

第參章 研究方法

本章將分為以下七節說明：第一節、實驗對象，第二節、實驗設計，第三節、實驗日期，第四節、實驗地點，第五節、實驗流程圖，第六節、實驗方法與步驟，第七節、資料處理與分析。

第一節 實驗對象

本研究以 30 名台北市中正區新隆社區之社區居民，過去無太極拳運動經驗、年齡超過 60 歲以上且自願參加八週太極拳訓練為對象，探討對下肢肌力與平衡能力之影響，正式實驗之前，每位受試者均接受身體健康檢查，在測驗前無視覺損傷、前庭損傷、下肢髖關節置換、骨折等病史，且無暈眩、小腦病變等疾病，並經由醫師診斷可接受參與運動介入者方可參與本實驗，確保進行實驗時之安全。在正式實驗之前，每位受試者均了解本研究目的、實驗過程以及可能發生的情況，並請簽署附錄一「受試者須知」、附錄二「同意書」、附錄三「健康情況調查表」、附錄四「複合身體功能問卷」，以保障受試者自身權益。

第二節 實驗設計

一、訓練分組：

原招募共 40 位女性老年人，因不符合本研究條件、出席太極拳訓練的次數不足及無法完成所有測驗者，為排除對象，最終所有人依照參與太極拳訓練意願分為太極拳組 15 人、對照組 15 人，共 2 組。

二、自變項：

受試者分別接受每週訓練 5 次，每次活動約 60 分鐘，持續 8 週之訓練，運動強度維持在最大心跳率之 55%~65%之間。

三、依變項:

本研究依變項為訓練前、中（第 4 週）及後（第 8 週），下肢（膝、髖伸屈肌、髖外展、內收肌群及踝關節屈足背(dorsiflexion)及屈蹠(planter flexion) 共八種動作）等速肌力測驗及福樂進階平衡測驗之成績。

四、實驗控制

訓練期間由於個人生活型態、周邊環境、飲食習慣及遺傳特質等因素的差異，所以要求受試者盡量維持日常生活作息與飲食習慣。為確保太極拳訓練介入之效果，要求受試者在實驗期間避免從事其他種類或不同強度的運動。

第三節 實驗日期

一、太極拳訓練時間:

本研究於中華民國九十五年二月十三日至四月七日完成八週介入計畫。

二、下肢肌力及平衡能力測試時間:

介入計畫前測：中華民國九十五年二月十一、十二日。

中測：中華民國九十五年三月十一、十二日。

後測：中華民國九十五年四月八、九日。

第四節 實驗地點

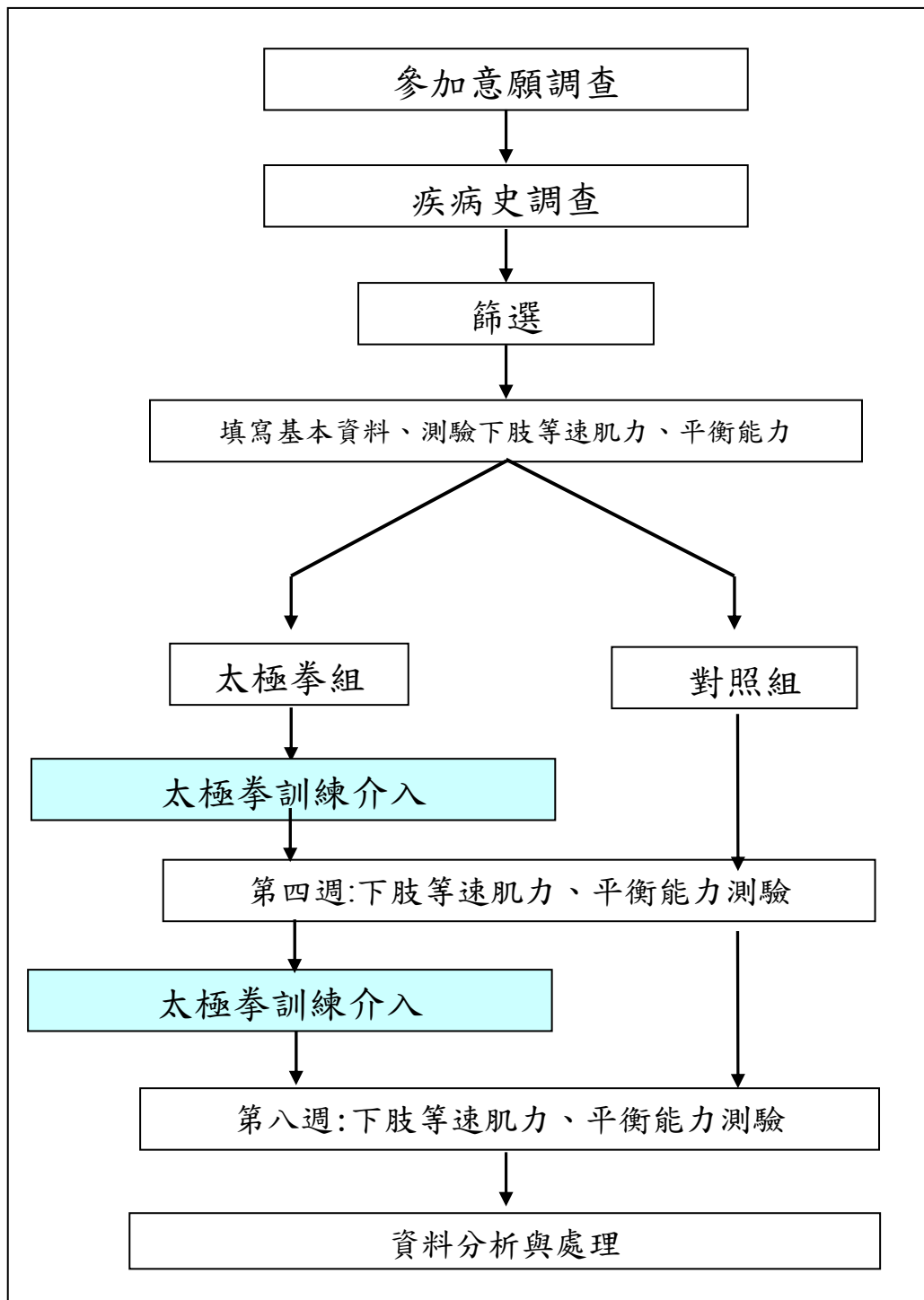
一、太極拳訓練地點:

本研究運動介入之地點於北市中正區新隆國宅社區中庭（台北市中正區中正國中旁）進行。運動時間為每週星期一至星期五早上 8 點至 9 點。

二、下肢等速肌力及各項平衡能力測試地點:

本研究測驗地點於國立台灣師範大學分部體育館運動生理學實驗室進行檢測。

第五節 實驗流程圖



第六節 實驗方法與步驟

一、受試者之準備

實驗前讓受試者詳讀「受試者須知」以了解整個實驗的程序及目的，並讓受試者填寫「受試者須知」、「受試者同意書」與「健康狀況調查表」，向受試者說明有關研究目的、過程、安全注意事項及回答有關問題，同時要求受試者於同意書上簽字，表示願意參加本研究實驗，遵守本實驗之規範。

二、太極拳訓練課程進度及內容

本研究以 24 式太極拳為主要訓練課程

(一) 訓練目標: (ACSM, 1998)。

1. 頻率: 5 次/週

2. 強度: 最大心跳率 (MHR) 之 55%~65% 之間，於每日操練太極拳後以按壓腕部橈動脈方式預估並紀錄受測者心跳數，再以伯格自覺量表 (Berg CR10 scale) (1982)，不太容易至吃力的程度 (RPE3-5) 輔以監控。

| 週次 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 平均 MHR | 60.25% | 59.82% | 57.58% | 59.20% | 59.49% | 59.42% | 59.74% | 61.06% |

3. 時間: 60 分鐘。 時間分配原則

a. 暖身運動—10 分鐘。 b. 太極拳訓練—35~40 分鐘。 c. 緩和運動—10 分鐘。

(二) 太極拳訓練課程實施進度與內容:

| 週次 | 課程目標 | 主要課程內容 | 時間分配 (太極拳訓練部分—35 至 40 分鐘) |
|----|-------------|----------------------------------|---|
| 一 | 學會第一組 套路 | 1. 起勢 2. 左右野馬鬃 3. 白鶴亮翅 | 1. 24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 2. 針對主要課程進行教學及操練—15-20 分鐘 3. 24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 |
| 二 | 學會第二組 套路 | 1. 左右樓膝拗步 2. 手揮琵琶 3. 左右倒卷肱 | 1. 24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 2. 針對主要課程進行教學及操練—15-20 分鐘 3. 24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 |
| 三 | 學會第三組 | 1. 左攬雀尾 | 1. 24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 |

| | | | |
|---|-------------|-------------------------------------|--|
| | 套路 | 2.右攬雀尾 | 2.針對主要課程進行教學及操練—15-20 分鐘 3.24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 |
| 四 | 學會第四組 套路 | 1.單鞭 2.左雲手 3.單鞭 | 1.24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 2.針對主要課程進行教學及操練—15-20 分鐘 3.24 式太極拳套路操練× 2—約 10 分鐘 |
| 五 | 學會第五組 套路 | 1.高探馬 2.右蹬腳 3.雙峰貫耳 4.轉身左蹬腳 | 1.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 2.針對主要課程進行教學及操練—5-10 分鐘 3.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 |
| 六 | 學會第六組 套路 | 1.左下勢獨立 2.右下勢獨立 | 1.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 2.針對主要課程進行教學及操練—5-10 分鐘 3.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 |
| 七 | 學會第七組 套路 | 1.左右穿梭 2.海底針 3.閃通臂 | 1.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 2.針對主要課程進行教學及操練—5-10 分鐘 3.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 |
| 八 | 學會第八組 套路 | 1.轉身搬攔捶 2.如封似閉 3.十字手 4.收勢 | 1.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 2.針對主要課程進行教學及操練—5-10 分鐘 3.24 式太極拳套路操練× 3—約 15 分鐘 |

三、下肢等速肌力及各項平衡能力測驗

(一)注意事項

受試者必須符合受試者須知上之規定，以嚴格控制受試者的基本生理條件。由於場地需要較大的空間，所以於測驗流程、測驗場地及時間安排上必須有事前之規劃，工作人員於測驗前必須事先協調工作分配及職責分配，以讓測驗過程順利進行。測驗前為了使受試者適應測驗場地及避免運動傷害，影響平衡能力表現，所以在測驗前工作人員會帶領受試者進行熱身運動及關節伸展，以免影響測驗成績。而在進行各項平衡測驗項目之間必須有三分鐘以上之休息時間，以避免動作測驗產生互相干擾影響效果。

(二)測驗方法

1.下肢等速肌力測驗 (lower extremity isokinetic strength test)

以Cybex6000(Cybex 6000 Extremity System, Lumex Inc, Rokon Koma, New York) 等速測力儀進行測試，以踢球方式測試慣用腳，並以慣用腳之膝、髖關節的屈曲 (flexion)、伸展 (extension) 及髖關節的外展

(abduction)、內收 (adduction)，踝關節的屈足背 (dorsiflexion) 及屈蹠 (planter) 共八種動作，進行等角速度之向心收縮。

其各關節角速度皆相似於日常生活中各種功能性的動作 (Wolfson 等, 1996)。

(1) 膝關節：(屈曲—伸展； $60^\circ/\text{s}$) 採坐姿測試，軀幹與大腿的角度為 90° ，雙手握兩側握把，軀幹與大腿以固定帶固定。等速測力機的機械軸心對準膝關節股外側髌。動作範圍為 0° (膝關節伸直) 至 90° (膝關節彎曲，約與地面垂直)。測試之反覆次數：文獻建議測試不同角度下最大力矩的反覆次數為3-5次 (Perrin, 1993)。



圖 3-1 膝關節(屈曲-伸展)等速肌力測驗圖



圖 3-2 髖關節(屈曲-伸展)等速肌力測驗圖。

(2) 髖關節：(屈曲—伸展； $30^\circ/\text{s}$) 將受試者固定予椅墊上，並確定安全穩定，及髖關節對準機械軸心，在將需固定於受試者大腿的軟墊綁緊，動作範圍

圍為， 0° 至 120° (膝關節彎曲)，反覆次數為3-5次 (Perrin, 1993)。

(3) 髖關節：(外展—內收； $30^\circ/\text{s}$) 身體保持側躺，雙手握著住測量床上的握把，軀幹及非測驗大腿固定於測量床上，等速測力機的機械軸心對



圖 3-3 髖關節(外展-內收)等速肌力測驗圖。

準髖關節中心，動作範圍為 0° （兩腿上下合攏伸直）至 45° （測驗腿與地面夾腳）。最大力矩的反覆次數為3-5次。

（4）踝關節：（屈足背—屈蹠； $30^{\circ}/s$ ）

採仰臥姿，將受試者身體及大腿固定，腳掌固定於腳架上，小腿用帶子固定於架上，動作範圍為 -50° （屈蹠）至 20° （屈足背）。最大力矩的反覆次數為3-5次。



圖 3-4 踝關節(屈足背-屈蹠)等速肌力測驗圖。

實驗前準備工作：Cybex 6000等速肌力測量儀必須先依操作手冊上的程序進行重量校正和位置校正，待校正完畢後才可開始進行測驗，施予受試者口頭鼓勵與回饋，並要求受試者在等速肌力測試當中不要閉氣，要保持正常呼吸。在膝、踝及髖關節測試間，給予10分鐘的恢復時間。

2.各項平衡能力測驗

（1）福樂進階平衡量表（Fullerton advanced balance scale, FAB scale）：

一共包含10個項目，用以評估多面向的平衡能力，適用於體能程度較高的社區老年人，只需要一些簡易的測量工具，是由Rose & Lucchese（2003）所發展出的。其測驗程序參考FallProof: A comprehensive balance and mobility program一書。

A.閉眼併腿測驗

（stand with feet together, eyes closed）：

a.器材設備：碼錶1個。

b.測驗目的：評估感覺統合（sensory organization）
—體感覺。

c.方法步驟：要求受試者雙腳腳跟併攏，雙臂交



圖 3-5 A.閉眼併腿測驗。

叉於胸前，當受試者準備好時，即可閉上雙眼，同時測驗即開始計時，當受試者失去平衡或張開雙眼時測驗及停止計時，計時時間最多至 30 秒。

d.注意事項：當測驗進行時，測驗地點應於可支撐之牆面或牆角，已確保安全。

B.前傾取物測驗

(reaching forward to retrieve an object)。

a.器材設備:直尺 1 支 (長於 10 尺)、筆 1 支。

b.測驗目的: 前傾穩定度極限

(forward limits of stability)。

c.方法步驟:要求受試者面對施測者，將一隻手臂水平伸出，再用直尺水平接觸於受試者伸出

出臂的指尖，在直尺上距離指尖 10 呎的位置放置一筆，然後要求受試者身體向前傾用伸出臂將施測者手中握的筆 (距離指尖 10 呎的筆)，雙足不動而拿在手中。當施測者觀察受試者無法將施測者手中的筆取回時，可以讓受試者往前一步來取回施測者手中的筆。

d.注意事項：當測驗進行時受試者易失去平衡向前傾斜應隨時做好保護受試者的準備，以確保安全。



圖 3-6 B.前傾取筆測驗。



圖 3-7 C.原地轉圈測驗。

C.原地轉圈測驗

(turning in a full circle to right and left)

a.器材設備: 無。

b.測驗目的: 評估感覺統合 (sensory organization) — 動態平衡。

c.方法步驟:要求受試者先向右轉 1 圈，在原來的位置停一下，再向左轉 1 圈，並紀

錄受試者完成轉圈的步數及時間。

d.注意事項：當測驗進行時，施測者應隨時注意受試者轉圈失去平衡，應做好保護措施，測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角，已確保安全。

D.跨越階梯測驗

(step up and over a 6" bench)

a.器材設備：6 吋的階梯 1 個

(長*寬=18*18 吋)。

b.測驗目的：評估預期姿勢控制

(anticipatory postural control)、動態

平衡。



圖 3-8 D.跨越階梯測驗。

c.方法步驟：要求受試者先用右腳踏上 6 吋高的階梯，用左腳跨越階梯落地後，再將右腳縮回地面，然後轉身面對階梯，換成左腳先上階梯，右腳跨越，之後縮回左腳完成測驗。

d.注意事項：此測驗進行時，施測者應隨時注意受試者失去平衡的情形，尤其當受試者在階梯上單足站立跨越階梯的時候，應做好保護措施，測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角，已確保安全。



E.直線走測驗 (tandem walk)

a.器材設備：皮尺。

b.測驗目的：降低支撐面積下的動態平衡。

c.方法步驟：將一適當長的皮尺固定於地面上，要求受試者用一腳尖對準尺的一端，然後再將另一腳跟踏上尺並接觸前一腳的腳尖，反覆操作直到受試者完成完整的 10 步。

d.注意事項：當測驗進行時，施測者應隨時注意受試者失去平衡，應做好保護措施，當

圖 3-9 E.直線走測驗。

受試者有踏出直線外或腳尖沒有碰觸後腳腳跟的情形發生時應紀錄其發生次數。

F.開眼單腳站立

(standing on one leg, eyes open)

- a.器材設備:碼錶 1 支
- b.測驗目的:降低支撐面積下的靜態平衡。
- c.方法步驟:要求受試者將雙臂交叉於胸前，然後再將單足抬離地面，並紀錄保持平衡秒數，最長紀錄至 20 秒。
- d.注意事項:當測驗進行時，施測者應隨時注意受試者失去平衡，應做好保護措施，測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角，已確保安全。



圖 3-10 F.開眼單腳站立測驗。



圖 3-11 G.閉眼軟墊站立測驗。

G.閉眼軟墊站立測驗

(standing on foam, eyes closed)

- a.器材設備:軟墊 2 個 (Airex pad, Alcan Airex AG, Switzerland)、碼錶。
- b.測驗目的:評估感覺統合 (sensory organization) — 前庭感覺。
- c.方法步驟:將兩個四方軟墊相疊於地面，要求受試者站立於上方雙臂交叉於胸前，當受試者準備好時閉上雙眼，並開始計時，最多 20 秒。
- d.注意事項:此測驗對於老年人是相當困難的

測驗，進行時，施測者應隨時注意受試者能獨立站上軟墊，如需攙扶上軟墊，則在量表上應給予 0 分，測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角，已確保安全。

H. 立定跳遠測驗 (two-footed jump for distance)

- a. 器材設備: 直尺 1 個, 膠布 1 段
- b. 測驗目的: 動態平衡、身體動作協調。
- c. 方法步驟: 將膠布固定於地面做為出發點, 再用直尺測量受試者腳掌的長度, 要求受試者站在出發點, 用雙腳立定跳遠 1 次, 雙腳同時著地, 紀錄其跳遠距離 (出發點至跳遠後受試者腳跟位置), 並確定是否立定一次跳距離大於等於受試者之腳掌長度的 2 倍長, 即完成測驗。



- d. 注意事項: 當測驗進行時, 施測者應隨時

圖 3-12 H. 立定跳遠測驗。

注意受試者失去平衡, 應做好保護措施, 測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角, 已確保安全。



圖 3-13 I. 擺頭行走測驗。

I. 擺頭行走測驗 (walk with head turns)

- a. 器材設備: 節拍器 1 個。
- b. 測驗目的: 評估感覺統合 (sensory organization) — 視覺與前庭感覺。
- c. 方法步驟: 要求受試者隨著節拍器的節奏, 一左一右的轉動頭部 (轉動範圍約 60° - 向左轉 30° 向右轉 30°), 並向前走直線 (100 呎)。
- d. 注意事項: 當測驗進行時, 施測者應隨時注意受試者失去平衡, 應做好保護措施, 測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角, 已確保安全。

J.後傾反應測驗

(unexpected backward release)

a.器材設備：無

b.測驗目的：評估姿勢控制的反應 (reactive postural control)

c.方法步驟：要求受試者背對施測者，施測者將一手臂水平伸直平貼於受試者的背部，施測者保持弓箭步以保持安全，並要求受試者身體向後傾，將施測者迅速將手肘縮回時，觀察受試者保持平衡時腳向後踏的情形並紀錄。

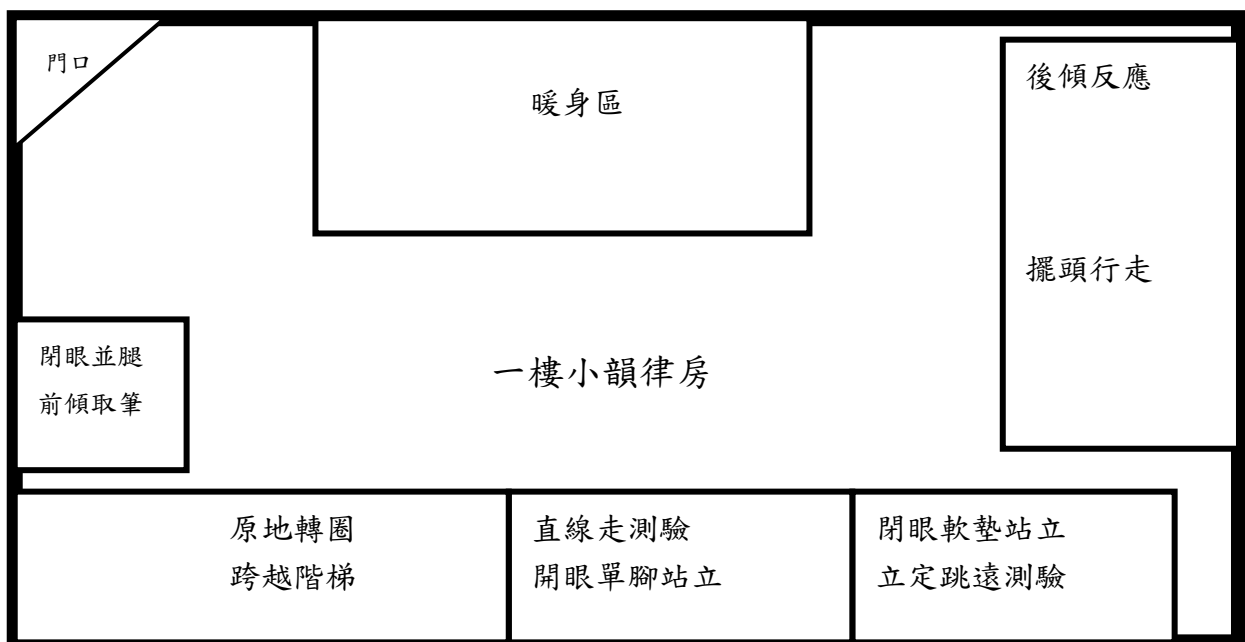


圖 3-14 J.後傾反應測驗。

d.注意事項：當測驗進行時，施測者應隨時注意受試者失去平衡，應做好保護措施，測驗地點應於可支撐之牆面旁或牆角，已確保安全。

(三)場地佈置圖：

韻律房各測驗分配位置圖：



第七節 資料處理與分析

- 一、本研究實驗所測得之各項資料，以 SPSS for Windows 13.0 套裝統計軟體(Statistical Analysis System)進行資料處理及分析，結果採用 $M \pm SD$ 表示。
- 二、以相依樣本 t 考驗 (paired-samples t test) 分析太極拳組及對照組各項基本生理資料及各項下肢等速肌力與平衡能力前測成績之差異。
- 三、運動介入前、中、後之各項的成績，採混合設計二因子變異數分析 (mixed design two-way ANOVA)，以不同組別為獨立 A 因子，不同週次測驗點為相依 B 因子，針對等速肌力測驗成績及各項平衡能力測驗成績之依變項，先檢定交互作用，若交互作用未達顯著差異，則看 A 因子或 B 因子的主要效果是否達到顯著差異。若交互作用達統計上之顯著差異時，再進行單純主要效果檢定，若達顯著後則再以杜凱法 (Tukey) 進行事後比較。
- 四、 $\alpha=.05$ 為顯著水準。