複雜，為了提供最適當的訓練課程(計畫)，教練通常須要找出對身體反應非常精確的適應量和選手對訓練刺激反應，而血乳酸可以用來評定運動員的一、無氧APD-CP；二、無氧速耐力供能能力；三、負荷強度的指標(江界山，1998)。

陳莖斐、李寧遠(1997)指出運動後血乳酸峰值與血乳酸濃度、運動強度、採血部份、適應程度、測試環境有密切關係；採血部位以方便迅速，易達準確相為主，又必須在不影響選手的情況下進行。一般採血所用的方式是以埋管採血或耳採血；運動後採血時間點需要確實把握，才能提高實驗的準確度，時間大約須在3~10分鐘左右完成，能讓血乳酸更準確代表肌乳酸。另外須注意，採血是以不影響選手情緒及正常訓練過程的考量下進行，必須要有固定的地點、時間來進行採血，而且要有一段適應期，才能使血乳酸值更準確。

林文郎(1998)指出由於不同的運動項目及個別差異，每個人都具備不同的血乳酸動力學的特點，運動員不僅可藉由個體乳酸值(Individual Lactic acid threshold, ILAT)

的測量瞭解個人有氧的優劣，更重要的是可以利用 ILAT 依據不同的運動個體選擇最佳的訓練強度及提供有氧訓練計劃。ILAT 測量的目的在於：一、評定運動的代謝能力；二、指導有氧耐力訓練；三、科學的選材與預測成績；四、評定有氧耐力訓練效果。

吳慧君(1999)提出在全力運動 60 秒時，其無氧代謝供能佔 60%，在運動中主要是以有氧代謝供能為主，乳酸常在 3~5mmol/L，在運動後血乳酸峰值出現較快，所以應在 20 秒左右採血，而次大運動強度，運動後血乳酸在 6~10mmol/L 之間，運動後的峰值常在 3~7 分鐘出現；高強度運動，運動後血乳酸在 10~20mmol/L 之間，其乳酸峰值往往是在 5~12 分鐘出現。由於，影響血乳酸峰值的因素很多因此在實際測試中，應於運動後 1、3、5、7、9、12、15 分鐘採血，以確定其個人的峰值。一般而言，進行 60 秒左右最大強度運動後，血乳酸值越高，其無氧能力越好。如果受試者的運動時間越長，產生的乳酸峰值越高，表示其無氧耐力越好，換言之，若其完成的功率大、乳酸峰值高，說明其無氧糖酵解能力好，速耐力佳。

觀察不同強度長時間(30 分鐘)運動時血乳酸濃度變化發現，中、低強度(50 至 85% $V_{O2max}$ )運動的最初 5 至 10 分鐘，血乳酸濃度輕度升高，之後隨運動的持續保持穩定或下降回落到靜息水平；而在大強度( $> V_{O2max}$ )運動中，血乳酸濃度持續升高，直至運動停止後的三至五分鐘後，血乳酸的濃度方會緩慢的下降(王健，2001)。

LA 的形成與運動訓練後的強度有關，其發生時間通常會於運動後 3~5 分鐘達到最大值。

無氧運動時糖酵解所產生的乳酸是導致肌肉發生疲勞的

原因之一，進而導致運動能力降低（盧昌亞，2001；黃興裕，2003；李石光、馬勇占，2005）。因此，耐乳酸能力被認定為評價運動能力的重要指標之一。肌收縮的外表動作特徵主要是收縮做功，做功的大小取決於肌肉收縮時的張力產生和收縮速度。人體在進行無氧運動時，血乳酸濃度的升高主要來自於肌肉內乳酸的擴散。乳酸是在無氧條件下，丙酮酸經乳酸脫氫酶催化，於磷酸甘油醛脫氫作用時生成的 NADHH<sup>+</sup>所還原而成，屬糖酵解的終產物。人體在任何運動的初期，只要能量需求超過有氧供能能力時，就有乳酸生成（李石光、馬勇占，2005）。

目前公認的肌收縮機制理論是1954年由Huxley提出的肌絲滑行理論(myofilament sliding theory)，由於橫紋肌的肌原纖維是由粗、細兩類呈平行的蛋白質絲狀構成，肌肉的縮短和伸長均通過粗、細肌絲在肌節內的相互滑動而發生，肌絲本身的長度不變。肌肉收縮效能(performance of constraction)表現為肌肉收縮時產生的張力(force)和縮短程度(shortening)，以及相對產生張力或縮短的速率，橫橋週期的長短決定肌肉的縮短速度（黃興裕，2003）。肌肉這種特性主要取決於興奮-收縮綜和收縮過程中肌漿網內Ca<sup>2+</sup>的濃度和肌球蛋白的ATP酶活性。肌漿網內Ca<sup>2+</sup>濃度的高低是引起肌肉收縮和舒張的主要原因。它主要是通過肌漿網內Ca<sup>2+</sup>及其相對的結合蛋白構造形變，進而引起肌肉收縮。

#### 第四節 本章小結

訓練之主要目的在於成績的提升，及追求人類潛能的極致發揮，不同的訓練方法，是為了達到運動競技的最高表現，訓練必須依據科學的論據和實際的控制及配合，在有計劃、有系統的課程實施下，長期的培訓之下，才能促進身體功能的進步和均衡的發展，使成績能有效的向上提升。訓練方式的分類各不相同的，相對的不同訓練方法所產生的訓練效果也就不盡相同。在運動競技訓練上無論以哪種標準對訓練方法進行分類，都是為了訓練過程有“針對性”的加以選用，而且每一個訓練方法都有其獨特的專業作用，但是這種獨特的作用卻可能讓競技成績不斷提升。

為了在重要比賽中創造出優異成績，選手總是努力尋求通過教練的安排與訓練，讓自己能在生、心裡都做好準備的狀況下創造出優異成績，並能將訓練中獲得的競技能力充分發揮出來。舉重運動無論是在訓練課程規劃之編排（訓練學），訓練前、後的生理反應與指標（生理學），訓練及比賽前的心理反應（心理學）；選手營養等等，更離不開科學化的指導及配合才有機會締造優異的成績。

本研究就舉重專項成績及專項肌力進行集中式訓練與分散式訓練二種方法，探究對舉重成績的提升的效果與進步的幅度。

## 第參章 研究方法與步驟

### 第一節 研究對象

本研究為針對高雄市立鼓山高中舉重隊選手 16 位女子選手為實驗對象，依其隨機分派二組進行：作為期 8 週的集中訓練與分散訓練，採前測與後測分別將專項成績表現依據其舉重競賽項目抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、寬後借力推、臥推等採前測、後測成績進行測量。受試者之專項肌力資料以二組（集中訓練、分散訓練）進行分析比較。

### 第二節 研究方法

#### 一、分組

將實驗者分二組接受訓練前測驗，以抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥舉等成績進行測量。藉由二種不同訓練課表（集中式、分散式）的編排，進行為期 8 週的訓練，比較分析哪一組訓練課表之選手，對肌力與舉重專項成績有較明顯的進步。

（一）第一組（集中式訓練組）：接受為期 8 週集中式訓練課表對七項（抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥推）專項肌力進行訓練。

（二）第二組（分散式訓練組）：接受為期 8 週分散式訓練

課表對七項（抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥推等）專項肌力進行訓練。

二、實驗時間及地點：

（一）日期：自民國95年01月01日起至95年12月31日，每週接受六天九場訓練。

（二）時間：每日下午14：30~17：00，一、三、五晚上19：00~21：30舉重專長訓練時間。

（三）地點：高雄市立鼓山高中舉重訓練場。

（四）訓練者：教練員六人（研究者黃淑芬，其餘為吳銘通、王國承、林建志、凌依華、林美玲）

三、訓練方法與訓練項目：

（一）訓練方法：受試者依平日教練編排之訓練課表，照表操課。

（二）訓練項目：抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥推等專項訓練。

四、採測及訓練時間：

（一）日期：自民國96年02月20日至96年04月21日，為期8週。

（二）進行訓練第一週即進行（前測）抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥推等專項肌力最佳成績紀錄。到第8週再做（後測）抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥推等專項肌力最佳成績紀錄。

（三）受試者訓練時間及狀況：每日下午14：30~17：00，一、三、五晚上19：00~21：30進行舉重專長訓練，每週訓練九次，星期四為調整日，由教練安排三溫暖及SPA水療達到調整

及放鬆。

(四) 地點：高雄市立鼓山高中舉重訓練場。

(五) 訓練項目：抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬高拉、窄高拉、前借力推、後寬借力推、臥推、等專項技術及專項體能。

五、實驗器材與設備：

(一) 舉重檯。

(二) 舉重比賽用標準槓鈴組 ( International Weight Lifting Federation, I.W.F. 認可比賽用槓 ) 。

(三) 蹲舉架。

(四) 握推架。

(五) 木板跳箱。

(六) 碳酸鎂粉。

(七) 個人舉重訓練裝備。

### 第三節 實驗流程

本研究的受試者共有 16 名受試者。先以隨機分派的方式將受試者分成集中式訓練組 8 名、分散式訓練組 8 名。分為二部份進行：各測驗項目其流程如：一、採前測、訓練、後測；二、在測驗項目以肌力測驗及乳酸生成率的採血實驗 ( 其實驗儀器如圖 3-1、3-2 )、( 實驗流程如圖 3-3 )

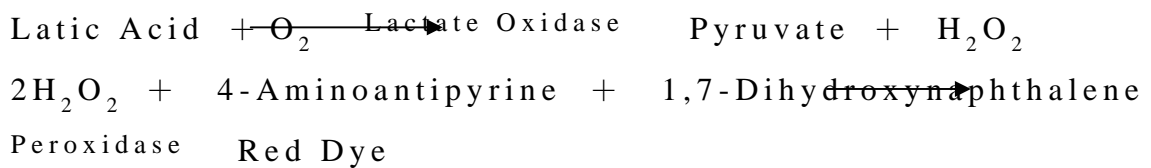
乳酸生成率 ( LA ) 的實驗方法與步驟：

一、血液生化值分析方法：

血乳酸

以乾式血液分析儀 (Ektachem DT-60, Johnson & Johnson, U.S.A) 進行分析，其基本原理為利用 10 $\mu$ L 血清與試藥片中酵素或酵素與輔酵素作用而產生其他產物或呈色現象，再由其內校正過之參數換算反應物之濃度。其中個別的反應原理如下：

血乳酸 (lactate)



反應波長：555 nm

反應條件：5分鐘

## 二、步驟

### (一) 血乳酸分析步驟：

- 1、採取安靜時的耳垂血液。
- 2、進行三組模擬測驗。
- 3、運動後及時與 1、3、5 分鐘後採取耳垂血液
- 4、採取的血液樣本以毛細血管收集。
- 5、將血液樣本注入乾式血液分析儀 (Ektachem DT-60, Johnson & Johnson) 進行分析。

### (二) 採血應注意事項：

- 1、抽血前，先以酒精棉片擦拭去指尖角質並且除去污垢。
- 2、準備毛細血管架並編號，以避免抽取血液後毛細血管的混淆。
- 3、毛細血管前端有 Heparin，應從此處將血液注入管內，以避免血液樣本凝血。
- 4、當血液樣本要注入毛細血管內時，及從指尖採血筆將

毛細血管內之血液抽離出來時，應避免空氣的進入，若有空氣進入，則應重新注入一次。

5、將抽血完後之毛細血管先予離心，分離出血清後，再封埋冰浴，以避免溫度過高，造成血液樣本變質。

6、由於第一次接受採血的受試者，緊張且害怕的心情，可能會影響我們所測得的血乳酸會較高，因此採血前必須先予安撫情緒。

(三) 肌肉力量分析步驟：

1、採取安靜時的耳垂血液。

2、進行50%1RM×20rep模擬測驗。

3、運動後及時與1、3、5分鐘後採取耳垂血液。

4、採取的血液樣本以毛細血管收集。

5、將血液樣本注入乾式血液分析儀 (Ektachem DT-60, Johnson & Johnson) 進行分析。

(四) 快速力量分析步驟：

1、採取安靜時的耳垂血液。

2、進行(1RM×1rep×rest15sec)×5set模擬測驗。

3、運動後及時與1、3、5分鐘後採取耳垂血液。

4、採取的血液樣本以毛細血管收集。

5、將血液樣本注入乾式血液分析儀 (Ektachem DT-60, Johnson & Johnson) 進行分析。

乳酸生成率的儀器介紹如下：



圖 3 - 1 血 乳 酸 檢 測 儀 器 血 液 分 離 機



圖 3 - 2 血 乳 酸 ( LA ) 測 試 儀 器



圖 3 - 3 血 乳 酸 ( LA ) 測 試 儀 器

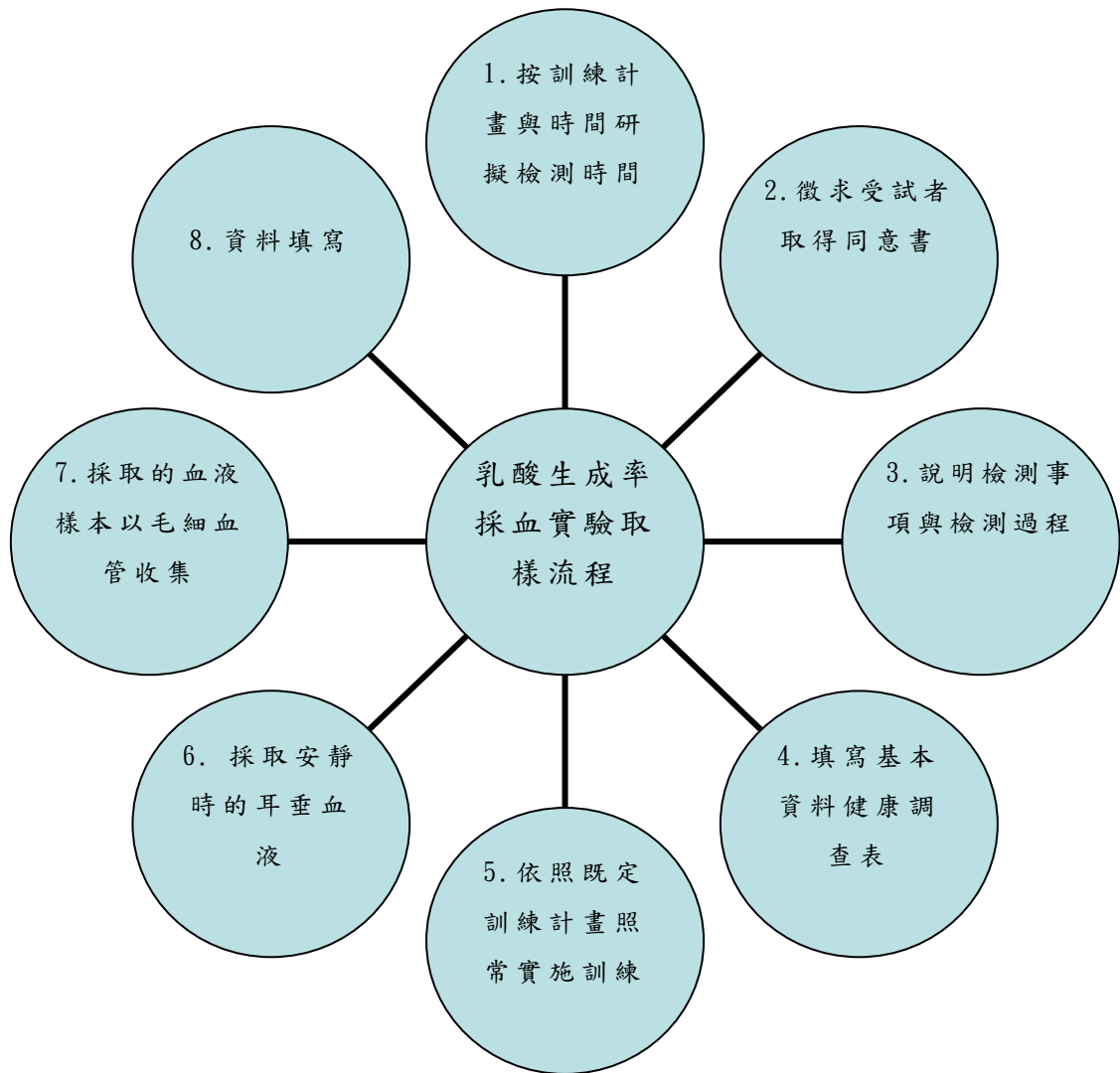


圖 3—4 乳酸生成率 (LA) 實驗流程

#### 第四節 資料收集與處理

##### 一、實驗資料收集

(一) 根據本研究的目的，主要為採取不同的訓練方式（集中式訓練與分散式訓練），而依變項為訓練前後兩次測驗的舉重競賽成績（抓舉、挺舉）舉重專項肌力成績（腿部肌力、腰背部肌力、上肢肌力）、血乳酸（LA）檢測、做為每一種依變項的測驗方法如下：

#### (二) 舉重競賽成績測驗方法與步驟

由於本研究的訓練過程時間為（兩個月）適逢高雄市中等學校運動會舉重比賽（約 96 年 2 月底左右）訂定。因此；研究的舉重成績評定乃是以 96 年全國中等學校運動會舉重比賽的成績為其表現（做為後測依據）。所以，研究期間的舉重成績表現，僅做為參考，本研究不討論實驗處理期間的實際舉重成績。

所有的受試者均於實驗過程時間運動訓練開始日起（一週內）接受檢測（做為前測依據）及至階段訓練結束日止以 96 年全國中等學校運動會舉重比賽的成績為其表現（做為後測依據）。

#### (三) 舉重專項肌力成績測驗方法與步驟

腿部肌力的測驗乃以各組完成其最大前蹲舉、後蹲舉之成績，做為訓練結果之表現。腰背肌力的測驗乃以各組完成其最大寬高拉、窄高拉之成績，做為訓練結果之表現。手臂肌力的測試乃以各組完成其最大前借力推、後寬借力推、臥舉成績，做為訓練結果之表現。

所有的受試者均於實驗期程運動訓練開始日起（一週內）接受檢測（做為前測依據）及至階段訓練結束日止前一天（一週內）接受檢測（做為後測依據）。

#### (四) 乳酸生成率（LA）檢測方法與步驟：

本研究乳酸閾值分析，採用德國 Para-analysis 分析軟體 (Para-analysis, h/p/COSMOS, Nussdorf-Traunstein, Germany)，依據 Mader 與 Heck (1986) 所提出的血乳酸濃度與負荷功率轉換法 (transformation) 進行乳酸閾值作功值的判定。

採取安靜時的耳垂血液 → 進行三組模擬測驗 → 運動後及時與 1、3、5 分鐘後採取耳垂血液 → 運動後及時與 1、3、5 分鐘後採取耳垂血液 → 採取的血液樣本以毛細血管收集 → 將血液樣本注入乾式血液分析儀 (Ektachem DT-60, Johnson & Johnson)

## 二、資料處理

(一) 本研究將使用 SPSS for Windows 10.0 版的統計程式，計算、考驗不同實驗處理在不同訓練方式的表現參數 (舉重競賽成績、舉重專項肌力成績、乳酸生成率檢測)。

(二) 本研究將使用相依樣本 T 考驗分析 (林清山, 1992)，考驗受試者在不同訓練方式對舉重選手之舉重競賽成績、舉重專項肌力成績、與血乳酸生成率影響變數的差異；其中，不同訓練方式屬於獨立樣本的部份，而前後測的舉重競賽成績、舉重專項肌力與血乳酸生成率成績屬於重複量數的因子。不同組內比較用成對 t 檢定，相同訓練方式數值以成對 t 檢定分析模式加以前後比較。

(三) 本研究顯著水準  $\alpha$  值定為 .05。

## 第肆章 結 果

本研究根據檢測高雄市鼓山高中舉重隊共16位女子選手為實驗對象，所獲得的資料進行分析，其中訪談了解研究對象年齡、身高、體重，檢測研究對象種類項目包含抓舉、挺舉、前蹲舉、後蹲舉、寬硬舉、窄硬舉、前借力推、後借力推舉等項目進行前測、後測成績做分析比較。在前測及後測各一次的採血過程，是使用訓練項目中的最大肌力的100%×1×5的次數，在次與次間以15秒休息為限，需在60秒內完成5次1組的最大肌力試舉，方可做採血，運動後及時與1、3、5分鐘後採取耳垂血液。

本章共分四節，第一節研究對象的背景變項資料特性，包含身高、體重、年齡、訓練年資等；第二節舉重專項競賽成績，其項目為抓舉、挺舉成績；第三節研究舉重專項肌力，包括腿部肌力（前蹲舉、後蹲舉）腰背部肌力（寬硬舉、窄硬舉）上肢肌力（前借力推、後借力推）等成績重量；第四節乳酸生成率，研究不同訓練方式結果差異情形。

### 第一節 研究對象的背景變項資料特性

本研究以高雄市鼓山高中舉重隊共16位女子運動選手為實驗對象，進行為期八周的不同訓練方式，為集中式與分散式訓練方法，其主要檢測包含舉重專項競賽項目抓舉、挺舉成績；其次為舉重專項肌力包括腿部肌力（前蹲舉、後蹲舉）腰背部肌力（寬硬舉、窄硬舉）與上肢肌力（前借力推、後

借力推)；另外乳酸生成率差異情形可加以研究。

受試者平均身高  $157.43 \pm 4.61$  公分(集中組  $157.00 \pm 4.44$  公分、分散組  $157.87 \pm 5.05$  公分)與馬淑蘭、馬慶杰(1995)淺談舉重運動員的選才與訓練一文中，理想的舉重運動員身高，女子身高約為 152 公分~162 公分極為相近。

平均體重  $60.37 \pm 11.56$  公斤(集中組  $59.250 \pm 12.747$  公分、分散組  $61.500 \pm 11.00$  公分)以平均年齡 15.62 歲計算，此次參加實驗選手約於國中時期開始接受舉重訓練，也就是年紀大約為 12~15 歲之間從事舉重運動，與謝勇(1994)針對大陸 100 名優秀舉重選手調查發現，選手平均年齡 21.5 歲，於 12 歲~14 歲從事舉重運動相關訓練工作，本研究與大陸選手訓練年齡極為相符。

年齡  $15.62 \pm 1.31$  歲(集中組  $15.75 \pm 1.16$  公分、分散組  $15.50 \pm 1.51$  公分)與高明峰、吳銘通(2005)研究以青少年舉重選手肌力分析，青少年舉重選手肌力與專項成績有密不可分的關係，舉重選手基本肌力訓練與培養須從青少年時期開始，正好介於 14~17 歲之間，此年齡階段的選手無論是男或女都是最佳的基礎訓練肌力時期；平均訓練年資為  $2.12 \pm 1.14$  年(集中組  $2.25 \pm 1.58$  公分、分散組  $2.00 \pm 0.53$  公分)其運動選手之相關基本資料如表 4-1 所示：

表 4-1 基本資料表 (N=16)

	體重 (公斤)									
	身高 (公分)		前測		後測		年齡		訓練年資	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
集中	157.0	(±4.44)	59.25	(±12.74)	59.25	(±12.74)	15.75	(±1.16)	2.25	(±1.58)
分散	157.8	(±5.05)	61.50	(±11.00)	61.50	(±11.00)	15.50	(±1.51)	2.00	(±0.53)
全部	157.4	(±4.61)	60.37	(±11.56)	60.37	(±11.56)	15.62	(±1.31)	2.12	(±1.14)

註：1. 統計數值以平均值±標準差表示。

## 第二節 舉重專項競賽成績

本節主要在分析高雄市鼓山高中舉重隊共 16 位女子選手依據其舉重專項競賽項目抓舉、挺舉成績進行測量各檢測實施結果之分析，並以相依樣本 t 考驗進行訓練前後比較。檢測實施結果項目包括：一、抓舉；二、挺舉等成績重量，依據其舉重專項競賽成績進行測量。各受試者之專項競賽成績之資料如表 4-2 所示。

舉重專項集中式訓練競賽成績：抓舉前(56.13±11.91 公斤)、後測(63.50±10.79 公斤)。舉重專項(抓舉)競賽成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準(t=-5.887, p=.001 <.05, 如表 4-2)。

挺舉前測(68.00±18.42 公斤)、後測(76.00±16.64 公斤)。

舉重專項(挺舉)競賽成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-4.171, p=.004 < .05$ ), (如表 4-2)。

舉重專項分散式訓練競賽成績：抓舉前( $53.63\pm 10.43$  公斤)、後測( $61.25\pm 6.92$  公斤)。舉重專項(抓舉)競賽成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-4.724, p=.002 < .05$ , 如表 4-2)。

挺舉前測( $66.88\pm 12.76$  公斤)、後測( $73.75\pm 11.29$  公斤)。舉重專項(挺舉)競賽成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-4.679, p=.002 < .05$ )。(如表 4-2)。

表 4-2 舉重專項成績(抓舉、挺舉)分析比較表

	前測		後測		t	p
	平均數	標準差	平均數	標準差		
集中式訓練						
抓舉	56.13	11.91	63.50	10.79	-5.8*	.001
挺舉	68.00	18.42	76.00	16.64	-4.1*	.004
分散式訓練						
抓舉	53.63	10.43	61.25	6.92	-4.7*	.002
挺舉	66.88	12.76	73.75	11.29	-4.6*	.002

註：\*  $p < .05$

### 第三節 舉重專項肌力

本節主要在分析高雄市鼓山高中舉重隊共 16 位女子選手依據其舉重專項肌力進行測量各檢測實施結果之分析。檢測實施結果項目包括：

一、腿部肌力：前蹲舉、後蹲舉。

二、腰背部肌力：寬硬舉、窄硬舉。

三、上肢肌力：前借力推、後借力推等。依據其舉重相關各部位之專項肌力進行測量。各受試者之專項肌力之資料如下：

(一) 舉重專項腿部肌力集中式訓練成績：前蹲舉前測(78.38±19.37 公斤)、後測(88.75±15.29 公斤)。專項肌力訓練(前蹲舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-4.65^*$ ,  $p=.002 < .05$ ，如表 4-3)。

專項腿部肌力集中訓練式成績：後蹲舉前測(93.75±23.41 公斤)、後測(106.13±21.22 公斤)。專項肌力訓練(前蹲舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-5.03$ ,  $p=.001 < .05$ ，如表 4-3)。

舉重專項腿部肌力分散式訓練成績：前蹲舉前測(77.13±19.54 公斤)、後測(85.75±13.02 公斤)。專項肌力訓練(前蹲舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-3.01$ ,  $p=.019 < .05$ ，如表 4-4)。

專項腿部肌力分散式訓練成績：後蹲舉前測(85.75±23.41 公斤)、後測(102.13±22.33 公斤)。專項肌力訓練(後蹲舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-4.21$ ,  $p=.004 < .05$ ，如表 4-4)。

(二) 舉重專項腰背肌力集中式訓練成績：寬硬舉前測(74.38

±17.41 公斤)、後測(83.13±16.46 公斤)。專項肌力訓練(前蹲舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-4.78, p=.002 < .05$ ，如表 4-3)。

專項腰背肌力集中式訓練成績：窄硬舉前測(94.38±18.60 公斤)、後測(106.38±16.26 公斤)。專項肌力訓練(窄硬舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-3.82, p=.006 < .05$ ，如表 4-4)。

舉重專項腰背肌力分散式訓練成績：寬硬舉前測(75.63±13.21 公斤)、後測(81.25±11.87 公斤)。專項肌力訓練(寬硬舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-3.21, p=.015 < .05$ ，如表 4-3)。

專項腰背肌力分散式訓練成績：窄硬舉前測(95.25±18.56 公斤)、後測(99.25±16.83 公斤)。專項肌力訓練(窄硬舉)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-2.41, p=.047 < .05$ ，如表 4-4)。

(三) 舉重專項上肢肌力集中式訓練成績：前借力推前測(47.75±11.41 公斤)、後測(53.37±11.16 公斤)。專項肌力訓練(前借力推)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-5.85, p=.001 < .05$ )。(如表 4-3)。

專項上肢肌力集中式訓練成績：後借力推前測(49.38±13.74 公斤)、後測(54.50±12.07 公斤)。專項肌力訓練(後借力推)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準( $t=-3.16, p=.016 < .05$ ，如表 4-4)。

舉重專項上肢肌力分散式訓練成績：前借力推前測(49.63±10.32 公斤)、後測(53.38±9.16 公斤)。專項肌力訓練(前借力推)成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著

水準 ( $t=-4.84, p=.002<.05$ ，如表 4-3)。

專項上肢肌力分散式訓練成績：後借力推前測 ( $49.00\pm 13.07$  公斤)、後測 ( $53.88\pm 10.32$  公斤)。專項肌力訓練(後借力推)成績經相依樣本  $t$  考驗發現訓練前後差異達顯著水準 ( $t=-3.07, p=.018<.05$ ，如表 4-4)。

表 4-3 集中式訓練專項肌力成績分析比較表

單位：公斤

	集中式訓練				$t$	p
	前測		後測			
	平均數	標準差	平均數	標準差		
前蹲舉	78.38	19.37	88.75	15.29	-4.65*	.002
後蹲舉	93.75	23.41	106.13	21.22	-5.03*	.001
寬硬舉	74.38	17.41	83.13	16.46	-4.78*	.002
窄又舉	94.38	18.60	106.38	16.26	-3.82*	.006
前借力推	47.75	11.41	53.37	11.16	-5.85*	.001
後借力推	49.38	13.74	54.50	12.07	-3.16*	.016

註：\*  $p<.05$

表 4-4 分散式訓練專項肌力成績分析比較表

單位：公斤

	分散式訓練				t	p
	前測		後測			
	平均數	標準差	平均數	標準差		
前蹲舉	77.13	19.54	85.75	13.02	-3.01*	.019
後蹲舉	85.75	24.84	102.13	22.33	-4.21*	.004
寬硬舉	75.63	13.21	81.25	11.87	-3.21*	.015
窄硬舉	95.25	18.56	99.25	16.83	-2.41*	.047
前借力推	49.63	10.32	53.38	9.16	-4.84*	.002
後借力推	49.00	13.07	53.88	10.32	-3.07*	.018

註：\*  $p < .05$ 。

將各專項肌力測驗之成績以分散組、集中組分組以 T-Test 進行相關分析，其結果如表 4-3、表 4-4、(腿部肌力；前蹲舉、蹲舉成績)、表 4-3、表 4-4 (腰背部肌力成績)、表 4-4、表 4-3 (上肢肌力；前、後借力推成績) 所示，於各專項肌力測驗項目之相關發現，在分散式與集中式中各專項肌力測驗項目二組各經前、後測比較後皆有明顯的進步，且幾乎全達到顯著差異。

在腿部肌力前後測成績比較中分散式訓練的前蹲舉數據達 ( $t = -3.01$ ,  $P < .05$ )；腿部肌力集中式訓練的前蹲數據達 ( $t = -4.65$ ,  $P < .05$ )，腿部肌力分散式訓練的後蹲舉數據達 ( $t = -4.21$ ,  $P < .05$ )、集中式後蹲舉數據達 ( $t = -5.08$ ,  $P < .05$ )。在腿部肌力無論是集中式訓練或是分散式訓練，其結果均達顯著差異，其中又以集中式訓練的後蹲舉達

極為顯著差異 ( $P = .001 < .05$ )。

腰背部肌力成績中，分散式訓練的窄硬舉數據達 ( $t = -2.41, P < .05$ )，集中式訓練的窄硬舉數據達 ( $t = -3.82, P < .05$ )；寬硬舉在分散式訓練中數據達  $t = (-3.21, P < .05)$ ，集中式訓練寬硬舉則數據達 ( $t = -4.78, P < .05$ )，在腰背肌力中集中式訓練與分散式訓練，其分析結果均達顯著差異，尤其以集中式訓練的窄硬舉進步幅度最大，經過 8 週的訓練讓腰背等大肌肉群肌力提高，將有助於日後舉重專項成績的提升。

上肢專項肌力成績中，分散式訓練的前借力推數據達 ( $t = -4.84, P < .05$ )，集中式訓練的前借力推數據達 ( $t = -5.85, P < .05$ )；分散式訓練的後借力推數據達 ( $t = -3.07, P < .05$ )，集中式訓練的後借力推數據達 ( $t = -3.16, P < .05$ )。

#### 第四節 乳酸生成率

最大乳酸生成率：集中式訓練前最大乳酸生成率前測 ( $.076 \pm .0190 \text{ mmol/L}$ )、後測 ( $.0556 \pm .0142 \text{ mmol/L}$ )。最大乳酸生成率訓練前後經相依樣本  $t$  考驗發現訓練前後差異達顯著水準 ( $t = -6.79, p = .000 < .05$ ，如表 4-5)。

分散式訓練前最大乳酸生成率前測 ( $.0763 \pm .0212 \text{ mmol/L}$ )、後測 ( $.0666 \pm .0108 \text{ mmol/L}$ )。最大乳酸生成率訓練前後經相依樣本  $t$  考驗發現訓練前後差異未達顯著水準 ( $t = -1.04, p = .331 > .05$ ，如表 4-5)。

表 4-5 乳酸生成率(前、後測)

最大乳酸生成率 (mmol/L)						
	前測		後測		<i>t</i>	<i>p</i>
	平均數	標準差	平均數	標準差		
集中	.076	.019	.0556	.014	-6.79*	.00*
分散	.076	.021	.0666	.010	-1.04	.33

註：\*  $p < .05$ 。

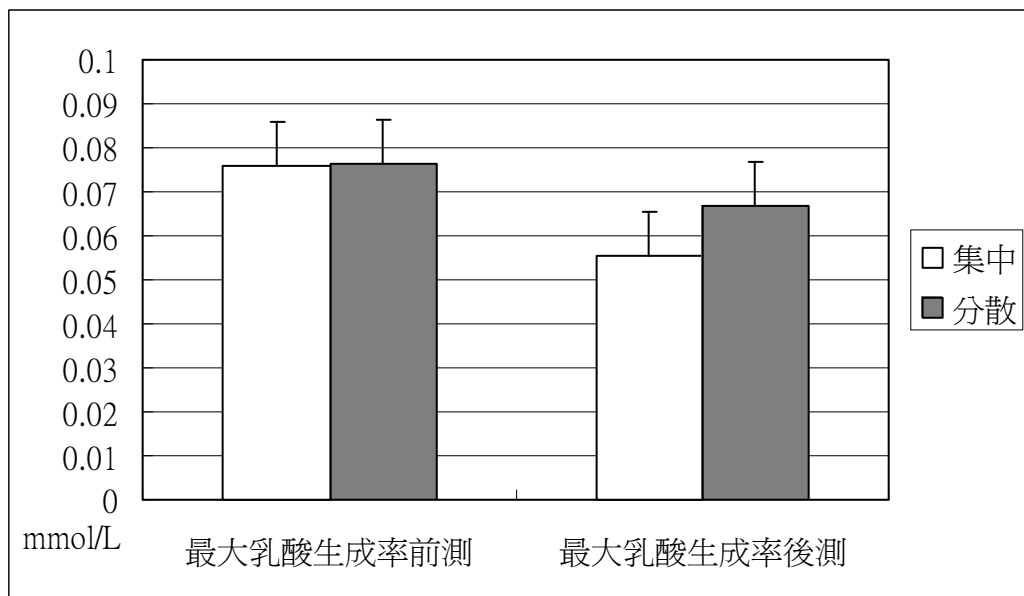


圖 4-6 分散組與集中組選手最大乳酸生成率前、後測比較圖

由圖 4-6 中可看出本實驗經訓練後，集中組最大乳酸生成率明顯下降，實驗前 ( $.076 \pm .020$  mmol/L) 實驗後 ( $.0556 \pm .014$  mmol/L)，分散組最大乳酸生成率實驗前 ( $.0763 \pm .021$  mmol/L) 實驗後 ( $.0666 \pm .010$  mmol/L)，這顯示出集中式訓練方式在此次實驗中，對選手乳酸生成率上顯然較低於分散

式訓練。

## 第五節 本章小結

舉重項目的生理特點就是以最短的時間，用最大的力量，舉出最佳成績。因此，舉重訓練就是強度訓練。要想增長成績，就要突出強度，尤其是極限重量的強度。我們若想要快速提高舉重成績，就必須在訓練方法上加以用心。要讓具備運動潛力的運動選手得以發展，使所有青少年運動選手在體育運動方面發揮最大效益，應讓青少年運動選手選擇適合自己的運動專項，以激勵選手堅持訓練，擴大運動參與人數和提高運動成績。事實上，只要透過有系統的設計與測試、科學化的訓練，就有希望挑戰世界競技運動的高峰。

經過 8 週不同訓練方式課表，集中組與分散組各專項成績及專項肌力成績測驗，均有大幅度的提升，其中除了分散式的寬硬舉與窄硬舉外各提升 8.0%、5.1% 之外，其餘皆進步了 10% 以上，其中以集中組進步幅度較優於分散組各項，如表 4-6 所示。

表 4-6 集中式、分散式訓練專項成績及專項肌力成績變化

率 % 分析比較表

單位：%

	集中組	分散組	<i>t</i>	<i>p</i>
抓舉	14.3%	16.7%	.34	.29
挺舉	13.4%	11.3%	-43	.79
前蹲舉	15.4%	15.1%	-.03	.49
後蹲舉	15.1%	15.4%	.03	.73
寬硬舉	13.0%	8.0%	-1.16	.39
窄又舉	14.5%	5.1%	-1.13	.06
前借力推	11.4%	13.0%	-.76	.69
後借力推	13.9%	17.7 %	-10	.92

## 第五章 討 論

本章針對研究所得結果進行相關的分析與討論，共分四節，第一節研究對象的特點，包含身高、體重、年齡、訓練年資等；第二節舉重專項競賽成績，不同的訓練方式對舉重成績的討論；第三節舉重專項肌力成績，集中式與分散式訓練前、後成績差異的討論，其中包括腿部肌力（前蹲舉、後蹲舉）腰背部肌力（寬硬舉、窄硬舉）上肢肌力（前借力推、後借力推）等成績；第四節乳酸生成率，研究不同訓練方式對舉重成績結果差異情形的討論，進行分析討論。

### 第一節 研究對象的背景特性

經分析結果鼓山高中舉重女子選手 16 位，平均年齡  $15.62 \pm 1.31$  歲，平均身高  $157.4 \pm 4.61$  公分（分散組  $157.8 \pm 5.05$  公分、集中組  $157.0 \pm 4.44$  公分），平均訓練年資為 2.12 年（集中組 2.25 年、分散組 2.00 年）。

在任何競技運動項目中，挑選運動員體型（選才）可說是重點之一，適才適用的道理用在競技運動中可說是無可厚非。Carter（1984）指出，體型是影響運動員成績表現的關鍵，每種運動皆有其專有體型。選材是運動訓練科學研究中的一個重要課程，也是訓練實踐中迫切需要的，選材被作為在國際體壇上進行角逐、保持和創造世界提昇運動成績的一

項戰略措施。

舉重運動選手體型特性：

一、舉重運動是按體重分級比賽的項目，體重當然也是重要的指標，但從選材角度看，身高確更為重要。因為身高直接影響肌肉所佔的比重，體重的輕重以及將來可能發展到哪一個級別。

二、體型：身體比例也可以分為3種類型，即長型（四肢長，軀幹短）中型（四肢與軀幹比例勻稱）短型（四肢短，軀幹長）。一般以中型較好，四肢較長者往往在抓舉會好一些，四肢稍短者則對挺舉較為有利，如果四肢太長又往往瘦而無力，四肢太短則影響動作的幅度和協調性，成績也不會好。那些攀登上舉重頂峰的人，大多四肢略短、身材粗壯、肌肉發達的選手。一般來說那些攀登上舉重頂峰的人，大多四肢略短、身材粗壯、肌肉發達的選手（土耳其的小巨人、台灣的王信淵）。

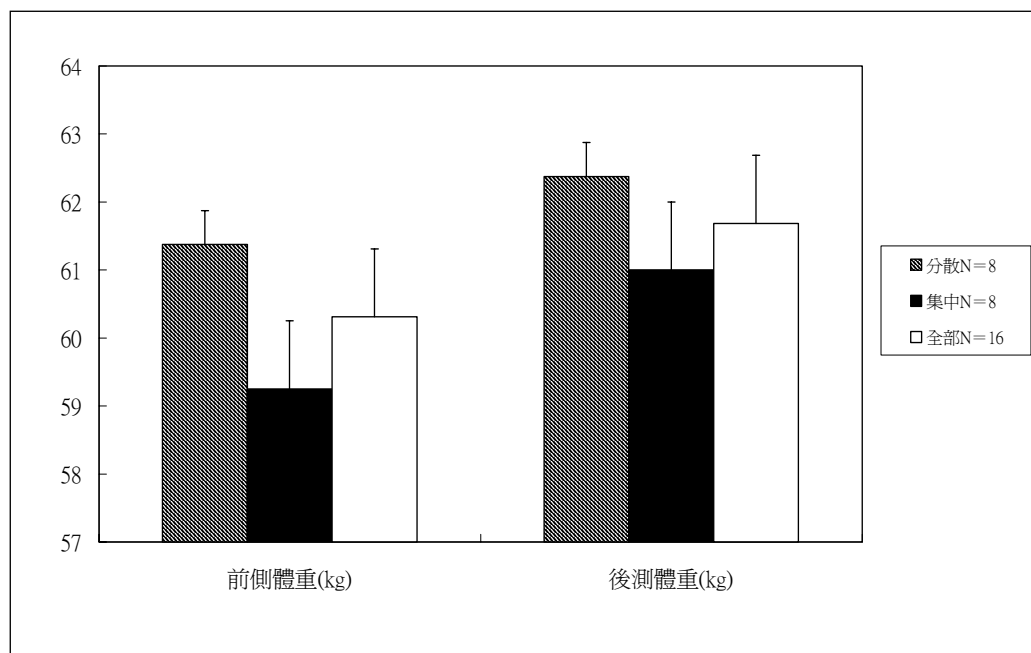


圖 4 - 1 分散組與集中組選手體重前、後測比較資料圖

由圖 4 - 1 可看出集中組與分散組選手平均體重於 8 週的訓練後有增加的情形，經過 8 週密集的訓練與有規劃性作息管理，讓此次參加實驗的選手在基本計畫中，獲得相對的提升，只要是計畫性（經過有效訓練）的體重增加大多會增加肌肉比例。

## 第二節 舉重專項競賽成績

舉重專項集中式訓練競賽成績：抓舉成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準 ( $t=-5.887, p=.001 <.05$ )，(如表 4-2)、挺舉成績經相依樣本 t 考驗發現訓練前後差異達顯著水準 ( $t=-4.171, p=.004 <.05$ )。

將各專項比賽成績以分散組、集中組分組以 T - Test 進行相關分析比較，其結果如表 4 - 2(專項成績：抓舉、挺舉)所示，各專項比賽成績之相關性發現，在分散式與集中式中專項比賽成績，經由前測（95 年高雄市中等學校運動會 96 / 02 / 15）、後測（96 年全國中等學校運動 96 / 04 / 22）二場比賽成績比較後皆有明顯的進步，並且在分散式與集中式的組別中皆達到顯著差異。尤其在集中式訓練組的抓舉成績 ( $p <.01$ ) 達為極顯著差異。研究結果相同，如（蔡崇濱，1991）集中實施肌力訓練，期待長期延續效果，將訓練總量集中於前半訓練週期實施，肌力會在訓練時間呈現持續低落，卻在訓練後期持續上揚，然而技術在肌力高度上揚時間同時訓

練，可以發揮共同促進效果。

由圖 4-2 中比較出前測、後測抓舉挺舉成績在經過 8 週的不同訓練課表下，皆有大幅度的提升，其 8 週進步的平均達 10 公斤左右。選手挺舉成績進步主要是肌力的提升、技巧、速度等因素差異而有所區別，因挺舉重量大於抓舉所以在肌力上有較大差異者會對挺舉有較大影響。選手在抓舉進步比例上其抓舉技術重要性略大於肌力、速度等因素差異，因為抓舉唯一連貫的動過程，從鈴、進膝、推槓、提肘、接槓等必須在「近」、「快」、「低」、「穩」中迅速完成，才能發展出最佳成績。

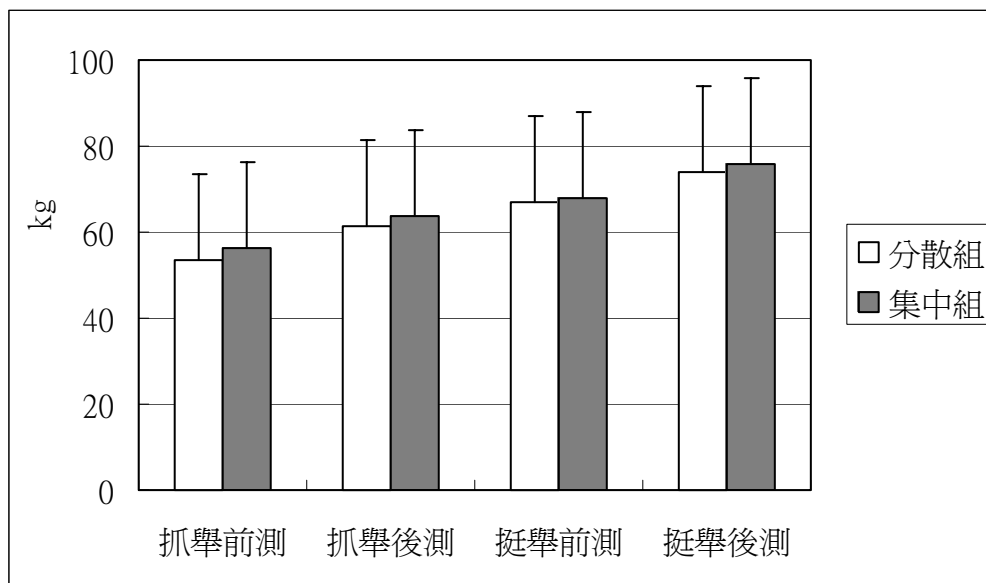


圖 4-2 分散組與集中組選手抓舉前、後測比較圖

由圖 4-2 中可看出集中組與分散組在專項成績抓舉、挺舉前後測比較下，由座標處可清楚看到 8 週訓練後皆有明顯進步。

由以上結果分析發現分散組、集中組二組在專項進步成績的差異比較上並無特別明顯，探究其原因與前述之年齡、身高及體重有相當關係，與劉于詮（2001）研究所得經由體重與訓練年齡來預測抓舉成績之預測例為51.7%、預測挺舉成績之預測力為55.4%、總和成績預測之預測力為54.3%，因此體重及訓練年齡與成績極為相關。因選手均處於成長階段，在其生理變化上自然會影響成績之成長速度，選手基本條件相當，自然進步的空間也會略為相似。

### 第三節 舉重各專項肌力成績

經分析高雄市鼓山高中女子舉重選手16名，依據其舉重相關各部位之肌力進行測量。結果發現各部位專項肌力成績會與總和成績有極大相關性的情形，尤其是舉重運動項目是一項技術與肌力相互結合的運動，因此肌力對舉重運動員就顯得特別重要。各部位之專項肌力以集中式的窄硬舉、寬硬舉（腰背部肌力）後蹲舉、前蹲舉（腿部肌力）前借力推、後借力推（上肢肌力）對於整體舉重競賽項目成績表現影響最大，最相關為窄硬舉此項動作為兩項專項競賽動作的主要起鈴動作過程，硬舉動作的好壞與硬舉動作重量的高低與起鈴的動作過程的穩定度有絕對的關係，因此窄硬舉腰部肌力的成績與抓舉及挺舉之總和成績最為相關。

其次後蹲舉為抓舉接槓後起立的動作過程及挺舉過程中上膊接槓起立的動作，一般如腿部肌力較差者往往無法有效將槓鈴順利爬起而導致無法坐上挺的動作，因此蹲舉腿部肌

力的成績高低與試舉時是否能順利站起極為相關性。

最後前借力推與後借力推上肢肌力成績抓舉及挺舉的整體支撐動作極為相關，尤其上挺動作過程與前推動作極為相同，且無論抓舉或挺舉動作最後支撐接槓的過程極需上肢肌力的配合才能有效銜接槓鈴用力支撐鎖住槓鈴即達穩定的狀況。

由以上的結果發現男女生的各部位專項肌力成績會與總和成績有極大相關性的情形，如呂宏進、林政東(2000)肌力是參加競技運動比賽重要能力之一。

由結果中發現分散式與集中式訓練的各項肌力有明顯的差異存在，但兩者互相比較並無非常顯著，主要原因可能是此次參加實驗之運動選手，均為較資淺者，而且正處於成長階段，所以在成績的變動上進步的幅度也較大。

分散式與集中式二組訓練經過 8 的訓練後，由其結果中可以推斷於平常之訓練過程中，整體動作如抓舉、挺舉的項目對於選手的動作表現必須以腿、腰、手臂三大肌群為主，因此負荷顯然相對更重要，因此可知道動作的過程中需能充分的配合站立(下肢腿部肌力)；上拉(腿部及腰背肌力)；下蹲(下肢腿部肌力)；支撐(上肢手臂肌力)和協調能力，使得槓鈴向上伸展時身體各部位的用力順序相互的協調，才能充分的發揮力量。

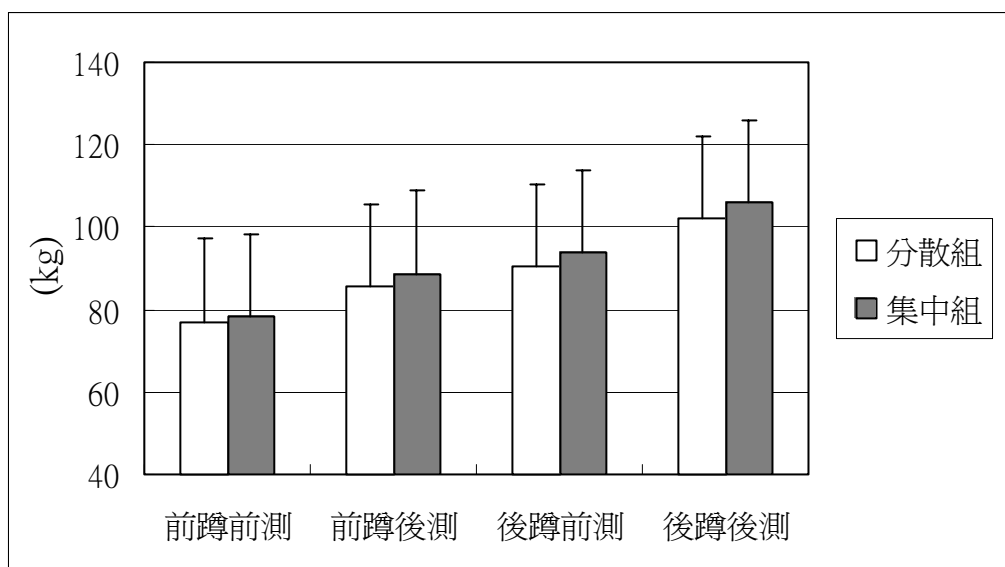


圖 4 - 3 分散組與集中組前蹲後蹲前、後測比較圖

由圖 4 - 3 中可看出專項肌力前蹲、後蹲舉成績在前後測比較下，由座標處可清楚看到 8 週訓練後皆有明顯進步，且均達顯著水準，由圖 4 - 2 抓、挺舉比較中可得知，基本肌力的進步將能提升專項成績的進步。

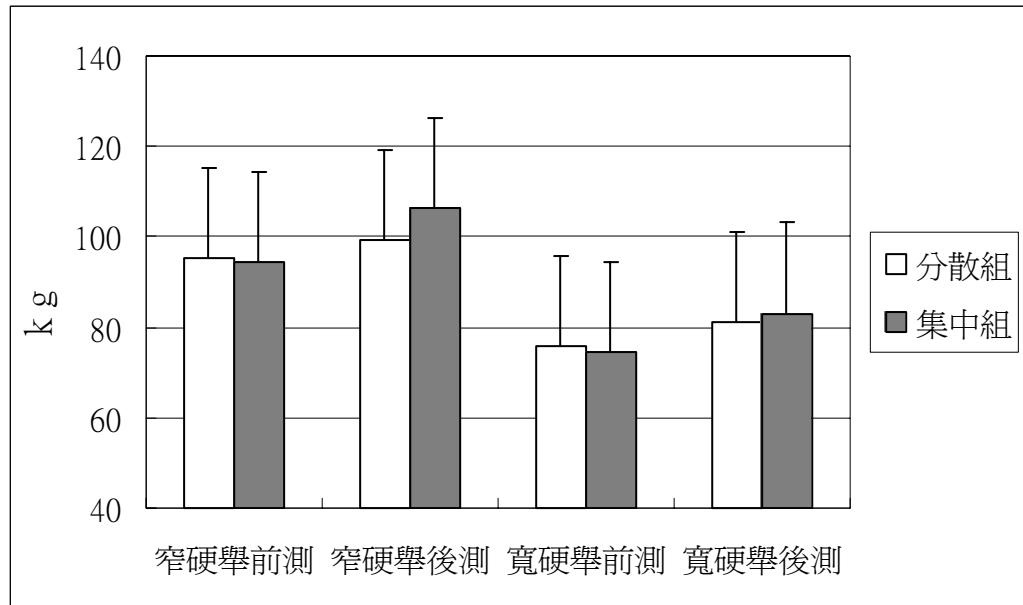


圖 4 - 4 分散組與集中組寬硬舉窄硬舉前、後測比較圖

由圖 4 - 4 中可看出專項肌力窄硬舉、寬硬舉成績在前後測比較下，由座標處可清楚看到 8 週訓練後皆有明顯進步，尤其以集中式訓練的窄硬舉進步幅度最大，其主要因素是在集中組課程之編排常將專項腰背肌力輔助動作訓練大量排入於課程之中並集中單一部位訓練如：早安運動、負重弓背、墊上高臀硬舉、腹肌等等訓練。

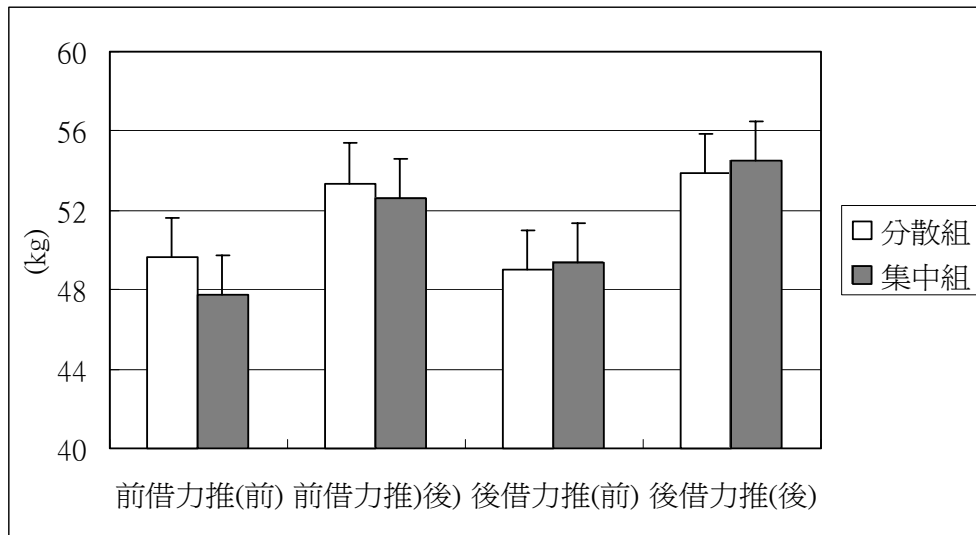


圖 4 - 5 分散組與集中組前借力推前後借力推後測比較圖

由圖 4 - 5 中可看出專項肌力前借力推、後借力推成績在前後測比較下，由座標處可清楚看到 8 週訓練後皆有明顯進步。

在專項肌力成績比較，集中式訓練與分散式訓練以獨立樣本進行比較，均達現著差異。由其研究結果可以推斷舉重選手於平常訓練過程，在整個專項成績(抓舉、挺舉)上，還是需要以三大肌群(腿部肌力、腰背部肌力、上肢肌力)為其主要專項訓練項目。舉重運動所須具備的上肢、下肢與腰背部等三個主要肌肉群，通常都以仰臥推舉作為上肢肌力的訓練，屈膝深蹲做為下肢肌力的訓練，屈膝硬舉做為腰背肌力的訓練，此三項肌力為舉重選手不可或缺的訓練課程(蘇文仁，1985)。在本篇研究各部位之專項肌力，以集中組訓練窄硬舉進步達 14.5% 跟分散組訓練成績進步 5.1%，二組窄

硬舉的進步上差異最大，其主要因素是在集中組課程之編排常將專項腰背肌力輔助訓練大量排入於課程之並集中單一部位訓練如早安運動、負重弓背、墊上高臀硬舉、腹肌等等訓練。蔣華根(1997)指出舉重運動專項體能中主要包括：腰部、腿部、支撐三大肌群的力量對提高抓舉及挺舉總和專項成績有非常大的促進作用，因此可藉由提升三大肌群肌力提升舉重專項成績。集中式肌力訓練的特色優點，在於可以提供選手及教練訓練效果的長期延續，其理論根據，如同超負荷訓練的超量補償作用，當集中訓練期間，肌力固然會因身體內在穩定的失衡而持續低落，但也會因長期的特殊肌肉作業及不斷的運動資源，而在完成訓練之後維持升揚（蔡崇濱，1991）。從研究中發現專項肌力訓練中的腰背部肌力的大肌肉群，對舉重選手肌力作用強弱有著極大的差異性。

在六項專項肌力測驗成績一、前蹲舉；二、後蹲舉；三、窄硬舉；四、寬硬舉；五、前借力推；六、寬後借力推等成績，經過8周集中式訓練與分散式訓練課表後，成績皆達顯著相關水準（ $P < .05$ ）如表4-3、表4-4所示。相對的舉重專項成績抓舉（ $t = -4.72, p = .002 < .05$ ）、挺舉（ $t = -4.679, p = .002 < .05$ ）如表4-2所示，也因專項肌力進步而有明顯差異。由此可知舉重專項成績與舉重專項肌力有絕對的相關性。高明峰（2006）各部位之專項肌力以腰背部肌力、腿部、手部肌力對整體舉重競賽項目成績表現影響最大。專項肌力的提升將促使專項成績提高與此篇研究極為相似。

#### 第四節 乳酸生成率

本實驗經訓練後，集中組最大乳酸生成率明顯下降，這與有關研究指出：隨 pH 值的降低，肌肉收縮時的最大肌力降低概念相符，即血乳酸濃度的高低對最大肌力影響頗大。尤其經訓練後，腰腹段肌力呈明顯增加，收縮時窄硬舉之表現能力隨著血乳酸濃度降低呈逐漸提升趨勢，並呈顯著性的差異，分別由 .076 mmol/L 下降到 .0556 mmol/L 呈顯著性差異 ( $P = .000 < .05$ )。這種結果的出現，可能是因為訓練增強了腰腹段最大肌力，使得運動做功過程，多停留於磷化物系統而少過繼到乳酸能系統，因此，乳酸生成率乃呈現下降之趨勢。

肌肉內乳酸堆積過多不僅會降低人體運動能力，而且還會對身體造成一定的損傷，造成運動性障礙，主要的表現特色是肌力下降、肌肉酸痛，導致發生運動性疲勞。

血乳酸是影響肌肉收縮能力的重要因素之一(彭文傑，1995；趙敬國、李建文，2003)，人體於激烈運動時，所產生的 LA 會影響骨骼肌收縮，主要透過在無氧運動過程中，隨著運動強度的提高，肌乳酸不斷增多，pH 值下降，游離  $H^+$  增多，促使許多相關酶系的催化活性下降，ATP 生成速度減慢。葡萄糖分解減少和  $H^+$  增多使  $HPO_4$  更多轉化  $HPO_2-4$  使肌肉內酸度提高。 $Ca^{2+}$  釋出降低使得它與肌鈣蛋白的結合率下降。而肌鈣蛋白與  $Ca^{2+}$  結合是粗、細肌絲相互作用的首要條件，因此，血乳酸所釋放的  $H^+$  可能抑制了肌細胞橫橋頭部的 ATP 酶活性，令粗、細肌絲滑行機制受阻，影響肌肉收縮機制。當肌細胞內過多的  $H^+$  使 pH 值下降到 7.0 以下時，就影響了 ATP 酶的活性。當肌質網 ATP 酶因活性降低而不能

正常地把肌漿網內的  $\text{Ca}^{2+}$  攝回肌質網時，便導致肌漿網內  $\text{Ca}^{2+}$  轉移速率下降，使  $\text{Ca}^{2+}$  與肌鈣蛋白的解離減緩，從而延長了肌細胞的舒張期(Lindinger & Sjogaard G., 1991)。過多的細胞內  $\text{H}^+$  可使橫橋與細肌絲上肌動蛋白的結合下降，從而直接抑制了肌力(Rios ,& Gonzale 1991)。

因此，經訓練後，確能有效提升快肌細胞之能力表現肌肉收縮的快慢直接影響到運動的能力，骨骼肌收縮時張力上升速率越快，對外做功時的輸出功率越高，最主要的特色是爆發力。因此，集中組確能提高肌肉收縮時的最大張力，特別是提高腰腹部位張力變化速率。

## 第五節 本章小結

經分析高雄市鼓山高中女子舉重選手 16 名，依據其舉重相關各部位之肌力進行測量。結果發現各部位專項肌力成績會與總和成績有極大相關性的情形，但若有較長的時間計畫實驗，二組間相互比較則會有較可觀的差異性，將原因分析為以下三點：

一、二組間之專項成績及專項肌力皆有明顯進步，且僅以 8 週時間即達到可觀效果，原因於此次參加實驗的選手均為高中、國中組學生，其年齡、訓練齡、體重及處於成長青春期等，皆會有明顯影響成績進步的幅度，所以二種課表之訓練方式皆有明顯的差異表現。

二、二組的進步幅度超乎預期評估，但前、後測所採用的成績是二場正式比賽的成績，經分析討論後結果可能是在

此 8 週訓練中，正逢國、高中組舉重最重要的二場比賽，一是全國青年盃（選拔世界青年國家代表隊選手）、另一場是全國中等學校運動會（國、高中組年度最大比賽），為了讓此二場比賽有優異的成績表現，而做最後衝刺，在選手的生活飲食起居均做了嚴密的監控，統一管理、正常的做作習、飲食控制再加上營養品的補給等，因而創造出 8 週奇蹟。

三、集中式與分散式訓練法若是用在層級較高的選手上，必然會出現二組比較後的差異性，因為同樣的監控方式與相同的訓練模式，對於在心智、心理成熟度與舉重成績優異的國家級選手，必會收到不同的效果反應。但因此篇研究僅限於國、高中選手而無法有較明顯的差異性，日後將可用優秀選手再做此一研究，相信必有不同的結果。

## 第陸章 結論與建議

本研究採用實驗法，研究以高雄市鼓山高中舉重隊共16位女子選手為實驗對象，所獲得的資料進行分析，其中訪談了解研究對象身高、體重、年齡、訓練年資，檢測研究對象種類包含舉重專項成績及舉重專項肌力進行前測、後測成績做分析比較。以瞭解舉重選手於8週不同訓練模式集中式訓練與分散式訓練對舉重運動選手之舉重專項競賽項目成績、舉重專項肌力成績變化情形，並比較不同訓練方式下身體乳酸生成率之差異情形，借此研究更能深入瞭解何種訓練方式能有效提升舉重運動員之成績。

根據第肆章之研究結果與討論分析，本章將提出結論與建議，以做為舉重運動從事者研究及參考，並能有效的對教練或選手在日後編排課程或成績的提升有所幫助。

### 第一節 結 論

一、結果發現在8周不同訓練方式課題編排下，舉重專項競賽成績皆有顯著差異，專項成績前測、後測比較下，均有明顯提升。集中組訓練常將專項單一訓練種類編排在一起而達到較大之刺激作用，而分散組反之將訓練種類分散，而非針對專項單一訓練種類重覆刺激，因而有顯著差異。

二、舉重運動項目是一項技術與肌力相互結合的運動，因此肌力對舉重運動員就顯得特別重要，各部位專項肌力成績與舉重專項成績有密不可分之相關性，集中組課程之編排

常將專項腰背肌力輔助大量排入於課程之並集中單一部位訓練如早安運動、負重弓背、墊上高臀硬舉、腹肌等等訓練，因此造成較大之差異，近而提昇舉重成績之表現。

三、乳酸生成率之差異在本研究集中組訓練較優於分散組訓練，無論專項技術種類或訓練肌群皆集中單一訓練刺激，集中組經本研究檢測結果能較有效延緩乳酸生成。

## 第二節 建議

根據本研究的結果與討論，提以下幾點建議，以供未來對舉重運動基層訓練相關研究與執行：

一、舉重運動員體重的提升對專項運動競賽成績與專項肌力有絕對的幫助與影響。

二、舉重運動項目是一項技術與肌力相互結合的運動，因此專項肌力對舉重運動員就顯得特別重要，各部位之專項肌力對於整體舉重競賽成績表現影響非常顯注，其主要因素是技術與專項肌力相輔相成缺一不可，有好的技術也需要有優異的肌力如此才能將成績發揮的淋漓盡致。

三、舉重運動是一項在短暫數秒內將速度及爆發力表現出來之運動，因此將此運動歸類為 ATP—PC 磷化物之能量系統，集中式訓練方式能較有效延遲乳酸的形成，對舉重運動員使用之能量系統較為吻合且對於成績的提升較有助益，本研究中發現，訓練課程的編排當中通過科學的生理、生化指標評定檢測，並且能有效提高訓練的效果及表現。

四、無論任何一種運動訓練想達到效果，都需使身體達

到刺激的作用使身體產生疲勞、恢復、而達到進步的階段，如此才能使身體完成訓練的效果，集中式訓練針對單一部位或單一種類達到相關連的刺激能更有效提高成績，課程的編排更需要合理有效的監測、監控、及有良好的恢復手段才能有效提高訓練的水準及成績並運動傷害的發生。

### 第三節 對未來研究之建議

本研究範圍僅限於鼓山高中舉重隊16名女子選手，研究結果可能會因訓練年資及體重上的變化而有所差異，對此後續研究建議可將研究範圍擴大至成年組及國家代表隊選手，以了解何種訓練課程的安排對女子舉重選手在舉重專項成績上較有所幫助及能有效提升成績，使研究結果更為客觀且更具意義。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 王健(2001)。血乳酸與運動強度。2006年10月29日，取自運動生理週訊，網址  
<http://140.83.226.100/epsport/mainep.asp>.
- 王忠山(1986)。短跑及跳遠運動員無氧功率和血乳酸的關係。天津體育學報，1，18。
- 王雲德、李岳生(1987)。舉重技術的基本原則及其現代舉重技術發展的應用。舉重技術的生物力學研究，69期。
- 江界山(1997)。簡易實用的運動訓練生化評量與控制。1997國際大專運動教練研討會報告書。
- 艾華、李斌(2003)。不同濃度肌酸對骨骼肌收縮能力和葡萄糖跨膜轉運速率的影響。中國運動醫學雜誌，22(2)，133-137。
- 呂宏進、林政東(2000)。肌力與爆發力的訓練周期。大專體育雙月刊，2(1)，165-173。
- 沈佳慧(2005)。肌力評量方法之探討。大專體育雙月刊，78，194-199。
- 李石光、馬勇占(2005)：乳酸能系統在100米跑中的代謝特徵研究。山東體育科技，2(1)，100-102。
- 谷忠德、楊謙、毛德偉、隨波、楊斌勝、馬文才、苗向軍(1997)。舉重運動員及限強度訓練過程中能量供應特點的研究。山東體育學院學報，2，13-34。
- 林正常等(2001)。運動訓練法。臺北市：藝軒圖書出版社。

- 林正常 (譯) (2002)。運動生理學。體適能與運動表現的理論與應用。臺北市：藝軒 (Powers. K. S & Howwly. T. E, 2002)。
- 林麗娟、林宜學 (1933)。乳酸與延遲性肌肉酸痛的關係。體育學報，16，299-311。
- 吳慧君 (1999)。運動能力的生理評定。臺北市：師大書苑。
- 姚泰、吳博威 (2003)。生理學。北京市：人民衛生出版社。
- 高明峰、吳銘通 (2005)。青少年舉重選手肌力分析比較。94年大專體育學術研討會專刊。
- 馬淑蘭、馬慶杰 (1995)。淺談舉重運動員的選才與訓練。山東體育科技，4，28-29。
- 許高魁 (1991)。伊凡諾夫之舉重動作特性。中華體育，4(4)，9-45。
- 許樹淵 (1986)。運動技術指導原理。臺北市：協進圖書有限公司。
- 許樹淵 (1997)。1996年奧運會舉重優勝者相對肌力之比較分析。大專體育雙月刊，32，27-32。
- 許樹淵 (1999)。運動科學導論。臺北市：偉彬。
- 屠國華 (2001)。重量訓練實務操作及介紹。2001年國際運動教練科學研討會。臺中市：國立臺灣體育學院。
- 郭家驊、卓玉敏 (2002)。醣類代謝與運動之互動機轉。中華醫學會、中華民國糖尿病衛教協會：糖尿病衛教課程講稿。
- 陳賢 (2002)。發展舉重最大力量的方法。南京體育學院學報，16，94-96。
- 陳國政 (2005)。重量訓練對國中女生肌力、爆發力及肢圍之

- 影響。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 張慶來、孟站領、李豐祥、趙煥彬(2004)。女子舉重運動員不同縱跳方式中生物力學參數與專項成績的相關研究。*山東體育科技*，102，11-13
- 張慶來、孟站領、李豐祥、趙煥彬(2004)。女子舉重運動員不同縱跳方式中生物力學參數與專項成績的相關研究。*山東體育科技*，26(102)，11-13。
- 張勇、李之俊(2005)。高水平耐力運動員高強度間歇訓練的生理，*體育科研*，6，24-27。
- 黃興裕(2003)。運動性疲勞與pH值。*山東體育科技*，25(4)，34-35。
- 彭文傑(1995)。運動訓練中骨骼肌的適應。*體育學刊*，2(3)，87-88。
- 楊錫讓(1997)。實用運動生理學。北京市：北京體育大學出版社。
- 楊秀成(2000)。舉重運動員的訓練應突出技術和力量的結合。*南京體育學院學報*，14(3)，67-68。
- 詹貴惠、許美智、蔡溫義(1998)。舉重選手重量訓練後血液生化值的變化。*中華體育*，46，79-85。
- 趙敬國、李建文(2003)。pH值對蟾蜍離體腓腸肌收縮能力的影響。*山東體育科技*，25(1)，18-20。
- 劉于詮、楊美子(2000)。我國與世界舉重選手成績和相對肌力之比較與分析。*大專體育學刊*，2(2)，49-59。
- 劉于詮(2001)。我國女子舉重選手體型、年齡、年資與舉重成績表現相關性研究。*體育學報*，31，1-12。
- 蔣華根(1997)。科學訓練。北京市：體能訓練對提高舉重成

績的作用。

蔡崇濱(1991)。集中式肌力訓練的理論與實際。中華體育，5(3)，79-86。

蔡崇濱(2001)。增強式肌力訓練的理論與實務。國際運動教練科學研討會講師論文集，165-172。

盧昌亞(2001)。運動性肌肉疲勞與細胞pH值。山東體育學院學報，17(15)，26-30。

謝勇(1994)。我國優秀舉重運動員成績增長的規律。中國體育科技，30(12)，41-49。

蘇文仁(1985)。重量訓練的理論與方法。台中市：林家出版社。

## 二、英文部分

Bosco, J. S. (1983). *Measurements and evaluation in physical education, fitness, and Sports*, 77-104.

Englewood Cliffs.NJ:Prentice-Hall.

Carter, J. E. (1984). Physical structure of Olympic. *Medicine and sport*, 18, 80-109.

Capen, E. K. (1950). The effect of systematic Weight training on power, strength, and endurance. *Research Quarterly*, 21(2), 83-93.

Devries, H. A. (1974). *Physiology of exercise for progressive exercise and athletics*. Dubuque, Iowa

W.M.C.Brown.

Karpovich, P. V. & Sinning, W. E. (1971). *Physiology of*

*Muscular Activity*. Philadelphia, W.B:Saunders.

Lindinger M. I. & Sjogaard G. (1991). Potassium regulation during exercise recovery. *Sport Medicine*, 11(6), 382-401.

Moritani, T., Muramatsu, S. & Muro, M. (1987). Activity of motor unit during concentric and eccentric contraction. *American Journal of Physical Medicine*, 66(6), 338-350.

Rios, E., Ma, J. J., & Gonzale, A. (1991). The mechanical hypothesis of excitaion contraction coupling in skeletal

Well, G, Balke, B. & Van-Forsan D. D. (1957). Lactic acid accumulation during work. A suggested standardization of work classification. *Journal of Applied Physiology*, 10, 51-55.

## 附錄一 受試者同意書

本人願意參與『舉重選手 8 週集中式訓練與分散式訓練成績分析』實驗，在實驗前已詳閱受試者須知，並了解整體實驗內容及流程，以及實驗期間可能發生的狀況。為提高實驗的準確性及實用價值，本人願意在實驗期間全力配合，並盡最大努力完成此實驗。

受試者簽名：

日期：

聯絡住址：

聯絡電話：(0)

研究生：國立台灣體育學院競技研究所 黃淑芬

附錄二 分散式訓練課表（第一週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~~21：00
2月 16 日 (星期五)	高雄市中等學校運動會舉 重比賽	ps：2 / 17~~2 / 20 春節
2月 20 日 (星期二)	1. 直腿抓 + 蹲支撐 40% 3 + 3 / 4 2. 不分腿高抓 70 - 75% 3 / 8 3. 發力拉 90% 4 / 5 4. 寬半挺 + 蹲 80% 3 + 2 5. 雙槓 10 / 8	休 息
2月 21 日 (星期三)	1. 翻 + 蹲 + 上挺 80% 2 + 1 + 1 / 7 2. 墊上高拉 90% 4 / 5 3. 寬借力推 + 下蹲 80% 2 + 2 / 7 4. 早安 6 / 8 臥拉 10 / 6	1 後蹲 90 - 95% 2 / 8 預蹲 / 4 2. 硬舉 + 抓舉 85% 1 + 3 / 8 3. 發力拉 90% 4 / 5 4. 跳箱 / 10
2月 22 日 (星期四)	1. 弓箭抓 5 / 10 2. 雙槓 10 / 8 3. 早安 6 / 8 4. 臥拉 10 / 8 5. 游泳	休 息
2月 23 日 (星期五)	1. 高拉 + 直腿抓 + 蹲 40% 2 + 3 + 2 2. 抓 + 膝下 + 膝抓 + 膝上 75% / 8 3. 墊上拉 100% 4 / 5 4. 上挺 (前 + 後) 90% 1 + 1 / 8 5. 窄握拉 50% 8 / 10	1. 高翻 + 蹲 + 挺 75% (3 + 1 + 1) / 8 2. 前蹲 90% 3 / 4 100% 2 預蹲 / 5 3. 啞鈴 5 / 10 4. 跳箱 / 10
2月 24 日 (星期六)	1. 抓舉膝位 (固定) 槓 30 秒 / 5 2. 箱上膝抓 85% 3 / 8 3. 箱上發力拉 100% 4 / 5 4. 後半蹲 100% 8 / 6	休 息
2月 25 日(星 期 日)休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第二週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
2月 26 日 (星期一)	1.高拉+直腿抓+蹲 40% 2+ 3+ 2 / 4 2.抓舉 80.85.90.% 3x2x1 / 3 3.硬舉 110% 4/4 4.後上挺 90% 2 / 7 5.啞鈴 5/10	1.墊上高翻 70% 3 / 8 2.墊上拉 90% 5 / 4 3.後蹲 85% 4/4 90% 3 / 4 預蹲 / 4 4.跳箱 / 10
2月 27 日 (星期二)	1.抓舉膝位(固定)槓 30秒 / 5 2.寬站膝位抓 85% 3 / 8 3.發力拉 90% 4 / 5 4.前借力推+上挺 65% 3+ 1 / 7	休 息
2月 28 日 (星期三)	1.挺舉 85% 2/4 90% 2/3 2.硬舉至膝+高拉 90% 3+ 1 / 5 3.寬半挺+蹲 85% 3+ 1 / 7 4.窄握抓 55% 5 / 10	1.硬舉 100% 4 / 4 2.高抓+高位抓 70% 1+ 2 / 7 3.前靜蹲 90% 3 / 8 預蹲 / 5 4.跳箱 / 10
3月 01 日 (星期四)	1.抓握翻 50% 5 / 8 2.寬膝位高拉(不墊腳) 40% 8 / 6 3.雙槓 / 10 4.腹肌 / 5 5.游泳	休 息
3月 02 日 (星期五)	1.高拉+直腿抓+蹲 40% 2+ 3+ 2 / 4 2.抓舉 90% 2/6 3.硬舉 110% 4/4 4.後窄借力推 70% 3 / 7 5.趴拉 6 / 10	1 後蹲 90-95% 2 / 8 預蹲 / 4 2.高翻挺 75% (1+ 3)/8 3.發力拉 90% 4 / 4 4.啞鈴 20 / 6
3月 03 日 (星期六)	1.慢速拋抓(蹲) 30% 4/4 2.箱上膝抓+蹲 90% 2+ 1 / 7 3.上挺(前+後) 90% 1+ 1 / 8 4.窄膝高拉 40% / 8	休 息
3月 4 日(星期日)休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第三週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月 05 日 (星期一)	1.跳墊抓 35% 5 / 4 2.退讓 + 抓 75% 2+ 2/8 3.發力拉 90% 4 / 5 4.上挺(前 + 後)85% 2+ 1/8 5.寬推 5 / 10	1.翻 + 蹲 80 - 85% 3 / 8 2.高拉(不墊腳)100% 4 / 5 3.後蹲 85% 4/4 90% 3 / 3 預蹲 / 5
3月 06 日 (星期二)	1.背人蹲 10 / 4 2.墊上高抓 65% 4 / 8 3.墊上高臀硬舉 90% 5 / 5 4.借力推 + 上挺 70% 4+ 1/7 5.臥推 5 / 10	休 息
3月 07 日 (星期三)	1.直腿抓 + 蹲支撐 40% 3+ 3 / 4 2.抓舉 80% 3/8 3.前蹲 90% 4/8 預蹲 / 5 4.寬提肘 8/10 5.技術加強	1.高翻挺(1+ 3)75% / 8 2.高拉 110% 3 / 7 3.窄握抓 55% 5 / 8 4.跳箱 / 6
3月 08 日 (星期四)	1.四位抓 50% / 8 2.窄握抓 55% 5 / 8 3.寬站早安 5 / 10 4.游泳	休 息
3月 09 日 (星期五)	1.挺舉 85% 3 / 6 2.後蹲 85% 4/4 90% 3 / 3 3.寬借力推 + 下蹲 80% 2+ 2/7 4.窄高拉 50% 8 / 8 5.雙槓 / 10	1.高位提肘抓 + 蹲支撐 35% 3+ 2 / 4 2.高抓 + 高位高抓 65% 2+ 2/8 3.寬發力拉 90% 3 / 5 4.啞鈴 5 / 10
3月 10 日 (星期六)	1.高拉 + 直膝抓 + 下蹲接 2+ 2+ 2 / 4 2.不分腿高抓 + 膝下抓 70% 2+ 2 / 8 3.硬舉至膝 + 高拉 85% 3+ 2 4.負重跳箱 15 / 6	休 息
3月 11日(星期日)休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第四週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月 12 日 (星期一)	1.高位提肘抓 + 蹲支撐 35% 4 + 3 / 4 2.抓 + 膝下抓 85 - 90% 1 + 2 / 7 3.前蹲 90% 4 / 3 100% 2 / 4 4.早安 5 / 6 啞鈴 5 / 10	1.翻 + 蹲 + 上挺 80% 2 + 1 + 1 / 7 2.窄硬舉 100% 4 / 6 3.寬推 + 蹲支撐 3 + 2 / 7 4.跳箱 / 10
3月 13 日 (星期二)	1.直腿抓 + 蹲支撐 40% 3 + 3 / 4 2.墊上高抓 70% 3 / 8 3.墊上寬拉 100% 4 / 5 4.後上挺 90% 2 / 7 5.窄握抓 55% 5 / 8	休 息
3月 14 日 (星期三)	1.抓舉膝位(固定)槓 30 秒 / 5 2.抓舉 85% 3 / 2 90% 2 / 4 3.中握聳肩拉 90% 6 / 5 4.窄握高拉 7 / 10	1.高翻挺 75% (1 + 4) / 8 2.窄發力拉 80% 4 / 5 3.後蹲 90 - 95% 2 / 6 預蹲 / 5 4.跳箱 / 10
3月 15 日 (星期四)	1.四位翻 50% / 8 2.臥推 5 / 6 趴拉 10 / 6 弓背 10 / 5 3.游泳	休 息
3月 16 日 (星期五)	1.慢速拋抓(蹲)30% 4 / 4 2.硬舉 + 抓舉 90% 1 + 2 / 7 3.窄聳肩拉 100% 4 / 6 4.臥推 5 / 6 趴拉 10 / 6	1.高拉 + 直腿翻 35% 4 + 2 / 4 2.高翻 + 蹲 + 挺 75 - 80% (1 + 1 + 3) / 7 3.前蹲 90% 4 / 3 100% 3 / 4 4.跳箱 / 10
3月 17 日 (星期六)	1.膝位直腿翻 + 蹲 40% 3 + 3 / 4 2.硬舉 + 翻 + 蹲 85% 1 + 2 + 1 / 7 3.中握聳肩拉 90% 6 / 7 4.後半蹲 100% 8 / 6 5.前後滾 / 5	休 息
3月 18 日(星期日)休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第五週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月 019日 (星期一)	全國青比盃 舉重賽	全國青比盃 舉重賽
3月 20日 (星期二)	全國青比盃 舉重賽	全國青比盃 舉重賽
3月 21日 (星期三)	全國青比盃 舉重賽	全國青比盃 舉重賽
3月 22日 (星期四)	調 整	
3月 23日 (星期五)	1.慢速進膝 5 / 5 2.不分高抓 65% 3 / 4 3.抓 + 膝抓 85% 1+ 2 / 8 4.前蹲 90% 3 / 8 預蹲 / 4 5.臥推 5 / 8	1.高翻借力推 65% (1+ 3) / 8 2.硬舉 90% 4 / 6 3.膝高拉 8 / 6 4.跳箱 / 10
3月 24日 (星期六)	1.拋抓 30% 5 / 5 2.高抓 + 膝高抓 65 - 70% 1+ 2 / 8 3.寬發力拉 100% 3 / 5 4.趴拉 10 / 8	1.前借力推 + 上挺 65% 3+ 1 / 7 2.翻 + 膝翻 85 - 90% / 6 3.蹲跳 15 / 4
3月 25日 (星期日) 休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第六週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月 26 日 (星期一)	1.高拉 + 直腿抓 + 蹲 40% 2+ 3+ 2 2.抓 75.80.85.% 3.2.1 / 3 3.寬硬舉 100% 5 / 4 4.後上挺 90% 2 / 7 5.窄握抓 55% 5 / 10	1.後蹲 85% 4 / 4 90% 2.高翻挺(半挺 + 上挺)75% (1+ 4) / 8 3.跳箱 / 10
3月 27 日 (星期二)	1.直腿抓 + 蹲支撐 40% 3+ 3 / 4 2.不分腿高抓 70- 75% 3 / 8 3.發力拉 90% 4 / 5 4.寬半挺 + 蹲 80% 3+ 2 5.雙槓 10 / 8	休 息
3月 28 日 (星期三)	1.翻 + 蹲 + 上挺 80% 2+ 1+ 1 / 7 2.墊上高拉 90% 4 / 5 3.寬借力推 + 下蹲 80% 2+ 2 / 7 4.早安 6 / 8 臥拉 10 / 6	1 後蹲 90- 95% 2 / 8 預蹲 / 4 2.硬舉 + 抓舉 85% 1+ 3 / 8 3.發力拉 90% 4 / 5 4.跳箱 / 10
3月 29 日 (星期四)	1.弓箭抓 5 / 10 2.雙槓 10 / 8 3.早安 6 / 8 4.臥拉 10 / 8 5.游泳	休 息
3月 30 日 (星期五)	1.高拉 + 直腿抓 + 蹲 40% 2+ 3+ 2 2.抓 + 膝下 + 膝抓 + 膝上 75% / 8 3.墊上拉 100% 4 / 5 4.上挺(前 + 後)90% 1+ 1 / 8 5.窄握拉 50% 8 / 10	1.高翻 + 蹲 + 挺 75% (3+ 1+ 1) / 8 2.前蹲 90% 3 / 4 100% 2 預蹲 / 5 3.啞鈴 5 / 10 4.跳箱 / 10
3月 31 日 (星期六)	1.抓舉膝位(固定)槓 30 秒 / 5 2.箱上膝抓 85% 3 / 8 3.箱上發力拉 100% 4 / 5 4.後半蹲 100% 8 / 6	休 息
4月 01 日(星期日)休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第七週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
4月02日 (星期一)	1.高拉+直腿抓+蹲 40% 2+ 3+ 2/4 2.抓 80.85.90.% 3x2x1/3 3.硬舉 110% 4/4 4.後上挺 90% 2/7 5.法式推 10/8	1.墊上高翻 70% 3/8 2.墊上窄拉 90% 5/4 3.後蹲 85% 4/4 90% 3/4 預蹲 / 4 4.跳箱 / 10
4月03日 (星期二)	1.拋抓+蹲 30% 3+ 2/8 2.寬站膝位抓 85% 3/8 3.寬發力拉 90% 4/5 4.前借力推+上挺 65% 3+ 1/7	休 息
4月04日 (星期三)	1.挺舉 85% 2/4 90% 2/3 2.硬舉至膝+高拉 90% 3+ 1/5 3.寬半挺+蹲 85% 3+ 1/7 4.窄握抓 55% 5/10	1.寬硬舉 100% 4/4 2.高抓+膝下抓 70% 1+ 2/7 3.前靜蹲 90% 3/8 預蹲 / 5 4.跳箱 / 10
4月05日 (星期四)	1.抓握翻 50% 5/8 2.趴拉 8/53.雙槓 / 10 4.腹肌 20/5 5.游泳	休 息
4月06日 (星期五)	1.高拉+直腿抓+蹲 40% 2+ 3+ 2 2.抓舉 90% 2/6 3.硬舉 110% 4/4 4.後窄借力推 70% 3/7 5.跳箱 / 10	1 後蹲 90-95% 2/8 預蹲 / 4 2.高翻挺 75% (1+3)/8 3.窄發力拉 85% 4/6 4.啞鈴拉 20/6
4月07日 (星期六)	1.慢速拋抓(蹲)30% 4/4 2.膝下抓舉 85% 3/7 3.上挺(前+後)90% 1+ 1/8 4.窄膝高拉 40% / 8	休 息
4月08日(星期日)休 息		

附錄二 分散式訓練課表（第八週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
4月 09 日 (星期一)	1.挺舉 85% 2 / 290 - 95% 1 / 4 2.抓舉 + 膝抓 85 - 90% / 6 3.前蹲 95% 3 / 210 5% 2 / 4 預蹲 / 4 4.寬推 5 / 5	1.墊上高翻 70% 3 / 8 2.墊上窄拉 90% 5 / 4 3.後蹲 85% 4 / 4 90% 3 / 4 預蹲 / 4 4.跳箱 / 10
4月 10 日 (星期二)	1.抓舉 85 - 90% 2 / 5 2.高翻 + 蹲 + 上挺 70% (1 + 1 + 2) / 6 3.寬發力拉 90% 3 / 6 4.蹲跳 15 / 4	
4月 11 日 (星期三)	1.技術加強 2.游泳	
4月 12 日 (星期四)	1.抓舉 85 - 90% 2 / 5 2.挺舉 85 - 90% 2 / 5 3.前蹲 95% 3 / 210 5% 2 / 4 預蹲 / 4 4.蹲跳 15 / 4	1.後蹲 85% 4 / 4 90% 2.高翻挺(半挺 + 上挺) 75% (1 + 4) / 8 3.跳箱 / 10
4月 13 日 (星期五)	1.抓舉 + 膝抓 85 - 90% / 6 2.翻 + 蹲 + 上挺 85% / 6 3.寬發力拉 90% 3 / 6	
4月 14 日 (星期六)	1.技術加強 2.游泳	
4月 15 日(星期日)		
ps：4 / 16 ~ 4 / 20 為全國中等學校運動會賽前調整		

附錄三 集中式訓練課表（第一週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
2月 16日 (星期一)	高雄市中等學校運動會舉重比賽	ps：2 / 17~~2 / 19 春節
1月 20日 (星期二)	1.拋抓 + 蹲支撐 35% 3 + 3 / 4 2.高抓 + 高位高抓 60% 2 + 1 / 7 3.寬硬舉 100% 4 / 5 4.早安 / 8 5.腹肌 / 5	休 息
2月 21日 (星期三)	1.直腿抓 + 借力推 + 蹲 30% 3 + 2 + 2 / 4 2.不分腿高抓 + 膝下抓 70% 1 + 2 / 7 3.寬拉 100% 4 / 5 4.單槓 / 7 5.趴拉 10 / 8	1.高翻 + 上挺 75% (1 + 3) / 7 2.前蹲 85% 4 / 3 90% 3 / 4 預蹲 / 4 3.前借力推 4.啞鈴 / 8
2月 22日 (星期四)	1.早安 5 / 7 2.頸後弓背 8 / 8 3.爬山 4.游泳	休 息
2月 23日 (星期五)	1.直腿抓 + 下蹲接 40% 3 + 2 / 3 2.寬站抓 75% 3 / 6 3.硬舉至膝(停) + 高拉 80% 4 / 6 4.前推舉 5.倒立 / 4	1.高翻 + 膝下翻 70% (2 + 1) / 7 2.前蹲 80% 4 / 4 85% 3 / 3 預蹲 / 4 3.單槓 / 7 4.窄提肘 / 7
2月 24日 (星期六)	1.慢速拋抓(蹲) 35% 5 / 5 2.墊上硬舉 + 抓舉 75% 1 + 3 / 7 3.墊上聳肩拉 100% 4 / 5 4.跳箱 / 8 5.60M 衝刺	休 息
2月 25日(星期日) 休 息		

附錄三 集中式訓練課表（第二週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
2月26日 (星期一)	1.不分高抓 65% 3 / 4 2.抓 + 膝抓 85 - 90% 2 / 5 3.前蹲 90% 4 / 2 100% 2 / 4 預蹲 / 4 4.臥推 / 5 啞鈴 / 5 法式推 / 5	1.高翻 + 蹲 + 上挺 70 - 75% / 7 2.硬舉 100% 3 / 3 110% 2 / 3 3.膝高拉 8 / 6 臥拉 8 / 6
2月27日 (星期二)	1.發力拉 + 膝抓 80% 1 + 2 / 7 2.不分高翻 + 上挺 65% (3 + 1) / 7 3.寬半挺 + 蹲 100% 3 + 2 / 8 4.早安 / 7 腹肌 / 7	休 息
2月28日 (星期三)	1.拋抓 + 蹲 30% 4 + 2 / 4 2.高抓 + 膝高抓 65 - 70% 1 + 2 / 7 3.前蹲 90% 4 / 2 100% 2 / 4 預蹲 / 4	1.上挺 (前 + 後) 85 - 90% 2 + 1 / 8 2.膝翻 + 蹲 85% 2 + 1 / 7 3.硬舉 100% 3 / 2 110% 2 / 3
3月01日 (星期四)	1.四位翻 30% / 8 2.技術加強 3.弓背 / 5 早安 / 5 腹肌 / 5 4.游泳	休 息
3月02日 (星期五)	1.高拉 + 直腿抓 + 蹲 40% 2 + 3 + 2 / 4 2.抓舉 85 - 90% 2 / 5 3.高翻借力推 65% (1 + 3) / 7 4.前蹲 90% 4 / 2 100% 2 / 4 預蹲 / 4	
3月03日 (星期六)	1.翻 + 蹲 + 上挺 85 - 90% / 7 2.窄高拉 90 - 100% 3 / 6 3.寬借力推 + 蹲 80% 3 + 2 / 7 4.啞鈴 8 / 5 法式推 10 / 5	休 息
3月04日(星期日)休 息		

附錄三 集中式訓練課表（第三週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月05日 (星期一)	1.不分高抓 65% 3 / 4 2.抓 + 膝抓 85% / 290 - 95% / 5 3.前蹲 95% 3 / 2105% 2 / 4 預蹲 / 4 4.寬推 5 / 7 法式推 10 / 5	1.上挺(前 + 後)85 - 90% / 7 2.翻 + 膝翻 + 蹲 85 - 90% / 6 3.硬舉 100% 3 / 2 110% 2 / 3
3月06日 (星期二)	1.高拉 + 直腿抓 + 蹲 40% 2 + 3 + 2 / 4 2.硬舉 + 膝抓 80% 1 + 2 / 6 3.寬發力拉 100% 3 / 7 4.前半蹲 100% 5 / 6	休 息
3月07日 (星期三)	1.高抓 + 膝高抓 65 - 70% 1 + 2 / 7 2.高翻 + 上挺 65% (1 + 3) / 7 3.前蹲 95% 3 / 2105% 2 / 4 預蹲 / 4 4.膝高拉 6 / 6 臥拉 10 / 6	1.後蹲 90 - 95% 2 / 8 預蹲 / 4 2.硬舉 + 抓舉 85% 1 + 3 / 8 3.發力拉 90% 4 / 5 4.跳箱 / 10
3月08日 (星期四)	1.四位抓 30% / 8 2.技術加強 3.弓背 / 5 早安 / 5 腹肌 / 5 4.游泳	休 息
3月09日 (星期五)	1.抓舉 85% / 290 - 95% 1 / 4 2.挺舉 85% / 290% 1 / 4 3.硬舉 100% 3 / 2 110% 2 / 3	1.高翻 + 蹲 + 挺 75% (3 + 1 + 1) / 8 2.前蹲 90% 3 / 4100% 2 預蹲 / 5 3.啞鈴 5 / 10 4.跳箱 / 10
3月10日 (星期六)	1.高抓 + 蹲 70% 2 + 1 / 7 2.高翻 + 借力推 65% (1 + 3) / 7 3.後蹲 90% 4 / 395% 1 / 4 預蹲 / 4 4.臥推 5 / 7 手腕 15 / 5	休 息
3月11日(星期日)休 息		

附錄三 集中式訓練課表（第四週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月 12 日 (星期一)	1.抓舉 85% / 290 - 95% 1 / 4 2.挺舉 85% / 190 - 95% 1 / 4 3.前蹲 95% 3 / 210 5% 2 / 4 預蹲 / 4	休 息
3月 13 日 (星期二)	1.抓 + 膝抓 85% / 6 2.高翻 + 蹲 + 上挺 70 (1 + 1 + 2) / 6 3.硬舉 100% 3 / 2 110% 2 / 3 4.前推 5 / 7 法式推 15 / 6	休 息
3月 14 日 (星期三)	1.四位抓 30% / 8 2.技術加強 3.游泳	休 息
3月 15 日 (星期四)	1.挺舉 85% / 2 90% 1 / 4 2.抓 + 膝抓 85% / 5 3.前蹲 95% 3 / 2 105% 2 / 3 預蹲 / 4 4.早安 6 / 6 腹肌 / 4	休 息
3月 16 日 (星期五)	1.抓舉 85% 2 / 5 2.挺舉 85% 2 / 5 3.寬發力拉 100% 3 / 5 4.寬推 5 / 5 法式推 15 / 6	休 息
3月 17 日 (星期六)	1.四位抓 30% / 8 2.技術加強 3.游泳	
3月 18 日 (星期日) 休 息		

附錄三 集中式訓練課表（第五週）

日期 \ 時段	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月19日 (星期一)	全國青比盃 舉重賽	全國青比盃 舉重賽
3月20日 (星期二)	全國青比盃 舉重賽	全國青比盃 舉重賽
3月21日 (星期三)	全國青比盃 舉重賽	全國青比盃 舉重賽
3月22日 (星期四)	調整	
3月23日 (星期五)	1.慢速進膝 5 / 5 2.不分高抓 65% 3 / 4 3.抓 + 膝抓 85% 1 + 2 / 8 4.前蹲 90% 3 / 4 10% 3 / 3 預蹲 / 4 5.寬推 5 / 7 法式推 15 / 7	1.高翻借力推 65% (1 + 3) / 8 2.硬舉 90% 4 / 3 100% 3 / 4 3.膝高拉 8 / 6 臥拉 8 / 6
3月24日 (星期六)	1.高拉 + 直腿抓 + 蹲 40% 2 + 3 + 2 / 5 2.高抓 + 膝高抓 65 - 70% 1 + 2 / 8 3.寬發力拉 100% 3 / 5 4.臥推 5 / 7 前推 5 / 7	1.上挺 (前 + 後) 85 - 90% / 7 2.翻 + 膝翻 + 蹲 85 - 90% / 6 3.早安 6 / 7 腹肌 20 / 4
3月25日(星期日)休息		

附錄三 集中式訓練課表（第六週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
3月26日 (星期一)	1.慢速進膝 5 / 5 2.抓 + 膝抓 + 抓 80 - 85% / 8 3.寬發力拉 100% 3 / 5 4.後蹲 90% 4 / 395% 1 / 4 預蹲 / 4	1.高翻上挺 70 - 75% (1 + 3) / 8 2.硬舉 90% 4 / 2105% 2 / 3 3.寬推 5 / 6 雙槓 / 5 法式推 20 / 6
3月27日 (星期二)	1.進膝 + 直腿抓 + 蹲 40% 2 + 3 + 2 / 5 2.發力拉 + 膝高抓 70% 1 + 2 / 7 3.借力推 + 上挺 65% (3 + 1) / 8 4.膝拉 8 / 7 臥拉 10 / 7	休 息
3月28日 (星期三)	1.挺舉 85% 2 / 8 2.硬舉 90% 4 / 2105% 2 / 4 3.寬借力推 + 蹲 85% (3 + 1) / 7 4.啞鈴臥推 5 / 6 前推 5 / 6 手腕 20 / 4	1.高抓 + 懸垂抓 70% 1 + 2 / 7 2.前蹲 90% 4 / 2100% 2 / 5 預蹲 / 4 3.單槓 / 6 臥拉 10 / 6
3月29日 (星期四)	1.慢速進膝 + 抓 30% / 8 2.技術加強 3.弓背 / 5 早安 / 5 腹肌 / 5 4.游泳	休 息
3月30日 (星期五)	1.慢速進膝 5 / 5 2.不分高抓 65% 3 / 4 3.抓 + 膝抓 90% 1 + 1 / 8 4.後蹲 90% 4 / 395% 1 / 4 預蹲 / 4 5.臥推 5 / 7	1.翻 + 膝翻 + 蹲 85 - 90% / 7 2.上挺(前 + 後) 85 - 90% / 8 3.蹲跳 / 5
3月31日 (星期六)	1.進膝 + 直腿抓 + 蹲 40% 2 + 3 + 2 / 5 2.硬舉 + 膝抓 + 蹲 80% 1 + 2 + 1 / 8 3.寬發力拉 100% 3 / 5 4.前半蹲 100% 5 / 6	休 息
4月01日(星期日) 休 息		

附錄三 集中式訓練課表（第七週）

時段 日期	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
4月02日 (星期一)	1.慢速進膝 5 / 5 2.不分高抓 65% 3 / 4 3.抓舉 85 - 90% 2 / 495% 1 / 3 4.前蹲 90% 4 / 2105% 2 / 5 預蹲 / 4 5.寬推 5 / 6 法式推 20 / 6	1.上挺(前 + 後)85 - 90% / 7 2.翻 + 膝翻 85 - 90% / 7 3.硬舉 95% 4 / 2105% 2 / 3
4月03日 (星期二)	1.抓 + 膝抓 85% 1 + 1 / 7 2.高翻上挺 75% (1 + 3) / 7 3.寬發力拉 100% 3 / 5 4.膝拉 / 7 臥拉 / 7	休 息
4月04日 (星期三)	1.挺舉 85% 2 / 490% 2 / 2 4.後蹲 90% 4 / 395% 1 / 4 預蹲 / 4 3.寬借力推 + 蹲 85% (3 + 1) / 7 4.前推 / 6 手腕 / 5	1.高抓 + 膝高抓 70% 1 + 2 / 7 2.硬舉 95% 4 / 2105% 2 / 3 3.蹲跳 15 / 5 單槓 / 6
4月05日 (星期四)	1.慢速進膝 + 抓 30% / 8 2.技術加強 3.啞鈴臥推 / 6 4.前推 / 6 5.游泳	休 息
4月06日 (星期五)	1.抓舉 85 - 90% 2 / 395% 1 / 2 2.挺舉 85% 2 / 495% 1 / 2 3.前蹲 90% 4 / 2105% 2 / 5 預蹲 / 4	1.高抓 + 膝高抓 70% 1 + 2 / 6 2.前借力推 + 上挺 65% 3 + 1 / 7 3.寬推 5 / 6 雙槓 / 5 法式推 20 / 6
4月07日 (星期六)	1.高抓 + 膝抓 75% 1 + 1 / 7 2.高翻 + 蹲 + 上挺 75% (1 + 1 + 2) / 7 3.硬舉 95% 4 / 2105% 2 / 3 4.單槓 / 6 臥拉 10 / 6	休 息
4月08日(星期日)休 息		

附錄三 集中式訓練課表（第八週）

日期 \ 時段	地點：舉重訓練場 下午 2：30~5：00	地點：舉重訓練場 晚上 19：00~21：00
4月 09 日 (星期一)	1.挺舉 85% 2 / 290 - 95% 1 / 4 2.抓舉 + 膝抓 85 - 90% / 6 3.前蹲 95% 3 / 210 5% 2 / 4 預蹲 / 4 4.寬推 5 / 5 法式推 20 / 5	1.上挺(前 + 後) 85 - 90% / 7 2.翻 + 膝翻 85 - 90% / 7 3.硬舉 95% 4 / 210 5% 2 / 3
4月 10 日 (星期二)	1.抓舉 85 - 90% 2 / 5 2.高翻 + 蹲 + 上挺 70% (1 + 1 + 2) / 6 3.硬舉 95% 3 / 210 5% 2 / 3 4.蹲跳 15 / 3 / 4	休 息
4月 11 日 (星期三)	1.慢速進膝 + 抓 30% / 8 2.技術加強 3.游泳	1.高抓 + 懸垂抓 70% 1 + 2 / 7 2.前蹲 90% 4 / 210 0% 2 / 5 預蹲 / 4 3.單槓 / 6 臥拉 10 / 6
4月 12 日 (星期四)	1.抓舉 85 - 90% 2 / 5 2.挺舉 85 - 90% 2 / 5 3.前蹲 95% 3 / 210 5% 2 / 4 預蹲 / 4 4.前推 5 / 5 手腕 20 / 5	休 息
4月 13 日 (星期五)	1.抓舉 + 膝抓 85 - 90% / 6 2.翻 + 蹲 + 上挺 85% / 6 3.硬舉 95% 3 / 210 5% 2 / 3	
4月 14 日 (星期六)	1.慢速進膝 + 抓 30% / 8 2.技術加強 3.游泳	休 息
4月 15 日(星期日)		
ps：4 / 16 ~ 4 / 20 為全國中等學校運動會賽前調整		