

# 第壹章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

人類的祖先，為了和大自然及猛獸搏鬥，經常要作不同形式的跑、跳和擲的動作。在不斷重複以上的動作之下，也就形成了各種跑、跳和擲的技能。後來，人類更有意識地把各式各樣的跑、跳和擲作為練習及比賽的模式，甚至作為訓練士兵的重要內容。因此，田徑運動可說是人類社會經過長時期發展出來的一種活動。

田徑運動不但歷史悠久，而且也是大型運動會中設立獎牌最多的項目，所以奧運會上就有“得田徑者得天下”的說法，而且田徑運動水平往往也是一個國家體育運動發展水平的主要標誌。

田徑運動是由“徑賽”、“田賽”及“全能運動”所組成。“徑賽”是指一切以時間計算成績的項目，如競走及跑；“田賽”是指一切以高度或遠度計算成績的項目，亦即是各種跳躍和投擲的項目；而“全能運動”則是由“徑賽”和“田賽”中的部分項目所組成，並且是以各單項成績按《田徑運動評分表》換算分數計算成績。

田徑運動有助於發展人們的力量、速度、耐力和敏捷等重要素質，而這些素質對於其他競技運動都具有重要的意義。優秀的短跑選手，經由肌肉彈性張力的產生，造成肌肉爆發力隨著跑步速度的提高持續增加。因此人們通常把田徑運動視為各項競技運動的基礎，有人甚至稱之為“運動之王”。這是因為在所有國際重大比賽中，田徑運動的獎牌數最多。以走、跑、跳躍、投擲等運動技能組成的綜合性競賽。自古希臘起，田徑運動一直是奧林匹克運動會所有比賽中最重要、最吸引人的部分。奧運會田徑賽，也是世界最重要的田徑賽。在有了世界田徑棉標賽、世界盃田徑賽之後，各國選手仍把主要目標放在奧運會上。所有田徑運動的起源，都與人類的生存和自衛要求有密切的關係。

田麥久(1997)提到運動競技能力的高低，是由其形態、機能、素質、協調、技術、戰術、心理、智力幾個方面的特徵所決定的，可以統稱為體、技、心、智

四大能力，而運動表現的優異取決於速度、肌力和技術的結合，其中爆發力的大小直接影響到運動表現和身體各項素質。因此爆發力的好壞往往是影響運動表現的重要關鍵。田徑運動當然也不例外，不論起跑、加速、投擲、跳躍等，無不需要靠肌力及爆發力取得勝負的重要因素。所以，將爆發力的提升及訓練是田徑運動非常不可或缺的部份也是值得研究的。

然而爆發力的訓練更是成就許多選手在技術及基本能力表現趨近完美的重點。(Wilson, Newton, Murphy, & Humphries, 1993)運動員為了提升爆發力大多利用重量訓練器(weight training machine)進行傳統的漸進式(slower-ramp training)方法發展肌力以達到爆發力的提升，但在傳統的漸進肌力訓練中，因肌肉收縮而產生的整個動作過程中，會有減速的現象發生，正說明了重量訓練對提升爆發力的效果不好。賴永成、連振杰(1997)指出：在加強垂直跳表現的訓練時，可透過一般性、特殊性或專項性的肌力訓練，應以漸進的訓練方式，並且持續不斷的練習，如此才能獲得最佳的效果。爆發力訓練方式，可透過神經運動單位因素、肌肉肥大因素、機械力學因素，這三者之間的相互影響。它可藉由漸增負荷的重量訓練(weight training)、阻力訓練(resistance exercise)、衝擊式訓練(plyometric training)等訓練方式來改善(Westcott, 1987)；陳全壽(2000)指出衝擊式肌力訓練的效果顯著優於漸增負荷的傳統式肌力訓練，且傳統式肌力訓練所產生的肌放電量亦大於傳統式肌力訓練。目前「重量訓練」與「增強式訓練(plyometric training)」確已被許多運動項目用來做為加強肌力、爆發力以及速度的重要訓練方法。前者旨在於使肌肉橫段面增加、刺激肌肉神經支配機能促使更多快縮肌參與運動；後者則被視為重量訓練與速度訓練的橋樑，以先行伸展（離心收縮）再收縮（向心收縮）之動作過程（SSC）來激活肌肉速率和跳躍活動的機械效益；其又曾就相關研究比較僅接受重量訓練、僅接受增強式跳躍訓練和同時接受兩項訓練的結果表示：同時接受兩項訓練更可有效地增加垂直跳能力、最大動力以及膝伸肌肌力，此方法即所謂「複合訓練(Complex Training)」。其特性是在高強度的重量訓練後，接著以最大速度與力量實施瞬發性的增強式跳躍訓練，具有同時訓練速度—力量與力量—速度之特性，有助於瞬發力與跳躍能

力的提昇。Chu(1992)認為複合訓練的訓練方法應該是使用以舉重為主的重量訓練，並且組合訓練瞬發力的增強式訓練，使之成為完整的、能產生最大訓練效果的訓練方法。

盧英治(2000)增強式訓練是肌肉在快速、動性負荷或伸展後的一種瞬發性收縮運動，也是一種發展瞬發力的肌肉鍛鍊法。它是指主要作用肌群透過預先伸展的收縮方式，隨後立即產生快速而強力的動作表現，包含了收縮前的伸展，或以反向動作來刺激牽張縮短循環。因此，任何運動的動作中，先利用主要作用肌群作離心收縮，然後再瞬發性的向心收縮動作，即是增強式訓練。其研究發現，重量訓練配合增強式肌力訓練的整合訓練方式，是最容易增進人體的彈跳能力。原因如下：(一)肌肉彈性能之利用。(二)增進牽張反射。(三)神經肌肉協調性。陳全壽(1998)指出其中又以增強式肌力訓練(plyometric training)是近年來廣被採用訓練爆發力的最佳方法。1984年洛杉磯奧運會前需要強大的腿、腰力之競技選手們爭先從事此種訓練他們認為他的訓練效果比任何方法都好，且比其他訓練方式效果高出15%以上。

呂乙林、袁運平、王保成(2002)研究《電刺激力量訓練與杠鈴訓練對下肢爆發力影響的實驗研究》。李雲光、謝素貞、和東方介德研究(2004)《被動反覆衝擊式肌力訓練對中華男籃選手之最大腿肌力及爆發力之影響》。張木山(2005a)《不同動作速度被動反覆衝擊式訓練效果之研究》。張木山(2005b)《不同訓練方法對彈跳能力發展與評估模式之研究》。張木山、紀忠呈、和董俊男(2004)《不同動作型態被動反覆衝擊式訓練法效果訓練之研究》。張木山、董俊男(2004)《不同動作頻率被動反覆衝擊式肌力訓練法訓練效果之比較研究》。張榮三、湯惠婷和、王翔星(2005)《2004年雅典奧運跆拳道選手—朱木炎肌力訓練執行計畫》。溫怡英、王宏正、狄懋昌和蔡昆霖(2002)《陳氏肌力增強器對跆拳道選手下肢肌力與動力訓練之影響》。劉德智(1998)《陳式被動反覆衝擊式肌力增強器介紹及對肌力、動力訓練效果之研究》。蔡昆霖(1999a)《不同速度及不同負荷強度之組合訓練對肌力及動力訓練效果之研究》。蔡昆霖(1999b)《CHEN's power machine不同訓練內容對下肢肌力與動力訓練之比較研究》。蔡崇濱

(1989)：《增強式運動對大學排球運動員腿部動力及扣球起跳動力因素之訓練效果》蔡豐任(1998)《增強式訓練負荷定量控制效果之研究》。盧英治(2001)《不同速度之下肢被動反覆衝擊式訓練肌電活動分析》。謝素貞(1997)《陳氏被動反覆衝擊式肌力增強器對優秀全能選手馬君萍肌力、肌耐力、爆發力與運動表現之影響》。

從上述知爆發力之訓練研究可發現增強式訓練更是有其研究探討的必要性，並藉此不同負重增強式訓練研究探討田徑選手在爆發力訓練上最為有效率的方法，然而所有研究多以成年之訓練對象為主體，作者訓練之對象卻是青少年國中學生，故期望能夠以探討青少年為對象之比較施行不同增強式訓練前後分析其訓練成果，作為分析探討之依據。因而本文研究動機主要比較施行不同負重增強式訓練前後，在直立蹲距跳(CMJ)垂直跳能力分析表現上的差異。比較施行不同負重增強式訓練前後，在垂直蹲跳(SJ)垂直跳能力分析表現上的差異。比較施行不同負重增強式訓練前後，在深跳(DJ)垂直跳能力分析表現上的差異。盼能追求出表現完美的效果，作為有效率的訓練方式才能夠提供國內教練和選手未來在比賽或日常訓練中作為重要的參考依據。

## 第二節 研究目的

本研究主要探討以不同負重增強式訓練介入國中田徑運動訓練，對國中田徑運動選手下肢爆發力增進是否有影響，希望藉此研究的成果傳達從事國中田徑運動選手訓練時較有效的訓練方式，以利往後教練與選手運動訓練時的參考。本研究具體研究目的為：

- 一、理解施行不同負重增強式訓練前後，對直立蹲距跳(CMJ)能力差異分析。
- 二、理解施行不同負重增強式訓練前後，對垂直蹲跳(SJ)能力差異分析。
- 三、理解施行不同負重增強式訓練前後，對深跳(DJ)垂直跳能力差異分析。



## 第三節 研究假設

本研究假設，經訓練後期下肢爆發力增加的效果上皆有不同程度的改變：

- 一、比較施行不同負重增強式訓練前後，在直立蹲距跳(CMJ)垂直跳能力分析表現上未達顯著差異。
- 二、比較施行不同負重增強式訓練前後，在垂直蹲跳(SJ)垂直跳能力分析表現上未達顯著差異。
- 三、比較施行不同負重增強式訓練前後，在深跳(DJ)垂直跳能力分析表現上未達顯著差異。

## 第四節 研究範圍與限制

- 一、本研究之對象為 16 名國內國中田徑選手，年齡介於 14 至 16 歲之間。
- 二、因國內大小賽制不斷，停止練習恐引響比賽成績，因此實驗期間除了安排增強式訓練外，尚須接受其他田徑技術訓練及體能訓練。
- 三、本研究在訓練過程中，有關受試者是否全力配合之動機大小，僅能以口頭鼓勵受試者盡全力完成訓練時的要求。

## 第五節 名詞解釋

### 一、增強式訓練(Plyometric Training)

Plyometrics 是希臘文的組合字，字面上的意義是增加量度(plio 表更多，metric 表測量)，其是利用含有伸展-短縮環(stretch-shortening cycle, SSC)在內的預先伸展或反向動作，產生快而有力的動作(林正常，2004)

### 二、爆發力

爆發力為眾多力量表現中的一種，在英文的表示上有兩種，分別為 power 或 explosive strength。其定義為在單位時間內肌肉所增加力量的比例。單位時間內，肌肉所能增加的力量越多，爆發力就越佳。爆發力的計算公式如下：

$$P = (F \times D) \div T \text{ 即 爆發力} = (\text{力量} \times \text{距離}) \div \text{時間}$$

公式當中，將距離除以時間就成為速度，本研究數據處理計算公式的表示方法又可以以下述表示：

$$P = F \times V \text{ 即 爆發力} = \text{力量} (\text{地面反作用力}) \times \text{速度} (\text{重心速度})$$

### 三、伸展-短縮環(SSC)

SSC 機制，包含彈性能和伸張機制的雙重效果，使得肌肉再短時間內，募集最多的肌纖維。SSC 主要有三個階段：離心收縮期、過渡時期以及向心收縮時期。

### 四、直立蹲距跳(Counter Movement Jump ; CMJ)

於測力板上雙手插腰由站力位置開始向下屈膝動作開始往上垂直彈跳。

### 五、垂直蹲跳(Squat Jump ; SJ)

於測力板上雙手差腰直接由屈膝動作開始往上垂直彈跳。

### 六、深跳(Drop Jump ; DJ)

由 30 公分高的踏墊雙手插腰往測力板垂直跳下後直接往上彈跳。

### 七、騰空高度 (HF)

指的是跳躍過程的最大重心高度，而重心高度是本研究測量數據依據；單位為 cm。

### 八、最大爆發力 (Pmax)

指的是下肢作用於地面產生的功率除以體重，Power 單位為 w/kg。

### 九、最大發力率 (RFD, rate of force development)

指的是在離地瞬間與測力板在單位時間內所產生的最大力量，亦即力量-時間曲線的斜率，會根據不同時間區段時所作用力量以相對應時間，單位為 (N/s)。

### 十、最大重心速度 (Vmax)

指的是重心離地瞬間最大速度，單位為(m/s)。