

國立台灣體育學院體育研究所
碩士學位論文

不同蹲舉訓練方式對於舉重選手肌力
影響之研究

A COMPARISON OF LIFTING STRENGTH
THROUGH DIFFERENT TRAINING METHODS
IN WEIGHT LIFTING

研 究 生：屠國華 撰
指導教授：蘇文仁 教授

中 華 民 國 九 十 一 年 六 月

論文名稱:不同蹲舉訓練方式對於舉重選手肌力影響之研究 總頁數:100 頁

院校所組別:國立臺灣體育學院體育研究所

畢業時間及提要別:九十一學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生:屠國華

指導教授:蘇文仁 教授

中文摘要

本研究以國立台灣體育學院九十學年度舉重專長男女選手 24 名為研究對象，訓練前實施舉重、腿肌力、腿動力測驗以及體重、腿圍測量是為前測驗。依體重級別順序每三人隨意抽樣，隨機分為三個等質組，每組男選手五名，女選手三名，施以正常、加速蹲及衝擊式等三種不同方式的蹲舉訓練，經十週後再做相同的測驗及測量是為後測驗，利用個人電腦配合 1998 SPSS 8.0.1 套裝軟體加以資料統計分析。以探討下列諸課題。

- 一、不同方式的蹲舉訓練對於腿肌力的影響。
- 二、不同方式的蹲舉訓練對於腿動力的影響。
- 三、不同方式的蹲舉訓練對於舉重成績的影響。
- 四、肌力與動力之相關的探討。

研究結果與發現：

- 一、加速蹲舉組之訓練方式對腿肌力及併腿三步跳之成績有顯著之助益。
- 二、抓舉之成績與立定跳遠、半蹲垂直跳高、併腿三步跳遠及 50 公尺快跑有顯著之相關存在（正相關）。
- 三、不同訓練法在腿肌力方面進步成績都具顯著性。
- 四、不同訓練法在各組間之抓舉、挺舉進步成績並無顯著之差異存在。
- 五、三種不同之訓練法皆應有其訓練效果，如要進一步研究其訓練之效益，研究之對象，宜採未接受過重量訓練之初學者。
- 六、衝擊機之訓練對舉重選手提鈴後的二動加速，有相當的效果，但因設定訓練角度不同，產生成績之進步不明顯，因此，衝擊機在往後訓練中，因配合選手慣用角度以獲最大之訓練效果。

關鍵字：蹲舉訓練、舉重、肌力

A comparison of lifting strength through different training methods in weight lifting

Abstract

The purpose of the study was to investigate the differences among different training methods of back squat. The subjects were 24 males and females who had enrolled in weight lifting training at National Taiwan Sport College. All subjects were divided into three groups at random.

Group 1 accepted back squat training in normal speed; group 2 accepted training in accelerative speed; group 3 accepted training using an impact machine. A pretest/posttest design was applied to this study. All subjects had received tests on weight, snatch, clean and jerk, leg strength and leg power before and after treatment. Analyses of variance, t-test and correlation were used to test hypotheses related to differences among different groups. The results and findings of this study are described as following:

- a. There is a significant improvement on leg strength and three steps long jump in the group of training in accelerative speed.
- b. Snatch reveals significant positive correlation with set-jump, half knee-bend vertical jump, three steps long jump and 50-meter dash.
- c. All training methods have significant improvement on leg strength.
- d. There is not any significant improvement among different methods in snatch and clean and jerk.
- e. Each training method is of benefit to weight lifting, but selecting beginners as study subjects could be proper for further studies.
- f. Impact training machine is of benefit to second acceleration after cleaning. Due to different angular degrees selected by trainers, its improvement is not significant. Therefore to selecting specific angular degrees to reach its best effects is very important.

Key words: weight lifting, strength, back squat.

致謝詞

從民國 73 年考上省立體專開始，而後回到母校服務這其中經歷了學校改制及升格，由省立升格為國立、專科改為學院，自然回首已近二十年，從工作上為提升本身的專業技能及提升學術能力，我也跟著母校一路走來相對的自我提升，從學制的改變我也逐一的接受學校的訓練及學習，如今在母校的栽培中我將順利完成碩士學業。秉持著駱駝的精神，我將學校所交與給我的體育專項技能與學術能力，期能協助母校的學弟妹在未來國家體育政策發展中能有一番作為。

回想起兩年的碩士求學歷程，為完成所有的必修學分，需面臨工作與學業的雙重壓力下，進而疏於照料一家大小，實在對於家人心中總有一份愧疚。然而在這兩年學習之路，幸有母校所有的師長及同學、朋友給予我精神上支持及協助，才能得以順利完成學業。

本論文得以順利完成，首先特別感謝培育教導我十多年的恩師蘇文仁教授，毫不保留的傾囊相授。以及口試委員吳青華教授、黃取炎教授，於百忙之中針對此論文之研究方法、內容及結果，祥盡的一一指導及改正，以及蔡前校長長啟教授從中鼓勵與支持，才能促成提升此論文的價值性及可看性。在此學生謹致上十二萬分的感謝及感恩。

而完成此論文，還需感謝陳校長全壽博士、陳所長定雄教授、導師陳重佑博士、林文郎博士、鄭國平教授、劉榮昌教練及研究所所有指導過的教授、研究所班上同學、舉重隊所有參與實驗的同學。以及政利、鳳仙、碧娟、淑婷、珮雯、雪芬、詣潔、世華、怡君...等多位在事後的資料處理及校對，陪我無數的夜晚到清晨。

最後願將此論文與我妻子惠貞、兒振瑋、女嘉柔、母親、天上的父親及岳父、岳母和我的所有親朋好友共同分享這得來不易的甜蜜成果及成就

屠國華

國立臺灣體育學院研究所

中華民國九十一年六月十二日

不同蹲舉訓練方式對於舉重選手肌力影響之研究

第壹章 緒論

訓練之主要目的，在於追求人類潛能的極至發揮，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（蘇文仁，民 74）。而肌力是人類維持生存和運動員執行特定動作所需具備的重要生理因素之一，如何增進肌力的方法，廣受重視與討論。而舉重項目又是眾所皆知，是以肌力的大小及完美技術的動作融合，所呈現的運動競賽項目。因此，舉重教練與選手都想盡辦法如何以最有效率的訓練方法及強度，來達到增進肌力與增強肌肉的目的（蘇文仁，民 79）。

因此奧運百年來，人類競技運動成就的表現已達巔峰，人類的極限也一再被人所預測及打破，而如何在有限的人類極限下，再度的去突破。實有賴人類有計劃的開發更加有效率的訓練方式及運用科學的研究加以突破。

第一節 研究背景

近十年來我國競技體育之成就，有其可觀的表現，舉凡亞運、奧運或亞洲盃、世界盃等的國際比賽中都有不錯的成績表現，獲得獎牌數亦逐年增加，這顯示我國競技體育的訓練及技術水準有大幅的提升。尤其從 1990 年北京亞運會至 2000 年雪梨奧運會，十年間更是我國舉重的全盛時期，其間各地區的教練，無不竭思盡慮設計出各種科學的方法來訓練選手，也因此孕育出多位世界一流水準的舉重選手（陳瑞蓮，民 90）。

而舉重愛好者莫不竭盡所能，利用各種補強的訓練儀器，並借用科學的方法諸如生理學、心理學、運動力學、營養學等來探究增進舉重成績最快速而有效的方法，讓他們的選手能在日益競爭劇烈的舉重舞台上，有朝一日出人頭地、為國爭光。

第二節 研究動機

從古代奧運會，舉重運動就被列為競賽項目之一，近年來由於一再的修改比賽動作，而競賽制度則採用體重分級制度，同時讓女子亦可參加比賽，因此無論在技術上或成績上都有大幅度的提昇，而在現代奧運會競賽項目中，舉重更是『力』的表現之最重要項目之一，也是我國極力推展之重點奧運奪牌運動

項目。

我們知道力量是一個人克服地心引力或作用於某一物體所產生的能力，它影響著人體動作的速度、肌肉的耐力以及運動技能的表現（蘇文仁，民 69）。而肌力的大小更可以影響技術層面的表現，同時個人對於該動作注意力集中的程度，亦會影響到肌力的大小。劉宇（民 85）等人指出，肌力是各項運動的基礎，隨著運動水準的不斷提升，不論運動的性質如何，肌力訓練與肌力診斷，已成為增進運動科學的重要領域之一。蘇文仁（民 74）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，已是不爭的事實，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。

因此，歸納運動科學的各種論述得知，肌力的大小大致受到下列幾個因素所影響：

- 一、某一肌群之神經系統一次所能動員運動單位的多寡。
- 二、肌肉纖維橫斷面積的大小。
- 三、有系統的肌肉訓練，可提升肌肉本身的質量，產生更大的肌力。
- 四、個人對於該動作注意力集中的程度。

五、技術的熟練可提高肌力的展現，進而增進運動技能之表現。

因為肌力是人類維持生存，和運動員執行特定目的動作所需具備的重要生理因素之一，所以增進肌力的方法，廣受重視與討論（蘇文仁，民 79）。而舉重項目又是增進肌力與增大肌肉圍的主要運動。因此，舉重教練與舉重選手莫不契而不捨的尋找提升肌力與增強肌肉的最佳方法，進而提升運動技術水準及競賽成績。就如舉重運動的一句銘言所述“沒有力量就沒有舉重，失去了肌力也就無法完成抓舉和挺舉”。（蘇文仁，民 69）。

鑑因於此，筆者在擔任多年舉重教練中，發現快速度下蹲的蹲舉訓練，利用地心引力的重力加速度，應該可以增大肌肉的外在壓力達到快速增進肌力的效果。王翔星（民 89）亦曾提述敏捷的加速度運動型態，所需要的是高的爆發力而非只有大的力量，而爆發力的訓練過程中，肌肉必須儘可能的快速收縮，才能有效的提升，此論點印證了筆者對於肌力訓練的看法。另從許多研究報告中指出（郭癸賓、相子元，民 90）均曾提過，其利用連續衝擊式上肢肌群爆發力訓練器、被動式衝擊訓練機，給予有系統漸增式的訓練，對於肌力的增進有相當顯著而且快速的效果。

又從相關文獻中發現，在 60 年代蘇聯教練 Verkhoshansky 亦曾以有系統快速收縮的肌力訓練法，造就多位奧運跳躍及短跑金牌選手後，此訓練法便廣泛流傳歐美等各國。而此方法與

陳氏所設計的被動式衝擊訓練機的原理相仿。蔡崇濱（民 90）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。

由上述諸多文獻均談及肌力增進的有效方法，然何者為較優。促使筆者進一步探討的興趣，所以筆者遂設計三種不同腿肌力訓練法，包括一般正常的蹲舉訓練、加速蹲舉訓練及衝擊式蹲舉訓練，探討對於舉重選手腿肌力的影響。上述二種不同速度的蹲舉訓練及衝擊式腿肌力訓練法（利用被動式衝擊訓練機訓練），比較相互間對於舉重選手的腿肌力之影響。

本研究將以選手深蹲最大負荷之 85%實施正常蹲舉組及加速下蹲組實驗（強度之設定是以舉重選手所能完成的 3RM×3S）的強度進行訓練。衝擊式蹲舉訓練強度，則以間歇訓練法之方式設定秒數實施。期能找出增進腿肌力的較佳訓練方式，以提供給舉重運動的愛好者一些俾微之建議。因之，筆者遂以國立台灣體育學院舉重專長學生 24 名，分別參加三種不同方式的蹲舉訓練，探討對於舉重選手腿肌力、腿動力、身體型態及舉重成績的影響，以及肌力與動力之間相關，期望本研究結果，對於運動選手肌力的訓練，能夠提供些微建言，並且有助於舉重運動技能更進一步的提昇。

第三節 研究目的

本研究旨要了解下列幾個有關等張收縮訓練效果與肌力、動力之間相關的問題，以提供從事舉重教練實務的參考，因此實施本研究的目的有：

- 一、不同方式的蹲舉訓練對於腿肌力的影響。
- 二、不同方式的蹲舉訓練對於腿動力的影響。
- 三、不同方式的蹲舉訓練對於舉重成績的影響。
- 四、肌力與動力之相關的探討。

第四節 研究問題

本研究根據研究目的提出下列之研究問題：

- (一) 探討不同方式的蹲舉訓練對於腿肌力的影響。
- (二) 探討不同方式的蹲舉訓練對於腿動力的影響。
- (三) 探討不同方式的蹲舉訓練對於舉重成績的影響。
- (四) 探討肌力與動力間之相關。

第五節 研究假設、範圍及限制

一、研究假設

在本論文之研究範圍中，所有探討的問題均假設：

- (一) 不同方式的蹲舉訓練對於腿肌力的影響，各組間並無差異水準。
- (二) 不同方式的蹲舉訓練對於腿動力的影響，各組間並無差異水準。
- (三) 不同方式的蹲舉訓練對於舉重成績的影響，各組間並無差異水準。
- (四) 肌力與動力之間並無顯著的相關。

二、研究範圍

本研究係以國立台灣體育學院九十學年度舉重專長男、女學生 24 名，參加為期 10 週的不同方式蹲舉訓練，其訓練前與訓練後接受舉重、腿肌力、腿動力等項目測驗，以及腿圍和體重測量所獲得的資料為範圍。

三、研究限制

(一) 訓練上的限制

因整個訓練計畫為期十週，其中因參加全國總統盃舉重錦標比賽，中斷兩次訓練以及受試者除本實驗外亦需依學校課程參加不同學術科上課。因此，在訓練效果上所呈現的結果將無法完整的突顯，此點列為本研究之限制之一。

(二) 研究對象限制

本研究以國立台灣體育學院舉重代表隊，男選手 15 名、女選手 9 名作為研究對象，都為現役大專學生 18~24 歲，而並未作多方抽樣，此亦為本研究限制之一。

(三) 舉重專項測驗限制

因抓舉、挺舉所包含之技術層面較高且測驗情境與比賽有所不同，此為本研究限制之一。

第六節 名詞解釋

一、舉重 (Weightlifting)

為奧運項目之一，分為抓舉與挺舉兩項，依體重分為男 8 級，女 7 級，除了兩個單項成績外，另有合併計算的總和成績，目前奧運比賽只計算總和成績。蔡溫義（民 85）。

二、重量訓練中有幾個專門術語。承受訓練重量稱為「負荷」

(load)，將之上舉的次數稱為「反覆次數」(Repetition)，連續做完數次後，休息片刻，再連做數次，又再休息。此種休息間的連續反覆次數稱為「組」(簡稱 S) 例如：

重量 (負荷) $\times$ 1RM (反覆次數) $\times$ 1S (組數)：某一重量 (強度) 做 1 組，每組最多只能完成 1 次的反覆動作。

重量 (負荷) $\times$ 3RM (反覆次數) $\times$ 3S (組數)：某一重量 (強度) 做 3 組，每組最多只能完成 3 次的反覆動作。

三、腿肌力：本研究之腿肌力是以受試者平時訓練大腿力量的標準屈膝深蹲為測驗動作。其方式為將槓鈴置於頸後做全深蹲動作，測驗其所能完成的最大負荷重量。

四、腿動力：本研究所稱之腿動力，包括立定跳遠、併腿三步跳、垂直跳高、50 公尺跑等四項。

五、舉重成績：本研究之舉重成績是以國際舉重總會所規定之抓、挺舉比賽標準動作及方法進行。

六、正常蹲舉法：舉重選手訓練腿肌力之方法，利用槓鈴組之器材，負重於頸後肩上，腳掌平行與肩同寬，以正常速度下蹲至臀部低於 90° 以下再起立還原至預備動作。

七、加速蹲舉法：舉重選手訓練腿肌力之方法，利用槓鈴組之器材，負重於頸後肩上，腳掌平行與肩同寬，但臀部下蹲至膝關節 90° 處，利用重力加速度快速下蹲後再起立還原至預備動作。

八、衝擊式蹲舉訓練法（衝擊式訓練法）：

利用陳氏被動衝擊訓練機來訓練，設定大腿位關節肌力最大負荷角度 110° 180° 作反覆衝擊訓練，以增加次數／時間／組數。來增強訓練質量。訓練強度課表以陳氏衝擊機發明人，所提供之最佳訓練強度。

每分 120 次（衝擊） $\times$ 15 秒 $\times$ 休息 45 秒 $\times$ 10 組及每分 60 次（衝擊） $\times$ 30 秒 $\times$ 休息 30 秒 $\times$ 10 組交互實施訓練。

(陳氏被動衝擊訓練機器如圖)



第貳章 文獻探討

由於本研究目的引用文獻以探討下列幾個不同方式的蹲舉訓練效果與肌力、動力間之相關的問題：

第一節、不同方式的重量訓練對於肌力的影響。

第二節、不同方式的重量訓練對於動力的影響。

第三節、被動式衝擊式訓練對於肌力、動力的影響。

因此文獻探討乃係針對上述研究目的，就有關文獻加以分析，茲分述如下：

第一節 不同方式的重量訓練對於肌力的影響

在林正常（民 72）所譯運動生理學一書中指出 Delorme and Watkins 等人研究為了促使肌力能夠有效的增進，他們率先提出了漸增式抵抗訓練法，其構想為使用 10 次最大反覆，也就是只能上舉 10 次的最大負荷。每一訓練動作總共包括 30 次反覆，分 3 組（set），每組 10 次反覆。同時他們認為每週四天的訓練較為適當，採用高負荷低反覆次數訓練法有助於肌力的增進。

Edward K. 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。Edward 他以 42 個大專男生參加為期一年的重量訓

練實驗，並以另外 42 個男生為控制組，結果在肌力的增進方面，實驗組顯然的要優於控制組，其相互之間的差異有達顯著水準。

Masley, J.W. (1953) 以 24 個大專男生參加重量訓練、26 人參加排球訓練，另以 19 人為控制組。每週 3 次，每次 50 分鐘，經過 6 週的訓練後，提出下述研究結論：1. 重量訓練組肌力的增進，顯然的大於排球訓練組及控制組。2. 肌力的增加有助於速度的提昇。

Capen, Edward K. (1956) 在「四種不同拮抗訓練對於肌力的影響」一文中，曾述及 Walter 以 48 個受試者參加 10-15RM 的反覆訓練，另以 46 個受試者參加 20-25RM 的反覆訓練，結果他同意 Delorme 的論述，認為增進肌力應採用高負荷、低反覆次數的訓練法。Capen 將一群大專男生分為四組，每組分別參加下述一種重量訓練法。

第一組：8-15RM 能完成 15 次的反覆訓練，即增加負荷重量至能完成 8 次反覆的重量來訓練。

第二組：8-15RM×1S 加 5RM×1S 第一次與上述第一組相同，而後續的訓練是增加負荷至能完成 5RM 的重量訓練。

第三組：5RM×3S 能完成 3 組 (set) 5RM 的訓練。

第四組：1RM×3S 能完成 3 組 (set) 1RM 的訓練。

經過 12 週的訓練，結果在肌力增進方面 1RM×3S 之訓練法，顯著的優於 8-15RM 之訓練法。

Barney Vermon S. (1961) 將 80 個大專男生分為 3 組，每組分別接受下述三種不同的漸增拮抗肌力訓練：

第一組：1.以 10RM 之 1/2 重量做 10 次的反覆訓練。

2.以 10RM 之 3/4 重量做 10 次的反覆訓練。

3.以 10RM 之 100%重量做 10 次的反覆訓練。

第二組：接受 10RM $\times$ 3S 之訓練。

第三組：1.接受 10RM $\times$ 3S 之訓練。

2.加重量 5~10 磅，並試著做完最多次數的反覆訓練。

3.繼續加重 5~10 磅，至只能完成 1 RM 的反覆訓練為止。

經 8 週的訓練，以上三種訓練法對於肌力的增進，均有達顯著水準。

Clarke David H. (1961) 以 62 個大專男生為受試者，分作兩組，一為控制組，另一為實驗組，實驗組接受 10 週的漸增式重量訓練，在肌力與肌力/質量比之項目，實驗組的進步均達 .05 的顯著水準，而控制組卻出現退步的現象。

Berger, Richard A. (1962) 以 199 個大專男生為受試者，分別參加 2RM、4RM、6RM、8RM、10RM、12R 之漸增式等張負荷訓練，探討「增進肌力的適當反覆次數」，結果 4RM、6RM、8RM 之反覆訓練，對於肌力的增進要比 2RM 10RM 與 12RM 的效果好，因此他建議，增進肌力的訓練以 3~9RM 的反覆訓練方式較佳。

Berger, Richard A. (1962) 以 28 個大專男生參加每週 3 次的仰臥推舉訓練，第一組在每週 3 次的訓練中，兩次以 10RM 的訓練之 90%的重量來訓練，另一次做 10RM 的訓練。而另一組 3 次均做 10RM 的訓練。12 週後再做仰臥推舉測驗，結果第一組

增進 151.18 磅，第二組增進 153.09 磅，兩組肌力的進步均達 .01 的顯著水準，然相互間卻沒有顯著的差異。

Berger, Richard (1962) 以 177 個大專男生分別參加 9 種不同的仰臥推舉訓練，其方式如下：

第一組：2RM×1S、第二組：6RM×1S、第三組：10RM×1S

第四組：2RM×2S、第五組：6RM×2S、第六組：10RM×2S

第七組：2RM×3S、第八組：6RM×3S、第九組：10RM×3S

每週 3 次，經過 12 週訓練後結果：1.各種訓練法對於肌力的增進均有顯著的效果，為其中以 6RM×3S 的訓練法最佳。2.低於 2RM 及高於 10RM 的訓練法，對於肌力的增進未必有較好的效果。

Berger, Richard A. (1963) 將 48 個大專男生分為 3 組，分別接受 2RM×6S、6RM×3S、10RM×3S 三種不同方式的仰臥推舉訓練，比較九週後肌力進步的情形，結果三種訓練法對於肌力的增進，均達顯著水準。

Berger, Richard A. (1965) 以 79 個大專男生為受試者，分別參加七種不同反覆次數及不同訓練次數的重量訓練課程：

第一組 (N：11)：66%×1RM 每週 2 次

第二組 (N：12)：50%×1RM 每週 2 次

第三組 (N：12)：90%×1RM 每週 2 次

第四組 (N：10)：100%×1RM 每週 3 次

第五組 (N：13)：66%×1RM 每週 3 次

第六組 (N：12)：100%×1RM 每週 1 次

第七組 (N：9)：控制組

經過 6 週的訓練，結果：1.第六組與第七組的進步未達顯著水準，由此得之，以 1RM 之 2/3 以上的負荷重量，每週 1 次，對於肌力的增進沒有效果。2.第一組至第五組的進步均達顯著水準。3.肌力訓練要有顯著的效果，必須負荷 1RM2/3 以上的重量，每週至少兩次，並且經過兩週的訓練後才會顯現出來。

O' shea, Patrick (1966) 以 30 個大專男生分別參加 3 種不同方式的漸增示重量訓練：

第一組：3S×9-10RM、第二組：3S×5-6RM、第三組：3S×2-3RM
每週 3 次，經過 6 週的訓練後，3 種訓練法對靜態與動態肌力的增進都有顯著的效果，然相互間並無顯著差異。在靜態肌力方面以第 3 組進步 23.3%最多，在動態肌力方面以第 2 組的 26.7%進步最大。

Berger, Richard A. (1967) 等人以 50 名大專男生分別參加兩種不同的重量訓練課程。

第一組：每次只做 1 組 (set) 10 個反覆的訓練。

第二組：每次以 1RM 的負荷重量完成 1 次的反覆訓練後，配合肌肉的疲勞漸減重量，共做 10 次的訓練。

每週 3 次，經過 8 週的訓練後，再做仰臥推舉測驗，結果第二組肌力的增進顯著的優於第一組，其差異達顯著水準。

江啟一（民 57）曾述及每日接受一、三、五、七次的重量訓練，探討對於肌力增進效果的研究，經過 10 週的訓練後，結果發現一天之內訓練次數的多寡，對於肌力的增進並無顯著的差異。通常以隔日訓練一次，每週 3-4 次較為適當。

Costill, David L. (1968) 等人調查 76 個大專男生，其中

包括 65 個美式足球選手探討“腿肌力與動力的相關”，受試者總共接受了六個項目的測驗，結果發現：腿肌力與無氧動力、垂直跳高、立定跳遠、40 碼跑均有顯著的相關。

由陳相榮譯(民 66 年)豬飼道夫原著“運動生理學入門”書中曾指出反覆 10 次的訓練方式為增進肌力最有效的方法，亦即相當於最大負荷之 $2/3$ 的重量來訓練，或則採用最大負荷 $2/3$ 以上的重量，做 4-5 次的反覆訓練其效果最佳。

林正常(民 67)譯 Zatsiorskij, V.M.其所著「運動員與體力」一書，曾述及「舉重選手以最大肌力 60-80%的負荷訓練，而不做「最大限度」的訓練，經過一個月，肌力的增進即出現停滯現象，而第二個月開始，肌力降低 5-7%」。因此他認為：先給予肌肉適當強度的刺激，使其引起充分的抑制過程，抑制越大，抑制後的促進也越強，如不系統的給予肌肉相當的負荷訓練，肌力無法增強。

Withers, R.T. (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。

Stull, G.Alan (1970) 等人以 20 個大專男生接受 6 週雙手彎舉漸增式重量訓練課程，探討「高負荷、低反覆次數訓練法對於肌力與疲勞的影響」。結果以上各種訓練法，在連續 5 分鐘的肌力與肌耐力測驗中均有顯著的進步。

Devries, H.A. (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，可能會有較大的效果。

吳萬福（民 65）在其所譯「近代運動訓練法」一書中，曾述及：根據 Hettinger 與 Miller 等研究結果，適當的負荷重量確實可以增加肌力，負荷量在最大肌力的 $1/3$ 至 $1/4$ 以下時，幾乎無法獲得增進肌力的效果。但是負荷重量超過 $1/3$ 至 $1/4$ 時，可發現訓練效果會逐漸的增大，至負荷超過 $2/3$ 以上時，其訓練效果並無差異。

Morehouse, L.E. (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。

蘇文仁（民 68）以 48 名大專男生分別參加三種不同的訓練課程，探討「不同方式的等張收縮訓練，對於基本運動能力及身體型態的影響」，第一組：3RM×2S，第二組：6RM×2S，第三組：10RM×2S，每週 2-4 次，經過 6 週的訓練後，結果：1.三種訓練法對於肌力的增進均有達顯著水準。2. 3RM×2S 與 10RM×2S 訓練組對於肌力的增進平均較 6RM×2s 組為優，但其相互間並沒有顯著的差異。

渡部和彥 (1982) 在其譯自 Fox 所著「運動生理學」一書中，曾提及 Clarke 研究不同反覆次數（2，4，6，8，10 次）與不同訓練組數（1，2，3 組）對於等張肌力增進的影響，結果發現 2RM×3S、6RM×2S 及 10RM×1S，全部都增加 25% 的肌力，其中又以 6RM×3S 訓練法效果最佳。

Anderson, Tim (1982) 以 48 個大專男生分別參加三種不同

方式的仰臥推舉訓練，6-8RM×3S、30-40RM×2S、100-150RM×1S，每週 3 次，探討「不同方式的訓練對於肌力與肌耐力的影響」，經過 9 週的訓練，結果 6-8RM×3S 之高負荷低反覆次數訓練法，平均肌力的進步遠比其他兩組為優，他的結論並提出「人類骨骼肌對於訓練的刺激可塑造出一般及特殊的適應性，而這種適應性是受到訓練強度與時間的影響」。

林正常（民 75）於其所著「運動科學與訓練」一書中，提出有關增進肌力的重量訓練原則，其方法為：必須漸增阻力，由輕而重；負荷必須超過 2／3 以上的刺激才有效；每週訓練 3-4 次；採用高負荷、低反覆（1-6RM），每次訓練 2-3 組為宜。

窪田登（1989）等於其所著「運動員的肌力訓練」一書，曾提及：Lamb，D.R.認為 7-6RM×3-4S，每週訓練 3-4 天，對於肌力的增進最有效。而 Pollock，M.L.卻認為每週 3-5 天，5-7RM×3S 的訓練法，其效果最好。

許樹淵（民 86）每平方公分的肌肉橫斷面，會產生 3.8~10 公斤的力量，而這麼大的差值在於有無訓練的結果。在其文中指出，未經訓練的肌肉中，動纖維只佔了 60%，但有訓練的肌肉動纖維則佔了 90%，因此訓練的肌肉能產生更大的肌力。

屠國華（民 90）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。

陳欣宏（民 84）指出，以屈膝深蹲、仰臥推舉，及斜板仰臥起坐，經過十週的訓練，前後測驗成績經 F 考驗及 t 檢定後，結果都具有顯著性效果。因此，接受有計畫之重量訓練後肌力的增進顯著效果很大，此與 clarke 與 henry 所述「採用漸增式

負荷訓練，只要六週以上力量就會顯著增加，與 withers 所述重量訓練對於肌力的增進效果非常的顯著」相符。

許樹淵（民 86）從其研究報告中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。

小結：從上述相關文獻中得知，有系統有計畫的重量訓練，對其肌力的增進是有顯著成效的。強度、次數、組數的不同，其透過不同的正確方法訓練，所獲得的成效及肌肉的型態也會有所不同。但從實質上因肌力增加造成肌肉橫剖面增大，促使體重而增重，如此，對選手並未獲得真正的訓練效益。所以舉重選手所採用 3RM 的訓練方法，則可避免因肌力增強所造成肌肉碩大而增加體重。

第二節 不同方式的重量訓練對於動力的影響

Chui. Edward (1950) 以 23 個受試者接受每週 2-3 次，每次 1 小時的重量訓練，另以 22 個人為控制組，研究有關重量訓練對於運動員動力之影響，經過 3 個月的訓練，前後測驗結果，他認為重量訓練對於運動選手動力的增進有顯著的效果。

Edward K. Capen (1950) 以 42 個大專男生參加為期一年的重量訓練。並以一組同樣人數的大專男生為控制組，結果，在動力的增進方面，實驗組顯然的要優於控制組，其相互間的差異達顯著水準。

Zorbas, William S. (1951) 測驗 300 位舉重選手與 300 位非舉重選手 7 項手臂動作速度，結果舉重選手在手臂轉動速度顯著的要比非舉重選手快。

Wilkin, Bruce M. (1952) 以 9 個有經驗的舉重選手及 19 個舉重初學者各為實驗組，分別接受舉重訓練，再與 18 位游泳選手所組成的控制組做比較，探討“重量訓練對於動作速度的影響”，經過兩個月的訓練，再做手臂旋轉曲柄的速度測驗，結果：1. 舉重選手手臂的動作速度均未減慢。2. 有經驗舉重選手的肌肉並未僵硬，動作速度亦有顯著的增快。

Richard A. Berger (1963) 以 89 名大專男生分別參加四種不同的屈膝深蹲與垂直跳訓練，探討“動態與靜態的訓練對垂直跳的影響”結果參加 10RM 的屈膝深蹲訓練組與以 10RM 之 50-60% 負荷重量跳躍 10 次的這兩組，在垂直跳的測驗其進步均達顯著水準，而其中又以 10RM 之 50-60% 負荷重量跳躍 10 次的這一組進步最大。

Whitley, Jim D. (1966) 等人以 78 個大專男生分別參加 3 種不同訓練課程，第一組：等張-等長收縮訓練、第二組：動態超載負荷訓練、第三組：自由擺臂訓練，另一組為控制組，每週 2 次，經過 10 週的訓練後，再測驗手臂的動作速度，結果第一組 $t=10.06$ ，第二組 $t=8.10$ ，兩組均有顯著的進步，唯相互

間並無差異存在。

Banerter, Blauer L. (1968) 112 個大專男生分別參加四種不同的等張收縮訓練，另以一組為控制組：

第一組：接受架上舉踵運動，訓練踝關節伸肌。

第二組：接受直立與下坐於板凳之反覆運動，訓練膝關節伸肌。

第三組：接受臀部伸展之下拉運動，訓練臀部伸肌。

第四組：以上三種全部訓練。

第五組：控制組。

經過 8 週的訓練，再做垂直跳測驗，比較各組相互間的差異，結果：1.第一至第四組各訓練部位的肌力均有顯著的進步。

2.在垂直跳的測驗，第二、三、四組顯著的優於第一、五組，唯其相互間的差異，並未達顯著水準。

Blattner, Stuart E. (1979) 等人以 48 個男生為受試者分為三組，其中一組為控制組，另兩組分別參加不同方式的重量訓練課程：

A 組：接受等速訓練 (Isokinetic) 10RM×3S。

B 組：接受深跳訓練，高度 34 吋，負荷重量為 3、5、7、10、15 及 20 磅，由輕負荷逐漸加重。

每週 3 次，經過 8 週的訓練，結果實驗組垂直跳成績之進步，均顯著的優於控制組，而相互間並沒有顯著的差異。

Clutch, David 及 Wilton Mike (1983) 以 12 個大專男生分別參加三種不同的重量訓練課程。

第一組：接受垂直跳訓練。

第二組：0.3 公尺深跳訓練。

第三組：0.75-1.10 公尺深跳訓練。

所有學生並同時進行舉重訓練，結果在蹲舉與垂直跳兩項測驗，各級均有顯著的進步，但相互間並無顯著的差異。David clutch 另又進行一項實驗，以 16 個參加重量訓練課學生與 16 個排球隊學生為受試者，各再分做 2 組，一組參加深跳及重量訓練，另一組只做重量訓練，除了參加重量訓練課而未做深跳訓練組外，垂直跳的測驗成績均顯著的進步，其中以單做深跳組的進步最大，深跳與重量訓練同時進行組次之。

劉宇（民 85）等三人，指出爆發力主要取決於快慢運動單位的收縮速度，而最大肌力和瞬發力雖不是同等的肌力形式，但他們具有同等級的關係。要決定瞬發肌力的快慢，是決定於最大肌力的大小為基礎。眾多競技運動項目中，肌力及無氧動力的大小，常被用來作為評估運動成績的決定因素。

Considine, William J. (1973) 等人以 28 個大專男生為受試者，接受 7 項動力測驗（垂直跳高、粉筆畫板垂直跳高 (chalk board jump)、立定跳遠、5 碼跑、10 碼跑、5 碼起跑、全身動力）。6 項拉力測驗（臀關節伸力 2 項，膝關節伸力 2 項，踝關節伸力 2 項）。結果發現腿動力與腿肌力間均沒有顯著的相關，因之他們認為腿肌力似乎是單純的體能要素之一。而影響各種腿動力項目之能力，其因素相當複雜。

金子公宥（1974）於其所著“人體肌肉動力學”一書中，曾述及：他於 1965 年其研究腿肌力與垂直跳的相關，結果發現兩者間有顯著水準。並發現腿肌力與立定跳遠的相關不顯著，而

腿肌力與“立定跳遠 $\times$ 體重”之指數相關達顯著水準。

黃賢堅（民 74）以 50 名大專男女學生為對象，探討“男女等長、等張收縮與垂直跳的相關研究”，結果發現腿肌力與垂直跳男女均有相關，唯男生組較女生組的相關水準為高。

呂宏進、林政東（民 89）指出肌力與爆發力乃運動員參與競技的重要能力，妥善好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。

Claps F（2001）在其著作中指出 2000 雪梨奧運銅牌得主 Haworth 說有一位十七歲的舉重選手，其體重 300 磅，可垂直跳 30 吋，能跳這麼高可以幫助在舉重比賽中得到較快的動作速度。另 Michael O. 指出，男子能跳的高度，除了速度快之外，還要有較大力量作用於地面。在文中另有奧運教練 Cohen 認為加速度的蹲舉訓練有助起動的爆發力。同時採用輕負荷並儘可能蹲低而快速度的起立到舉踵，其會獲得較佳效果。

小結：從相關文獻中得知，透過不同強度、次數、組數的重量訓練再加上相關速度訓練及垂直跳等動力訓練，強迫增進肌群快速的收縮，以達到完整動力的呈現，而其效果是達顯著水準。

第三節 衝擊式訓練對於肌力、動力的影響

Ebben W.P (2000)等人以 10 個男生分成兩組進行實驗，其分組內容如下：(1)臥舉訓練、被動衝擊式仰臥推舉訓練及藥球拋擲訓練；(2)藥球拋擲訓練。兩組在平均反作用力及最大反作用力及肌電圖上並無顯著的差異，但他們認為重量訓練、被動衝擊式及拋擲藥球等組合式訓練法有較大的優勢。而其第(1)組較第(2)組為佳且達顯著水準。

王翔星（民 89）敏捷的加速度運動型態，所需要的是高的爆發力而非只有大的力量，而爆發力的訓練過程中，肌肉必須儘可能的快速收縮，才能有效的訓練爆發力。

張榮顯（民 90）有效的利用藥球訓練，可增強競技運動中的肌力及爆發力，提升競技能力的專項體能。

蔡崇濱（民 90）增強式肌力訓練是利用伸縮週期的概念，在促使肌肉預先伸展後，作出快而有力向心收縮的訓練方式。

郭癸賓、相子元（民 90）連續衝擊式上肢肌群爆發力訓練器係根據肌肉運動原理，及爆發力訓練原則進行設計的新式訓練器材，它在進行訓練時可達到持續負荷、快速、加速、連續衝擊的情況下完成訓練，是合乎爆發力訓練原理的一種訓練法。

Fatouros I.G. (2001) 等人以 41 個男生分為四組進行有系統的重量訓練，其分組為(1)被動衝擊式訓練 11 人；(2)重量訓練 10 人；(3)被動衝擊式訓練及重量訓練 10 人；(4)控制組 10 人。經過 12 週訓練，探討對於垂直跳及腿肌力的影響進行比較分析，結果發現各實驗組（第（1）（2）（3）組）均顯著的優於

控制組（第（4）組），同時第（3）組又顯著的比第（1）（2）組好。

小結：從上述的文獻中，得知重量訓練與被動式衝擊機訓練對於肌力及動力的增進都有顯著的效果，60年代新發展出來的訓練理論，透過肌肉強迫性的快而有力的向心收縮，以達到強而有力的爆發力訓練。平時訓練的經驗中發現，接受被動式衝擊機訓練對於短跑選手的加速能力及速耐力，似乎相當有效。

第參章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

以九十學年度國立台灣體育學院舉重專長之學生為實驗對象，年齡自 19-24 歲，實驗對象皆為國立台灣體育學院學校代表隊選手，共計 24 人，依體重級別順序每三人隨意抽樣分配至各組，每組男選手五人，女選手三人進行訓練，接受蹲舉不同方式訓練的實驗。

第二節 研究步驟

研究預定進度表（利用 Cantt Chart 表示，以為進度控制之依據）

	九十年						九十一年						備註
	七	八	九	十	十一	十二	一	二	三	四	五	六	
訂定自集料讀獻研究計劃章施測施練施測料集料析論議成文業試度例	——												
題收資研文研設撰二實前實訓實後資收資分討結元論畢口進比	——	——											
	——	——	——										
			——										
			——	——									
					——								
						——	——						
							——						
								——					
								——	——				
									——	——			
										——	——		
											——	——	
												——	
	8 %	20 %	35 %	45 %	50 %	60 %	70 %	80 %	85 %	90 %	97 %	100 %	

一、分組

以前測驗受試者接受深蹲測驗所獲成績，依級別順序每 3 人隨意抽樣實施等質分組，24 人分別編入下列 3 組，每組計 8 人。

- (一) 第一組（正常組）：接受 3RM×3S 的正常蹲舉訓練，實施漸增負荷訓練。
- (二) 第二組（加速組）：接受 3RM×3S 的加速下蹲蹲舉訓練，實施漸增負荷訓練。
- (三) 第三組（衝擊機組）：接受強度，每分 120 次（衝擊）×15 秒×休息 45 秒×10 組及每分 60 次（衝擊）×30 秒×休息 30 秒×10 組的被動式衝擊蹲舉訓練。

二、預備訓練

本研究之實驗對象，為了讓所有受試者的腿肌力均處於高峰狀態，適應不同方式的蹲舉訓練。先以一週時間做為預備訓練，避免日後造成非因訓練之實質進步。

- (一) 日期：自民國九十年十一月四日起至十一月十日止，為期 1 週，實施訓練三天。
- (二) 時間：每日下午 3：30 起術科舉重專長訓練時間。
- (三) 地點：國立台灣體育學院舉重教室。
- (四) 訓練者：屠國華。
協助者：學生 3 名。
- (五) 訓練項目：蹲舉。
- (六) 訓練方法：

- 1.每日練習前，由訓練者指導受試者進行暖身運動，尤其是下肢與背部動作，以減少發生傷害的可能性。
- 2.由筆者講解訓練目的、方法、上次成績與本次訓練目標以及應注意事項，然後依規定開始練習。
- 3.受試者依平日之訓練習慣，自行選擇起始重量、反覆次數、組數與每次加重重量。

(七) 注意事項：

- 1.隨時注意受試者有否按照動作要領進行練習，並給予技術上的指導。
- 2.重量的增加不可過速，每次以 5 公斤的負荷量逐漸遞增為原則。
- 3.每次訓練前，必先注意槓鈴的重量是否正確，以及兩邊重量有否均衡。
- 4.練習時兩側各有監護一位，由受試者輪流擔任，隨時注意安全的維護。
- 5.負荷重量超過最大肌力 80%以上時，所有受試者均需使用護腰皮帶，以保護腰部安全。

三、訓練期間與頻度

- (一) 日期：自民國九十年十一月十二日至九十一年一月二十一日止，計 10 週。
- (二) 訓練次數：每週 3 次（週一、三、五各一次）。
- (三) 時間：每日下午台灣體育學院術科舉重專長訓練

時間。

(四) 地點：國立台灣體育學院舉重教室。

(五) 訓練項目：蹲舉。

(六) 訓練者：屠國華

協助者：台灣體院舉重專長學生 3 名。

(七) 服裝：穿著台灣體院術科專長舉重訓練服裝。

(八) 器材：1.舉重台 8 台。

2.舉重比賽用標準槓鈴 8 組（IWF 認可比賽用槓）。

3.各種比賽用加重鐵片（IWF 認可，每種重量約 20-40 片）。

4.陳氏被動反覆衝擊訓練機。

5.碳酸鎂粉。

6.護腰皮帶。

7.記錄紙及筆。

(九) 訓練過程：

本訓練過程依下列順序實施：

1.暖身運動：訓練前所有受試者一起做 10-15 分鐘的暖身運動。

2.分組訓練：

(1) 第一組：正常速度之蹲舉訓練（3RM×3S）

(2) 第二組：加速下蹲之蹲舉訓練（3RM×3S）

(3) 第三組：陳氏被動式衝擊機之蹲舉訓練

3. 說明事項：

- (1) 個人每次訓練的最大負荷重量，均由筆者事先登錄於個人訓練記錄表上。
- (2) 參加訓練各組，每組 8 人，再分為二至三小組，每組 2-4 人，均使用舉重比賽用標準槓鈴與器材進行訓練。
- (3) 每人得自由選擇實施訓練的開始負荷重量，唯應注意個人的能力，適當的增加負荷重量，整個訓練過程以加重 6-8 次為原則。
- (4) 組 (set) 間休息時間 2-3 分鐘。
- (5) 每次最大負荷訓練所完成的組數 (set)、反覆次數 (RM) 與重量，都由協助人員登錄於訓練記錄表上。
- (6) 個人 1RM 最大肌力之百分比重量，若未滿 2.5 公斤，加滿至 2.5 公斤。
受試者所負荷重量能完成 3RM×3S 時，則一下的訓練負荷即增加 5 公斤。
- (7) 選手透過訓練，達到 3RM×3S，完成一週 3 次訓練之後，選手自行加重 5 公斤，進行另一強度之訓練。以此類推，直至十週訓練完成。
- (8) 受試者除了本研究之深蹲訓練外，其餘之術科專長訓練時間，繼續參加舉重訓練，唯所有蹲舉訓練項目均給予剔除。

第三節 前、後測資料收集

一、測驗（量）項目、時間及地點

前、後測 項目		前測時間	後測時間	地點
專 項 測 驗	抓 舉	90.10.29、30 90.11.5	91.1.28 91.2.1	國立台灣體育學院 舉重專用訓練教室
	挺 舉			
腿 肌 力 測 驗	深 蹲	90.11.5、7	91.1.23、30	國立台灣體育學院 舉重專用訓練教室
動 力 測 驗	立 定 跳 遠	90.11.1、3	91.1.28、31	台中體育場-田徑場
	併 腿 三 步 跳 遠			
	垂 直 跳 高			
	50 公尺衝刺跑			
身 體 體 型 測 量	體 重	90.11.1	91.1.29	國立台灣體育學院 舉重專用訓練教室
	左 右 大 腿 圍			

二、測驗（量）方法及注意事項

（一）抓舉：

- 1.目的：舉重比賽兩式舉法的第一項。
- 2.設備：比賽用槓鈴、舉重台、護腰皮帶、碳酸鎂粉、記錄紙筆。
- 3.動作方法：
 - （1）屈膝下蹲，兩腿分開與肩同寬，雙手正握寬握法，背

部挺直，兩眼注視正前方。

- (2) 以連貫的動作上拉槓鈴至頭上方兩臂伸直部位，同時兩腿左右跳開屈膝下蹲，然後身體直立再下放槓鈴至舉重台上。

4.測驗方法：

- (1) 依照國際舉重比賽規則及比賽方式實施試舉，但每人可加試舉一次，最多試舉四次。（正式舉重比賽每人試舉三次）
- (2) 槓鈴重量的增加，每次均需為 2.5 公斤的倍數。

5.記錄：以公斤為單位；登記至 1/2 公斤。

6.注意事項：

- (1) 受試者手掌得塗上碳酸鎂粉，以防止槓鈴從手中滑落。
- (2) 禁止受試者以突然抖振方式上拉槓鈴，避免背部受到傷害。
- (3) 受試者得自由選擇使用護腰皮帶與否。

(二) 挺舉：

- 1.目的：舉重比賽兩式舉法的第二項。
- 2.設備：比賽用標準槓鈴、舉重台、護腰皮帶、碳酸鎂粉、記錄紙、筆。
- 3.動作方法：
 - (1) 屈膝下蹲，兩腳分開與肩同寬，雙手肩寬正握法，背部挺直，兩眼注視正前方。
 - (2) 利用腿及臀部的力量，上拉槓鈴至槓軸的與肩同寬，即

急速屈膝下蹲，肘關節向前上方擺出，控制槓軸落於頸前肩上，然後恢復直立姿勢。

- (3) 微屈膝，用腿部之力上挺槓鈴至頭上方兩臂直伸狀態，同時兩腳前後跳開成弓箭步，然後收腿至身體直立兩腿平行位置，再下放槓鈴於舉重台上。

4. 測驗方法：

- (1) 依照國際舉重比賽規則及比賽方法實施試舉。每人可加試舉一次，最多試舉四次。(正式舉重比賽每人試舉三次)

- (2) 槓鈴重量的增加，每次均需為 2.5 公斤的倍數。

5. 記錄：以公斤為單位，登記至 1/2 公斤。

6. 注意事項：

- (1) 受試者手掌得塗上碳酸鎂粉，以防止槓鈴從手中滑落。
- (2) 禁止受試者以，突然抖振的方式上拉槓鈴，避免背部受到傷害。
- (3) 受試者得自由選擇使用護腰皮帶與否。

(三) 蹲舉：

1. 目的：主要為訓練與測驗大腿的肌力。
2. 設備：深蹲訓練架、舉重標準槓鈴、碳酸鎂、護腰皮帶、記錄紙、筆。
3. 動作方法：

- (1) 受試者雙手正握槓軸，將槓鈴均衡的置於頸後肩上，雙腳平行分開與肩同寬，身體直立、然後屈膝下蹲至大腿之最頂端低於水平線下，再恢復直立姿勢。
- (2) 動作過程兩腳不得移動，雙手亦需緊握槓軸。

4. 測驗方法：

- (1) 每人均得隨意選擇適當的重量開始試舉，次數不受限制。
- (2) 槓鈴重量的增加，每次均需為 2.5 公斤的倍數。
- (3) 個人對於某一重量試舉失敗時，得要求同一重量再做第二次或第三次試舉，若連續失敗三次，即以個人所完成的最高重量為其成績。

5. 記錄：以公斤為單位，登記至 1/2 公斤。

6. 注意事項：

- (1) 監護人員隨時注意槓鈴兩邊重量有否均衡。
- (2) 監護人員發現受試者無法完成動作時，即刻協助將槓鈴送至深蹲架上。
- (3) 受試者得自由選擇使用護腰皮帶與否。

(四) 立定跳遠：

1. 目的：測驗瞬間爆發腿動力。
2. 設備：體育場跑道或平坦地面、皮尺、插針、記錄紙、筆。

3.方法：

(1) 受試者立於起跳線後，屈膝擺臂數次，全力雙足起跳。

(2) 丈量受試者起跳後腳跟著地點，與起跳線間之最短距離為成績。

4.記錄：以公分為單位，記錄至公分。測驗二次，取較佳一次為成績。

5.注意事項：

起跳前雙腳不得彈跳離地。

(五) 併腿三步跳遠：

1.目的：測驗連續性水平腿動力。

2.設備：體育場跑道或平坦地面、皮尺、插針、記錄紙、筆。

3.方法：

(1) 受試者立於起跳線後，屈膝擺臂，全力雙足連續跳三次。

(2) 丈量受試者第三步腳後跟著地點，與起跳線間之最短距離為成績。

4.記錄：(1) 以公分為單位，記錄至公分。

(2) 測驗二次，以最佳一次為成績。

5.注意事項：

起跳前雙腳不得彈跳離地。

（六）垂直跳高：

- 1.目的：測驗垂直腿動力。
- 2.設備：垂直跳高測量器（TAKEI KIKI KOGYO CO.LTD）、平坦牆壁一面、距牆 20 公分之地面上畫一與牆平行之白線、記錄紙、筆。
- 3.方法：
 - （1）身體直立，腳緊靠牆，測驗臂直伸於頭上，以指尖輕拍測量板，測量起跳高度。
 - （2）側立於距牆 20 公分之起跳線外。
 - （3）屈膝擺臂，全力向上躍起，並以測驗臂之指尖再拍測量板，測量躍起高度。
 - （4）兩個高度間的距離，即為所跳高度（儀器自動顯示）。
- 4.記錄：（1）以公分為單位，記錄至公分。
（2）測驗二次，以最佳一次為成績。
- 5.注意事項：
起跳前雙腳不得先彈跳離地。

（七）50 公尺衝刺跑：

- 1.目的：測驗水平加速腿動力。
- 2.設備：電動手按碼表、紅白旗兩組、標示桶四支、記錄紙、筆。
- 3.方法：
 - （1）站立式起跑、身體直立，腳不得超出起跑線。
 - （2）起跑及終點各設立兩支標示桶。

(3) 受測者聽到發令槍聲後全力起跑加速。

(4) 跑至終點之距離時間，即為所跑之秒數（儀器自動顯示）。

4.記錄：(1) 以秒為單位，記錄至 1/100 秒。

(2) 測驗二次，以最佳一次為成績。

5.注意事項：

起跑前雙腳不超越起跑線。

(八) 體重：

1.設備：舉重比賽專用電子磅秤、記錄紙、筆。

2.方法：受試者穿著內衣、緊身短褲、赤足，站立於磅秤的中間。

3.記錄：以公斤為單位，登記至 1/10 公斤。

(九) 左右大腿圍：

1.設備：卷尺、記錄紙、筆。

2.方法：

(1) 受試者穿著短褲，身體直立，雙腿分開約 5-10 公分並自然放鬆。

(2) 先量尺圍於大腿下部，移動量尺，使量尺與腿長軸直交，計算其周徑。

3.記錄：以公分為單位，登記至 1/10 公分。

(十) 各項測驗共同注意事項：

- 1.測驗前，由筆者講解每個項目的測驗方法，並由協助者示範。
- 2.測驗前，受試者得依測驗方法自行練習及做準備活動。
- 3.兩項測驗間均給予適當的休息時間。
- 4.腿動力與腿肌力均隔日再測一次以做信度檢定。

第四節 資料處理

本研究共實施前後兩次測驗（量），項目包括：抓舉、挺舉、腿動力等的測驗與身體型態測量。測驗（量）所得的資料，以下列統計方法處理並加以分析解釋及建議。

一、用個人電腦配合 1998 SPSS 8.0.1 套裝軟體加以資料統計分析。

二、腿肌力、腿動力、舉重成績之信效度考驗以皮爾遜積差相關法求得。

三、以 t 檢定檢驗各種訓練法本身之訓練效果是否有顯著之差異存在。

四、以共變數分析各組內腿肌力、腿動力、腿圍、舉重成績

等前後測驗差異的顯著性。

五、三種不同方式的蹲舉訓練後所獲得之腿肌力、腿動力資

料及舉重成績均以單因子變異數分析（ANOVA）比較其相

互之間的差異。

六、單因子變異數分析（ANOVA）考驗如有顯著性差異，以薛

費氏法作事後比較（林清山，民 81）。

七、以皮爾遜積差相關法探討腿動力與腿肌力、抓舉及挺舉

之相關。

第肆章 結果分析與討論

本章將所得之資料做結果分析，主要內容為（一）各項測驗之信度檢定。（二）檢驗各項訓練法方式對受試者之各項成績是否有顯著提昇（t 檢定）。（三）不同訓練方式對於腿肌力、腿動力、舉重成績之影響，各項後測驗成績之相關分析。（四）不同訓練方式對於腿肌力、腿動力、舉重成績相互間有否差異存在（共變數分析）。（五）不同訓練方式其間之進退步成績是否有顯著之差異存在（單因子變異數分析）。（六）各項統計資料之描述性分析，經結果分析呈現後，並進行討論。

第一節 各項測驗之信度檢定與相關之分析討論

本研究用以測驗的舉重、肌力與腿動力項目，訓練前後均做兩次測驗，所得資料以皮爾森積差相關法求其信度，如表 4-1，結果均達 $P < .01$ 顯著水準，以表示本研究前後測驗之項目其信度可靠而且（具高相關）。

表 4-1 各項測驗成績信度檢定表

項目 信度	抓 舉		挺 舉		腿肌力	
	前測	後測	前測	後測	前測	後測
再測信度 r	.814**	.867**	.842**	.916**	.904**	.837**

項目 信度	立定跳遠		併腿三步跳遠		垂直跳高		50 公尺衝刺跑	
	前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測
再測信度 r	.834**	.879**	.864**	.872**	.903**	.894**	.786**	.823**

$$r_{(21).05} = .413 \quad r_{(21).01} = .526$$

$$*P < .05$$

$$**P < .01$$

一、各項訓練法前後測之 t 檢定

表 4-2 正常組前後測之 t 檢定

項目 項目 測別		平均數	標準差	t 值	P 值
腿肌力 (公斤)	前 測	175.71	30.75	2.45*	.048
	後 測	183.57	26.88		
抓舉 (公斤)	前 測	98.57	20.35	1.00	.356
	後 測	100.00	17.80		
挺舉 (公斤)	前 測	125.36	26.40	0.44	.673
	後 測	126.07	23.45		
併腿三步跳遠 (公分)	前 測	812.29	96.06	0.86	.421
	後 測	822.15	107.85		
立定跳遠 (公分)	前 測	253.71	23.43	0.45	.668
	後 測	256.14	29.09		
垂直跳高 (公分)	前 測	66.14	7.86	-0.64	.547
	後 測	65.57	8.73		
五十公尺衝刺 跑(秒)	前 測	7.084	0.79	-0.03	.978
	後 測	7.085	0.75		

$$t_{.95(6)}=2.447 \quad t_{.99(6)}=3.707$$

由表 4-2 可知，正常組之前後測成績，在腿肌力、抓舉、挺舉、併腿三步跳遠、立定跳遠在訓練後成績均有進步，而垂直跳高及 50 公尺跑有退步的現象，但在所有項目中僅有腿肌力達到顯著性之差異存在 ($P<.05$)。(顯示正常組之訓練對於腿肌力有顯著之影響。)

表 4-3 加速組前後測之 t 檢定

項目 測別		平均數	標準差	t 值	P 值
腿肌力 (公斤)	前 測	171.88	45.35	4.15**	.004
	後 測	186.25	48.53		
抓舉 (公斤)	前 測	97.81	23.70	-1.14	.291
	後 測	95.63	20.08		
挺舉 (公斤)	前 測	124.38	30.64	-0.26	.802
	後 測	123.75	29.25		
併腿三步跳遠 (公分)	前 測	782.75	136.86	6.36**	.000
	後 測	817.5	133.04		
立定跳遠 (公分)	前 測	248.75	40.40	1.28	.242
	後 測	253.13	43.07		
垂直跳高 (公分)	前 測	66.875	14.84	0.00	1.00
	後 測	66.875	15.02		
五十公尺衝刺 跑(秒)	前 測	7.27	0.79	0.19	.835
	後 測	7.26	0.69		

$$t_{.95(7)}=2.365 \quad t_{.99(7)}=3.499$$

由表 4-3 可知，加速組之前後測成績在腿肌力、併腿三步跳遠、立定跳遠和 50 公尺衝刺跑四項成績有所進步；在抓舉和挺舉則稍有退步，經 T 檢驗後，在腿肌力和併腿三步跳遠達極顯著性之差異存在 ($P<.01$)。顯示加速組之訓練方法對腿肌力和併腿三步跳遠之進步成績有顯著之影響。

表 4-4 衝擊機組前後測之 t 檢定

項目 項目 \ 測別		平均數	標準差	t 值	P 值
腿肌力 (公斤)	前 測	174.38	46.02	0.76	.470
	後 測	176.88	53.58		
抓舉 (公斤)	前 測	100.938	32.07	-1.09	.310
	後 測	96.56	24.05		
挺舉 (公斤)	前 測	126.88	36.74	-1.76	.121
	後 測	121.88	34.32		
併腿三步跳遠 (公分)	前 測	793.00	103.37	0.55	.599
	後 測	801.88	104.84		
立定跳遠 (公分)	前 測	249.88	32.34	0.75	.475
	後 測	252.13	35.50		
垂直跳高 (公分)	前 測	63.13	8.9	0.92	.387
	後 測	65.88	13.54		
50 公尺衝刺跑 (秒)	前 測	7.29	0.51	-.11	.913
	後 測	7.31	0.76		

$$t_{.95(7)}=2.365 \quad t_{.99(7)}=3.499$$

由表 4-4 可知，衝擊機組之前後測成績，在腿肌力併腿三步跳遠、立定跳遠及垂直跳高方面有所進步，而在抓舉、挺舉及 50 公尺衝刺跑三項成績不進反退。但經 T 檢驗後各變項均未達顯著性之差異存在，顯示衝擊機組之訓練對各變項之進退步成績無顯著之影響。

二、各項測驗後測成績之相關分析

表 4-5 各項後測成績之相關矩陣表

項目 r 值 項目	腿肌力	抓舉	挺舉	併腿三 步跳遠	立定 跳遠	垂直 跳高	50 公尺衝 刺跑
腿肌力	1	.8755* *	.9157* *	.3536	.2851	.3015	-.1598
抓舉		1	.9616* *	.6183* *	.5756 **	.5300 **	-.4321*
挺舉			1	.5107* *	.4696 *	.4563 *	-3.655
併腿三 步跳遠				1	.9806 **	.8998 **	-.8513**
立定跳 遠					1	.9276 **	-.8682**
垂直跳 高						1	-.8437
50 公尺 衝刺跑							1

$$r_{(21).05} = .413 \quad r_{(21).01} = .526 \quad *P < .05 \quad **P < .01$$

由表 4-5 可知，腿肌力與抓舉、挺舉呈正相關且達 $\alpha = .01$ 之極顯著水準，但與併腿三步跳遠、立定跳遠、垂直跳高及 50 公尺衝刺跑則未達顯著之相關；而抓舉與腿肌力、挺舉、併腿三步跳遠、立定跳遠、垂直跳高及 50 公尺衝刺跑均呈現顯著之相關；挺舉則和抓舉、腿肌力、併腿三步跳遠、立定跳遠和垂直跳高有顯著之相關存在，和 50 公尺衝刺跑之相關則未達顯著之

水準；併腿三步跳遠之成績和抓舉、挺舉、立定跳遠、垂直跳高及 50 公尺衝刺跑有顯著之相關存在，和腿肌力之相關則未達顯著之水準；相同立定跳遠、垂直跳高和併腿三步跳遠一樣，除了和腿肌力未達顯著之相關存在外和其它各項測驗均達顯著之相關；而 50 公尺衝刺跑除了與腿肌力和挺舉成績未存在顯著性之相關外，與其它各項成績則有顯著之相關存在。

第二節 不同訓練方式對於腿肌力、舉重成績調查結果分析討論

一、不同訓練方式對腿肌力之影響

表 4-6 不同訓練方式對腿肌力之共變量分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
組間 (不同訓練法)	632.33	2	316.16	3.56*	.048
組內 (誤差)	1687.42	19	88.81		
全體	2319.75	21			

$$F_{.95(2,19)}=3.52$$

由表 4-6 可知，F 值為 3.56 ($P<.05$) 顯示不同之訓練法對腿肌力之進步有顯著之影響。經事後比較發現加速組明顯優於衝擊組 (見表 4-7)，其餘各組並無顯著差異存在。

表 4-7 不同訓練方式腿肌力事後比較表

項目 項目 / F_s 值	正常組	加速組	衝擊機組
正常組			
加速組	3.46		
衝擊機組	5.74	7.46*	

$$F_{.95} = (3-1) F_{.95(2,20)} = 2 \times 3.49 = 6.98$$

二、不同訓練方法對抓舉成績之影響

表 4-8 不同訓練方式對抓舉成績之共變量分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
組間 (不同訓練法)	108.85	2	54.43	1.99	.164
組內 (誤差)	519.89	19	27.36		
全體	628.44	21			

$$F_{.95(2,19)} = 3.52$$

由表 4-8 可知，F 值為 1.989，小於 3.52 未達 $\alpha = .05$ 之顯著水準，顯示三種不同訓練方法對抓舉成績並無顯著之差異存在。

三、不同訓練方式對挺舉成績之影響

表 4-9 不同訓練方式對挺舉成績之共變量分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
組間 (不同訓練法)	128.73	2	64.37	1.69	.212
組內 (誤差)	725.06	19	38.16		
全體	853.79	21			

$$F_{95(2,19)}=3.52$$

由表 4-9 可知，F 值為 1.69(P=.212)未達 $\alpha = .05$ 之顯著水準，顯示不同訓練法對挺舉成績並無顯著之影響。

第三節 各種訓練方法其各項測驗進步成績之單因子變異數分析

一、各項測驗進步成績之描述性統計

表 4-10 各項測驗進步成績之描述性統計

項目 項目 \ 測別		平均值	標準差	標準誤
腿肌力 (公斤)	正常組	7.86	9.51	3.60
	加速組	14.38	9.80	3.46
	衝擊機組	2.50	9.26	3.27
抓舉 (公斤)	正常組	1.43	3.78	1.43
	加速組	-2.19	5.42	1.91
	衝擊機組	-4.38	11.32	4.00
挺舉 (公斤)	正常組	0.71	4.26	1.61
	加速組	-0.63	6.78	2.40
	衝擊機組	-5.00	8.02	2.83
併腿三步 跳遠(公 分)	正常組	9.86	30.22	11.42
	加速組	34.75	15.45	5.46
	衝擊機組	8.87	45.53	16.10
立定跳遠 (公分)	正常組	2.43	14.23	5.38
	加速組	4.37	9.68	3.42
	衝擊機組	2.25	8.43	2.98
垂直跳高 (公分)	正常組	-0.57	2.37	0.90
	加速組	0.00	1.85	0.65
	衝擊機組	2.75	8.43	2.98
50 公尺衝 刺跑(秒)	正常組	-0.00	0.13	0.05
	加速組	0.01	0.18	0.07
	衝擊機組	-0.02	0.43	0.15

由表 4-10 可知，在腿肌力方面以加速組進步最多，平均進步 14.38 公斤，正常組 7.86 公斤次之，衝擊機組進步最少，平均為 2.50 公斤。在抓舉部分，正常組平均進步 1.43 公斤，衝擊機組平均退步 4.38 公斤，而加速組平均亦退步 2.19 公斤。在挺舉方面，正常組平均進步 0.71 公斤，而衝擊機組平均退步 5 公斤，而加速組平均退步 0.63 公斤。在併腿三步跳遠方面，以加速組進步 34.75 公分最多，正常組 9.86 次之，衝擊機組最少。在立定跳遠方面仍以加速組 4.37 公分進步最多，正常組 2.43 公分次之，衝擊機組 2.25 公分最少。在垂直跳高方面，以衝擊機組 2.75 公分進步最多，加速組不進亦不退，而正常組則退步 0.75 公分。在 50 公尺快跑方面，僅有加速組進步 0.01 秒，正常組與訓練前相同，而衝擊機組退步了 0.02 秒。

二、腿肌力進步成績之變異數分析

表 4-11 腿肌力進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	634.6	317.3	3.51*	.049
組內	20	1814.73	90.74		
全體	22	2449.33			

$$F_{95(2,20)}=3.49$$

由表 4-11 可知，不同訓練方式對腿肌力之進步成績存在顯

著性之差異。F 值為 3.51 ($P < .05$)。經事後比較後發現僅有加速組顯著優於衝擊機組 (見表 4-12)，其它各組間並無顯著差異存在。

表 4-12 不同訓練方式腿肌力進步成績事後比較表

項目 \ 項目 F _s 值	正常組	加速組	衝擊機組
正常組			
加速組	3.42		
衝擊機組	5.49	7.23*	

$$F_{.95} = (3-1) F_{.95(2,20)} = 2 \times 3.49 = 6.98$$

三、抓舉進步成績之單因子變數分析

表 4-13 抓舉進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	127.16	63.60	1.07	.36
組內	20	1188.06	59.40		
全體	22	1315.22			

$$F_{.95(2,20)} = 3.49$$

由表 4-13 可知，不同訓練方式之抓舉進步成績並無顯著性之差異存在。

四、挺舉進步成績之單因子變異數分析

表 4-14 挺舉進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	137.13	68.57	1.57	.24
組內	20	880.80	44.04		
全體	22				

$$F_{95(2,20)}=3.49$$

由表 4-14 可知，不同訓練法之挺舉進步成績並無顯著之差異存在。

五、併腿三步跳遠進步成績之單因子變異數分析

表 4-15 併腿三步跳遠進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	3374.07	10687.04	1.56	.235
組內	20	21661.23	1083.06		
全體	22	25035.30			

$$F_{95(2,20)}=3.49$$

由表 4-15 可知，不同訓練方式之併腿三步跳遠之進步成績並無顯著差異存在。

六、立定跳遠進步成績之單因子變異數分析

表 4-16 立定跳進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	21.87	10.93	.09	.912
組內	20	2369.09	118.45		
全體	22	2390.96			

$$F_{95(2,20)}=3.49$$

由表 4-16 可知，不同訓練方式其立定跳遠之進步成績並無顯著之差異存在。

七、垂直跳高進步成績之單因子變異數分析

表 4-17 垂直跳高進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	48.70	24.35	.88	.431
組內	20	555.21	27.76		
全體	22	603.91			

$$F_{95(2,20)}=3.49$$

由表 4-17 可知，不同訓練方式其垂直跳高之進步成績並無顯著之差異存在。

八、50 公尺衝刺跑進步成績之單因子變異數分析

表 4-18 50 公尺衝刺跑進步成績之單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	.00	.00	.02	.979
組內	20	1.67	.08		
全體	22	1.67			

$$F_{.95(2,20)}=3.49$$

由表 4-18 可知，不同訓練方式其 50 公尺衝刺跑之進步成績並無顯著之差異存在。

九、各項測驗之描述性統計

表 4-19 各項測驗之描述性統計

項目 組別		抓舉		挺舉		腿肌力		立定跳遠		併腿三步跳遠		垂直跳高		50 公尺衝刺跑	
		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	平均數	標準差	平均數	標準差
正常組	前測	98.57	20.35	125.36	26.34	175.71	30.75	253.71	23.43	812.29	96.06	66.14	7.86	7.08	.79
	後測	100.00	17.80	126.07	23.45	183.57	26.88	256.14	29.09	822.14	107.95	65.57	8.73	7.09	.75
	進退步	1.43		0.71		7.86		2.43		9.85		-0.57		0.01	

加速組	前測	97.8 1	23.7 0	124. 38	30.6 4	171. 88	45.3 5	248. 75	40.4 0	782. 75	136. 86	66.8 8	14.8 4	7.27	.79
	後測	95.6 3	20.0 8	123. 75	29.2 5	186. 25	48.5 3	253. 13	43.0 7	817. 50	133. 04	66.8 8	15.0 2	7.26	.69
	進退 步	-2.1 8		-0.6 3		14.3 7		4.38		34.7 5		0.00		-0.0 1	
衝擊組	前測	100. 94	32.0 7	126. 88	36.7 4	174. 38	46.0 25	249. 88	32.3 4	793. 00	103. 37	63.1 3	8.90	7.29	.51
	後測	96.5 6	24.0 5	121. 88	34.3 2	176. 88	53.5 8	252. 13	35.5 0	801. 88	104. 84	65.8 8	13.5 4	7.31	.76
	進退 步	-4.3 8		-5.0 0		2.50		2.25		8.88		2.75		0.02	

由表 4-19 可知，各組之抓舉、挺舉、腿肌力、立定跳遠、併腿三步跳遠、垂直跳高及 50 公尺衝刺跑之平均數、標準差及前後測之進退步成績。（抓舉與挺舉以正常組進步最多；而加速組在腿肌力、立定跳遠、併腿三步跳遠及 50 公尺衝刺跑等四項進步最大；而衝擊組僅在垂直跳高進步最多。）

第四節 不同訓練方法對選手成績影響調查結果分析討論

一、不同訓練方法對選手腿肌力、腿動力成績之影響

由表 4-2 正常組前後測之 t 檢定中得之，其腿肌力進步弧度較大其餘項目則次之，而垂直跳高及 50 公尺衝刺跑則是退步的。因此，可以確定的說正常速度蹲舉組之屈膝深蹲，實施有計劃的負重訓練，對於腿肌力有顯著之效果。亦從吳萬福（民 65）在其所譯「近代運動訓練法」一書中，曾述及：Hettinger 與 miller 等人認為，適當的負荷重量確實可以增加肌力。

表 4-3 加速蹲舉組前後測之 t 檢定中得之，腿肌力、併腿三步跳遠等其進步程度達極顯著差異，而其餘兩項立定跳遠及 50 公尺衝刺跑成績都有進步，其顯示加速蹲舉組之訓練有利於動力性能力的提昇。此結果與 Claps F.(2001)的研究結論相符，同時在其著作中更指出 Haworth 及 Cohen 二名優秀教練也都認為，加速蹲舉訓練有助起動的爆發力。其訓練方法須以蹲舉時負荷較輕的重量，並儘可能的蹲低而快速度的起立到舉踵，其獲得效果較佳。

表 4-4 衝擊機組前後測之 t 檢定中得之，各項成績的表現都未達到顯著性。這其原因可能是因為，被動式衝擊機訓練之

動作設定屈膝角度以 110 度~180 度之間，並無訓練到屈膝 90 度以下之肌肉，其與受試之舉重選手，平日所訓練腿肌力的動作不同因而所產生的不適應現象。然而在該組受測之選手均表示在抓、挺舉動作中，提鈴後的二動加速（槓鈴上提至膝關節以上，然後快速上拉之爆發動作）均比以往更佳。因此，衝擊機訓練對於瞬間肌肉的爆發加速可能有其功效。

如郭癸賓、相子元（民 90）所提連續衝擊式爆發之訓練器，它在進行訓練時可達到持續負荷、快速、加速、連續衝擊的情況下完成訓練，是合乎爆發力訓練原理的一種訓練法。

二、抓舉、挺舉腿動力之覆相關分析

由表 4-5 各項後測成績之相關距陣表中得知，抓舉、挺舉成績與腿動力之相關都達顯著之水準。其中併腿三步跳遠、立定跳遠及垂直跳高對於抓舉達到極顯著之水準。由此可知腿動力之進步將有助於抓舉成績提昇，尤其以併腿三步跳遠影響更深。腿動力中 50 公尺衝刺跑對於挺舉成績達到極顯著之水準。

由此得知如加強 50 公尺速度訓練，將可有助於挺舉成績之提昇，而併腿三步跳遠、立定跳遠及垂直跳高等三項動力項目，亦有助於挺舉成績進步。而從呂宏進、林政東（民 89）等指出爆發力乃運動員參與競技的重要能力，妥善規劃好的訓練計畫將是提升爆發力（腿動力）的主要原因。

三、不同訓練方式對舉重選手成績之影響比較

由表 4-6、4-8、4-9 各項共變量分析摘要表中得知，加速組有優於其他兩組之現象。而其抓、挺舉成績因有動作技術性之考量，需考量動作之成熟度才能配合所進步的肌力和動力，因此在各組顯示中並無顯著之影響。更從 William J .Considine(1973)等人發現印證，腿動力與腿肌力間均沒有顯著的相關。因此，他們認為腿肌力似乎是單純的體能要素之一。而影響各種腿動力項目之能力，其因素相當複雜。

從表 4-10 各項測驗進步成績之描述性統計了解，腿肌力在加速組中進步最多，這與先前之預測相同。而衝擊機組因與受

測者之前訓練方法不同，短短十週內並無法讓選手提升適應性及特殊性，因此產生進步緩慢現象。然而在相關的文獻中，蔡崇濱（民 90）指出增強式肌力訓練是利用伸縮週期的概念，在促使肌肉預先伸展後，作出快而有力向心收縮的訓的方式。對其爆發性之運動項目有其非常有效訓練成果，而舉重項目是最典型的爆發性之運動。從本研究的結果得知，被動衝擊式訓練法對於選手動力及速度的助益以及本研究受試者的舉重成績，有待進一步的探討與設計，期能找出最佳的訓練方式，助益於競技運動的提昇。期待在往後的研究中有更進一步的數據來提供舉重同好作為參考，以印證被動衝擊式訓練法，對提昇舉重成績是有其顯著影響。

四、各項測驗之描述性統計分析討論

由表 4－19 各項測驗之描述性統計中，所呈現其抓、挺舉在正常組進步較多，其餘二組則是退步的現象，其原因可能是正常速度組在訓練過程當中其力量的適應性及特殊性改變不

大，因而抓、挺舉又受技術層面的影響所以對力量的呈現並不會有馬上的效果呈現。此與 Anderson, Tim (1982)所探討「不同方式的訓練對於肌力與肌耐力的影響」中指出，「人類骨骼肌對於訓練的刺激可塑造出一般及特殊的適應性，而這種適應性是受到訓練強度與時間的影響」的論調相符。

腿肌力的表現則是加速組優於其他兩組，而其所呈現的成績現象與筆者預測相同，也與王翔星（民 89）所曾提述爆發力的訓練過程中，肌肉必須儘可能的快速收縮，才能有效的提昇肌力之觀點相同。

而各項動力測驗所呈現的成績，以併腿三步跳遠優於立定跳遠、垂直跳高、50 公尺衝刺跑，而併腿三步跳遠是屬於無氧動力，因此與 Costill, David L. (1968) 等人探討所提“腿肌力與動力的相關”結果發現，腿肌力與無氧動力有顯著的相關但腿肌力與垂直跳高、立定跳遠、40 碼跑均沒有顯著的相關之論點相仿。

綜觀以上各種資料事後分析，抓舉、挺舉在本研究中所呈現的結果雖並非正相關，而其原因可能是抓舉、挺舉動作本身需具有較高的技巧性存在，要與所進步的肌力或是動力相結合，必須經過一段時間的反覆練習及動作熟練後，如此才能相結合，呈現最佳的競技成績。

第伍章 結論與建議

第一節 研究發現

壹、不同蹲舉訓練法本身對選手成績之影響

- 一、加速蹲舉組之訓練方式對腿肌力及併腿三步跳遠之成績有顯著之助益。因此本訓練法可供需強大腿動力項目選手的重要輔助性訓練（如田徑的短跑、跳步及擲步等選手）。
- 二、被動式衝擊機組之訓練方式對腿肌力、腿動力及舉重成績均無顯著之助益。針對此結果仍需有待進一步的研究探討。
- 三、正常組對腿肌力有顯著之助益，其餘項目則無顯著之幫助。由此可知傳統式的蹲舉訓練唯一的效益，只是提高了肌力的進步，而此訓練方式很值得再進一步探究的必要。

貳、不同蹲舉訓練法相互間對選手成績之影響

一、在腿肌力方面，加速組明顯優於衝擊組，其餘各組則無顯著之差異存在。加速蹲舉訓練法對於腿肌力的提昇明顯的優於衝擊組並較正常蹲舉組優，亦本法應可做為優秀舉重選手增進肌力之有效訓練方法。

二、在抓舉、挺舉成績方面，各種不同訓練方法相互間均無顯著性之差異存在。由此可知肌力與技術之結合，尚需經過專項動作訓練與一段時間配合後，使技巧成熟後配合肌力的提升，才能把力量發揮最大之效益，獲得最佳的競技成績。

參、抓舉、挺舉、腿肌力與腿動力之關係

一、腿肌力、立定跳遠、垂直跳高、併腿三步跳遠雖未達顯著的正相關，唯相互間之相關性均非常高，但 50 公尺衝刺跑卻出現負相關，而此與舉重選手善於腿肌力及動力訓練的特性而不善於短距離衝刺有關。

二、抓舉、挺舉之成績、立定跳遠、垂直跳高、併腿三步跳遠及 50 公尺衝刺跑有顯著之相關存在（正相關）。

由此可知舉重選手要成績進步，這些輔助動力項目之訓練均不可免。

肆、不同蹲舉訓練法其腿肌力、抓舉、挺舉及各項腿動力進步成績之比較

- 一、在腿肌力方面加速蹲舉組之進步成績顯著優於被動式衝擊組。
- 二、各組間之抓舉進步成績並無顯著之差異存在。
- 三、各組間之挺舉進步成績並無顯著之差異存在。
- 四、各組間之併腿三步跳遠進步成績並無顯著之差異存在。
- 五、各組間之立定跳遠進步成績並無顯著之差異存在。
- 六、各組間之垂直跳高進步成績並無顯著之差異存在。
- 七、各組間之 50 公尺衝刺跑進步成績並無顯著之差異存在。

本研究在短時間(10 週)內所做的肌力訓練，顯示了加速蹲舉法對於優秀舉重選手肌力有其增進的效益，亦可做突破傳統肌力訓練的方式，而各種成績與腿肌力之差異應待一段時間的整合後才可見其效果。

第二節 應用

一、綜合以上之分析結果得知，優秀舉重選手之腿肌力訓練，以加速下蹲之方式較優。所以在做蹲舉訓練時，宜要求選手在屈膝下蹲至 90~100 角度以下，增強腿肌力加速全蹲後並快速起立完成動作，以獲得最佳訓練效果。

二、有關腿動力之訓練，以併腿三步跳遠最為顯著。因此，教練給選手舉重專項訓練課程外，亦可加強併腿三步跳遠相關動力之訓練。如看台階梯連續跳、高台連續跳等方式給予加強其雙腳之動力，以利提昇舉重之成績。

第三節 建議

一、本研究中實驗所呈現之結果，三種訓練法之效益並不顯著，其主要原因是因為受試者，皆為受過多年訓練之優秀舉重選手。所以，此三種不同蹲舉之訓練法皆應有其訓練效果，如要進一步研究其訓練之效益，其

研究之對象，因以未接受過正規舉重訓練之初學者，或其它運動項目之選手為佳。

二、又由本實驗研究中發現被動式衝擊機之訓練，對舉重選手提鈴後的二動加速，有相當的效果，但因所設定的訓練角度與舉重選手慣用角度有所不同，因此產生對舉重成績之進步不明顯。所以，衝擊機在往後訓練中，應配合選手之慣用角度，以達到最大之訓練效果。

三、腿肌力及腿動力之能力提昇，對舉重選手之競技成績有其正面效果，但要獲得最佳效益，需要有良好的訓練課程及有系統的專項舉重技術的指導。兩相結合才能相輔相成，獲得最佳競技成績，以達提昇舉重運動之水準。

四、有良好的訓練計劃及正確的動作，兩相配合才能有效的提升訓練效果，達到強化肌群、增強競技能力、減少傷害，進而提升全面性的專項競技成績。

參考文獻

(一) 中文部分

王翔星。(民 89)。彈震式與漸進式阻力訓練對跆拳道選手爆發力增進效果之比較。國立體育學院教練研究所碩士論文。

江啟一。(民 57)。重量訓練。台北：文源書局。

吳萬福譯。(民 65)。近代運動訓練法。台北：維新書局。

呂宏進、林政東。(民 89)。肌力與爆發力的訓練周期。大專體育學刊。第二卷第一期。165-173 頁。

林正常譯。(民 67)。運動員與體力。師範大學體育學會。

林正常譯。(民 72)。運動生理學。台北：健行文化出版事業有限公司。

林正常。(民 75)。運動科學與訓練。台北：健行文化出版事業有限公司。

林清山。(民 81)。心理與教育統計學。台北：台灣東華。

陳相榮譯。(民 66)。運動生理學入門。台北：大文出版社。

陳欣宏。(民 84)。不同方式等張收縮重量訓練法對女性學生肌力、體適能之效果研究。國民體育季刊。第二十二卷第二期。55-60 頁。

陳瑞蓮。(民 90)。我國優秀女子舉重選手抓舉動作之運動生物力學分析。台北市立體育學院運動科學研究所碩士

論文。

屠國華。(民 90)。重量訓練操作。2001 年國際運動教練科學研討會講師論文集，273-284 頁。

許樹淵。(民 86)。1996 年奧運會舉重優勝者相對肌力之比較分析。大專體育。第三十二期。中華民國大專院校體育總會。27-32 頁。

許樹淵。(民 86)。運動科學導論。台北：偉彬體育研究社。

郭癸賓、相子元。(民 90)。連續衝擊式上肢肌群爆發力訓練器。2001 年國際運動教練科學研討會論文集，147-154 頁。

黃賢堅。(民 74)。男女生等長、等張收縮與垂直跳的相關研究。大專院校 74 學年度體育學術研討會報告書。367-382 頁。

張榮顯。(民 90)。藥球訓練操作。2001 年國際運動教練科學研討會講師論文集，285-294 頁。

劉宇、江界山、陳重佑。(民 85)。肌力與肌力診斷的生物力學基礎。台灣師大體育研究。第二期。151-179 頁。

蔡溫義。(民 85)。舉重。國立體育學院教練研究所技術報告書。

蔡崇濱。(民 90)。增強式肌力訓練的理論與實務。2001 年國際運動教練科學研討會講師論文集，165-172 頁。

蘇文仁。(民 68)。不同方式的等張收縮訓練對於基本運動

能力及身體型態的影響。大專體育總會六十八年度體育學術專刊，80-85 頁。

蘇文仁。(民 69)。不同方式的等張收縮訓練對於優秀舉重選手肌力的影響。台中：林家出版社。

蘇文仁。(民 74)。重量訓練的理論與方法。台中：林家出版社。

蘇文仁。(民 79)。不同方式的等張收縮訓練對優秀舉重選手肌力的影響。台中：林家出版社。

(二) 日文部分

金子公宥。(1974)。人體肌肉動力學。東京：杏林書院。

渡部和彥譯。(民 71)。運動生理學。東京：大修館書店。

窪田登。(民 78)。運動員的肌力訓練。東京：棒球雜誌社。

(三) 英文部分

Anderson, T. and Kearney, J.T. (1982) Effects of three resistance training Programs on muscular strength and absolute and relative endurance.R.Q.53, 1-7.

- Bareny V.S.(1961) Comparison of three programs of progressive resistance exercise.R.Q 32,138-146.
- Berger, R.A.(1962) Optimum for the development of strength. R.Q. 33, 334-338.
- Berger, R.A(1962) Comparison between resistance load and strength improvement.R.Q. 33, 637.
- Berger, R.(1962) Effect of varied weight training programs on strength.R.Q. 33, 168-181.
- Berger, R.A.(1963) Comparative effects of three weight training programs.R.Q. 34, 396-398.
- Berger, R.A. (1963) Effects of dynamic and static training on vertical jump ability.R.Q. 34, 419-424.
- Berger, R.A.(1965) Comparison of effect of various weight training loads on strength.R.Q. 36, 141-146.
- Berger, R.A. and Hardage, B.(1967) Effects of maximum loads for each of ten repetitions on strength

improvement.R.Q. 38, 715-718.

Bangerter, B .L. (1968) Contributive components in the vertical jump .R.Q., 39, 432-436.

Blattner, S.E. and Noble, L. (1979) Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance.R.Q.,50,583-588.

Capen, E.K.(1950) The effect of systematic weight training on power, strength, and endurance. R.Q, 21, 83-93.

Chui. E. (1950) The effect of systematic weight training on athletic power.R.Q.21,. 188-194.

Capen, E.K. (1956)Study of four programs of heavy resistance exercises for development of muscular strength R.Q.27, 132-142.

Clarke, D.H., and Henry, F.M(1961) Neuromotor specificity and increased speed from strength

development. R.Q. 32, 315-325.

Costill, D.L., Miller, S.J., Myers, W.C., Kehoe, F.M.
and Hoffman, W.M. (1968) Relationship among selected
tests of explosive leg strength and
power.R.Q.,39,785-787.

Considine, W.J. and Sullivan, W.J. (1973) Relationship
of selected tests of leg strength and leg power on
college men.R.Q.,44,404-416.

Clutch, D. and wilton M.(1983)The effect of depth jumps
and weight training on leg strength and vertical
jump.R.Q.,54,5-10.

Claps F.(2001).Air conditioning: take your vertical
jump to the next level with this gravity defying
program. Muscle and fitness.178-182.

Devries, H.A.(1974) Physiology of exercise for
progressive exercise and athletics.W.M. C. Brown

Company Publishers, P. 381-382.

Ebben W.P., Jensen R.L. & Blackard D.O.(2000).

Electromyographic and kinetic analysis of complex training variables. Journal of strength and conditioning research,14(4), 451-456.

Fatouros I.G., Jamurtas A.Z., Leontsini D.,

Taxildaris K., Aggelousis N., Kostopoulos N. &

Buckenmeyer P.(2001).Evaluation of Plyometric

Exercise Training, Weight Training, and Their

Combination on Vertical Jumping Performance and Leg

Strength. Journal of strength and conditioning

research, 14(4), 470-476.

Masley, J.W. Hairabedian A..and Danaldson D.N.(1953)

Weight training in relation to strength speed and

Co-ordination R.Q.,24 308-315.

O'shea, P.(1966) Effects of selected weight training

programs on the development of strength and muscle hypertrophy.R.Q. 37, 95-102.

Stull, G.A. and Clarke, D.H.(1970) High-resistance, low-repetition training as a determiner of strength and fatigability.R.Q. 41, 189-193.

Wilkin, B.M.(1952) The effect of weight training on speed of movement.R.Q.23, 361-369.

Whitey, J.D. and Smith, L.E. (1966) Influence of three different training programs on strength and speed of a lim movement. R.Q.,37,132-142.

Withers, R.T.(1970) Effects of varied weight-training loads on the strength of university freshmen.R.Q. 41, 110-114.

Zorbas, W.S. and Karpovich, P.V.(1951) The effect of weight lifting upon the speed of muscular contractions.R.Q.22, 145-148.