

國立臺灣體育大學（臺中）  
National Taiwan Sport University  
體育研究所碩士學位論文

中老年人有晨泳習慣體適能比較  
THE COMPARISON OF PHYSICAL FITNESS  
BETWEEN THE MIDDLE-AGED AND  
ELDERS WITH AND WITHOUT A HABIT  
SWIMMING IN THE MORNING



研究生：劉建昌 撰  
指導教授：陳裕鏞 教授

中華民國 97 年 6 月

論文名稱：中老年人有晨泳習慣體適能比較

總頁數：85 頁

院校所組別：國立臺灣體育大學體育研究所體育組

畢業時間：九十六學年度第二學期

研究生：劉建昌

指導教授：陳裕鏞博士

### 摘要

本研究主要在探討有晨泳習慣的中老年人身體體適能，與晨間運動習慣的中老年人體適能和無運動習慣中老年人體適能差異關係。

本研究將受試者分為三組，有規律晨泳運動與規律晨間運動者和無規律運動為受試者。本研究之有規律晨泳運動者是指每週至少運動三次、每次三十分鐘以上且持續三年以上者，而規律晨間運動者是指每週達三次以上，且每次超過三十分鐘者。研究工具為健康體適能（身體組成、肌耐力、柔軟度與心肺功能、最大攝氧量）檢測項目，資料處理以描述性統計、卡方考驗、單因子變異數分析等統計方法，與體委會體適能常模比較之差異性。

研究結果如下：

- 一、卡方檢定 ( $\chi^2=7.417, p=0.829$ )，顯示三組在年齡的分布並無顯著差異。
- 二、身體質量指數 (BMI)、坐姿體前彎 (柔軟度)、一分鐘仰臥起坐 (肌耐力) 測量結果平均數差異考驗F值均未達顯著水準。
- 三、三分鐘登階測試平均數差異考驗F值均達顯著水準，進行事後比較，顯示晨間游泳組與晨間運動組；無規律運動組兩組間平均數差異考驗F值達顯著水準表示晨間游泳組心肺功能耐力指數明顯優於晨間運動組與無規律運動組兩組。
- 四、最大攝氧量測試平均數差異考驗F值均達顯著水準，進行事後比較，顯示晨間游泳組與晨間運動組；無規律運動組兩組間平均數差異考驗F值達顯著水準，表示晨間游泳組心肺功能耐力指數明顯優於晨間運動組與無規律運動組兩組。
- 五、三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關顯示 ( $r=.735; <.05$ )，三分登階與最大攝氧量呈顯著正相關。
- 六、體適能檢測項目再測信度考驗，顯示後測與前測完全相關。

總而言之，有晨間游泳習慣中老年人的心肺功能均優於與晨間運動習慣中老人和無規律運動習慣中老年人。

關鍵詞：中老年人、體適能、晨泳習慣、晨間運動習慣、最大攝氧量

Liu, Chien-Chang (2008) The comparison of physical fitness between the middle-aged and elders with and without a habit swimming in the morning. Unpublished master thesis, National Taiwan Sport University, Taichung

### **Abstract**

This research is studying the elderly physical fitness status, compare and find out the physical fitness difference relations of the elders who have exercise habits in the morning and who don't have exercise habits.

To compare the physical fitness of different exercise habits in middle-aged, three groups of subjects were recruited: ( A ) The elders who have regular 30 mins swimming exercise at least 3 times per week for 3 years. ( B ) The elders who have regular morning exercises. At least 3 times morning exercises per week. ( C ) The elder who have not any exercise habits. The physical fitness status were measured by body composition (body composition, muscle-resistant power, flexibility and cardiovascular fitness level, VO<sub>2</sub>max). The data were processed by descriptive statistics, chi-square test, one-way ANOVA, and compare with Sport Affair Council physical fitness norm patterns. The results were as follows:

1. The age distribution of three groups should be no significant difference.
2. The average "F value" testing in body mass index, sitting in the former bends (flexibility), one minute sit-ups (muscular endurance) exhibited no obvious difference.
3. With significant difference of average of "F value" testing in three minute-step test, the cardiopulmonary function index of A groups was much better than B & C groups.
4. With significant difference of average of "F value" testing in  $\dot{V}O_2$ max test, the cardiopulmonary function index of A groups was much better than B & C groups.
5. There are positive correlation ship between three minute step test & the  $\dot{V}O_2$ max test ( $r=.735; <.05$ ).
6. With the reliability test of all physical fitness test items, post-test and pre-test are completely relevant.

In conclusion, the cardiopulmonary functions of middle-aged people with swimming exercise at morning were better than with land exercise at morning.

Key words: middle-aged and elders, physical fitness, morning swimming habit, morning exercise habit, maximal oxygen uptake

# 目錄

## 第一章緒論

第一節研究動機與目的·····	1
第二節研究假·····	5
第三節名詞解釋·····	6
第四節研究限制·····	7

## 第二章文獻探討

第一節高齡社會來臨之衝擊·····	8
第二節中老年人規律運動習慣對健康的影響·····	11
第三節中老年人的運動參與原則·····	18
第四節中老年人的運動適能·····	21
第五節游泳運動對健康體適能之影響·····	25
第六節文獻小結·····	27

## 第三章研究方法

第一節研究流·····	29
第二節研究對象·····	31
第三節實驗時間與地點·····	31
第四節體適能檢測·····	32
第五節資料處·····	37

## 第四章、研究結果與討論

第一節受試者基本資料·····	38
第二節健康體適能檢測分析·····	40
第三節研究結果討論·····	56

## 第五章結論與建議

第一節結論·····	62
第二節建議·····	66

## 參考文獻

一、中文部分	68
二、英文部分	71

## 附錄

附錄一	76
附錄二	77
附錄三	78
附錄四	79
附錄五	80
附錄六	81
附錄七	82
附錄八	83
附錄九	84
附錄十	85

## 表目錄

表2-1 我國各地區民國95年簡易生命表	9
表3-1 修正Bruce Protocol最大攝氧量測試表	35
表4-1 受試者年齡、人數、身高、體重基本資料表	38
表4-2 年齡資料的分布與三組同質性之檢定	39
表4-3 身體質量指數(BMI)測量表	40
表4-4 身體質量指數(BMI)單因子變異數分析表	40
表4-5 身體質量指數(BMI)與體委會常模比較表	41
表4-6 一分鐘屈膝仰臥起坐測量表	42
表4-7 一分鐘屈膝仰臥起坐單因子變異數分析表	43
表4-8 一分鐘屈膝仰臥起坐與體委會常模比較表	44
表4-9 坐姿體前彎測量表	45
表4-10 坐姿體前彎單因子變異數分析表	45
表4-11 坐姿體前彎與體委會常模比較表	46
表4-12 三分鐘登階測量表	47
表4-13 三分鐘登階單因子變異數分析表	48
表4-14 三分鐘登階事後多重比較表	48
表4-15 三分鐘登階與體委會常模比較表	49
表4-16 最大攝氧量測量表	50
表4-17 最大攝氧量單因子變異數分析表	51
表4-18 最大攝氧量事後多重比較表	51
表4-19 最大攝氧量測量與Astrand最大攝氧量測量等級比較表	53
表4-20 三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關比較表	54
表4-21 體適能檢測項目再測信度考驗表	55

## 圖目錄

圖 2-1 規律運動、身心健康和生活品質的關係概念.....	13
圖3-1實驗步驟圖.....	30
圖3-2坐姿體前彎各組施測照片圖.....	32
圖3-3一分鐘仰臥起坐各組施測照片圖.....	33
圖3-4三分鐘登階各組施測照片圖.....	34
圖3-5Metamax 3B儀器照片圖.....	35
圖 3-6 最大攝氧量各組施測照片圖.....	36

# 第一章緒論

## 第一節研究動機與目的

聯合國定義，65歲以上人口占整個社會人口超過7%就是高齡化社會；而當老年人口更進一步超過14%時，就進入老化型的高齡化社會，也就是“超級老人社會”。

近年來由於嬰兒潮時代的屆齡人口與隨後的低生育率，加上醫療水準提高，國民平均壽命普遍延長，根據內政部編算生命表，95年我國兩性零歲平均餘命為77.90歲，男性為74.86歲，女性為81.41歲；若與94年比較，兩性增加0.48歲（男性增加0.36歲、女性增加0.61歲），顯示國人平均壽命增加，人口結構持續老化（內政部統計處，2007）。

65歲以上人口在2007年7月底達231萬2359人，占全台人口的10.09%（內政部戶政司，2007）。預估20年後老人人口數，將超過總人口數之15%，而在25年後預估將超過20%，屆時5個人中即有一高齡長者。

台灣“經建會”預估，再過十年台灣地區的老年人口將會逼近14%，步入“超級老人社會”，愈來愈多的老年人口，這群成長快速的老年人口健康及照護需求亦是越來越大的問題，如何使今日老年人活得健康、過得快樂，享有高品質生活，是健康促進相關工作者與政策制定者應最關心的事項之一。

老化是人類中必經之自然過程，這其中涉及了多種變項（例如：基因、生活型態、慢性疾病）之交互作用。人類能夠長壽並不代表能夠維持生活品質與自主性，由於年歲增長所造成之體適能衰退（例如：心肺功能降低、體脂肪增加、肌肉量減少導致肌力與肌耐力下降），也增加了慢性疾病的

罹患率，皆有可能影響老年人之生活品質。2006年國人主要十大死因依序為：癌症（28.1%）、腦血管疾病（9.3%）、心臟疾病（9.1%）、糖尿病（7.2%）、事故傷害（5.9%）、肺炎（4%）、慢性肝病及肝硬化（3.7%）、腎炎（3.5%）、自殺（3.3%）及高血壓性疾病（1.3%）（衛生署，2007）。

延長平均壽命，而生活品質與健康狀況未隨之改善，將帶來慢性疾病逐年增加的困擾及龐大醫療給付的負擔（余玉眉，1993；張永賢，1994）。

人們在健康的時候，即設法尋求採行有助於維護和增進健康的生活方式，其中心目標是在於增進每一個人自我照顧的知能及對健康的自我責任。運動能改善人體生理機能、增進健康，適宜的運動是延緩老化過程的手段，藉由規律的運動改善或保持好的健康體適能(Health-related Physical Fitness)，進一步有益於個人整體健康的維護，是健康促進領域中重要的一環。先進國家如美國在其2000年的國家健康目標-Health People 2000中明列「身體活動與體能」(Physical Activity and Fitness)為重要項目之一。

藉由規律的運動改善或保持好的健康體適能，進一步有益於個人整體健康的維護，是健康促進領域中重要的一環。在台灣地區運動不足的人口比率，依據李碧霞(2001)綜合國內有關運動行為階段的研究發現，25~40%是無身體活動，20~35%從事不規律活動，30~45%是從事規律活動。衛生署2001年發表「國人運動習慣調查」中，受訪者為30歲以上成年人，其中50歲以上受訪者佔1/3；報告中有1/5受訪者表示運動情形不多不少剛剛好，55.1%認為運動偏少，而僅有34.7%的人表示平常有規律運動習慣。

游泳是一種相當普遍的運動，游泳使人精神提振、身心放鬆，在水中更覺悠遊自在，壓力與煩惱盡皆拋諸身後。每週持續不斷地游泳，是中老年人維持良好的健康適能、提升活力、遠離疾病、減緩老化、快樂又有尊嚴的運動方式(楊進成，1987)。

人在水中游泳時熱量之消耗大。沈文益(1993)的研究發現：在12°C水中停留4分鐘，要消耗100大卡熱量，而在同樣溫度的空氣中，則需要一小時的時間才能消耗100大卡的熱量。經常游泳的人，較一般人耐寒，體溫調節系統的功能也會較好。運動時身體產熱量增加，為了保持體溫的平衡，必需經過一系列的體溫調節。若不能維持平衡，就會累積餘熱，引起中樞神經系統機能的障礙，影響運動表現(于葆，2000)。

晨泳在水溫、氣溫皆低情況下，使人望之怯步，但卻有為數不少的中老年人為它著迷，且能長期的持之以恆喜愛晨泳運動。然而，臺灣地屬亞熱帶海島型氣候，在夏天炎熱、冬天寒冷的環境因天候的變化而使水的溫度變化差異很大，因此，在不同季節所從事的晨泳運動對人體體適能是否有影響值得更進一步研究。

中老年人隨著年齡的增長活動能力運動功能逐漸降低，如何提升健康中老年人的功能性體適能水準，提供適合的運動方法及運動計畫，以便進一步提升中老年人生活品質，是中老年人健康促進上的非常重要議題。

有許許多多國內外文獻大多探討身體活動對健康的影響或是身體活動及體適能對健康方面的影響，而針對中老年人健康狀況、身體活動與功能性體適能方面之研究較少，因此，本研究之目的主要在探討有晨泳習慣的中老年人身體體適

能，與晨間運動習慣的中老年人體適能和無運動習慣中老年人體適能差異關係。

## 第二節 研究假設

根據研究目的，本研究提出假設為：有晨泳習慣中老年人與一般晨間運動習慣中老年人和無運動習慣中老年人身體組成、最大攝氧量、肌耐力、柔軟度、心肺耐力等變項都有顯著差異。下所要印證的假設：

- 一、有晨泳習慣中老年人與晨間運動習慣中老年人和無運動習慣中老年人身體質量（BMI）指數有顯著差異。
- 二、有晨泳習慣中老年人與晨間運動習慣中老年人和無運動習慣中老年人一分鐘仰臥起坐（肌耐力）有顯著差異。
- 三、有晨泳習慣中老年人與晨間運動習慣中老年人和無運動習慣中老年人坐姿體前彎（柔軟度）有顯著差異。
- 四、有晨泳習慣中老年人與晨間運動習慣中老年人和無運動習慣中老年人三分登階（心肺耐力指數）有顯著差異。
- 五、有晨泳習慣中老年人與晨間運動習慣中老年人和無運動習慣中老年人最大攝氧量（ $\dot{V}O_2\max$ ）有顯著差異。

### 第三節 名詞解釋

#### 一、中老年人 (Middle-aged and Elders) :

本研究中老年人係指45歲至65歲以下的台中地區民眾為研究對象，認知功能不影響溝通，且具執行日常生活能力者。

#### 二、體適能 (Physical Fitness) :

指身體適應生活、運動和外環境的綜合能力，包含：身體組成、肌耐力、柔軟度、心肺耐力四項。

#### 三、晨泳習慣 (Morning swimming habits) :

本研究指早晨規律性參與游泳運動者，定義為晨泳超過三年以上，每週參與晨泳運動達三天以上，每次活動時間超過30分鐘者。

#### 四、晨間運動習慣 (Morning exercise habit) :

本研究所指早晨規律性參與一般運動者，定義為晨間運動超過三年以上，每週參與晨間運動達三天以上，每次活動時間超過30分鐘者。

#### 五、最大攝氧量 (maximal oxygen uptake)

最大攝氧量是指人體在進行有大量肌肉群參加的長時間劇烈運動中，當心肺功能和肌肉利用氧的能力達到本人的極限水準量，單位時間內（通常以每分鐘為計算單位）所能攝取的氧量稱為最大攝氧量 (maximal oxygen uptake,  $\dot{V}O_{2max}$ )。最大攝氧量也稱做為最大吸氧量 (maximal oxygen intake) 或最大耗氧量 (maximal oxygen consumption)。

#### 第四節 研究限制

- 一、受限於時間、經費與人力之不足，無法抽取出大量樣本進行研究。
- 二、受限於受試者之時間及意願的配合情形，以至於受試者人數無法完全掌控，研究者將盡量依受試者之時間予以安排調整。
- 三、此本研究資料僅能瞭解台中地區中老年人有無晨泳、晨間運動習慣的健康體適能差異狀況，可否推推論至更大地區需更進一步研究。

## 第二章文獻探討

### 第一節高齡社會來臨之衝擊

人口統計學家將人分為三階段之人口類型，15歲以下和65歲以上者為經濟依賴人口，16歲以上至64歲之間者為經濟勞動人口，老年人則定位於65歲以上之依賴人口。

心理學家將人先分為八個時期，分別為產前期、嬰兒期、幼兒期、兒童期、青年期、成年期、中年期及老年期。其中老年期係指從65歲到死亡的時期。有的學者認為老年並非全以年齡來界定，而應將「生理」、「心理」、和「社會」三種情況合併考慮，(許皆清，1999)，並從生物學、醫學觀點、社會學與老人學等角度來界定。

社會的老年：根據退休年限之標準而訂，依產業不同定為60歲或65歲為退休年限。以各國相關法令之退休年齡而言，新加坡55歲最低、韓國及法國為60歲、英、美、加皆為65歲、歐洲的丹麥、挪威、冰島與瑞典為67歲最高，而以65歲做為職業或職位上退休年限，及做為社會安全福利給付之標準最為普遍，如我國公務人員即是以65歲做為退休年限。

隨著醫藥衛生、生活環境及營養的改善，致使全球人口結構高齡化，老年人口的比例上升；平均餘命亦逐年的延長，已開發國家大於65歲人口有7%上，甚至達到15%，而且持續成長(Van Der Bij, Laurant & Wensing, 2002)。我國於1993年65歲以上老年人口已有一四七萬餘人，占總人口之7%，已達聯合國世界衛生組織所定的高齡化社會標準。

根據內政部編算生命表，95年我國兩性零歲平均餘命為77.90歲，男性為74.86歲，女性為81.41歲；若與94年比

較，兩性增加 0.48 歲(男性增加 0.36 歲、女性增加 0.61 歲)，顯示國人平均壽命增加，人口結構持續老化(內政部統計處，2007)。並在 2007 年 7 月底達 231 萬 2359 人，占全台人口的 10.09%(內政部戶政司，2007)。

人口結構將由目前青壯之燈籠型態，逐漸進入高齡之倒金鐘型態，以目前生育率推估，未來將轉變成穩定之長柱型態。人口年齡中位數將由 2002 年之 33 歲，升至 100 年之 37 歲及 2051 年接近 50 歲，與臨近國家日本的人口發展趨勢類似，其中以目前 45~64 歲間之中高齡人口數為最多，這也是目前正邁入老年的主要人口族群。

中高齡人口比例在人口日趨老化的過程中，其在工作年齡人口所佔比例，將由 2002 年 29.5%，快速上升至 2011 年 38.0%，之後並將升至 2051 年之 44.8%。我國老化指數逐年攀升由 2000 年的 40.9 至 2005 年 52.1，2006 年為 55.17%(內政部統計處，2007)。

表 2-1 我國各地區民國 95 年簡易生命表

地區別	95 年			94 年			增減值		
	兩性	男性	女性	兩性	男性	女性	兩性	男性	女性
總計	77.90	74.86	81.41	77.42	74.50	80.80	0.48	0.36	0.61
北部區域	79.64	76.79	82.94	78.98	76.31	82.05	0.66	0.48	0.89
中部區域	77.21	73.96	81.03	76.92	73.92	80.40	0.29	0.04	0.63
南部區域	76.65	73.57	80.22	76.22	73.11	79.90	0.43	0.46	0.35
東部區域	73.22	69.56	77.92	72.76	69.24	77.33	0.46	0.32	0.60

單位：歲

預測未來 10~20 年後台灣人口結構將轉變成倒金鐘型態，目前 45~64 歲之中高齡人口即是這波高齡人口潮，表示台灣也隨著日本之趨勢，已成為老年化國家。同時，高齡人口佔總人口比例也將由目前的 9.56%，增至 2011 年的 10.4%，並快速上升至 2051 年達 29.8%。20 年後，台灣人口老化的程度將與當前歐洲工業民主國家的情況不相上下(張秋雄，2003)。

綜合以上，可以看出台灣已成為老人國家，而隨著台灣社會環境的變遷，高齡人口將勢必因經濟、家庭結構性改變及醫療負擔等的問題，而面臨生活適應上的風險(張秋雄，2003)，故中高齡族群應即早從此方向進行退休後福利的規劃，讓本身進入老年後能獲得基本的、有尊嚴的生活。

## 第二節 中老年人規律運動習慣對健康的影響

規律運動習慣，意指非勞務工作之外的休閒身體活動 (leisure physical activity)。Bortz (1982) 認為目前的醫學無法完全控制或對抗老化與疾病對人的影響，但是活動程度與活動量卻可由生活習慣的建立或調整加以掌控，進而達到減緩身體功能退化的效果。

在影響健康的因素中，除了遺傳基因是不可抗拒因素外，其他因素都可以藉助身體活動與生活型態改變，增進體適能，使生活指標改善並充實生活內涵。因此在1980年代起，身體活動即是世界各國施政所矚目的重要焦點之一。

Steele (1999) 的研究也指出，適當規律的身體活動，不但可使老化速度減緩，更可促進心肺功能，使發生於老人的心臟血管及呼吸系統疾病減少。每週規律性的身體活動不但可以維持老人生理功能及生活的自主性 (DiPietro, 1996)，也可降低部分疾病死亡率（如：降低因心臟疾病引發的過早死亡、降低糖尿病、高血壓、結腸癌的罹患機率等）、骨質疏鬆症和肥胖的機率，在心理方面還有降低沮喪、焦慮的效果 (Corbin & Metal-Cobin, 1997; Shangold, 1996)。

Bath 等 (1998) 針對英國 Nottingham 地區 1042 名 65 歲以上個案有關總死亡率及疾病別死亡率所作研究顯示，身體活動較少者相較於身體活動較多者，其 12 年總死亡率高出約 1.73 至 1.75 倍；身體活動較少者其 8 年使用醫療健康或社會服務的機會亦較身體活動多者為高。

蕭淑芬 (2003) 研究以 900 位中老年人 (有效問卷為男性 446 人；女性 398 人) 的運動行為問卷調查，中老年人有 47.87 % 具有運動習慣，而這些有規律運動的人，男性佔 50.45 % ；

女性佔 44.97%，而年齡在 61 歲以上的中老年人有運動習慣者高於其他年齡層，並發現中老年人規律運動可減少醫療就診次數。

Topp, Fahlman, and Boardley(2004)亦指出慢性病的症狀強烈與生活模式選擇與體適能訓練和營養的攝取有關，而這些運動訓練的建議包括從事心肺耐力、敏捷性、肌力與肌耐力，並以每週 3—5 天。

因此從事終身體適能可增進老年人的健康，並減少慢性疾病的發生，雖然有些人能夠長壽，但他們也許在五、六十歲就已經病魔纏身而失去獨立的能力，因此不僅要能長壽，更要活得快樂而充滿活力。

中老年人健身跑對紅血球 SOD 活性和血清過氧化脂質影響的調查研究顯示，長期（2 年以上）健身跑步的老人，其 SOD 含量雖然和對照組無差異，但 SOD 活性卻明顯優於對照組，血清 LPO 也顯著較對照組低，表明長跑運動可以增加 SOD 的效率從而降低過氧化脂質 LPO 的量，達到延緩老化功效（程吟梅、何田美、李迅、陳海洋，1994）。

現代的科技帶來許多便利，取代人類勞動的機會，但也削弱人類的健康，隨著科學的進步，人類面臨慢性身體機能退化性的疾病。多數研究亦顯示規律運動對身心健康及生活品質息息相關。

在個人嘗試進行運動後，可建立一套個人規律的運動習慣，如（鄧宏如、洪煌佳，2006）規律運動、身心健康和生活品質的關係概念圖（圖 2-1）。

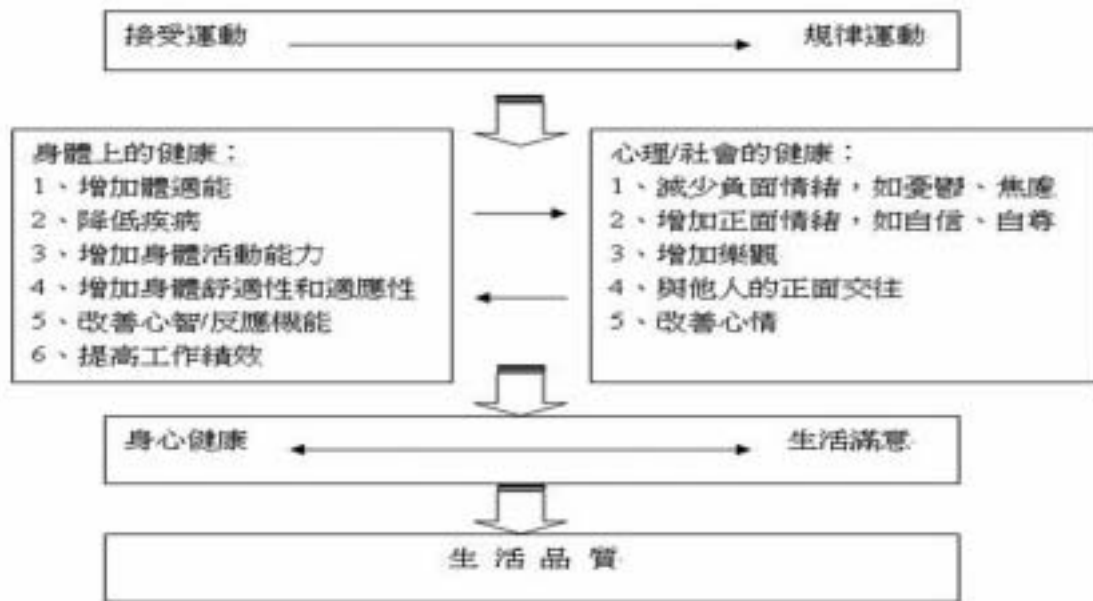


圖 2-1 規律運動、身心健康和生活品質的關係概念圖

因此可達到身心及社會健康上的效益，更可除去對健康帶來不利的負面影響，進一步地享受全人健康所帶來的好處，促進完善的生活品質。

梁俊煌與盧浩貴（1996）將86位年齡介於31-65歲的中老年人，依受測者工作型態與日常運動時間長短作為分組依據，分為高、中、低運動三組，研究運動量多寡對中老年人血脂的影響，發現高運動量組擁有較佳之血脂分佈。

Verissimo（2002）將63位老年人分為實驗組及控制組，比較8個月長期規律運動（60~80% HRR；3次/週；60分鐘/次）對老年人血脂分布的影響，研究顯示，運動組的TC、TG、LDL-C及TC/HDL-C比值顯著下降，HDL-C顯著上升，控制組則無任何顯著之變化，顯示規律運動對預防老年人心血管

疾病具有顯著之功效。

陳美齡（2003）的研究，將50~75歲之中老年人80人，分為實驗組與對照組各40人。實驗組施以每週兩次、一次60分鐘持續48週的中低強度運動，卻有不同之結果。研究發現經過48週的中低強度運動訓練的實驗組在健康體適能要素上，僅立姿體前彎及腰臀圍比顯著優於對照組，其餘要素則無差異；在血脂肪方面，實驗組雖有改善，然並未達顯著差異水準。

徐康良（1993）對63名規律晨泳之中老年人檢測其尿酸值，發現女性每週運動天數越多，訓練年數越長，其尿酸值越低，而男性則無此情況，且男性的尿酸平均值高於女性，但都在正常範圍內。

Pate 等人（1995）整合了許多文獻後提出了四點建議

- 一、身體活動時間的累積與能量的消耗可減少心血管疾病的發生率。
- 二、身體活動的效果和運動強度與持續時間有關，隨著身體活動度的增加，健康益處隨之增加，其中以坐式生活者的變化最大。
- 三、規律的運動習慣同時會帶來許多健康上的益處。
- 四、多次短時間（8-10分鐘）的運動，其時間總合如等於或超過30分鐘，所累積的效果對健康及體適能促進有相同的效益。

張永賢(1994)研究顯示經常運動的老人，脊柱活動能力、有關的肌肉、肌腱與韌帶彈性較一般中老年人為好；運動對於老年人可以減少心臟血管疾病的危險因子、改善心肺功能、增加關節活動和強壯肌肉(Potter & Perry,1995)。

身體活動對不同年齡層的人意義不同，在中老年人是為了抵抗活動過少導致的衰老和易致病性、減少生物性老化、治療廢用徵候群、控制慢性疾病、增進心理健康、增強活動與功能、幫助急慢性疾病後的復原，就整體而言，老年運動不但能延長壽命，並能改善生活品質，身體運動的好處是多方面的；運動是促進健康，提昇體適能的必要途徑。

參與規律運動的人，最具實惠的功能是改善體適能與心理的良性影響效果，如下列幾點(謝仲裕，2002)：

- 一、降低冠狀動脈危險因子：規律性運動能適度的降低體重、身體脂肪、血壓(有輕微高血壓者)、血清三酸甘油脂(triglyceride)、低密度脂蛋白膽固醇(LDL cholesterol)，增加高密度脂蛋白膽固醇(HDL-cholesterol)。
- 二、改善葡萄糖耐受性：經常從事運動的人，會強化身體對胰島素(調控血糖的激素)的使用，維持血液中正常的血糖濃度。
- 三、改善骨質密度(Improved Bone Density)：負荷重量的運動(weight-bearing exercise)，像走路、慢跑和有氧舞蹈都有助於骨質密度的維持。經常做增加肌肉肌力的運動可防止骨質的繼續流失。
- 四、心理上的安適(Psychological well-Being)：習慣性運動有以下心理上的益處：
  - (一)提昇自我形象和安適的感覺。
  - (二)睡得比較好。
  - (三)較少憂慮、壓力和焦慮。
  - (四)改善對人生的看法。
- 五、有氧能力的改善：運動能提昇身體攝取氧的能力，是一

般所謂的最大耗氧量，或稱為有氧能力(aerobic capacity)。

- (一) 因為呼吸頻率和呼吸深度的增加，而使肺臟吸入的空氣量增加。
- (二) 從肺臟轉送血液的氧量增加。
- (三) 心臟每一次收縮時，可壓送出更多的充氧血(oxygen-rich blood)到肌肉組織。
- (四) 肌肉能從血液中攫取(extract)更多的氧氣。

六、運動能長壽：體能低的個人，其死亡率顯著高於高體能者。但是，當體能最低者，因運動而提昇一個體能等級時，其危險率降低的最多。

美國運動醫學會(2000)在其第六版的運動測驗與處方之指引一書中，將多年來有關運動對健康與疾病的影響之研究做出以下具體之建議：

一、心肺功能改善方面：

- (一) 由於中央與周圍神經的調節，增加最大攝氧量。
- (二) 在固定次最大強度下的運動中，每分鐘換氣量、心跳數及血壓較低。
- (三) 在固定絕對次最大強度所需的運動中，心肌耗氧量較低。
- (四) 骨骼肌內微血管密度增加。
- (五) 使血液中乳酸得以累積且所需之運動閾值增加。
- (六) 疾病徵兆與症狀之出現(例如心絞痛、跛行)所需的運動閾值增加。

二、降低冠狀動脈疾病之危險因子方面：

- (一) 在靜止狀態下能降低收縮壓與舒張壓。

(二) 能降低血清三酸甘油脂，增加血清高密度脂蛋白膽固醇。

(三) 胰島素的需求降低，葡萄糖耐受度改善。

(四) 全身脂肪減少，腹部脂肪減少。

三、降低死亡率與疾病罹患率方面：

(一) 初級預防（例如介入以預防急性心臟病）

1. 較高活動量與較高體適能與較低冠狀動脈疾病之死亡率有關。

2. 較高活動量與較高體適能與較低心臟血管疾病、冠狀動脈疾病、大腸癌及第二型糖尿病之罹患率有關。

(二) 次級預防（心臟病後介入以預防其再復發）

1. 根據多項研究所得的資料彙整出，心肌梗塞後的病人在參加心臟復健運動訓練中，特別是以此為多重危險因子的一個成分，心臟血管和所有死因的死亡率降低。

2. 涉及心肌梗塞後病人的心臟復健運動訓練之隨機控制實驗，並未顯示較低的非致命性在梗塞之發生率。

四、其它預設之益處：

(一) 降低焦慮與沮喪。

(二) 提昇幸福感（well-being）。

(三) 提昇工作、娛樂與運動活動之表現。

### 第三節 中老年人的運動參與原則

#### 一、中老年人參與運動前的健康評估

一種有計畫、有組織，一再重複，並且有目的的身體活動；其目的是藉由身體改善或維持一個或多個健康體適能的要項(McArdle & Katch, 1996)，中老年人為確保實施運動時安全，透過運動前健康評估先瞭解健康狀況，以便發現可能潛在的健康問題。採用加拿大英屬哥倫比亞健康部門制定的運動前健康評估問卷，簡稱PAR-Q(British Columbia Ministry of Health and the Department of National Health and Welfare, 1991)做為運動前準備度評估(附錄三)。以七個問題為簡易評估參考：

- (一)有醫師曾經告訴過您的心臟情況以及建議只能從事醫療監督下的活動嗎？
- (二)您從事運動時有胸痛的現象嗎？
- (三)您在過去幾個月中，有過胸痛的跡象嗎？
- (四)您有容易喪失知覺或頭暈昏倒的現象嗎？
- (五)您是否具有因參與運動而可能惡化的骨骼或關節問題？
- (六)您是否有醫師曾經針對您的血壓或心臟提出醫療建議？
- (七)您是否經由個人經驗或醫師指示，得知無論身體的任何理由都不能在沒有醫療監督之下從事運動？

以上評估問題有一個或一個以上為「是」，則需在實施運動計畫前，徵詢醫師的建議，若沒有任何問題，則可實施健康計畫，逐漸改善健康體適能。

#### 二、老年人運動原則

老年人運動安排須注意一些特殊的考量，注意個別差異及疾病限制，及逐漸增加活動量；如果從事兩種以上的有氣

運動更佳。根據美國運動醫學會(American College of Sport Medicine, 1995)的建議應符合下列標準：

(一)運動模式(Mode)：

具有節律性與有氧型態的身體活動，任何使用身體大肌肉群(Large Muscle Groups)，可以長時間持續進行；如跑步、步行、游泳、溜冰、騎腳踏車、划船、越野滑雪、跳繩及多種耐力型的運動(Endurance Game Activities)。研究發現，社區中老年人最常做的運動項目為散步，其次為柔軟操，運動型態多屬低強度的類型為主(張彩秀、姜逸群，1995)。

(二)運動強度(Intensity)：

指運動的劇烈程度，取下列任何方式做為運動強度之指標。美國運動醫學會建議對於老年人則採低強度、長時間的運動方式較安全。

- 1.最大心跳率(Maximal Heart Rate, MHR)：建議運動強度應介於55%至90%之間。最大心跳率為運動訓練的強度，公式為： $220 - \text{年齡}$ 。陳在頤(1993)指出中老年人的運動保健制定，要以生理學和基礎醫學為依據，60歲以上及慢性病患者，其最大心跳速率運動強度以達到 $(170 - \text{年齡})$ 為宜。
- 2.心跳率保留法(Heart Rate Reserve, HRR)：建議運動強度以50%至85%最大心跳率保留法為運動訓練的強度，公式為： $\text{MHR} - \text{休息時心跳率(Resting Heart Rate, RHR)}$ 。
- 3.最大攝氧量：美國運動醫學會(American College of Sports Medicine, 1995)第五版修訂資料公佈，將心肺適能訓練的運動強度範圍，修訂為最大攝氧量的50%至85%(以心跳率保留法計算的強度相當於最大攝氧量的50%至85%)，由於老人最大心跳率差異很大，最好使用心跳率保留法。

4.運動自覺強度：運動自覺強度量表，係數7為非常輕鬆(very light)、係數9為很輕鬆(very light)、係數11為稍微輕鬆(fairly light)、係數13為有點累(somewhat hard)、係數15為累(hard)、係數17為很累(very hard)、係數19為非常累(very,very hard)，(附錄五)。建議以12至16為運動訓練強度。

(三)運動時間(Time)：

美國運動醫學會(American College of Sports Medicine,1995)建議運動持續時間持續進行20至60分鐘為原則。通常持續時間需與運動強度配合，如果運動強度較弱，則持續時間就偏長些；相反的，運動強度若偏強，運動持續時間可以短些。調整的範圍仍然必須介於指定的上下限之內(卓俊辰，2000)。

(四)運動頻率(Frequency)：

初次嘗試運動者或體能狀況較差者，建議每週運動2至3天較理想，2-3週後再逐漸增加，依據美國運動醫學會建議，一週約三至五次為宜。必須慎防休息不足所引起的過度疲勞，或增加運動傷害的危險，運動過程中或運動後出現身體不適症狀，如呼吸困難、心絞痛、心跳不規則、蒼白或發紺情形，則應減少運動量(龔憶琳，1995)。

綜合以上資料顯示，應用於中老年人身上的運動原則為剛開始時應從較輕的運動量開始，動作也應較緩和，漸漸地提昇運動量，選擇適合性的活動做為運動項目。原則上中老年人所從事的運動需要調整運動強度，主要避免運動傷害發生，調整的重點必須是中老年人以自己的心跳次數找出最適合自己的活動，及考慮自己的需要與興趣(黃國彥，1994)。

## 第四節老中年人的運動適能

### 一、有氧（心肺耐力）適能

研究指出年過 20 歲之後， $\dot{V}O_2\max$  逐年下降 1%；而老年人每增加 10 歲， $\dot{V}O_2\max$  則下降 9%。但是，20 歲之後仍保持繼續運動與體重控制者，逐年僅下降 0.5%（Kasch 等人，1990）。Wallance 等人(1993)以 55 名中老年人為對象，以 85% 的最大心跳率為強度，進行 14 週的跑步機訓練後，發現經過訓練的受試者有較佳的有氧適能。King 等人(1991)以 50-65 歲且平時少運動之健康居民，男性 197 位，女性 160 位，隨機分四組進行不同的身體活動，每週從事耐力運動共一年。研究結果發現三組運動組在 6、12 個月時顯著比控制組增加最大攝氧量和運動耐受時間，其中持續活動率大於 75% 者在心肺功能與運動耐受時間上比持續度低者進步顯著；但不同強度的組間並沒有顯著差異。

Blumenthal, Emery & Madden(1989)以 101 位社區健康老人(平均 67.0 歲)分組實驗，有氧運動組 33 位、瑜珈組 34 位、控制組 34 位。有氧運動組每週三次、瑜珈活動組每週二次，經過 16 週訓練，發現有氧運動組在運動心肺功能上有顯著進步、膽固醇下降、男性憂鬱下降，唯生活滿意與自尊沒有顯著變化，而瑜珈組憂鬱、焦慮、生活滿意與自尊等的變化不顯著，但膽固醇增加。活動兩組在所有自覺生活品質項目都顯著進步。

Sidney & Shephard(1977)以 14 位男性和 28 位女性(60~83 歲)無運動習慣的老人，給予 21 週運動訓練，訓練 7 週後，最大攝氧量已得到統計上顯著增加，至 14 週時與 7 週時無差異；延至 21 週時，再度與 7 週時有顯著差異。

McAuley, Katula & Mihalko (1999) 以 174 位老人，平均年齡 66.71 歲，利用 12 個月有氧運動（行走）與伸展運動（地板運動）課程。運動訓練期間兩組的各種自我效能都有顯著提昇，但課程結束三個月後運動參與情形與自我效能都明顯下降。藍青、賴金鑫、黃美涓 (1999) 以 20 位平均年齡為 65.1 歲接受太極拳訓練，每週至少三次，一年中接受 2 次運動測驗。控制組不做任何運動訓練。測驗心肺功能發現受試者的最大攝氧量、最大心博數及最大功率皆明顯上升。控制組的最大攝氧量在一年中稍有衰退，無統計上意義。

## 二、肌肉（肌耐力）適能

Charette 等人 (1991) 研究指出，老年人經過 12 週阻力訓練後，結果在肌力增加 28%~115%，而且運動組 type II 肌纖維（快縮肌纖維）增加 20.1%+6.8%，顯示老年人肌力及肌肉橫斷面積因阻力訓練有增加的現象。

Brown 等人 (1990) 研究老年人在超負荷訓練下，有訓練的手臂相較於沒有受訓練的另一邊上肢肌力顯著的增加 17.4%，有訓練的手臂 Type II 肌纖維增加 30.2%。

Pyka 等人 (1994) 研究老年人長時間予以中高強度的肌力訓練，觀察肌力與肌纖維的變化，結果發現，經過 9 週肌力訓練後肌力明顯增加；經過 15 週肌纖維 Type I 明顯增大，經過 30 週訓練 Type II 肌纖維亦顯著增大。

McMurdo & Burnett (1992) 以社區健康老人為研究對象分為二組：運動組 44 位 (66.1 歲)、教育組 43 位 (64.5 歲)，運動組每週運動 3 次，每次超過 45 分鐘，達 60 次以上，教育組則在 8 個月間規律地接受 6 次健康教育課程，結果發現運動組在肌力、肌耐力、生活滿意與自覺健康上顯著進步，且脈搏、舒

張壓與憂鬱症狀降低，教育組則明顯地降低脈搏與憂鬱症狀。

Jette等(1996)以102位中老年人，作12-15週短期居家運動計畫介入，發現顯著改善肌肉適能10%，並且改善自覺努力程度認知，對肌肉組織功能、健全心理與健康狀態等都有正面的影響。

Perrig-Chiello等(1998)以46位平均年齡73.2歲自願參加的健康老人，分實驗組及控制組二組，每組各23人，實驗組社區老人每週使用運動器材從事抗阻力運動，每週1次，共8週，發現運動組在肌力、文字回憶、文字確認有短期訓練效果，但與控制組相較，僅有肌力有顯著差異，訓練結束後一週及一年後運動認知沒有顯著差別。

Painter等(2000)以286位五個門診經選擇的血液透析病，為期8週在家中進行的運動訓練處方(IND)，包括柔軟度、肌力及心肺功能訓練及在透析中心進行八週非依賴性的運動課程(ICC)，結果發現實驗組於運動介入後於正常步伐、快速步伐、坐姿站立測試均達到統計上差異。

### 三、柔軟度適能

Morey等(1991)以75位65歲至74歲老人，每週三天，每天長達9分鐘訓練，包括柔軟拉筋、肌力訓練及有氧運動，其中有36位(47%)順利完成長達兩年的訓練計畫，發現新陳代謝指數提高20%，最快心跳速率降低7%，而且利用大腿屈肌長度所測得的柔軟度提高11%，老人因運動所得的柔軟度，可在兩年維持在一成左右的提昇。

藍青、賴金鑫、連倚南(1993)以14位平均年齡47歲初學太極拳者，訓練108式楊式老架太極拳，每週3次。研究結果關節伸展的肌肉收縮增加18.1%、膝屈肌力增加15.4%，女性

老人在最大攝氧量增加21.3%、身體柔軟度增加8.8度、膝關節伸展的肌肉收縮力增加20.3%。

Li等(2002)以65歲以上未活動的老人94位，6個月太極拳訓練，每週2次每次60分鐘，實驗組之身體健康明顯比對照組進步，且發現最初低身體功能參與者進步最大。

蔡碧女(2000)以高雄市三民區、楠梓區65歲以上的老年人，取男、女各11人為對象，經過3個月的元極舞訓練，老年人在血壓、體前彎、體重、及安靜時心跳等，都有顯著的進步。

#### 四、身體組成：

Wilmore(1986)身體組成(body composition)是指身體的肥胖程度，男性理想的體脂肪百分比介於12%~18%；女性介於16%~25%。

Braunwald (1997) 體重過重不僅增加心血管疾病嚴重度，同時也會影響身體脂肪的分佈，內臟肥胖其特徵為在腰腹部有較多的脂肪，因而增加了心血管疾病的危險性。

在30歲後由於身體活動量降低，肌肉質量降低、骨頭礦物質流失，造成非脂肪質量日趨減少(Wilmore & Costill, 1994)。在運動的情況下，身體游離脂肪酸的利用增加，然而由於老化使得活動量減少，熱量的攝取量卻沒有降低，另一方面基礎代謝率降低，故一般人由青年至老年在身體組成上有很大改變。

張瓊丹(2000)以臺北縣某二家榮民之家65歲以上患有高血壓之老年人39位，10週太極拳訓練，結果顯示健康狀況後測，身體質量指數比控制組少 $2.37\text{kg/m}^2$ 。

## 第五節 游泳運動對健康體適能之影響

李正美(1992)對11位成年婦女以水中有氧運動訓練五週後發現在體重、體脂肪與體圍有下降現象，但未達顯著。

規律晨泳訓練年數愈久，其體脂肪百分比愈低且低密度脂蛋白質愈低；而在體脂肪百分比、高密度脂蛋白二值皆顯著低於女性，經常游泳的人，在水中相對的較一般人適應耐寒，身體體溫調節系統的功能也會較好（沈文益，1993）。

卓俊辰（1982）研究五位長期從事游泳運動的中老年男子（平均年齡55歲）分別於民國70年12月間與民國71年12月間接受心肺適能與身體組成的測量，藉以比較瞭解其年間的變化情形。身體組成方面，體脂肪百分比似乎有增加的趨勢，致體重有顯著增加( $P<.01$ )。另根據肺活量、最大氧攝取量預測值、PWC170、總作業量、對固定負荷的心跳反應、最大心跳數及運動時的血壓等幾項測量的比較，證實受試者在心肺適能方面並沒有因年齡的增加而有衰退的現象。定期從事游泳運動對於中老年人心肺適能的維持由此得到印證。

涂清木(2002)游泳運動對中老年人血脂肪與體適能之影響，研究50-60歲中老年人從事規律游泳每週至少游泳3次以上，每次時間超過30分鐘，運動習慣超過3年。比較身體組成腹圍、臀圍、三頭肌皮脂厚、肩胛皮脂厚；血脂肪中總膽固醇(total cholesterol,TC)、三酸甘油酯 (triglycerides, TG)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein,HDL)和低密度脂蛋白(low density lipoprotein,LDL)比較體適能握力、柔軟度、800公尺跑走的差異。結果：對血脂肪及心肺功能具有正面效果但由於運動的特性，對其他體適能則影響較小。

許佳堯（2005）研究主要目的在探討一般大學生在經過

八週游泳運動訓練後，健康體能指標和自律神經活性的變化，以中國文化大學自願參加之十五名健康男女學生為受試樣本。本實驗於前測與後測中分別測量健康體能與自律神經活性，健康體能指標，包含下列四項：身體質量指數、肌力與肌耐力(仰臥起坐)、柔軟度(坐姿體前彎)、心肺耐力(登階測驗)。結果發現八週游泳運動訓練，樣本之前、後測肌力與肌耐力、柔軟度、心肺耐力等指標達顯著差異。

## 第六節 文獻小結

現代科技進步，帶來坐式的生活型態，產生一般所謂的「慢性疾病」，此種現象在年輕時或許看不太出來，但一直延續至中老年期便開始發作，針對老年人的健康而言，慢性疾病亦是身體器官的逐漸退化。

方志玄(2004)指出，慢性疾病包含循環系統疾病、骨骼系統疾病與內分泌及代謝疾病，65歲以上的老年人患病機率高於50—64歲的中老年人，而在循環系統疾病、骨骼系統疾病方面，老年人患病機率為中老年人的2倍，其中女性又高於男性；內分泌及代謝疾病方面，老年人患病機率為中老年人的1.6倍，與前二種疾病有差異，但沒有談及男女性差別。

黃盈翔(2002)研究以臺南市1438位老年人(男性801人；女性637人)之健康功能狀況作問卷調查，發現慢性疾病前三名為眼睛疾病(36.1%，達顯著)、高血壓(31.5%，無顯著)及糖尿病(15.6%，無顯著)，其它項目沒有超過10%。

近年來發現，從事規律運動的人，可以維持較好的身體機能，也能減少慢性疾病的發生率，而且在年老時，身體機能也比較不會大幅衰退。早期設定體適能的主要目標在於青少年的運動習慣及運動成績表現，因而強調競技體適能，但是近十年來，由於醫療技術的進步，因而老年人口增加，形成高齡化社會，開始重視老年人的體適能，轉而強調健康體適能，其中包含有氧適能(aerobic fitness)、肌肉適能(Muscular)、柔軟度(Flexibility)及身體組成(Body composition)，以運動來防止過早無可避免的老化，或是預防老化所帶來的疾病。

慢性病的症狀強烈與生活模式選擇與體適能訓練和營養

的攝取有關，而這些運動訓練的建議包括從事心肺耐力、敏捷性、肌力與肌耐力，並以每週3—5天。因此從事終身體適能可增進老年人的健康，並減少慢性疾病的發生，雖然有些人能夠長壽，但他們也許在五、六十歲就已經病魔纏身而失去獨立的能力，因此不僅要能長壽，更要活得快樂而充滿活力。

羅智、魏源、唐暉(2003)指出，人的壽命是有限的，主要的原因是由於體內各器官隨著年齡的增長而衰退，因此在老年人的照護中，以合理的負荷強度和負荷量來進行體適能鍛鍊，可對於衰退的各器官中提供某種刺激，因而對衰退有所抑制，增長老年人的壽命。人的年紀愈大，人體的代謝速率也會慢慢降低，但是代謝率降低的真正原因並不是由於老化，而是身體的活動量變少了，長時間身體不運動會使體內的去脂體重逐漸減少，使得基礎代謝率降低(BMR，身體一天所消耗的基本能量)，也就是肌肉組織變少，基礎代謝率也隨著減少，如果食量維持不變的話，人就自然地慢慢變胖。若持續有運動的習慣，就能維持或增進肌肉組織，基礎代謝率也會隨著維持或增加，但是老化的速率主要仍是由於遺傳與生活型態的影響。

50歲以上的人，如果每天保持中度或高度的運動量，他的生命比起同年齡低運動量的人多出1.3到3.7年，而期間沒有得到心血管疾病的年數也增加1.1到3.3年。ACSM提出低身體適能＝縮短壽命，若有較高水準的有氧適能，則可以降低因癌症及心臟病的死亡率(謝伸裕，2002)。可見得保持運動習慣的人的確會比較長壽，也活得比較健康。

## 第三章 研究方法

### 第一節 研究流程

本研究之研究流程共分為以下七個步驟（圖 3-1）：

- 一、資料蒐集與文獻探討，確定題目。
- 二、與台中地區之晨泳運動游泳池與運動場接洽，並發放與回收問卷且篩選合適之受試者接受測驗。
- 三、受試者基本資料的建立與分組。
- 四、與受試者確定受試時間。
- 五、各項體適能之測驗。
- 六、資料之建立與分析。
- 七、論文撰寫、修正與完成。

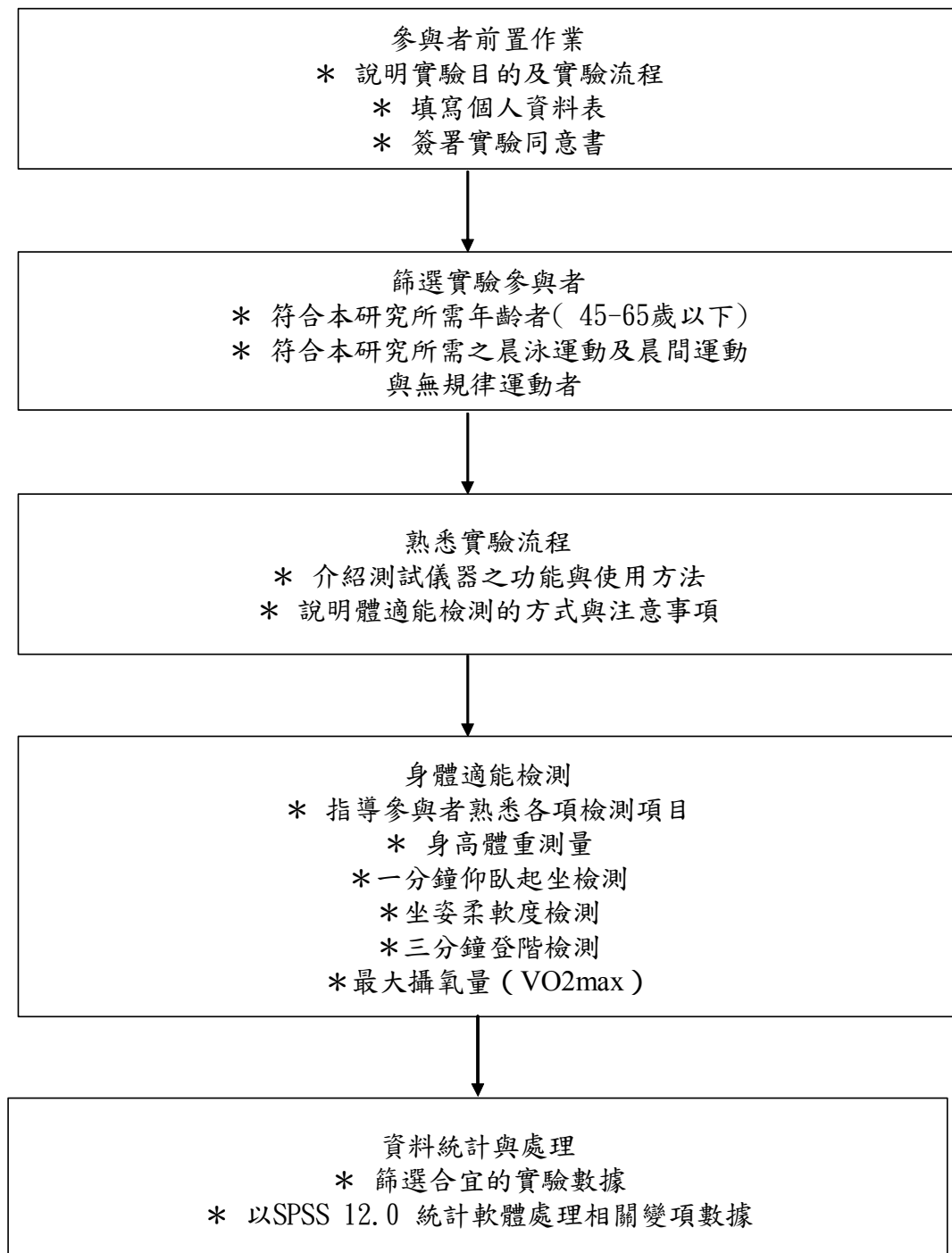


圖 3-1、實驗步驟圖

## 第二節 研究對象

本研究為橫斷式的研究，將受試者分為三組，以台中地區有規律晨泳運動與規律晨間運動者和無規律運動為受試者，每組為八人，年齡為45-65歲之男性。本研究之有規律晨泳運動者是指每週至少運動三次、每次三十分鐘以上且持續三年以上者，而規律晨間運動者是指每週達三次以上，且每次超過三十分鐘者。

在實驗前，先實施基本資料及健康狀況調查表（附錄一）並於調查回函之中確定願意參加體適能檢測之受試者，事後經由電話進一步聯絡與協調，以確定受試時間與受試地點，並告知受試者在實驗前應保持平日之正常作息，實驗前24小時宜避免刺激性之食物（例如：菸酒、咖啡等之攝取），並於確定時間穿著運動服裝到場。在進行測試開始之前，讓每位受試者了解本實驗之目的、過程和可能發生之危險，且可因實驗中途之不適或改變意願而退出實驗；而後再發給「受試者須知與同意書」，並請受試者簽名。

## 第三節 實驗時間與地點

本研究的測驗時間為自民國97年2月至民國97年4月施測地點為台中地區之晨泳運動游泳池及運動場與國立台灣體育大學（台中）研究室。

## 第四節 體適能檢測

### 一、身高、體重

- (一) 測驗目的：測驗分析身體組成，即是 body mass index。
- (二) 器材設備：身高體重計。
- (三) 施測方法：受測者脫鞋、著短褲並盡量穿著輕薄的上衣，站上測量器時，雙肩放鬆站立於測量架上體重計標示之腳步位置，腳跟靠攏、腳尖分開60度、膝關節、頸椎伸直、收腹、眼睛平視，腳跟、臀部、背部靠緊量尺。測量者站立於受測者的左側，注意受測者各關節是否是伸直及姿勢是否正確，再將身高推板下推輕觸受試者頭頂，目視身高與體重的數值後，將數值紀錄後再請受測者離開測量器。並將所測數值帶入以下公式  $BMI = \text{體重(公斤)} / \text{身高(公尺)}^2$ 。

### 二、柔軟度適能(坐姿體前彎)(如圖3-2)

- (一) 受測者脫鞋做於墊子上，兩腿分開與肩同寬，膝關節伸直，腳尖朝上(量尺位於兩腿之間)。
- (二) 受測者足跟底部與量尺之25公分記號平齊。
- (三) 雙手中指切齊交疊，上身緩慢往前伸展，當中指觸及量尺後暫停1-2秒，以便紀錄。
- (四) 嘗試一次，正式測驗兩次，取最佳成績。



圖3-2 坐姿體前彎各組施測照片圖

### 三、肌耐力適能(一分鐘屈膝仰臥起坐)(如圖3-3)

- (一) 受測者平躺在墊子上，雙腳屈膝成90度，足底平貼於地面，雙手交叉輕貼在鎖骨上，雙肘需離開胸部。
- (二) 施測者或協助測驗者，雙手按住受測者腳背，以協助穩定。
- (三) 測驗時，利用腹肌收縮起身，雙手肘輕觸雙膝始可恢復成預備動作。
- (四) 聞「開始」口令時，盡最大能力於一分鐘完成起坐動作，聞「停」口令時即停止動作，次數越多者越佳。



圖3-3一分鐘仰臥起坐各組施測照片圖

### 四、心肺耐力適能(三分鐘登階測驗)(如圖3-4)

- (一) 使用35公分高台階，聞「開始」口令時，以每分鐘96拍之速度上下階梯24次，持續3分鐘。
- (二) 聞「停」口令時即停止動作並安靜休息1分鐘後，測量1分~1分30秒、2分~2分30秒、3分~3分30秒的脈搏數。
- (三) 將測得的脈搏數及運動持續時間倒入下列公式計算其登階指數，登階指數越高表示心肺耐力越好。登階指數=(運動持續時間(秒)/三次脈搏總和×2)×100。



圖 3-4 三分鐘登階各組施測照片圖

#### 五、最大攝氧量測驗流程：

(一) 測驗器材：**Metamax 3B** 氣體分析儀、心跳監控器 (Polar)、採氣面罩、流量校正筒、跑步機、酒精、棉花 (如圖 3-5)。

(二) 測驗前準備：

- 1、檢查配備、各線路是否就位。
- 2、系統開機後，先氣體系統校正。
- 3、輸入受試者基本資料。
- 4、擦拭採集氣體專用面罩。
- 5、對施測者進行動作分析及講解。
- 6、將受測人員帶上 Polar，再帶上採集氣體專用面罩及線路電池就定位。



圖 3-5：Metamax 3B 儀器照片圖

(三) 測驗方法：

表 3-1 修正 Bruce Protocol 法最大攝氧量測試階段表

階段	速度	坡度	時間
第一階段	1.7 mph	10%	3 min
第二階段	2.5 mph	10%	3 min
第三階段	3.4 mph	10%	3 min
第四階段	4.2 mph	10%	3 min
第五階段	5.0 mph	10%	3 min
第六階段	5.5 mph	10%	3 min
第七階段	6.0 mph	10%	3 min

1. 以修正 Bruce Protocol 法在跑步機上進行最大攝氧量測試。
2. Bruce Protocol 法為一種跑步時，隨時間的經過，速度與角

度逐漸增加之法。修正版坡度不增加每一階段都維持10%（如表3-1）。

3. 每隔三分鐘增加負荷直到受試者疲勞困憊為止。
4. 氧氣與二氧化碳之測量：以採集氣體專用的面罩，罩住受試者鼻部和嘴部，再以蛇管連接至能量代謝測量系統，以收集呼出的氣體量。氣體分析儀自動採氣並分析氧氣及二氧化碳濃度之平均值，以每分鐘每公斤所呼出之最大氧消耗量為本研究之最大攝氧量。

隨後進入運動測驗階段（如圖3-6），過程中皆給予口頭上的鼓勵，受試者達最大攝氧量之判定標準為產生下述項目的任何三項：

- （1）主觀的疲倦、力竭和達到最大能力無法繼續運動。
- （2）運動負荷增加，攝氧量沒有增加或增加  $< 2.0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。
- （3）受試者的心跳率為估計最大心跳率  $\pm 10 \text{ b} \cdot \text{min}^{-1}$ 。
- （4）在運動持續過程中，呼吸交換率  $> 1.10$ 。
- （5）運動強度自覺量表（Borg rating of perceived exertion scale）達18或以上。



圖 3-6 最大攝氧量各組施測照片圖

## 第五節 資料處理

本研究將原始資料依統計軟體所需之格式登錄，並將各項測驗與量表所得之數據資料，利用 SPSS for Windows 12.0 統計套裝軟體進行統計分析。

- 一、身體組成分析指數：身體質量指數(BMI)；以及身體適能：肌耐力適能(一分鐘屈膝仰臥起坐)、柔軟性適能(坐姿體前彎)、心肺適能(三分鐘登階)；(最大攝氧量)檢測各項數據，皆以描述性統計呈現。
- 二、將三組受試人員年齡用次數分配來整理呈現，進一步用卡方考驗(Chi-square test)來進行統計考驗，檢驗三組受試人員年齡的同質性檢驗。
- 三、用獨立樣本單因子變異數分析法(one-way ANOVA)檢定各組受試者各項體適能檢測值之間的差異。達顯著性時，以杜凱氏法(Tukey's method)做事後比較。
- 四、以皮爾遜積差相關法分析比較受試者三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關情形。
- 五、以皮爾遜積差相關法分析比較各項體適能測驗項目的再測信度。
- 六、統計分析均以 $\alpha=.05$ 為顯著水準。

## 第四章、研究結果與討論

本章分為三節進行研究結果討論，第一節為受試者背景資料；第二節為健康體適能檢測結果比較分析；第三節研究結果討論。藉由本研究瞭解不同運動習慣中老年人各項健康體適能現況，並與國內常模比較，所得結果做為提昇中老年人健康體適能之參考依據。

### 第一節、受試者基本資料

本研究受試者年齡為45-65歲中老年人，依不同運動習慣共分三組，晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組，每一組各八人，共二十四人參與完整受測。由表4-1-1所有樣本平均數±標準差顯示受測各組人員平均年齡為 $52.58\pm 5.71$ 歲，平均身高為 $166.42\pm 5.57$ 公分，平均體重為 $70.04\pm 6.99$ 公斤。

一、受試者基本資料（如表4-1）。

表4-1受試者年齡、人數、身高、體重基本資料表

組別	人數 (人)	平均年齡 (歲)	平均身高 (公分)	平均體重 (公斤)
晨泳組	8	$50.88\pm 5.14$	$168.13\pm 6.40$	$67.38\pm 9.20$
晨運組	8	$55.75\pm 6.07$	$166.38\pm 3.38$	$70.88\pm 5.92$
無運動組	8	$51.13\pm 5.17$	$164.75\pm 6.56$	$71.88\pm 5.33$
總和	24	$52.58\pm 5.71$	$166.42\pm 5.57$	$70.04\pm 6.99$

## 二、受試個人年齡資料是否有差異

資料處理以卡方檢定 (Chi-square test) 考驗晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組個人背景年齡資料是否有差異。經卡方檢定 ( $\chi^2=7.417, p=0.829$ ) (如表 4-2), 顯示三組在年齡的分布並無顯著差異。

表 4-2 年齡資料的分布與三組同質性之檢定

組別	晨泳組	晨運組	無運動組	$\chi^2(p$ 值)
46~50	4	2	6	7.417 (.829)
51~55	1	2	1	
56~60	2	1	0	
61~65	0	3	1	

\* $p < .05$

## 第二節 健康體適能檢測分析

### 一、身體質量指數 (BMI) 測量結果比較

#### (一) 身體質量指數 (BMI) 測量結果相互比較

1、由表 4-2-1 身體質量指數平均量表顯示，晨泳組身體質量指數測量平均數為  $23.77 \pm 2.46$ ；晨運組身體質量指數測量平均數為  $25.63 \pm 2.13$ ；無運動組身體質量指數測量平均數、標準差（如表 4-3）。

表 4-3 身體質量指數 (BMI) 測量表

組別	人數	平均數	標準差
晨泳組	8	23.77	2.46
晨運組	8	25.63	2.13
無運動組	8	26.66	3.50
總和	24	25.35	2.91

(單位：公斤/公尺<sup>2</sup>)

2、晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組受測人員身體質量指數平均數差異考驗 F 值均未達顯著水準（如表 4-4）。

表 4-4 身體質量指數 (BMI) 單因子變異數分析表

(BMI)	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	34.28	2	17.14	2.24	.131
組內	160.47	21	7.64		
總和	194.75	23			

\* $p < .05$

(二) 身體質量指數 (BMI) 與體委會常模比較

不同運動習慣晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組身體質量指數 (BMI) 與體委會90年台閩地區男性「身體質量指數」國民體能常模表 (附錄六) 同年齡層常模比較 (如表4-5)，所得結果如下：

表4-5身體質量指數 (BMI) 與體委會常模比較表

組別	項目	平均值	常模值	常模五分等級
晨泳組	晨泳組	23.77	~22.34	過輕
			22.35~24.09	<b>【稍輕】</b>
			24.10~25.34	適中
			25.35~26.98	稍重
			26.99~	過重
晨運組	晨運組	25.63	~22.34	過輕
			22.35~24.09	稍輕
			24.10~25.34	適中
			25.35~26.98	<b>【稍重】</b>
			26.99~	過重
無運動組	無運動組	26.66	~22.34	過輕
			22.35~24.09	稍輕
			24.10~25.34	適中
			25.35~26.98	<b>【稍重】</b>
			26.99~	過重

(單位：公斤/公尺<sup>2</sup>)

1、晨間游泳組身體質量指數測量平均數為23.77，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值落於稍輕等級，顯示晨泳

人員身體質量指數平均有偏低趨勢。

2、晨間運動組身體質量指數測量平均數為25.63，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值落於稍重等級，顯示晨間運動人員平均身體質量指數有偏高趨勢。

3、無規律運動組身體質量指數測量平均數為26.66，與體委會51-55歲組常模等級比較，平均值落於稍重等級，顯示無規律運動組人員平均身體質量指數稍有偏高趨勢。

## 二、一分鐘屈膝仰臥起坐測量結果比較：

### (一) 一分鐘屈膝仰臥起坐測量結果相互比較

1、不同運動習慣中老年人一分鐘屈膝仰臥起坐平均量表顯示(表4-6)，晨泳組組一分鐘屈膝仰臥起坐測量平均數為 $24.13 \pm 3.68$ ；晨運組一分鐘屈膝仰臥起坐測量平均數為 $21.75 \pm 7.16$ ；無運動組一分鐘屈膝仰臥起坐測量平均數為 $21.13 \pm 6.37$ ；以上三組檢測所得數據相互比較顯示，不同組別隨著年齡增加，肌力、肌耐力有隨著下降之趨勢。

表4-6一分鐘屈膝仰臥起坐測量表

組別	人數	平均數	標準差
晨泳組	8	24.13	3.68
晨運組	8	21.75	7.16
無運動組	8	21.13	6.37
總和	24	22.33	5.82

(單位：次)

2、以一分鐘屈膝仰臥起坐測量結果進行考驗，探討晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組受測人員分析是否

有差異，統計結果顯示平均數差異考驗F值未達顯著水準（如表4-7）。

表4-7一分鐘屈膝仰臥起坐單因子變異數分析表

一分鐘 屈膝仰 臥起	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	40.08	2	20.04	.569	.574
組內	739.25	21	35.20		
總和	779.33	23			

\* $p < .05$

## （二）一分鐘屈膝仰臥起坐檢測與體委會常模比較

晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組受測人員一分鐘屈膝仰臥起坐與90年台閩地區男性「一分鐘屈膝仰臥起坐」國民體能常模表（附錄七）比較，所得結果（如表4-8）：

- 1、晨泳組一分鐘屈膝仰臥起坐測量平均數為24.13，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值屬良好等級，顯示晨泳組普遍具有良好的肌耐力。
- 2、晨運組一分鐘屈膝仰臥起坐測量平均數為21.75，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值屬普通等級，顯示晨運組普遍為中等的肌耐力。
- 3、無運動組一分鐘屈膝仰臥起坐測量平均數為21.13，與體委會51-55歲組常模等級比較，平均值屬普通等級，顯示無運動組普遍為中等的肌耐力。

表 4-8 一分鐘屈膝仰臥起坐與體委會常模比較表

組別	項目	平均值	常模值	常模五分等級
晨泳組		24.13	~14	不好
			15~18	稍差
			19~22	普通
			23~27	<b>【良好】</b>
			28~	很好
晨運組		21.75	~14	不好
			15~18	稍差
			19~22	<b>【普通】</b>
			23~27	良好
			28~	很好
無運動組		21.13	~14	不好
			15~18	稍差
			19~22	<b>【普通】</b>
			23~27	良好
			28~	很好

(單位：次)

### 三、坐姿體前彎測量結果比較：

#### (一) 坐姿體前彎相互比較

#### 1、晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組(如表 4-9)

坐姿體前彎平均量表顯示：

晨間游泳組坐姿體前彎測量平均數為  $26.75 \pm 12.32$ ；

間運動組坐姿體前彎測量平均數為 $23.75 \pm 11.06$ ；  
 無規律運動組組坐姿體前彎測量平均數為 $18.75 \pm 5.92$ 。  
 以上三組檢測所得數據相互比較結果，晨間游泳組柔軟度最好，其次為晨間運動組，無規律運動組為第三。

表 4-9 坐姿體前彎測量表

組別	人數	平均數	標準差
晨泳組	8	26.75	12.32
晨運組	8	23.75	11.06
無運動組	8	18.75	5.92
總和	24	23.08	10.27

(單位：公分)

2、晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組人員坐姿體前彎平均數差異考驗F值均未達顯著水準(如表4-10)。

表 4-10 坐姿體前彎單因子變異數分析表

坐姿體前彎	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	261.333	2	130.667	1.26	.302
組內	2166.500	21	103.167		
總和	2427.833	23			

\* $p < .05$

#### (二) 坐姿體前彎與體委會常模比較

晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組坐姿體前彎與體委會90年台閩地區男性「坐姿體前彎」國民體能常模

表（附錄八）同年齡層常模比較（如表4-11），所得結果如下：

表4-11坐姿體前彎與體委會常模比較表

組別	項目	平均值	常模值	常模五分等級
晨泳組	26.75	~12	不好	
		13~18	稍差	
		19~25	普通	
		26~31	<b>【良好】</b>	
		32~	很好	
晨運組	23.75	~12	不好	
		13~18	稍差	
		19~25	<b>【普通】</b>	
		26~31	良好	
		32~	很好	
無運動組	18.75	~12	不好	
		13~18	<b>【稍差】</b>	
		19~25	普通	
		26~31	良好	
		32~	很好	

（單位：公分）

- 1、晨間游泳組坐姿體前彎測量平均數為26.75，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值介於良好間等級，顯示晨間游泳組人員柔軟度為普通偏良好等級。
- 2、晨間運動組坐姿體前彎測量平均數為23.75，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值落於普通等級，顯示晨間運

動組人員柔軟度為普通等級。

- 3、無規律運動組坐姿體前彎測量平均數為18.75，與體委會51-55歲組常模等級比較，平均值落於稍差等級，顯示無規律運動人員柔軟度為稍差等級。

以上三組人員之坐姿體前彎與體委會常模比較，其中晨間游泳組良好等級最佳，晨間運動組普通等級次之，無規律運動組稍差等級為第三。

#### 四、三分鐘登階測量結果比較

##### (一) 三分鐘登階測量結果相互比較

- 1、晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組心肺耐力指數相互比較表顯示：晨間游泳組心肺耐力指數測量平均數為 $71.35 \pm 8.35$ ；晨間運動組心肺耐力指數測量平均數為 $58.98 \pm 4.75$ ；無規律運動組心肺耐力指數測量平均數為 $52.24 \pm 6.92$ ，以上三組檢測所得數據相互比較顯示，晨間游泳組心肺耐力指數最好，其次為晨間運動組，無規律運動組為第三（如表4-12）。

表4-12三分鐘登階測量表

組別	人數	平均數	標準差
晨泳組	8	71.35	8.35
晨運組	8	58.98	4.75
無運動組	8	52.24	6.92
總和	24	60.85	10.39

- 2、三分鐘登階進行統計考驗，探討晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組分析是否有差異，統計結果顯示，三分鐘登階測試平均數差異考驗F值均達顯著水準（如表

4-13)。

表 4-13 三分鐘登階單因子變異數分析表

三分鐘登階	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	1503.37	2	751.688	16.06	.000**
組內	982.86	21	46.803		
總和	2486.23	23			

\* $p < .05$

進一步以杜凱氏法 (Tukey's method) 進行事後比較，顯示晨間游泳組與晨間運動組；無規律運動組兩組間平均數差異考驗 F 值達顯著水準 (如表 4-14)；晨間運動組與無規律運動組平均數差異考驗 F 值均未達顯著水準，表示晨間游泳組心肺功能耐力指數明顯優於晨間運動組與無規律運動組兩組。而晨間運動組與無規律運動組並無明顯差異。

表 4-14 三分鐘登階事後多重比較表

(I)組別	(J)組別	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
晨泳組	晨運組	12.37*	3.42	.006
	無運動組	19.11*	3.42	.000
晨運組	晨泳組	-12.37*	3.42	.006
	無運動組	6.74	3.42	.168
無運動組	晨泳組	-19.11*	3.42	.000
	晨運組	-6.74	3.42	.168

\*在 .05 水準上的平均差異很顯著。

(二) 三分鐘登階測量與體委會常模比較

表 4-15 三分鐘登階與體委會常模比較表

組別	項目	平均值	常模值	常模五分等級
晨泳組	71.35	~49.18	不好	
		49.19~53.89	稍差	
		53.90~58.82	普通	
		58.83~63.83	良好	
		63.84~	<b>【很好】</b>	
晨運組	58.98	~49.18	不好	
		49.19~53.89	稍差	
		53.90~58.82	普通	
		58.83~63.83	<b>【良好】</b>	
		63.84~	很好	
無運動組	52.24	~49.18	不好	
		49.19~53.89	<b>【稍差】</b>	
		53.90~58.82	普通	
		58.83~63.83	良好	
		63.84~	很好	

1、晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組，三分鐘登階心肺耐力指數與90年台閩地區男性「心肺耐力指數」國民體能常模表（附錄九）比較，所得結果（如表4-15）所示：晨間游泳組三分鐘登階（心肺耐力指數）測量平均數為71.35，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值屬很好等級，顯示晨間游泳組心肺耐力指數普遍較優異。

2、晨間運動組三分鐘登階(心肺耐力指數)測量平均數為58.98，與體委會常模51-55歲組等級比較，平均值屬良好等級，顯示晨間運動組心肺耐力指數普遍中上。

3、無規律運動組三分鐘登階(心肺耐力指數)測量平均數為52.24，與體委會51-55歲組常模等級比較，平均值屬稍差等級，顯示無規律運動組心肺耐力指數普遍欠佳。

以上三組之三分鐘登階(心肺耐力指數)測量平均數與體委會常模比較結果，因不同運動習慣而有明顯差異。

## 五、最大攝氧量測量結果比較

### (一) 最大攝氧量測量結果相互比較

1、晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組最大攝氧量相互比較表顯示：晨間游泳組最大攝氧量測量平均數為 $44.95 \pm 10.19 \text{ ml/kg/min}$ ；晨間運動組最大攝氧量測量平均數為 $32.08 \pm 6.05 \text{ ml/kg/min}$ ；無規律運動組最大攝氧量測量平均數為 $27.79 \pm 5.27 \text{ ml/kg/min}$ ，(如表4-16)。以上三組檢測所得數據相互比較顯示，晨間游泳組最大攝氧量最好，其次為晨間運動組，無規律運動組為第三。

表4-16最大攝氧量測量表

組別	人數	平均數	標準差
晨泳組	8	44.95	10.19
晨運組	8	32.08	6.05
無運動組	8	27.79	5.27
總和	24	34.94	10.33

(單位 ml/kg/min)

2、最大攝氧量進行統計考驗，探討晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組分析是否有差異，統計結果顯示，最大攝氧量測試平均數差異考驗F值均達顯著水準（如表4-17）。

表4-17最大攝氧量單因子變異數分析表

最大攝氧量	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	1275.18	2	637.59	11.34	.000**
組內	1179.86	21	56.18		
總和	2455.05	23			

\* $p < .05$

表4-18最大攝氧量事後多重比較表

(I)組別	(J)組別	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
晨泳組	晨運組	12.86*	3.74	.009
	無運動組	17.15*	3.74	.001
晨運組	晨泳組	-12.86*	3.74	.009
	無運動組	4.28	3.74	.530
無運動組	晨泳組	-17.15*	3.74	.001
	晨運組	-4.28	3.74	.530

\*在.05水準上的平均差異很顯著。

進一步以杜凱氏法（Tukey's method）進行事後比較，顯示晨間游泳組與晨間運動組；無規律運動組兩組間平均數差異考驗F值達顯著水準（如表4-18）；晨間運動組與無規律運動組平均數差異考驗F值均未達顯著水準，表示晨間游泳組

心肺功能耐力指數明顯優於晨間運動組與無規律運動組兩組。而晨間運動組與無規律運動組並無明顯差異。

(二)最大攝氧量測量與Astrand最大攝氧量測量等級表比較  
晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組三組與  
Astrand最大攝氧量測量等級表(附錄十)所得結果(如  
表4-19)：

- 1、晨間游泳組最大攝氧量測量平均數為44.95ml/kg/min，與Astrand最大攝氧量測量等級表50-59歲組等級比較，平均值屬很好等級，顯示晨間游泳組最大攝氧表顯表現優異。
- 2、晨間運動組最大攝氧量測量平均數為32.08ml/kg/min與Astrand最大攝氧量測量等級表50-59歲組等級表比較，平均值屬普通等級，顯示此指數中等。
- 3、無規律運動組最大攝氧量測量平均數為27.79ml/kg/min，與Astrand最大攝氧量測量等級表比較，平均值屬稍差等級，顯示最大攝氧量普遍欠佳。

表 4-19 最大攝氧量與 Astrand 最大攝氧量等級比較表

組別	項目	平均值	常模值	常模五分等級
晨泳組		44.95	≤ 25	不好
			26~31	稍差
			32~39	普通
			40~43	良好
			≥ 44	<b>【很好】</b>
晨運組		32.08	≤ 25	不好
			26~31	稍差
			32~39	<b>【普通】</b>
			40~43	良好
			≥ 44	很好
無運動組		27.79	≤ 25	不好
			26~31	<b>【稍差】</b>
			32~39	普通
			40~43	良好
			≥ 44	很好

(單位 ml/kg/min)

以上三組之最大攝氧量測量平均數與 Astrand 最大攝氧量測量等級表比較結果，以晨間游泳組為最佳，晨間運動組次之，無規律運動組為最差。

## 六、三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關情形

以皮爾遜積差相關法分析比較受試者三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關情形，（如表4-20）結果顯示三分登階與最大攝氧量呈顯著相關（ $r=.735$ ； $<.05$ ）。

表4-20三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關比較表

		三分鐘登階測驗
最大攝氧量	Pearson 相關	.735**
	顯著性(雙尾)	.000
	個數	24

\*\*在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

吳忠勳（2004）以11-12歲男童進行遞增運動負荷登階測驗預測最大攝氧量之信效度；11位 $12.0\pm 0.6$ 歲男童分別以25、30、35公分高的登階箱做遞增運動負荷登階測驗，結果以35公分階高之登階時間與頻率與 $\dot{V}O_2\max$ 有較高相關（ $r=.89$ 、 $r=.86$ ； $p<.05$ ）；而全部50位 $12.2\pm 0.6$ 男童分別測驗35公分階高之登階測驗、800公尺跑走測驗與原地跑步機最大攝氧量測驗，結果登階測驗衰竭之時間、頻率與800公尺跑走的時間與 $\dot{V}O_2\max$ 呈顯著相關（ $r=.79$ 、 $r=.79$ 、 $r=.78$ ； $p<.05$ ），該研究結果發現以遞增運動負荷登階測驗與 $\dot{V}O_2\max$ 具有高信效度。其結果與本實驗結果相同。

## 七、體適能檢測項目再測信度考驗

從全體24位受試者中隨意邀請無規律運動組二位受試者，於一星期後進行第二次的體適能測驗；前、後測所收集到的數據做再測信度考驗，相關數值詳（如表4-21）。結果顯示後測與前測完全相關，代表本實驗體適能的檢測有很高的信度。

表4-21體適能檢測項目再測信度考驗表

項目	組別	平均數±標準差	再測信度 (r)
身體質量指數	前測	25.00±2.40	1**
	後側	25.10±2.54	
一分鐘仰臥起坐	前測	19.50±2.12	1**
	後側	20.00±4.24	
坐姿體前彎	前測	26.00±2.82	1**
	後側	27.50±3.53	
三分鐘登階	前測	51.75±4.30	1**
	後側	52.23±4.70	
最大攝氧量	前測	27.61±6.60	1**
	後側	31.73±4.68	

### 第三節 研究結果討論

本研究對象為中老年人依不同運動習慣分晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組各項健康體適能檢測結果討論如下：

#### 一、身高、體重方面

由表4-1顯示，有效樣本位24人員檢測資料，平均身高 $166.42\pm 5.57$ 公分，平均體重 $70.04\pm 6.99$ 公斤，經帶入公式計算，BMI平均值為25.35，體重有過重趨勢。身體肥胖容易產生慢性疾病危險因子，且造成動作不靈活。顯示中老年人BMI值偏高，身體組成可能趨向脂肪偏高及肥胖體質，間接影響身體健康及日常生活品質，應儘早對過於肥胖之中老年人實施體重控制計劃，達到降低體脂肪，提升體適能促進身體健康之目的。

#### 二、身體質量指數（BMI）檢測結果

（一）不同組別晨間游泳組、晨間運動組與無規律運動組身體質量指數檢測結果（如表4-3）三組身體質量指數平均數差異考驗F值均未達顯著水準（如表4-4），顯示三組身體質量指數平均數無明顯差異。

（二）不同組別中老年人身體質量指數檢測結果與體委會「身體質量指數」國民體能常模表比較，晨間游泳組屬稍輕等級、晨間運動組與無規律運動組均屬稍重等級（如表4-5），由此可知晨泳運動人員身體質量指數稍輕較能維持體態。而晨間運動組與無規律運動組，平均身體質量指數有稍微超重趨勢。

身體質量指數為評估身體組成之一，本研究發現，中老年人整體身體質量指數偏高，體重有稍微超重現象。

行政院衛生署（2002）研究報告指出，過高的體脂肪及肥胖等危險因子，是罹患心臟、血管疾病的主要原因，這些疾病均與身體脂肪有很大的相關性，而身體脂肪百分比是一項評估身體健康代謝症候群指標。

依1999-2000老年人過重與肥胖之盛行狀況調查台灣地區老年人肥胖的盛行率逐年增加中，肥胖與糖尿病及心血管疾病有高度的相關；若能適當的減輕體重，肥胖的老年人也可因而改善糖尿病及心血管疾病的危險因子。

### 三、一分鐘屈膝仰臥起坐測量

- （一）不同組別中老年人一分鐘屈膝仰臥起坐平均量表顯示，三組檢測所得數據相互比較結果，以晨泳組肌力、肌耐力表現為最佳，其餘兩組呈現較弱之趨勢（如表4-6）。
- （二）以一分鐘屈膝仰臥起坐測量結果進行考驗，平均數差異考驗F值未達顯著水準（如表4-7）。
- （三）不同年組別中老年人一分鐘屈膝仰臥起坐檢測結果與體委會「一分鐘仰臥起坐」國民體能常模表比較，晨間游泳組屬良好等級，而晨間運動組與無規律運動組普通等級。

林正常（2001）指出，男生肌力巔峰期為25-30歲間，之後肌力、肌耐力隨著老化逐漸減低，改善肌力和肌耐力最好的方法，就是多從事阻力性運動，如抬膝、大腿踢伸、腿背彎舉、壓膝舉踵等運動來提升。強化肌力、肌耐力可以預防肌肉疲勞與肌肉酸痛的現象，從事各種活動也不會覺得全身無力感。

游泳組在水中，水中阻力為陸地的 12~15 倍，有助於肌力肌耐力的增進，又可達到預期的運動強度，其效果如同陸上的重量訓練，尤其能避免肌肉突然用力收縮的衝擊，減少運動傷害的發生。一入水所感受的壓力，是陸上所沒有的，但卻可促進血液循環，新陳代謝及按摩復健的功效

#### 四、坐姿體前彎測量結果

(一)由不同組別之中老年人坐姿體前彎平均量表(如表 4-8)

顯示，晨間游泳組坐姿體前彎為最柔軟，晨間運動組次之，無規律運動組如軟度較不佳。(如表 4-10)三組坐姿體前彎平均數差異考驗 F 值均未達顯著水準，顯示三組坐姿體前彎平均數各組無明顯差異性。

(二)不同組別中老人坐姿體前彎檢測結果與體委會「坐姿體前彎」國民體能常模表比較，晨泳組平均值在良好間等級，晨間運動組則屬普通等級，無運動組稍差(如表 4-11)。這與其個人平時是否從事柔軟度訓練相關。水中有氧運動能夠改善柔軟度，增加關節的活動範圍，提高肌力與肌耐力，改善身體平衡控制能力，減少身體的脂肪百分比。

劉立宇(1999)指出現代人常發生下背痛及肩頸疼痛等疾病，主要原因是平常運動造成，而不運動也是柔軟度降低的主因。年紀大軀幹柔軟度不一定就差，部分原因是個體差異大，也可能與個人是否參與柔軟操、瑜珈術、太極拳等具伸展性運動有關。

## 五、三分鐘登階測量

(一) 三組中老年人心肺耐力指數比較表顯示(如表4-12)，晨間游泳組心肺耐力指數為 $71.35 \pm 8.35$ ，晨間運動組心肺耐力指數為 $58.98 \pm 4.75$ ，無規律運動組心肺耐力指數為 $52.24 \pm 6.92$ 。研究結果進行統計考驗，平均數差異考驗F值達顯著水準(如表4-13)。進行事後比較(如表4-14)顯示晨泳組與晨間運動組和無規律運動組達顯著差異，而晨間運動組和無規律運動組未達顯著差異，三分鐘登階測量(心肺耐力指數)：晨泳組 > 晨間運動組、無規律運動組。

(二) 不同組別中老年人三分鐘登階(心肺耐力指數)測量平均數與體委會常模比較，晨泳組平均值均屬很好等級，晨間運動組平均值屬良好等級，無規律運動組屬稍差等級(如表4-15)。

劉立宇(1999)指出，擁有良好心肺耐力的人，日常生活各項活動均能比別人更有效率的達成，且不會感到疲憊；而心肺耐力不好的人，較容易罹患心臟、血管相關慢性病，心肺適能差造成精神萎靡不振，長時間工作容易感到疲勞、喘氣，且在從事運動後心跳恢復較慢。

## 六、最大攝氧量測量

(一) 三組中老年人最大攝氧量比較表顯示(如表4-16)，晨間游泳組平均最大攝氧量 $44.95 \pm 10.19 \text{ ml/kg/min}$ ，晨間運動組平均最大攝氧量為 $32.08 \pm 6.05 \text{ ml/kg/min}$ ，無規律運動組平均最大攝氧量為 $27.79 \pm 5.27$

ml/kg/min。研究結果進行統計考驗，平均數差異考驗F值達顯著水準(如表4-17)。進行事後比較(如表4-18)顯示晨泳組與晨間運動組和無規律運動組達顯著差異，而晨間運動組和無規律運動組未達顯著差異。

最大攝氧量：晨泳組 > 晨間運動組、無規律運動組。

(二) 不同組別中老年人最大攝氧量測量平均數與 Astrand 最大攝氧量測量等級比較，晨泳組平均值均屬很好等級，晨間運動組平均值屬普通等級，無規律運動組屬稍差等級(如表4-19)。最大耗(攝)氧量(maximal oxygen intake)則是評估心肺適能的最佳指標，是指一個人在海平面上，從事最劇烈的運動下，組織細胞每分鐘所能消耗或利用氧的最高值。可藉由心肺適能的訓練使最大攝氧量增加5-30%。

加拿大多倫多大學的老化專家Lorna Layward博士所主持，研究對象為400位年齡介於55至85歲的民眾，探討從事慢跑、跳舞、游泳等有氧運動的情形，對個人老化速度造成的影響。她指出，人進入中年後，心肺功能的指標—最大攝氧量( $\dot{V}O_2\max$ )平均每十年就會減少5ml/kg/min，也就是每分鐘每公斤體重耗損5毫升的氧氣量。以男性為例，若習慣久坐不動，往往60歲時的最大攝氧量會落至約25ml/kg/min，幾乎是20歲時的一半。

一旦男性與女性的最大攝氧量低於18ml/kg/min與15ml/kg/min時，多做一點事就很容易感到疲倦。規律的有氧運動可以讓中老年人最大攝氧量的衰退變慢，甚至逆轉增加。調查期間，從事有氧運動者的最大攝氧量平均上升25%，即增加約6ml/kg/min，換算過來就是生理老化減緩了10至12

年。這可以知道規律的運動習慣是可以提升最大攝氧量，延緩老化促進健康。

## 第五章 結論與建議

本章將依據研究目的及檢測結果，不同運動習慣中老年人健康體適能現況，及與體委會國民健康體適能常模比較，差異結果加以討論。本章共分二節，第一節為結論，第二節為建議。

### 第一節 結論

本研究之目的在分析不同運動習慣中老年人健康體適能現況，並進一步與行政院體育委員會90年台閩地區男性國民體適能常模表比較與Astrand最大攝氧量測量等級，以瞭解其間之差異情形。根據本研究結果，歸納結論如下：

- 一、身體質量指數（BMI）各組間無顯著性差異，與體委會常模比較結果：晨泳組身體質量指數平均稍輕、晨間運動組與無規律運動組皆落在稍重等級，中老年人三組整體看來身體質量指數平均偏高，體重有偏重趨勢。
- 二、一分鐘仰臥起坐（肌力、肌耐力）各組間無顯著性差異，與體委會常模比較結果：結果晨泳組肌力、肌耐力平均值均屬良好等級，晨間運動組與無規律運動組肌力、肌耐力皆落在普通等級。整體肌力、肌耐力落在良好等級。
- 三、坐姿體前彎（柔軟度）各組間無顯著性差異，與體委會常模比較結果：結果晨泳組柔軟度平均值均屬良好等級，晨間運動組柔軟度平均值屬普通等級，無規律運動組柔軟度平均值屬稍差等級。整體柔軟度屬普通等級。

四、三分鐘登階（心肺耐力指數）各組達顯著性差異，經事後比較，顯示晨泳組與晨間運動組和無規律運動組達顯著差異，而晨間運動組和無規律運動組未達顯著差異，三分鐘登階測量（心肺耐力指數）：晨泳組 > 晨間運動組、無規律運動組。與體委會常模比較結果，晨泳組心肺耐力指數平均值均屬很好等級，晨間運動組心肺耐力指數平均值均屬良好等級，無規律運動組心肺耐力指數平均值均屬稍差等級，整體心肺耐力指數屬良好等級。

五、最大攝氧量（VO<sub>2</sub>max）各組達顯著性差異，經事後比較，顯示晨泳組與晨間運動組和無規律運動組達顯著差異，而晨間運動組和無規律運動組未達顯著差異，最大攝氧量（VO<sub>2</sub>max）：晨泳組 > 晨間運動組、無規律運動組。與Astrand最大攝氧量測量等級比較結果，晨泳組心肺耐力指數平均值均屬很好等級，晨間運動組心肺耐力指數平均值均屬普通等級，無規律運動組心肺耐力指數平均值均屬稍差等級，整體心肺耐力指數屬普通等級。

六、三分登階與最大攝氧量測驗項目的相關情形，如（表4-2-18）結果顯示三分登階與最大攝氧量呈顯著相關（ $r=.735$ ； $<.05$ ），所以未來體育教師或相關學者欲從事心肺能力的檢測，可利用遞增運動負荷登階測驗此項簡單、省時間、測驗設施簡便的測驗，預測個人的最大攝氧量數值，可省略進入運動生理實驗室中操作繁瑣

的儀器與設備，嘉惠並便利相關檢測人員。

七、體適能檢測項目再測信度考驗結果顯示後測與前測完全相關，代表本實驗體適能的檢測有很高的信度。可能是樣本數過小看不出差異；另外施測者兩人為研究者與一位體育專業健身經理人，研究者擔任體育教師十年體適能施測經驗達數千人次，也參加過多次體適能研討會，另一位施測人員為體育本科系畢業擔任健身、游泳教練及健身事業管理工作多年。專業的施測人員，標準化的施測程序與器材，增加了本實驗信效度。

八、總體而言本實驗結果前三樣健康體適能身體質量指數、一分鐘仰臥起坐、坐姿體前彎各組都無明顯差異，但其中晨泳組在三項中等級都為最高，晨間運動組次之，無規律運動組最低。再後兩項健康體適能中三分鐘登階、最大攝氧量都達顯著差異，晨泳組在這兩項指標都大幅高於晨間運動組與無規律運動組。原因如同（卓俊辰 1982）的研究五位長期從事游泳運動的中老年男子（平均年齡五十五歲）接受心肺適能與身體組成的測量，藉以比較瞭解其年間的變化情形。肺活量、最大氧攝取量預測值、PWC170、總作業量、對固定負荷的心跳反應、最大心跳數及運動時的血壓等幾項測量的比較，證實受試者的心肺適能方面並沒有因年齡的增加而有衰退的現象。定期從事游泳運動對於中老年人心肺適能的維持由此得到印證。

張永賢(1994)研究顯示經常運動的老人，脊柱活動

能力、有關的肌肉、肌腱與韌帶彈性較一般中老年人為好；運動對於老年人可以減少心臟血管疾病的危險因子、改善心肺功能、增加關節活動和強壯肌肉。中老年運動不但能延長壽命，並能改善生活品質，

身體運動的好處是多方面的；運動是促進健康，提昇體適能的必要途徑。

規律運動對於心血管疾病具有防制的功效，但國人有規律運動習慣的人口比率仍然不高，為減低醫療支出，增進健康體能與提升生活品質，提升國人從事規律運動的人口比率實在是刻不容緩。

如能配合規律且適當的運動，健康壽命得以延長。基於健康與安全的理由，運動時如果感到疲勞或頭暈目眩，便應停止或休息，不可勉強繼續。祇要選擇一項適合本身體能狀況的訓練方式，持之以恆，則健康指日可待。

## 第二節 建議

本研究在探討中老年人健康體適能（身體質量指數、肌力、肌耐力、柔軟度、心肺耐力、最大攝氧量）現況及與國民體適能常模比較之優劣，本研究根據結論提出以下建議：

### 一、中老年人健康體適能促進之建議

- （一）中老年人應做好體重控制，改變飲食習慣，注意節制飲食與避免夜間吃宵夜，並加強肌力、肌耐力、柔軟度、心肺耐力等健康體適能訓練，平時依個人喜愛之運動項目，持續性參與，養成運動習慣，以保持最佳身心健康狀態。
- （二）加強中老年人擁有健康體適能之觀念，加強宣導，達成提升中老年人健康體適能目標。
- （三）邀請專家學者研究，建立符合中老年人健康體適能檢測之項目與常模，並規定村、里、社區定期辦理中老年人健康體適能測量，並將結果提供每位受測人員，使每位中老年人隨時瞭解本身身體健康狀況。
- （四）辦理運動健康講座，聘請專家學者講授運動技巧與運動生理知識，加強運動傷害預防，達成提升健康促進之目的。
- （五）建立全國性中老年人運動護照制度，定期舉辦各種促進體能提升之競賽，並導入休閒性運動規劃，雙管齊下，鼓勵所有中老年人多參與團體性活動，增進人際關係，舒緩生活壓力，達成全方位提升中老年人健康促進目標。

## 二、後續研究之建議

### (一) 研究主題

本研究僅針對中老年人之男性實施健康體適能檢測，所得結果進行層差異性比較，並與體委會國民體適能常模比較，以瞭解其健康體適能現況，作為擬定改進中老年人健康體適能策略之參考，對中老年人喝酒、吸煙習慣是否影響健康體適能之領域尚待研究。

### (二) 研究對象

兩性平權之精神，惟女性天生外表與生理有異於男性，基於此生理劣勢，建議將來可進加入女性且擴大增加受試者人數方面研究。

### (三) 研究方法

本研究以實證研究為主，建議將來研究可採量化與質化研究同時進行，對中老年人健康與疾病生理生化問題進行長期參與觀察研究，以獲得更多不同研究結果。

Bruce最大攝氧量運動測驗為最大負荷運動的測驗模式，為極劇烈的運動型式，正式測驗前應與受試者重複確認其健康狀態，並且於測驗過程中與結束後再一次關心受試者的身體狀況，如有不適應立即停止並尋求醫療協助，以保障受試者的權益。

## 參考文獻

### 中文部份

- 于葆 (1990)。運動醫學。台北市：中國文化大學。
- 方志玄 (2004)。中老年人罹患主要疾病之研究。未出版之碩士論文，國立中央大學，桃園縣。
- 內政部統計處 (2007)。編算生命表。台北市：作者。
- 內政部戶政司 (2007)。現住人口數年齡分配表 (單齡組)。台北市：作者。
- 行政院衛生署 (2002)。國人肥胖定義及處理原則。台北市：作者。
- 行政院衛生署 (2007)。民國95年國人死因統計表。台北市：作者。
- 內政部統計處 (2007)。九十六年第三週內政統計通報(95年底我國戶籍登記人口結構分析)。台北市：作者。
- 余玉眉 (1993)。衛生署國民健康體適能計畫實施概況與展望。國民體育季刊，22(2)，5。
- 李正美、許秀桃、李寧遠 (1992)。水中有氧運動訓練對婦女體適能、身體組成及血液生化值之影響。國立體育學院論叢，3(1)，139-150。
- 李碧霞 (2001)。中年人運動階段、身體活動及其影響因素之研究：以台北市中山區居民為例。未出版之碩士論文，國立台灣師範大學，台北市。
- 沈文益 (1993)。體育愛好者叢書-游泳。北京市：人民體育。
- 林正常 (2001)。運動生理學。台北市：師大書苑。
- 涂清木 (2002)。游泳運動對中老年人血脂肪與體適能之影響。未出版之碩士論文，台北市立體育學院，台北市。

- 許佳堯 (2005)。游泳運動訓練對大學生自律神經活性與健康體能之影響。未出版碩士論文，文化大學，台北市。
- 許皆清 (1999)。老人生活需求之研究—以台南市松柏育樂中心松柏學苑為例。未出版之碩士論文，國立中山大學，高雄市。
- 卓俊辰 (1982)。長期游泳中老年人的心肺適能與身體組成的年間變化。體育學報，4，205-209。
- 卓俊辰 (2000)。健康體適能運動。台北市：士林區衛生所。
- 張永賢 (1994)。探討太極拳對中老年人的運動效益。國術研究，3 (1)，57-64。
- 張彩秀、姜逸群 (1995)。國人運動行為、體適能及主觀健康狀況之研究。學校衛生，26，2-10。
- 張秋雄 (2003)。新世紀台灣老人福利問題與建言。2007年11月26日，取自中華民國總統府網站，取自 [http://www.president.gov.tw/1\\_structure/famous/column/9\\_chc.html](http://www.president.gov.tw/1_structure/famous/column/9_chc.html)。
- 陳在頤 (1993)。老年時期的休閒活動。國民體育季刊，22 (4)，39-45。
- 陳美齡 (2003)。長期運動介入對社區50-75歲中老年人體適能之成效探討。未出版碩士論文，國立台北護理學院，台北市。
- 程吟梅、何田美、李迅、陳海洋 (1994)。健身跑對中老年人超氧化物歧化酶活力和含量的影響及其相互關係初探。中國運動醫學雜誌，13(1)，49。
- 梁俊煌、盧浩貴 (1996)。中老年人的運動對於血脂肪的分析與調查。第27屆大專院校運動會體育國際體育學術

- 研討會論文集(頁169)。台北市：國立台灣師範大學。
- 黃盈翔(2002)。台南市老年人健康功能狀態及其相關因素之探討。未出版之碩士論文，國立成功大學，台南市。
- 黃國彥(1994)。銀髮族的休閒活動。未出版之碩士論文，國立嘉義師範學院，嘉義市。
- 楊進成(1987)。游泳的教與學。台北市：仁潛。
- 鄧宏如、洪煌佳(2006)。健康體適能與休閒運動。國民體育季刊，35(1)，78-81頁。
- 劉立宇(1999)。健康體能理論。教育部八十八年度提昇學生體能計劃體育教師體能教育研習會(頁6-17)。台北市：國立台灣師範大學學校體育研究與發展中心。
- 蔡碧女(2000)。老人休閒運動之研究—以元極舞為例。未出版碩士論文，國立台灣體育學院，台中市。
- 謝伸裕(2002)。ACSM體適能手冊。台北市：九州。(American college of sports medicine (ACSM),2002)
- 羅智、魏源、唐暉(2003)。運動在衰老過程中的對抗性作用。湘潭師範學院學報，25(2)，99-102。
- 蕭淑芬(2003)。中老年人運動行為與醫療就診記錄之關係。未出版碩士論文，國立台灣師範大學，台北市。
- 藍青、賴金鑫、連倚南(1993)。太極拳訓練對初學者心肺功能的促進效果。國術研究，2(1)，53-62。
- 藍青、賴金鑫、黃美涓(1999)。太極拳訓練對中老年人心肺功能之促進及維持效果。中華復健醫誌，27(2)，63-69。
- 龔憶琳(1995)。中老年人體適能運動。學校體育，5(2)，26-33。

## 英文部分

- American College of Sports Medicine. (1995). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. (5th ed.). Baltimore: Williams, & Wilkins.
- American College of Sports Medicine. (2000). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. (6th ed.). Baltimore: William, & Wilkins.
- Bath P. A. & Morgan K. (1998). Customary physical activity and physical health outcomes in later life. *Age and Ageing*, 27 (3), 29-34.
- Blumenthal, J. A., Emery, C. F., & Madden, D. J. (1989). Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women. *Journal of Gerontol*, 44 (5), 147-157.
- Bortz, W. M. I. (1982). Disuse and aging. *Journal of the American Medical Assuciation*, 248, 1203-1208.
- Braunwald, E. (1997). *Heart disease: A textbook of cardiovascular medicine* (5th ed.). Philadelphia : Saunders company.
- Brown, A.B., Mccaryney, N., Sale, D.G. (1990). Positive adaptation to weight-Lifing training in the elderly. *The American Physiology Society*, 69, 1725-1733.
- Charette, S.L., Gisela, Mcevoy, L., Pyka, G., Sonw-Harter, C., Guido, D., Wiswell, R.A., & ,Marcus, R (1991). Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *The American Physiological Society*, 70,

1912-1916.

- Corbin, E., & Metal-Corbin, J. (1997). *Reach for it! A handbook of health, exercise and dance activities for older adults*. Iowa: Eddie Bowers.
- DiPietro, L. (1996). The epidemiology of physical activity and physical function in older people. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 596-600.
- Jette, A. M., Harris, B. A., & Sleeper, L. (1996). A home-based exercise program for nondisabled older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44, 644-649.
- Kasch, J. W., & Boyer, J. L. (1990). The effect of physical activity and inactivity on aerobic power in older men. *The Physician and Sports medicine*, 16, 73-83.
- King, A. C., Haskell, W. L., Taylor, C. B., Kraemer, H. C., & DeBusk, R. F. (1991). Group-vs home-base exercise training in healthy older men and women. *Journal American Medicine*, 266, 1535-1542.
- Li, F., Fisher, K. J., Harmer, P., & McAuley, E. (2002). Delineating the Impact of Tai Chi training on physical function among the elderly. *American Journal of Preventive Medicine*, 23 (2), 92-97.
- McMurdo, M. E., & Burnett, L. (1992). Randomised controlled trial of exercise in the elderly. *Gerontology* , 38, 292-298.

- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1996).  
*Exercise physiology: Energy, nutrition and human performance* (4th ed.). PA: Lea & Febiger.
- McAuley, E., Katula, J., & Mihalko, S. L. (1999). Mode of physical activity and self-efficacy in older adults : A latent growth curve analysis. *Journal of Gerontology*, 54 (5), 283-292.
- Morey, M. C., Cowper, P. A., Feussner, J. R., DiPasquale, R. C., Crowley, G. M., Samsa, G. P., & Sullivan, R. J. (1991). Two-year trends in physical performance following supervised exercise among community-dwelling older veterans. *Journal American Geriatr Soc*, 39 (10), 986-992.
- Painter, p., Carlson, L., Carey, S. Paul, S. M., & Myll, j. (2000). Physical Functioning and Health-Related Quality-of-Life Changes With Exercise Training in Hemodialysis Patient. *American Journal of Kidney Diseases*, 35 (3), 482-492.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., & Bouchard, C., et al. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Assuciation*, 273, 402-407.
- Potter, P. A., & Perry, A. G. (1995). *Basic nursing Theory and practice*(3th ed.). St, Louis: Mosby.

- Perrig-Chiello, P., Perrig, W. J., Ehram, R., Staehelin, H. B., & Krings, F. (1998). The effects of resistance training on well-being and memory in elderly volunteers. *Age and Ageing*, 27, 469-475.
- Pyka, G., Taaffe, D. R., & Marcus, R. (1994). Effect of a sustained program of resistance training on the acute growth hormone response to resistance exercise in older adults. *Hormone and metabolic research*, 26 (7), 330-336.
- Shangold M. M. (1996). An active menopause: using exercise to combat symptoms. *Physician and Sports Medicine*, 24, 30-32.
- Sidney, K. H., & Shephard, R. J. (1977). Frequency and intensity of exercise training for elderly subjects. *Medicine Science in Sport and Exercise*, 10 (2), 125-131.
- Steele, B. (1999). Physical activity, aging and cardiovascular disease. *Canadian Journal of Cardiol*, 15, 849-853.
- Topp, R., Fahlman, M., & Boardley, D. (2004). Healthy aging: health promotion and disease prevention. *The Nursing clinics of North America*, 39 (2), 411-422.
- Van Der Bij, A. K., Laurant, G. H., & Wensing, M. (2002). Effectiveness of physical activity interventions for older adults. *American Journal of Preventive Medicine*. 22 (2), 120-133.

- Verissimo, M. T., Aragao, A., Sousa, A., Barbosa, B.,  
Ribeiro, H., Costa, D., & Saldanha, M. H. (2002).  
Effect of physical exercise on lipid metabolism in the  
elderly. *Revista Portuguesa de Cardiologia (Lisboa)*,  
21 (10), 1099-1112.
- Wallance, E. S., et al. (1993). Influence of exercise  
adherence level on modifiable coronary heart disease  
risk factor and functional-fitness level in middle-aged  
men. *British Journal of Sports Medicine*, 27(2),  
101-106.
- Wilmore, J. (1986). Roundtable. *The Physician and Sports  
medicine*, 14, 144-162.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1994). *Physiology of Sport  
and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

## 附錄一

### 受試者須知與同意書

論文題目：中老年人有晨泳習慣體適能比較

指導教授：陳裕鏞博士

研究生：劉建昌

單位：國立台灣體育學院體育研究所

地址：臺中市雙十路一段16號 聯絡電話：0910-161599

依實驗研究規定，研究者應將研究過程向受試者說明清楚，且研究者應盡其所能保護受試者之健康和權益，並隨時回答受試者問題。受試者如改變意願或測驗當中感到身體不適，應先通知研究者，並可隨時退出實驗而不受任何限制。

參與本研究的受試者請了解並遵守下列事項：

一、檢測日期：中華民國97年2月。

二、檢測內容：身高、體重、坐姿柔軟度檢測、一分鐘仰臥起坐、三分鐘登階、最大攝氧量。

三、檢測地點：台中地區晨泳運動游泳池和運動場、台灣體育大學（台中）運動科學中心。

四、檢測前應保持平日之正常作息、檢測前24小時宜避免刺激性之食物（如：菸酒、咖啡等之攝取）並於確定時間穿著運動服裝到場。如不能準時前來，請即時與研究者聯絡。

五、檢測結果將會寄送給您作為健身保健之參考，並贈送小禮物以茲謝意。所獲的資料僅供研究之用，並絕對保密以保障您的隱私權。如您同意參與並合作，請在下表姓名欄內簽名，且同意及遵守受試者同意書內所列之各項規定。

同意人：\_\_\_\_\_

日期：中華民國97年\_\_月\_\_日 非常感謝您熱心的參與！

## 附錄二

### 受試者基本資料與運動經驗問卷

#### 第一部份：基本資料表

作答說明：下面題目是有關您個人的基本資料，請您按實際的情形在□內打√。

1、您得出生年月日：民國 年 月 日（滿 歲）。

2、您的婚姻狀況：

已婚、同居、離婚或分居、喪偶、未婚。

3、您的教育程度：

國小或以下、國初中、高中職、專科大學或以上。

4、您目前有醫師診斷過的慢性疾病嗎？（可複選）

無、心臟病、高血壓高血脂、糖尿病、骨質疏鬆  
腎臟病、呼吸道疾病、腸胃疾病、甲狀腺疾病、  
腫瘤、其它

#### 第二部份：運動經驗

1、您平均每週晨間運動幾天：

一天以下、一天至二天、三天至五天、五天以上

2、您每次晨間運動時間約多久：

20分鐘以下、20~40分鐘、40~60分鐘、60分鐘以上。

3、您目前從事的晨間運動項目為：（可複選）

游泳 慢跑、快走、舞蹈、瑜珈、騎腳踏車、登山、  
太極拳、外丹功、球類運動、柔軟體操、重量訓練、  
其它。

篩檢結果：通過、不通過

### 附錄三

#### 運動安全問卷調查表

就下列問題，於適當之□內打√

- 1、醫師曾告訴你有心臟問題嗎？ 是 否
- 2、您經常覺得胸部疼痛嗎？ 是 否
- 3、您經常覺得虛弱或頭昏眼花嗎？ 是 否
- 4、醫師曾告訴您患有因運動而惡化的骨骼關節問題嗎（像退化性關節炎）？ 是 否
- 5、您是否有醫師曾經針對您的血壓或心臟狀況提出醫療建議？ 是 否
- 6、您是否經由個人經驗或醫師指示，得知無論身體的任何理由都不能在沒有醫療監督之下從事運動？ 是 否
- 7、您有其它不能參加運動的理由嗎？ 是 否

上述問題中，如有任何問題回答「是」的話，便不能接受體能測驗，而且在運動或體能檢測前，需獲得醫師之同意許可（經檢查或治療後）才能實施。

## 附錄四

### 體適能測驗結果紀錄表

編號：

姓名：

1、身高：\_\_\_\_公分。 \*紀錄至小數點下一位。

2、體重：\_\_\_\_公斤。 \*紀錄至小數點下一位。

3、身體質量指數 ( Body Mass Index )

= 體重(公斤) ÷ 身高<sup>2</sup>(公尺) = \_\_\_\_\_。

4、坐姿柔軟度測驗：\_\_\_\_公分。 \*紀錄至小數點下一位。

第一次\_\_\_\_公分，第二次\_\_\_\_公分；取較佳成績\_\_\_\_公分

5、一分鐘仰臥起坐測驗：\_\_\_\_次

6、三分鐘登階測量：\_\_\_\_\_

一分鐘至一分三十秒脈搏數\_\_\_\_\_。

二分鐘至二分三十秒脈搏數\_\_\_\_\_。

三分鐘至三分三十秒脈搏數\_\_\_\_\_。

心肺耐力指數 = 運動持續時間(180秒) × 100

/ 三次脈搏總和 × 2。

7、最大攝氧量：\_\_\_\_\_ ml/min/kg

附錄五

自覺用力係數表  
Rating Perceived Exertion, RPE

等級	自覺用力程度
6	
7	非常非常輕鬆 ( extremely light )
8	
9	非常輕鬆 ( very light )
10	
11	輕鬆 ( light )
12	
13	有點吃力 ( somewhat hard )
14	
15	吃力 ( hard )
16	
17	非常吃力 ( very hard )
18	
19	非常非常吃力 ( extremely hard )
20	

附錄六

九十年國民體能檢測專案

台閩地區男性「身體質量指數」簡易常模表

年齡(歲) \ 五分等級	過輕	稍輕	適當	稍重	過重
9	~15.17	15.18~16.37	16.37~17.82	17.83~20.34	20.35~
10	~15.47	15.48~16.95	16.96~18.96	18.97~21.81	21.82~
11	~16.07	16.08~17.56	17.57~19.64	19.65~22.38	22.39~
12	~16.44	16.45~17.86	17.87~19.71	19.72~23.17	23.18~
13	~16.87	16.88~18.46	18.47~20.00	20.01~23.29	23.30~
14	~17.48	17.49~18.85	18.86~20.64	20.65~23.50	23.51~
15	~18.09	18.10~19.55	19.56~21.26	21.27~23.85	23.86~
16	~18.23	18.24~19.72	19.73~21.51	21.52~24.49	24.50~
17	~18.95	18.96~20.32	20.33~21.98	21.99~24.51	24.52~
18	~19.16	19.17~20.50	20.51~22.03	22.04~24.29	24.30~
19	~19.59	19.60~21.06	21.07~22.21	22.22~23.75	23.76~
20	~19.91	19.92~21.63	21.64~22.89	22.90~24.21	24.22~
21~25	~20.12	20.13~21.67	21.68~23.01	23.02~25.02	25.03~
26~30	~20.91	20.92~22.33	22.34~23.87	23.88~26.02	26.03~
31~35	~21.15	21.16~23.03	23.04~24.70	24.71~26.34	26.35~
36~40	~22.05	22.06~23.57	23.58~24.91	24.92~26.48	26.49~
41~45	~22.14	22.15~23.73	23.74~25.06	25.07~26.56	26.57~
46~50	~22.27	22.28~23.86	23.87~25.19	25.20~26.67	26.68~
51~55	~22.34	22.35~24.09	24.10~25.34	25.35~26.98	26.99~
56~60	~22.41	22.42~24.13	23.14~25.46	25.47~27.07	27.08~
61~65	~22.47	22.48~24.24	23.25~25.58	25.59~27.34	27.35~

(單位：公斤/公尺<sup>2</sup>)

附錄七

九十年國民體能檢測專案

台閩地區男性「一分鐘屈膝仰臥起坐」簡易常模表

年齡(歲) \ 五分等級	不好	稍差	普通	良好	很好
9	~17	18~22	23~26	27~30	31~
10	~20	21~24	25~28	29~32	33~
11	~21	22~26	27~31	32~36	37~
12	~25	26~29	30~33	34~38	39~
13	~28	29~32	33~36	37~41	42~
14	~31	32~35	36~39	40~44	45~
15	~31	32~36	37~40	41~44	45~
16	~32	33~36	37~40	41~44	45~
17	~32	33~36	37~40	41~44	45~
18	~33	34~37	38~41	42~45	46~
19	~31	32~36	37~40	41~45	46~
20	~30	31~35	36~39	40~45	46~
21~25	~30	31~34	35~38	39~43	44~
26~30	~26	27~31	32~35	36~40	41~
31~35	~22	23~26	27~30	31~35	36~
36~40	~19	20~23	24~27	28~31	32~
41~45	~19	20~23	24~27	28~31	32~
46~50	~16	17~20	21~24	25~28	29~
51~55	~14	15~18	19~22	23~27	28~
56~60	~10	11~15	16~19	20~24	25~
61~65	~0	1~9	10~15	16~20	21~

(單位：次)

附錄八

九十年國民體能檢測專案

台閩地區男性「坐姿體前彎」簡易常模表

年齡(歲) \ 五分等級	不好	稍差	普通	良好	很好
9	~20	21~24	25~28	29~32	33~
10	~20	21~24	25~28	29~32	33~
11	~18	19~23	24~27	28~31	32~
12	~18	19~24	25~28	29~32	33~
13	~18	19~24	25~28	29~33	34~
14	~19	20~24	25~28	29~34	35~
15	~19	20~25	26~30	31~35	36~
16	~19	20~25	26~30	31~36	37~
17	~19	20~25	26~30	31~36	37~
18	~19	20~26	27~31	32~37	38~
19	~21	22~28	29~32	33~38	39~
20	~20	21~26	27~32	33~37	38~
21~25	~18	19~26	27~31	32~37	38~
26~30	~14	15~23	24~29	30~35	36~
31~35	~14	15~22	23~27	28~35	36~
36~40	~14	15~21	22~27	28~34	35~
41~45	~13	14~21	22~27	28~33	34~
46~50	~12	13~20	21~25	26~32	33~
51~55	~12	13~18	19~25	26~31	32~
56~60	~9	10~15	16~23	24~31	32~
61~65	~5	6~14	15~23	24~30	31~

(單位：公分)

附錄九

九十年國民體能檢測專案

台閩地區男性「心肺耐力指數」簡易常模表

年齡(歲) \ 五分等級	不好	稍差	普通	良好	很好
9	~50.00	50.01~54.88	54.89~59.21	59.22~64.29	64.30~
10	~50.00	50.01~55.21	55.22~59.60	59.61~64.75	64.76~
11	~50.56	50.57~54.55	54.56~59.21	59.22~64.75	64.76~
12	~49.72	49.73~54.22	54.23~58.82	58.83~65.22	65.23~
13	~49.89	49.90~54.55	54.56~59.60	59.61~66.37	66.38~
14	~48.65	48.66~52.63	52.64~57.32	57.33~64.29	64.30~
15	~48.91	48.92~52.63	52.64~56.96	56.97~62.50	62.51~
16	~48.39	48.40~52.63	52.64~56.96	56.97~62.07	62.08~
17	~48.65	48.66~52.94	52.95~56.60	56.61~62.07	62.08~
18	~47.57	47.58~51.72	51.73~55.90	55.91~62.07	62.08~
19	~46.88	46.89~51.61	51.62~56.25	56.26~61.22	60.23~
20	~48.13	47.14~52.02	52.03~56.96	56.97~62.50	62.51~
21~25	~49.34	49.35~53.57	53.58~57.69	57.70~63.38	63.39~
26~30	~48.39	48.40~52.94	52.95~57.32	57.33~62.67	62.68~
31~35	~49.45	49.46~53.57	53.58~57.32	57.33~63.38	63.39~
36~40	~49.72	49.73~54.22	54.23~57.69	57.70~63.83	63.84~
41~45	~50.00	50.01~54.55	54.56~58.06	58.07~64.83	64.84~
46~50	~49.18	49.19~53.57	53.58~58.64	58.65~63.83	63.84~
51~55	~49.18	49.19~53.89	53.90~58.82	58.83~63.83	63.84~
56~60	~48.13	48.14~54.39	54.40~59.60	59.61~65.22	65.23~
61~65	~45.51	45.52~54.02	54.03~60.00	60.01~67.47	67.48~

附錄十

Astrand最大攝氧量測量等級表

(上列單位 l/min，下列單位 ml/kg/min)

年齡 (歲)	差	稍差	普通	好	優秀
女子 20-29	≤ 1.69	1.70-1.99	2.00-2.49	2.50-2.79	≥ 2.80
	≤ 28	29-34	35-43	44-48	≥ 49
30-39	≤ 1.59	1.60-1.89	1.90-2.39	2.40-2.69	≥ 2.70
	≤ 27	28-33	34-41	42-47	≥ 48
40-49	≤ 1.49	1.50-1.79	1.80-2.29	2.30-2.59	≥ 2.60
	≤ 25	26-31	32-40	41-45	≥ 46
50-65	≤ 1.29	1.30-1.59	1.60-2.09	2.10-2.39	≥ 2.40
	≤ 21	22-28	29-36	37-41	≥ 42
男子 20-29	≤ 2.79	2.80-3.09	3.10-3.69	3.70-3.99	≥ 4.00
	≤ 38	39-43	44-51	52-56	≥ 57
30-39	≤ 2.49	2.50-2.79	2.80-3.39	3.40-3.69	≥ 3.70
	≤ 34	35-39	40-47	48-51	≥ 52
40-49	≤ 2.19	2.20-2.49	2.50-3.09	3.10-3.39	≥ 3.40
	≤ 30	31-35	36-43	44-47	≥ 48
50-59	≤ 1.89	1.90-2.19	2.20-2.79	2.80-3.09	≥ 3.10
	≤ 25	26-31	32-39	40-43	≥ 44
60-69	≤ 1.59	1.60-1.89	1.90-2.49	2.50-2.79	≥ 2.80
	≤ 21	22-26	27-35	36-39	≥ 40