

# 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

蘇文仁

## 摘 要

本研究以台灣省立體育專科學校，六十七學年度，一、二年級男生 48 名為研究對象，訓練前實施「國際標準體適能測驗委員會」所訂定的八種基本運動能力測驗、四項肌力測驗以及七項身體型態的測量是為前測驗，依據個人基本運動能力前測驗所獲得 T 分數，隨機分為四個等質組，以其中一組為控制組，其他三組為實驗組分別施以不同方式 2S×3RM、2S×6RM、2S×10RM 的等張收縮訓練，六週後，再作相同的測驗是為後測驗，以探討下列課題：

- 一、不同方式的等張收縮訓練對於基本運動能力的影響。
- 二、不同方式的等張收縮訓練對於肌力增進的影響。
- 三、不同方式的等張收縮訓練對於身體型態的影響。
- 四、四項肌力與基本運動能力前後測驗的相關。

測驗所得資料，經整理與分析後得到下列三點結論：

- 一、不同方式的等張收縮訓練對基本運動能力的增進，就整體而言，都沒有顯著的效果（ $P > .05$ ）。
- 二、接受不同方式等張收縮訓練者，其肌力增進的幅度較未接受訓練者為大。
- 三、就肌肉圓圍的肥大效果而言，接受訓練者比未參加者為大。

## 第一章 緒論

### 壹、研究動機

訓練的目的在於刺激身體並使之產生變化，如：肌力的增加、移動速度的加快、適應能力的提高、循環系統功能的改進，或阻止這些機能的退化。概括的說訓練是爲了刺激身體使之產生變化或阻止變化（註 1 P. 58～59），然而何種的訓練法對於人體各種功能的增進最有效，爲專家學者們所致力追求的課題。許多研究報告指出，重量訓練可以使人體各器官的機能得到改善，並對運動選手有很大的幫助，而且可以在最短的時間獲得最適當的身體狀況（註 2），因而近幾年來重量訓練遂被公認爲肌肉訓練的最好方法，並且也被用來作爲與其他訓練方法的比較研究，同時也改變了許多人對重量訓練的看法。但是因爲研究的環境、背景與方法的不同，並不是所有的研究報告都證明重量訓練是絕對有效的。筆者從文獻探討中發現，許多學者的研究，都只是對某一肌肉群做單一的活動，發現了身體某一機能發生變化，即提出了訓練的準則，可是一位運動員幾乎不可能每天只接受單一的訓練活動，事實上他們必須接受較長時間與較多項目的訓練，鑑因於此，假如接受訓練者在同一時間，若同時接受多項訓練，其結果對於人體各種機能將產生何種影響，筆者認爲值得深入探討，此爲本研究的動機之一。民國六十一年方瑞民指出（註 3 P. 114）省立體專男生的肌力與同性別、同年齡、同體重的美國人相比，發現省立體專男生遠不如美國人，他認爲省立體專男生肌力有待加強，因此也引起筆者試圖提高省立體專學生肌力的意念，此爲研究動機之二。

### 貳、研究目的

本研究的目的是在於探討下列幾個有關等張收縮訓練效果的問題：

- 一、不同方式的等張收縮訓練對於基本運動能力的影響。
- 二、不同方式的等張收縮訓練對於肌力增進的影響。
- 三、不同方式的等張收縮訓練對於身體型態的影響。
- 四、四項基力與基本運動能力測驗的相關。

### 參、研究範圍

本研究係以六十七學年度省立體專一、二年級男生四十八名，其訓練前與訓練後接受「國際標準體適能測驗委員會」（I.C.S.P.F.T.）訂定的八項基本運動能力測驗、四項肌力測驗以及身體型態測量，所獲得的資料爲範圍。

### 肆、名詞解釋

#### 一、重量訓練

又名漸增式超負荷重量訓練（Progressive Overload Weight Training）或漸增式拮抗訓練（Progressive Resistance Exercise）簡稱 P.R.E.，按字義乃是指一種利用漸增方式的負重運動，意即在作用肌收縮的相反方向，以漸增方式增加阻力的一種訓練法（註 4 P. 9）。由於肌肉收縮的型態有三種，每一種都可做爲重量訓練系統的基礎，因而產

生許多不同的訓練方式，分述如下：

- (一)等張收縮 ( Isotonic Contraction )：肌肉收短並移動負荷，如槓鈴或啞鈴，能完成某種總數值的作業，這種收縮又稱向心收縮 ( Concentric Contraction )。(註5 P.4)
- (二)等長收縮 ( Isometric Contraction )：又稱靜態收縮 ( Static Contraction )，此種收縮不移動負荷，只以肌肉承受極大的張力，但外在上沒有任何作業表現。(註5 P.4)
- (三)伸長收縮 ( Lengthening Contraction )：負荷的力量使肌肉伸長，例如將槓鈴自架上取下慢慢的放低即為伸長收縮，又稱離心收縮 ( Eccentric Contraction ) (註5 P.4)
- (四)等力收縮 ( Isokinetic )：其肌肉收縮的方式與等張收縮一樣，不同點為整個動作過程都處於最大負荷狀態下，以一定的速度及力量來進行訓練。(註6 P.90)

二、RM (Repetition Maximum)：指肌肉對於某一負荷重量，其能夠反覆收縮的最高次數。(註7 P.16)

三、基本運動能力測驗 ( Basic Physical Performance Test )：這個測驗是保障6—32歲的人，為健康及有良好的健全訓練，避免過勞的危險而設計的。本測驗包括了身體上重要能力 ( Physical Capacity ) 的因素，如：速度、動肌力、靜肌力、軀幹前彎柔軟性 ( Trunk Forward Flexion )、肌耐力及一般耐力。「根據國際標準體適能測驗委員會」(簡稱I.C.S.P.F.T.)的規定，基本運動能力測驗的項目包括：

- (一)五十公尺短跑 (50 Meter Sprint)
- (二)立定跳遠 (Standing Long Jump)
- (三)耐力跑 (Endurance -Run)
- (四)握力 (Grip Strength)
- (五)引體向上 (Pull-Ups)
- (六)折返跑 (Stuttle Run)
- (七)仰臥起坐 (Sit-Ups)
- (八)立體前屈 (Trunk Extension Forward) (註8 P.379)

四、重量訓練中有幾個專門術語。使用重量稱為「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，又休息此種休息間的連續反覆次數稱為「組」(簡稱S.) (註9 P.73 )

五、靜氣圍：為胸圍測量的方法之一，即呼氣時的最小胸圍，與吸氣時的最大胸圍之平均為靜氣圍。(註8 P.126)

本研究所謂漸增式「舉重」與「重量訓練」係指「等張收縮訓練」而言。

## 第二章 文獻探討

由於本研究的目的在探討下列諸問題：

- 一不同方式的等張收縮訓練對於基本運動能力的影響。
- 二不同方式的等張收縮訓練對於肌力增進的影響。
- 三不同方式的等張收縮訓練對於身體型態的影響。
- 四四項肌力與基本運動能力測驗的相關。

因此文獻探討對乃係針對上述研究目的，就有關的文獻加以分析，茲分述如下：

### 壹、反覆次數與訓練頻度

1945 DeLorme 發現對於肌力的增進30次的反覆訓練比70～100次的反覆訓練有效。

而 Walters 又發現 10 ~ 12 次的效果比 20 ~ 22 次更好 (註 10)。1950 Capen (註 10) 指出較少的反覆次數與較重的負荷，能夠增強肌肉力量。1959 Massey (註 11 P.15) 認為採用較多的反覆次數與較輕負荷的訓練，可增進肌肉力量及增大肌肉圍圍，因之導致肌耐力的增強。1962 Berger (註 12) 證明 4 次至 8 次的反覆訓練對於肌力的增進較快，他建議訓練反覆次數最好在 3 ~ 9 次之間。1963 Berger (註 13) 又發現 6S×2RM、3S×6RM 3S×10RM 三種方式經過九週的訓練，對於肌力的增進都有效果，但相互之間並無顯著的差異，繼續訓練至十二週 3S×6 RM 組肌力的增進比 3S×10RM 組有顯著的進步。1964 Matews (註 14 P. 319) 指出 7—10 次最大負荷訓練，肌肉力量的增進與肌肉的肥大較為迅速。1968 江啓一 (註 4 P.18) 曾述及 6 次以下最高反覆次數的高負荷低次數訓練法，對增強肌力特別有效。1969 豬飼道夫 (註 15 P.164) 提出反覆舉起 10 次的訓練法為增進肌力的有效方法，亦即相當於最大肌力  $\frac{2}{3}$  左右的重量，有時超過  $\frac{2}{3}$  以上的基準，使用能反覆 4 ~ 5 的重量來訓練。1970 Withers (註 16) 證明 4S×5RM 比 3S×7RM 及 5S×3RM 的訓練法，對於增進力量較有效果。1974 Devries (註 17 P.381-382) 認為採用 4—10 次的反覆訓練，每次做 2—3 組，對於力量的增進，可能有較大的效果。Brain Corigan (註 9 P.74) 認為使用較重的重量而舉 1—3 次的反覆，可提高肌肉力量，使用中等重量做 10 ~ 12 次的反覆可增進肌力並可適度的發達具爆發性的動作。1976 Morehouse (註 18 P.255) 提出理論上 15 ~ 20 次的反覆訓練可促使肌肉肥大，1 ~ 5 次的反覆訓練可以增強肌肉的爆發力 (Explosive Strength)，40 ~ 50 次的反覆訓練可以增加肌肉耐力。1976 O'shea (註 6 P.15) 曾述及以 1—3 次的反覆訓練，負荷重量達到最大收縮能力的 90%，或者 1RM (100%)，可以促進肌力的增加，而採用 1RM 60% 的重量作 10 次反覆收縮訓練，可以提高肌耐力及增加肌肉的肥大。

1956 Capen (註 10) 證明每週訓練三次與五次，用 8—15 次的反覆訓練，對於肌力的增強有利，但相互之間沒有顯著的差異。1958 Kruse 及 Mathews (註 11 P.4) 發現每週訓練 3 次、4 次或 5 次，對於提高手臂屈伸的肌耐力，有顯著的效果。1967 Berger (註 19) 以一組每週訓練三次，其中兩次用 1RM90% 的負荷，一次用 10RM 的反覆訓練，另一組每三天做一次 10RM 的反覆訓練，經過八週後，兩組力量都有顯著的進步，但相互之間並無顯著的差異。1968 江啓一 (註 4 P.19) 曾以每日訓練一、三、五、七次做實驗，觀察肌力變化的情形，結果顯示一天之內訓練次數的增加，對肌力的變化並沒有什麼影響，若以增進肌力為目標時，應以兩日一次為佳，通常每週訓練 3—4 次為宜。1976 Morehouse (註 20 P.255) 提出理論上要增加肌肉的肥大，每週訓練 5—6 次為宜。增強肌肉的爆發力每週訓練 3—4 次，提高肌耐力每週訓練 10 ~ 14 次的訓練法較佳。

## 貳、等張收縮訓練對基本運動能力的影響

1948 Chui (註 2) 以 23 名受試者參加重量訓練，22 名受試者為控制組，經過 3 個月 | 的訓練後，實驗組在 60 碼的短跑測驗平均減少了 0.33 秒，而控制組只減少 0.16 秒，由上述的發現，重量訓練對於增進速度的可能性是存在的。1951 Zorbas 與 Karpovich (註 21) 調查 300 名舉重或健美選手手臂迴轉的速度，發現比 300 名非舉重選手的速度為快。1952 Wilkin (註 22) 以一組參加重量訓練，一組長期參加舉重訓練者，一組為控制組，經過二個月的訓練後，測驗以手旋轉類似腳踏車踏板的旋轉器，作 75 秒鐘最大速度的轉動，結果各組在開始的 15 秒間都有顯著的增快，重量訓練組繼續維持到 45 秒，而長期參加舉重組在全部 75 秒鐘的測驗，都有顯著的增快，但卻沒有一組在任何時間的旋轉速度比控制組有顯著的

差異。1952 Wilkin (註 23) 又發現參加重量訓練一個學期後，手臂繞環速度並未減慢，並未減慢，並且與控制組(由游泳與高爾夫球選手所組成)有了相同進度。1955 Davis (註 24 P.86) 發現參加重量訓練後，顯著的改善了 25 碼與 50 碼的捷泳速度。1957 Meisel (註 11 P.23) 研究重量訓練對於 10 碼短距離跑步的影響，結果發現力量有了顯著的增進，但速度却有 0.02 的退步。1958 Kusnitz 與 Keeney (註 25) 以一組參加拮抗負荷訓練，一組為控制組，經過八週的訓練後，結果閃躲跑 (Dodge Run) 測驗，實驗組比控制組增快兩倍。1959 Thompson 與 Stull (註 26) 發現 30 碼的短距離游泳測驗，參加重量訓練者速度並沒有改善，重量訓練與游泳訓練同時進行者速度獲得了增進，但效果最好的是完全做短距離游泳訓練而未參加重量訓練者。1961 Clarke 與 Henry (註 27) 研究力量與速度的相關，結果發現參加重量訓練組速度有顯著的進步，而控制組却退步。1964 Dintiman (註 28) 指出參加柔軟性訓練與參加重量訓練二者都未能增進短跑速度，但兩種同時訓練却有顯著的效果。1966 Whitey 與 Smith (註 29) 發現等張超負荷訓練，對於速度的增進有顯著的效果。

1950 Capen (註 2) 以一組參加重量訓練，一組參加普通的體能訓練來研究力量和耐力的關係，他用引體向上、仰臥起坐、俯地挺身，下蹲高跳等項目作為肌耐力測驗，結果發現這兩組間都沒有顯著的不同，他的結論認為重量訓練可以增進肌耐力。1958 Kruse 與 Mathews (註 11 P.17) 研究手臂屈伸的耐力，發現每週訓練 3 次、4 次或 5 次者都有顯著的進步，但每週訓練 2 次與控制組則沒有進步。1958 Kusnitz (註 25) 以一組參加重量訓練，一組為控制組，經過 8 週的訓練後，發現實驗組手臂肌耐力有顯著的增進。1967 Hansen (註 24 P.88) 以 1RM60% 的負荷，每分鐘作 28 次的收縮訓練，經過 6 週後，等張收縮耐力增加達 630%。1970 Müller (註 18 P.252) 研究以最大肌力 40% 的負荷，每天做 40 分鐘的屈臂訓練，結果手臂屈伸的耐力進步了，但肌肉力量反而退步。1975 林清山 (註 30) 發現等張訓練對於手臂屈伸的肌耐力有顯著的效果。

1938 Steinhaus (註 31) 認為重量訓練可增進肌肉的肥大，導致呼吸循環系統的負荷較大，因而減低其耐力。1947 Wilson (註 31) 發現經過 12 週的訓練後，用輪帶機 (Treadmill) 跑步測驗個人呼吸循環系統的力竭 (All-Out) 耐力，重量訓練組平均減少了 11.5%，排球訓練組平均減少了 1.0%，因此他認為從事重量訓練對於呼吸循環系統之耐力有不良的影響。1950 Capen (註 2) 以一組參加重量訓練，一組參加劇烈的耐力訓練，每週訓練 2 次，每次 40 分鐘，經過 11 週的訓練後，在 300 碼的跑步測驗，重量訓練組增快了 6.2%，耐力訓練組增快了 6.3%，因此他認為重量訓練對呼吸循環系統的耐力有幫助。1957 Swegan (註 31) 以腳踏車測驗器測驗，發現經過重量訓練後在力竭 (All-Out) 的耐力時間延長了，他的結論指出重量訓練會增加呼吸循環系統的耐力。1968 Alexander (註 32) 以一組參加 10RM 的負荷拮抗訓練，一組為控制組，經過 4 週的訓練後，以輪帶機跑步測驗呼吸循環系統的機能，結果重量訓練組並沒有顯著的進步。

1956 Massey 與 Chaudet (註 33) 發現重負荷拮抗訓練對於關節活動角度的增進沒有效果。Jock Leighton (註 34 P.7) 曾對於從事健美運動的選手做全身 30 項關節活動的調查，其結論認為利用重量訓練器材實施舉重或健美訓練，並不影響身體的柔軟性，相反的會增加各關節的活動範圍。

1950 Chui (註 35) 報告指出等張收縮訓練對於垂直跳有顯著的效果，他又發現有系統的重量訓練對於立定跳遠有效。1953 Carth (註 11 P.26) 以 19 位不同項目的運動

員接受 6 週的重量訓練後，發現平均垂直跳進步 3 吋，進步的全距是從 1.75 ~ 6.5 吋。1955 Counsilmas (註 11 P.25-26) 調查 Courtland 師範學校的舉重選手，結果發現這些選手的垂直跳均高於一般水準。1962 Compbell (註 36) 報告指出等張訓練對垂直跳有顯著的効果。1963 Berger (註 37) 以不同的重量訓練法研究力量對於各種體能的影響，結果發現等張收縮訓練組在垂直跳測驗有顯著的効果。

1925 Petow 與 1928 Sieber (註 20 P.19) 都報告增進肌肉力量採用較大的負荷訓練遠比較長時間的訓練有效。1950 Capen (註 2) 與 Chui (註 35) 的研究報告指出參加重量訓練者肌力的增進比未參加者為大。1958 Kusintz 及 Keeney (註 25) 以一組參加重量訓練，一組為控制組，經過 8 週的訓練後，重量訓練組手臂力量有顯著的增進。1965 Berger (註 38) 以 79 個男生分為七組，每週訓練兩次，結果使用 1RM 的 % 或更高負荷的各組，力量都有顯著的增加。1966 Whitey 與 Smith (註 29) 發現等張超負荷訓練，對於力量的增進有顯著的効果。1966 O'shea (註 39) 以 9—10RM、5-6RM 與 2-3RM 等不同反覆次數作等張收縮訓練，每週訓練三天，6 週後發現所有的訓練方式，對於動性力量 (Dynamic Strength) 都有顯著的効果。1970 Withers (註 16) 以 55 名受試者分別參加 3S×7RM、4S×5RM 與 5S×3RM 三組，每週訓練 2 次，經過 9 週的訓練後，各組力量都有顯著的增進。1970 Stull (註 40) 發現高負荷低反覆次數對於肌力的增進有顯著的効果。1975 林清山 (註 30) 發現等張訓練組的動性肌力經過 8 週的訓練後，有顯著的增進。

1950 Capen (註 2) 研究重量訓練對於瞬發力、肌力和肌耐力的效果，他以 71 名大專男生為受試者，一組參加重量訓練 (A 組)，一組為控制組 (B 組)，經過 11 週的訓練後，其結果如下表：

項 別		項 別	A 組進退步率	B 組進退步率	兩組差異數	t	顯著性
			%	%			
肌	右手握力	平均數	1.5	4.5	-3.0	1.60	10%
		中位數	1.3	0.0	1.3		
	左手握力	平均數	3.3	0.5	2.8	1.96	5%
		中位數	5.3	1.2	4.1		
力	背 力	平均數	3.8	4.8	-1.0	0.17	
		中位數	5.9	3.2	2.7		
	腿 力	平均數	34.8	21.1	13.7	2.34	2%
		中位數	39.9	22.2	17.7		
肌 耐 力	引體向上	平均數	30.1	27.9	2.2	1.64	10%
		中位數	22.3	37.5	-15.2		
	二分鐘 仰臥起坐	平均數	24.2	63.8	-39.6	4.03	1%
		中位數	34.6	60.7	-26.1		
瞬 發 力	立定跳遠	平均數	6.0	1.4	4.6	3.4	1%
		中位數	7.1	-0.6	6.5		

1958 Kusinitz 與 Keeney (註 25) 研究漸增式重量訓練對於身體適能與健康的效果，他以 46 個 12—17 歲男孩為對象，一組參加重量訓練為實驗組，另一組為控制組，經過 8 週的訓練後，各組前後測驗平均數差異檢定表如下：

項 目	實 驗 組				控 制 組			
	人 數	前測驗	後測驗	差異數	人 數	前測驗	後測驗	差異數
引 體 向 上	22	5.0	7.0	2.0**	22	4.72	4.77	0.05
立定跳遠(in)	22	75.45	77.04	1.59	22	75.60	76.2	0.6
立體前屈(in)	22	13.15	11.75	-1.40*	22	12.90	13.36	0.46

\*P < .0      \*\*P < .01

1967 Blaschke (註 41) 曾做過運動能力與動性和靜性力量的相關，他以 83 個大專男生為對象，其結果動性肌力與運動能力的相關如下表：

項 目	引體向上	仰臥起坐	50 碼跑步	折返跑	600 碼跑步
動性力量	.273*	.235*	-.055	.069	.097

\*P < .05

### 參、等張收縮訓練對於身體型態的影響

1897 Morpurgo 曾以狗作實驗，經過超負荷訓練的狗其肌纖維較正常狗為大，其後又為 Thörmer(1934) 與 Hoffman(1938) 所證實(註 20 P.18)。1950 Capen(註 2) 發現參加重量訓練組肌肉圓圍的增大比一般體能訓練組為快。1958 Kusinitz (註 25) 以一組參加重量訓練，一組為控制組，8 週後重量訓練組胸圍、上臂圍、前臂圍、手腕圍、臀圍與大腿圍的增大都比控制組多。1964 Rasch (註 42 P.417) 曾述及有人採用每次只做最大的一次收縮訓練，即休息，然後再同樣的反覆做一次，發現此方式的訓練會增加力量，但不會增加肌肉圓圍。1966 O'shea (註 39) 以 9-10RM，2-3RM 與 5-6RM 等三種不同的等張收縮經過 6 週的訓練後，各組大腿圓圍都有增加(3—6%)，但相互之間却無顯著的差異。1968 Alexander (註 32) 以一組參加 10RM 的重量訓練，一組為控制組，經過 4 週的訓練後，重量訓練組除了腰圍外，身體各部份圓圍都有增大。1975 Clarke (註 43 P.50) 認為個人肌肉纖維的增大與數目的增加，可以說是抵抗重負荷訓練的結果。1976 Morehouse (註 20 P.59) 曾述及肌肉接受超負荷訓練了一段時間後，促使肌肉圓圍增大，此增大要比正常肌肉的成長為快。

由文獻探討得知，所有有效的重量訓練方式，共同原則，都是根據漸增拮抗負荷與超常負荷訓練，我們為了獲得最大的訓練效果，必須努力的促使身體做某種強迫式的訓練，這種強迫式的訓練必須在整個訓練過程中逐漸地增強負荷，使身體的組織在訓練的壓迫下得到改進。

等張收縮訓練對於肌肉的肥大及大部份人體基本能力的改善，都有顯著的效果，綜合文獻可以知道，力量訓練乃是為了增加力量，耐力訓練是為增加耐力。

任何一種體能訓練，都需包括身體各主要肌肉群(註 18 P.233-234)，根據 Wendler 及其他研究者的報告，人體最主要的肌群有下列五群(註 7 P.41)。此又以仰臥推舉(註 4

P.122)、屈膝深蹲(註4 P.174)、直膝硬舉(註4 P.140)、仰臥起坐(註4 P.149)等四項為最主要的訓練項目,亦為一般教練測驗與訓練所最普遍採用者,本研究即以此作為訓練的基本項目。

肌 群	訓練項目
一、伸展脊柱的肌群	直膝硬舉
二、脊柱及腰關節的屈肌群	仰臥起坐
三、腳的伸肌群	屈膝深蹲
四、臂的伸肌群	仰臥推舉
五大胸肌	仰臥推舉

重量訓練尚遺留許多有待我們去探求的問題,諸如:何種訓練頻度、訓練強度、訓練時間對於何種體能的效益最大的等等,都待我們去研究,筆者僅就有限的文獻中,綜合對於人體基本體能最有益的訓練方式,以為進行研究的背景。

### 第三章 步驟與方法

#### 壹、測驗對象

受試者的選擇:本研究係以省立體專一、二年級年齡全距19—23歲,自願參加且在此以前未曾接受重量訓練之男生為對象。其基本資料如表一。

(表一) 受試者基本資料統計表 N = 48

統計值	年 齡 (月)	身 高 (公分)	體 重 (公斤)		專 長				血 型	
			前測驗	後測驗	項目	人數	項目	人數		
最大 值 Max	266	187	83.7	82	田賽	6	游泳	5	A型	19
最 小 值 Min	218	158.5	52	52	徑賽	5	羽球	1	B型	8
全 距 Range	48	28.5	31.7	30	籃球	19	桌球	1	O型	19
平均 值 M.	238.60	174.88	65.14	64.75	排球	4	手球	1	AB型	2
標 準 差 S.D.	11.00	6.69	6.78	6.58	網球	2	十項	1		
變異係數 C.V.	4.61	3.83	10.41	10.16	拳擊	3				

#### 貳、步驟

##### 一、預備訓練

本訓練係針對四種肌力訓練的技術為目標,避免日後造成肌力非實質的進步。

(一)時間:自民國67年10月2日起至11月2日止,為期4週,每週兩小時,共計8小時。

(二)地點:省立體專重量訓練教室。

(三)訓練者:蘇文仁。協助者:舉重項目專長學生3名。

(四)訓練項目:1.仰臥推舉。2.直膝硬舉。3.屈膝深蹲。4.仰臥起坐。

(五)訓練方法:

1.訓練者與協助者共同指導受試者作上列四項基本技術與動作要領,並讓受試者嘗試了解

個人最大肌力。

2 訓練前由筆者講解訓練目的、方法及應注意事項，然後實習操作至全部瞭解熟練為止。

(六)訓練器材：仰臥推舉架、屈膝深蹲架、舉重台、仰臥起坐台、各種不同重量的槓鈴 30 支、碳酸鎂粉、護腰皮帶。

(七)注意事項：

- 1 受試者在初學階段，一律採用較輕重量的槓鈴練習，俟技術熟練後才逐漸增加負荷重量。
- 2 指導者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。
- 3 受試者在每次練習前，必先注意槓鈴兩邊重量是否均衡。
- 4 受試者練習時兩邊均有監護人員兩位，由受試者輪流擔任，隨時注意安全的保護。

## 二前測驗

(一)項目

1 最大肌力測驗項目：

(1)仰臥推舉。(2)屈膝深蹲。(3)直膝硬舉。(4)仰臥起坐。

2 基本運動能力測驗項目：

(1)50 公尺短跑。(2)立定跳遠。(3)1000公尺耐力跑。(4)握力。(5)引體向上。(6)折返跑  
(7)30 秒仰臥起坐。(8)立體前屈。

3 身體型態測量項目：

(1)左伸臂圍。(2)左屈臂圍。(3)右伸臂圍。(4)右屈臂圍。(5)左大腿圍。(6)右大腿圍。(7)靜氣圍。(8)身高。(9)體重。

(二)測驗(量)地點與時間

1 最大肌力測驗項目：11月7日下午於省立體專重量訓練教室。

2 基本運動能力測驗項目：11月8、9兩日於省立體育場田徑場。

(1)11月8日下午測驗：握力、引體向上、折返跑、30 秒仰臥起坐、立體前屈。

(2)11月9日下午測驗：50 公尺短跑、立定跳遠、1000 公尺耐力跑。

3 身體型態測量項目：11月10日下午於省立體專重量訓練教室。

(三)測驗者：筆者與省立體專教師 2 名。協助者：省立體專舉重項目專長學生 3 名。

(四)服裝：一律穿着省立體專晨間體能訓練運動服。

(五)紀錄：省立體專學生 2 名。

(六)注意事項：

1 測驗(量)前由筆者講解每個項目的測驗方法，並由協助者示範。

2 兩項測驗之間均作 5—10 分鐘的準備活動或練習。

## 三分組

先求個人基本運動能力前測驗分數(T-Score)總和，再依成績高低的順序，依序每 4 人隨意抽樣，實施等質分組，48 人分別編入下列 4 組，每組計 12 人。

(一)控制組：不接受任何訓練。

(二)第一組：接受最大肌力 1RM  $\frac{9}{10}$  的重量，實施漸增負荷等張收縮訓練。

(三)第二組：接受最大肌力 1RM  $\frac{3}{4}$  的重量，實施漸增負荷等張收縮訓練。

(四)第三組：接受最大肌力 1RM  $\frac{2}{3}$  的重量，實施漸增負荷等張收縮訓練。

## 四訓練期間

(一)日期：自民國 67 年 11 月 13 日起至 12 月 23 日止計六週。

(二)訓練次數：每週2—4次，計實施18次。

(三)時間：每日上午6時30分至7時30分，省立體專晨間體能訓練時間。

(四)地點：省立體專重量訓練教室。

(五)訓練項目：1. 仰臥推舉。2. 直膝硬舉。3. 屈膝深蹲。4. 仰臥起坐。

(六)訓練者：蘇文仁。協助者：省立體專舉重項目專長學生3名。

(七)服裝：一律穿着省立體專晨間體能訓練運動服。

(八)器材：

1. 仰臥推舉架2台。
2. 屈膝深蹲架2名。
3. 舉重台2付。
4. 仰臥起坐架2台。
5. 舉重比賽用標準槓鈴6付。
6. 不同重量之鐵片自2.5磅起每增加2.5磅備鐵片兩片至90磅止。
7. 20磅至90磅重的槓鈴共計30支。
8. 碳酸鎂粉。
9. 護腰皮帶。
10. 紀錄紙、筆。

(九)訓練過程：

本訓練的過程依下列順序實施：

1. 每日開始訓練前48名受試者均共同實施8—12分鐘徒手暖身運動，共計10項，項目如下：

- (1) 頭部繞環運動。
- (2) 手臂繞環運動。
- (3) 腰部繞環運動。
- (4) 轉體運動。
- (5) 膝關節運動。
- (6) 踝關節運動。
- (7) 俯地挺身。
- (8) 下蹲高跳。
- (9) 兩腿交叉跳。
- (10) 慢跑200公尺。

2. 分組訓練

(1) 控制組：本組不作任何訓練，12名受試者每2人一組計6組，分派到其他各組作監護人員。

(2) 第一組：①以個人前測驗最大肌力 $1RM$   $\frac{9}{10}$  的重量，作為實施訓練的開始負荷。  
②每一訓練項目的最高反覆次數，以連續完成3次為限。  
③任何一訓練日，每人每項均訓練2組。  
④任何一訓練項目，兩組的訓練都能連續反覆完成3次時，下一訓練日即增加負荷重量。

(3) 第二組：①以個人前測驗最大肌力 $1RM$   $\frac{3}{4}$  的重量，作為實施訓練的開始負荷。  
②每一訓練項目的最高反覆次數，以連續完成6次為限。  
③任何一訓練日，每人每項均訓練2組。  
④任何一訓練項目，兩組的訓練都能連續反覆完成6次時，下一訓練日即增加負荷重量。

(4) 第三組：①以個人前測驗最大肌力 $1RM$   $\frac{2}{3}$  的重量，作為實施訓練的開始負荷。  
②每一訓練項目的最高反覆次數，以連續完成10次為限。  
③任何一訓練日，每人每項均訓練2組。  
④任何一訓練項目，兩組的訓練都能連續反覆完成10次時，下一訓練日即增加負荷重量。

3. 說明事項：

(1) 個人每項所需負荷重量，由筆者事先登錄於個人訓練紀錄表上。

(2) 參加訓練各實驗組，每組12人，再分為兩小組，每組6人，都使用相同器材，並控制每次休息時間在3—5分鐘之間。

(3) 每人均依個人訓練紀錄表所登載的負荷重量進行訓練。

(4) 任何項目，每次均依序由負荷最輕的一位，開始接受訓練。

- (5)每一項目訓練開始前，需自行使用較輕槓鈴作2—3組的準備活動，以減少運動傷害發生的可能性。
- (6)以個人前測驗最大肌力1RM的不同比率為開始的負荷量，屈膝深蹲與直膝硬舉兩項若有未滿5公斤的餘數，加至滿5公斤，仰臥推舉若有未滿2.5公斤的餘數，加至滿2.5公斤，仰臥起坐若有未滿2.5磅的餘數，加至滿2.5磅。訓練期間各訓練項目每次增加之重量如下：
- (1)仰臥推舉：2.5公斤。(2)屈膝深蹲：5公斤。(3)直膝硬舉：5公斤。(4)仰臥起坐：2.5磅。
- (7)每一訓練項目，個人所能完成的次數，都由協助者登記於個人訓練紀錄表上。
- (8)所有受試者都被告知，除參加本訓練外，不得再從事相同的訓練。

#### 五、後測驗

(一)測驗(量)項目：同前測驗。

(二)測驗(量)時間與地點：

1.最大肌力測驗項目：12月26日下午於省立體專重量訓練教室。

2.基本運動能力測驗項目：12月27、28兩日於省立體育場田徑場。

(1)12月27日下午測驗：握力、引體向上、折返跑、30秒仰臥起坐、立體前屈。

(2)12月28日下午測驗：50公尺短跑、立定跳遠、1000公尺耐力跑。

(三)測驗者：筆者與省立體專教師2名。協助者：省立體專舉重專長項目學生3名。

(四)服裝：一律穿着省立體專長間體能訓練運動服。

(五)紀錄：省立體專學生2名。

#### 叁、方法

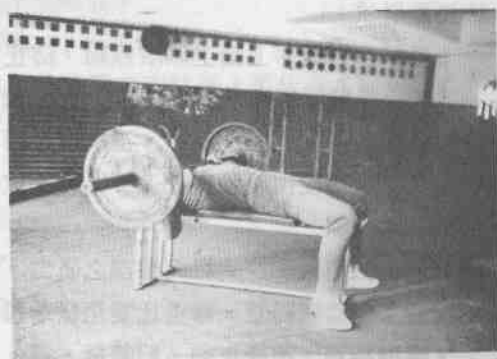
##### 一、仰臥推舉(圖一)

(一)目的：測驗與訓練臂、肩及胸部之肌力。

(二)設備：仰臥推舉架、舉重比賽用標準槓鈴、碳酸鎂粉、紀錄紙、筆。

(三)動作方法：

- 1.頭、軀幹、臀部伸直仰臥於推舉凳上，屈膝，兩腳掌置於地面。
- 2.雙手正握，將槓鈴由架上上舉至兩臂完全伸直，然後垂直下放至槓軸觸及胸上，再上推。
- 3.動作速度不受限制，但不得用彈振式將槓鈴由胸上彈起或拋起。
- 4.兩臂必須均衡的上推槓鈴。



圖一：仰臥推舉

##### 四、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，每次以二點五公斤為一個階數。
  - 3.個人對於某一重量未能完成試舉時，得要求同一重量第二次試舉，再失敗，即以個人所能完成的最高重量作為其成績。
- (五)紀錄：以公斤為單位，登記至二分之一公斤。

(六)注意事項：

1 監護人員隨時注意受試者所握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推舉架上。

## 二、直膝硬舉（圖二）

(一)目的：測驗與訓練背部肌力。

(二)設備：平坦舉重台、舉重比賽用標準槓鈴

、碳酸鎂粉、護腰皮帶、紀錄紙、筆。

(三)動作方法：

1 槓鈴平行的放置於受試者雙腳前，雙手以最適宜的寬度握着槓軸，直膝，用一連貫的動作上拉槓鈴至身體完全伸直為止，完成動作後膝關節必須固定，肩部後挺，然後以相反的動作下放槓鈴。

2 動作過程不得停頓或將槓鈴置於大腿上。

3 動作過程兩腳不得移動。

(四)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，每次均以五公斤為一個階數。

3 個人對於某一重量未能完成試舉時，得要求同一重量第二次試舉，再失敗，即以個人所能完成的最高重量作為其成績。

(五)紀錄：以公斤為單位，登記整數。

(六)注意事項：

1 受試者得於手上塗上碳酸鎂粉，防止槓鈴滑落。

2 禁止受試者以突然抖振的方式上拉槓鈴，以防止背部受傷。

3 受試者得用正握、反握、正反握任何一種握槓方式進行試舉。

4 受試者得使用護腰皮帶，防止背部拉傷。

## 三、屈膝深蹲（圖三）

(一)目的：測驗與訓練大腿與臀部之肌力。

(二)設備：屈膝深蹲架、舉重比賽用標準槓鈴

、碳酸鎂粉、護腰皮帶、紀錄紙、筆。

(三)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，雙腿平行分開與肩同寬，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。

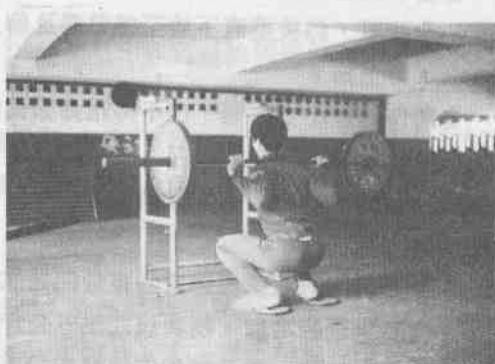
2 兩腳跟允許墊上不超過二吋高的物體。

3 動作速度不受限制，但不得用彈振方式完成動作。

4 動作過程兩腳不得移動，雙手亦不得離



圖二：直膝硬舉



圖三：屈膝深蹲

開槓軸。

#### 四測驗方法

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，每次均以五公斤為一個階數。
3. 個人對於某一重量未能完成試舉時，得要求同一重量第二次試舉，再失敗，即以個人所能完成的最高重量作為其成績。

(五)紀錄：以公斤為單位，登記整數。

(六)注意事項：

1. 監護人員隨時注意受試者所舉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屈膝深蹲架上。

#### 四、仰臥起坐（圖四）

(一)目的：測驗與訓練腹肌力。

(二)設備：仰臥起坐台，不同重量的鐵片自二點五磅起至九十磅止、紀錄紙、筆。

(三)動作方法：

1. 受試者仰臥躺於水平的仰臥起坐台上，膝關節伸直，兩腿相距五公分，兩脚跟由協作者壓着，雙手持鐵片置於頸後，起坐至上身直立並超過垂直線前。
2. 動作過程不得停頓或用反彈動作起坐。
3. 鐵片需緊靠於頸後，不得隨意移動。



圖四：仰臥起坐

四測驗方法：

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. 鐵片重量之增加，每次均以二點五磅為一個階數。
3. 個人對於某一重量未能完成試舉時，得要求同一重量第二次試舉，再失敗，即以個人所能完成的最高重量作為其成績。

(五)紀錄：以磅為單位，登記至二分之一磅。

(六)注意事項：

1. 受試者雙手得塗以碳酸鎂粉，防止鐵片滑落。

#### 五、五十公尺短跑

(一)目的：測驗速度（Speed）。

(二)設備：百分之一秒跑錶、紀錄紙、筆。

(三)方法：發令員發「各就位」口令，請受試者雙足前後站立於起跑線後，發令員即發「預備一跑」的口令，受試者立即全速跑過終點，並儘可能避免偏向及減速。

(四)紀錄：以秒為單位，登記至百分之一秒。

(五)注意事項：

1. 發令員應以搖旗為號與口令同時發出，使計時員及受試者同時接到信號。
2. 可作兩次試跑，以最佳一次為成績。試跑次數由受試者自行決定。
3. 應在有分道線之直道上舉行。
4. 受試者必須穿着步鞋或赤足參加測驗。

## 六立定跳遠

(一)目的：測驗水平瞬發力 ( Power )

(二)設備：沙坑、卷尺、沙耙、石灰、紀錄紙、筆。

(三)方法：受試者兩足分開站立於起跳線後，然後兩臂後擺屈膝，接着雙足用力前跳，同時兩臂用力前擺。

(四)紀錄：以公分為單位，登記至公分。

(五)注意事項

- 1 可試跳三次，以最佳一次為成績。試跳幾次由受試者自行決定。
- 2 丈量成績以受試者腳後跟着地點與起跳線間最短距離為準。
- 3 起跳前雙足不得離地。

## 七一千公尺耐力跑

(一)目的：測驗心肺耐力 ( Endurance )。

(二)設備：跑錶、紀錄紙、筆。

(三)方法：起跑與五十公尺同，測驗中不能以走代跑，保持速度的穩定，有餘力可以做最後衝刺。

(四)紀錄：以秒為單位，登記至十分之一秒。

(五)注意事項：

- 1 計時員只須持錶準確的報出時間。
- 2 受試者必須穿着步鞋或赤足參加測驗。

## 八握力

(一)目的：測驗腕最大肌力 ( Muscular Strength )。

(二)設備：握力器、碳酸鎂粉、紀錄紙、筆。

(三)方法：受試者以習用之手持握力器，使握力器與手臂成一直線，在靠近腿邊用全力緊握。

(四)紀錄：以公斤為單位，登記至二分之一公斤。

(五)注意事項：

- 1 試作二次以最佳一次為成績。
- 2 兩次試作間應休息一分鐘，故以五人至十人輪流做最好。
- 3 測驗時，手與握力器均不得接觸身體或其他物體。
- 4 持握力器時，握力器指針應朝外。
- 5 施力時儘量用力握把手，且不可搖擺作勢。

## 九引體向上

(一)目的：測驗上臂及肩之肌耐力。

(二)設備：跑錶、單槓、碳酸鎂粉、紀錄紙、筆。

(三)方法：雙手正握單槓，雙臂約與肩同寬，雙腳離地，當準備就緒，主試者即發「開始」口令，受試者即行屈臂引體至下顎超過槓。然後還原至預備姿勢，如此繼續進行至無法再作為止。

(四)紀錄：以次為單位，登記整數。

(五)注意事項：

- 1 測驗中受試者停止二秒以上者，測驗即告結束。
- 2 在測驗中，身體不可擺動或踢腿，有此情形時，可由襄試人員用手擋在受試者之大腿前

面。

#### 十折返跑

(一)目的：測驗敏捷性 (Agility)。

(二)設備：百分之一秒跑錶、木塊、紀錄紙、筆。

(三)方法：受試者立於起跑線後，聞「預備一跑」口令時，以最快的速度跑向前方撿起預置的第一木塊，然後跑回將木塊置於起跑線外，再折回撿起另一木塊，然後跑回來衝過起跑線停錶。

(四)紀錄：以秒為單位，登記至百分之一秒。

(五)注意事項：

- 1 可以有兩次試做，由受試者決定是否需要，但兩次之間應有休息時間。
- 2 以較佳一次為成績。
- 3 兩線相距為十公尺，小木塊之體積為  $5 \times 5 \times 10 \text{ cm}$ 。

#### 六 30 秒仰臥起坐

(一)目的：測驗腹肌力 (Muscular Strength)。

(二)設備：跑錶、紀錄紙、筆。

(三)方法：受試者仰臥於平坦地面，雙足分開約三十公分，兩腿作適當彎曲，使足掌自然貼地，兩手指交叉置於頸後，另一人跪於受試者足端，用兩手壓著受試者足背使其雙足於試作時不會移動。聞「預備一起」口令，受試者即行坐起，同時以右手肘碰左腳膝蓋，計一次，然後還原至準備位置，再坐起，以左手肘碰右腳膝蓋，再計一次。如此連續三十秒時間到。

(四)紀錄：以次為單位，登記整數。

(五)注意事項：

- 1 受試者測驗時雙手手指應保持交叉置於頸後，膝關節保持彎曲。
- 2 每次回復臥姿時，頭部要與地面接觸。

#### 七 立體前屈

(一)目的：測驗身體的柔軟度 (Flexibility)。

(二)設備：以台面為零，往上取十五公分往下取四十公分之指標尺的台子、碳酸鎂粉、紀錄紙、筆。

(三)方法：受試者赤足兩腳跟並齊，脚尖離開五公分，脚尖接於台前端直立於台上，兩手並列，手指伸開接觸着米達尺，上體慢慢的向前屈，此時頭部挾於雙臂間，膝部不可屈。

(四)紀錄：以公分為單位，登記整數。

(五)注意事項：

- 1 試作兩次，兩次之間隔在三至五分鐘之間。
- 2 試作前雙手指尖先擦上碳酸鎂粉。
- 3 雙手指尖向下伸之位置，如低於台面時，則記「正」公分，高於台面時記「負」公分。
- 4 膝蓋彎曲時不計，上體前屈時不可利用上下作用的反動，違者重測。

#### 八 身高

(一)設備：固定木柱測量架、紀錄紙、筆。

(二)方法：1 受試者雙肩放鬆，站立於測量架上，腳跟靠牆，脚尖分開六十度，膝關節、頸椎伸直收腹，耳眼水平，赤足，腳跟，臀部，背部靠尺柱，後頸部可以不靠尺柱，然後移動

橫槓以測量垂直距離。

2 測驗者站在受試者之左側，左手扶着受試者的下顎幫助耳眼水平，注意受試者的各關節是否伸直。

(三)紀錄：以公分為單位，登記至十分之一公分。

#### 身體重

(一)設備：彈簧磅秤、紀錄紙、筆。

(二)方法：1 受試者穿着內衣、短褲、赤足。

2 受試者站在磅秤中間測量。

(三)紀錄：以公斤為單位，登記至十分之一公斤。

#### 左上臂伸圍

(一)設備：卷尺、紀錄紙、筆。

(二)方法：1 受試者將手臂舉至與肩同高的水平狀態，手臂伸展。

2 測驗者操卷尺圍在上臂使與上臂的長軸成直交，求其最大周徑。

(三)紀錄：以公分為單位，登記至十分之一公分。

#### 左上臂屈圍

(一)設備：卷尺、紀錄紙、筆。

(二)方法：1 令受試者將手臂舉與肩同高的水平狀態，上臂保持水平屈肘並用力。

2 測驗者操卷尺圍在上臂，測量肱二頭肌最大部份，求其最大周徑。

(三)紀錄：以公分為單位，登記至十分之一公分。

#### 右大腿圍

(一)設備：卷尺、紀錄紙、筆。

(二)方法：1 受試者雙腿分開約離五至十公分並自然放鬆。

2 伸膝，先將量尺圍於大腿的下部，向上移動量尺，使量尺與腿的長軸直交，計算其周徑。

(三)紀錄：以公分為單位，登記至十分之一公分。

#### 大靜氣圍

(一)設備：卷尺、紀錄紙、筆。

(二)方法：1 受試者上身一律裸體，雙肩自然下垂，測驗者將卷尺圍繞於胸上，前面經過乳頭上，後面為肩胛骨下緣，然後將卷尺在體前交叉，計算其周徑。

2 測驗者先要求受試者呼氣，測量其呼氣圍，再要求受試者吸氣，求其最大吸氣圍，呼氣與吸氣之平均數，即為靜氣圍。

(三)紀錄：以公分為單位，登記至十分之一公分。

### 肆、資料處理

本研究共實施前後兩次測驗(量)項目包括：四項肌力測驗、八項基本運動能力測驗與七項身體型態測量。測驗所得資料，使用台灣省立體育專科學校聲寶牌(Sharp) 363 P型電子計算機加以處理。其處理項目如下：

$$\text{一、平均數}(M) = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{註 44 P. 19})$$

$$\text{二標準差 (S. D.)} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \quad (\text{註 44 P.39})$$

$$\text{三變異係數 (C. V.)} = \frac{100 \times \text{S. D.}}{M} \quad (\text{註 44 P.47})$$

$$\text{四T分數} = 10 \frac{X - M}{\text{S. D.}} + 50 \quad (\text{註 44 P.67})$$

五單向變異數分析 (One-Way ANOVA)

$$F = \frac{\frac{n \sum d^2}{K - 1}}{\frac{\sum X_s^2}{N - K}} = \frac{(MS)_b}{(MS)_w} \quad (\text{註 44 P.148-151})$$

六 t 考驗

$$t = \frac{DM}{\text{S. D.}_{DM}} \quad (\text{註 44 P.104})$$

七進退步百分比

$$\% = \frac{\text{後測驗} - \text{前測驗}}{\text{前測驗}} \times 100$$

八相關

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{註 44 P.123})$$

## 第四章 結果

### 壹、各組別間基本運動能力後測驗 T 分數的平均數差異顯著性檢定

一、各組別間基本運動能力共變數分析摘要表 (表二)

變異來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F	顯著性
組間 (b)	32.952	3	10.984		
組內 (w)	1205.940	44	27.408	0.401	不顯著
全體 (t)	1238.892	47			

$$1 - .05 F_{3,44} = 2.816 (P < .05)$$

二、各組基本運動能力前測驗 T 分數總成績表 (表三)

項目 \ 組別	控制組	第一組	第二組	第三組
個人平均總和	597.08	611.17	595.40	595.76
總平均	49.76	50.93	49.62	49.65

三、各組基本運動能力後測驗 T 分數總成績表。(表四)

項目 \ 組別	控制組	第一組	第二組	第三組
個人平均總和	589.69	616.09	595.68	596.34
總平均	49.14	51.34	49.64	49.70

四、各組別間基本運動能力後測驗 T 分數的平均數差異表。(表五)

項目 \ 組別	控制組	第一組	第二組	第三組
控制組	——	-2.20	-0.50	-0.56
第一組		——	1.70	1.64
第二組			——	-0.06
第三組				——

各組別間基本運動能力後測驗 T 分數的平均數差異檢定結果 F 值 = 0.401 (表二)，較達到 5% 的顯著性  $F = 2.816$  為低，故不需再檢定各組平均數的差異。

## 貳、各項測驗 t 考驗結果

一、基本運動能力前後測驗 t 考驗結果。(表六)

項 目	組 別		第 一 組		第 二 組		第 三 組	
	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性
50 公尺短跑	3.00	*	4.00	**	2.17		1.17	
引體向上	1.69		3.33	**	1.23		5.78	***
立定跳遠	-2.03		0.25		-1.09		0.50	
立體前屈	2.53	*	2.40	*	1.33		2.32	*
1000 公尺耐力跑	0.74		1.37		-0.67		2.06	
折返跑	4.70	***	3.50	**	5.45	***	2.93	*
握力	-2.41	*	-0.43		-0.77		-3.05	*
30 秒仰臥起坐	3.17	**	1.94		2.96	*	3.24	**

$$1 - .05 T_{11} = 2.20 (P < .05)^* \quad 1 - .01 T_{11} = 3.11 (P < .01)^{**} \quad 1 - .001 T_{11} = 4.437 (P < .001)^{***}$$

由表六可知：

- 50 公尺短跑：各組成績都有進步，控制組  $t = 3.00$  有 5% 的顯著性，第一組  $t = 4.00$  有 1% 的顯著性，餘第二、三組都不具統計上的顯著性。
- 引體向上：各組成績都有進步，其中第一組  $t = 3.33$  有 1% 的顯著性，第三組  $t = 5.78$  有 0.1% 的顯著性，餘各組都不具統計上的顯著性。
- 立定跳遠：第一、三組成績略有進步，控制組與第二組退步，但都不具統計上的顯著性。
- 立體前屈：各組成績都有進步，除第二組不具統計上的顯著性外，餘控制組  $t = 2.53$ ，第一組  $t = 2.40$ ，第三組  $t = 2.32$  都具有 5% 的顯著性。
- 1000 公尺耐力跑：控制組、第一組與第三組成績略有進步，第二組退步，但都不具統計上的顯著性。
- 折返跑：各組成績都有顯著進步，控制組  $t = 4.70$ ，第二組  $t = 5.45$  都具有 0.1% 的顯著性，第一組  $t = 3.50$  有 1% 的顯著性，第四組  $t = 2.93$  有 5% 的顯著性。
- 握力：各組成績都退步，控制組  $t = -2.41$ ，第三組  $t = -3.05$  都具有 5% 的顯著性，餘各組則都不具統計上的顯著性。
- 30 秒仰臥起坐：各組成績都有顯著進步，控制組  $t = 3.17$  第三組  $t = 3.24$  都有 1% 的顯著性，第二組  $t = 2.96$  有 5% 的顯著性，唯第一組成績進步，但不具統計上的顯著性。

二、四項肌力前後測驗 t 考驗結果 (表七)

項 目	組 別		第 一 組		第 二 組		第 三 組	
	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性
屈膝深蹲	4.27	**	6.56	***	6.68	***	7.40	***
直膝硬舉	2.56	*	9.20	***	6.58	***	8.03	***
仰臥推舉	4.22	**	9.19	***	9.01	***	9.79	***
仰臥起坐	6.26	***	15.22	***	8.93	***	8.51	***

$$1 - .05 T_{11} = 2.20 (P < .05)^* \quad 1 - .01 T_{11} = 3.11 (P < .01)^{**} \quad 1 - .001 T_{11} = 4.437 (P < .001)^{***}$$

由表七得知：

1. 屈膝深蹲：控制組的 t 值為 4.27 有 1 % 的顯著性，餘實驗各組都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第三組 t = 7.40 為最高。
2. 直膝硬舉：控制組的 t 值為 2.56 有 5 % 的顯著性，其中以第一組 t = 9.20 為最高。
3. 仰臥推舉：控制組的 t 值為 4.22 有 1 % 的顯著性，餘實驗各組都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第三組 t = 9.79 為最高。
4. 仰臥起坐：各組都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第一組 t = 15.22 為最高。

三身體型態前後測驗 t 考驗結果 (表八)

項別	控制組		第一組		第二組		第三組	
	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性
左伸臂圍	4.94	***	6.87	***	11.82	***	10.77	***
左屈臂圍	7.75	***	9.75	***	6.00	***	10.13	***
右伸臂圍	6.87	***	6.65	***	8.79	***	7.24	***
右屈臂圍	3.89	**	4.64	***	4.03	**	10.91	***
左腿圍	4.41	**	5.46	***	3.67	**	6.20	***
右腿圍	4.90	***	5.17	***	4.76	***	6.28	***
靜氣圍	5.94	***	7.58	***	5.83	***	6.94	***

$$1 - .05 T_{11} = 2.02 (P < .05)^* \quad 1 - .01 T_{11} = 3.11 (P < .01)^{**} \quad 1 - .001 T_{11} = 4.437 (P < .001)^{***}$$

由表八可知：

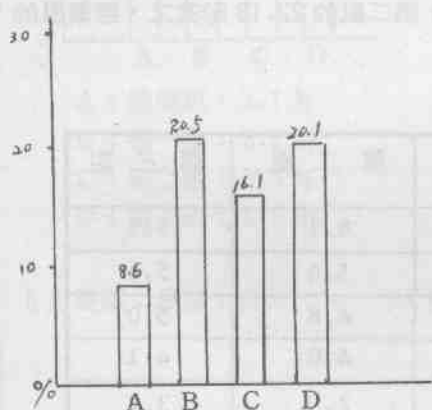
1. 左伸臂圍：各組圓圍的增大都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第三組 t = 11.82 為最高，控制組 t = 4.94 最低。
2. 左屈臂圍：各組圓圍的增大都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第三組 t = 10.13 為最高，第二組 t = 6.00 最低。
3. 右伸臂圍：各組圓圍的增大都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第二組 t = 8.79 為最高，第一組 t = 6.65 最低。
4. 右屈臂圍：各組圓圍都有顯著的增大，控制組 t = 3.89，第二組 t = 4.03 具有 1 % 的顯著性，第一組 t = 4.64，第三組 t = 10.91 具有 0.1 % 的顯著性，第三組較其他各組高出甚多。
5. 左腿圍：各組圓圍都有顯著的增大，控制組 t = 4.41 第二組 t = 3.67 具有 1 % 的顯著性，第一組 t = 5.46 第三組 t = 6.02 具有 0.1 % 的顯著性，其中以第三組為最高。
6. 右腿圍：各組圓圍的增大有具有 0.1 % 的顯著性，其中以第三組 t = 6.28 為最高，第二組 t = 4.76 最低。
7. 靜氣圍：各組圓圍的增大都具有 0.1 % 的顯著性，其中以第一組 t = 7.58 為最高，第二組 t = 5.83 最低。

### 叁、各項後測驗進步百分比

一、各組四項肌力後測驗進步百分比。(表九)

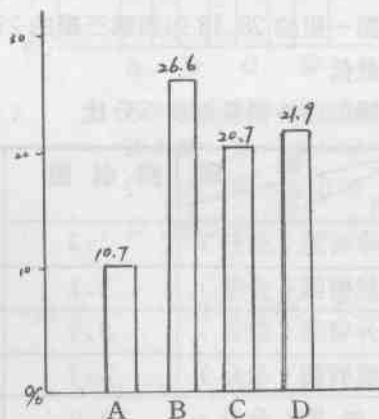
項別 \ 組別 %	控制組	第一組	第二組	第三組
屈膝深蹲(公斤)	8.6	20.5	16.1	20.1
直膝硬舉(公斤)	3.9	13.0	10.4	15.2
仰臥推舉(公斤)	10.7	26.6	20.7	21.9
仰臥起坐(磅)	26.0	52.6	41.3	54.7
平均	12.3	28.18	22.13	27.98

1. 屈膝深蹲：單位：公斤



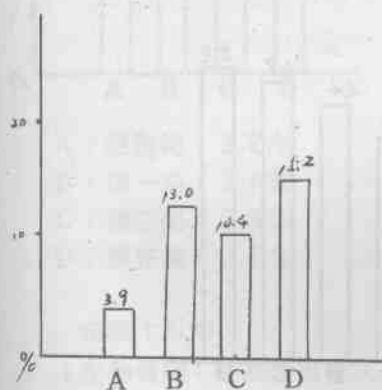
A：控制組：8.6%  
 B：第一組：20.5%  
 C：第二組：16.1%  
 D：第三組：20.1%

3. 仰臥推舉：單位：公斤



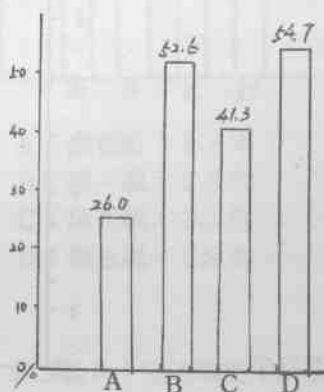
A：控制組：10.7%  
 B：第一組：26.6%  
 C：第二組：20.7%  
 D：第三組：21.9%

2. 直膝硬舉：單位：公斤



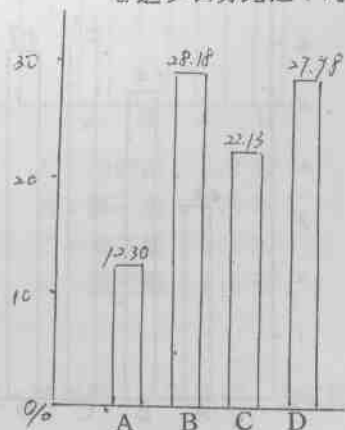
A：控制組：3.9%  
 B：第一組：13.0%  
 C：第二組：10.4%  
 D：第三組：15.2%

4. 仰臥起坐：單位：磅



A：控制組：26.0%  
 B：第一組：52.6%  
 C：第二組：41.3%  
 D：第三組：54.7%

5. 進步百分比之平均



A：控制組：12.30%  
 B：第一組：28.18%  
 C：第二組：22.13%  
 D：第三組：27.98%

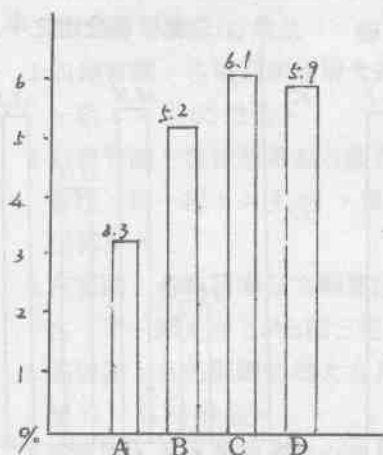
由表九可知：

1. 屈膝深蹲：各組成績都有進步，其進步率除了第二組外，第一、三組都高出控制組 100% 以上，其中以第一組的進步率 20.5% 為最高。
2. 直膝硬舉：各組成績都有進步，各實驗組成績的進步率，都較控制組高出 100% 以上，其中以第三組的進步率 15.2% 最高。
3. 仰臥推舉：各組成績都有進步，各實驗組成績的進步率都較控制組 10.7% 的進步率高出 100% 以上，四組中以第一組的進步率 26.6% 最高。
4. 仰臥起坐：各組成績都有進步，以第一組的進步率 52.6% 為最高，控制組 26.0% 最低，各實驗組的進步率都較控制組高出 100% 以上。
5. 平均：由表可知，以各組四項肌力訓練後肌力的進步率總和除以 4，各實驗組進步率平均數以第一組的 28.18% 與第三組的 27.98% 最高，第二組的 22.13% 次之，控制組的 12.3% 為最低。

二各組身體型態後測量進步百分比 (表十)

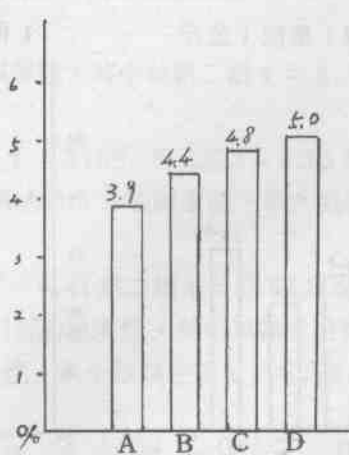
項別 \ 組別 %	控制組	第一組	第二組	第三組
左伸臂圍(公分)	3.3	5.2	6.1	5.9
左屈臂圍(公分)	3.1	3.8	5.4	5.6
右伸臂圍(公分)	3.9	4.4	4.8	5.0
右屈臂圍(公分)	2.3	3.8	4.0	4.1
左腿圍(公分)	2.2	2.7	2.9	3.7
右腿圍(公分)	2.8	2.9	3.1	3.9
靜氣圍(公分)	2.3	3.3	3.2	2.6

1 左伸臂圍：單位：公分



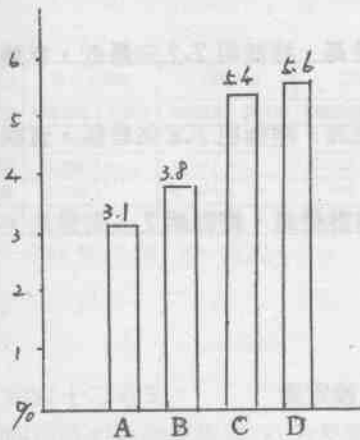
- A : 控制組 : 3.3 %
- B : 第一組 : 5.2 %
- C : 第二組 : 6.1 %
- D : 第三組 : 5.9 %

3 右伸臂圍：單位：公分



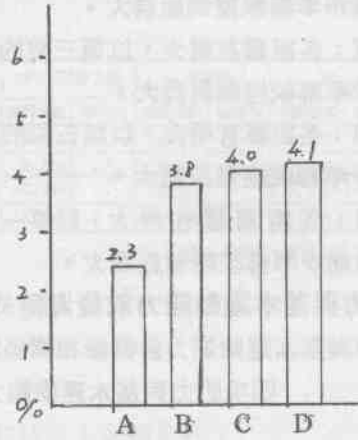
- A : 控制組 : 3.9 %
- B : 第一組 : 4.4 %
- C : 第二組 : 4.8 %
- D : 第三組 : 5.0 %

2 左屈臂圍：單位：公分



A：控制組：3.1 %  
 B：第一組：3.8 %  
 C：第二組：5.4 %  
 D：第三組：5.6 %

4 右屈臂圍：單位：公分

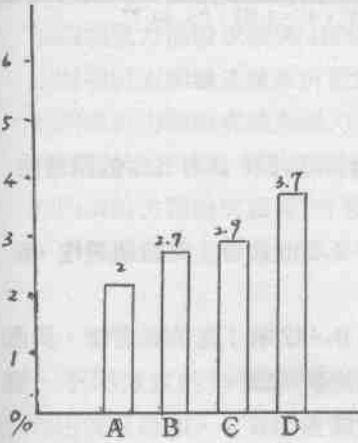


A：控制組：2.3 %  
 B：第一組：3.8 %  
 C：第二組：4.0 %  
 D：第三組：4.1 %

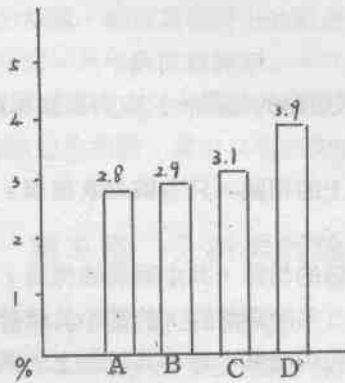
5 左腿圍：單位：公分

6 右腿圍：單位：公分

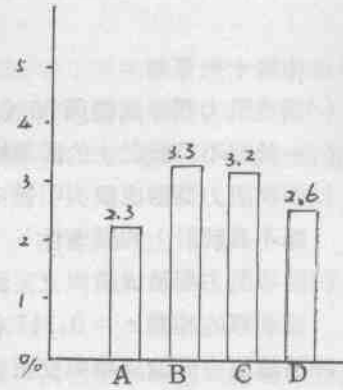
7 靜氣圍：單位：公分



A：控制組：2.2 %  
 B：第一組：2.7 %  
 C：第二組：2.9 %  
 D：第三組：3.7 %



A：控制組：2.8 %  
 B：第一組：2.9 %  
 C：第二組：3.1 %  
 D：第三組：3.9 %



A：控制組：2.3 %  
 B：第一組：3.3 %  
 C：第二組：3.2 %  
 D：第三組：2.6 %

由表十可知：

- 1 左伸臂圍：各組都有增大，以第二組 6.1 % 的進步率為最高，控制組 3.3 % 最低，各實驗組的進步率都較控制組為大。
- 2 左屈臂圍：各組都有增大，以第三組的進步率 5.6 % 為最高，控制組 3.1 % 最低，各實驗組的進步率都較控制組為大。
- 3 右伸臂圍：各組都有增大，以第三組的進步率 5.0 % 為最高，控制組 3.9 % 最低，各實驗組的進步率都較控制組為大。

4. 右屈臂圍：各組都有增大，以第三組的進步率 4.1 % 為最高，控制組 2.3 % 最低，實驗各組的進步率都較控制組為大。
5. 左腿圍：各組都有增大，以第三組的進步率 3.7 % 為最高，控制組 2.2 % 最低，實驗各組的進步率都較控制組為大。
6. 右腿圍：各組都有增大，以第三組的進步率 3.9 % 為最高，控制組 2.8 % 最低，實驗各組的進步率都較控制組為大。
7. 靜氣圍：各組圍都有增大，以第一組的進步率 3.3 % 為最高，控制組 2.3 % 最低，實驗各組的進步率都較控制組為大。

#### 肆、四項肌力與基本運動能力前後測驗的相關

##### 一四項肌力與基本運動能力前測驗相關係數顯著性檢定

(表十一) 四項肌力與基本運動能力前測驗相關係數檢定表

項目	50 公尺短跑		引體向上		立定跳遠		立體前屈		1000公尺耐力跑		折返跑		握力		30 秒仰臥起坐	
	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性
屈膝深蹲	0.346	*	0.244		0.442	**	0.117		-0.038		0.018		0.259		0.237	
直膝硬舉	0.126		0.107		0.347	*	0.086		0.026		-0.153		0.437	**	0.310	*
仰臥推舉	0.138		0.535	**	0.056		0.155		-0.183		-0.036		0.281		0.458	**
仰臥起坐	0.135		0.178		0.192		0.188		-0.315	*	-0.152		0.199		0.369	*

1 - .05 r 45 = 0.288 ( P < .05 ) \*

1 - .01 r 45 = 0.372 ( P < .01 ) \*\*

由表十一可知：

- (一) 四項肌力測驗成績與 50 公尺短跑的相關，只有與屈膝深蹲  $r = 0.346$  具有 5 % 的顯著性，餘都不具統計上的顯著性。
- (二) 四項肌力測驗成績與引體向上的相關，只有與仰臥推舉  $r = 0.535$  具有 1 % 的顯著性，餘都不具統計上的顯著性。
- (三) 四項肌力測驗成績與立定跳遠的相關，其中與屈膝深蹲  $r = 0.442$  有 1 % 的顯著性，與直膝硬舉的相關  $r = 0.347$  有 5 % 的顯著性，餘都不具統計上的顯著性。
- (四) 四項肌力測驗成績與立體前屈的相關，都不具統計上的顯著性。
- (五) 四項肌力測驗成績與 1000 公尺耐力跑的相關，只有與仰臥起坐  $r = -0.315$  有 5 % 負的顯著性外，餘都不具統計上的顯著性。
- (六) 四項肌力測驗成績與折返跑的相關，都不具統計上的顯著性。
- (七) 四項肌力測驗成績與握力的相關，只有直膝硬舉與握力的相關  $r = 0.437$  有 1 % 的顯著性，餘都不具統計上的顯著性。
- (八) 四項肌力測驗成績與 30 秒仰臥起坐的相關，其中與直膝硬舉  $r = 0.310$  有 5 % 的顯著性，與仰臥推舉  $r = 0.458$  有 1 % 的顯著性，與仰臥起坐的相關  $r = 0.369$  有 5 % 的顯著性，與屈膝深蹲的相關則未具統計上的顯著性。

##### 二四項肌力與基本運動能力後測驗相關係數顯著性檢定

(表十二) 四項肌力與基本運動能力後測驗相關係數檢定表

項目	50 公尺短跑		引體向上		立定跳遠		立體前屈		1000公尺耐力跑		折返跑		握力		30 秒仰臥起坐	
	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性	相關係數	顯著性
屈膝深蹲	0.011		0.192		0.376	**	0.195		-0.041		0.094		0.152		0.259	
直膝硬舉	-0.065		0.097		0.322	*	0.137		0.130		0.001		0.609	**	0.247	
仰臥推舉	-0.098		0.483	**	0.086		0.202		-0.164		-0.110		0.321	*	0.258	
仰臥起坐	0.000		0.276		0.286		0.314	*	-0.261		0.200		0.359	*	0.459	**

1 - .05  $r_{.45} = 0.288$  ( $P < .05$ )\*

1 - .01  $r_{.45} = 0.372$  ( $P < .01$ )\*\*

由表十二可知：

- (一)四項肌力測驗成績與 50 公尺短跑的相關，都不具統計上的顯著性。
- (二)四項肌力測驗成績與引體向上的相關，其中只有與仰臥推舉  $r = 0.483$  有 1 % 的顯著性，餘都不具統計上的顯著性。
- (三)四項肌力測驗成績與立定跳遠的相關，其中與屈膝深蹲  $r = 0.376$  有 1 % 的顯著性，與直膝硬舉的相關  $r = 0.322$  有 5 % 的顯著性，餘都未具統計上的顯著性。
- (四)四項肌力測驗成績與立體前屈的相關，其中只有與仰臥起坐  $r = 0.314$  有 5 % 的顯著性，餘都未具統計上的顯著性。
- (五)四項肌力測驗成績與 1000 公尺耐力跑的相關，都未具統計上的顯著性。
- (六)四項肌力測驗成績與折返跑的相關，都未具統計上的顯著性。
- (七)四項肌力測驗成績與握力的相關，其中與直膝硬舉  $r = 0.609$  有 1 % 的顯著性，與仰臥推舉  $r = 0.321$  有 5 % 的顯著性，與仰臥起坐的相關  $r = 0.359$  有 5 % 的顯著性。
- (八)四項肌力測驗成績與 30 秒仰臥起坐相關，其中只有與仰臥起坐  $r = 0.459$  有 1 % 的顯著性，餘都未具統計上的顯著性。

## 第五章 分析與討論

### 壹、不同方式的等張收縮訓練對基本運動能力的影響

一、由表五得知，各實驗組實施六週不同方式的等張收縮訓練後，就各組別間基本運動能力後測驗 T 分數的平均數看，其差距最多者為控制組與第一組的 -2.20，最少者為第二組與第三組的 -0.06。但四組作共變數分析結果 F 值為 0.401，不具顯著性 ( $P > .05$ ) (表二)。由研究結果可知，不同方式的等張收縮訓練，對於總體性運動能力並無顯著的效果，其不同訓練法之間也沒有顯著的差異。

### 二、50 公尺短跑

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後測驗成績經 t 考驗結果，控制組  $t = 3.00$  有 5 % 的顯著性，第二、三組則都不具統計上的顯著性，由研究結果可知，以 2S×3RM 訓練的第一組對速度增進有顯著的效果，而實施 2S×6RM 訓練的第二組與 2S×10RM 訓練的第三組效果不顯著。分析以 2S×3RM 訓練的第一組，其整個訓練過程所負荷的重量，係使用 1RM 的 90 % 以上的重量，且任何一次的反覆動作都需以最大的努力去做最快速度的收縮，因此對快速度的反覆收縮動作有顯著的效果。Zatsiorskij 也認為以肌力來提高最大速度時，其中之一乃培養動的肌力，其訓練的理論基礎為使用稍低於最大肌力的負荷，使肌肉在景

大限度的緊張下，做最大速度的運動，這種訓練對於速度的增進有效（註 7 P.75-76）。第二組以 1RM 的 % 與第三組以 1RM 的 % 為負荷，這兩組因負荷較輕且不必以最大努力作最快速度的收縮，以致對於速度的增進沒有顯著的效果。

### 三引體向上

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，前後測驗成績經 t 考驗結果，第一組  $t = 3.33$  有 1 % 的顯著性，第三組  $t = 5.78$  有 0.1 % 的顯著性，控制組與第二組都不具統計上的顯著性，由研究結果可知，以 2S×10RM 訓練的第三組對於引體向上的臂、肩等肌耐力有最顯著的效果，實施 2S×3RM 訓練的第一組效果為次，實施 2S×6RM 訓練的第二組則沒有顯著的效果，本實驗中第三組係使用輕負荷多次數的反覆訓練法。江啓一認為要增加肌耐力，宜應用較輕負荷高反覆次數的訓練法（註 4 P.33）。

### 四立定跳遠

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後測驗成績經 t 考驗結果，各組的 t 值都不具統計上的顯著性，由研究結果得知，不同方式的等張收縮訓練對水平爆發力沒有顯著的效果。

### 五立體前屈

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後成績經 t 考驗結果，控制組  $t = 2.53$ ，第一組  $t = 2.40$ ，第三組  $t = 2.32$  都具有 5 % 的顯著性，唯第二組  $t = 1.23$  不具統計上的顯著性。由此可知，實施 2S×3RM 訓練的第一組與 2S×10RM 訓練的第三組對於體前彎柔軟度有顯著的效果，而實施 2S×6RM 訓練的第二組效果不顯著。

### 六 1000 公尺耐力跑

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後測驗成績經 t 考驗結果，各組的 t 值都不具統計上的顯著性，由研究結果得知，不同方式的等張收縮訓練對呼吸循環系統耐力的增進沒有顯著的效果。

### 七折返跑

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後測驗成績經 t 考驗結果，控制組  $t = 4.70$ ，第二組  $t = 5.45$  都具有 0.1 % 的顯著性，第一組  $t = 3.50$  有 1 % 的顯著性，第三組  $t = 2.93$  有 5 % 的顯著性，因此得知實施 2S×6RM 訓練法的第二組對於敏捷性的效果最大，實施 2S×3RM 訓練法的第一組次之，實施 2S×10RM 訓練法的第三組又次之。

### 八握力

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後成績經 t 考驗結果，控制組  $t = -2.41$ ，第三組  $t = -3.05$  都具有 5 % 的顯著性，第一組與第二組都不具統計上的顯著性，由研究結果得知，以 2S×10RM 訓練法的第三組對於握力較不利，而實施 2S×3RM 訓練法的第一組與實施 2S×6RM 訓練法的第二組，其差異不顯著，原因何在，尚待進一步的研究。

### 九 30 秒仰臥起坐

由表六得知，實施六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後測驗成績經 t 考驗結果，控制組  $t = 3.17$ ，第三組  $t = 3.24$  都具有 1 % 的顯著性，第二組  $t = 2.96$  具有 5 % 的顯著性，第一組不具統計上的顯著性，由研究結果可知，以 2S×10RM 訓練法的第三組對於腹肌耐力有顯著的效果，而實施 2S×6RM 訓練法的第二組與實施 2S×3RM 訓練法的第一組效果不顯著。

## 貳、不同方式的等張收縮訓練對肌力增長的影響

- 一、由表七可知，各實驗組在六週不同方式的等張收縮訓練後，各組前後測驗成績經  $t$  考驗，各組四項肌力的進步都有 0.1% 的顯著性，此與 Counsilman (註 11 P.9) Whitey 與 Smith (註 29) 所述「重量訓練可以增進肌肉力量」，並與 Wilmore (註 11 P.76) 所述「所有漸增拮抗訓練，只要六週或六週以上，肌力都會有顯著的進步。」相符。
- 二、由表七與表九可知，各實驗組每一測驗項目的  $t$  值都較控制組為大，就進步率的差異而言，除第二組的仰臥起坐超過控制組 50% 外，餘都超過 100% 以上，Capen (註 2)，Chui (註 35)，Clarke 與 Henry (註 27) 也認為，參加重量訓練者肌力的增進比未參加者為大」。
- 三、由表九可知，各實驗組的平均進步率，第一組為 28.18%，第三組為 27.98%，兩組間雖無顯著的差距，但都較第三組的 22.13% 高出甚多，這與 Berger (註 12) 的實驗結果相類似，他發現：「每組反覆 4 次與 8 次的訓練，結果兩組肌力的進步都沒有顯著的差距，但都較每組反覆 6 次的訓練為高。」

## 參、不同方式的等張收縮訓練對身體型態的影響

- 一、由表八得知，各組前後測量成績經  $t$  考驗結果，都具有 1% 的顯著性，這可能與省立體專學生每天接受各項體育課程而自然增長有關，不過由表十可發現，實驗組不論那一項圓圍的增長率都較控制組為大。Kusinitz (註 25) 也認為參加重量訓練組的胸圍、上臂圍、大腿圍的增長率較控制組大。
- 二、由表十可知，四肢圓圍的增長率，除第二組的左伸臂圍較第三組略大外，其他任何一項，第三組都比其他各組為大，而第二組又比第一組大，由此可見，第三組接受輕負荷的反覆次數  $2S \times 10RM$  的訓練法，其效果要比其他訓練法為佳，此與 Mathews (註 14 P.139) 的結論「以 7~10 次最大負荷的訓練法，就肌肉的增長而言，較其他訓練法為快。」不謀而合。而第一組  $2S \times 3RM$  訓練法的增長率較第二、三組為低，這也與 DeLorme (註 6 P.24) 所述「要增加動力與減少肌肉的肥大，宜採用重負荷低反覆次數的訓練法」的說法相符。
- 三、由表十可知，靜氣圍接受訓練後，實驗組各組增長的比率以第一組最高，第二組次之，第三最低，這可能由於仰臥推舉的動作雖以兩手臂為主，但重負荷的訓練時，作用肌除了兩臂之外，大胸肌也參加作用，因此大胸肌也隨訓練影響而肥大。

## 肆、四項肌力與基本運動能力前後測驗的相關

### 一、四項肌力測驗與 50 公尺短跑的相關：

短跑離賽跑，除必須具備肌肉發達，肌肉能快速收縮，肌肉內部抵抗力小外，還必須有強大的肌力，特別是腿力、背肌力和上臂力 (註 45 P.221)，由表十一可知，50 公尺短跑與屈膝深蹲的腿肌力測驗  $r = 0.346$  有 5% 的顯著性。但與直膝硬舉、仰臥推舉、仰臥起坐的相關却都不具顯著性，因此可推測腿力為短距離跑的肌力因素之一。由表七可知，四項肌力測驗各組都有顯著的進步，但由表十二可知，四項肌力測驗與 50 公尺短跑間的相關，却全部呈現下降現象，與直膝硬舉、仰臥推舉成負相關，這結果與 Zatsiorskij (註 7 P.79) 的報告相符，他說：「我們首先應了解，雖然肌力訓練的結果促使肌力進步，但速度未必隨之進步，在肌力訓練的過程中，速度的進步，僅限於初期階段而已，過此階段，往往不反映出速度上的進度。」本研究也得同樣的結果。

### 二、四項肌力測驗與引體向上的相關：

由表十一與十二可知，四項肌力測驗與引體向上成績的相關，仰臥推舉與引體向上前測驗  $r =$

0.535，後測驗  $r = 0.483$  都具有 1% 的顯著相關，由此可知，仰臥推舉與引體向上有密切相關，且二者間成正相關。Capen(註 2) 曾以引體向上作為肌耐力測驗項目，探求引體向上與肌力的相關，結論認為「重量訓練對於肌耐力有效」。Morehouse (註 18 P.148) 也認為「肌耐力會受到肌力大小的影響，因肌力大的人，當其工作時需要參與工作的肌纖維數較少，故疲勞較不易發生。」由上可知仰臥推舉與引體向上有密切的關係。

#### 三四項肌力測驗與立定跳遠的相關：

由表十一與十二可知，屈膝深蹲測驗與立定跳遠成績的相關，前測驗  $r = 0.442$ ，後測驗  $r = 0.376$  都具有 1% 的顯著性。直膝硬舉測驗與立定跳遠成績的相關，前測驗  $r = 0.347$ ，後測驗  $r = 0.322$  都具有 5% 的顯著性。立定跳遠為人體水平瞬發力的運動，亦即單位時間內人體所做的功的比率(註 9 P.14)，也等於力量 $\times$ 速度(註 46 P.35)，因此立定跳遠除了速度因素外，尚需肌力因素，而最主要的肌力來源為臀肌與大腿諸肌，次為背肌。

#### 四四項肌力測驗與立體前屈的相關：

由表十一與十二可知，在前測驗四項肌力測驗與立體前屈間的相關都不具顯著性，而後測驗與仰臥起坐，立體前屈成績的相關  $r = 0.314$  有 5% 的顯著性，再由表七觀察，各組仰臥起坐測驗肌力的進步，都具有 0.1% 的顯著性，柔軟度亦有增進(表六)，因此可推知，肌力對於立體前屈柔軟度的影響不大，但要增加立體前屈柔軟度，腹肌力的訓練不可缺。

#### 五四項肌力測驗與 1000 公尺耐力跑的相關：

由表十一得知，仰臥起坐與 1000 公尺耐力跑前測驗的相關  $r = -0.315$  有 5% 負相的顯著性，而其他三項的相關都不具統計上的顯著性，再由表十二得知，仰臥起坐與 1000 公尺耐力跑後測驗的相關也成負相關，但不具顯著性( $P < 10\%$ )。由上可知，腹肌力大的人可能影響長跑的成績，此由程日利(註 47 P.21)所作身高體重對運動能力重要性之研究的報告中可證明，程氏認為：「體重重者對 1500 公尺賽跑不利，而身高因素顯得重要。」而橫堀榮(註 45 P.222)也認為「長跑離賽跑需具備的條件之一為身材高且體重及皮下脂肪不大的身材者」。因此可推知 1000 公尺耐力跑成績較優者，通常為身高與體重指數差大者。又肌肉的橫段面積與肌力成正比(註 48 P.22)，故腹肌力較大者通常擁有較大的腹肌圍，體型上當然較粗壯，因此對耐力跑有不利的影響。再由表七與十二可發現，各組腹肌力增強後的相關，雖成負相關，但有上升的趨勢，因此可見腹肌力增強對於 1000 公尺耐力跑有正的效果，但其效果並不顯著。

#### 六四項肌力測驗與折返跑的相關：

由表十一與十二得知，四項肌力測驗與折返跑間的相關，都不具統計上的顯著性，因此可知，敏捷性並不受肌力增進的影響。

#### 七四項肌力測驗與握力的相關：

由表十一與十二得知，四項肌力測驗與握力間的相關，直膝硬舉前後測驗都具有 1% 的顯著性，因此可知，直膝硬舉的背肌力測驗與握力有密切的關係，在本研究中，直膝硬舉背肌力的測驗方法，是以雙手握着槓軸上拉，以所能完全的重量為成績，因此可推知握力大小影響着背肌力的成績，故如何避免背肌力測驗時不受握力的影響，實有待進一步的探討。仰臥推舉、仰臥起坐與握力前測驗的相關，分別為  $r = 0.321$ ， $r = 0.359$  都具有 5% 的顯著性，在後測驗中的相關却都未達統計上的顯著性，再由表七得知，各組仰臥推舉與仰臥起坐的肌力都有顯著提高，因此可知，臂力與腹肌力的增大，對於握力並無顯著的影響。

#### 八四項肌力測驗與 30 秒仰臥起坐的相關：

由表十一可知，前測驗中，四項肌力測驗直膝硬舉與 30 秒仰臥起坐的相關  $r = 0.310$  有 5

％的顯著性，仰臥推舉與 30 秒仰臥起坐的相關  $r = 0.458$  有 1 ％的顯著性，仰臥起坐與 30 秒仰臥起坐的相關  $r = 0.369$  有 5 ％的顯著性。由表十二可知，後測驗中仰臥起坐與 30 秒仰臥起坐的相關  $r = 0.459$  有 1 ％的顯著性，因此可推知，直膝硬舉的背肌力與仰臥推舉的臂、肩肌力增強後，並不影響 30 秒仰臥起坐的腹肌力。但仰臥起坐的腹肌力增強後，其與 30 秒仰臥起坐腹肌耐力的相關，由 5 ％的顯著性增進至 1 ％，因此可知仰臥起坐腹肌力越大，對於腹肌耐力的影響也越顯著。

## 第六章 結論

### 壹、結論

本研究爲了探討不同方式的等張收縮訓練，對於基本運動能力、肌力與身體型態的影響，以及四項肌力與基本運動能力的相關，乃以年齡自 19 至 23 足歲的省立體育專科學校男生 48 人爲對象，實施六週不同方式的等張收縮訓練，基本運動能力與肌力測驗以及身體圓圍測量等以進行有關研究，所得資料經分析討論後，得下列數點結論：

一、不同方式的等張收縮訓練對基本運動能力的影響：

(一) 不同方式的等張收縮訓練對基本運動能力的影響，就整體來看，由後測驗 T 總分平均數差異檢定結果，沒有顯著的效果 ( $P < .05$ )。

(二) 控制組雖未實施任何方式的訓練，但六週後，八項基本運動能力其前後測驗經 t 考驗結果，折返跑有 0.1 ％的顯著性，30 秒仰臥起坐有 1 ％的顯著性，50 公尺短跑與立體前屈有 5 ％的顯著性，握力有 5 ％負的顯著性，其他項目都不顯著。

(三) 2S×3RM 的訓練法：對於 50 公尺短跑、引體向上、折返跑具有 1 ％的顯著性，立體前屈有 5 ％的顯著性，其他項目都不顯著。

(四) 2S×6RM 的訓練法：對於折返跑具有 0.1 ％的顯著性，30 秒仰臥起坐有 5 ％的顯著性，其他項目都不顯著。

(五) 2S×10RM 的訓練法：對於引體向上具有 0.1 ％的顯著性，30 秒仰臥起坐有 1 ％的顯著性，立體前屈與折返跑有 5 ％的顯著性，握力有 5 ％負的顯著性，其他項目都不顯著。

二、不同方式的等張收縮訓練對於肌力的影響：

(一) 接受不同方式的等張收縮訓練者，其肌力增進的幅度較未接受訓練者爲大。

(二) 就肌力增進的速度而言，每組 3 次 (2S×3RM) 與 10 次 (2S×10RM) 的反覆訓練，較每組 6 次 (2S×6RM) 的反覆訓練爲快。

三、不同方式的等張收縮訓練對於身體型態的影響：

(一) 就肌肉圓圍的肥大效果而言，接受重量訓練者比未接受者爲大。

(二) 就四肢圓圍的肥大效果而言，2S×10RM 的輕負荷多反覆次數的訓練法，比 2S×3RM 的重負荷少反覆次數訓練法爲佳。

(三) 就胸部靜氣圍肥大的進步率效果而言，2S×3RM 的重負荷少反覆次數的訓練法，比 2S×10RM 的輕負荷多反覆次數訓練法爲佳。

四、四項肌力測驗與基本運動能力的相關：

(一) 前測驗：前膝深蹲與立定跳遠有 1 ％的顯著性，與 50 公尺短跑有 5 ％的顯著性。直膝硬舉與握力有 1 ％的顯著性，與立定跳遠、30 秒仰臥起坐有 5 ％的顯著性。仰臥推舉與引體向上、30 秒仰臥起坐都具有 1 ％的顯著性。仰臥起坐與 30 秒仰臥起坐有 5 ％的顯著性，與 1000 公尺耐力跑有 5 ％負的顯著性。

(二) 後測驗：屈膝深蹲與立定跳遠有 1 ％的顯著性。直膝硬舉與握力有 1 ％的顯著性，與立定

跳遠有 5% 的顯著性。仰臥推舉與引體向上有 1% 的顯著性，與握力有 5% 的顯著性。仰臥推舉與引體向上有 1% 的顯著性，與握力有 5% 的顯著性。仰臥起坐與 30 秒仰臥起坐有 1% 的顯著性，與立體前屈、握力都具有 5% 的顯著性。

## 貳、今後研究課題

- 一、重量訓練已為一般教練及選手作為提高運動能力最主要的輔助運動，但何種訓練方式最適合國人的體質，何種訓練方法對於那些體能最有效益，尚有待進一步的探討，因此尋求適合國人體質的訓練準則，乃刻不容緩之事，今後應積極於這方面的研究。
- 二、不同年齡、能力及專長者在同一組中採用相同的訓練法，其效果的可靠性有待進一步探討的必要。
- 三、各項目的測驗，宜增加試做次數或測驗次數，以提高受試者能力的可靠性。

## 附 註

- 註 1 : Nautilus Co. "The importance of strength in sports" The Athletic Journal for April 1977.
- 註 2 : Capen, E.K. "The effect of systematic weight training on power, strength, and endurance" Research Quarterly, 21:83-93, 1950.
- 註 3 : 方瑞民，從麥氏肌力商數研討省立體專學生的肌力，省立體專體育學報第二期，民國 61 年 6 月
- 註 4 : 江啓一，重量訓練，文源書局，民國 57 年 10 月
- 註 5 : 林正常、蔡崇濱編著，重量訓練，正中書局，民國 66 年 7 月
- 註 6 : O'shea, J.P. "Scientific principles and methods of strength fitness" Addison-Wesley Publishing Company, 1976.
- 註 7 : 林正常譯，運動員與體力，師大體育學會，民國 67 年 5 月
- 註 8 : 楊基榮編著，體育測驗與統計，正中書局，民國 60 年 12 月
- 註 9 : 林正常編譯，運動教練手冊，民國 64 年 9 月
- 註 10 : Capen, E.K. "Study of four programs of heavy resistance exercises for development of muscular strength" Research Quarterly, 27:132-142, 1956.
- 註 11 : McCraw, L.W. "Resistive exercises in the development of muscular of strength and endurance" The University of Texas Austin, Texas 1963.
- 註 12 : Berger, R.A. "Optimum repetitions for the development of strength" Research Quarterly, 33:334-338, 1962.
- 註 13 : Berger, R.A. "Comparative effects of three weight training programs" Research Quarterly, 34:296-298, 1963.
- 註 14 : Mathews, K.D., Stacy, R.W., Hoover, G.N. "Physiology of muscular activity and exercise" The Ronald Press Company, 1964.
- 註 15 : 豬飼道夫著，陳相榮譯，運動生理學入門，大文出版社，民國 66 年 11 月
- 註 16 : Withers, R.T. "Effect of varied weight-training loads on the strength of university freshman" Research Quarterly, 41:110-114,

1970.

- 註 17 : Devries, H.A. "Physiology of exercise for Progressive exercise and athletics" WM. C. Brown Company Publishers, 1974.
- 註 18 : Morehouse, L.E. "Physiology of exercise The C.V. Mosby Company, 1976.
- 註 19 : Berger, R.A., Hardage, B. "Effect of maximum loads for each of ten repetitions on strength improvement" Research Quarterly, 38:715-718, 1967.
- 註 20 : Hettinger, M.D. "Physiology of strength" Charles C. Thomas. Publisher 1961.
- 註 21 : Zorbas, W.S., and Karpovich, P.V. "The effect of weight lifting upon the speed of muscular contraction" Research Quarterly, 22:145-148, 1951.
- 註 22 : Wilkin, M.B. "The effect of weight training on speed of movement" Research Quarterly, 23:361-369, 1952.
- 註 23 : Masley, J.W., Hairabedian, A., and Donaldson, D.N. "Weight training in relation to strength, speed, and coordination" Research Quarterly, 24:308-315, 1953.
- 註 24 : Wilmore, J.H. "Exercise and sport sciences reviews Academic Press, 1973.
- 註 25 : Kusnitz, I., and Keeney, C.E. "Effects of progressive weight training on health and physical fitness of adolescent boys" Research Quarterly, 21:294-301, 1958.
- 註 26 : Thompson, H.L., and Stull, G.A. "Effects of various training programs on speed of swimming" Research Quarterly, 30:479-485, 1959.
- 註 27 : Clarke, D.H., and Henry, F.M. "Neuromotor specificity and increased speed from strength development" Research Quarterly, 32:315-325, 1961.
- 註 28 : Dintiman, G.B. "Effects of various training programs on running speed" Research Quarterly, 35:456-463, 1964.
- 註 29 : Whitley, J.D., and Smith, L.E. Research Quarterly, 37:132-142, 1966.
- 註 30 : 林清山, 等長收縮與等張收縮對於上臂屈肌訓練效果的比較研究, 亞洲及太平洋地區體育健康與休閒活動會議報告書, 民國 64 年 8 月
- 註 31 : Nagle, F.J., Irwin, L.W. "Effects of two systems of weight training on circulorespiratory endurance and related physiological factors" Research Quarterly, 31:607-614, 1960.
- 註 32 : Alexander, J.F., Martin, S.L., and Metz, K. "Effects of a four-week training program on certain physical fitness component of conditioned male university students" Research Quarterly, 39:16-24,

1968.

- 註 33 : Massey, B.H., and Chaudet, N.L. "Effects of systematic heavy resistance exercise on range of joint movement in young male adults" *Research Quarterly*, 27:41-51, 1956.
- 註 34 : 簡世豪, 肌肉力量訓練法, 偉豐出版社, 民國 60 年 8 月。
- 註 35 : Chui, Edward, "The effect of systematic weight training on athletic power" *Research Quarterly*, 21:188-194, 1950.
- 註 36 : Campbell, R.L. "Effects of supplement weight training on the physical fitness of athletic squads" *Research Quarterly*, 33:343-348, 1962.
- 註 37 : Berger, R.A. "Effects of dynamic and static training on vertical jumping ability" *Research Quarterly*: 34:419-424, 1963.
- 註 38 : Berger, R.A. "Comparison of the effect of various weight training loads on strength" *Research Quarterly*, 36:141-146, 1965.
- 註 39 : O'shea, J.P. "Effects of selected weight training programs on the development of strength and muscle hypertrophy" *Research Quarterly*. 37:95-102, 1966.
- 註 40 : Stull, G.A., and Clarke, D.H. "High resistance, low repetition training as a determiner of strength and fatiguability" *Research Quarterly*, 41:189-193, 1970.
- 註 41 : Blaschke, L.A. "Comparison of relationships between motor ability and static and dynamic strength" *Research Quarterly*, 38:144-146, 1967.
- 註 42 : Rasch, P.J. "International research in sport and physical education" Charles C. Thomas Publisher, 1964.
- 註 43 : Clarke, D.H. "Exercise physiology" Prentice-Hall, Inc., 1975.
- 註 44 : 陳祐正譯, 體育統計學, 地球出版社, 民國 65 年 1 月。
- 註 45 : 橫堀榮, 沢田芳男著, 陳金樹譯, 運動的適應性, 維新書局, 民國 58 年 8 月。
- 註 46 : 豬飼道夫, 廣田公一著, 齊沛林譯, 運動生理學, 維新書局, 民國 57 年 9 月。
- 註 47 : 程日利, 身高體重對運動能力重要性的研究, 體育編著選集第五集, 民國 63 年 6 月。
- 註 48 : 謝文福曾應龍合譯, 肌肉運動生理學, 民國 65 年 5 月。

# 附 錄

## 附錄一

### (一)基本運動能力測驗個人紀錄表

姓 名 \_\_\_\_\_

測驗日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

前            測            驗

測驗項目：

1 五十公尺：(1) \_\_\_\_\_ 秒

(2) \_\_\_\_\_ 秒

最優成績：\_\_\_\_\_ 秒

2 引體向上：\_\_\_\_\_ 次

3 立定跳遠：(1) \_\_\_\_\_ 公分

(2) \_\_\_\_\_ 公分

最優成績：\_\_\_\_\_ 公分

4 立體前屈：(1) \_\_\_\_\_ 公分

(2) \_\_\_\_\_ 公分

最優成績：\_\_\_\_\_ 公分

5 一千公尺：\_\_\_\_\_ 秒

6 折返跑：(1) \_\_\_\_\_ 秒

(2) \_\_\_\_\_ 秒

最優成績：\_\_\_\_\_ 秒

7 握 力：(1) \_\_\_\_\_ 公斤

(2) \_\_\_\_\_ 公斤

最優成績：\_\_\_\_\_ 公斤

8 仰臥起坐：\_\_\_\_\_ 次

(30 秒)

測驗日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

後            測            驗

測驗項目：

1 五十公尺：(1) \_\_\_\_\_ 秒

(2) \_\_\_\_\_ 秒

最優成績：\_\_\_\_\_ 秒

2 引體向上：\_\_\_\_\_ 次

3 立定跳遠：(1) \_\_\_\_\_ 公分

(2) \_\_\_\_\_ 公分

最優成績：\_\_\_\_\_ 公分

4 立體前屈：(1) \_\_\_\_\_ 公分

(2) \_\_\_\_\_ 公分

最優成績：\_\_\_\_\_ 公分

5 一千公尺：\_\_\_\_\_ 秒

6 折返跑：(1) \_\_\_\_\_ 秒

(2) \_\_\_\_\_ 秒

最優成績：\_\_\_\_\_ 秒

7 握 力：(1) \_\_\_\_\_ 公斤

(2) \_\_\_\_\_ 公斤

最優成績：\_\_\_\_\_ 公斤

8 仰臥起坐：\_\_\_\_\_ 次

(30 秒)



(三)個人基本資料及身體型態測量紀錄表

姓名 \_\_\_\_\_ 學號 \_\_\_\_\_ 專長 \_\_\_\_\_ 血型 \_\_\_\_\_

身高 \_\_\_\_\_ 公分 出生年月日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 實足年齡已滿 \_\_\_\_\_ 月

測驗日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

測驗日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

前 測 量

後 測 量

測量項目：\_\_\_\_\_ 公分

測量項目：\_\_\_\_\_ 公分

1 左伸臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

1 左伸臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

2 左屈臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

2 左屈臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

3 右伸臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

3 右伸臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

4 右屈臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

4 右屈臂圍 \_\_\_\_\_ 公分

5 左 腿 圍 \_\_\_\_\_ 公分

5 左 腿 圍 \_\_\_\_\_ 公分

6 右 腿 圍 \_\_\_\_\_ 公分

6 右 腿 圍 \_\_\_\_\_ 公分

7 靜 氣 圍：呼氣 \_\_\_\_\_ 公分

7 靜 氣 圍：呼氣 \_\_\_\_\_ 公分

吸氣 \_\_\_\_\_ 公分

吸氣 \_\_\_\_\_ 公分

平均 \_\_\_\_\_ 公分

平均 \_\_\_\_\_ 公分

8 體 重 \_\_\_\_\_ 公斤

8 體 重 \_\_\_\_\_ 公斤

四項肌力訓練個人紀錄表

姓名 \_\_\_\_\_

項目	日期		月		日		月		日		月		日		月		日	
	負荷重量	完成次數	公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
屈膝深蹲	負荷重量		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
	完成次數																	
直膝硬舉	負荷重量		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
	完成次數																	
仰臥推舉	負荷重量		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
	完成次數																	
仰臥起坐	負荷重量		磅		磅		磅		磅		磅		磅		磅		磅	
	完成次數																	

項目	日期		月		日		月		日		月		日		月		日	
	負荷重量	完成次數	公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
屈膝深蹲	負荷重量		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
	完成次數																	
直膝硬舉	負荷重量		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
	完成次數																	
仰臥推舉	負荷重量		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤		公斤	
	完成次數																	
仰臥起坐	負荷重量		磅		磅		磅		磅		磅		磅		磅		磅	
	完成次數																	

附錄二

(一)控制組基本運動能力測驗結果基本統計表

項 目	統 計 值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標準差 S.D.	變異係數 C.V.
50 公尺短跑 ( 秒 )	( 前 )	12	6.99	6.21	0.78	6.71	0.22	3.28
	( 後 )	12	6.90	6.00	0.90	6.59	0.22	3.34
引 體 向 上 ( 次 )	( 前 )	12	15	2	13	8.83	3.13	34.45
	( 後 )	12	15	4	11	9.67	3.30	34.13
立 定 跳 遠 ( 公 分 )	( 前 )	12	290	240	50	261.50	14.53	5.56
	( 後 )	12	290	239	51	255.83	16.06	6.28
立 體 前 屈 ( 公 分 )	( 前 )	12	22	2	20	12.58	5.88	47.04
	( 後 )	12	22	4	18	14.25	4.80	33.68
1000公尺耐力 跑( 秒 )	( 前 )	12	254.8	176.0	78.8	206.92	18.91	9.14
	( 後 )	12	252.7	177.2	75.5	204.61	17.52	8.56
折 返 跑 ( 秒 )	( 前 )	12	10.50	9.42	1.08	9.92	0.33	3.33
	( 後 )	12	10.28	9.03	1.25	9.44	0.31	3.28
握 力 ( 公 斤 )	( 前 )	12	60	47.5	12.5	52.88	3.36	6.35
	( 後 )	12	60	44.5	15.5	50.54	4.91	9.72
30 秒仰臥起坐 ( 次 )	( 前 )	12	25	18	7	22.33	2.10	9.40
	( 後 )	12	28	21	7	24.33	2.29	9.41

(二)控制組四項肌力測驗結果基本統計表

項 目	統 計 值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標準差 S.D.	變異係數 C.V.
屈 膝 深 蹲 ( 公 斤 )	( 前 )	12	150	85	65	101.67	22.85	22.47
	( 後 )	12	155	100	55	110.42	19.84	17.97
直 膝 硬 舉 ( 公 斤 )	( 前 )	12	175	110	65	126.67	17.48	13.80
	( 後 )	12	170	110	60	131.67	16.37	12.43
仰 臥 推 舉 ( 公 斤 )	( 前 )	12	90	50	40	62.08	10.30	16.59
	( 後 )	12	90	55	35	68.75	10.43	15.17
仰 臥 起 坐 ( 磅 )	( 前 )	12	65	35	30	41.67	10.27	24.65
	( 後 )	12	70	45	25	52.5	7.22	13.75

(三)控制組身體型態測量結果基本統計表

項 目		統 計 值	人 數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平 均 數 M.	標 準 差 S.D.	變 異 係 數 C.V.
身 高	(公分)		12	182.5	167.5	15.0	174.16	4.75	2.73
年 齡	(月)		12	244	222	22	234.08	7.04	3.01
體 重	(前)		12	76.3	56.2	20.1	66.69	5.97	8.95
	(公斤) (後)		12	74.0	56.0	18.0	66.01	5.99	9.07
左伸臂圍	(前)		12	29.6	22.0	7.6	25.40	1.91	7.52
	(公分) (後)		12	30.1	23.8	6.3	26.24	1.61	6.14
左屈臂圍	(前)		12	33.9	27.0	6.9	29.58	1.89	6.39
	(公分) (後)		12	34.5	28.3	6.2	30.51	1.73	5.67
右伸臂圍	(前)		12	29.2	24.0	5.2	25.86	1.56	6.03
	(公分) (後)		12	31.0	25.0	6.0	26.88	1.66	6.18
右屈臂圍	(前)		12	34.8	28.7	6.1	31.06	1.81	5.83
	(公分) (後)		12	35.3	30.2	5.1	31.76	1.47	4.63
左腿圍	(前)		12	58.5	46.3	12.2	52.94	3.30	6.23
	(公分) (後)		12	59.5	48.5	11.0	54.13	2.90	5.36
右腿圍	(前)		12	60.0	48.0	12.0	53.63	3.46	6.45
	(公分) (後)		12	61.0	50.0	11.0	55.14	2.99	5.42
靜氣圍	(前)		12	97.0	85.4	11.6	89.60	3.75	4.19
	(公分) (後)		12	97.4	88.3	9.1	91.70	3.44	3.75

四第一組基本運動能力測驗結果基本統計表

項 目		統 計 值	人 數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平 均 值 M.	標 準 差 S.D.	變 異 係 數 C.V.
50公尺 短跑 (秒)	(前)		12	7.07	6.20	0.87	6.70	0.27	4.03
	(後)		12	6.90	5.98	0.92	6.53	0.29	4.44
引體向上 (次)	(前)		12	21	5	16	10.42	5.02	48.18
	(後)		12	20	6	14	11.92	4.54	38.09
立定跳遠 (公分)	(前)		12	296	228	68	256.50	17.17	6.69
	(後)		12	287	233	54	257.33	16.61	6.45
立體前屈 (公分)	(前)		12	26	10	16	15.42	4.31	27.95
	(後)		12	26	9	17	16.50	4.35	26.36
1000公尺 耐力跑 (秒)	(前)		12	231.2	189.8	41.4	208.20	12.46	5.98
	(後)		12	232.1	185.2	46.9	205.49	13.37	6.51
折返跑 (秒)	(前)		12	10.40	9.10	0.30	9.70	0.37	3.81
	(後)		12	9.69	9.05	0.64	9.36	0.19	2.03
握 力 (公斤)	(前)		12	68	42	26	50.88	7.26	14.27
	(後)		12	68	38	30	50.58	7.71	15.24
30秒 仰臥起坐 (次)	(前)		12	29	18	11	23.00	2.86	12.43
	(後)		12	29	21	8	24.67	2.66	10.78

(五)第一組四項肌力測驗結果基本統計表

項 目	統計值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標 準 差 S.D.	變異係數 C.V.
屈膝深蹲 (公斤)	前	12	115	80	35	91.25	9.60	10.52
	後	12	140	80	60	110.00	13.39	12.17
直膝硬舉 (公斤)	前	12	140	95	45	115.42	11.27	9.76
	後	12	155	110	45	130.42	12.98	9.95
仰臥推舉 (公斤)	前	12	77.5	45	32.5	55.63	9.90	17.80
	後	12	87.5	60	27.5	70.42	8.34	11.84
仰臥起坐 (磅)	前	12	45	25	20	33.30	6.87	20.63
	後	12	65	40	25	50.83	7.31	14.38

(六)第一組身體型態測量結果基本統計表

項 目	統計值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標 準 差 S.D.	變異係數 C.V.
身高(公分)		12	184.8	160	24.8	173.64	7.60	4.38
年齡(月)		12	251	222	29	238.67	8.54	3.58
體 重 (公斤)	前	12	75	52	23	64.33	6.02	9.36
	後	12	74	52	22	64.32	5.91	9.19
左伸臂圍 (公分)	前	12	28.1	22.6	5.5	25.19	1.50	5.95
	後	12	29.4	24.6	4.8	26.49	1.43	5.40
左屈臂圍 (公分)	前	12	32.5	26.3	6.2	29.33	1.53	5.22
	後	12	33.5	28.0	5.5	30.44	1.49	4.89
右伸臂圍 (公分)	前	12	27.6	23.6	4.0	25.74	1.28	4.97
	後	12	28.9	24.5	4.4	26.87	1.30	4.84
右屈臂圍 (公分)	前	12	32.8	27.5	5.3	30.39	1.43	4.71
	後	12	33.6	29.2	4.4	31.55	1.50	4.75
左腿圍 (公分)	前	12	55.0	47.8	7.2	52.76	1.88	3.56
	後	12	56.4	51.0	5.4	54.18	1.63	3.01
右腿圍 (公分)	前	12	55.5	49.0	6.5	53.02	1.82	3.43
	後	12	57.0	51.5	5.5	54.57	1.63	2.99
靜氣圍 (公分)	前	12	89.4	83.6	5.8	86.6	1.86	2.15
	後	12	93.3	86.2	7.1	89.5	2.16	2.41

(b)第二組基本運動能力測驗結果基本統計表

項 目	統 計 值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標 準 差 S.D.	變異係數 C.V.
50 公尺 短 跑 ( 秒 )	前	12	7.03	6.20	0.83	6.65	0.24	3.61
	後	12	6.85	6.09	0.76	6.52	0.21	3.22
引體向上 ( 次 )	前	12	15	5	10	8.42	3.33	39.55
	後	12	16	5	11	9	2.89	32.11
立定跳遠 ( 公分 )	前	12	284	248	36	266.08	10.21	3.84
	後	12	275	249	26	263.50	8.09	3.07
立體前屈 ( 公分 )	前	12	23	8	15	14.83	4.74	31.96
	後	12	22	7	15	15.83	4.63	29.25
1000 公尺耐力跑 ( 秒 )	前	12	235.7	173.8	61.9	211.46	14.08	6.66
	後	12	238.1	179.1	59.0	212.96	15.27	7.17
折返跑 ( 秒 )	前	12	11.29	9.37	1.92	10.03	0.56	5.58
	後	12	10.42	9.06	1.36	9.42	0.34	3.61
握 力 ( 公斤 )	前	12	59	45	14	50.83	3.75	7.38
	後	12	59	44	15	49.83	4.00	8.03
30 秒 仰臥起坐 ( 次 )	前	12	28	17	11	22.17	2.94	13.26
	後	12	30	22	8	24.42	2.06	8.44

(c)第二組四項肌力測驗結果基本統計表

項 目	統 計 值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標 準 差 S.D.	變異係數 C.V.
屈膝深蹲 ( 公斤 )	前	12	120	80	40	98.33	12.96	13.18
	後	12	135	90	45	114.17	13.67	11.97
直膝硬舉 ( 公斤 )	前	12	135	105	30	120.00	10.00	8.33
	後	12	150	105	45	132.50	12.67	9.56
仰臥推舉 ( 公斤 )	前	12	80	45	35	58.33	10.48	17.97
	後	12	85	60	25	70.42	8.09	11.49
仰臥起坐 ( 磅 )	前	12	55	25	30	35.83	9.54	26.63
	後	12	70	35	35	50.63	10.21	20.17

(九)第二組身體型態測量結果基本統計表

項 目	統計值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標 準 差 S.D.	變異係數 C.V.
身高(公分)		12	186.5	168	17.5	177.21	5.64	3.18
年齡(月)		12	258	218	40	238.58	13.79	5.78
體 重 (公斤)	前	12	74.7	57.5	17.2	66.57	5.25	7.89
	後	12	75.0	56.0	19.0	66.17	5.27	7.96
左伸臂圍 (公分)	前	12	29.5	23.3	6.2	25.41	1.76	6.93
	後	12	30.0	24.6	5.4	26.95	1.76	6.53
左屈臂圍 (公分)	前	12	32.3	26.6	5.7	29.11	1.93	6.63
	後	12	33.7	27.6	6.1	30.67	1.96	6.39
右伸臂圍 (公分)	前	12	29.9	24.0	5.9	25.63	1.63	6.36
	後	12	30.3	25.1	5.2	26.85	1.69	6.29
右屈臂圍 (公分)	前	12	33.7	28.0	5.7	30.03	1.73	5.76
	後	12	33.4	28.1	5.3	31.24	1.58	5.06
左腿圍 (公分)	前	12	58.0	48.0	10	52.87	2.52	4.77
	後	12	58.8	50.1	8.7	54.41	2.45	4.50
右腿圍 (公分)	前	12	57.5	49.0	8.5	53.14	2.45	4.61
	後	12	59.9	50.7	9.2	54.77	2.74	5.00
靜氣圍 (公分)	前	12	92.1	83.0	9.1	88.2	2.46	2.79
	後	12	93.5	86.4	7.1	91	2.37	2.60

(十)第三組基本運動能力測驗結果基本統計表

項 目	統計值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標 準 差 S.D.	變異係數 C.V.
50公尺 短跑 (秒)	前	12	7.46	6.15	1.31	6.76	0.31	4.59
	後	12	7.05	5.93	1.12	6.69	0.28	4.19
引體向上 (次)	前	12	15	1	14	7.17	3.53	49.23
	後	12	17	3	14	9.25	3.85	41.62
立定跳遠 (公分)	前	12	291	225	66	258.17	16.80	6.51
	後	12	289	231	57	259.42	15.48	5.97
立體前屈 (公分)	前	12	20	2	18	13.17	5.15	39.10
	後	12	22	2	20	14.75	4.78	32.41
1000公尺 耐力跑 (秒)	前	12	239.5	171.3	68.2	204.88	16.08	7.85
	後	12	224.2	174.8	49.4	200.36	13.35	6.66
折返跑 (秒)	前	12	11.20	9.35	1.85	9.84	0.49	4.98
	後	12	9.78	8.67	1.11	9.43	0.31	3.29
握 力 (公斤)	前	12	73	47.5	15.5	54.04	7.03	13.01
	後	12	63	40	23	50.75	7.36	14.50
30秒仰 臥起坐 (次)	前	12	27	17	10	22.67	2.63	11.60
	後	12	28	23	5	25.00	1.58	6.32

(二)第三組四項肌力測驗結果基本統計表

統計值		人數 N	最大 Max	最小 Min	全距 Range	平均數 M.	標準差 S.D.	變異係數 C.V.
項	目							
屈膝深蹲 (公斤)	前	12	120	65	55	89.17	17.18	19.27
	後	12	135	70	65	107.08	17.73	16.56
直膝硬舉 (公斤)	前	12	150	95	55	115.42	18.20	15.77
	後	12	170	110	60	132.92	19.84	14.93
仰臥推舉 (公斤)	前	12	70	40	30	52.29	9.10	17.40
	後	12	77.5	47.5	30	63.75	8.51	13.35
仰臥起坐 (磅)	前	12	55	15	40	28.96	11.06	38.19
	後	12	65	20	45	44.79	12.85	28.69

(三)第三組身體型態測量結果基本統計表

統計值		人數 N	最大 Max	最小 Min	全距 Range	平均數 M.	標準差 S.D.	變異係數 C.V.
項	目							
身高	(公分)	12	187	158.5	28.5	174.57	7.65	4.38
年齡	(月)	12	266	225	41	243.08	11.44	4.71
體重 (公斤)	前	12	83.7	53.5	30.2	62.98	8.64	13.72
	後	12	82.0	52.5	29.5	62.50	8.13	13.01
左伸臂圍 (公分)	前	12	27.4	22.1	5.3	23.78	1.65	6.94
	後	12	28.0	23.3	4.7	25.18	1.69	6.71
左屈臂圍 (公分)	前	12	31.7	24.3	7.4	27.26	2.24	8.22
	後	12	33.0	26.3	6.7	28.78	2.18	7.57
右伸臂圍 (公分)	前	12	28.2	22.5	5.7	24.66	1.64	6.65
	後	12	28.8	24.0	4.8	25.89	1.55	5.99
右屈臂圍 (公分)	前	12	33.1	25.8	7.3	28.99	2.13	7.35
	後	12	34.0	27.5	6.5	30.19	1.97	6.53
左腿圍 (公分)	前	12	58.0	46.0	12.0	50.43	3.45	6.84
	後	12	60.5	47.1	13.4	52.29	3.51	6.71
右腿圍 (公分)	前	12	59.0	46.7	12.3	51.10	3.67	7.18
	後	12	60.0	47.1	12.9	53.11	3.69	6.95
靜氣圍 (公分)	前	12	97.4	80.7	16.7	86.9	4.62	5.32
	後	12	100.5	82.8	17.7	89.2	4.98	5.58

(四)四組基本運動能力測驗結果基本統計表

項 目	統 計 值	人 數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平 均 數 M.	標 準 差 S.D.	變 異 係 數 C.V.
50 公尺 短 跑 (秒)	前	48	7.46	6.15	1.31	6.70	0.27	4.03
	後	48	7.05	5.93	1.12	6.58	0.26	3.95
引體向上 (次)	前	48	21	1	20	8.71	4	45.92
	後	48	20	3	17	9.96	3.87	38.86
立定跳遠 (公分)	前	48	296	225	71	260.56	15.38	5.90
	後	48	290	231	59	259.02	14.76	5.70
立體前屈 (公分)	前	48	26	2	24	14.00	5.18	37.00
	後	48	26	2	24	15.33	4.73	30.85
1000 公尺 耐力跑 (秒)	前	48	254.8	171.3	83.5	207.86	15.75	7.58
	後	48	252.7	174.8	77.9	205.85	15.65	7.60
折 返 跑 (秒)	前	48	11.29	9.10	2.19	9.87	0.46	4.66
	後	48	10.42	8.67	1.75	9.41	0.30	3.19
握 力 (公斤)	前	48	73	42	31	52.16	5.81	11.14
	後	48	68	38	30	50.43	6.21	12.31
30 秒 仰 臥 起 坐 (次)	前	48	29	17	12	22.54	2.67	11.85
	後	48	30	21	9	24.60	2.20	8.94

(四)四組四項肌力測驗結果基本統計表

項 目	統 計 值	人 數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平 均 數 M.	標 準 差 S.D.	變 異 係 數 C.V.
屈膝深蹲 (公斤)	前	48	150	65	85	95.10	17.18	18.07
	後	48	155	70	85	110.42	16.58	15.02
直膝硬舉 (公斤)	前	48	175	95	80	119.38	15.40	12.90
	後	48	170	105	65	131.88	15.77	11.96
仰臥推舉 (公斤)	前	48	90	40	50	57.08	10.59	18.55
	後	48	90	47.5	42.5	68.33	9.30	13.61
仰臥起坐 (磅)	前	48	65	15	50	34.95	10.61	30.36
	後	48	70	20	50	49.69	10.11	20.35

(五)四組身體型態測量結果基本統計表

項 目 \ 統 計 值	人數 N	最 大 Max	最 小 Min	全 距 Range	平均數 M.	標準差 S.D.	變異係數 C.V.	
身高(公分)	48	187	158.5	28.5	174.88	6.69	3.83	
年齡(月)	48	266	218	48	238.60	11.00	4.61	
體 重 (公斤)	前	48	83.7	52	31.7	65.14	6.78	10.41
	後	48	82	52	30	64.75	6.58	10.16
左伸臂圍 (公分)	前	48	29.6	22	7.6	24.95	1.84	7.37
	後	48	30.1	23.3	6.8	26.22	1.75	6.67
左屈臂圍 (公分)	前	48	33.9	24.3	9.6	28.82	2.12	7.36
	後	48	34.5	26.3	8.2	30.11	2.01	6.68
右伸臂圍 (公分)	前	48	29.9	22.5	7.4	25.47	1.61	6.32
	後	48	31.0	24.0	7.0	26.62	1.61	6.05
右屈臂圍 (公分)	前	48	34.8	25.8	9.0	30.12	1.94	6.44
	後	48	35.3	27.5	7.8	31.19	1.75	5.61
左腿圍 (公分)	前	48	58.5	46.0	12.5	52.25	3.05	5.84
	後	48	60.5	47.1	13.4	53.75	2.84	5.28
右腿圍 (公分)	前	48	60.0	46.7	13.3	52.72	3.10	5.88
	後	48	61.0	47.1	13.9	54.40	2.96	5.44
靜氣圍 (公分)	前	48	97.4	80.7	16.7	87.83	3.56	4.05
	後	48	100.5	82.8	17.7	90.34	3.57	3.95

附錄三

(一)控制組個人基本資料表

姓名	年 齡 (月)	身 高 (公分)	體 重 (公斤)		專 長	血 型
			前 測 驗	後 測 驗		
何 錫 琨	226	182.5	70	70	籃 球	B
蔡 英 俊	242	172	73	73	游 泳	O
楊 燈 祥	230	175	71.5	73	游 泳	O
李 金 財	232	167.5	56.2	56	籃 球	O
李 勝 裕	238	169	61	59.5	籃 球	A
林 詩 乾	230	180.5	72.1	70	籃 球	B
廖 敬 義	241	174	70.2	69.8	田 賽	A
翁 瑞 霖	241	174.3	76.3	74	田 賽	B
吳 東 光	222	169.6	61.8	61	徑 賽	A
洪 宜 興	226	170	61.9	61	拳 擊	O
顧 文 華	237	174.5	64.8	63.8	徑 賽	A
張 武 隆	244	181	61.5	61	排 球	B

(二)第一組個人基本資料表

姓名	年 齡 (月)	身 高 (公分)	體 重 (公斤)		專 長	血 型
			前 測 驗	後 測 驗		
鄭 瑞 騰	230	167.5	59.5	59	籃 球	AB
呂 振 忠	243	169.5	60.3	59	徑 賽	B
賴 旭 炫	241	184.5	69.5	71	籃 球	O
馬 致 平	226	182.5	70.3	69	籃 球	A
黃 明 祥	243	160	52	52	羽 球	B
謝 志 洋	250	168	63.2	63	網 球	O
廖 學 知	241	177	64.5	64.5	十 項	O
陳 良 才	239	171	67.2	65.5	田 賽	O
朱 明 全	251	165.8	57.5	59.5	游 泳	A
林 春 祿	235	174.6	67.5	68.5	拳 擊	O
蔡 文 魁	243	179	65.5	66.8	籃 球	A
王 念 魯	222	184	75	74	籃 球	A

(三)第二組個人基本資料表

姓名	年 齡 (月)	身 高 (公分)	體 重(公分)		專 長	血 型
			前 測 驗	後 測 驗		
張 文 宗	252	182	67.2	64	籃 球	A
黃 振 興	258	168	63.3	62.5	游 泳	AB
莊 敏 超	254	174	60	61.5	手 球	A
游 能 揚	226	178	74.5	74.5	排 球	O
張 德 照	232	178	70.6	68	田 賽	B
溫 進 鴻	239	180	68	69	排 球	O
彭 彥 博	218	173	57.5	56	網 球	O
謝 建 偉	220	179	66	67	籃 球	A
鄭 添 成	236	186.5	71	69.5	籃 球	A
張 良	229	172	62	62	徑 賽	O
尤 明 志	259	170	64	65	田 賽	B
白 玉 豹	240	186	74.7	75	籃 球	O

(四)第三組個人基本資料表

姓名	年 齡 (月)	身 高 (公分)	體 重(公分)		專 長	血 型
			前 測 驗	後 測 驗		
許 榮 東	243	173.5	53.5	54	桌 球	O
陳 庭 禎	241	175	62.3	62	籃 球	O
林 世 輝	225	175	58	57	籃 球	A
傅 國 璋	241	187	83.7	82	籃 球	A
余 中 哲	227	174.5	67.2	66.5	排 球	A
陳 家 東	230	186	74	72	籃 球	O
周 書 正	256	180.5	59	57.5	籃 球	O
王 文 富	252	164	56	58	拳 擊	O
王 進 榮	266	158.5	53.5	52.5	徑 賽	A
林 仁 智	242	174	60	59	籃 球	A
王 清 長	248	171.5	59.5	60.5	田 賽	A
林 國 永	246	175	69	69	游 泳	A

(五) 控制組基本運動能力前後測驗成績表

項目 姓名	50公尺短跑 (秒)		引體向上 (次)		立定跳遠 (公分)		立體前屈 (公分)		1000公尺耐力 跑(秒)		折返跑 (秒)		握力 (公斤)		30秒仰臥起坐 (次)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
何錫現	6.69	6.61	2	4	240	245	3	9	220.6	192.7	9.85	9.22	47.5	47	22	25
蔡英俊	6.97	6.90	7	11	249	245	18	19	254.8	252.7	9.93	10.28	52.5	57	21	25
楊燈祥	6.63	6.67	8	10	274	270	21	20	214.8	208.6	9.42	9.28	56	52	18	22
李金財	6.48	6.62	15	15	257	239	13	15	203.6	203.1	9.73	9.43	52.5	47	25	28
李勝裕	6.99	6.68	9	8	264	263	15	14	197.6	200.4	9.92	9.36	49.5	44.5	20	21
林詩乾	6.87	6.66	6	5	269	250	10	12	205.2	209.6	10.50	9.47	51	56	24	24
廖敬義	6.60	6.41	10	12	290	275	22	22	211.6	216.6	9.52	9.13	55	45	24	27
翁瑞霖	6.89	6.71	8	6	252	240	11	10	214.8	204.2	10.29	9.72	55	60	25	22
吳東光	6.73	6.57	9	10	253	243	13	16	176	177.2	10.26	9.62	49	45	23	24
洪宜興	6.87	6.83	10	12	242	242	13	15	199	203.3	10.26	9.48	60	52	23	24
顧文華	6.21	6.00	13	14	272	268	10	15	184.5	196.6	9.65	9.03	51.5	50	23	28
張武隆	6.53	6.40	9	9	276	290	2	4	200.5	190.3	9.67	9.30	55	51	20	22

(六) 第一組基本運動能力前後測驗成績表

項目 姓名	50公尺短跑 (秒)		引體向上 (次)		立定跳遠 (公分)		立體前屈 (公分)		1000公尺耐力 跑(秒)		折返跑 (秒)		握力 (公斤)		30秒仰臥起坐 (次)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
鄭瑞騰	6.56	6.75	8	10	260	251	11	9	212.5	207.1	9.52	9.32	45	44	24	22
呂振忠	6.49	6.34	7	10	265	251	12	13	208.6	196.8	9.34	9.22	43	46	20	21
賴旭炫	6.76	6.34	10	10	246	258	11	14	199.1	201.0	9.98	9.16	50	51	21	22
馬致平	6.90	6.68	5	6	260	278	10	13	191.2	185.2	9.80	9.30	49	48	20	23
黃明祥	7.07	6.87	7	11	245	233	13	15	221.6	226.9	9.40	9.65	46	50	23	25
謝志洋	7.00	6.80	6	9	248	236	15	15	225.5	232.1	10.40	9.52	42	38	23	24
廖學知	6.20	5.98	18	18	290	287	17	17	189.8	195.0	9.41	9.23	56.5	56	29	29
陳良才	6.69	6.39	17	20	273	276	18	20	208.4	197.1	9.10	9.05	51	48	26	29
朱明全	6.32	6.30	21	20	238	249	16	16	197.5	195.5	9.72	9.48	46	44	24	26
林春祿	7.02	6.90	10	12	228	242	26	26	204.7	205.9	9.75	9.69	55.5	54	25	22
蔡文魁	6.52	6.23	8	8	266	272	17	18	208.3	204.2	9.71	9.22	58.5	60	18	27
王念魯	6.91	6.80	8	9	251	255	19	22	231.2	219.1	10.32	9.47	68	68	23	26

(七) 第二組基本運動能力前後測驗成績表

姓名	50公尺短跑 (秒)		引體向上 (次)		立定跳遠 (公分)		立體前屈 (公分)		1000公尺耐力跑 (秒)		折返跑 (秒)		握力 (公斤)		30秒仰臥起坐 (次)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
張文宗	6.20	6.39	6	7	265	260	15	19	206.8	196.5	9.89	9.06	51.5	52	17	25
黃振興	6.51	6.56	13	12	270	265	14	14	218	219.1	10.00	9.39	51	53	19	23
莊敏超	6.30	6.09	6	6	248	249	23	20	215.2	213.1	9.62	9.32	50.5	45	22	25
游能揚	6.74	6.39	5	6	281	272	17	19	210.7	204.1	9.75	9.18	54.5	59	24	25
張德照	6.52	6.33	11	9	274	274	20	22	206.6	209.6	9.41	9.19	53	49	23	25
溫進鴻	6.62	6.50	12	10	284	275	20	19	203.5	207.3	9.37	9.19	59	50	25	23
彭彥博	6.77	6.83	8	10	262	266	9	7	219.8	230.8	10.60	9.31	45	49	20	22
謝建偉	6.65	6.85	8	10	258	253	17	18	223	238.1	11.29	10.42	46	44	20	25
鄭添成	7.03	6.50	5	8	260	266	10	16	213.2	222.3	10.01	9.53	50	53	24	25
張良	7.02	6.71	7	9	260	260	16	17	173.8	179.1	10.54	9.56	51.5	45	20	22
尤明志	6.60	6.47	15	16	257	268	9	8	235.7	226	10.39	9.50	46	49	28	30
白玉豹	6.86	6.63	5	5	274	254	8	11	211.2	209.5	9.44	9.43	52	50	24	23

(八) 第三組基本運動能力前後測驗成績表

姓名	50公尺短跑 (秒)		引體向上 (次)		立定跳遠 (公分)		立體前屈 (公分)		1000公尺耐力跑 (秒)		折返跑 (秒)		握力 (公斤)		30秒仰臥起坐 (次)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
許榮東	7.46	6.92	5	7	234	241	13	14	239.5	224.2	10.27	9.46	52.5	48	23	26
陳庭禎	6.64	6.53	1	3	266	255	2	2	197.6	190.8	9.35	9.75	51	40	17	24
林世輝	6.94	6.98	8	8	250	261	7	14	209.6	206	9.7	9.52	50	49	22	23
傅國璋	6.57	6.64	4	4	262	275	10	12	203.9	204.3	11.2	9.71	62.5	60	23	27
余中哲	6.84	6.62	5	8	270	267	11	16	212.2	213.3	9.81	9.25	57	59	22	26
陳家東	6.87	7.05	8	10	260	246	10	12	200	200	10.01	9.52	53.5	59	24	26
周書正	6.82	6.89	5	8	259	262	19	20	191.2	181.5	9.45	9.48	47.5	44	20	23
王文富	6.98	6.84	15	17	225	231	16	15	203.4	201.8	9.94	9.78	51	50	27	25
王進榮	6.77	6.66	8	12	252	248	18	18	171.3	174.8	9.42	9.34	48.5	44	20	23
林仁智	6.45	6.55	7	10	275	273	20	22	204.6	210.8	9.69	9.02	47.5	43	24	28
王清長	6.15	5.93	8	9	291	289	15	16	225.1	206.8	9.46	8.67	54.5	50	26	25
林國永	6.58	6.63	12	15	254	265	17	16	200.1	190.1	9.78	9.68	73	63	24	24

(九)控制組四項肌力前後測驗成績表

姓名	屈膝深蹲 (公斤)		直膝硬舉 (公斤)		仰臥推舉 (公斤)		仰臥起坐 (磅)	
	前	後	前	後	前	後	前	後
何錫琨	95	105	110	110	50	62.5	35	55
蔡英俊	95	100	120	120	65	77.5	55	60
楊燈祥	90	110	125	130	65	75	35	55
李金財	90	105	120	120	60	70	35	50
李勝裕	90	100	110	110	55	65	35	50
林詩乾	90	100	140	150	50	52.5	35	45
廖敬義	150	155	140	140	70	80	65	70
翁瑞霖	140	140	175	170	90	90	55	55
吳東光	100	115	125	135	60	72.5	35	45
洪宜興	70	75	120	130	60	60	35	45
顧文華	125	120	125	140	65	65	45	55
張武隆	85	100	110	125	55	55	35	45

(十)第一組四項肌力前後測驗成績表

姓名	屈膝深蹲 (公斤)		直膝硬舉 (公斤)		仰臥推舉 (公斤)		仰臥起坐 (磅)	
	前	後	前	後	前	後	前	後
鄭瑞騰	80	105	95	110	45	65	25	40
呂振忠	95	105	110	120	45	60	25	45
賴旭炫	90	105	125	140	50	67.5	25	50
馬致平	95	115	120	130	50	67.5	35	50
黃明祥	80	80	100	110	50	60	35	45
謝志洋	95	115	115	125	60	67.5	35	50
廖學知	90	110	120	145	60	77.5	35	55
陳良才	115	140	140	145	77.5	80	45	65
朱明全	90	120	110	125	70	87.5	35	50
林春祿	80	100	120	130	60	80	35	50
蔡文魁	100	115	120	140	45	65	25	45
王念魯	85	110	110	135	55	67.5	45	65

(甲)第二組四項肌力前後測驗成績表

姓名	屈膝深蹲 (公斤)		直膝硬舉 (公斤)		仰臥推舉 (公斤)		仰臥起坐 (磅)	
	前	後	前	後	前	後	前	後
張文宗	85	90	110	125	50	65	45	55
黃振興	115	115	120	125	75	82.5	25	37.5
莊敏超	90	105	110	120	55	62.5	35	45
游能楊	100	125	135	150	60	80	45	60
張德照	120	135	130	145	65	72.5	45	60
溫進鴻	110	125	130	145	60	72.5	35	60
彭彥博	80	95	105	105	45	60	35	50
謝建偉	100	130	115	125	50	67.5	25	50
鄭添成	80	100	110	135	55	67.5	25	35
張良	90	110	120	130	45	60	25	40
尤明志	110	120	120	140	80	85	55	70
白玉豹	100	120	135	145	60	70	35	45

(乙)第三組四項肌力前後測驗成績表

姓名	屈膝深蹲 (公斤)		直膝硬舉 (公斤)		仰臥推舉 (公斤)		仰臥起坐 (磅)	
	前	後	前	後	前	後	前	右
許東榮	65	70	95	110	50	55	25	40
陳庭禎	80	95	100	115	45	57.5	15	20
林世輝	75	90	100	120	45	60	15	27.5
傅國璋	110	135	150	160	65	75	55	65
余中哲	100	120	140	155	50	67.5	35	50
陳家東	100	110	120	140	55	70	35	55
周書正	70	90	95	110	40	47.5	25	35
王文富	80	110	105	130	60	70	35	50
王進榮	80	110	105	125	50	60	15	35
林仁智	80	105	110	115	40	57.5	35	50
王清長	110	120	130	145	57.5	67.5	32.5	60
林國永	120	130	135	170	70	77.5	25	50

(B) 控制組身體型態前後測量結果資料表

姓名	左伸臂圍 (公分)		左屈臂圍 (公分)		右伸臂圍 (公分)		右屈臂圍 (公分)		左腿圍 (公分)		右腿圍 (公分)		靜氣圍 (公分)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
何錫琨	24.0	25.3	27.7	29.4	24.3	26.0	28.7	30.2	53.6	54.6	54.0	56.8	90.1	90.1
蔡英俊	29.6	30.1	33.9	34.5	29.2	31.0	34.8	35.3	58.0	59.5	59.6	61.0	95.0	97.0
楊燈祥	27.4	27.7	31.7	32.3	27.5	28.4	33.6	33.4	54.5	55.5	55.4	56.3	93.0	96.2
李金財	23.8	25.5	28.3	29.2	24.0	25.0	29.2	30.8	49.6	50.6	49.5	51.6	84.9	89.6
李勝裕	25.2	25.4	28.8	29.3	25.8	26.2	30.5	30.4	53.3	53.2	53.2	54.2	87.0	88.4
林詩乾	24.8	25.4	28.5	29.3	25.6	26.4	30.6	30.8	53.5	54.3	54.0	54.5	85.4	87.4
廖敬義	25.0	25.4	29.7	30.6	25.5	26.5	30.7	31.4	54.0	56.3	55.0	57.5	91.7	93.8
翁瑞霖	27.5	27.7	31.6	32.1	28.2	28.5	33.5	33.5	58.5	58.0	60.0	58.9	97.0	97.4
吳東光	25.1	26.4	28.6	29.4	25.2	27.3	30.5	31.6	51.1	52.7	52.0	54.3	89.7	92.4
洪宜興	25.9	27.2	30.3	31.9	25.9	26.9	30.8	31.9	49.6	52.3	50.7	52.5	86.6	89.1
顧文華	24.5	25.0	28.8	29.8	24.6	25.4	29.9	30.8	53.3	54.1	52.1	54.1	88.9	90.6
張武隆	22.0	23.8	27.0	28.3	24.5	25.0	29.9	31.0	46.3	48.5	48.0	50.0	86.0	88.3

(C) 第一組身體型態前後測量結果資料表

姓名	左伸臂圍 (公分)		左屈臂圍 (公分)		右伸臂圍 (公分)		右屈臂圍 (公分)		左腿圍 (公分)		右腿圍 (公分)		靜氣圍 (公分)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
鄭瑞騰	24.9	25.9	28.5	29.3	24.6	26.0	28.9	29.6	53.5	54.2	52.0	54.3	84.3	86.2
呂振忠	22.6	24.6	26.3	28.0	23.6	24.5	27.5	29.2	51.9	52.5	51.7	51.5	84.3	87.0
顧旭炫	25.6	27.5	29.3	30.8	26.5	27.8	30.8	32.4	53.0	54.9	54.0	55.1	88.9	92.0
馬致平	24.0	25.3	29.5	30.3	24.7	24.9	29.9	29.4	53.2	55.1	53.0	53.9	85.8	89.4
黃明祥	23.4	24.8	27.4	28.7	24.7	26.3	29.0	30.7	47.8	51.5	49.0	52.4	83.6	86.6
謝志洋	27.0	28.0	30.4	32.3	26.3	28.3	31.9	32.9	54.7	56.4	55.0	57.0	85.9	90.3
廖學知	25.4	26.3	29.2	29.7	26.5	27.3	31.3	31.7	54.0	54.5	55.5	56.0	86.3	88.3
陳良才	25.3	26.0	30.1	31.2	25.6	26.4	30.7	31.8	53.0	54.8	53.5	54.5	89.4	91.6
朱明全	25.8	27.1	30.6	31.6	27.6	27.8	30.4	33.5	50.5	51.0	51.5	53.0	88.0	88.3
林春祿	28.1	29.4	32.5	33.5	27.5	28.9	32.8	33.6	53.0	54.0	52.0	55.1	88.1	93.3
蔡文魁	23.8	25.1	28.4	29.6	24.3	26.3	29.7	31.1	53.5	54.9	53.5	55.0	86.5	90.6
王念魯	26.4	27.9	29.7	30.9	27.0	27.9	31.8	32.7	55.0	56.3	55.5	57.0	88.4	90.4

(甲)第二組基本運動能力前測驗T分數表

姓名	項目	50公尺短跑	引體向上	立定跳遠	立體前屈	1000公尺耐力跑	折返跑	握力	30秒仰臥起坐	總和	平均
張文宗		68.52	43.22	52.89	51.93	50.67	49.57	48.86	29.50	395.16	49.40
黃振興		57.04	60.73	56.14	50.00	43.56	47.17	48.00	36.74	399.38	49.92
莊敏超		64.81	43.22	41.83	67.37	45.34	55.43	47.14	47.98	413.12	51.64
游能揚		48.52	40.72	63.29	55.79	48.20	52.61	54.03	55.47	418.63	52.33
張德照		56.67	55.73	58.74	61.58	50.80	60.00	51.45	51.72	446.69	55.84
溫進鴻		52.96	58.23	65.24	61.58	52.77	60.87	61.77	59.21	472.63	59.08
彭彥博		47.41	48.22	50.94	40.35	42.42	34.13	37.68	40.49	341.64	42.71
謝建偉		51.85	48.22	48.34	55.79	40.39	19.13	39.40	40.49	343.61	42.95
鄭添成		37.78	40.72	49.64	42.28	46.61	46.96	46.28	55.47	365.74	45.72
張良		38.15	45.72	49.64	53.86	71.63	35.43	48.86	40.49	383.78	47.97
尤明志		53.70	65.73	47.69	40.35	32.32	38.70	39.40	70.45	388.34	48.54
白玉豹		44.07	40.72	58.74	38.42	47.88	59.35	49.72	55.47	394.37	49.30

(乙)第三組基本運動能力前測驗T分數表

姓名	項目	50公尺短跑	引體向上	立定跳遠	立體前屈	1000公尺耐力跑	折返跑	握力	30秒仰臥起坐	總和	平均
許榮東		21.85	40.72	32.73	48.07	29.91	41.30	50.59	51.72	316.89	39.61
陳庭祿		52.22	30.72	53.54	26.83	56.61	61.30	48.00	29.25	358.47	44.81
林世輝		41.11	48.22	53.13	36.49	48.90	53.70	46.28	47.98	365.81	45.73
傅國璋		54.81	38.22	50.94	42.28	52.51	21.09	67.80	51.72	379.37	47.42
余中哲		44.81	40.72	56.14	44.21	47.24	51.30	58.33	47.98	390.73	48.84
陳家東		43.70	48.22	49.64	42.28	54.99	46.96	52.31	55.47	393.57	49.20
周書正		45.56	40.72	48.99	59.65	60.58	59.13	41.98	40.49	397.10	49.64
王文富		39.63	65.73	26.88	53.86	52.83	48.48	48.00	66.70	402.11	50.26
王進榮		47.41	48.22	44.43	57.72	73.21	59.78	43.70	40.49	414.96	51.87
林仁智		59.26	45.72	59.39	61.58	52.07	53.91	41.98	55.47	429.38	53.67
王清長		70.37	48.22	69.79	51.93	39.05	58.91	54.03	62.96	455.26	56.91
林國永		54.44	58.23	45.73	55.79	54.93	51.96	85.87	55.47	462.42	57.80

甲) 控制組基本運動能力後測驗 T 分數表

姓名	項目	50公尺短跑	引體向上	立定跳遠	立體前屈	1000公尺耐力跑	折返跑	握力	30秒仰臥起坐	總和	平均
何錫現		48.85	34.60	40.50	36.62	58.40	56.33	44.48	51.82	371.60	46.45
蔡英俊		37.69	52.69	40.50	57.76	20.06	21.00	60.58	51.82	342.10	42.76
楊燈祥		46.54	50.10	57.44	59.87	48.24	54.33	52.53	38.18	407.23	50.90
李金財		48.46	63.02	36.44	49.30	51.76	49.33	44.48	65.45	408.24	51.03
李勝裕		46.15	44.94	52.70	47.19	53.48	51.67	40.45	33.64	370.22	46.28
林詩乾		46.92	37.18	43.89	42.96	47.60	48.00	58.97	47.27	372.79	46.60
廖敬義		56.54	55.27	60.83	64.10	43.13	59.33	41.26	60.91	441.37	55.17
翁瑞霖		45.00	39.77	37.11	38.73	51.05	39.67	65.41	38.18	354.92	44.37
吳東光		50.38	50.10	39.15	51.42	68.31	43.00	41.26	47.27	390.89	48.86
洪宜興		40.38	55.27	38.47	49.30	51.63	47.67	52.53	47.27	382.52	47.82
顧文華		72.31	60.44	56.08	49.30	55.91	62.67	49.31	65.45	471.47	58.93
張武隆		56.92	47.52	70.99	26.05	59.94	53.67	50.92	38.18	404.19	50.52

甲) 第一組基本運動能力後測驗 T 分數表

姓名	項目	50公尺短跑	引體向上	立定跳遠	立體前屈	1000公尺耐力跑	折返跑	握力	30秒仰臥起坐	總和	平均
鄭瑞騰		43.46	50.10	44.57	36.62	49.20	53.00	39.65	38.18	354.78	44.35
呂振忠		59.23	50.10	44.57	45.07	55.78	56.33	42.87	33.64	387.59	48.45
顧旭炫		59.23	50.10	49.31	47.19	53.10	58.33	50.92	38.18	406.36	50.80
馬致平		46.15	39.77	62.86	45.07	63.19	53.67	46.09	42.73	399.53	49.94
黃明祥		38.85	52.69	32.37	49.30	36.55	42.00	49.31	51.82	352.89	44.11
謝志洋		41.54	47.52	34.40	49.30	33.23	46.33	29.98	47.27	329.57	41.20
廖學知		73.08	70.78	68.96	53.53	56.93	56.00	58.97	70.00	508.25	63.53
陳良才		57.31	75.94	61.50	59.87	55.59	62.00	46.09	70.00	488.30	61.04
朱明全		60.77	75.94	43.21	51.42	56.61	47.67	39.65	56.36	431.63	53.95
林春祿		37.69	55.27	38.47	72.56	49.97	40.67	55.75	38.18	388.56	48.57
蔡文魁		63.46	44.94	58.79	55.64	51.05	56.33	65.41	60.91	456.53	57.07
王念魯		41.54	47.52	47.28	64.10	41.53	48.00	78.29	56.36	424.62	53.08

圖第二組基本運動能力後測驗 T 分數表

姓名	50公尺短跑	引體向上	立定跳遠	立體前屈	1000公尺耐力跑	折返跑	握力	30秒仰臥起坐	總和	平均
張文宗	57.31	42.35	50.66	57.76	55.97	61.67	52.53	51.82	430.07	53.76
黃振興	50.77	55.27	54.05	47.19	41.53	50.67	54.14	42.73	396.35	49.54
莊敏超	68.85	39.77	43.21	59.87	45.37	53.00	41.26	51.82	403.15	50.39
游能楊	57.31	39.77	58.79	57.76	51.12	57.67	63.80	51.82	438.04	54.76
張德照	59.62	47.52	60.15	64.10	47.60	57.33	47.70	51.82	435.84	54.48
溫進鴻	53.08	50.10	60.83	57.76	49.07	57.33	49.31	42.73	420.21	52.53
彭彥博	40.38	50.10	54.73	32.39	34.06	53.33	47.70	38.18	350.87	43.86
謝建偉	39.62	50.10	45.92	55.64	29.39	16.33	39.65	51.82	328.47	41.06
鄭添成	53.08	44.94	54.73	51.42	39.49	46.00	54.14	51.82	395.62	49.45
張良	45.00	47.52	50.66	53.53	67.09	45.00	41.26	38.18	388.24	48.53
尤明志	54.23	65.61	56.08	34.50	37.12	47.00	47.70	74.55	416.79	52.10
白玉豹	48.08	37.18	46.60	40.85	47.67	49.33	49.31	42.73	361.75	45.22

圖第三組基本運動能力後測驗 T 分數表

姓名	50公尺短跑	引體向上	立定跳遠	立體前屈	1000公尺耐力跑	折返跑	握力	30秒仰臥起坐	總和	平均
許榮東	36.92	42.35	37.79	47.19	38.27	48.33	46.09	56.36	353.30	44.16
陳庭禎	51.92	32.02	47.28	21.82	59.62	38.67	33.20	47.27	331.80	41.48
林世輝	34.62	44.94	51.34	47.19	49.90	46.33	47.70	42.73	364.75	45.59
傅國璋	47.69	34.60	60.83	42.96	50.99	40.00	65.41	60.91	403.39	50.42
余中哲	48.46	44.94	55.41	51.42	45.30	55.33	63.80	56.36	421.02	52.63
陳家東	31.92	50.10	41.18	42.96	53.74	46.33	63.80	56.36	386.39	48.30
周書正	38.08	44.94	52.02	59.87	65.56	47.67	39.65	42.73	390.52	48.82
王文富	40.00	68.19	31.02	49.30	52.59	37.67	49.31	51.82	379.90	47.49
王進榮	46.92	55.27	42.53	55.64	69.84	52.33	39.65	42.73	404.91	50.61
林仁智	51.15	50.10	59.47	64.10	46.84	63.00	38.04	65.45	438.15	54.77
王清長	75.00	47.52	70.31	51.42	49.39	74.67	49.31	51.82	469.44	58.68
林國永	48.08	63.02	54.05	51.42	60.06	41.00	70.24	47.27	435.14	54.39