

# 重量訓練對於基本運動能力效果之相關研究

敏惠醫護管理專科學校

張永朋

## 摘要

本研究主要目的是以敏惠醫護管理專科學校 45 名學生為研究對象，隨機分成三組，分別施以十二週的不同負荷、反覆次數之六項重量訓練，來測試是否能提昇速度、敏捷、爆發力等三項基本運動能力的探討。以 SPSS for windows10.0 版統計套裝軟體處理，運用獨立樣本單因子共變數分析比較其相關性，顯著水準定為  $\alpha = .05$ 。

經統計分析結果發現：

- (一) 實驗組 1 透過高負荷高強度的重量訓練，對於速度、爆發力項目之基本能力達顯著差異亦優於其他兩組。
- (二) 實驗組 2 透過低負荷低強度的重量訓練，對於敏捷項目之基本能力達顯著差異亦優於其他兩組。

本研究結果除可提供教師(教練)在訓練的課程中提升學生基本能力外，更可讓學生瞭解透過重量訓練的輔助訓練可以提昇自己的運動能力。

**關鍵詞：**重量訓練、速度、敏捷、爆發力

## **Researching on the weight training and the effect of the basic sport ability**

### **Abstract**

The purpose of this study is to investigate the promotion of three basic sport abilities, speed, agility and power under different loadings and repeat times, in forty five students studying in Min-Hwei College of Health Care Management and divided into three groups. These information and datas were process by the SPSS and analyzed by one - way ANOVA. The  $\alpha$  level is set at 0.5.

The results of the research are listed as following :

1. After the weight training of the high loading and high intensity, the basic ability of speed and power of experiment group1 had been significantly improved and was better than other groups.
2. After the weight training of the low loading and low intensity, the basic ability of agility of experiment group 2 had been significantly improved and was better than other groups.

The results of the research not only promote the basic ability of students for teacher (coach),but also make students to know the sport ability can be promoted by ways of weight training.

**Key words: weight training 、 speed 、 agility 、 power**

## 壹、緒論

本章主要在闡述本研究之背景與動機、目的、問題、範圍與限制及名詞解釋作明確的界定。本章共分五節：第一節 研究背景與動機；第二節 研究目的；第三節 研究問題；第四節 研究範圍與限制；第五節 名詞解釋。

### 一、研究背景與動機

近年來，由於科技的進步，機器代替人力，身體活動的機會逐漸減少，人們的生活方式也趨向於坐式生活方式，身體體適能便無可避免的逐漸衰退，其中身體各部分機能衰退也是造成所謂文明病的原因之一，如：肌肉負荷量的降低、身體適能的退化和背疼痛等（張永朋，2005）。另外，學校的體育課程教學中，總有一些沒有運動習慣、動作不夠敏捷或腿部肌力不夠靈活的學生，也會出現對體育課程有不感興趣、不熱衷的現象（張永朋等，2004）。因此，透過基本運動能力來檢測學生的各項能力進而給予適當的處方，也許能喚起學生對運動的喜愛和接受。蘇文仁（1985）指出，透過重量訓練的練習不僅可提升身體肌肉適能上的增進，亦可對非運動員健康體能的維持及現代文明病的預防具有很大的助益。現今，隨著科技的不斷發展，重量訓練的過程亦引入更多科學的理論和知識，促使高水平運動員採用更多科學的訓練方法為主要訓練方式。不論從訓練方式的課程內容安排乃至訓練方法的實施，都應符合科學原理，方能達其功效（蘇文仁，1985）。除此之外，在進行科學訓練之時，應對訓練過程乃至訓練結果運用科學方式加以監測，才能夠客觀地反映運動員在訓練過程的各方面變化和成績的進退。其實，在重量訓練的領域中分為很多種，有的重量訓練是為了使肌肉增大；也有人藉著重量訓練強化肌肉，使肌肉比較不容易受傷，重量訓練也可以專門針對肌力或爆發力、甚至特定肌肉群的耐力做訓練（林正常，1975）。重量訓練的實施方式則是可以隨時隨地的執行、亦可變換訓練方法，它的優點，則能夠給予自己所鍛鍊的部位較大的負荷，以致能有效的鍛鍊身體肌群。其次，就訓練當中的目標與內容而言，則須視個人的要求而有所不同；例如肌肉適能的增進來講，可分為肌力訓練、肌耐力訓練以及肌肉肥大訓練等；但是如果就個人

的目標設定來說，就可以分為減輕體重（即瘦身或減輕體脂肪）、增加體重（即增壯、健美或健身）和維持體態等（蔣明雄，1998）。以選手的運動基本能力來說，重量訓練是能夠為訓練前作準備，所以應當要針對自己的需要，來選定重量訓練的內容，通常則以強化肌肉、某些肌群的耐力、速度和適當地增加肌力以及爆發力為主。Corbin & Lindsey (1994) 認為運動技術體適能 (skill-related physical fitness) 包含平衡、協調、反應時間、敏捷、瞬發力與速度等六項；Maud 與 Foster (1995) 指出人體運動能力包括反應時間、平衡、速度、敏捷與協調等五項；Morrow 等人 (1995) 指出人體運動表現的主要次項目 (primary subdomain of human performance)，包括肌力、速度、敏捷、無氧動力(瞬發力)、柔軟度、平衡與肌肉運動知覺 (kinesthetic perception) 等七項。Gallahue (1989) 指出體適能的競技要素，包含平衡、協調、敏捷、速度、瞬發力等五項。以往有關身體運動能力的相關資料，大部份皆將敏捷性能力，設定為人體的基本運動能力之一。田麥久 (1998) 出版的「論運動訓練計畫」一書中卻指出，人體運動競技的能力，包括耐力素質、速度素質、力量素質、柔軟度素質、協調性素質、運動技能素質、戰術素質、心理素質、以及運動智能素質等，似乎沒有將敏捷性素質歸類為運動競技能力素質之範疇。敏捷性 (agility) 是身體迅速移動位置和快速改變方向的能力。通常以身體快速改變方向必定包含起動、停止、轉身、再起動等動作，因此，構成敏捷性能力的主要因素，應該包含肌力、反應時間、瞬發力、動作速度、特殊動作協調性等。Wojtys 等人 (1996) 的研究發現，6 週、每週 3 次的敏捷性訓練，可以顯著提昇下肢神經肌的反應能力。另外，以相同訓練時間進行下肢等速 (isokinetic) 肌力訓練與等張 (isotonic) 肌力訓練，卻無法增進下肢神經肌的反應能力。事實上，運動訓練科學的發展，已經確認器械式的等速與等張肌力訓練效果不易提升神經性的肌力效益，透過動力式或增強式 (plyometrics) 的肌力訓練比較能夠提升肌肉的爆發力。「敏捷性的運動訓練有效」與「敏捷性能力是獨立的基本運動能力」間確實有所不同。Wojtys 等人 (1996) 的研究結果，並不能作為敏捷性能力獨立性的直接證據，但是要否認敏捷性能力的獨立性卻也相對的更為困難。儘管，不是全部的資料皆確認敏捷性在人體運動能力上的獨立地位，但是人體的敏捷性能力，確實是不能

忽略的人體基本運動能力之一。

其次，對於肌力與耐力訓練的整合訓練效果過程中。Gravelle & Blessing (2000) 也發現 11 週的肌力與耐力的混合訓練 ( 分為肌力訓練組、先肌力後耐力訓練組、以及先耐力或肌力訓練組 )，對於女性的肌力增進效果 ( 增加比例分別為百分之 25.9、26.6 與 27.49 ) 並沒有顯著的差別。Bell 等人 (1991) 將受試者分為兩組進行十二週的訓練，一組每週進行三天肌力訓練、另一組除了每週進行三天肌力訓練，還在另外三天進行耐力訓練，研究結果發現同時進行肌力與耐力訓練 ( 不同天中訓練 )，並不會影響被訓練者的肌力發展 ( 肌力訓練與與肌力加耐力訓練組的肌力增加率相同 )。Tipton 等人 (1996) 則研究不同訓練方式後的肌肉蛋白質合成 ( muscle protein synthesis )，研究結果發現結合游泳與阻力訓練的混合訓練方式，最能夠刺激肌肉的蛋白質合成 ( 與僅進行游泳或阻力訓練組比較 )。整體而言，肌力與耐力訓練是否能夠同時進行，確實存在極大的爭議，包括運動者的能力、訓練的強度選擇、訓練的頻率 ( 每週訓練的次數 )、訓練量的多寡、整合訓練的方式等，都是影響同時進行肌力與耐力訓練效果的因素。林正常 (1986) 速度測驗方法可分為固定衝刺時間取其移動距離及固定距離取其完成的時間兩類。再者，為了提升或產生更高的適應閾值，運動員必須透過重量訓練來達到更強的刺激，因為最大的刺激才能引起最大的效果 ( 林正常，2001 )。另外，林正常 (1986) 指出，透過重量訓練來提升肌力，讓拳擊選手在比賽場上，敏捷的身手讓他可以靈活的閃躲開對手的連續重拳攻擊，並適時的給予他致命的一擊。事實上，我們常用來讚賞一個運動員身手敏捷，就足以說明敏捷性對運動能力而言是極為重要的了。除了對運動而言，敏捷性相當重要之外，就日常生活來說，敏捷性也有其不可忽視的價值，譬如，下樓梯一腳踩空或是過馬路時面對突如其來的汽車，這些情境都可能因為具有優異的敏捷性，而使身體避免受到更大的傷害，尤其這些情況的發生大都是在危急的時候，也因此更突顯出敏捷性的重要。林正常 (1995) 指出，肌力訓練應包括所有的主要肌群，要注意某些運動的獨特需求，如：投擲運動項目的運動員的肌力訓練應著重於肩部及上肢部位。如果要增進肌力，則訓練要採用高強度低反覆的形式來進行。此外，重量訓練對於肌力的效果可以維持六週以上。

如果訓練後每週再進行一次訓練，則訓練效果可以進一步的提高。重量訓練對於肌耐力的效果，在剛停止訓練的幾週內下降的很快，在停止訓練 12 週後，肌耐力的消失呈現穩定，並保有 70% 的訓練效果。肌力的增進也受肌力訓練的模式（靜態、動態、等速）、肌肉收縮的型態（向心、離心）、收縮速度及關節角度的影響。

綜上所述，對於速度、敏捷、肌力或肌耐力等要項，其所代表人體所具有的基本運動能力，不管是選手或學生所具有其能力不僅可強化其運動能力亦可強化身體各部肌群。因此，本研究乃透過實驗結果進一步提供教練和教師在教學上之參考依據。

## 二、研究目的

本研究目的在透過不同的重量訓練器材，探討重量訓練對於提升學生速度、敏捷、爆發力的效果是否有明顯的差異。

- (一) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對學生速度之差異情形。
- (二) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對學生敏捷之差異情形。
- (三) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對學生爆發力之差異情形。

## 三、研究問題

- (一) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對學生速度是否具有顯著差異情形？
- (二) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對學生敏捷是否具有顯著差異情形？
- (三) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對學生爆發力是否具有顯著差異情形？

## 四、研究範圍與限制

- (一) 研究範圍：本研究以敏惠護專一年級 45 名女生為對象，隨機分成三組，分別施以 12 週不同負荷、反覆次數之重量訓練，其訓練前後均實施三項基本運動能力，所獲得之資料為本研究範圍。

- (二) 研究限制：本研究礙於受測學生均不為運動員背景出身。因此，在項目的測試過程中速度則以（五十公尺）敏捷以（折返跑）爆發力以（立定跳遠）等項目替代檢測其基本運動能力。

## 五、名詞解釋

- (一) 重量訓練 (Weight training): 又名漸增式或遞進式超負荷重量訓練，是一個利用超載原理，在作用肌收縮的相反方向作有系統、有計劃漸阻力的一種訓練方法，其目的以增進身體適能，增強運動能力，以提高運動成績的超載訓練（蘇文仁，1985）。
- (二) 速度 (speed): 指全身或身體的任一部位從一位置移動至另一位置快慢的能力。本研究以 50 公尺測試其速度項目。
- (三) 敏捷性 (agility): 是身體迅速移動位置和快速改變方向的能力。Maud & Foster (1995) 透過訓練時，使肌肉收縮的努力，發揮比平時更大，促使肌肉碩壯肌力增加。本研究以折返跑（十公尺）來回 2 次測試其敏捷性項目。
- (四) 爆發力 (explosive strength): 指肌肉產生力量過程中，肢體移動速度與肌肉產生力量的乘積。就是肌肉在極短的時間內發出最大力量的能力。本研究以立定跳遠（公分）測試其爆發力項目。

## 貳、研究方法

本研究係基於研究需以一脈相連、不偏離主題為原則之設計理念。本章共分為四節，第一節 研究架構；第二節 研究方式；第三節 研究工具與實驗內容；第四節 資料處理與分析。

## 一、研究架構

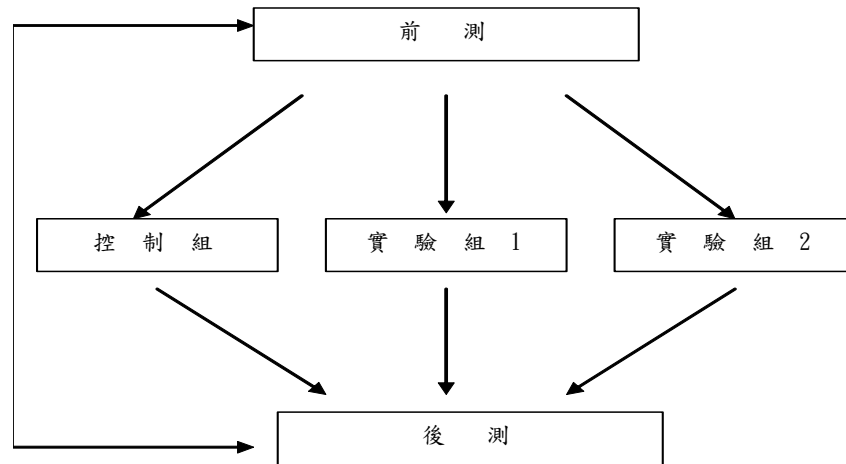


圖 1 本研究架構圖

## 二、研究方式

本研究中 45 名受測者於前測驗均作三項基本運動能力測驗，後隨機分成三組，每組 15 名，控制組不做訓練，兩實驗組分別施以 12 週不同負荷、反覆次數重量訓練，其訓練後亦作相同三項基本運動能力並考驗各組前、後測驗成績之差異及考驗各組間測驗成績。

## 三、研究工具與實驗內容

### (一) 分組

以全部 45 名受測者，隨機分成三組，每組 15 名，接受不同負荷、反覆次數之訓練：1、控制組：不做任何訓練方式進行。2、實驗組 1 以 3 - 6 RM × 3 組：每次舉重最大負荷量為 3 至 6 下為（一組），並持續三組的練習方式。3、實驗組 2 以 8 - 12 RM × 3 組：每次舉重最大負荷量為 8 至 12 下為（一組），並持續三組的練習方式。

(二) 前、後測驗之項目

1、50 公尺：

受試者立於起跑線後；以跪姿的動作準備，聞「開始」口令後，迅速於跑道中的直線衝；訓練爆發力和速度之訓練，距離為 50 公尺。根據林正常(1986)指出測驗時可依運動項目的不同和需要採取適當的測驗方式例如手球教練常以四十公尺衝刺測驗來評量選手的速度。

2、折返跑：

受試者立於起跑線後；聞「開始」口令後，迅速跑向另一端觸線後，再跑回原點。起跑點與折返點相距 10 公尺左右並連續兩趟為測試距離。根據林正常(1986)指出敏捷性主要包含起動、急停、迅速改變方向等三個過程，因此，在訓練的設計中，改變方向是極為重要的因素之一，如果缺乏此一因素，則訓練會趨向於速度訓練，而無法代表敏捷性。

3、立定跳遠：

受測者立於起跳線後，雙腳打開與肩同寬，雙腳半蹲，膝關節彎曲，雙臂置於身體兩側後方；雙臂自然前擺，雙腳「同時躍起」、「同時落地」。根據教育部(1995)指出健康體適能檢測肌力方法中以立定跳遠來測試其爆發力，。

(三) 訓練課程之項目

- 1、仰臥推舉 ( Bench Press )
- 2、屈膝深蹲 ( Squat )
- 3、雙手彎舉 Barbell (Begining Range)
- 4、屈膝硬舉 ( Deadlift )
- 5、法式推舉 ( French Begining Range )
- 6、仰臥起坐 ( Glute-Ham-Developer Sit-ups )

(四) 訓練時間與地點

- 1、時間：為期訓練 12 週，每週訓練三次，每次 1 1.5 小時。
- 2、地點：敏惠護專重量訓練室。

(五) 各組訓練之流程

- 1、控制組：不作任何訓練。
- 2、實驗組 1：以 3 6 RM × 3 組訓練：以六種不同部位肌力項目訓練，每種項目訓練各為三組，第一組：1 RM 60 % × 3 6，第二組：1 RM 70 % × 3 6，第三組：1 RM 80 % × 3 6。每種訓練項目如在第三組訓練時能嘗試完成 3 6 下最大負荷即可進行增加其負荷量約 2.5 5 公斤（磅）。
- 3、實驗組 2：以 8 12 RM × 3 組訓練：以六種不同部位肌力項目訓練，每種項目訓練各為三組，第一組：1 RM 40 % × 8 12，第二組：1 RM 50 % × 8 12，第三組：1 RM 60 % × 8 12，每種訓練項目如在第三組訓練時能嘗試完成 8 12 下最大負荷即可進行增加其負荷量約 2.5 5 公斤（磅）。

(六) 說明事項

- 1、先發給各受試者訓練課程表，所需之負荷、反覆次數登錄於表上。
- 2、為避免訓練時，倒致肌肉產生疲勞，故訓練部位順序如下：仰臥推舉、屈膝深蹲、雙手彎舉、屈膝硬舉、法式推舉、仰臥起坐。
- 3、各訓練組間休息時間約 2 分鐘。
- 4、每訓練項目之負荷加法：屈膝深蹲、屈膝硬舉為 5 公斤；仰臥推舉為 2.5 公斤；雙手彎舉、法式推舉為 5 磅。
- 5、除本訓練外，各受試者均不得作與本研究類似之重量訓練。

(七) 後測驗

- 1、時間：為期一週完成。
- 2、項目：同前測驗。

四、資料處理與分析

根據研究目的，考驗研究問題所用的統計方法如下：

(一) 描述性統計

吳明隆（2004）以次數分配、百分比建立各項基本資料，本研究採用平均數、

標準差描述各實驗組的個人基本資料情形。

(二) 推論性統計

1、變異數分析：

採用獨立樣本單因子共變數 (analysis of covariance ; ANCOVA) 分析各組三項基本能力前、後測驗成績之差異顯著性，若達顯著差異則以雪費法 (Scheffe Method) 進一步作事後比較，檢視差異情形。

2、顯著考驗值定為  $\alpha = .05$ 。

### 參、結果與討論

本章共分為四小節：第一節 樣本描述；第二節 不同組別的學生在速度 (50 公尺) 項目分析情形；第三節 不同組別的學生在敏捷 (折返跑) 項目分析情形；第四節 不同組別的學生在爆發力 (立定跳遠) 項目的分析情形。

#### 一、樣本描述

(一) 本研究以敏惠護專一年級女生 45 名為主，對象是以從未接受過重量訓練者，其基本資料 (表一)。

表一 參與測試學生基本資料

項目 \ 組別	控制組			實驗組 1			實驗組 2		
	年齡	身高	體重	年齡	身高	體重	年齡	身高	體重
平均值	16	161.4	52.3	16	159	50.7	16	161	50.5
標準差	±0.48	±4.92	±3.95	±0.5	±3.1	±2.76	±0.48	±3.44	±3.75

(二) 測驗時間：前測：九十五年二月，後測九十五年五月。

(三) 測驗地點：敏惠護專運動場、重量訓練室、健康中心。

二、不同組別的學生在速度 ( 50 公尺 ) 項目分析情形 , 如表二 ~ 四

表二 迴歸係數同質性考驗摘要表

Source	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F	Sig
組間(迴歸係數同質性)	0.069	2	0.035	0.176	0.839
誤差	7.64	41	0.196		

表三 共變數分析摘要表

Source	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性	淨相關	檢定能力
組間(實驗組別)	4.027	2	2.013	10.71	.000***	0.343	0.985
誤差	7.709	41	0.188				

\*\*p < .01

表四 事後比較摘要表

調整後平均數 組 別	控制組 (M = 7.187)	實驗組 1 (M = 6.517)	實驗組 2 (M = 6.584)
控 制 組	... ..	**	**
實 驗 組 1	**	... ..	**
實 驗 組 2	**	... ..	... ..

\*\* p < .01

根據表 2-4 得知, 迴歸係數同質性考驗結果, 其 F 質值未達顯著 (F = 0.176, p = 0.839), 符合迴歸係數同質性之假設, 繼續進行共變數分析。由共變數分析摘要表得知三組間的確有顯著的影響(F = 10.71, p = .000) 透過, 事後比較得知實驗組 1 (M = 6.517) 顯著優於控制組 (M = 7.187) 和實驗組 2 (M = 6.584), 而實驗組 2 (M = 6.584) 也顯著的優於控制組 (M = 7.187) 達顯著差異存在。

三、不同組別的學生在敏捷度 ( 折返跑 ) 項目分析情形 , 如表五 ~ 七

表五 迴歸係數同質性考驗摘要表

Source	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F	Sig
組間(迴歸係數同質性)	0.212	2	0.106	2.872	0.069
誤差	1.438	41	0.037		

表六 共變數分析摘要表

Source	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性	淨相關	檢定能力
組間(實驗組別)	0.839	2	0.419	10.43	.000***	0.337	20.852
誤差	1.649	41	0.04				

\*\*p&lt;.01

表七 事後比較摘要表

組別 \ 調整後平均數	控制組 (M = 4.085)	實驗組 1 (M = 3.86)	實驗組 2 (M = 3.754)
控制組	.....	**	**
實驗組 1	**	.....	.....
實驗組 2	**	**	.....

\*\*p&lt;.01

根據表 5-7 得知，迴歸係數同質性考驗結果，其 F 質值未達顯著 ( $F = 2.872$ ,  $p = 0.069$ )，符合迴歸係數同質性之假設，繼續進行共變數分析。由共變數分析摘要表得知三組間的確有顯著的影響 ( $F = 10.43$ ,  $p = .000$ ) 透過，事後比較得知實驗組 2 ( $M = 3.754$ ) 顯著優於控制組 ( $M = 4.085$ ) 和實驗組 1 ( $M = 3.86$ )，而實驗組 1 ( $M = 3.86$ ) 也顯著的優於控制組 ( $M = 4.085$ ) 達顯著差異存在。

#### 四、不同組別學生在爆發力 (立定跳遠) 項目分析情形，如表八~十

表八 迴歸係數同質性考驗摘要表

Source	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F	Sig
組間(迴歸係數同質性)	52.769	2	26.384	2.612	0.086
誤差	393.978	41	10.102		

表九 共變數分析摘要表

Source	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性	淨相關	檢定能力
組間(實驗組別)	626.913	2	313.457	28.77	.000***	0.5839	57.535
誤差	446.746	41	10.896				

\*\*p&lt;.01

表十 事後比較摘要表

組別 \ 調整後平均數	控制組 (M = 139.35)	實驗組 1 (M = 148.494)	實驗組 2 (M = 144.088)
控制組	.....	**	**
實驗組 1	**	.....	**
實驗組 2	**	.....	.....

\*\* p &lt; .01

根據表 8-10 得知，迴歸係數同質性考驗結果，其 F 質值未達顯著 ( $F = 2.612$ ,  $p = 0.086$ )，符合迴歸係數同質性之假設，繼續進行共變數分析。由共變數分析摘要表得知三組間的確有顯著的影響 ( $F = 28.77$ ,  $p = .000$ )。事後比較得知實驗組 1 ( $M = 148.494$ ) 顯著優於控制組 ( $M = 139.35$ ) 和實驗組 2 ( $M = 144.088$ )，而實驗組 2 ( $M = 144.088$ ) 也顯著的優於控制組 ( $M = 139.35$ ) 達顯著差異存在。

## 肆、結論與建議

本章將歸納本研究之發現，提出結論與建議，以提供未來學校教練和教師在訓練選手及教學之參考。

### 一、結論

- (一) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對於護專學生的速度 (50 公尺) 具有顯著差異。其中，實驗組 1 的訓練方式比控制組與實驗組 2 兩組訓練方式達顯著性差異。林正常 (1986) 指出，速度的訓練皆必須透過高強度的運動負荷，才能達到訓練的效果。本研究在 12 週高強度高負荷的重量訓練確實能有效的提升其能力。
- (二) 不同負荷、反覆次數之不同方式重量訓練對於護專學生的敏捷度(折返跑)具有顯著差異；其中實驗組 2 的訓練方式比控制組與實驗組 1 兩組訓練方式達顯著性差異。Wojtys 等人 (1996) 研究發現，6 週、每週 3 次的敏捷性訓練，可

以顯著提昇下肢神經肌的反應能力。本研究在 12 週低負荷低強度的重量訓練確實能有效的提升其能力。

(三)不同負荷 反覆次數之不同方式的重量訓練對於護專學生的爆發力(立定跳遠)具有顯著差異；其中實驗組 1 的訓練方式比控制組與實驗組 2 兩組訓練方式達顯著性差異。林正常(1986)指出訓練過程中，透過高強度的運動負荷，並採漸進的方式能有效提升其肌力，本研究中發現 12 週高強度高負荷的重量訓練項目能有效的提升其能力。

(四)本研究對重量訓練的輔助活動提出有效的訓練方法來提升基本能力，除可讓教師在教學的領域中規劃出有效的運動處方讓學生獲得基本能力外，更能透過學生愛美的天性而設計出樂趣化的教學來達到教育的功能。

## 二、建議

本研究透過重量訓練藉以提昇學生基本能力，建議日後在研究有關選手或學生應著重高負荷及低負荷運動訓練進行交替的鍛鍊，讓選手和學生身體各機能能力獲得全面性的提升。

## 伍、參考文獻

- 林正常 (1975): **運動教練手冊**。台北: 時代。
- 林正常 (1986): **運動科學與訓練----運動教練手冊**。健行, 台北市。
- 林正常 (1995): **運動生理學實驗指引**。台北市: 師大書苑, 33-46。
- 林正常 (2001): **運動訓練法**。台北: 藝軒。
- 吳明隆 (2004): **SPSS 統計應用實務**。台北: 松崗。
- 教育部 (1995): **中華民國體適能護照**。中華民國體育學會。
- 張永朋、羅鴻仁、李鳳慈 (2004): **體育課程對高職女學生健康體適能之研究**。台灣體育運動與健康休閒發展趨勢研討會, 嘉義縣, 吳鳳技術學院。
- 張永朋 (2005): **體適能課程對社區居民健康之研究**。2005 年亞太青年高等體育學術研討會, 屏東縣, 屏東師範學院。
- 蔣明雄 (1998): 肌力與肌耐力適能的訓練。 **國民體育季刊**, 27 卷 2 期, 58-72。
- 蘇文仁 (1985): **重量訓練的理論與方法**。台中: 林家。
- 田麥久 (1998): **論運動訓練計畫**。中國文化大學出版部, 台北市。
- Bell, G. J., Petersen, S. R., Wessel, J., Bagnall, K., and Quinney, H. A. (1991). Physiological adaptations to concurrent endurance training and low velocity resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 12(4), 384-390.
- Corbin, C.B., & Lindsey, R. (1994). *Concepts of Fitness and Wellness – with laboratories*. Brown & Benchmark.
- Gallahue, D.L. (1989). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents*. 245-255. Indianapolis, IN: Benchmark.
- Gravelle, B. L., and Blessing, D. L. (2000). Physiological adaptation in woman concurrently training for strength and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(1), 5-13.
- Maud, P. J., & Foster, C. (1995). *Physiological Assessment of Human Fitness*. Human Kinetics.
- Morrow, J.R., Jackson, A.W., Disch, J.G., & Mood, D.P. (1995). *Measurement and*

*Evaluation in Human Performance*. Human Kinetics.

Tipton, K. D., Ferrando, A. A., Williams, B. D., and Wolfe, R. R. (1996). Muscle protein metabolism in female swimmers after a combination of resistance and endurance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 81 (5), 2034-2038.

Wojtys, E. M., Huston, L. J., Taylor, P. D., & Bastian, S. D. (1996). Neuromuscular adaptations in isokinetic, isotonic, and agility training programs. *Abstract. American Journal of Sports Medicine*, 24 (2):187-192.