

## 第參章 研究方法

### 第一節 研究對象

本研究以 65 歲以上老年人為對象，於教會機構、老人大學、區衛生所或安養機構開設運動保健課程招募志願學員，招募結果共 94 人，分別來自二個族群，一是台北地區獨立生活居民，於基督教林森南路禮拜堂中開設運動課程，招募 32 人，一是三芝雙連老人安養中心之住民 62 人。所有人依照參與運動計畫意願分為運動組 63 人，平均年齡  $76.32 \pm 6.55$  歲（全距 65-92 歲），平均身高  $154.94 \pm 7.61$  公分，平均體重  $60.36 \pm 9.77$  公斤，男性 10 人，女性 53 人；僅參與健康檢測 31 人為對照組，平均年齡  $81.10 \pm 8.24$  歲（全距 65-100 歲），平均身高  $158.16 \pm 8.80$  公分，平均體重  $60.93 \pm 9.45$  公斤，男性 15 人，女性 16 人。

### 第二節 研究工具

#### 一、全人健康指標：（實際整合式問卷見附錄）

##### （一）生理健康

##### 1. 基本生理

**身高** 安養中心以該中心護理站自動身高計為工具，社區則以軟布尺貼於牆上作為工具，三次均採用一致的測量標準。

**身體組成** 以 Inbody 2.0 多頻式生物電阻分析儀為工具，同時可計量肌肉重、脂肪重、體脂肪率。

**BMI** 以體重（kg）除以身高（m）平方之公式計算得知。

**體圍** 以布尺測量，腰圍採肋骨下緣至腸骨最突出點之二分之一處，臀圍以股骨頸平行線高度，測量臀圍最大值。二者相除得到腰臀圍比值。

**血壓** 以水銀式血壓計測量。

**安靜心跳與氧飽和度** 令受測者靜坐 5 分鐘以上，以 oesmeter 血氧飽和度

計指夾套於受測者時指指間，同時得到安靜心跳值與氧飽和度。

**肺功能** 以流速計測量受測者最大吹氣情況下肺活量，可經由第一秒吹氣量與總吹氣量（肺活量），換算出第一秒呼氣比值，代表肺泡彈性。受測者吹二至三次，取最大值計算。

## 2. 運動能力

**握力** 以彈簧式握力計為工具，測量受測者左右手之最大握力，受測者以站立姿勢，調整好抓握位置後，將手垂於腰用力，但不能碰到身體，測量二次取最大值。

**落棒反應** 以 50 公分含刻度鋼棒為工具，令受測者手肘彎曲，手掌虛握成圓形，眼睛注視鋼棒上箭頭記號，鋼棒掉落時以最快速度接住，取虎口上緣刻度最成績，測 3-5 次，取最快值為成績。鋼棒上同時有長度與毫秒二種刻度，為便於與不同材質落棒相對照，以公分為記錄單位。

**全身聲光反應** 以 NKK 聲光反應器為工具，刺激源之燈光及音箱至於桌上，受測者站在 2 公尺前反應計時踏墊上，聞訊號後以最快速度跳離或走離踏墊，同時旁邊必須有人保護。燈光顏色設定紅色，為傳遞速度最快之顏色，聲音頻率為避免老年人重聽，失去高頻聽覺，採用 1k 赫茲之音頻。

**坐姿體前彎** 以三角形體前彎測量計測量，令受測者坐於地面軟墊，二腿伸直，腳跟頂於二側支點處，二手相搭盡量向前伸出，測量其最遠可伸展之範圍，測二次採最大值。當老年人無法坐於地上或離開坐椅時，可以坐在合併之木製茶几上，以減少從地面爬起之困難。無法伸展到刻度時，以皮尺測量採負值記錄。

**平衡測試** 睜眼與閉目單足站立，令其先扶著前方桌面，待單足彎曲離地，支撐腳能站立穩定時，手離桌面時開始計時，當腳著地禍首幅桌面時停表。閉目測驗則令其單足站穩且手離桌面時，閉目時開始計時，

角落地、手在扶或睜眼時計時停止，可是坐 2-3 次取最佳成績。先測閉目單足站，以免因睜眼單足站較久，測量後疲勞而無法發揮最佳表現。測驗全程須有人員在旁保護以防跌倒。

**最大失衡能力** 令受測者沿牆邊站直伸手為零點，向前盡力伸展直至無法維持重心穩定時，單腳必須踏離原點時之手指最遠端作成績，測 2 次取最大值作成績。

**八英尺站走** 受測者坐直於椅子上，聞開始口令後，以最快速度站起向前快走繞行八英尺外坐椅，回到原來座椅坐下，臀部碰觸椅面時停表。測二次取最快值。

**六分鐘走** 於測驗場地設置地面標記，丈量最大直線距離後將皮尺貼於地面，受測者可於直道中來回折返，六分鐘時間到時停留於原地等待記錄，計算完折返次數與停留點距離後方可離開。視走道寬度同時可測 4-6 人。

### 3. 細胞代謝

每位受試者於檢測前一晚飯後禁止進食，檢測當日早上於空腹狀態下進行第一次指尖採血 (200 uL)、2 管 30 $\mu$ l 毛細管血液樣本以及 1 mL 唾液採樣。

**口服葡萄糖耐受度與胰島素反應試驗流程 (oral glucose tolerance test)** 空腹狀態下進行第一次指尖採血(0 點)，隨後立即口服 500ml 葡萄糖水溶液(75g 葡萄糖)，並依序在第 30、50、80 分鐘採血。

**血液葡萄糖含量分析** 以 Lifescan ONE TOUCH 血糖測定計 (California, USA) 測定。其原理是以葡萄糖氧化酵素(glucose oxidase)氧化葡萄糖為 gluconic acid，同時釋放出質子(protons)及電子(electrons)，之後周圍的氧(oxygen)與質子及電子結合，形成過氧化氫(hydrogen peroxide, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)，並還原再生葡萄糖氧化酵素，之後再接續以葡萄糖氧化酵素氧化葡萄糖。現今以合成的化合物(mediator)取代氧，當化

合物與電子結合及釋放時將輸出訊號，再經計算即得出葡萄糖濃度。

**胰島素濃度** 採用酵素免疫分析法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)，此分析係利用人類胰島素抗原 (anti-human insulin antigen) 為探針，並應用抗體可專一性的與抗原結合之特性，來測試未知量之人類血清中胰島素。實驗試劑配套元件，胰島素抗體採用生產於 Diagnostic Systems Laboratories, Inc. Webster, Texas, USA，酵素免疫分析儀 為 TECAN Genios ELISA analyzer (Salzburg, Australia)。

**血糖與胰島素曲線下梯形面積** (*glucose area under curve,  $G_{AUC}$ ; insulin area under curve,  $I_{AUC}$* ) 血糖曲線下面積用來表示口服葡萄糖耐受度試驗時，身體吸收血糖的速率。以梯形法計算方式計算並以第 0 分鐘血糖平均數作為基準值。胰島素曲線下面積用來表示口服葡萄糖耐受度試驗時，血液中胰島素的濃度，計算方式與  $G_{AUC}$  相同。

**脂質代謝** 以 2 管 30 $\mu$ l 毛細管血液樣本，滴於專用試紙後插入血液生化分析儀 (Reflotron blood analyzer) 分析空腹三酸甘油酯與總膽固醇含量。

**Cortisol and DHEA-S** 將唾液離心取其上清液，以酵素免疫分析法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 進行分析，實驗試劑配套元件來自於 Biosource International, Nivelles, Belgium; Endogen Inc., Woburn, MA.。

## (二) 自覺健康與心理情緒狀態

**自覺健康** 以問卷直接調查受測者主觀自覺「與去年比較」、「與同齡者比較」、「現在」、「與上次檢測時」之健康狀態，採正向計分。

**活動自由度** 修訂自 SF-36 問卷中之身體活動限制部分，調查日常生活因健康造成的限制程度，以 3 分量表，”1”代表「很困難」，”2”代表「有點不方便」，”3”代表「完全沒困難」，分數越高代表活動自由度越高。

**老人憂鬱量表** (*geriatric depression scale 15 short form version, GDS-15*)

翻譯自老人憂鬱量表 15 題短版，調查受測者最近一週內情緒感受，計分時將負面描述題目反轉計分，使所有題目之分數呈現憂慮越少者得分越高，為避免因漏答造成加總計分之誤差，採總平均數表示整體狀況。

### (三) 運動行為與影響因素

**運動階段** 根據跨理論模式之行為改變階段分為六個層次，”1”代表「無意圖期」--半年內不打算開始運動，”2”代表「意圖前期」--考慮半年內從事運動，”3”代表「準備期」--準備一個月內開始運動，”4”代表「行動期」--最近已開始運動，”5”代表「穩定期」--規律運動超過半年，”6”代表「終止期」--規律運動超過 5 年。

**運動知覺利益與阻礙** 題目修訂自經信效度考驗之相關研究碩士論文，將不同知覺利益與障礙因素以正向敘述，設定 4 分量表促使受測者依程度表達同意與否。

**自我效能** 題目修訂自經信效度考驗之相關研究碩士論文，依照設定情境，要求受測者以自我把握程度，表達在該情境下自我仍能從事規律運動的「把握程度」，作為自信心與對未來規律運動自我承諾的程度。5 分量表分為”1”「絕對沒把握」，”2”「約有二成把握」，”3”「約有五成把握」，”4”「約有八成把握」，”5”「絕對有把握」。

### (四) 健康生活型態

**健康生活型態** 採用翻譯自 Hoeger, W. K. & Hoeger, S. A. 2002. Principles and labs for fitness and wellness. 6<sup>th</sup> edition. 附錄 lab.1A 之 *wellness lifestyle questionnaire* 36 題「全人健康生活型態」問卷。內容分九大範疇包括健康體能促進、均衡營養攝取、避免藥物傷害、壓力管理、個人衛生、疾病預防、情緒調適、個人安全及環境健康與保護，每一個範疇有四題。採五分量表 1-5 分別代表對該題描述之發生程度--「從不」、「很少」、「有時」、「常常」、「總是如此」。第 9、10、11、24、26、29、30 題反向計分，分數越高代表生活型態越符合健康概念。

## （五）生活品質

**生活品質** 採用 28 題「台灣簡明版世界衛生組織生活品質問卷」。內容分「綜合生活品質」、「綜合健康」、「生理」、「心理」、「社會關係」、「台灣版社會關係」、「環境」、「台灣版環境」等範疇共計 28 個層面。採 5 分量表，自小到大分別代表自覺滿意之程度。第 3、4、26 題反向計分，分數越高代表對自我生活品質滿意程度越高。

## （六）運動量紀錄

1. **身體活動量** 以 Besmed 計步器作為調查工具，讓學員掛於腰間，每日早上歸零開始紀錄，晚上睡覺前記下一日總步行數。
2. **運動紀錄表** 社區學員依照每週發給表格，記錄每日運動實施情況，並於下次上課時繳回及領取新表，追蹤期依其先前上課期平均數乘以追蹤問卷答覆「與上次檢測時比較，運動量約有幾成？」之比例換算得來。安養中心老年人參與早操及每周二次下午操均請社工人員記錄，配合上課點名表一併計算，算出每週運動參與次數，追蹤期繼續紀錄至檢測結束。

## 二、課程主要內容

為盡量全面促進受測者之全人健康，課程部分包含：

1. **體能促進計劃**：柔軟度訓練、平衡訓練、肌力訓練、心血管耐力訓練。
2. **運動與健康生活知能**：演講。
3. **營養常識**：邀請專家演講。
4. **團體互動與分享**：分組分享及座談會。
5. **自行訓練追蹤紀錄計劃**：健身操實施概況與計步器結果每日登錄於健身紀錄表、自行額外運動部分另作登錄。
6. **內外動機促進方案**：設立獎勵制度，鼓勵學員完成課程，參加滿 3/4 課程者退全額 1000 元之保證金。另製作上課期間照片與授課內容光碟，以利

學員自行運動時之參考。

7. 外在資源結合：為鼓勵學員從事熟悉運動資源，安排學員至東吳大學健身室熟悉健身器材之使用，另安排至東吳大學操場與中正紀念堂練習健走，上課期中安排一次戶外郊遊（陽明山二子坪），幫助學員熟悉運動相關資源。

課程實施進度及內容為：

一、主要內容與目標：

1. 二週伸展操教學（學會 15 分鐘伸展操，建立每日操作習慣）
2. 四週平衡訓練教學（學會 15 分鐘簡易太極拳套路，建立每日操作習慣）
3. 四週原位肌力教學（學會徒手 10 分鐘、彈力繩 10 分鐘之肌力增強法，建立每週至少三次習慣）
4. 四週心肺訓練教學與體驗（體驗各種心肺促進方式，學會原位 10 分鐘心肺增強健身操，建立每週至少三次習慣）
5. 二週綜合健身操教學（學會建立每日早操伸展與平衡 30 分、午操肌力與心肺 30 分之運動習慣，整體基本要求為每週至少三天完成全套動作訓練）

二、課程表

表 3-1 課程內容表

週次	觀念課程	運動課程	主要內容
柔軟度訓練課程目標原則：6-10 組肌群，每組伸展 10 秒×3 次			
第一週	改善身體姿勢與狀態之第一步—全身性伸展	伸展肌群與動作要領介紹 各部位伸展動作教學	1. 上舉臂 2. 左右側身 3. 前後彎腰 4. 左右轉身 5. 擴胸運動 6. 前後擺臂 7. 手臂繞環 8. 肩部運動 9. 頸部運動 10. 左右轉頭

			11. 小腿、手腕、掌指、胸臂伸展 12. 大腿伸展 13. 臀大肌伸展 14. 大腿內收肌伸展與脊柱扭轉 15. 膝關節繞環與屈伸 16. 踝關節與腕關節繞環 17. 肘關節繞環 18. 上下顛動放鬆
第二週	運動處方原則	搭配錄音帶實施伸展操	隨音樂及口令動作
平衡感訓練課程目標原則：4-10 組動靜態平衡動作×2 次			
第一週	強化平衡感之重要性與原則 平衡訓練方法	太極拳之基本站樁與移動	放鬆腰、肩、臂膝關節 站姿與轉動 前後走
第二週	簡易練習方式	手臂動作練習 棚履擠按	基本動作與要領雲手 貓洗臉 攬雀尾
第三週	套路之用處與要領	轉身與套路基本動作	單鞭 樓膝拗步 手揮琵琶 野馬分鬃 玉女穿梭 十字手
第四週		精化套路	起式—攬雀尾—單鞭--樓膝拗步--手揮琵琶—倒捲肱--野馬分鬃—玉女穿梭—十字手—收勢
肌力訓練課程			
目標原則：8-12 組肌群，每組以 80%1RM 強度作 8-12 次×1-2 次，動作或靜態收縮每次 4 秒，自覺強度達 15-17 RPE（有點吃力-吃力）			
第一週	徒手肌力訓練概念與方式	原位坐姿與站姿肌力訓練動作	1. 大腿蹲伸—四頭肌 2. 小腿舉踵—小腿 3. 大腿側舉—腰腿外側肌群 4. 大腿後舉和捲腿—背肌、臀大肌與大腿後肌

			5. 坐姿抬腿—腹肌 6. 坐姿後划—背肌 7. 坐姿支撐—背闊肌 8. 對牆推撐—胸肌與三頭肌 9. 雙手互推—三頭肌 10. 坐姿搬腿—二頭肌
第二週	肌力訓練對代謝性適能之影響	成套動作	
第三週	上肢肌力訓練中彈力繩之運用	彈力繩動作與訓練肌群	1. 上舉—三角肌與三頭肌 2. 前伸—前三角肌與三頭肌 3. 外展拉弓—背肌 4. 坐(立)姿上提—二頭肌
第四週	如何吃的健康與補充營養	原位與彈力繩肌力訓練之成套動作	
心肺訓練課程目標原則：以 45-80%最大保留心跳率，強度 11-14 RPE(輕鬆)維持 10 分鐘之原位心肺訓練運動×1-3 次，或 30 分鐘/次			
第一週	運動中強度之設定與監控心跳率測量	原位心肺訓練	修正式上班族健身操
第二週	運用相關器材	腳踏車與跑步機之使用	器材使用體驗
第三週		健走之要領	健走體驗
第四週		登山健行	
綜合應用組合課程			
目標原則：建立不受天候地點限制之居家健身操，養成每週至少三日，每日總時間 1 小時之多元促進運動習慣			
第一週	如何綜合安排生活中之運動	實際組合操作	伸展+平衡 30min 休息討論 肌力+有氧 30min
第二週	終身運動之策略		搭配錄音帶實施

### 第三節 研究程序

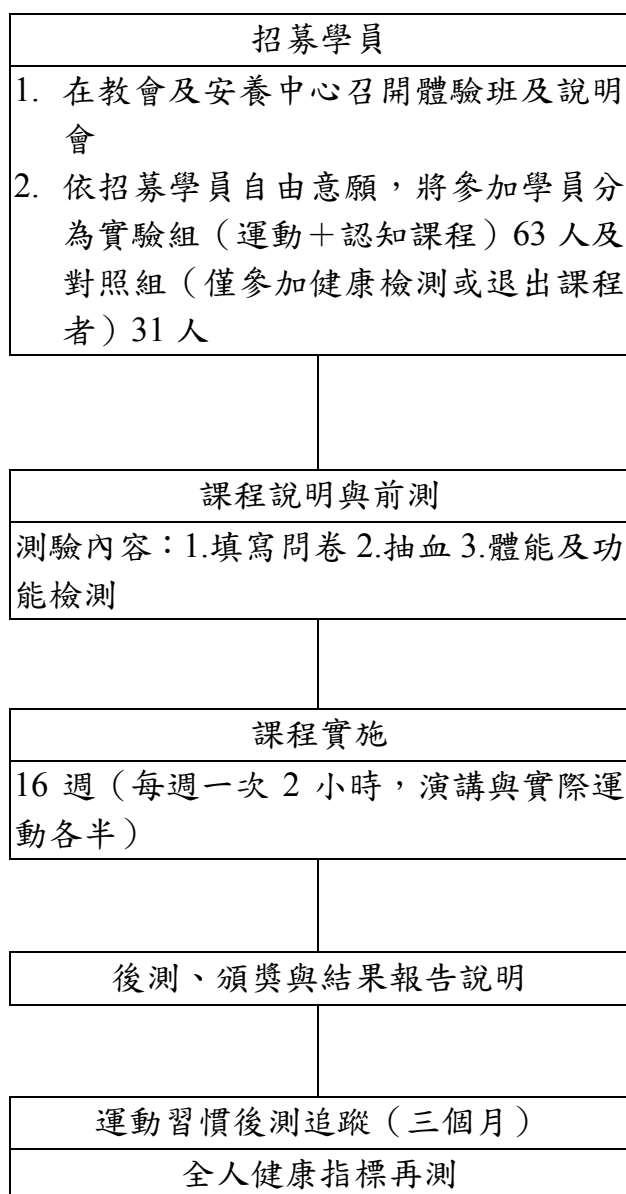


圖 3 - 1 研究設計流程圖

## 第四節 研究設計

本研究採二因子混合設計，以全人健康各項指標之得分為依變項，以介入之團體運動課程為自變項，觀察研究對象在課程前後全人健康之改變情形，並觀察追蹤期改變效果之延續性。實驗組與對照組之間，比較其健康指標分數在各時期之差異，以及前後變化差值之差異。

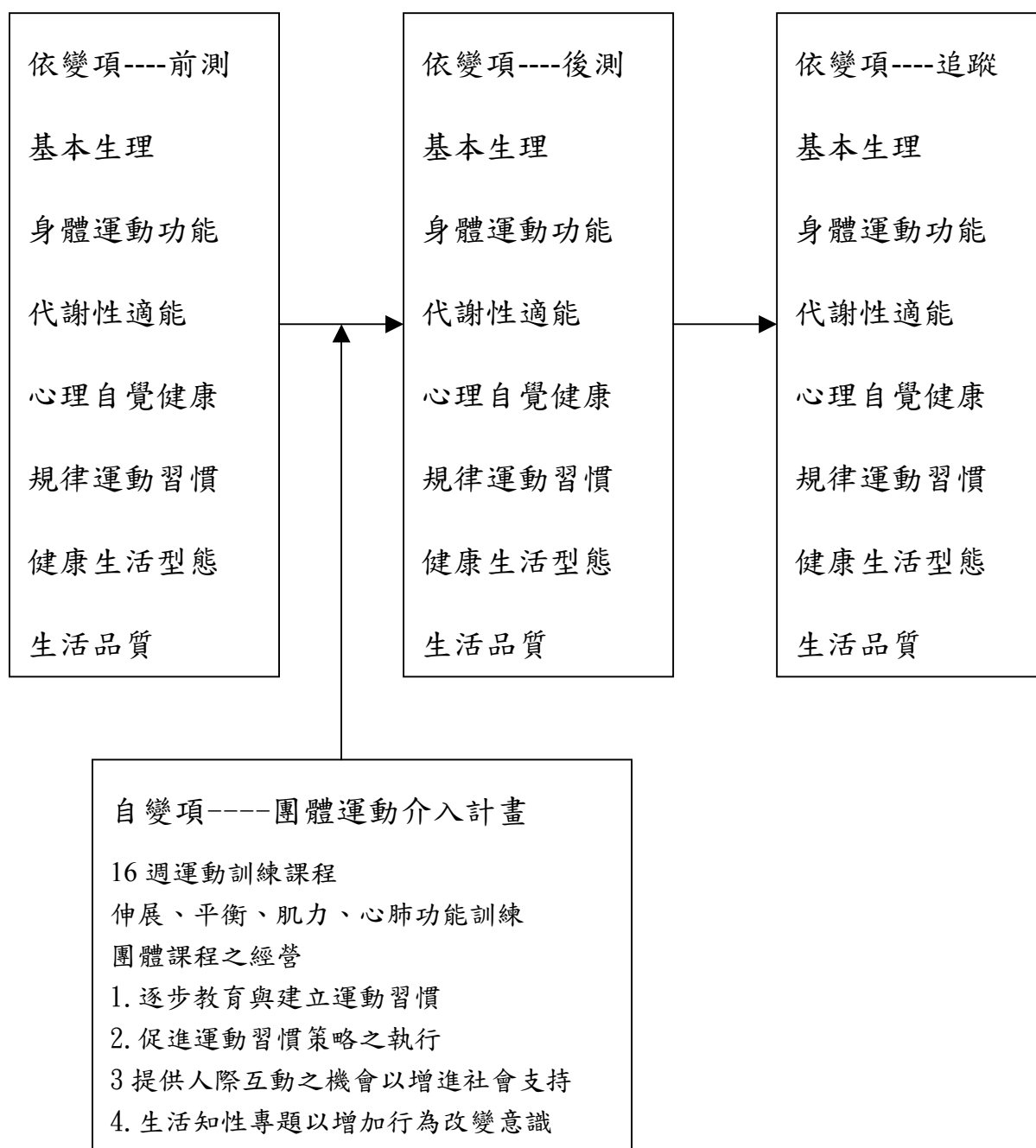


圖 3-2 研究設計示意圖

## 第五節 統計方法

- (一) 以 SPSS 10.0 中文版套裝軟體為工具。
- (二) 以描述統計計算受測者基本資料，並以平均數±標準誤呈現結果，資料取到小數第二位。
- (三) 以獨立樣本 t 考驗 (independent-t test) 分析運動組與對照組之間各種檢測結果之差異。
- (四) 以相依樣本 t 考驗 (paired-t test) 分析運動組及對照組 16 週課程前後各種檢測值之差異。
- (五) 以混合設計二因子重複量數變異數分析，考驗運動組與對照組在課程前、後及追蹤期之間有無顯著變化。
- (六) 以皮爾森積差相關考驗生理檢測各變項間之相關性。
- (七) 以多元逐步迴歸分析影響運動行為各因子係數及預測解釋力。
- (八) 顯著水準定為  $\alpha=0.05$ 。

附圖 研究期間活動及檢測相關照片



安養中心早操伸展活動一



安養中心早操伸展活動二



教會老年人伸展操練習情形



教會老年人太極拳練習情形



安養中心肌力訓練彈力繩使用情形



安養中心肌力訓練腹肌訓練



教會老年人心肺訓練情形一



教會老年人心肺訓練踏車與健走練習情形



教會老年人心肺訓練登山健行活動



體能檢測情形一



體能檢測與血糖測試



檢測人力包括北體生化實驗室的夥伴們及東吳大學羽球隊學生