

**國立臺灣體育學院**  
**National Taiwan College of Physical Education**  
**運動健康科學學系碩士班碩士學位論文**

**肌力介入的團體有氧運動課程對社區老年人  
平衡能力之影響**  
**THE EFFECT OF BALANCE ABILITY OF COMMUNITY  
ELDERLY IN GROUP EXERCISE PROGRAM WITH  
MUSCLE STRENGTH TRAINING**



**研 究 生：陳韋均 撰**  
**指 導 教 授：趙叔蘋 博士**  
**協 同 教 授：吳鴻文 博士**

**中 華 民 國 99 年 7 月**

論文名稱：肌力介入的團體有氧運動課程對社區老年人平衡能力之影響

總頁數：99 頁

院校所組別：國立臺灣體育學院運動健康科學學系碩士班

畢業及提要別：98 學年度第 2 學期碩士學位論文提要

研究生：陳韋均

指導教授：趙叔蘋副教授

## 中文摘要

台灣的人口結構逐漸往高齡化社會發展。研究證實運動對於老年人有所幫助，較多的老年人開始從事身體活動。就跌倒而言，老年人擔心發生這類意外傷害將影響到他們的日常生活，希望能夠藉由運動能夠改善或維持平衡能力。

在台灣舊式的團體課程類型多屬有氧運動，較少於課程中介入肌力訓練，本研究目的為探究增加介入肌力訓練的團體運動與普通的有氧運動對於國內老年人平衡能力之影響，並探討兩種課程中何種對於老年人平衡能力有較大的效益。

在台中市軍功社區與陳平社區取自願參與檢測並符合篩選條件受試者，各社區約 15-20 名。填寫健康狀況問卷、體能活動適應問卷、體適能檢測受試者同意書後即參與前測，檢測靜態平衡能力與功能性體適能；兩社區隨機分有氧肌力組與有氧組介入運動課程，每週 2 次、每次 1 小時，共 32 堂課；運動課程結束後，隨即進行後測。

有氧肌力組有 17 名，有氧組有 14 名完成前後測與運動課程。有氧肌力組與有氧組進步幅度比較，統計結果指出平衡能力測試在非慣用腳前後站立 ( $p < .05$ ) 有顯著差異，功能性體適能測試在兩分鐘抬膝 ( $p < .05$ )、功能性伸直 ( $p < .001$ ) 有顯著差異。

雖然本研究結果針對運動課程是否加入肌力訓練並沒有顯著改善老年人平衡能力，但由數據可知在團體運動課程中加入肌力訓練確實有改善平衡能力的趨勢，表示介入有氧肌力運動課程能使老年人花費相同的時間，取得更大的功效。日後社區進行相關團體課程時，提供老年人用以改善其平衡能力，並使較少走出戶外的老年人投入運動參與。

關鍵詞：社區老年人、平衡能力、功能性體適能、團體有氧運動、肌力訓練

Chen, Wei-Chun (2010). The effect of balance ability of community elderly in group exercise program with muscle strength training. Unpublished master thesis, National Taiwan College of Physical Education.

## Abstract

Group exercise programs for elderly in Taiwan communities were almost composed of aerobic and stretching exercises, but with no strength training.

To compare the effect of balance ability and functional fitness in elderly participates in either aerobic exercise program or aerobic exercise program with 20-min strength training.

Forty independent participants over sixty-five years old were recruited from two communities. First, participants wrote HHQ and PAR-Q. Exercise intervention included 1-hr exercise program, twice a week, for totally sixteen weeks. Aerobic exercise intervention included 30-min aerobic exercise, while strength training intervention was composed of 10-min aerobic exercise, and 20-min strength training, both groups required to do 10-min warm-up, 10-min cool down, and 10-min stretching. The measurement for statical balance were single leg stand with open/close eyes, parallel stance, tandem stance; for functional fitness was Senior Fitness Test (SFT), which included testing on aerobic endurance, lower-body strength, agility, dynamic balance, low-body flexibility, and functional balance ability. Both groups were tested before and after the 16 weeks exercise intervention programs. Pair t-test and repeated measure t-test were used to compare the difference between pre- and post-test of aerobic group and strength training group.

Tandem stance( $p < .05$ ) were significantly difference between strength training group and aerobic exercise group. The SFT of strength training group was significantly higher than the aerobic group in the scores of 2-min step test( $p < .05$ ), and functional reach( $p < .001$ ).

Combining strength training intervention to group exercise programs had improved the functional fitness for the older adults.

Key words : older adults, group aerobic exercise programs, strength training program, balance ability, functional fitness.

## 誌 謝

在研究生涯中，經歷許多事情，了解到努力固然重要，但光憑一個人很多事情是無法完成的，研究生涯著實的讓我成長許多。感謝所有支持並鼓勵我的人，因為有你/妳們的陪伴與協助，我終於完成學業了。

首先感謝我的指導教授趙叔蘋老師，感謝老師包容與支持我讓我能夠自己思考並設計自己想從事的論文方向，雖然過程當中有許多需要溝通協調的地方、同時許多的問題與困難也需要老師的協助，感謝您耐心與我討論、修正與支持；感謝協同指導教授吳鴻文老師，很榮幸在大學的時候成為你的學生，因為你的帶領，大三開始接觸體適能這個區塊，在深入了解後日漸喜歡進而投入其中，因而找到我的目標，更因為你的支持，我開始了我的研究生涯。您悉心指導我有關於生物力學與體適能的領域並在口試中提出許多建議，更讓我受益匪淺；感謝中正大學李淑芳老師，在論文口試中提供給我許多相關資訊及意見，在口試之後更是不吝嗇的提供我許多有氧教學建議，並用樂觀積極的態度鼓勵著我完成學業；感謝碩士班的班導張怡雯老師，雖然在我大二的時候您就轉任到台體任教，非常開心在研究所能再度成為老師的學生，您總是能夠溫柔並時時關心我們的狀況，雖然每次找老師並沒有特定目的，大多只是隨意聊聊，但在當中我得到了無限的支持與鼓勵，真是感謝老師包容我，並把我當成家人一樣愛護；感謝YMCA陳家成主任，在研究生涯當中提供我參與體適能工作的機會，在工作當中學到了許多實務經驗，當學業與工作有所衝突或是重疊的時候，能夠體諒我並支持我把學業放在第一。對各位老師無法用言語表達，只能深深獻上我無盡的感激。

感謝共同參與研究的筱君與小博，因為有妳們我才能完成研究。感謝你們補足我所缺少的部份，並共同策劃完成整個計畫。當中夾雜了無止境的熬夜、學習與討論，當然也有數不清的歡笑與感動；謝謝志豪學弟，感謝你的協助，陪我搬很重的平衡儀爬三樓，最終完成前後測試。感謝有妳們這群社區研究的好伙伴，讓我在進行的研究時不感到孤單。隨著研究計畫結案與大家研究論文完成的同時，研究當中的酸甜

苦辣更是深深刻畫在我的心裡揮之不去。

感謝軍功社區與陳平社區所有參與研究計畫的志工團隊與學員，因為有大家的支持與認同，研究才能持續進行，也因為開始了這項研究，讓我對於老人體適能課程能夠更加的投入與進行，你們在我心中創造出無限的可能與感動，看到你們的笑容與身心靈的改善更讓我感受所有的努力都是值得的。

謝謝燕瑩學姊，研究所期間受到妳的照顧數也數不清，剛進臺體時真的什麼都不懂，因為有妳的幫忙才能夠逐漸跟上大家的腳步，感謝有你的陪伴、支持與鼓勵。

感謝琪雅，跟你一起從中國醫升上台體研究所，我有非常多的缺點與不足，也總是依賴著你，感謝你對我百般關心，不論是在課業或是相處上，總是給我許多的建議；感謝錢思佑，雖然直到研究所才跟你變熟，在課業上請教你不少，謝謝你總是不厭其煩的教我。因為有你們，我從大學一路到研究所才能有所成長。

謝謝研究室的玫蕙、秉勳、易辰學長、邱志輝、家銘、鴻鈞、玫璇，謝謝你們讓成為晚班唸書的我不顯孤單，一起唸書一起玩樂的日子怎麼都不會忘記。

謝謝研究所認識的知心好友，漢斯、書寧與楊璉人。謝謝當初你們約我一起到研究室唸書，硬抓著我學習，讓我通過前三章的口試。就算你們畢業了，在當兵期間更不忘督促我完成學業取得學位。不論是在學業或精神上受到你們的鼓勵與支持是最多的，非常榮幸能認識你們並成為你們的好友，謝謝你們。

最要感激的是在背後默默支持我的父母、姐姐與秉恆。因為有你們的支持並無私的付出，總告訴我照自己喜歡有興趣的去做就好，給我無限的包容與關心，讓我能夠無後顧之憂的完成學業。

最後再次感謝所有我有提到與沒有提到的各位，感謝大家在我研究生涯各項的協助與關心，並協助我完成學業，謝謝大家，我畢業了！

研究生 陳韋均

# 目 錄

中文摘要 .....	I
Abstract .....	II
誌 謝 .....	III
目 錄 .....	V
表目錄 .....	VII
圖目錄 .....	VIII
第一章 緒論 .....	1
第一節 研究背景與動機 .....	1
第二節 研究目的 .....	3
第三節 研究問題 .....	4
第四節 研究假設 .....	4
第五節 研究範圍與限制 .....	4
第六節 名詞操作型定義 .....	5
第二章 文獻探討 .....	7
第一節 老化的身心特徵 .....	7
第二節 老化與平衡能力 .....	11
第三節 運動介入對老年人平衡改善 .....	17
第三章 研究方法 .....	37
第一節 研究架構 .....	38
第二節 研究流程 .....	39
第三節 研究對象 .....	40
第四節 研究時間 .....	42
第五節 研究步驟 .....	42
第六節 資料處理與分析 .....	57

第七節 預期效果 .....	58
第八節 研究預定工作 .....	59
第四章 結果 .....	60
第一節 受試者基本資料 .....	60
第二節 平衡能力檢測結果 ( 秒數 ) .....	62
第三節 平衡能力檢測結果 ( 位移量 ) .....	65
第四節 功能性體適能檢測結果 .....	68
第五節 平衡站立秒數與功能性體適能檢測結果 .....	71
第五章 討論 .....	74
第一節 運動參與前後平衡能力之變化 .....	74
第二節 運動參與前後之功能性體適能變化 .....	77
第三節 運動介入、平衡能力與功能性體適能之相關性 .....	80
第四節 運動課程介入時間、頻率與強度 .....	81
第六章 結論 .....	84
參考文獻 .....	86
附錄一 健康狀況問卷 .....	94
附錄二 體能活動適應能力問卷 .....	97
附錄三 體適能檢測受試者同意書 .....	98
附錄四 運動課程受試者同意書 .....	99

## 表目錄

表 2-3-1. 運動介入對於老年人之文獻探討 .....	21
表 2-3-2. ACSM 在 2010 年針對老年人在有氧運動、肌力訓練、柔軟度及平衡訓練建議 .....	35
表 3-5-1. 自覺量表 .....	47
表 3-5-2. 有氧肌力組運動內容大綱 .....	49
表 3-5-3. 有氧組運動課程大綱 .....	50
表 3-5-4. 基本有氧動作 .....	51
表 3-5-5. 肌力動作編排 .....	54
表 4-1-1. 有氧肌力組與有氧組基本資料 .....	61
表 4-2-1. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力之組內比較(秒數).....	63
表 4-2-2. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力進步幅度比較(秒數) .....	64
表 4-3-1. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力之組內比較(位移).....	66
表 4-3-2. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力進步幅度比較(位移) .....	67
表 4-4-1. 有氧肌力組與有氧組運動前後功能性體適能之組內比較 .....	69
表 4-4-2. 有氧肌力組與有氧組運動前後功能性體適能進步幅度比較 .....	70
表 4-5-1. 平衡站立秒數與功能性體適能相關性(有氧肌力組) .....	72
表 4-5-2. 平衡站立秒數與功能性體適能相關性(有氧組) ..	73

## 圖目錄

圖 2-2-1 良好的平衡、姿勢控制 .....	12
圖 2-2-2 四種平衡方式 .....	14
圖 3-1 研究架構圖 .....	38
圖 3-2 研究流程 .....	39

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

人口老化的現象是近幾年來的趨勢，老年人口的各種議題也陸續被提出來討論。聯合國世界衛生組織所定義老年人口比率佔總人口的 7% 以上則為高齡化社會。根據內政部戶政司（2010）歷年年底人口數三階段年齡結構、依賴比、老化指數及扶養比統計資料顯示，台灣在 1993 年底老年人口（65 歲以上）已達 1,490,801 人，占總人口 7.1%，老化指數（65 歲以上人口占 0~14 歲人口比率）為 34%。直到 2009 年底老年人口更高達 2,457,648 人，占總人口 10.6%，老化指數為 65.1%。短短 17 年間，老年人口增加 966,845 人，總人口增加 4.5 個百分點，老化指數增加 32.1 個百分點。由此可知台灣的人口結構逐漸往高齡化社會發展。

內政部統計處（2009）老人長期照顧、安養機構概況資料顯示，台灣老人照顧機構（長期照護機構、養護機構、安養機構、社區安養堂、老人公寓）共計有 930 間，所有老人照顧機構裡面實際進住人數共計 36,909 人。且根據內政部 2005 年調查報告分析「老人狀況調查結果摘要分析」提到老年人理想居住狀況，近 6 成希望與子女同住，目前未與子女同住之 43% 老人中，有 1/4 希望能與子女同住。相較之下美國老人理想居住狀況多偏向與配偶或獨居，僅有 1/6 的老人與子女同住。以上統計分析顯示出國內養兒防老的觀念深植於心，與美國差異甚大。2009 年專題分析「老人居住安排與

長期照護選擇之探討」預測隨著家庭結構與環境的變遷，老人與子女共居的比例將呈遞減狀況，但是否入住照護機構則多半有經濟考量，且若老人身體功能喪失或羸弱，導致無法維持生計，生活無法自理時，此時老人照護與經濟問題更隨之浮現。因此，台灣近年來加強推動老人福利或活動時，多以參考國外操作模式並調整至符合國內需求為主。主要將各項老人活動與福利藉由社區推廣並執行，促成「在地生活」、「在地老化」的情形，讓老人能夠走出家門便能參與各項身體活動且享有各項福利。

## 第二節 研究目的

運動對於老年人是有所幫助的這個認知，已經在多項研究中證實，也有越來越多老年人開始從事一些身體活動，不外乎是希望藉由運動使自己的身心適能更加完善，進而提高其生活品質。就跌倒這部分而言，老年人往往會擔心這類的意外傷害會對他們生活造成意想不到的傷害，小則擦傷大則餘生都在病床上度過，因此許多老年人藉由運動希望能夠使其平衡能力獲得改善或維持。

目前國人越來越重視「預防勝於治療」的觀念，強調不應該身體發出警訊時才利用運動來改善，而是逐漸老化的過程中慢慢的養成持續規律運動習慣。因此本研究目的乃在探究有氧肌力組與有氧組對於國內老年人平衡能力之影響。探討兩種課程中何種對於老年人平衡能力有較大的效益，日後在社區進行相關團體課程時能夠提供老年人不同的團體運動模式作為改善其平衡能力之效用，繼而提供多種運動項目給那些較少走出戶外的老年人投入運動參與的選擇。以下便是本研究的目的：

- 一、 探討有氧肌力組對社區老年人平衡能力之影響。
- 二、 探討有氧組對社區老年人平衡能力之影響。
- 三、 比較有氧肌力組運動課程與有氧組運動課程兩者對社區老年人其平衡能力的差異。

### **第三節 研究問題**

根據研究動機與研究目的，衍生了以下欲探討的問題：

- 一、 老年人平衡能力的維持是否與介入之運動項目有關？
- 二、 不同的課程介入其影響之差異為何？

### **第四節 研究假設**

根據以上的研究問題，提出以下的研究假設：

介入有氧肌力運動課程比單純有氧運動課程，對於社區老年人其平衡能力更具有提升或維持效果。

### **第五節 研究範圍與限制**

根據研究動機把本研究地區設定在台中市進行，並隨機挑選符合社區條件的兩社區共同參與研究。進行團體運動課程此類的全身性運動，對象設定為生活獨立性的 65 歲以上之老年人。無法自主性行動、有視覺障礙、身體障礙、認知損傷的老年人則不在此研究範圍內。

本研究的研究限制由於運動課程與兩社區配合執行，但是社區有自己年度計畫的時間，因此運動課程介入時間無法長期介入與追蹤。

本研究採取受試者自願參與，不強迫受試者須每堂課程參與。研究員僅能提醒參與運動課程之老年人除了自己平日已有的身體活動或運動外，不再額外進行新的運動，但無法強制受試者在運動介入期間完全不能從事其他身體活動。

## 第六節 名詞操作型定義

### 一、 老年人

內政部社會司老年福利（2009）法規第二條指出老年人定義為年滿六十五歲以上的人。本研究對象即鎖定在 65 歲以上並擁有生活獨立性的老年人為主。

### 二、 平衡能力

身體在各種環境下，把身體重心維持在基底面積上的能力便是平衡能力。平衡組成日常功能，也就是所謂的功能性活動，是由非常多的因子所組成的。主要是由感覺與運動、週邊與中樞神經系統（CNS）之間相互協調來維持身體的穩定度。平衡表現測量包含了直接測量、間接量化測量、間接觀察測量三項。

此研究直接測量是以平衡儀測量其靜態平衡站立（開眼/閉眼單腳站立、併腳站立、前後站立）其 COP 的位移量與站立秒數。間接量化測量檢測項目為功能性伸直（Functional reach）與 2.44 椅子坐起繞物測試（8-foot up-and-go test）。

### 三、 功能性體適能

能夠應付一般日常生活作息，並有多餘的能力應付緊急突發狀況，即稱為體適能。符合功能性體適能則必須包含了以下幾點要素：心肺適能、肌力、肌耐力、柔軟度、身體組成、平衡能力、協調能力、反應時間。研究指出當老年人有較好的功能性體適能，即能較有效應付日常生活所有作息與突發情形。

#### 四、 團體運動課程

團體運動課程種類非常多。本研究的團體運動課程分為兩組，分別為有氧肌力組與有氧組兩組。有氧肌力組其運動課程由暖身、有氧運動、緩和、肌力訓練、伸展五部份組成；有氧組運動課程則由暖身、有氧運動、緩和、伸展四部份組成。

## 第二章 文獻探討

根據第一章的研究目的，整理相關文獻並針對本研究進行討論。此章分為以下幾節，第一節老化的身心特徵，第二節老化與平衡表現，第三節運動介入對老年人平衡的改善。

### 第一節 老化的身心特徵

根據內政部社會司老年福利（2009）法規第二條指出老年人定義為年滿六十五歲以上的人。老化，指身體各部位及其功能性隨著時間延長而衰退的現象，是每個人必經的過程，也是不可逆的現象。隨著年齡的增長，不論是生理或是心理功能皆會逐漸降低，許多老年人也因為這個原因而逐漸降低身體活動，漸漸減少出門走動的時間，甚至減少了身體活動量。但每個人老化速度不同，會因為其飲食習慣、生活方式、身體活動的不同而有差異。內政部（2005）老人狀況調查資料顯示 65 歲以上老人對自己目前健康與身心狀況表示「好」者占 33.44%，不好者占 29.52%。其實年齡分為兩種，一種是實際年齡，另一個則是功能性年齡。實際年齡是指法定的年齡，也就是出生到目前真實的歲數，另一種功能性年齡則是每個人不同的，有些人實際年齡才 30 歲但卻因為生活習慣或身體活動量少而使功能性年齡就像是個 50、60 歲的人。有些人實際年齡已經 50 歲，但功能性年齡卻只有 30 歲。目前大家想探討的便是功能性年齡的部分，希望藉由生活習慣的改變或身體活動量增加，減緩身體年齡的增長，

進而延緩老化速度，過一個健康的老年生活。

以下便針對隨著人逐漸的變老，其生理與心理的改變。在生理部分，肌力減退、心肺耐力降低、柔軟度變差、視力減退、反應時間變長、中樞神經與感覺靈敏度變差、關節活動度降低。因此造成活動能力受限，對於週遭環境的改變或突發狀況進行即時反應能力降低，發生意外與跌倒的機率也相對提升。談到心理方面，在老化的過程中，伴隨而來的便是焦慮不安、沮喪、衰退、無耐心、對任何事情提不起興趣，這些負面的情緒，導致老年人很常把自己封閉在家裡。內政部(2005)老人狀況調查資料顯示 65 歲以上老人日常生活主要活動以「與朋友聚會聊天」占 24.72%最多，「從事休閒娛樂活動」占 14.18%居次，「從事養生保健活動」占 12.12%再次之。這些都顯示出老年人日常生活大多從事的身體活動是屬於靜態或低活動量。且台灣的老年人普遍都有一種「年老無用論」的想法，認為人都老了，就應該將重心放在家庭，在家含飴弄孫或看電視這類型不需要大量身體活動的事情。更有許多老年人認為持續運動習慣是年輕人才須從事的，本身只要到市場買菜、心血來潮到公園走路或甩手這樣就有足夠的身體活動了。這些一時興起的活動，若沒有持續下去，便也無法促使身體提升或維持其功能，基礎代謝率也無法提升，活動力持續的降低，身體各方面機能也在逐漸衰退，疾病也就找上門了。

內政部(2005)老人狀況調查分析顯示 65 歲以上老人對未來生活最擔心的問題，以自己的健康占 24.35%最多，經濟來源占 15.52%居次，自己生病(失能、失智)之照顧占 10.61%

再次之。世界衛生組織 ( World Health Organization, WHO ) 給‘健康’下的定義，是指“健康不僅為疾病或羸弱之消除，而是身體、精神及社會之完全的健康狀態”。也就是說健康不只是包含了身體健康而已，而是指多方面達到完善時，才能稱為完全的健康(wellness)。世界衛生組織也對‘ageing’下了定義，This population ageing can be seen as a success story for public health policies and for socioeconomic development, but it also challenges society to adapt, in order to maximize the health and functional capacity of older people as well as their social participation and security。當中指出人口老化可看出公共健康政策與社會經濟發展的成功，但為使老年人有較好的健康與功能能力，以及其社交參與能力和安全性，更挑戰社會的適應性。目前國內大多以健康老化為提倡的重點，如果身體失去了健康，即使其他方面得到滿足，也會覺得無用武之地。老化過程中，身體的機能是會隨著年齡提升而逐漸退化，而失去健康就等於身體各項機能急速的在下降、衰退，各種慢性疾病也會隨之而來，很有可能因此從能夠獨立生活變成需要依賴照護的老年人。內政部（2005）老人狀況調查分析顯示 65 歲以上老人近 13%自理日常起居活動有困難，其主要照顧者為配偶、子女或媳婿合占 40%，為外籍或本國看護工合占 18%，為機構、居家服務員（含志工）合占 9%，惟無人可協助而須自我照顧者近三成，由此可知照顧這些無法自主生活的老年人，會造成家庭與社會龐大的醫療成本以及照護安養人力資源的支出。

當然失去健康並不是單純指身體的衰退、慢性疾病等，也是有因為意外事故而導致身體狀況變差。行政院衛生署國民健康局（2006）針對5300多位中老年民眾做了「台灣地區中老年身心社會生活狀況第五次調查」，當中有一項調查了50歲以上中、老年人「過去一年曾跌倒或摔倒之百分比」，指出5361名完成此項之65歲以上受訪者一年內跌倒或摔倒一次以上佔總人數的28.1%。這說明了對於老年人來說，跌倒是經常發生的意外事故。從預防保健的角度來說，若是能夠及早養成老年時期運動習慣，改善其肌力與平衡能力的減緩衰退速率，導致跌倒的風險也會相對的降低許多。另一項目則是調查了50歲以上中、老年人「自述單獨進行各項日常生活活動有困難累積項目數之百分比」，指出5376位完成此項之65歲以上受訪者感覺含1項以上的日常生活活動（洗澡、穿或脫衣服、吃飯、起床、站立或坐椅子、室內走動、上廁所等六項）有困難者，佔總人數的8.02%。這說明隨著年齡的增長，功能性體適能力也逐漸降低。如何提升功能性體適能、如何減緩老化速度或是在年齡增長時維持健康、如何降低因為老年人口逐年增加而使社會醫療成本龐大支出，這幾類相關話題是目前國內關切討論並致力找尋解決方式的課題。

## 第二節 老化與平衡能力

人類是直立的雙足動物，為了維持軀幹和下肢直立，所以必須要有良好的站立平衡。凡是在地面上移動，像是雙腳觸地（站立）、單腳觸地（走路）、雙腳離地（跑步），這些都使用到平衡控制系統。平衡系統組成了日常功能，也就是所謂的功能性活動，是由非常多的因子所組成的。主要是由感覺與運動、週邊與中樞神經系統（CNS）間相互協調來維持身體的穩定度。黃永昌與邱文信（2007）把平衡定義為「保持不管在任何情況下，身體重心投影在地面上都維持在最大基底面積上」。因此身體不論在靜態或動態下，皆需要平衡控制協調來維持整體平衡。

為了維持正常的生活，身體便會有一些功能性活動，如走路、站立、坐下、轉身、上下樓梯等，這些皆是需要有良好的平衡能力去維持。當身體重心轉移的過程中，若是沒有良好的平衡策略或感覺系統相互配合，則會無法維持整個身體的平衡，產生搖晃或擺動，甚至會有跌倒的情形發生。當人在老化的過程當中，可能會因為某些功能的喪失，致在從事這些功能性活動時有不穩定的現象，當然跌倒發生率也就相對的提升。圖 2-2-1 顯示一個良好的平衡、姿勢和移動的控制是屬於感覺系統和動作系統兩個連續的相互協調作用。

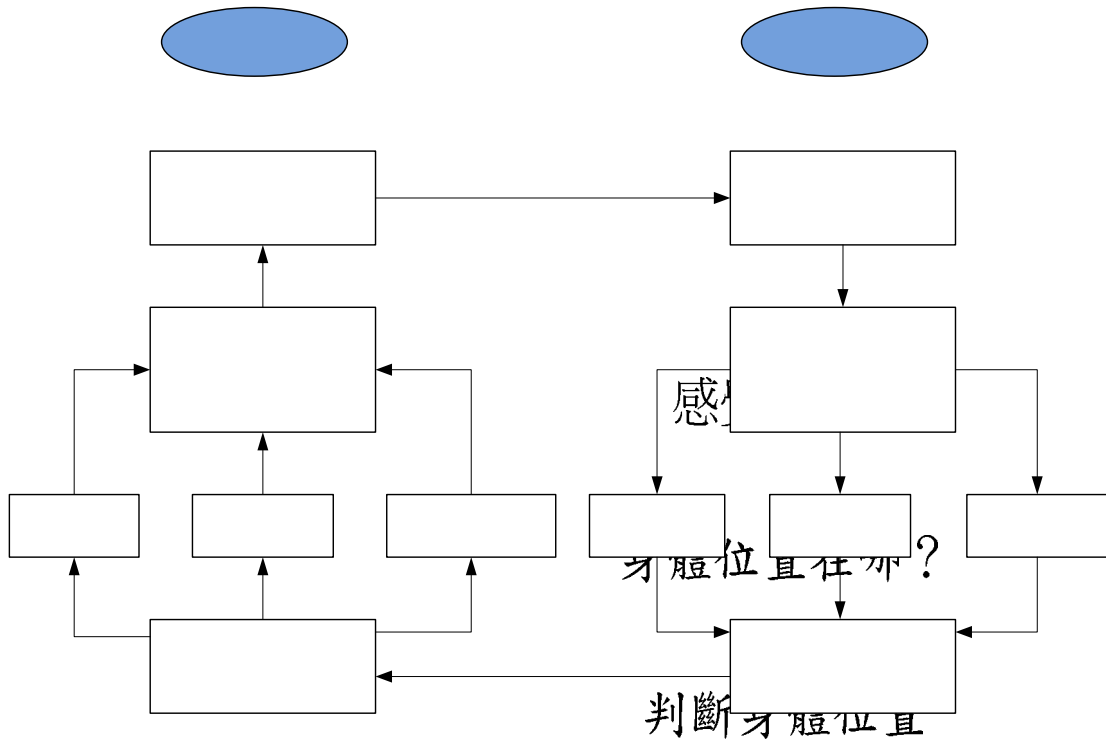


圖 2-2-1 良好的平衡、姿勢控制 (Waneen, Karen, & Priscilla, 2005)

平衡包含了三個感覺系統，分別為視覺、前庭系統、本體感覺系統。視覺系統使用在當我們移動以及避開障礙物時，傳達身體與外在事物間的相對位置選擇及結論就像是我們的”羅盤”，感覺在空間中頭部受到感覺系統度和轉動的角加速度。本體感覺系統則是當身體各肢段的相對位置以及其重心方向的速度和姿勢 (Winter, 1995)。Pyykko, Jantti, & Aalto (1990) 指出視覺對老年人姿勢穩定度佔了 50%，邱沛雯、李振鴻、陳淑雅與林秀真 (2007) 也表示視覺輸入對維持平衡的重要性有隨著年齡增加而加強的趨勢。但當人年老時，這些感覺系統也在退化當中，當其靈敏度或反應能力沒有這麼敏銳時，此時發生意外的風險也相對提升。

環境影響

為了使身體重心在基底面積 ( base of support, BOS ) 內 , 且維持平衡避免跌倒 , 身體會產生不同的平衡穩定方式 , 可分為四種 : ankle strategy、hip strategy、suspensory strategy、step strategy , 如圖 2-2-2 所示。ankle strategy 使用在靜止站立和受到外在些微擾亂時 , 此時會以踝關節為軸心 , 踝部屈肌與伸肌會收縮使身體產生前後些微擺動來維持姿勢整體的平衡控制。若是受到更大外在擾亂或是當踝部肌群無法控制時其不穩定時 , 則會使用到髖關節來保持平衡 , 此時會以髖關節為軸心 , 臀部屈肌與伸肌會收縮 , 使髖關節屈曲讓身體質量中心 ( body's centre of mass, COM ) 往後移 , 或是髖關節伸直讓身體質量中心 ( COM ) 往前移 , 藉此來保持身體平衡穩定。當站立平面突然向上/下垂直移動時 , 人體有保持重心位置的本能 , 會發生雙膝微彎的反應 , 主要是吸收大部分外來之作用力 , 此時便是 suspensory strategy。當重心 ( centre of gravity, COG ) 位移過大 , 超出其基底面積 , 或是擺動幅度過大使髖關節無法維持平衡時 , 便跨出一步使身體產生一個新的基底面積避免跌倒 ( Winter, 1995; Waneen, Karen, & Priscilla, 2005 ; 胡名霞 , 2006 )。年輕人大多使用 ankle strategy 來保持身體穩定 , 而老年人則是傾向使用 hip strategy 來維持身體平衡。林慧芬與胡名霞 ( 1994 ) 研究證實老年人在感覺回饋改變或受剝奪時 , 或單腳站立下 , 站立穩定度比年輕人及中年人差。老年人感受可以安全的使用踝關節固定身體晃動的範圍比實際程度還小 , 可能是因為老年人的視覺、本體感覺或肌力等因素導致 ( 林慧芬、胡名霞 , 1995 )。

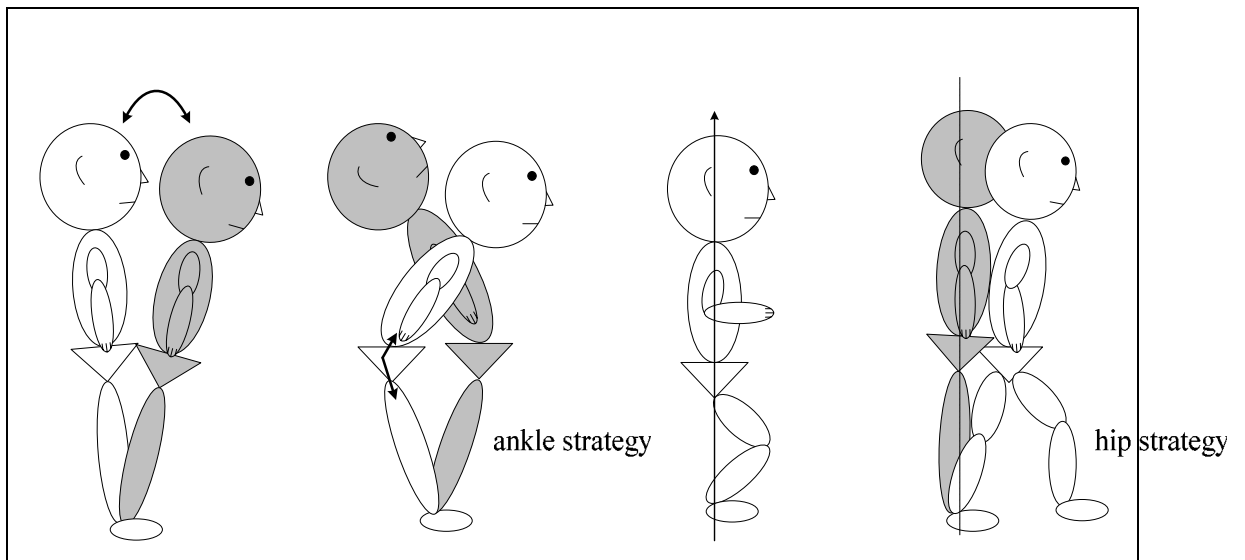


圖 2-2-2 四種平衡方式(資料參考並修改自：胡名霞，2006)

平衡表現測量包含了直接測量、間接量化測量、間接觀察測量三項 (Howe, Rochester, Jackson, Banks, and Blair, 2007; Horak, 1997; Susan and Thomas, 2007):

- 一、直接測量：力板提供在穩定範圍或不同情形下壓力中心 (centre of pressure, COP) 活動測量。大多數研究在靜態下表現 (如靜止站立、單腳站立) 較不能表現出其平衡好壞，但在動態情形下的表現 (像往前、後、旁傾斜) 則較能夠表現平衡好壞。
- 二、間接量化測量：大多測量日常生活常用的動作，屬於功能性評估。項目有功能性伸直 (Functional reach)、Timed up and go、步伐速度 (Gait speed)、開眼/閉眼單腳站立 (Single legged stance with open/close eyes)、併腳站立 (Parallel stance)、前後站立 (Tandem stance)、前後走路 (Tandem walk)、翹翹板測試 (Tilt boards)、平衡木測試 (Balance beams)。這九種量化

的間接測量是目前平衡研究中常使用的，皆能夠高度的表示其平衡能力。

三、間接觀察測量：物理治療常使用的為 Berg Balance Scale ( BBS )，此量表由 14 項老年人日常生活表現所組成，主要診斷老年人步行時跌倒風險，每項分數由 0-4 分表示，共計 56 分。Performance-Oriented Assessment of Mobility by Tinetti ( POMA )，目前普遍使用的功能性平衡評估工具，分為平衡和步態兩方面來測試，此量表並不考慮環境因素，只看自發性(走路或日常生活)跌倒風險。The Fregley-Graybiel Ataxia Test，主要測量「周邊神經前庭感覺系統」是否失調，要考慮到受測者其動作協調性需要正常良好的。The Dynamic Gait Index，是一種較新的功能性測試，使用步態來評估平衡。

平衡表現是一種複合的表現，有許多因子綜合而成的，並非單因子導致。Horak (1997) 指出沒有任何一種評估工具能夠全方位的評估平衡控制，需要藉由不同的評估工具去測量其不同面向。因此研究要針對想深入探討的方面，選定合適的平衡測量法。

隨著年齡增長，身體功能也開始衰退，隨之而來的就是許多的退化與意外傷害。2002年醫學資料表示台灣65歲以上老年人的跌倒盛行率約為10.5%至20.1% (劉惠賢、許亞瑛，2004)。行政院衛生署(2010)統計2009年十大死亡原因顯示65歲以上老年人口十大死因中，事故傷害雖已從2007年的排名第七名降至第十名。但對於老年人來說，事故傷害當中跌倒佔據第二位。而老年人跌倒受傷所導致的日後照護以及併

發症更造成社會以及家庭的龐大醫療負擔。因此預防跌倒、維持身體移動性是日前大家所迫切探討的主軸議題。老年人身體機能的退化，不像年輕人擁有較好的復原能力，再加上身體活動力的降低，更容易促使心肺功能、肌力、基礎代謝能力的降低，這種快速的喪失身體機能，往往就是導致臥病在床以及死亡的路徑。American Geriatrics Society (AGS)，British Geriatrics Society (BGS) and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention (2001) 整理出最常見的跌倒風險因子是肌力衰弱、跌倒病史、步態衰退、平衡能力差、使用輔具、視覺衰退、關節炎、前十字韌帶受損、沮喪、認知功能受損、80歲以上的老年人。跌倒傷害輕則是皮膚擦傷、挫傷、流血之類，更嚴重者可能是關節脫臼、骨折。Monica and Warwick (2000) 指出隨著年齡增加而導致的移動性降低會導致老年人在轉身時跌倒，可能會造成髖關節骨折，而髖關節骨折的風險在50歲之後便逐年增加。當老年人因跌倒而骨折時，便不得不躺在床上靜養，也因為靜養，無法到處走動，導致活動能力減退得更快速。Rothschild, Bates, and Leape (2000) 研究指出許多老年人在急性疾病或住院後，常發生認知功能快速下降的經驗，同時也比認知未缺損前發生更多次跌倒經歷。本來只是為了養病躺在床上，逐漸演變成身體機能急速衰退，無足夠的體適能來應付日常生活作息，進而在床上度過餘年。

### 第三節 運動介入對老年人平衡改善

內政部（2005）老人狀況調查資料顯示65歲以上老人日常生活習慣中「每日運動」者達61.42%，此數據表示38.58%的老年人屬於坐式生活者。除了那些有規律運動習慣的老年人，大多數老年人對於運動抱持著有動到就好的態度，因此在從事運動課程中往往還沒達到其運動所需的強度便休息了，因此很有可能會花費相同的時間，卻無法得到相對的運動效益（如改善心肺適能、肌肉力量、平衡能力、預防跌倒）。更有部分老人認為要運動是一件很困難且麻煩的事情，或者本身是沒有從事運動的熱情與興趣，寧可待在家裡也不願出來活動身體，因此造成活動力減低，身體各項機能急速退化，平衡能力也相對變差，跌倒風險也就隨之而來，這是非常可惜且可防範的事情。

運動近幾年來在老年族群受到重視，越來越多老年人抱持「要活就要動」的心態。許多研究指出適度的運動能夠改善身體機能，甚至對心理層面也能有所影響。隨著科技日新月異，人類身體活動也相對減少許多，而身體缺乏運動與不良的生活型態均威脅健康並加速老化，跌倒的風險也隨之增加。McMurdo and Rennie (1993) 更指出年老在家的老年人也需從事規律運動，使其功能性能力獲得改善。

目前大多數老年人選擇的運動項目為太極拳、氣功，此類動作較為緩慢的運動，也有多篇研究證明了此類運動（Wolf, Barnhart, Ellison, & Coogler, 1997; Zhang, Ishikawa-Takata, Yamazaki, Morita & Ohta, 2006; Wolf, Barnhart, Ellison, & Coogler, 1997; 陳怡璇、林松佑、周玟

玲、李雪楨、王瑞瑤、楊雅如，2008) 確實對老年人平衡能力有所改善。其實運動種類非常多樣，並非所有老年人都喜愛這幾類運動，大多老年人選擇的是在家附近走路或到公園裡甩手、散步，便覺得已經足夠當作一天的運動量，但往往因為持續時間、走路速度、手臂擺動不足而沒有達到其運動程度。雖然花費了時間，但卻未達到其運動所希望得到的效果。以往文獻回顧與ACSM(2010)對於老年人的運動建議皆指出老年人除了心肺有氧運動之外，另外還需介入阻力訓練，進而促使老年人心肺適能與肌力

肌肉力量增長與快速移動的能力會與老年人的跌倒風險成反比。透過阻力訓練，能夠使肌力增長，而所謂肌力增長像是神經肌肉的適應、肌纖維增生、肌肉力量變大。對於老年人的肌力訓練，應由肌力與心肺的循環訓練組成，而傳統訓練原則對於肌力訓練至少要3個月以上，且低強度(自覺量表4-5分)至中強度(自覺量表5-6分)的阻力訓練能增加移動速度，進而改善日常生活之活動與平衡能力(Williams & Stewars, 2010)。

田詠惠與林貴福(2006)整理走路運動對老年人平衡能力的影響，指出規律的走路運動對老年人或停經後婦女帶來運動效益，且下肢肌力及步態穩定的增進可以改善平衡能力，降低跌倒發生率。

Howe, Rochester, Jackson, Banks and Blair (2007) 回顧了34個研究，共2883位健康的受試者。大多數為女性，平均年齡在75歲以上。運動介入種類分類為：

- (1) 步態、平衡、協調和功能性試驗
- (2) 增強式訓練，包括阻力和力量訓練

- ( 3 ) 3D運動，包含太極拳、氣功、舞蹈、瑜珈
- ( 4 ) 一般性的身體活動
- ( 5 ) 一般性身體活動，在走路方面
- ( 6 ) 一般性身體活動，腳踏車方面
- ( 7 ) 複合式運動介入型態，涵蓋上述幾項。

現今不論是國內外已經有多位學者針對老年人介入不同的運動對於其平衡改善是有所幫助的。請參考表 2-3-1，有較詳細的文獻整理。

由文獻回顧發現運動介入相對於一般的活動對於老年人在統計上有較為正向之影響，可是對於平衡能力改善的研究因只侷限於短期內，因此建議研究應該要有長期的後續追蹤結果來決定最終的影響。

回顧文獻皆顯示出運動介入的確對於老年人平衡能力有所幫助。Nelson, Rejeski, Blair, Duncan, Judge, King, Macera, and Castaneda-Sceppa (2007) 談到不論是 Consensus Development Conference ( CDC )、American College of Sports Medicine ( ACSM ) 或是 American Heart Association ( AHA )，都建議成人每星期最好每天從事有氧運動，每次也都要達到 30 分鐘以上，運動強度也要達到中高強度以上。而且提到不只是從事有氧運動，也要從事阻力訓練，這表示運動已經是每個人所必須要從事的，並非一定是因為興趣去從事。此篇文獻也整理 ACSM 在 2010 年針對老年人設計的課程，提出了一個針對有氧運動、肌力訓練、柔軟度及平衡的訓練建議，如表 2-3-2 所示。

當然也有許多其他針對於運動及老年人方面的相關研究，其中就有包含運動介入對於老年人能夠改善其平衡能

力，預防跌倒方面的研究。近年來台灣在推動老年人「保密防跌」的計畫，主要是希望透過維持骨質密度以及預防跌倒這兩個項目。另一方面研究表示運動與功能性體適能也有密不可分的關係，適度的運動能夠維持或改善功能性體適能，用以應付日常生活所需之身體活動。當老年人擁有較健康的身體狀況，能夠日常生活中保有其獨立自主性，進而達到較好的生活品質。

一堂完整的團體課程應該是包含了暖身、有氧運動、緩和、肌力訓練、伸展這五個項目的有氧肌力課程。但可惜的是國內在介入社區運動時普遍針對於老年人的課程只包含了暖身、有氧運動、緩和、伸展，有點類似健康操與團康型式的課程來進行。且許多老年人在從事團體運動中，可能因為缺乏與老師的互動（人數過多，無法照顧到每一位）、體能較差容易感覺到疲累、無法跟上動作、不想多活動身體等因素，因而產生挫敗感，容易在運動進行當中放棄，進而不想再從事相同的團體課程。

因此本研究針對這兩個部分去比較，希望比較課程安排的不同（有無加入肌力訓練），對於老年人的平衡能力之影響。

表 2-3-1 運動介入對於老年人之文獻探討

作者	受試者/組別	課程	結果
Bird, Hill, Ball, Hetherington, and Williams (2010)	45 名社區老人參與。分別為運動介入組與控制組	前測完後，介入肌力與伸展訓練課程，3 次/週，持續 16 週。再次進行測試。休息 4 週，再介入第 2 次運動課程，進行後測，請老年人持續本身的運動，12 個月後做後續追蹤。	在 12 個月後的後續追蹤發現，運動介入組的椅子坐起站立測試 ( $p < .001$ )、坐起繞物測試 ( $p = .001$ )、身體的擺動位移 ( $p < .001$ ) 有顯著改善。且持續運動的老年人比起沒有運動的老年人其肌力有非常顯著增長、平衡與移動性也有改善。表示持續的肌力訓練確實能夠達到效益。

<p>Brouwer, Walker, Rydahl, and Culham ( 2003 )</p>	<p>38 名社區老年人分成兩組，一組是運動組，另一組是教育組。</p>	<p>運動組：低阻力運動、重心轉移的活動課程。1 小時/次，2 次/週，持續 8 週。 教育組：減少跌倒風險因子的教育課程</p>	<p>運動組在橫向或縱向的重心移動能力有顯著改善 ( <math>p &lt; .05</math> )，而步態則沒有改善 ( <math>p &gt; .05</math> )。教育組是在心理健康測試增加 5%。兩組皆減少對於跌倒的害怕程度 ( <math>p &lt; .006</math> )。</p>
<p>Carter, Khan, Petit, Heinonen, Waterman, Donaldson, Janssen, Mallinson, Riddell, Kruse, Prior, Flicker, and McKay. ( 2001 )</p>	<p>65-75 歲患有骨質疏鬆的女性。45 名為運動介入組，48 名為控制組。</p>	<p>介入基礎肌力與平衡訓練課程 ( 為骨質疏鬆而設計的基礎運動課程，主要以改善姿勢、平衡、步態、髖部與軀幹穩定 )。動作反覆 8-16 次/組，2 次/週，持續 10 週。</p>	<p>比較控制組與運動組，測試 10 公尺角錐間跑 8 字測試其動態平衡能力 ( <math>p = .31</math> )、力板測試靜態平衡能力 ( <math>p = .387</math> ) 用腳的膝伸直肌力 ( <math>p = .203</math> )。研究結果皆顯示無顯著差異。</p>

<p>Cyarto, Brown, Marshall, and Trost. (2008).</p>	<p>67 名老年人分成居家阻力訓練組、團體阻力訓練組，與團體走路組三組</p>	<p>團體阻力訓練組：使用彈力帶與身體重量從事 9 個阻力訓練運動，2 個平衡運動，10 個伸展</p> <p>居家阻力訓練組：給運動手冊回家，教學 8 個小時，和電話支持。</p> <p>團體走路組：每次 30 分鐘。</p> <p>各組運動 2 次/週，持續 20 週。</p>	<p>團體阻力訓練組在肌力 ( <math>p &lt; .05</math> )、下半柔軟度 ( <math>p &lt; .05</math> )、敏捷/動態平衡 ( <math>p &lt; .05</math> )，前後測有顯著改善。居家阻力訓練組前後測在肌力 ( <math>p &lt; .05</math> )、上半身柔軟度 ( <math>p &lt; .05</math> ) 有顯著改善。團體走路組則沒有看到顯著改善。</p> <p>團體運動組又比居家阻力組與團體走路組的下半身柔軟度 ( <math>p &lt; .05</math> ) 有顯著改善。</p>
--	--	---	---

<p>Engels, Drouin, Zhu, and Kazmierski (1998)</p>	<p>34 位 59-81 歲社區老年人參與。12 位有手腕負重運動組、11 位手腕非負重運動組、11 位控制組。</p>	<p>介入低衝擊中強度有氧舞蹈，提高肌肉適能、柔軟度、姿勢穩定的動作。1 小時/次，3 次/週，持續 10 週。</p>	<p>手腕負重運動組與手腕非負重運動組在耗氧量 (<math>p&lt;.05</math>)、下肢肌力 (<math>p&lt;.05</math>)於前後測試有顯著改善，且單腳站立與功能性伸直的平衡測試，兩組也皆有改善趨勢。但手腕是否負重在數據上沒有較大的影響。</p>
<p>Islam, Nasu, Rogers, Koizumi, Rogers, and Takeshima (2004)</p>	<p>33 名老年人。15 名為訓練組與 14 名為控制組。</p>	<p>感覺與肌力的平衡運動訓練課程。1 小時/次，2 次/週，持續 12 週。</p>	<p>訓練組比控制組往後 (<math>p&lt;.001</math>)/往左 (<math>p&lt;.001</math>)/往右 (<math>p&lt;.001</math>)的動態平衡能力與下半身肌力 (<math>p&lt;.001</math>)皆獲得改善。</p>

<p>Kaneda, Sato, Wakabayashi, Hanai, and Nomura. (2008)</p>	<p>30 名健康老年人。15 名為深水跑步運動，15 名為一般水中運動</p>	<p>80 分/次，2 次/週，持續 12 週。</p>	<p>深水跑步運動組擺盪距離 ( <math>p &lt; .05</math> )、前後走路時間 ( <math>p &lt; .05</math> )、反應時間 ( <math>p &lt; .05</math> ) 之後測比前測皆有改善。但一般水中運動組僅在擺盪面積 ( <math>p &lt; .05</math> ) 與反應時間 ( <math>p &lt; .05</math> ) 有所改善。且就研究數據可看出深水跑步組進步幅度較多。</p>
<p>Karlsson, Nordqvist, and Karlsson (2008)</p>	<p>文獻收集。探討身體活動、肌肉功能、跌倒與骨折。</p>	<p>分別討論身體活動與肌肉功能、身體活動與跌倒風險、女性的身體活動與骨折風險、男性的身體活動與<sup>26</sup>骨折風險。</p>	<p>老年人介入身體活動可改善其肌肉力量與平衡、降低跌倒風險和骨折。身體活動的生活型態可減少女性髖關節骨折人數，在男性中也看到。</p>

<p>Li-Lan Fu (1998)</p>	<p>23 位 63-73 歲女性長輩。A 組持續運動組；B 組：晚 A 組後 4 週開始運動。</p>	<p>介入平衡運動課程。20-30 分/次，3 次/週，持續 8 週。</p>	<p>前四週發現 A 組比 B 組在步寬 (<math>p &lt; .05</math>)、開眼單腳站立 (<math>p &lt; .01</math>) 有顯著改善。B 組在介入運動後，其開眼單腳站立 (<math>p &lt; .01</math>) 有顯著改善，但步寬 (<math>p &gt; .05</math>) 無顯著改變。</p>
<p>Liu-Ambrose, Donaldson, Ahamed, Graf, Cook, Close, Lord, and Khan. (2008)</p>	<p>70 歲以上跌倒後在健康照護機構的老年人，28 名為控制組，31 名為 OEP 治療組。</p>	<p>介入 The Otago Exercise Program(OEP)，此課程是基礎居家基礎的肌力與平衡訓練運動。30 分/次，3 次/週，持續 24 週。</p>	<p>檢測介入運動六個月後，並後續追蹤至一年。兩組的跌倒風險因子並無顯著不同 (<math>p = .98</math>)。兩組間在六個月後的功能性移動能力也沒有顯著不同 (<math>p = .36</math>)。後續追蹤一年後 OEP 運動組在中樞執行功能比控制組有顯著改善 (<math>p = .05</math>)。</p>

<p>Misic, Valentine, Rosengran, Woods, and Evans(2009)</p>	<p>55 名社區老年人參與研究。隨機分 26 名為心肺耐力組，29 名為柔軟度與平衡訓練組</p>	<p>心肺耐力組：使用跑步機、固定式腳踏車、橢圓滑步機、登階機。45 分/次，3 次/週，持續 40 週。柔軟度與平衡訓練組：肌力訓練與大範圍的平衡訓練，並使用彈力帶、啞鈴、藥球、平衡球。1 小時/次，2 次/週，持續 40 週。</p>	<p>心肺耐力組在耗氧量 ( <math>p=.03</math> ) 有顯著改善。柔軟度平衡訓練運動在腿部肌力 ( <math>p=.00</math> ) 與基礎的功能性體適能 ( <math>p=.00</math> ) 有顯著改善。</p>
<p>Morrison, Colberg, Mariano, Parson, and Vinik(2010)</p>	<p>16 名第二型糖尿病的老年人為糖尿病組；12 名健康的老年人為控制組。</p>	<p>介入上/下肢肌力訓練，與核心肌群訓練。每次肌力訓練 1-2 組，每組反覆次數 10-12 次。3 次/</p>	<p>糖尿病組反應時間較慢，姿勢位移也增加，介入肌力訓練後，顯著的改善腿部肌力 ( <math>p&lt;.05</math> )、反應時間 ( <math>p&lt;.05</math> )、位移</p>

		週，持續 6 週。	( $p < .05$ )，因而能降低跌倒風險。
Protas and Tissier (2009)	12 名社區老年人參與，皆是走路速度少於 0.85m/s，或 5 分鐘走路距離少於 305m。	75 分/次，3 次/週，持續 12 週。 15 分鐘走路運動，開始低強度的走路暖身，接著 5-10 次的靜止到 5 分鐘中強度較快速的走路。 60 分鐘阻力訓練，暖身後，使用身體重量當阻力作用，作用下肢所有主要肌群	運動介入 12 週後，這些移動損傷的老年人表現走路速度 ( $p < .001$ ) 行走距離 ( $p < .001$ ) 和 5 分鐘行走距離 ( $p < .001$ )。在肌力 ( $p < .01$ ) 與其它功能性測試 ( $p < .001$ ) 也有顯著增進。在研究後 3-6 個月做後續追蹤，表示步態速度 ( $p < .001$ ) 走路持久度 ( $p < .001$ ) 和功能測量 ( $p < .001$ ) 還是有顯著增進。

<p>Rochat, Martin, Piot-Ziegler, Najafi, Aminian, and Büla. (2008)</p>	<p>47 名有平衡和步態損傷的社區老年人。23 名為害怕跌倒組。24 名為不害怕跌倒組。</p>	<p>兩組皆介入低強度的步態與平衡課程，包含平衡、柔軟度、協調性、下肢肌力。1 小時/次，1 次/週，持續 10 週。</p>	<p>低強度的步態與平衡訓練課程對於害怕跌倒組在前後測試發現 FES 測試 ( <math>p=.007</math> )、步態速度 ( <math>p=.008</math> )、跨步測試 ( <math>p=.03</math> ) 有顯著差異，但不害怕跌倒組則皆無顯著差異。總體而言前後測試在步態速度 ( <math>p=.03</math> ) 與總雙腳支撐期 ( <math>p=.05</math> ) 有改善。</p>
<p>Rubenstein, Josephson, Trueblood, Loy, Harker, Pietruszka, and Robbins (2000)</p>	<p>59 名平均 74 歲有特殊跌倒風險的社區男性。31 名為團體運動組，28 名為控制組。</p>	<p>課程著重在增加肌力與肌耐力，改善移動性與平衡。90 分/次，3 次/週，持續 12 週。<sup>29</sup></p>	<p>對於慢性損傷、有跌倒傾向的老年人介入肌力訓練課程比起控制組較能改善其腿後肌群肌力 ( <math>p=.009</math> ) 股四頭肌與腿後肌群肌耐力</p>

			( p=.001;p=.006 ) 6 分鐘走路 ( p=.01 )、POMI 步態分數 ( p=.02 )、SF-36 健康品質測試 ( p=.005 )。
Schoenfelder and Rubenstein ( 2004 )	81 名 64-100 歲的護理之家老年人	從事踝部強化與走路課程，15-20 分 / 次，3 次 / 週，持續 12 週。	在運動後 3 個月測試，並後續追蹤至 6 個月。在平衡與對跌倒的恐懼有所改善。針對有跌倒傾向的年老男性介入肌力、移動性與跌倒的團體運動課程，結果顯示運動前後其平衡 ( p .05 )、走路時間、跌倒風險皆下降。
Shigematsu, Chang, Yabushita, Sakai, Nakagaichi, Nho,	38 名平均 72-87 歲有自主性的社區女性長輩。20 名從事運動組，	基礎有氧舞蹈運動 ( 單腳站立、下蹲、原地踏步、腳跟點地、平衡、肌力與敏	運動組在運動後顯著改善其閉眼單腳站立 ( p<.05 )、功能性伸直 ( p<.05 )和兩角錐走路時

<p>and Tanaka. (2002)</p>	<p>18 名為控制組。</p>	<p>捷性、動作控制等課程組成), 1 小時 / 次, 3 次 / 週。持續 12 週</p>	<p>間 ( <math>p &lt; .05</math> ), 而控制組沒有任何改變。表示基礎有氧運動對於女性長輩確實能改善平衡和移動 / 敏捷性, 而能降低跌倒風險。</p>
<p>Sung (2009)</p>	<p>40 名 65 歲以上的女性。分成團體運動組、健康教育組控制組。</p>	<p>團體運動組: 10 分鐘的暖身、10 分鐘肌力訓練、20 分鐘隨音樂的運動、10 分鐘緩和。3 次 / 週。 健康教育組: 利用投影片講解運動的女性長輩對於日常生活活動之益處, 增進自身安全性, 以及減少慢性疾病。30 分 /</p>	<p>所有介入組比起控制組皆改善其下肢肌力 ( <math>p = .001</math> ) 髖關節柔軟度 ( <math>p = .028</math> )、靜態平衡 ( <math>p = .024</math> )、自尊 ( <math>p = .000</math> )。</p>

		次，1次/2週。 皆持續16週。	
Villareal, Banks, Sinacore, Siener, and Klein (2006)	40位肥胖老年人和27位因肥胖而虛弱的老年人。分為治療組、控制組。	飲食卡路里控制、運動(心肺耐力、柔軟度、肌力、平衡)。90分/次。3次/週，持續26週。	治療組在前後測試顯示其體重 ( $p < .001$ )、體脂肪 ( $p < .001$ )、身體表現 ( $p = .001$ )、 $VO_{2peak}$ ( $p = .001$ )、功能性狀態 ( $p = .005$ )、膝伸直 ( $p = .001$ )、膝屈曲 ( $p = .001$ )、走路速度 ( $p = .04$ )、單腳站立 ( $p = .03$ )、障礙物測試 ( $p = .002$ )、身體功能性 ( $p < .001$ )、身體限制 ( $p = .02$ )、活力 ( $p = .008$ )、健康改善 ( $p < .001$ )。

Zhang, Ishikawa-Takata, Yamazaki, Morita, and Ohta (2006)	49 位 60 歲以上社區的老年人。分為太極拳組、控制組。	介入太極拳課程。1 小時/次，7 次/週，持續 8 週。	太極拳組與控制組比較發現單腳平衡 ( $p<.001$ ) 與軀幹柔軟度 ( $p<.001$ )、FES 分數 ( $p=.006$ ) 有顯著改善。
吳貴琍、武為瓊 (2004)	19 名從事太極拳運動的中老年人為太極拳組；19 名不運動中老年人為一組	太極拳組：平均 $1.44\pm 0.62$ 小時/天，平均 $5.5\pm 1.5$ 天/週，平均持續 $14.22\pm 7.27$ 年。	太極拳對中老年人靜態開/閉眼單足立有增強作用。但無法顯示動態閉眼走直線具有促進效果。
陳怡璇、林松佑、周玟玲、李雪楨、王瑞瑤、楊雅如 (2008)	文獻收集。60 歲以上老年人。分為太極拳組、控制組(未訓練或其他訓練方式)	各項太極拳課程	統合分析結果指出太極拳能顯著增進老年人各項平衡控制能力與行走速度。

<p>彭鈺人、張淑玲與楊昌陸(2007)</p>	<p>50名女性長輩，25名為太極拳組，25名為控制組。</p>	<p>太極拳組：過去長期從事太極拳運動的女性長輩。 控制組：同年齡不運動的女性長輩。</p>	<p>指出太極拳運動對於女性長輩其靜態的開/閉眼單腳站立平衡以及動態的閉眼直線走路皆有極佳的提升作用。</p>
--------------------------	----------------------------------	--	---

表 2-3-2 ACSM 在 2010 年針對老年人在有氧運動、肌力訓練、柔軟度及平衡訓練建議（資料取自：Lippincott Williams and Wilkins, 2010）

<b>有 氧 運 動</b>	<b>頻 率 ( Frequency )</b>	中強度運動至少 5 次/週，或高強度 3 次/週，因此總共中到高強度運動為 3-5 次/週
	<b>強 度 ( Intensity )</b>	在 10 分的自覺量表中，中強度在 5-6 分；高強度則在 7-8 分
	<b>時 間 ( Time )</b>	中強度運動累積至少 30-60 分/天，每次至少持續 10 分，總共 150-300 分/週，或是高強度運動至少 20-30 分/天，總共 75-100 分/週，或是持續相同時間的中強度加高強度之運動組合。
	<b>型 態 ( Type )</b>	任何不會對關節造成壓力的運動皆可。走路是最常見的運動。水中運動和固定式腳踏車可能有益於那些有負重活動限制的人
<b>肌 肉 肌 力 運 動</b>	<b>頻 率 ( Frequency )</b>	至少 2 次/週
	<b>強 度 ( Intensity )</b>	在 10 分的自覺量表中，中強度在 5-6 分；高強度則在 7-8 分

	<b>型態 ( Type )</b>	漸進式的負重訓練課程，或負重的柔軟健身課程（8-10個運動包含身體大肌群，並反覆10-15次）。爬樓梯，和其他一些使用主要肌群的強化活動。
<b>柔軟度運動</b>	<b>頻率 ( Frequency )</b>	至少 2 次 / 週
	<b>強度 ( Intensity )</b>	在 10 分的自覺量表中，中強度是在 5-6 分。
	<b>型態 ( Type )</b>	任何可以維持或是增加柔軟度持續性的伸展活動。並伸展主要肌肉群。使用靜態伸展，而非彈震式伸展。
<b>針對經常跌倒或有移動問題的平衡運動</b>	<p>運動型態沒有特殊推薦的，只要在運動處方中包含平衡訓練即可。而神經肌肉訓練（包含平衡、敏捷性、和本體感覺訓練）每週訓練 2-3 天，能夠有效的減少和預防跌倒。一般推薦使用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 逐漸的減少支撐的底面積，進而增加動作困難度（雙腳站立、半前後站立、前後站立、單腳站立）</li> <li>2. 能夠擾亂重心的動態移動（一前一後走路、繞圈轉動）。</li> <li>3. 訓練肌群（腳跟站立與腳尖站立）</li> <li>4. 減少感覺輸入（閉眼站立）</li> <li>5. 太極</li> </ol>	

### 第三章 研究方法

本研究篩選台中市約有 180 個社區發展協會，隨機挑選符合社區篩選資格的兩社區為研究母群體，分別為軍功社區與陳平社區。首先初步在兩社區內尋找符合年齡與其他篩選條件資格，並願意參與本研究之受試者。填寫健康狀況量表、體能活動適應能力問卷，體適能檢測同意書後，進行各項功能性體適能以及平衡能力前測。接著進行為期四個月之運動課程；課程結束後進行後測，主要藉由運動前後之各項檢測來評估受試者其平衡能力是否獲得改善。本章將對研究架構、研究流程、研究對象、研究工具、資料分析、預期結果及研究預定工作進行詳細說明。

## 第一節 研究架構

近年來人口老化的現象日趨嚴重，隨著年齡的增長，許多危險因子也逐漸的提升。更有許多因為跌倒而久病臥床或死亡的案例，因此預防老人跌倒是目前老年政策之重要課題之一，平衡能力的好壞更是影響跌倒與否的重要因子。因此本研究架構以導致跌倒因子為其自變項，探討介入團體運動課程設計四個月後評估有無增加肌力訓練，是否對於平衡能力有所改變作為其此研究之依變項。

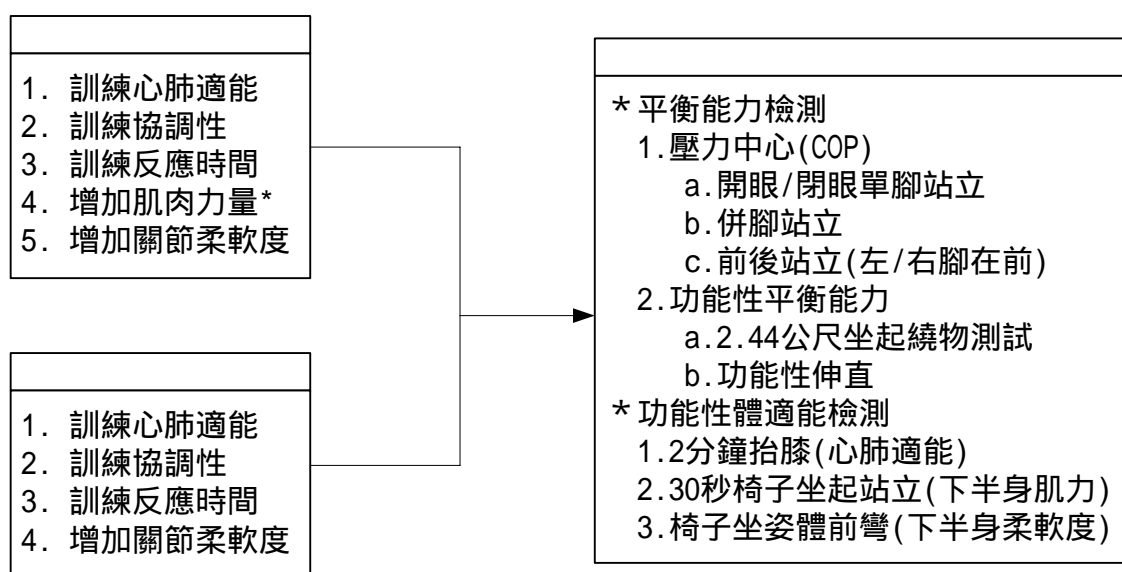


圖 3-1 研究架構圖

## 有氧肌力組

## 第二節 研究流程

本研究決定研究方向後，開始收集和平衡能力、運動介入老年人之相關文獻，且開始進行研究計畫的撰寫。研究流程如下：

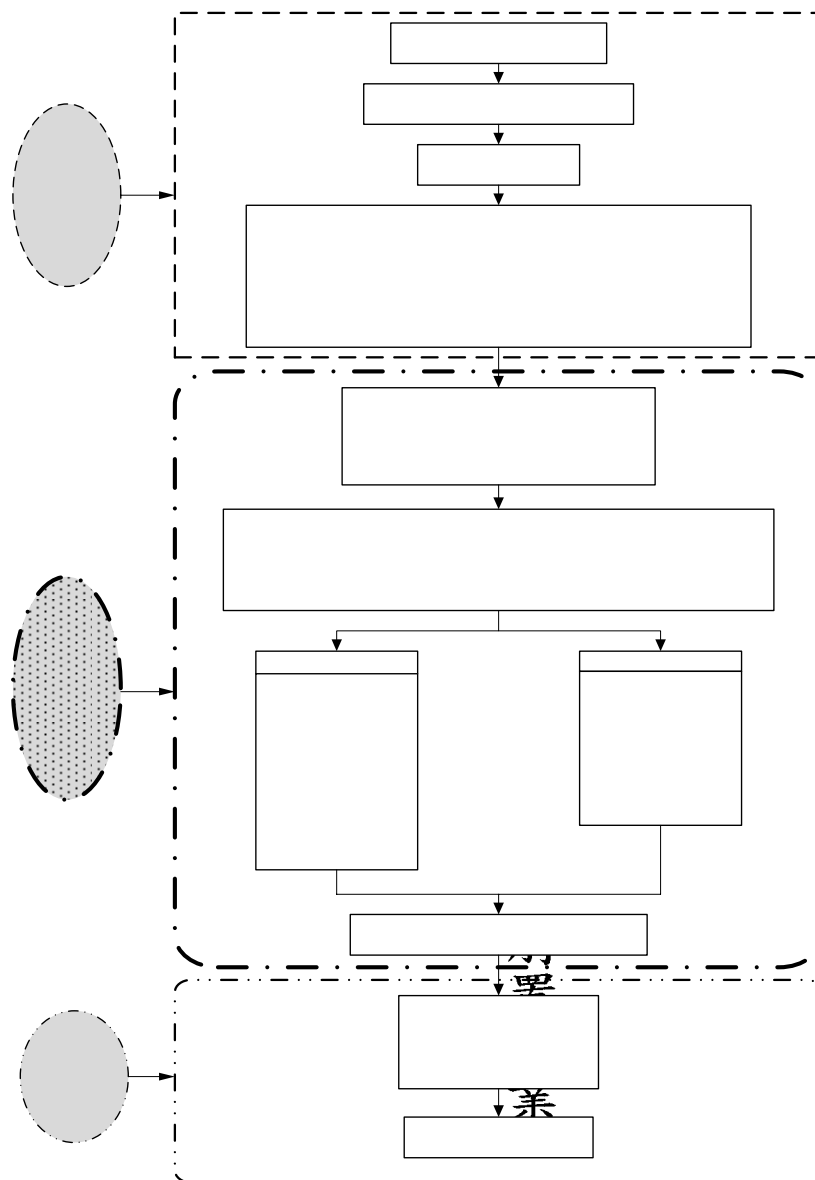


圖 3-2 研究流程

與合作之弘道  
提出以下幾點  
1.社區老年人比  
2.社區規劃運動  
3.是否有合適的  
4.社區志工參與

### 第三節 研究對象

首先與弘道老人基金會社工輔導員進行討論並共同篩選合適社區，提出社區篩選條件如下：

- 一、 社區老年人口比例
- 二、 社區活動型態多為靜態團體活動
- 三、 是否有較為寬大平坦的室內空間能夠利用。
- 四、 社區志工的參與與意願程度
- 五、 選用場地是否方便老年人前來參與運動課程

根據以上各項社區篩選條件，評估台中市各社區後隨機挑選符合社區條件資格之軍功社區與陳平社區作為研究母群體，並先與兩社區志工共同召開檢測與運動課程講解會議後，由社區志工協助在社區宣傳與招生。

招生受試者年齡為 65 歲（含以上）之老年人。並符合以下條件者：

- 一、 填寫健康狀況量表與體能活動適應能力問卷，並參考 ACSM（2010）的風險評估方法，建議屬高風險，但參與本研究的意願極高的受試者，自行前往大型醫療機構之家醫科，請醫師開立許可運動的證明並簽立同意書。
- 二、 符合獨立自主性，無行動不便，肢體障礙者。
- 三、 意識清楚，基本認知能力正常。
- 四、 識字或能以國語、台語溝通。
- 五、 經由研究者說明研究目的與步驟後願意參加本研究，並親自簽妥檢測同意書與運動課程同意書者。

填答各項問卷與資料中，老年人可能會受認知影響，產

生問卷解讀力誤差的問題，或是問卷問題較多，產生注意力不集中或亂回答的現象。研究者會從旁協助解釋問卷的內容，使用互動問答的方式，來減少類似誤差的情形發生，確實篩選出合適的受試對象。

## 第四節 研究時間

整個研究所投入的時間，包含前置作業、運動課程介入與後續分析，預計為期一年。預計於 2008 年 10 月開始研究的前置作業；2009 年 3 月底正式進行研究前測；2009 年 4 月初開始介入團體運動課程，並同步進行本計畫的相關研究。運動課程介入每週 2 次，每次 1 小時，總計進行 16 週的運動課程，中間扣除國定特別假日休息，總計共 32 堂課；2009 年 7 月底完成團體運動課程：於 2009 年 8 月初進行研究後測。

## 第五節 研究步驟

第一階段為研究進行前，會先詳細的與自願參與的受試者說明研究目的、流程、內容和注意事項。請受試者據實填寫完健康狀況問卷(附錄一)、體能活動適應問卷(附錄二)、體適能檢測受試者同意書(附錄三)、運動課程受試者同意書(附錄四)，並依據上述研究對象之條件限制做篩選。

第二階段為運動前測。檢測項目為：

### (一) 功能性體適能

為了瞭解受試者運動前後之體能狀況，選擇由 Rikli and Jones(2001)提出的功能性體適能檢測，此檢測方式為目前從事老年人體適能研究中較常並建議使用的檢測方式(李淑芳、劉淑燕，2008；ACSM,2010)。並挑選當中的 4 項進行檢測，項目包含：

#### 1. 2 分鐘抬膝 (2-minute step test)：檢測心肺適能。

- 流程：不限制受試者抬膝速度快慢或是否在測試當

中停止，抬膝高度至大腿與地面平行。計算 2 分鐘又腳抬膝的次數。此測驗測量 1 次。

- 注意事項：若受試者抬膝無法到指定高度則不計算次數，直到抬到指定高度才計算，維持 2 分鐘。

1 30 秒椅子站立測試 ( chair stand test )：檢測下半身肌力。

- 流程：雙手抱胸前，計算 30 秒內可以完成站立次數。此測驗測量 1 次
- 注意事項：若受試者抱怨疼痛或不舒芙則停止測試，直接紀錄次數。小心有失去平衡的問題。若受試者不靠輔助則無法站起，請他們使用手撐大腿或撐椅子站立，並在備註上做紀錄。

1 椅子坐姿體前彎 ( chair sit-and-reach test )：檢測下半身柔軟度。

- 流程：受試者坐在椅子前方，單腳向前伸展，腳勾起，雙手中指互疊由上慢慢摸向腳趾，停頓 2 秒以上並量測中指與腳趾間的距離，若超過則為正數，未能摸到腳趾則為負數。測量 3 次，記錄起來後，圈選最好的 1 次。
- 注意事項：兩腳皆測試，取較好的一腳紀錄。測試的膝蓋不彎曲，須打直。避免努責現象，往前延伸時提醒持續呼吸。動作過程若有疼痛即停止。

1 2.44 公尺椅子坐起繞物測試 ( 8-foot up-and-go test )：檢測敏捷性與動態平衡。

- 流程：首先坐在椅子上，當檢測員說”開始”時，受試者從椅子上站起，並快走繞過 2.44 公尺外的障

礙物，返回坐在椅子上，紀錄受試者完成整體動作需要的時間。檢測員先講解並做動作示範。測量 3 次，皆做紀錄，圈選最好的 1 次。

- 注意事項：檢測員站在椅子與障礙物中間，隨時注意受試者有無失去平衡，並隨時準備輔助與支撐受試者。

## (二) 平衡能力檢測，項目包含：

1. 壓力中心 (COP)。測量壓力中心 (COP) 之位移量。平衡能力除了維持平衡的站立秒數之外，另一方面則是其平衡穩定性 (steadiness)，主要是指當身體在維持靜態站立平衡時，將使用不同的平衡策略，如足踝策略、髖策略，藉由身體產生些許搖晃，但腳步並無移動，取得靜態平衡。此時將會有位移量的變化。位移量大多皆使用測力板來取得數據，本研究則是使用由 Mecha Tronic 所設計之 DigiMax ProCoordination 平衡儀檢測，軟體使用 DigiMax ProCoordination, version 1.2 套裝軟體。當站立秒數較長或位移量減少時，此時證明平衡穩定性更好，此屬靜態平衡表現。各項平衡檢測時間為 30 秒，間隔休息約 60 秒，測試 2 次，取較好的秒數為主，若受測者失去平衡、手扶平衡桿與單腳站立時抬起腳落地則停止計時並紀錄時間。平衡檢測項目包含：

- 開眼/閉眼單腳站立 (左/慣用腳)：測試腳站立於中線，第二腳趾與腳後跟中點對準中線，另一腳彎曲舉起至小腿中間，手放身側，眼睛直視前方。若為閉眼測試，首先先請受試者扶住旁邊保險桿，當

檢測員講”開始”時，雙手放開緩慢放至身邊，旁邊有檢測員協助保護以避免受試者失去平衡時發生意外。

- 併腳站立：測試雙腳合併於平衡板中線，手放身側，眼睛直視前方。
- 前後站立（左/慣用腳在前）：一腳在前一腳在後，以慣用腳在前為例。慣用腳第二腳趾對準中線前方，慣用腳腳後跟中點對準中線且對準平衡板正中間，非慣用腳第二腳趾緊貼慣用腳腳後跟中點並對準平衡板正中間，非慣用腳腳後跟中點對準中線後方。雙手放至身側，眼睛直視前方。

2. 間接量化測量。檢測項目除了上述靜態平衡動作之秒數外，另外增加功能性伸直（Functional reach）測試。

- 流程：站於牆壁旁邊，身體站直，兩手交疊並往前平舉伸直，開始時慢慢身體往前延伸，在腳跟不抬起的範圍下，把手伸至最遠的距離，量測伸直距離。測驗 3 次，皆紀錄起來，並圈選最好的 1 次。
- 注意事項：隨時注意受試者有無失去平衡。若腳跟已提起，請受試者重新測試，直到腳跟無提起石材紀錄距離。避免努責現象，提醒在過程中保持呼吸。

第三階段進行為期 32 堂課的團體運動課程，隨機將軍功社區分配為有氧肌力組、陳平社區分配為有氧組，兩組各有 15-20 人。課程每週 2 次，每次 1 小時，共計 16 週，32 堂課。此研究受試者為 65 歲以上的老年人，且多屬於坐式生活者，所以設定運動強度為最大心跳率的 55-70%。運動課程當中也會使用 10 分自覺量表（Rating of perceived exertion, RPE），

如表 3-5-1 所示，設定分數在 4-6 分之間，身體狀態屬於有點喘又不會太過累、手腳有點酸、有出汗。開始會先說明此自覺量表分數的表示與目的，並張貼自覺量表海報於課堂最前方，主要目的即為確實掌握運動強度與減低發生危險的可能性。當課程進行過程中，隨時詢問他們的感覺，使每位參與者清楚了解在運動當中應達到的身體自覺狀態，確保每位受試者能夠達到自身較為合適之強度，課程當中不強迫每位受試者確實在音樂速度或節拍上，主要告知他們隨著自己的能力與當天身體狀況持續保持身體活動，並達到自身強度即可。若是有過度負荷的情形，則會馬上請他/她停止運動課程，到旁邊踏步緩和休息。課程運作過程中若是有任何的動作不妥也會指導其正確的動作，避免傷害發生。並使用言語與肢體來提示動作，並鼓勵他們持續下去，以完成整堂課的連續性。

表 3-5-1 自覺量表 ( 資料參考並修改自 : Borg, 1982 )

分數	身體感覺
 1	身體狀態像是坐著休息 感覺好極了，呼吸正常，可以開始運動課程
 2	身體狀況非常好 沒有感覺到身體已經開始活動了
 3	身體狀況還可以 我可以一直持續下去
 4	我知道身體已經在運動了 感覺很好
 5	我有點流汗 感覺到身體已經運動起來
 6	我感覺到我很努力的在運動 身體有被訓練的感覺
 7	這運動是辛苦的 但我的身體還可以撐得住
 8	這運動太困難了，我感到呼吸困難 我不確定我能夠撐住多久
 9	我非常不舒服，沒有辦法用正常的講話音調講話 我應該要慢下來
 10	完全精疲力盡，要立即的慢下來

有氧肌力組運動課程大綱如表 3-5-2 所示，由一套完整的團體課程編排：暖身、有氧運動、肌力訓練、緩和、伸展所組成。有氧組運動課程大綱如表 3-5-3 所示，是由暖身、有氧運動、緩和、伸展組成，兩組有氧運動相同，差異僅在肌力訓練的有無與有氧運動分配時間長短。整體課程配合上有節奏的音樂，以輕快的音樂帶領受試者進入身體活動的部分，但因受試者以老年人為主，所以選擇音樂節奏性不會過強，也並不需要他們一定要跟上節奏來動作，主要希望由音樂的帶領使他們輕鬆愉快的進入運動課程，達到身體律動的目的。本課程之肌力訓練主要是增進肌肉力量，並非要訓練到各部位肌肉肥大或肌力非常強健，而是希望此類訓練使身體大肌群有足夠的肌力去維持日常生活功能性的活動。有氧運動、肌力訓練、伸展動作課程安排內容如表 3-5-4 所示。期望藉著持續規律的動作、重心的轉移、手腳的協調、方向的改變、肌力的增進，這些方面練習的刺激，使學員逐漸熟悉身體重心的改變，且大腦也能記住每次動作改變方向的不同，藉此提升專注力，進而持續下去，改善心肺功能及平衡能力。

在此課程當中，因為老年人的平衡能力較差，為了避免在運動當中失去平衡，並給與參與之老年人較安心的感覺，會使用有椅背的椅子作為輔助工具，坐在椅子上或在椅子週邊從事所有的運動課程。除了上述課程內容外，加上一些日常生活常從事的活動，如起立坐下、折返走、快慢走等，並加上手部不同方向的運動等，此類功能性活動不但可改變重心位置且保持身體持續在動作，確實達到其運動強度。

表 3-5-2 有氧肌力組運動內容大綱

項目	時間	內容
暖身	10 分鐘	利用輕鬆緩慢的音樂，開始活動身體各部位，主要是以簡單的有氧基本動作組成（如走路），逐漸提升心跳率，使身體慢慢活絡起來，調整身體達到適合運動的狀態
有氧運動	20 分鐘	配合不同的音樂，從基本動作開始編排一系列連續性的動作，當中包含了方向的改變、重心的轉移、低衝擊運動的搭配、主導腳左右邊的交換、手部動作的搭配及變化，再加上一些日常生活活動的動作。運動強度達到最大心跳率的 55-70%，並達到 10 分自覺量表的 4-6 分。
緩和	10 分鐘	使用速度相當於暖身的音樂，進行身體擺動，配合上手部運動的改變，慢慢的降低心跳，促使血液回流至心臟，減少滯留在四肢。
肌力訓練	15 分鐘	訓練全身大肌群。音樂使用輕鬆無負擔的，使老年人在從事肌力訓練時不會感到有壓迫或緊張感，當然也會指導正確的肌力訓練的動作及呼吸。
伸展	5 分鐘	最後伸展全身活動到的大肌群（如股四頭肌、腿後肌、腓腸肌、腹肌、背肌、胸大肌、闊背肌、三角肌、三頭肌、二頭肌等）。希望能夠藉由伸展增加其關節活動度，

表 3-5-3 有氧組運動課程大綱

項目	時間	內容
暖身	10 分鐘	利用輕鬆緩慢的音樂，開始活動身體各部位，主要是以簡單的有氧基本動作組成（如走路），逐漸提升心跳率，使身體慢慢活絡起來，調整身體達到適合運動的狀態
有氧運動	30 分鐘	配合不同的音樂，從基本動作開始編排一系列連續性的動作，當中包含了方向的改變、重心的轉移、低衝擊運動的搭配、主導腳左右邊的交換、手部動作的搭配及變化，再加上一些日常生活活動的動作。運動強度達到最大心跳率的 55-70%，並達到 10 分自覺量表的 4-6 分。
緩和	10 分鐘	使用速度相當於暖身的音樂，進行身體擺動，配合上手部運動的改變，慢慢的降低心跳，促使血液回流至心臟，減少滯留在四肢。
伸展	10 分鐘	最後伸展全身活動到的大肌群（如股四頭肌、腿後肌、腓腸肌、腹肌、背肌、胸大肌、闊背肌、三角肌、三頭肌、二頭肌等）。希望能夠藉由伸展增加其關節活動度，

表 3-5-4 基本有氧動作

	動作名稱	動作執行	增加強度	效果
	墊腳尖	交互墊腳尖與腳跟	可增快速度來增加其強度。	暖身使用。用較和緩的方式帶領受試者開始運動。
	走路	以正常原地走路、雙腳打開走路、繞椅子一週走路，此動作可採坐姿或站姿執行。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抬高大腿走路、跨大步走路、重心降低走路，用以增加強度。</li> <li>2. 手臂畫圓、手心抓握</li> </ol>	暖身或運動一開始使用。用最大純能以執行課程的動作起頭。
低衝擊低強度	踏併	重心左慣用腳的側邊轉換，單腳不離地，為原地的動作。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重心降低，增加強度。</li> <li>2. 除了腳步動作也會加上位置的擺動，增加肢體的活動，也可增進手腳並用的協調性，使動作執行難度提高。</li> </ol>	開始動作教學，使學員熟悉身體的活動與轉換，也可穿插在其他中強度的動作中，藉此來舒緩整堂課程的強度，而不至於太過強烈，使學員不會因為動作而無法連續。
	踏點腳尖			
	踏點腳跟			

低衝擊低強度	後勾	重心左右腳的單側邊轉換，往後勾，往上儘量垂直地，動作為原地。此動作開始會請他們扶著椅子動作，經過幾次課程後，他們可放開手動作。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重心的降低可增加其強度。</li> <li>2. 手部不同位置的擺動，可增加上肢活動性、提高動作難度。</li> </ol>	動作有短暫支撐期，也有重心轉移的情形，希望藉此動作增加單腳平衡的情形。
	V字	腳步像寫V字一樣，往前往後往外往內收回，為原地後移動。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重心降低，增加強度。</li> <li>2. 加上手部不同位置的擺動，增加上肢活動性、提高動作難度。</li> </ol>	動作有原地的前後位往後的平衡能力。在轉換主導的部分，可訓練其反應力。
	曼波	單腳往前往後踩，是原地前後位移動。	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. V字可直接用於轉換左慣用腳為主導腳、曼波可加上恰恰來做轉換主導腳的動作，藉此提高難度。</li> </ol>	

低衝擊高強度	抬膝	單腳舉起，膝蓋彎曲 90 度，髖關節彎曲 90 度，接著換腳。主要也是扶著椅背動作。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可一邊重複一次、兩次、四次、八次，增加其強度。</li> <li>2. 手部不同位置擺動，增加上肢活動、手腳協調性、提高動作難度。</li> </ol>	動作有單腳支撐的情形，可訓練單邊站立平衡能力。
	側抬	單腳側邊抬起，換腳抬起，主要也是要扶著椅背進行。		

表 3-5-5 肌力動作編排

( 使用彈力帶、椅子或身體重量為輔助工具 )

訓練肌群	訓練動作
股四頭肌	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 下蹲：雙腳打開比肩膀寬一些，臀部後坐下蹲，膝蓋不超過腳尖，盡量蹲到最低範圍。手可以扶椅子，保持呼吸。</li> <li>2. 坐姿，大腿不抬起，小腿先垂直地面，膝蓋往前伸直，再收回。</li> <li>3. 站姿，髖關節屈曲 45 度，小腿先垂直地面，膝蓋往前伸直，再收回。</li> </ol>
腿後肌群	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 下蹲：雙腳打開比肩膀寬一些，臀部後坐下蹲，膝蓋不超過腳尖，盡量蹲到最低範圍。手可以扶椅子，保持呼吸。</li> <li>2. 站姿，單腳向後一小步，腳跟離地，大腿不動，小腿向臀部屈曲靠近，慢慢回到起始，再屈曲靠近。</li> </ol>
臀大肌	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 下蹲：雙腳打開比肩膀寬一些，臀部後坐下蹲，膝蓋不超過腳尖，盡量蹲到最低範圍。手可以扶椅子，保持呼吸。</li> <li>2. 站姿，單腳向後一小步，腳跟離地，腳直接向後舉起，膝蓋不屈曲，上半身保持在正常位置（沒有肚凸或凹背）。</li> </ol>
腓腸肌	墊腳尖（手可以扶著牆壁、椅子，避免跌倒危險）
胸大肌	彈力帶擴胸：把彈力帶繞過肩夾骨上，雙手伸直在胸前，往身體兩側打開，反覆其動作，保持呼吸。
闊背肌	彈力帶滑船：坐姿。雙腳伸直向前，彈力帶繞過腳底，由雙手拉著。手臂內收夾緊。雙手往後拉，後背用力夾緊，前臂不向上抬起，保持呼吸。

前三角肌	彈力帶前舉：身體站直，手臂往前抬起，手肘保持微彎曲。
中三角肌	彈力帶側舉：站姿，手側邊外展
二頭肌	彈力帶二頭肌屈曲：站姿或坐姿。上臂緊貼身側，前臂手肘向上彎曲至整個關節角度。
三頭肌	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 彈力帶 Kick back：坐姿。彈力帶繞過骨盆前側手肘先彎曲 90 度，上臂貼緊身側不移動，往後伸直手肘直到完全伸直，保持呼吸。</li> <li>2. 彈力帶三頭肌後屈伸：坐姿或站姿。彈力帶放置在身後，單手在上彎曲抓握彈力帶上方另一手由下方抓住彈力帶下方，上方的手用力伸直向上，但上臂盡量貼近耳朵不移動，保持呼吸。</li> </ol>
腹肌	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 坐姿：雙腳彎曲離開地面，吐氣時將雙腳伸直離地。</li> <li>2. 躺姿：單腳彎曲，另一腳伸直離地至站立腳小腿中間，再慢慢放回地面，提腳時吐氣。</li> <li>3. 躺姿：雙腳彎曲，大腿不超過肚臍，小腿比膝蓋略高，吐氣時雙腳慢慢伸直，伸直時盡量靠近地面。</li> </ol>
豎脊肌	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 站姿：右手往上非慣用腳往後延伸，再換邊。動作時吐氣。背打直，身體穩定不前後移動。</li> <li>2. 趴姿：雙手放在大腿下方。抬單腳離地直到大腿離地、勾腳尖、在放回地面，另一腳放鬆在地面上，接著換腳。</li> <li>3. 趴姿：手部往上儘量伸直，腿部動作與上述相同，</li> </ol>

第四階段進行後測，測量項目及方法和前測相同。檢測完後，提供受試者一份自己的健康狀況表，使其了解參與運動課程對身體帶來的影響，並鼓勵受試者在日後養成有規律的運動習慣。

第五階段為資料的整理與分析。以下第六節會詳細介紹此階段所需要用的工具及方法。

## 第六節 資料處理與分析

本研究以 SPSS 12.0 for windows ( SPSS Inc. Chicago, ,USA ) 中文版的統計軟體系統進行數據分析。以下為此研究使用之分析方法：

### 一、 描述性統計

分析老年人年齡、身高、體重、BMI 及血壓，計算其平均數與標準差，以了解樣本的分布情形與基本健康概況。

### 二、 相依樣本 t 檢定

分別比較有氧肌力組與有氧組各組內平衡檢測項目與功能性體適能檢測項目前後測，並計算出平均數與標準差。主要用以確認介入團體運動課程對於平衡能力與功能性體適能是有效果的。

### 三、 獨立樣本 t 檢定

計算有氧肌力組與有氧組在平衡檢測項目與功能性體適能檢測項目之前後測差異值，並針對兩組進行差異值之比較，計算其平均數與標準差。主要比較兩組介入不同的團體運動模式，哪一組有較高的成效。

### 四、 顯著差異定為 $p = .05$ 。

### 五、 Pearson 積差相關

分別比較有氧肌力組與有氧組在運動介入後的進步幅度其各項平衡能力與功能性體適能之相關性。相關係數絕對值 0.40-0.69 表示中度相關；相關係數絕對值 0.70-0.99 表示高度相關。

## 第七節 預期效果

老化是一個不可逆且無法避免的過程，本研究希望可以讓老年人了解適當的規律運動是有助於老化過程較健康。許多老年人年紀大了大多只到附近公園散步或遛狗，或是乾脆不活動。希望藉此研究使老年人知道可選擇不同的團體運動課程來促使健康。期望比較團體課程有無肌力訓練的介入，規劃出對於老年人一個適合且有效率的運動課程，使老年人能夠花費同樣的時間但卻從事有效率的運動課程。並希望可以減緩或維持老年人的平衡能力，藉由老年人能從實際看到自身的改變，而從坐式生活的生活型態變為從事規律運動的生活型態，有著“活到老，動到老”的觀念。且因課程是在社區進行，希望將這套團體運動模式逐漸帶進社區，也期望往後持續在社區中開相關課程，使老年人有另一種運動課程的選擇。

## 第八節 研究預定工作

本研究將預定的工作完成進度分配如下圖：

項目 \ 時間	97年 10月	11月	12月	98年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
文獻蒐集 擬訂研究計畫												
撰寫論文前三 章與修正												
研究對象篩選												
拜訪研究對 象，簽立同意書												
第一階段前測												
運動課程開始												
第二階段後測												
研究資料的整 理與分析												
撰寫研究論文 結果與建議												
論文口試												

圖 3-8-1 研究甘特圖

## 第四章 結果

### 第一節 受試者基本資料

受試者基本資料如表 4-1-1 所示。總計參與 75% 以上之運動課程（總參與 24 堂以上團體運動課程者）並完成前後檢測者，有氧肌力組有 17 名、有氧組有 14 名。從年齡分析，有氧肌力組（ $73.29 \pm 7.16$  歲）與有氧組（ $75.43 \pm 7.39$  歲）並無顯著差異（ $p=0.424$ ， $> .05$ ）。

分析有氧肌力組運動前後基本資料測驗數據顯示，體重、身體質量指數（BMI，體重/身高<sup>2</sup>）與舒張壓，其數值雖有降低，但並無顯著差異。在統計分析結果下唯一有顯著差異即為收縮壓（ $p = 0.031$ ， $< .05$ ），由此可看出介入團體運動課程的確能有效的降低或維持受試者之收縮壓。

分析有氧組運動前後基本資料測試數據顯示，體重、身體質量指數、收縮壓與舒張壓，雖數值有些微降低，但統計分析結果並無顯著差異。

表 4-1-1. 有氧肌力組與有氧組基本資料

	有氧肌力組 (n=17)		有氧組 (n=14)	
	運動前測	運動四個月後測	運動前測	運動四個月後測
年齡 (歲)		73.29±7.16		75.43±7.39
身高 (公分)		156.61±9.18		152.04±6.76
體重 (公斤)	60.59±11.86	59.07±10.62	57.03±7.84	56.59±7.65
BMI (體重/身高 <sup>2</sup> )	24.64±3.86	24.02±3.26	24.71±3.41	24.51±3.22
收縮壓 (mm/Hg)	134±20.87	123.18±16.41*	127.64±13.97	124.07±11.87
舒張壓 (mm/Hg)	70.88±10.29	68.24±6.71	67.5±8.36	71.86±11.58

註：“\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.05)

## 第二節 平衡能力檢測結果（秒數）

運動前後各組內平衡測試維持秒數之比較，數據資料如表 4-2-1 所示。根據實驗結果數據顯示，有氧肌力組僅在非慣用腳單腳閉眼站立（ $p=0.033$ ， $< .05$ ）達顯著差異；慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.971$ ， $> .05$ ）、非慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.226$ ， $> .05$ ）、慣用腳單腳閉眼站立（ $p=0.924$ ， $> .05$ ）雖未達顯著差異，但由資料顯示，皆有些微提升。有氧組則僅在非慣用腳前後站立（ $p=0.033$ ， $< .05$ ）達顯著差異；非慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.106$ ， $> .05$ ）、慣用腳前後站立（ $p=0.169$ ， $> .05$ ）、慣用腳單腳閉眼站立（ $p=0.221$ ， $> .05$ ）雖未達顯著差異，但由資料可得知平衡站立秒數有些微提升。

兩組間於運動前後平衡測試維持秒數差異值（後測 - 前測）之比較，數據資料如表 4-2-2 所示。根據實驗結果兩組間差異值僅在非慣用腳前後站立（ $p=0.033$ ， $< .05$ ）達顯著差異；慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.907$ ， $> .05$ ）、非慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.49$ ， $> .05$ ）、非慣用腳單腳閉眼站立（ $p=0.924$ ， $> .05$ ）雖未達顯著差異，資料顯示，有氧肌力組平衡維持秒數較長於有氧組。

表 4-2-1. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力之組內比較(秒數)

	有氧肌力組 (n=17)		有氧組 (n=14)	
	運動前測	運動四個月後測	運動前測	運動四個月後測
慣用腳單腳開眼站立 (秒)	16.81±12.1	16.88±10.96	15.58±13.3	15.28±12.66
非慣用腳單腳開眼站立 (秒)	16.48±12.2	19.42±10.73	12.46±12.53	13.68±13.02
併腳站立 (秒)	30.041	30.041	30.041	30.04±0.003
慣用腳前後站立 (秒)	26.39±6.96	25.64±9.17	16.46±12.67	18.81±12.6
非慣用腳前後站立 (秒)	27.95±4.81	27.06±7.72	17.27±12.69	21.77±11.56*
慣用腳單腳閉眼站立 (秒)	4.93±3.39	5.08±6.66	4.8±3.98	6.02±6.01
非慣用腳單腳閉眼站立 (秒)	2.92±1.69	4.09±2.2*	5.33±6.43	4.92±4.3

註：“\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.05)

“\*\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.01)

“\*\*\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.001)

表 4-2-2. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力進步幅度比較(秒數)

	有氧肌力組 (後測 - 前測) (n=17)	有氧組 (後測 - 前測) (n=14)
慣用腳單腳開眼站立 (秒)	0.072±7.88	-0.3±9.23
非慣用腳單腳開眼站立 (秒)	2.94±9.62	1.22±2.63
併腳站立 (秒)	0	0±0.003
慣用腳前後站立 (秒)	-0.75±7.46	2.35±6.05
非慣用腳前後站立 (秒)	-.89±6.05	4.5±7.08 *
慣用腳單腳閉眼站立 (秒)	0.15±6.57	1.22±3.56
非慣用腳單腳閉眼站立 (秒)	1.18±2.07	-0.41±6.3

註：“\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.05)

“\*\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.01)

“\*\*\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.001)

### 第三節 平衡能力檢測結果（位移量）

運動前後各組內平衡能力位移量之比較。當平衡秒數大於 20 秒以上時，才具有足夠的位移量作為判斷平衡能力的依據，且當平衡站立 20 秒以上時，有較好的平衡能力，較低的跌倒風險。因此本研究採用站立秒數在 20 秒以上，取其位移量分析，資料如表 4-3-1 所示。根據實驗結果顯示有氧肌力組在慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.038$ ， $< .05$ ）達顯著差異；併腳站立（ $p=0.287$ ， $> .05$ ）雖然未達統計上的顯著差異，但由數據可知位移量有些微減少。有氧組雖在各項皆無顯著差異，但研究結果數據顯示慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.713$ ， $> .05$ ）與非慣用腳單腳開眼站立（ $p=0.65$ ， $> .05$ ）位移量有些微減少。

兩組間運動前後平衡能力位移量差異值（後測 - 前測）之比較。當平衡秒數大於 20 秒以上，取其位移量分析，資料如表 4-3-2 所示。數據顯示兩組的運動前後差異值在各項平衡檢測項目均未達顯著差異，但由數據分析可知，併腳站立（ $p=0.186$ ， $> .05$ ）有氧肌力組位移量減少幅度多於有氧組。

表 4-3-1. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力之組內比較(位移)

	有氧肌力組			有氧組		
	n	運動前測	運動四個月後測	n	運動前測	運動四個月後測
慣用腳單腳開眼站立 (mm)	5	82.14±33.76	104.94±29.58*	4	61±11.41	56±32.97
非慣用腳單腳開眼站立 (mm)	7	72.73±20.99	81.87±44.55	5	59.66±27.01	55.96±24.29
併腳站立 (mm)	17	24.35±15.61	21.6±11.97	14	24.12±27.59	30.11±17.76
慣用腳前後站立 (mm)	13	49.39±18.82	59.25±20.17	6	57.18±25.69	59.52±31.47
非慣用腳前後站立 (mm)	14	52.04±20.92	59.67±27.88	6	43.5±36.13	43.63±30.51
慣用腳單腳閉眼站立 (mm)	-	-	-	-	-	-
非慣用腳單腳閉眼站立 (mm)	-	-	-	-	-	-

註：“\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.05)

“\*\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.01)

“\*\*\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.001)

表 4-3-2. 有氧肌力組與有氧組運動前後平衡能力進步幅度比較(位移)

	有氧肌力組 (後測 - 前測)		有氧組 (後測 - 前測)	
	n	位移量	n	位移量
慣用腳單腳開眼站立 (mm)	5	22.8±16.65	4	-5±24.76
非慣用腳單腳開眼站立 (mm)	7	9.14±29.13	5	-3.7±16.91
併腳站立 (mm)	17	-2.75±10.31	14	5.99±21.88
慣用腳前後站立 (mm)	13	9.87±23.7	6	2.33±13.52
非慣用腳前後站立 (mm)	14	7.63±22.41	6	0.13±29.41
慣用腳單腳閉眼站立 (mm)	-	-	-	-
非慣用腳單腳閉眼站立 (mm)	-	-	-	-

註：“\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.05)  
 “\*\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.01)  
 “\*\*\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.001)

#### 第四節 功能性體適能檢測結果

運動前後各組內功能性體適能之比較，資料如表 4-4-1 所示。數據顯示有氧肌力組在兩分鐘抬膝 ( $p < .001$ )、功能性伸直 ( $p=0.006$ ,  $< .01$ ) 在前後測比較下，達顯著差異；30 秒椅子站立 ( $p=0.561$ ,  $> .05$ )、2.44 公尺站起繞物 ( $p=0.951$ ,  $> .05$ )、椅子坐姿體前彎 ( $p=0.058$ ,  $> .05$ ) 雖皆未達顯著差異，但由結果數據顯示，能力均有些微改善。有氧組在兩分鐘抬膝 ( $p=0.007$ ,  $< .01$ )、椅子坐起站立測試 ( $p=0.014$ ,  $< .05$ )、功能性伸直 ( $p=0.039$ ,  $< .05$ )，達顯著差異；2.44 公尺站起繞物 ( $p=0.317$ ) 雖未達顯著差異，但由結果數據可知能力有些微改善。

運動前後功能性體能兩組間差異值 (後測 - 前測) 之比較，資料如表 4-4-2 所示。資料顯示有氧肌力組與有氧組皆完成所有功能性體適能檢測。根據實驗結果顯示兩組間差異值比較在兩分鐘抬膝 ( $p=0.04$ ,  $< .05$ )、功能性伸直 ( $p=0.001$ ,  $< .001$ ) 此兩項目達顯著差異，有氧肌力組在運動課程後進步幅度明顯大於有氧組。其他檢測項目則未達顯著差異，但結果數據顯示，有氧肌力組在運動課程後進步幅度僅在椅子坐姿體前彎 ( $p=0.106$ ,  $> .05$ ) 大於有氧組。

表 4-4-1. 有氧肌力組與有氧組運動前後功能性體適能之組內比較

	有氧肌力組 (n=17)		有氧組 (n=14)	
	運動前測	運動四個月後測	運動前測	運動四個月後測
兩分鐘抬膝 (次)	59.94±24.72	89.76±29.11***	44±13.03	56.71±12.88**
30 秒椅子站立 (次)	13.06±4.71	13.59±3.89	14.07±3.77	16.5±4.05*
2.44 公尺站起繞物測試 (秒)	7.71±1.51	7.68±2.24	7.33±1.31	7.08±1.3
椅子坐姿體前彎 (公分)	1.74±8.2	4.74±8.53	5±7.07	3.82±12.31
功能性伸直 (公分)	26.02±6.8	32.76±6.89*	31.43±4.74	27.46±4.39*

註：“\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.05)

“\*\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.01)

“\*\*\*”表示運動後比運動前各組內達顯著差異 (p<0.001)

表 4-4-2. 有氧肌力組與有氧組運動前後功能性體適能進步幅度比較

	有氧肌力組 (後測 - 前測)( n=17)	有氧組 (後測 - 前測)( n=14)
兩分鐘抬膝 (次)	29.82±28.15	12.71±14.88*
30 秒椅子站立 (次)	0.53±3.68	2.43±3.2
2.44 公尺站起繞物測試 (秒)	-0.04±1.38	-0.24±0.87
椅子坐姿體前彎 (公分)	3±6.05	-1.18±7.53
功能性伸直 (公分)	6.75±8.78	-3.96±6.46***

註：”\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.05)

”\*\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.01)

”\*\*\*”表示運動後比運動前兩組間達顯著差異 (p<0.001)

## 第五節 平衡站立秒數與功能性體適能檢測結果

運動前後平衡站立秒數與功能性體適能之相關性，有氧肌力組資料如表 4-5-1 所示。根據統計資料得知，非慣用腳前後站立與 2 分鐘抬膝 ( $r=.433$ )、功能性伸直 ( $r=.449$ ) 有顯著相關，慣用腳單腳閉眼站立與椅子坐姿體前彎 ( $r=-.415$ ) 有顯著相關；另一方面，有氧組資料如表 4-5-2 所示，資料顯示，2 分鐘抬膝與非慣用腳前後站立 ( $r=.452$ )、非慣用腳單腳閉眼站立 ( $r=-.43$ ) 有顯著相關，30 秒椅子站立與非慣用腳單腳閉眼站立 ( $r=.466$ ) 有顯著相關，椅子坐姿體前彎與慣用腳單腳開眼站立 ( $r=-.591$ )、併腳站立 ( $r=.452$ )、慣用腳前後站立 ( $r=-.411$ )、非慣用腳前後站立 ( $r=-.643$ ) 有顯著相關。

表 4-5-1 平衡站立秒數與功能性體適能相關性(有氧肌力組)

功能性體適能 平衡站立秒數	2 分鐘抬膝	30 秒椅子站立	2.44 公尺站起繞物 測試	椅子坐姿體前彎	功能性伸直
慣用腳單腳開眼站立	-0.029	-0.253	0.179	0.073	0.154
非慣用腳單腳開眼站立	-0.115	-0.113	-0.028	0.33	0.142
併腳站立	0	0	0	0	0
慣用腳前後站立	0.11	0.385	-0.101	0.339	0.222
非慣用腳前後站立	0.433*	-0.187	-0.107	0.245	0.449*
慣用腳單腳閉眼站立	0.139	-0.125	-0.24	-0.415*	-0.234
非慣用腳單腳閉眼站立	-0.179	0.085	-0.175	-0.292	-0.006

註：“\*”表示有中度相關 (Pearson 積差相關係數絕對值 0.40-0.69)

“\*\*”表示有高度相關 (Pearson 積差相關係數絕對值 0.70-0.99)

“\*\*\*”表示有完全相關 (Pearson 積差相關係數絕對值 1.00)

表 4-5-2 平衡站立秒數與功能性體適能相關性(有氧組)

功能性體適能 平衡站立秒數	2 分鐘抬膝	30 秒椅子站立	2.44 公尺站 起繞物測試	椅子坐姿體 前彎	功能性伸直
慣用腳單腳開眼站立	0.159	-0.116	0.212	-0.591*	-0.088
非慣用腳單腳開眼站立	0.204	0.244	-0.288	0.236	-0.135
併腳站立	-0.044	-0.141	-0.133	0.452*	-0.132
慣用腳前後站立	0.321	0.128	0.52	-0.411*	0.115
非慣用腳前後站立	0.452*	0.073	0.034	-0.643*	-0.049
慣用腳單腳閉眼站立	0.065	-0.202	0.097	0.164	0.013
非慣用腳單腳閉眼站立	-0.43*	0.466*	-0.168	0.030	-0.236

註：“\*”表示有中度相關 (Pearson 積差相關係數絕對值 0.40-0.69)

“\*\*”表示有高度相關 (Pearson 積差相關係數絕對值 0.70-0.99)

“\*\*\*”表示有完全相關 (Pearson 積差相關係數絕對值 1.00)

## 第五章 討論

本篇研究主要是希望針對是否介入肌力訓練的運動課程，探討社區老年人在運動過後其平衡能力是否獲得改善或維持。

根據研究目的，針對研究結果得到的資料在本章作進一步之討論，將分下列部分加以探討：第一節探討運動參與前後平衡能力之變化、第二節探討運動參與前後功能性體適能的變化、第三節探討運動參與和平衡能力與功能性體適能之相關性。介入的運動課程編排、介入時間與頻率將於第四節討論。

### 第一節 運動參與前後平衡能力之變化

由第二章回顧之文獻指出針對老年人介入不同的運動課程或平衡訓練課程後，對於老年人不論是靜態/動態平衡能力皆可看出顯著改善或有進步趨勢(Li-Lan Fu, 1998、Villareal, 等, 2006、Zhang 等, 2006、Engels 等, 1998)，這些研究皆和本研究取得的研究結果一致。但 Carter 等(2001)指出介入基礎肌力與平衡訓練課程，卻無法看出肌力或平衡能力有顯著改善。

本研究由平衡儀作為運動前後平衡測試的依據。由不同的平衡測試項目來表現受試者其靜態平衡的表現，由統計上無法看出兩組間有顯著差異，因而研究假設無法成立。雖無法印證研究假設，但從數據分析可以發現介入肌力訓練的團體運動確實比未介入肌力訓練的進步幅度較高。

以下針對平衡站立秒數與平衡位移量結果再做進一步分析討論。

### 一 平衡站立秒數

計算各項平衡檢測站立秒數，並做統計分析比較。由研究結果得知，有氧肌力組在參與課程過後僅在非慣用腳閉眼單腳站立維持的秒數有顯著提升，右/非慣用腳單腳開眼站立、慣用腳單腳閉眼站立雖無統計顯著差異，但數據有些微提升。當在執行單腳站立時需使用比雙腳站立時較多的單側肌力以及核心肌群來維持身體穩定，而是否閉眼則是增加考驗前庭功能，雖然閉眼時多位老人由於不安而停留秒數很少，但在運動介入後顯示受試者較容易於測試中維持較久的站立秒數，顯示雖然前庭功能與本體感覺隨著年齡增高而敏銳性逐漸降低，但介入運動後則可使前庭功能與本體感覺維持或稍微提升其敏銳程度。由數據可得，在運動後有氧肌力組不論是左慣用腳單腳站立能力皆有提升，表示在參與運動過後，更能在單腳站立時達到平衡穩定。有氧組則是在前後站立項目，有較明顯的提升，表示在運動課程後，較易取得兩腳站立平衡，但單腳站立部分進步幅度較小，則可能因為並無特意訓練下半身肌群與核心肌群，使得在測試需使用較多下半身肌力與核心肌群平衡的單腳站立並沒有較大的差異。在站立寬度變窄時站立秒數獲得改善，可以看出介入運動課程後，受試者較容易在雙腳不同站立狀態下，轉移身體的重心並取得其平衡。兩組比較方面，數據使用運動後測減去運動前測之數值來當各組單項的進步幅度。研究結果僅有非慣用腳前後站立達顯著差異，且為有氧組進步幅度大於有氧肌力組，但由研究數據可得知，有氧肌力組在各單項的進

步幅度大於有氧組，且由原始數據可得知有氧肌力組在站立秒數平均值略高於有氧組，雖然加入肌力訓練在數據上並沒有造成顯著差異，但整體的平衡能力站立秒數進步幅度比起有氧組較大。

## 二 位移量

研究結果顯示，有氧肌力組在各檢測項目內的位移量皆有些許增加，僅在併腳站立時，位移量減少。在此顯示當介入運動後，受試者為了延長平衡站立秒數，會運用較多的平衡技巧去取得身體的平衡，但也因此而使位移量增多，在後測研究中更有一位受試者在參與完運動課程後，在原本無法完成站立的閉眼慣用腳站立項目下能夠維持站立達 30 秒。有氧組在各平衡檢測項目的位移量則表示些許的減少。當介入運動後，此組在站立秒數進步幅度並無較多改變，顯示出雖然站立平衡時間雖無延長，但身體的平衡穩定度已經較運動介入前進步。兩組比較方面，雖然有氧肌力組在運動訓練後，能夠取位移量資料（站立秒數大於 20 秒）的人數比例較高，但遺憾的是由研究結果並無法看到有氧肌力組的平衡穩定性較好於有氧組。

以上便是多篇針對老年人進行運動前後平衡能力研究，與本研究做一個相關討論，雖先前研究結果不盡相同，有些達顯著差異有些卻未達顯著差異，而本研究雖然研究數據有些微進步卻未到達顯著差異，由此得知對於老年人的進步幅度在介入運動課程可能較無法看出極大與明顯的差異，另一方面則指出在老化的過程當中，若老年人站立時間能延長，即表示身體更能掌控自身平衡能力，進而減低跌倒風險。由

於站立秒數的不同導致其位移量較無法比較，因此日後可訂定較小範圍之秒數其位移量的改變，屆時再進行比較加入肌力訓練的運動課程與未加入的運動課程其變化量，可能會得到較準確之數據。

## 第二節 運動參與前後之功能性體適能變化

Shigematsu 等人(2002)與 Elizabeth 等人(2008)之文獻結果皆指出老年人介入運動課程後，確實對於各項功能性體適能有顯著改善或進步趨勢，這與本研究結果一致。

本研究使用 Rikli and Jones (2001)提出的功能性體適能檢測當中的 2 分鐘抬膝、30 秒椅子站立測試、椅子坐姿體前彎、2.44 公尺椅子坐起繞物測試，並增加較常使用的功能性伸直檢測，作為運動參與前後功能性體適能之分析依據。

研究結果顯示有氧肌力組在介入運動後在心肺適能與平衡能力，有顯著差異；下半身肌力、動態平衡與敏捷性、下半身肌力未達顯著差異，但由數據顯示，能力均有些微改善。推測由於受試者皆第一次接觸此類型課程訓練，在肌力訓練部分可能較無法完整訓練動作，且由於肌力訓練主要以低阻力或身體重量組成，可能導致肌力訓練效果雖有些為提升但無達到顯著差異。有氧組在心肺適能、下半身肌力、平衡能力，達顯著差異；動態平衡與敏捷性則未達顯著差異，但由結果數據可知能力有些微改善。下半身柔軟度能力則是有些微的變差。此組受試者在運動前測時即顯示較不好的體適能情形，在運動後測時，由於在參與運動課程後自我信心較為提升，檢測時較易完成全部檢測，且不中途放棄，因而導致

前後測進步幅度明顯增加。而兩組間差異值之比較。資料顯示在心肺適能、平衡能力此兩項，有氧肌力組進步幅度明顯大於有氧組。由數據顯示有氧肌力組在運動課程後進步幅度僅在下半身伸展些微大於有氧組。下半身肌力、動態平衡與敏捷性則是有氧組進步高於有氧肌力組。推估會造成此結果的原因可能為有氧組在前測時，由於自我信心不足與容易感到疲倦，雖檢測員鼓勵致使完成測試，但在前測當中有較多次的停頓，而有氧肌力組則剛好相反。當完成所有運動課程之後，兩組在體能方面皆自我表示有所提升，且有氧組自我信心也增加了不少，因此在後測的表現比前測進步許多，進而由此結果的產生。

此外，由於有氧肌力組的受試者，部分老年人長年從事氣功運動，其餘部分老年人則平日有走路的身體活動之習慣，但有氧組的受試者則多半未從事其他運動與身體活動。此原因也可能導致功能性體適能前後測試產生較大的差異。有氧肌力組雖然有所進步，但並非有顯著改變，其原因可能是由於平日從事除了一般日常活動之外，還有其他的活動與運動，導致有較好的功能性體適能，介入此團體運動後，雖然對於各項功能性有所增長，但增長的幅度也是有所限制的。反觀有氧組有較為明顯的增進，原因可能是從事本組活動的老年人平日除了一般日常活動外，並無其他的活動與運動，因此在介入運動之後，各項功能性體適能較有增長。

由本研究結果與上述文獻總和得知，雖然功能性體適能檢測項目不一定完全一樣，但在運動課程介入後，統計結果並不一定能獲得顯著差異，但就研究數據而言功能性體適能的確可獲得改善。根據本研究參與運動課程的所有老年人自

述在參與運動課程後，體力逐漸變好、上下樓梯也比較輕鬆、走路速度較穩也比較不會喘。這些現象皆代表有獲得改善。

### 第三節 運動介入、平衡能力與功能性體適能之相關性

本研究針對運動參與後有氧肌力組與有氧組其平衡能力與功能性體適能的進步幅度作了相關性研究。兩組的平衡能力與功能性體適能在某些項目中其統計資料雖顯示有中度相關，但並無達到高相關性。就課程設計而言，由於兩組皆有基礎有氧課程，裡面包含了踏併、後勾、抬膝、踏點這些重心轉換的動作。因此對於功能性體適能中的動態平衡與敏捷性、功能性平衡能力，皆有所訓練。在有氧肌力組課程當中更加入單腳站立的平衡訓練與各項肌力訓練的部份，也對於各項靜態的平衡站立有所刺激與訓練。且由於不斷激勵老年人學習新的動作變化、思考手腳如何協調運用、運用手指不同變化來訓練末梢神經、學習身體重心如何轉換，這些部份除了提升其身體的平衡能力之外，也刺激大腦更趨活絡，並強化在執行動作之敏捷性。

本研究相關性討論只針對平衡站立秒數與功能性體適能之間的相關性，由於平衡站立位移量是當受試者平衡站立秒數大於 20 秒時，取其位移量數值，但因本研究中受試者皆為老年人，在某些靜態平衡站立測試時，並未達到標準的 20 秒以上，因此導致位移量的數據尚不足，無法和功能性體適能與之討論。由於位移量表示受試者在取得平衡時是否有較好的平衡技巧，因此建議日後在做相關研究時，比較運動前後各別受試者在站立相同秒數時，其平衡位移量之變化（如：在各項平衡檢測中皆站立 15 秒，比較前後測位移量的變化）。

## 第四節 運動課程介入時間、頻率與強度

Howe等人(2007)回顧34個研究，並將介入運動分類成七大項目探討，發現不論是從事走路、平衡、協調和功能性運動、肌力、多樣化運動型態比起僅從事日常活動的老年人在統計上有較有正向影響，確實能有效的預防老年人跌倒。但針對平衡能力改善的研究多半因侷限於短期，較少從事長時間持續性的相關研究。

### 一 運動介入時間

相關文獻回顧歸納得知大多研究的運動課程較常持續時間為3個月、每週3次、每次1小時。透過先前文獻與本研究課程設計與限制設定出本研究介入時間與頻率。針對於肌力訓練部份討論，Carter等人(2001)表示介入10週的肌力與平衡訓練無法看出下肢肌力有顯著增長，Misic, Valentine, Rosengran, Woods, and Evans(2010)介入了10個月的訓練課程看出下肢肌力有所增長，Bird, Hill, Ball, Hetherington, and Williams(2010)在運動介入後12個月做後續追蹤發現持續運動的老年人比起沒有運動的老年人其肌力有非常顯著增長、平衡與移動性也有改善。以上文獻表示老年人肌力增長與平衡能力的變化，無法立即看出顯著差異，若能延長運動介入時間更能看出肌力增長，也可能因為此原因導致本研究無法立即看出肌力增進或平衡能力大幅提升。但由於課程與社區合作而必須配合社區時間調配，因而運動課程僅只介入4個月；由於考量到老年人原本是以坐式生活型態或是較少運動生活型態為主，擔心過於頻繁的課程會造成他們的壓力

或負擔，參加意願會相對降低甚至無法持續下去，因此各項課程擬訂為每週 2 次；且老年人多半屬坐式生活型態者或較少運動者，且過於冗長的課程易造成學員疲倦與專注能力下降，但又擔心運動介入時間過短而無法達到成果，因此訂定每次運動為 1 小時。

由課程介入時間討論可發現由於本研究是將團體運動課程帶入社區執行，參與的社區老年人多半屬不積極運動或是害怕因運動產生危險者。雖然在運動課程開始已詳細說明此研究目的，但因尚未建立起老師與受試者較為良好的人際關係，因而社區老年人在課程開始時，由於信任度較不高，導致較易在運動課程中放棄或不積極。當運動課程介入約 1 個月後，由於受試者慢慢與授課老師與助教建立良好關係時，此時對於授課老師有較高的信任度，因而逐漸較積極投入於運動課程，在後測過程中更能看到受試者較積極的態度，由此可看出，在從事運動課程之前應該先與學員建立較佳的溝通交流與信賴建立，此對於平衡能力與功能性體適能表現也是有所影響的，日後若再做此類研究時，可將探討心理層面的部分納入研究設計之中。

## 二 課程介入頻率

雖然針對於老年人每週介入頻率天數應該較多，但上述也提出學員多為較少運動者，因而頻率僅設計每週 2 次。雖介入頻率並不長，但由研究數據結果可得，有氧肌力組與有氧組不論是在平衡能力或是功能性體適能已有改善趨勢，而有氧肌力組之進步幅度又大於有氧組，由此可知，雖然介入頻率略顯不足，但有氧肌力運動課程確實可以提升或維持老

年人的平衡能力，此與研究假設一致。更能夠突顯於團體運動課程加入肌力訓練是必要且更能達到較大的效益。

### 三 課程內容強度

本課程由於針對老年人所設計，因此不論是在心肺有氧課程、或是肌力訓練的強度，皆僅達到自覺量表的 4-6 分。雖然學員個別體能不同，自覺運動強度也有個別差異，但整體而言學員多自述達到自身運動強度，從研究數據顯示確實老年人參與課程後，平衡能力與功能性體適能有改善趨勢。由此可知，課程的強度能使參與學員自己調整所能達到的地方，即是能在同一堂課程訓練不同體能狀況的老年人。由於肌力訓練強度並非很強，較不會造成學員因為過重或強度過強造成運動傷害的風險或心理負擔，相對能夠輕鬆訓練他們的肌力。老年人在從事此類型運動強度的課程，能夠減少參與團體運動課程其生理或心理的負擔，因而更能促使他們提升參與團體運動的意願。

## 第六章 結論

雖然本研究之結果針對運動課程是否加入肌力訓練並沒有顯著的改善老年人平衡能力，但從數據可得知在團體運動課程中加入肌力訓練確實對於平衡能力有改善的趨勢，這也表示提供老年人從事不同類型的團體運動課程，並藉由完整的心肺與肌力訓練，在平衡能力或功能性體適能上能有更好的維持或改善。且先前文獻研究與 ACSM (2010) 所建議的運動課程可以看到，肌力訓練對於老年人而言確實能夠改善與維持其肌力。當有氧肌力訓練課程時能夠使得老年人有較好的肌肉力量才能夠維持較好的功能性體適能，促進其靜/動態平衡能力，進而避免跌倒的產生。

運動課程設計來說，由於本運動課程主要是針對老年人所規劃設計，當中許多有氧動作更是針對其動/靜態平衡、協調性、敏捷性做相關的規劃與設計。肌力訓練方面，主要以訓練全身大肌群為主，希望老年人能夠強化身體各部位的肌群，而非是局部單一的肌群為主，使用彈力帶而非使用機器或是自由重訓來做肌力訓練。這種器材易攜帶、不制式的訓練方式，使老年人不排斥且接受此種肌力訓練方式，並藉由調整至正確的姿勢訓練肌群，減少受傷發生的機率並達到訓練功效。普遍參與運動課程的老年人多半自述在參與課程後，關節活動度變好（如肩關節活動範圍變大、身體柔軟度較好），且在日常生活的各項活動（如上下樓梯、從椅子站起、走路……等）皆能夠較輕易的執行並完成，在平衡能力方面也有所改善。參加課程之老年人對於此類型團體有氧肌力訓

練課程接受度高，並多半表示希望能夠持續參與此類型的課程。

近年來社區開始針對老年人開設一系列的相關課程，無論是動態或是靜態課程，也獲得相當正面的回應，許多老年人觀念也因此受到影響而改變，漸有較多人參與戶外休閒活動來豐富自己的生活。國內老年人除了本身害怕運動很容易導致傷害之外，更多老年人是因為沒有地方可以參與運動而逐漸降低自己的活動範圍。本研究主要目的則是將完整的團體運動課程帶入社區，讓社區老年人了解合適的肌力訓練對於老年人非但不會產生傷害，反而能夠促進肌力增長、改善平衡能力、敏捷性與協調能力更為靈敏，進而預防跌倒、使日常的功能性體適能提升，當有更佳的健康體適能、持續更好的生活型態時，才能夠擁有好的生活品質。

期望藉由本研究的課程進行，並從研究數據和參與研究的老年人的自述平衡能力改善，能夠在社區間互相推廣與宣導，逐漸讓各社區老年人了解除了氣功、太極拳這類運動之外，他們還能從事不同類型的團體運動課程，提供給社區由心肺與肌力所設計的一套完整團體運動課程，使老年人能夠花費同等時間來運動，達到更好的運動效益。並激勵老年人積極的走出戶外，除了活動身體之外，更能開闊心靈，並拓展其人際關係，最終目的即是維持其健康的老年生活。

## 參考文獻

中文部分：

田詠惠、林貴福(2006)。走路運動對老年人平衡能力之影響。

運動生理暨體能學報, 5, 39-46。

行政院衛生署國民健康局(2006)。民國92年台灣地區中老

年身心社會生活狀況長期追蹤(第五次)調查成果報

告。臺中市：行政院衛生署國民健康局。

吳貴琍、武為瓊(2004)。太極拳對中老年人平衡能力的影響。

運動生理暨體能學報, (1), 90-98。

邱沛雯、李振鴻、陳淑雅、林秀真(2007)。視覺對不同年齡

層靜態姿勢穩定度的影響：初步研究。中台灣醫誌, 12

(1), 20-28。

李淑芳、劉淑燕(2008)。老年人功能性體適能。臺北市：華

都文化。

林慧芬、胡名霞(1995)。成年人站立平衡之研究 - 動態平

衡測驗之年齡效應。中華物理治療雜誌, 20(1), 81-90。

胡名霞、林慧芬(1994)。成年人站立平衡之研究 - 感覺整合

與年齡效應之分析。中華物理治療雜誌, 19(1), 66-77。

胡名霞(2006)。動作控制與動作學習(第二版)。臺北縣

中和市：金名圖書。

陳怡璇、林松佑、周玟玲、李雪楨、王瑞瑤、楊雅如(2008)。

太極拳對老年人平衡及行走能力之療效：統合分析。物  
理治療, 33(1), 49-58。

- 黃永昌、邱文信(2007)。平衡能力之探討。 *大專體育*, (92), 132-139。
- 傅麗蘭(1998)。平衡運動訓練前後老年人之平衡表現及步寬的改變。 *中華物理治療雜誌*, 23(2), 98-105。
- 彭鈺人、張淑玲、楊昌陸(2007)。太極拳訓練對提高老年族群平衡能力的功效。 *體育學系系刊*, (7), 117-1311。
- 劉惠賢、許亞瑛(2004)。老人居家安全預防跌倒。 *健康世界*, (218), 80-82。

#### 英文部分：

- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of, Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. (2001). Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(5), 664-672, May.
- Bird M, Hill KD, Ball M, Hetherington S, Williams AD. (2010). The long-term benefits of a multi-component exercise intervention to balance and mobility in healthy older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 21, April.
- Brouwer B.J., Walker C., Rydahl S.J., and Culham E.G. (2003). Reducing Fear of Falling in Seniors Through Education and Activity Programs: A Randomized Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(6), 829-834.
- Carter ND, Khan KM, Petit MA, Heinonen A, Waterman C,

- Donaldson MG, Janssen PA, Mallinson A, Riddell L, Kruse K, Prior JC, Flicker L, McKay HA. (2001). Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomized controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *British journal of sports medicine*, 35(5):348-51. Oct.
- Cyarto EV, Brown WJ, Marshall AL, Trost SG. (2008). Comparison of the effects of a home-based and group-based resistance training program on functional ability in older adults. *American Journal of Health Promotion*, 23(1), 13-17
- Engels HJ, Drouin J, Zhu W, Kazmierski JF. (1998). Effects of low-impact, moderate-intensity exercise training with and without wrist weights on functional capacities and mood states in older adults. *Gerontology*, 44(4), 239-44
- Howe T.E., Rochester L., Jackson A., Banks P.M., and Blair V.A. (2007). Exercise for improving balance in older people (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 17 (4):CD004963, October.
- Horak F. B. (1997). Clinical assessment of balance disorders. *Gait and Posture*, 6, 76-84.
- Islam M.M., Nasu E., Rogers M.E., Koizumi D., Rogers N.L., and Takeshima N. (2004). Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Preventive Medicine*, 39(6), 1148-55.

- Kaneda K., Sato D., Wakabayashi H., Hanai A., and Nomura T. (2008). A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *Journal of aging and physical activity*, 16(4), 381-92.
- Karlsson MK, Nordqvist A, Karlsson C. (2008). Physical activity, muscle function, falls and fractures. *Food and nutrition research*, 52, 1-7.
- Liu-Ambrose T, Donaldson MG, Ahamed Y, Graf P, Cook WL, Close J, Lord SR, Khan KM. (2008). Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics*, 56(10), 1821-30, October.
- Lippincott Williams and Wilkins. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8th ed). American College of Sports Medicine.
- McMurdo M.E., and Rennie L. (1993). A Controlled Trial of Exercise by Residents of Old People's Homes. *Age and Ageing*, 22(1), 11-5.
- Misic MM, Valentine RJ, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. (2009). Impact of training modality on strength and physical function in older adults. *Gerontology*, 55(4), 411-6.
- Monica J. D. and Warwick L. S. (2000). Exercise, Mobility and Aging. *Sports Medicine*, 29 (1), 1-12.

- Morrison S, Colberg SR, Mariano M, Parson HK, Vinik AI. (2010). Balance training reduces falls risk in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 33(4), 748-50, April.
- Nelson M.E., Rejeski W.J., Blair S.N., Duncan P.W., Judge J.O., King A.C., Macera C.A., and Castaneda-Sceppa C. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 39(8), 1435-45.
- Protas E.J., and Tissier S. (2009). Strength and speed training for elders with mobility disability. *Journal of aging and physical activity*, 17, 257-271.
- Pykko I., Jantti P., and Aalto H. (1990). Postural control in elderly subjects. *Age and Ageing*, 19(3), 215-221, May.
- Rikli R. E. and Jones C. J. (2001). *Senior fitness test manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rochat S, Martin E, Piot-Ziegler C, Najafi B, Aminian K, Büla CJ. (2008). Falls self-efficacy and gait performance after gait and balance training in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(6), 1154-1156.
- Rothschild J.M., Bates D.W., and Leape L.L. (2000). Preventable medical injuries in older patients. *Archives of International Medicine*, 160(18), 2717-28.
- Rubenstein L.Z., Josephson K.R., Trueblood P.R., Loy S.,

- Harker J.O., Pietruszka F.M., and Robbins A.S. (2000). Effects of a Group Exercise Program on Strength, Mobility, and Falls Among Fall-Prone Elderly Men. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 55(6), M317-21.
- Schoenfelder D.P., and Rubenstein L.M. (2004). An Exercise Program to Improve Fall-Related Outcomes in Elderly Nursing Home Residents. *Applied Nursing Research*, 17(1), 21-31.
- Shigematsu R., Chang M., Yabushita N., Sakai T., Nakagaichi M., Nho H., and Tanaka K. (2002). Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age and Ageing*, 31(4), 261-6.
- Sung K. (2009). The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly Korean women in long-term assisted living facility. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 24(5), 344-351.
- Susan B. O., Thomas J. S. (2007). *Physical Rehabilitation* (5th ed.). Philadelphia, Pennsylvania : F.A. DAVIS COMPANY.
- Villareal DT, Banks M, Sinacore DR, Siener C, Klein S. (2006). Effect of weight loss and exercise on frailty in obese older adults. *Archives of internal medicine*, 24, 166(8), 860-866.
- Waneen W. S., Karen L. F., Priscilla G. M. (2005) .*Physical*

*dimensions of aging* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Williams MA, Stewart KJ. (2009). Impact of strength and resistance training on cardiovascular disease risk factors and outcomes in older adults. *Clinics in geriatric medicine*, 25(4):703-14, November.

Winter D.A. ( 1995 ) . Human balance and posture control during standing and walking. *Gait and Posture*, 3(4), 193-214, December.

Wolf S.L., Barnhart H.X., Ellison G.L., and Coogler C.E. (1997). The Effect of Tai Chi Quan and Computerized Balance Training on Postural Stability in Older Subjects. *Physical Therapy*, 77(4), 371-384, April.

Zhang J.G., Ishikawa-Takata K., Yamazaki H., Morita T., and Ohta T. (2006). The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: An intervention study for preventing falls. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 42(2), 107-116.

網路部分：

World Health Organization, *Mental health*, Retrieved April 30, 2010, from

[http://www.who.int/topics/mental\\_health/en/index.html](http://www.who.int/topics/mental_health/en/index.html).

World Health Organization, *Ageing*, Retrieved April 30, 2010,

form <http://www.who.int/topics/ageing/en/index.html>.

內政部統計處 ( 2005 )。調查統計摘要，老年狀況調查摘要分析。2010 年 4 月 30 日取自 <http://www.moi.gov.tw/stat/>。

內政部統計處 ( 2009 )。老人居住安排與長期照顧選擇之探討。2010 年 4 月 30 日取自 <http://www.moi.gov.tw/stat/topic.aspx>。

內政部統計處 ( 2009 , 12 月底 )。老人長期照顧、安養機構概況。2010 年 4 月 30 日取自 <http://www.moi.gov.tw/stat/>。

內政部戶政司 ( 2010 , 2 月 26 日 )。歷年年底人口數三階段年齡結構、依賴比、老化指數及扶養比。2010 年 4 月 30 日取自 <http://www.ris.gov.tw/version96/stpeqr00.html>。

內政部社會司 ( 2009 , 7 月 8 日 )。老人福利法。2010 年 4 月 30 日取自 [http://sowf.moi.gov.tw/04/02/02\\_1.htm](http://sowf.moi.gov.tw/04/02/02_1.htm)。

行政院衛生署 ( 2010 , 6 月 8 日 )。98 年死因統計記者會~民國 98 年死因結果分析。2010 年 6 月 8 日取自 [http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2\\_2.aspx?now\\_fod\\_list\\_no=11122andclass\\_no=440andlevel\\_no=3](http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_2.aspx?now_fod_list_no=11122andclass_no=440andlevel_no=3)。

## 附錄一 健康狀況問卷

### 一、個人基本資料

填表日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

姓名：\_\_\_\_\_ 年齡：\_\_\_\_\_歲

性別：男性 女性

出生年月日：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

地址：\_\_\_\_\_

住宅電話：\_\_\_\_\_ 手機：\_\_\_\_\_

工作狀況：已退休 未退休（職業：\_\_\_\_\_） 家管

婚姻狀況：單身 已婚 離婚 喪偶

教育程度（最高學歷）：

小學 國中 高中 大學 研究所(含)以上

是否有定期健康檢查習慣？是 否

最後一次身體檢查日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月

最後一次醫院就診的原因：\_\_\_\_\_

血壓值：\_\_\_\_\_mmHg/\_\_\_\_\_mmHg

身高：\_\_\_\_\_cm 體重：\_\_\_\_\_kg

目前是否參與運動課程？否 是（課程項目\_\_\_\_\_）

緊急聯絡人：\_\_\_\_\_ 電話：\_\_\_\_\_ 關係：\_\_\_\_\_

### 二、個人健康狀況

#### ● 疾病史（曾經有過的疾病）

疾病名稱	有	無
高血壓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
任何心臟疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
動脈疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
靜脈曲張	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
肺部疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
氣喘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
腎臟疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
肝炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
關節炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

● 家族疾病史（直系血親是否有以下問題？）

疾病名稱	有	無
心臟病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
高血壓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
高血脂症	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
中風	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
先天性心臟疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
心臟手術	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
猝死	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他家族病史：_____		

● 目前的症狀（最近是否有下列症狀？）

疾病症狀	有	無	疾病症狀	有	無
胸痛/不適	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	暈眩	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
呼吸短促	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	經常頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
心悸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	背痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
心律不整	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	關節炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
呼氣時咳嗽	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	骨質疏鬆	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
咳血	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

最近住院紀錄：

是否有其他疾病？是 否

請列出：\_\_\_\_\_

<b>是否有檢測過膽固醇？</b> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
若回答‘是’，請回答下列問題： 檢測時間：_____ 檢測地點：_____
<b>是否有因下列疾病服用藥物？</b>
心臟病 高血壓 糖尿病 氣喘 其他_____
<b>目前是否有在吸菸？</b> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
若回答‘是’，請回答下列問題： 吸菸種類？ <input type="checkbox"/> 香菸（香菸品牌？_____） 每天吸食多少菸？ <input type="checkbox"/> 半包以下 <input type="checkbox"/> 半包至一包 <input type="checkbox"/> 一包半到兩包 <input type="checkbox"/> 兩包以上 幾歲開始吸菸？_____歲
<b>是否曾經戒菸？</b> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
若回答‘是’，請回答下列問題： 何時戒菸？_____ 戒菸至今多久？_____
<b>是否有喝任何含有酒精的飲料？</b> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
若回答‘是’，請回答下列問題： 一星期喝幾次？_____次 喝的種類？_____
<b>是否有喝任何含有咖啡因的飲料？</b> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
若回答‘是’，請回答下列問題： 一星期喝幾次？_____ 喝的種類？ <input type="checkbox"/> 咖啡（_____杯） <input type="checkbox"/> 茶（_____杯）

受試者簽署：\_\_\_\_\_ 見證人簽署：\_\_\_\_\_

請您確認是否已完全填寫完畢，並感謝您的配合

## 附錄二 體能活動適應能力問卷

姓名：\_\_\_\_\_

填表日期：\_\_\_\_\_

由於從事適當的規律運動能帶來健康的維護，故已有眾多的民眾願意將其融入成生活中的一部分，藉以提升生活品質。此份問卷的設計乃為了準備開始從事運動或打算增加運動量者，所規劃之初步身體評估表，其目的為確保當事者是否可以從事身體活動或進行醫生建議的活動型態。

請仔細的閱讀下列問題之後，依據你目前的身體狀況，據實勾選‘是’或‘否’。

題號	是否	問 題
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	醫生是否曾經說過你有心臟病，且說你應該只從事醫生建議的身體活動？（活動類型？_____）
2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	過去一個月內，當你在休息或是從事身體活動時是否感到胸口痛？
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	是否曾經因為暈厥而失去平衡，或是曾經失去知覺？
4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	是否有骨骼或關節問題，會使你在從事活動過程中狀況惡化？
5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	是否有服用醫生開立有關血壓或心臟的藥物？
6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	是否有其他未敘述到的因素使你不能參與身體活動？

在此份問卷中，若你全部據實填答：

答案皆為‘否’時	<p>你可以合理的確定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可以開始參加分級的運動課程</li> <li>2. 可以參與體適能評估</li> </ol> <p>然而，若你有任何身體不適（例如：感冒），請在康復後再參與活動。</p>
答案有一個或多個‘是’時	<p>開始運動課程前，基於安全的考量，請先行致電或親自向醫生請教，告知目前狀況，並請醫生評估體適能狀態。若醫生評估可以參與運動課程並開立醫生證明書，就可參與此項運動課程</p>

**我已經閱讀完、明白並填妥本問卷，且所有的問題皆得到答案。**

受試者簽署：\_\_\_\_\_

見證人簽署：\_\_\_\_\_

### 附錄三 體適能檢測受試者同意書

本人 \_\_\_\_\_ 同意接受軍功社區安排之健康促進講座，為瞭解目前身體狀況，將進行體能活動適應能力評估問卷、健康狀況問卷，並進行身體適能評估及平衡能力測試。

體適能檢測項目包含：2 分鐘抬膝、身高體重、30 秒椅子站立測試、2.44 公尺椅子坐起繞物測試、椅子坐姿體前彎、新式坐姿體前彎、功能性伸直、平衡能力檢測（左/慣用腳開/閉眼單腳站立、併腳站立、前後站立）。檢測過程中可能會有一定的風險存在，如：跌倒、身體不適的風險，檢測人員會詳細講解檢測流程且在旁協助以降低此風險發生。

我可以沒有原因的退出，且不會受到任何的限制。當然在測試進行時，若我有任何問題也可以隨時提出諮詢。我已閱讀完此份同意書，明白瞭解裡面所述內容，我願意參與此體能檢測。

受試者簽署：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

見證人簽署：\_\_\_\_\_

## 附錄四 運動課程受試者同意書

本人 \_\_\_\_\_ 同意接受 \_\_\_\_\_ 社區安排之健康促進相關研究。此項研究乃藉由運動課程的介入，減緩老年人平衡能力退化的速度，並藉以維持規律性的運動習慣，進而擁有健康的老年生活品質。

此項研究將介入為期四個月的團體運動課程。在運動過程當中可能會有一定的風險存在，例如：跌倒、拉傷、扭傷的風險、對於高血壓及心臟病等慢性疾病患者亦可能產生其身體無法負荷或在運動過程中也可能會產生肌肉痠痛、下肢及膝蓋疼痛的現象。

因此為了降低上述的相關風險產生，在運動課程開始前，進行體能活動適應能力評估問卷、健康狀況問卷，並進行身體適能評估及平衡能力測試，這些測試是為了考量從事運動課程中之安全性。

授課過程中，除了指導老師之外，仍會有 2 名助教、3 名社區志工共同協助保護參與者運動時的安全，並配合自覺量表監控參與者當下的身體狀態，以確保安全。

我可以沒有原因的退出此項研究，且不會受到任何的限制。當然在測試進行時，若我有任何問題也可以隨時提出諮詢。我已閱讀完此份同意書，明白瞭解裡面所述內容，我願意參與此項研究。

受試者簽署：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日 見證人簽署：\_\_\_\_\_