

# 對比式訓練對羽球選手垂直跳、米字步法之影響

陳耀安<sup>1</sup> 龔憶琳<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 國立臺南大學體育學系碩士班

<sup>2</sup> 國立臺南大學體育學系副教授

## 摘要

**目的：**探討對比式訓練與傳統重量訓練對大專乙組羽球選手米字步法及垂直跳之影響。**方法：**以 17 名大專乙組羽球選手(男生 11 人、女生 6 人) 為研究對象，隨機分成兩組，分別為對比式訓練組(contrast training group)、傳統重量訓練組(weight training group)，兩組除了接受每週三次的羽球訓練之外，對比式訓練組和傳統重量訓練組再分別介入為期六週，每週兩次的重量訓練。兩組實驗前後均進行米字步法及垂直跳的測驗，所得資料以二因子混合設計變異數分析及事後比較進行統計分析，探討對比式訓練對羽球選手的運動表現之影響。**結果：**一、在垂直跳測驗中，兩組與前測相比達顯著差異，但兩組相比未達顯著水準；二、在米字步法測驗中，兩組與前測相比達顯著差異，但兩組相比未達顯著水準。**結論：**對比式訓練確實能有效改善垂直跳與米字步法，建議在之後的研究中訓練課表可以更加科學化，受試者族群可以更統一。

**關鍵詞：**重量訓練、對比式訓練、米字步法、垂直跳

---

通訊作者：陳耀安

聯絡電話：0937336660

電子信箱：a0937336660@gmail.com

# 壹、緒論

## 第一節 研究背景與動機

競技運動，是各項基本能力的綜合表現，這些基本能力包括高體能、敏捷、爆發力、速度、技術、和肌力，其中肌力是基礎。除肌力外，爆發力是影響運動表現的另一重要關鍵。爆發力是肌力與速度的乘積，因此在瞬間所產生肌力的大小會直接影響到運動表現。目前就國內大部分研究都是針對阻力訓練(resistance training)、增強式訓練(Plyometric training)以及複合式訓練(complex training)下去做研究，其中又以增強式訓練和複合式訓練為兩大支柱，增強式訓練常用於跳躍動作居多的運動項目，其理論是基於一個預先快速拉長肌肉的離心收縮，藉由肌肉彈性能的儲存跟釋放，產生一個更有力的向心收縮過程，此過程稱之為牽張縮短循環(Stretch-Shortening-Cycle, SSC)(林正常, 1997; Baechle 等人, 2000; 吳顯照, 2003)，訓練效果運用在速度及爆發力這兩方面效果最顯著。複合式訓練是將阻力運動與增強式運動結合以訓練爆發力，即在同一組內先進行較高強度的阻力運動後，再進行力學上動作相似的增強式運動(Ebben & Watts, 1998)。複合式訓練提升爆發力主要是利用所謂活化後增能作用(post-activation potentiation, PAP)現象，是指肌肉在接近最大自主收縮(maximal voluntary contraction, MVC)後，肌纖維對於鈣離子的敏感度提升，因刺激神經系統產生興奮，促使運動單位徵召較多的肌纖維，增加粗細肌絲橫橋活性，使肌肉收縮產生的力量和速度增加(Sale, 2004)。早期還有一名學者提出對比式訓練(Contrast Training)，是指在同一強度訓練中使用高低負荷的交替訓練模式，簡單來說高負荷落在 1RM(one-repetition maximum)的 60%~80%，低負荷落在 1RM 的 30%~50%(Cometti, 1998)。其訓練也是利用活化後增能效果(PAP)，訓練執行比複合式訓練簡單許多，同時也能運用到 PAP 效果。要注意的是由於先前的肌肉收縮，將同時誘發 PAP 現象及產生肌肉疲勞，肌肉疲勞是與 PAP 兩種現象的平衡，決定了隨後的肌肉收縮表現—增加、減少或不改變(Macintosh & Rassier, 2002)。當先前的肌肉收縮導致隨後肌肉收縮力量下降，此現象即為肌肉疲勞—也就是肌肉疲勞程度顯著大於 PAP 現象(Gossen & Sale, 2000; Jensen & Ebben, 2003; Robbins & Docherty, 2005; Scott & Docherty, 2004)；相反地，當先前的肌肉收縮增加隨後肌肉收縮的力量，此現象即為 PAP—也就是 PAP 現象顯著大於肌肉疲勞(Baker, 2003; Baker & Newton, 2005; Chiu 等, 2003; French, Kraemer, & Cooke, 2003; Young, Jenner, & Griffiths, 1998)。

在提高力量方面的研究，Rahmi 和 Behpur(2005)比較了複合式訓練、增強式訓練和對比式訓練對大學男生下半身力量(深蹲 1RM)的影響。結果表明，在 6 週後，所有訓練中的對比式訓練(平均進步 64 公斤)都比複合式訓練(平均進步 49 公斤)和增強式訓練(平

均進步 29 公斤)還要高。另外 Scott 和 Docherty(2004)利用對比式訓練，把高負荷提升到 大於 1RM 的 85%的情況下，證明了男性運動員的下蹲跳和立定跳遠能力分別提高了 20% 和 23%。Sáezde Villarreal, Requena, Izquierdo 和 Gonzalez-Badillo(2013)確定對比式訓練比其他訓練方式具有提升更高的力量和爆發力，這項研究研究了 7 週各種阻力訓練方式(對比式訓練、複合式訓練、力量訓練、彈震式訓練、增強式訓練)對體育系學生深蹲 1RM、30 公尺衝刺、和左右位移的影響。結果發現所有組對於 30 公尺衝刺均未能有顯著改善，但是所有組的深蹲 1RM、左右位移都得到顯著改善。其中得到顯著改善的深蹲，在對比式訓練組中力量平均進步了 20%，比複合式訓練組(11%)還要多。這些力量提升來自對比式訓練優化神經肌肉的同時應用了活化後增能作用(PAP)的優勢(Jones, Bampouras & Comfort, 2013)。

2006 年羽球新規則的實施後，各國紛紛開始探討新計分制比賽的能量代謝特徵，希望能為羽球的科學訓練提供實驗和理論的依據。我國近年來在國際羽壇上，運動員的表現可圈可點，許多運動員僅些許差距即可成為頂尖，此刻應及時與運動科學結合，找出問題並研發提供適應新規則的訓練新方法。盧正崇和張雅茶(2007)針對羽球的專項性速度、體能與耐力三大基本身體素質的關係歸納為：速度是關鍵、力量是基礎、耐力是保證。彭美麗和侯正慶(1998)也指出，羽球運動多變的技術和戰術運用特點，決定了運動員在全面發展的素質上，因此要突出速度、力量等專項素質，尤其更是著重在下肢爆發力。除了爆發力的體能需求之外，洪欣正與張家銘(2006)研究指出，羽球選手的比賽成績與專項步法的具有高程度的相關性。

林三益(2010)指出，羽球一場比賽中有八成以上的擊球來回時間在 9 秒以下，能量供應主要來自於肌肉當中的 ATP-PC 系統。羽球是一個強度高且時間短的間歇性運動項目，一個傑出的羽球運動選手在有氧及無氧的能力上表現一定都不會太差，因每一拍來回拍數少、時間短所以瞬間的爆發力更加重要。

羽球運動員每場比賽至少需 500 次以上的迅速啟動步法，皆強調著下肢爆發力的重要。在比賽場上移動擊球則要求更快的速度(平均 0.5-1.0 秒需作一次擊球的處理)，而比賽中經常改變方向則需依賴敏捷的步法，而研究亦證實羽球步法確實與比賽成績密切相關(洪欣正、張家銘，2006；孫宜芬，1984；鄭清滿，1989)。

綜上所述，影響羽球運動成績表現需要強大的爆發力以及肌力，對比式訓練的效果能一定程度增加力量以及爆發力，確實符合羽球運動所需要的特性，加上國內對於對比式訓練研究付之闕如，因此本研究結果若證明對比式訓練有改善羽球選手的爆發力，打破只用增強式和複合式的訓練，可以讓教練選手多了一個訓練方式。

表 1

## 對比式訓練之相關研究

研究者/年代	受試對象	訓練處方	研究結果
Grant M. Duthie 等人(2002)	19~31 歲婦女 高強度組 n = 6 低強度組 n = 5	每週 5 小時阻力訓練，為期 2 年。 傳統重量訓練(一般負重深蹲) 複合式訓練(負重深蹲+深蹲跳) 對比式訓練(負重深蹲和箱上跳下蹲)	各組之間的平均最大力量沒有顯著差異，在對比式訓練中，高強度組和低強度組之間的平均最大力量存在顯著差異。
Maio Alves, José Manuel Vilaça 等人(2010)	23 名足球運動員 實驗組: G1, n = 9, G2, n = 8 對照組: G3, n = 6	G1 組每週訓練 1 天 G2 組訓練 2 天，為期 6 週。 實驗組:傳統重量訓練、複合式訓練、對比式訓練、日常足球訓練。 對照組:日常足球訓練。	G1 和 G2 組對於 5 和 15M 短跑衝刺還有垂直跳高相較於對照組有顯著提升。 G1 和 G2 組之間的所有測試均無顯著差異。
Ilias Smilios 等人(2005)	以 10 名男性分為兩組(每組各 5 名)	每週 3 次，為期 2 年。 第一組負重半蹲 30%和負重深蹲跳 30%，第二組負重半蹲 60%和負重深蹲跳 60%	使用低和中負荷進行對比式訓練會讓下蹲跳能力提升。
García-Pinillos, Felipe 等人(2014)	以 30 名足球員分為實驗組 (n=17)和對照組 (n=13)	每週訓練 2 次，持續 12 週。 實驗組:等距半深蹲、膝蓋彎曲 90 度向後靠牆、增強	實驗組運動員的 CMJ、衝刺和踢球速度都有顯著改善，對照組保持不變。

		<p>跳躍訓練以及對比式(a)坐姿跳躍和(b)手臂擺動，左右腿交替進行單腿跳躍。還有日常足球訓練。</p> <p>對照組:日常足球訓練。</p>	
G. Rajamohan 等人 (2010)	<p>以 30 名 19-21 歲年輕男性運動員，隨機分成複合式訓練組與對比式訓練組</p>	<p>每週訓練 4 天，為期 12 週。</p> <p>複合式訓練組(先執行 3 組負重深蹲，後執行 3 組深蹲跳，各 10 下)，對比式訓練組(先執行負重深蹲，接著深蹲跳，重複 3 組，各 10 下)。</p>	<p>與複合式訓練組相比，對比式訓練組的肌肉力量和爆發力都是有顯著提升的。</p> <p>複合式訓練組的第一組深蹲跳比對比式訓練組還來的更差，其可能原因在於複合式訓練優先執行完三組重負荷深蹲而產生的肌肉疲勞所導致的。</p>
Jose´M.Gonza´lez-Rave´等人(2011)	<p>以 32 名老年人進行分組，分為高水平運動組(A 組，n=16)和不參加運動比賽(NA 組，n=16)</p>	<p>每週訓練 3 次，為期 16 週。</p> <p>皆進行臥推、肩推、自由式重量的二頭彎舉、固定式器材腿部推蹬以及股二頭彎舉以及下腹部訓練。</p>	<p>16 週的對比式訓練顯著提高了兩組(A、NA)跳躍能力。</p>

## 第二節 研究目的

探討 6 週的對比式訓練後，對大專羽球選手專項米字步法、垂直跳影響。

## 第三節 名詞操作性定義

### 一、 對比式訓練(Contrast Training)

是指在同一強度訓練中使用高負荷和低負荷的交替訓練模式，高負荷是 1RM 的 60%~80%，低負荷是 1RM 的 30%~50%，並重覆 3~6 組，高負荷和低負荷都要以最大速度執行(Cometti, 1998)。

### 二、 重量訓練 (Weight Training)

指使用啞鈴、槓鈴或機械式機器等重量訓練器材，並且用以增進肌肉力量的訓練；當然就廣泛的定義來講，也包含了徒手的訓練、器具的訓練以及機械式機器的鍛鍊。肌力訓練(strength training)是藉由個人體重、器械或其它設備為負荷，以各種不同的訓練動作，來增強肌力、爆發力及肌耐力的訓練方式。肌力訓練與阻力訓練、重量訓練是指同一件事(林政東，2004)。本研究以槓鈴深蹲做為主要訓練方式。

### 三、 跳躍能力(Jumping Ability)

跳躍能力是指人體單一次或多次跳躍的能力好壞。人體在靜止或移動狀態下，所能跳躍的高度(垂直跳)或遠度(立定跳遠)，屬於非乳酸性的無氧動力能力(王順正，2000)。

#### 垂直跳

本研究採下蹲跳(counter movement jump, CMJ)身體先直立站立著，然後快速蹲下，並立即盡力向上做最大的垂直跳，從蹲下至跳起的過程中必須連續而無暫停的情形。

### 四、 羽球專項步法

#### 米字步法

本研究之專項體能是指羽球選手米字步之位移能力。受試者以羽球場上半場為範圍，依研究者指定之順序完成以下六個移動路線。1.右前場近網前；2.左前場近網前；3.右中場近邊線；4.左中場近邊線；5.右後場近底線；6.左後場近底線。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象

本研究以台南大學的羽球選手為研究對象，男 11 名，女 6 名，共 17 名。過去並無接受過對比式訓練，將 17 名參與本研究者以隨機分派為重量訓練組 9 人(男生 6 人、女生 3 人)、對比式訓練組 8 人(男生 5 人、女生 3 人)，重量訓練組、對比式訓練組除了平常體能與專項訓練外，另外需接受 6 週的重量訓練與對比式訓練。在本次研究開始前，針對本研究實驗組的參與者說明本次研究目的與方法、訓練過程及發給研究訓練參與者須知與取得同意後並填寫健康狀況表與研究同意書上簽名，才正式成為本實驗的受試者，並於前測開始前進行兩個禮拜的深蹲教學以及熟悉動作。為避免干擾本研究之運動介入效果，要求參與者除維持原有運動習慣以及專項化訓練外，在研究期間不得參與類似運動訓練及介入活動。

表 1 受試者基本資料

組別	人數 (人)	平均身高 (公分)	平均體重 (公斤)
傳統重量訓練組	9	168.43 ± 8.22	64.57 ± 14.99
對比式訓練組	8	165.00 ± 7.68	56.52 ± 9.67

## 二、實驗設計

本研究目的為對比式訓練，介入為期 6 週，是否對大專羽球選手米字步法、垂直跳有所提升。並在對比式訓練介入前對比式訓練組及傳統重量訓練組均進行(米字步法、垂直跳、深蹲 1RM)的檢測，檢測後開始介入訓練 6 週，對比式訓練組在專項訓練時間後以及日常體能訓練後再進行對比式訓練，傳統重量訓練組在專項訓練時間後以及日常體能訓練後再進行傳統重量訓練，實驗組兩組以每週星期一、星期五實施訓練，每次的訓練前均會進行確實的熱身，訓練過程中與教練共同督導，並且適時給予協助與糾正以確保選手之安全，更會適時的給予鼓勵讓選手達到最大的訓練效果，6 週訓練結束後進行後測，測驗內容與前測內容相同。

對比式重訓訓練課程設計，每週 2 次，為期 6 週，在實驗開始一個禮拜前對受試者進行 1RM 最大肌力的測試，訓練安排上分為對比式訓練組(深蹲 1RM80% 3 下接著做跳箱 3 下)、傳統訓練組(深蹲 1RM80% 6 下)，總組數為 5 組，往後每隔 2 週兩組的深蹲次數增加兩次(1、2 週一組總共 6 下，3、4 週一組總共 8 下，5、6 週一組總共 10 下)。

The logo for NUTN (National University of Tainan) is centered on the page. It features a stylized sun or flame icon above the letters 'NUTN' in a bold, sans-serif font. The entire logo is rendered in a light pink color.

NUTN



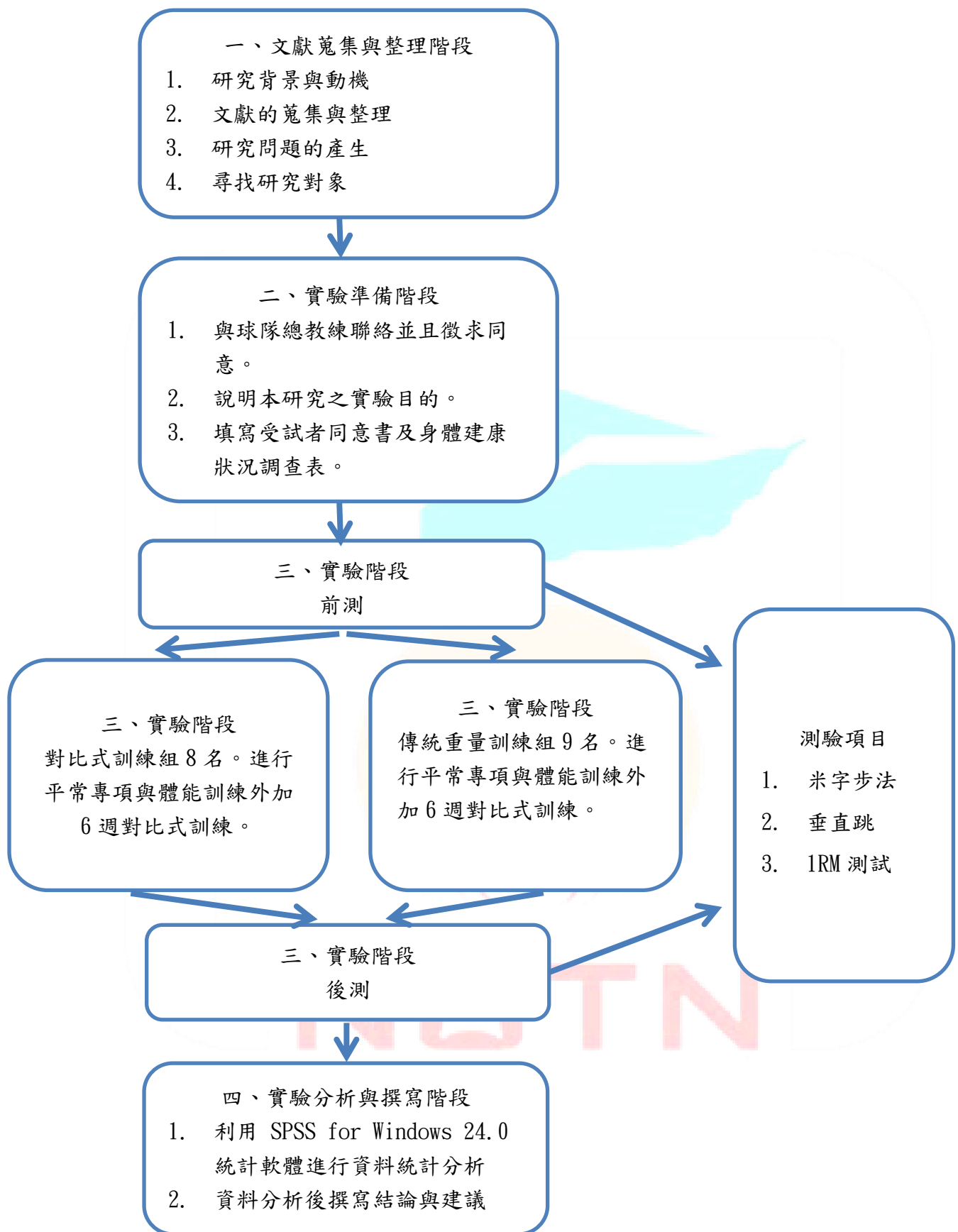


圖 3-1 研究架構圖

### 三、測驗方法與工具

#### 一、米字步法測驗方法

方法步驟：

- (1) 從中心點(CP)移動至右前方標記區(M1)，再從 M1 返回 CP。
- (2) 由 CP 移至左前方標示區(M2)，再返回 CP。
- (3) 由 CP 移至右方標示區(M3)，再返回 CP。
- (4) 由 CP 移至左方標示區(M4)，再返回 CP。
- (5) 由 CP 移至右後方標示區(M5)，再返回 CP。
- (6) 由 CP 移至左後方標示區(M6)，即為受試者完成一次「米字型移位」。
- (7) 每位受試者接受 2 次米字型移位，取其成績最佳的一次。

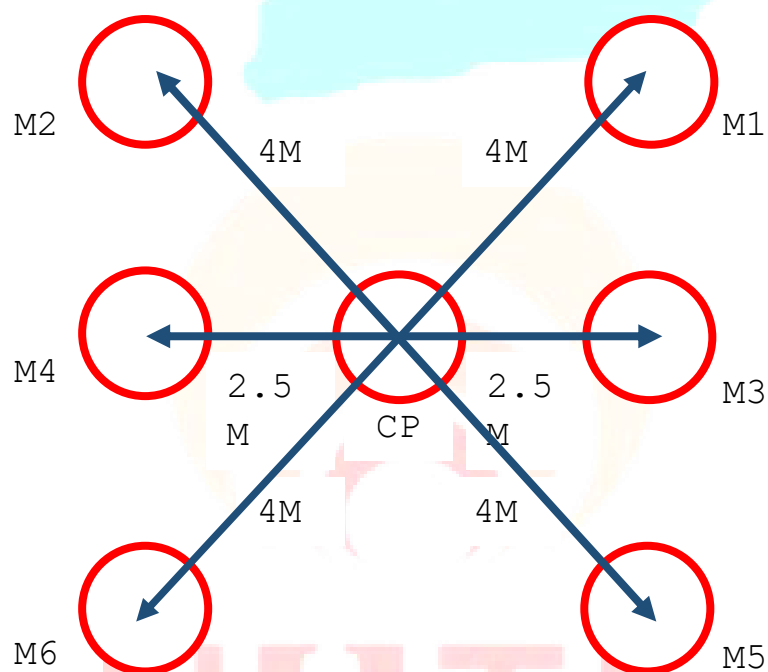


圖 3-2 羽球米字型移位示意圖

## 二、垂直跳測驗方法

方法步驟：

單手向上伸直，雙腳全力向上跳，進行二次檢測，取最高成績。

- 1.受試者於測驗前先進行 30 分鐘先進行靜態及動態熱身伸展，熱身完畢後給予五分鐘的休息時間，隨即進行垂直跳。
- 2.每位受試者跳兩次，每次間約休息 1 分鐘採最遠或最高的成績為本研究之數據。
- 3.測驗時需穿著專業的運動服裝與運動鞋。
- 4.測驗前，受試者以直立站姿，記錄手指頂點觸及的最高點刻度，預備時受試者側邊以慣用手測量，雙腳平行與肩同寬，聞口令「開始」後身體下蹲至膝蓋成 90 度後盡力向上做最大垂直跳，並以單手觸摸最高刻度予以記錄。

## 三、1RM 測驗方法

方法步驟：

Thomas 等 (2000) 認為實施最大肌力測驗時，測定 10RM 的值來推估或預測 1RM 力量是最佳的選擇，只要能做出正確的測驗動作，此種方法幾乎適用於所有運動員。可對照下表的反覆次數係數來預估個人的最大負荷重量 (亦即 1RM 最大肌力)。操作時先預估大約可以操作 4-6 次的負荷，然後盡力操作，根據所能操作的次數對照反覆次數係數來估算最大負荷量。預測最大負荷量公式為：所舉的重量×反覆次數之係數 (黃欽永，2004)。例：在深蹲重量訓練以 60 公斤盡力操作，無法完成第 4 次，根據表一完成 3 次的係數為 1.1，則可以推算出深蹲的最大負荷重量為 60 公斤×1.1=66 公斤，所以最大負荷重量約為 66 公斤。

反覆次數	係數	反覆次數	係數
1	1	6	1.2
2	1.07	7	1.23
3	1.1	8	1.27
4	1.13	9	1.32
5	1.16	10	1.36

(引自黃欽永，2004)

#### 四、資料處理與分析

本研究資料使用 SPSS for Windows 24.0 統計套裝軟體進行統計分析，包括：

- 一、描述性統計（Descriptive Statistics）建立受試者基本資料。
- 二、以二因子混合設計變異數分析，比較每週 2 次對比式訓練組與每週 2 次的傳統重量訓練組，6 週實驗前後專項米字步法和爆發力是否有所差異。若對比式訓練組及傳統重量訓練組的組別因子與前後測的時間因子之間的交互作用未達顯著水準，則進行主要效果考驗；若交互作用達到顯著差異，則進行單純主要效果考驗。考驗若達顯著差異，則再以 scheffe 法進行事後比較。
- 三、本研究的統計考驗水準為  $\alpha=0.05$ 。



## 參、結果與討論

### 一、不同重量訓練的介入對垂直跳之影響

經過六週對比式訓練及傳統重量訓練，受試者與訓練前、後均以垂直跳為檢測項目，表3-1呈現的是兩組在訓練前、後的垂直跳描述統計摘要，圖3-1則為兩組在垂直跳前後測表現對照圖。從表3-1可得知，對比式訓練的前測為  $(61.63\pm 12.32\text{cm})$ 、傳統重量訓練前測為  $(49.33\pm 10.32\text{cm})$ 、對比式訓練的後測  $(66.00\pm 12.43\text{cm})$ 、傳統重量訓練後測為  $(52.56\pm 11.40\text{cm})$ 。

表 3-1 各組垂直跳描述統計摘要表

敘述統計				
組別	前測垂直跳		後測垂直跳	
	平均值	標準差	平均值	標準差
對比式	61.63	12.32	66.00	12.43
傳統	49.33	10.32	52.56	11.40
總計	55.12	12.63	58.88	13.43

單位 cm



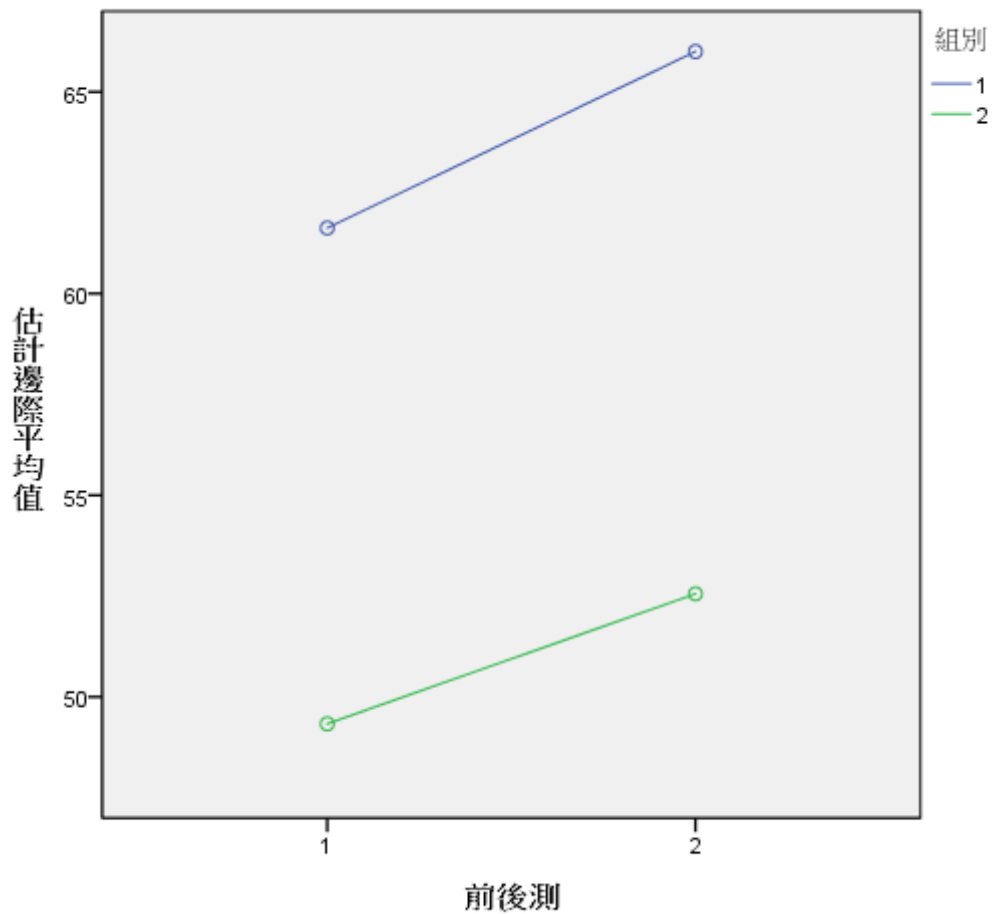


圖 3-1 兩組在垂直跳前後測表現對照圖

表 3-1-1 為垂直跳組內迴歸係數同質性檢定摘要表，組內迴歸係數同質性考驗結果  $F=.720$ ； $p=.412 > .05$ ，未達顯著水準，表示各組內的共變量「垂直跳前測」依變項「垂直跳後測」的關係具有一致性的作用，因此本研究適合採用共變數分析來進行統計。

表 3-1-1 垂直跳組內迴歸係數同質性檢定摘要表

來源	類型 III 平方和			F	顯著性	Partial Eta Squared
	方和	自由度	均方			
組別	11.198	1	11.198	.887	.364	.064
前測垂直跳	1954.644	1	1954.644	154.773	.000	.923
組別 * 前測垂直跳	9.093	1	9.093	.720	.412	.052
誤差	164.179	13	12.629			
修正後總數	2887.765	16				

表 3-1-2 垂直跳單因子共變數分析摘要表

來源	類型 III 平方			F	顯著性	Partial Eta Squared
	和	自由度	均方			
前測垂直跳	1948.951	1	1948.951	157.472	.000	.918
組別	3.437	1	3.437	.278	.606	.019
誤差	173.271	14	12.377			
修正後總數	2887.765	16				

\*  $p < .05$

本研究以垂直跳前測表現為共變數，以垂直跳後測為依變項，組別為自變項進行獨立樣本單因子共變數分析，以檢視兩組在垂直跳後測的表現差異。共變數分析結果如表 3-1-2 所示，兩組垂直跳後測的調整平均數則如表 3-1-3 所示。在控制前測表現之後，控制前測表現後，對比式重量訓練組的垂直跳後測調節平均數為 59.433，傳統重量訓練為 58.393，對比式重量訓練略高於傳統重量訓練，但兩組在垂直跳後測表現未達到顯著水準， $F=.278$ ， $p=.606 > .05$ ， $\eta^2=.019$ 。而由於效果量  $\eta^2=.019$  表示本研究具有小型的效果量，顯示本研究的效果應值得重視，可能因為本研究的參與者人數略少，或者實驗進行的時間僅有 6 週，建議後續研究可考慮增加參與人數或者延長實驗進行的時間，以釐清兩種訓練法的可能協助效益。

表 3-1-3 控制前測表現後，兩組在垂直跳後測表現的調節平均數

組別	平均值	標準誤	95% 信賴區間	
			下限	上限
對比式	59.433 <sup>a</sup>	1.349	56.539	62.327
傳統	58.393 <sup>a</sup>	1.262	55.687	61.098

a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：[%1 = %2; 前測垂直跳 = :

## 二、不同重量訓練的介入對米字步法之影響

經過六週對比式訓練及傳統重量訓練，受試者與訓練前、後均以米字步法為檢測項目，表3-2呈現的是兩組在訓練前、後的米字步法描述統計摘要，圖3-2則為兩組在米字步法前後測表現對照圖。從表3-2可得知，對比式訓練的前測為(13.40±1.53S)、傳統重量訓練前測為(16.22±1.75S)、對比式訓練的後測(12.02±1.51S)、傳統重量訓練後測為(13.73±1.70S)。

表 3-2 各組米字步法描述統計摘要表

敘述統計				
組別	前測米字步		後測米字步	
	平均值	標準差	平均值	標準差
對比式	13.40	1.53	12.02	1.51
傳統	16.22	1.75	13.73	1.70
總計	14.89	2.16	12.93	1.79

單位秒(S)



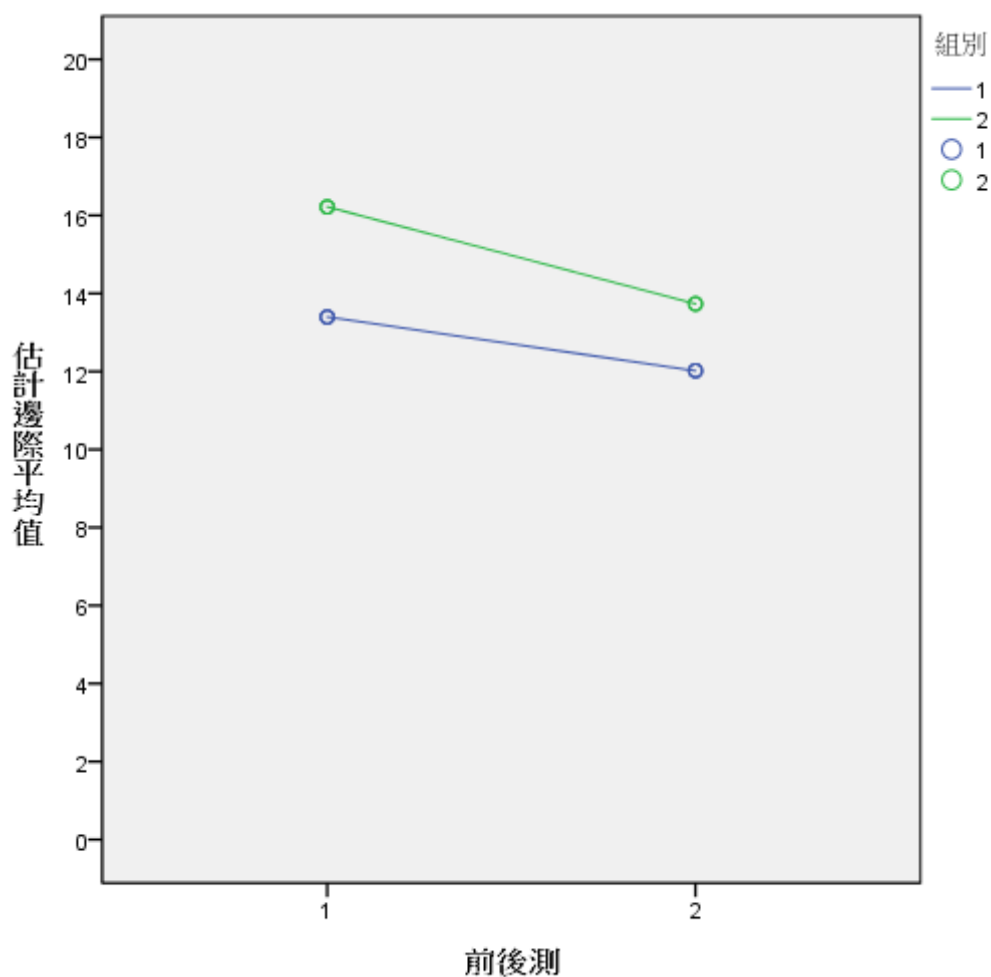


圖 3-2 兩組在米字步法前後測表現對照圖

表 3-2-1 為米字步法組內迴歸係數同質性檢定摘要表，組內迴歸係數同質性考驗結果 $F=2.830$ ； $p=.116 > .05$ ，未達顯著水準，表示各組內的共變量「米字步法前測」依變項「米字步法後測」的關係具有一致性的作用，因此本研究適合採用共變數分析來進行統計。

表 3-2-1 米字步法組內迴歸係數同質性檢定摘要表

來源	類型 III 平方			F	顯著性	Partial Eta Squared
	方和	自由度	均方			
組別	4.858	1	4.858	2.867	.114	.181
前測米字步	14.922	1	14.922	8.809	.011	.404
組別 * 前測米字步	4.794	1	4.794	2.830	.116	.179
誤差	22.022	13	1.694			
修正後總數	51.516	16				

表 3-2-2 米字步法單因子共變數分析摘要表

來源	類型 III 平方和			F	顯著性	Partial Eta Squared
	方和	自由度	均方			
前測米字步法	12.249	1	12.249	6.395	.024	.314
組別	.067	1	.067	.035	.855	.002
誤差	26.816	14	1.915			
修正後總數	51.516	16				

本研究以米字步法前測表現為共變數，以米字步法後測為依變項，組別為自變項進行獨立樣本單因子共變數分析，以檢視兩組在米字步法後測的表現差異。共變數分析結果如表 3-2-2 所示，兩組垂直跳後測的調整平均數則如表3-2-3所示。在控制前測表現之後，控制前測表現後，對比式重量訓練組的米字步法後測調節平均數為12.837，傳統重量訓練為13.006，對比式重量訓練略快於傳統重量訓練，但兩組在米字步法後測表現未達到顯著水準， $F=.035$ ， $p=.855 > .05$ ， $\eta^2=.002$ 。而由於效果量  $\eta^2=.002$  表示本研究未到小型的效果量，顯示本研究的效果量是否該執行這項訓練，可能因為本研究的參與者人數略少或者實驗進行的時間僅有6週，加上訓練課表上可能需要再更科學化安排，建議後續研究可考慮增加參與人數或者延長實驗進行的時間，以釐清兩種訓練法的可能協助效益。

表 3-2-3 控制前測表現後，兩組在米字步法後測表現的調節平均數

組別	平均值	標準誤	95% 信賴區間	
			下限	上限
對比式	12.837 <sup>a</sup>	.587	11.579	14.095
傳統	13.006 <sup>a</sup>	.544	11.840	14.172

a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：[%1 = %2; 前測米字步 = :

## 肆、結論

### 一、垂直跳

本研究對比式訓練組及傳統重量訓練組前後測達顯著差異，但兩組組別差異未達顯著。Grant M. Duthie 等人(2002)研究結果顯示，不管是傳統重量訓練、複合式訓練及對比式訓練在垂直跳測驗中均未達顯著差異，加上對比式訓練也是這三組中進步最多的，這部分與本研究結果相似。G. Rajamohan 等人(2010)研究結果也顯示，複合式訓練與對比式訓練肌肉力量和爆發力(垂直跳)都是有顯著提升的。本研究效果量  $\eta^2 = .019$  表示具有小型的效果量，其可能原因是對比式訓練組訓練跳箱所導致的效果，可見訓練的效果跟訓練的動作模式有一定程度的關聯。

### 二、米字步法

本研究對比式訓練組及傳統重量訓練組前後測達顯著差異，但兩組組別差異未達顯著。Maio Alves, José Manuel Vilaça 等人(2010)研究結果顯示，對比式訓練對於 5M 和 15M 短跑衝刺相較於對照組有顯著提升，但在高強度組與低強度組中所有的測試均無顯著差異。García-Pinillos, Felipe 等人(2014)研究結果顯示，對比式訓練能顯著改善短程衝刺和踢球速度。以上研究結果與本研究結果大致相似，但本研究在傳統重量訓練組上進步的幅度是高於對比式訓練組，其可能原因在於訓練課表安排上不夠科學化，加上受試者人數過少，以及跟上述研究的受試者族群有落差所導致的。

### 三、總結

對比式訓練確實能有效增加爆發力以及敏捷，但本研究除了垂直跳有小型效果量以外，其餘跟傳統重量訓練沒有區別，甚至在米字步法這部分還比傳統重量訓練還要差，但在訓練的過程中，傳統訓練組因為後面的訓練次數每兩週增加 2 次，尤其到了 5、6 週一組要蹲到 10 次，每次蹲完受試者的大腿肌肉隔天都會出現延遲性痠痛，導致那兩週嚴重影響到他們羽球專項訓練，對比式訓練組則完全不受影響，所以後續研究要改善的地方除了要重新設計訓練課表外，受試者的人數要加大、族群也要統一。另外在 1RM 的測試中，本研究以預測法去實施這項測驗，只能以口頭勸說受試者用最大努力去完成最多次數，基於安全考量還有測驗時間，所以本研究不採用實測法。

## 參考文獻

- 呂芳陽、盧正崇 (2005)。羽球單打戰術與專項體能訓練結合之分析。大專體育，76，14-17。
- 邱芳玲 (2004)。國小羽球基本運動能力與羽球排名之相關研究。未出版碩士論文，國立台南大學，台南市。
- 林正常 (1993)。運動科學與訓練。台北：銀河。
- 紀世清 (1996)。羽球選手專項體能測驗項目之研究。國立體育學院論叢，6(2)，63-81。
- 涂國誠 (1998)。羽球專項肌力和爆發力的訓練。大專體育，40，52-57。
- 涂國誠 (2007)。羽球新規則的實施對單打競賽時間結構及技術使用率的影響。體育學報，40(3)，129-141。
- 涂國誠 (2013)。增強式跳躍訓練對大專羽球運動員專項體能的影響。運動教練科學，30，1-3。
- 師清山、郭令燕 (2000)。新豐高中羽球選手專項體能測驗項目之研究。南師體育，8，113-128。
- 莊進德 (2008)。羽球甲、乙組女子選手一般體能與專項體能之比較分析。未出版碩士論文。國立師範大學，臺北市。
- 黃欽永 (2004)。健康體適能課程重量訓練之理論與實際。臺大體育，42，25-38。
- 曾昱軒(2014)。不同肌肉收縮型式的活化後增能運動對單次與反覆爆發力表現之影響。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學，臺北市。
- 盧正崇、呂芳陽 (2006)。2006年羽球落地計分變革解析。大專體育，83，19-23。
- 蕭智君、林貴福 (2012)。羽球專項體能測驗之探討。中華體育季刊，26(3)，379-404。
- CHU, D.A. (1996). Explosive Power and Strength: Complex Training for Maximum Results. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Chiu, L, Fry, A, Weiss, L, Schilling, B, Brown, L, and Smith, S. (2003). Post activation potentiation responses in athletic and recreationally trained individuals. J Strength Cond Res 17: 671-677.
- Cometti, G. (1998). Los Métodos modernos de Musculación. Editorial Paidotribo, Barcelona, Spain.
- FLECK, S., AND K. KONTOR.(1986) Complex training. NSCA J. 8:66-68.
- Felipe García-Pinillos, Antonio Martínez-Amat, Fidel Hita-Contreras, Emilio J Martínez-López, Pedro A Latorre-Román(2014). Effects of a contrast training program without external load on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility of young soccer

- players. *J Strength Cond Res*. Sep;28(9):2452-60.
- G. Rajamohan, P. Kanagasabai, Suthakar Krishnaswamy, Annida Balakrishnan(2010). Effect of complex and contrast resistance and plyometric training on selected strength and power parameters. *Journal of Experimental Sciences* Vol. 1, Issue 12, Pages 01-12.
- Grant M Duthie, Warren B. Young, David A. Aitken(2002). The Acute Effects of Heavy Loads on Jump Squat Performance: An Evaluation of the Complex and Contrast Methods of Power Development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(4), 530–538.
- José M González-Ravé, Manuel Delgado, Manuel Vaquero, Daniel Juarez, Robert U Newton (2011). Changes in vertical jump height, anthropometric characteristics, and biochemical parameters after contrast training in master athletes and physically active older people. *J Strength Cond Res*. Jul;25(7):1866-78.
- Robbins, DW. (2005). Postactivation potentiation and its practical applicability: A brief review. *J Strength Cond Res* 19: 453-458.
- Smilios, I, Pilianidis, T, Sotiropoulos, K, Antonakis, M, and Tokmakidis, SP. (2005). Short-term effects of selected exercise and load in contrast training on vertical jump performance. *J Strength Cond Res* 19: 135-139.

