

長期中低強度有氧運動 對於中老年人體適能的影響

林伶俐¹、賴平常²、何瓊華³
經國管理暨健康學院運動健康與休閒系

摘要

目的：本研究目的在探討中老年人長期從事規律中低強度有氧運動對於體適能的影響。方法：以基隆地區 141 名 40 歲至 65 歲中老年人(平均年齡為 56.2 歲，標準差 1.2 歲)為研究對象，接受為期兩年以 50%-70%最大心跳率之中低強度有氧運動訓練，每週三次，每次一小時。在未訓練前、訓練一年後與二年後三個階段，分別接受體適能檢測，包括身體組成(體重、體脂肪率)、柔軟度(坐姿體前彎)、心肺適能(三分鐘登階測驗、800 公尺跑走)和肌肉適能(一分鐘仰臥起坐)等項目，所得資料以單因子重覆量數變異數分析加以比較訓練前中後體適能差異。結果：中老年人經兩年規律中低強度有氧運動後，其體適能要素如身體組成、心肺適能、肌肉適能、柔軟度皆有顯著進步 ($P < .05$)。結論：中老年人接受兩年長期中低強度有氧運動對體適能有正面的改善。

關鍵詞： 身體組成、心肺適能、肌肉適能、柔軟度



The Influence of Physical Fitness of the Middle-Aged and the Old by Long Term Moderate Aerobic Exercise

Lin Lain Li , Lai Ping Chang and Ho Chiung Hua
Ching Kuo Institute of Management and Health

Abstract

PURPOSE: The purpose of this study was to explore how the moderate aerobic exercise affects the physical fitness variable of the middle-aged and the old .**METHODS :** There are 141 samples (people) in Keelung area for this study and the average age is 56.2 ± 1.2 . They were trained with moderate aerobic exercise three times per week and one hour for each time. After moderate aerobic exercise, the most heart rate of samples should reach 50% to 70%. During pre-training, the first year and the second year, the physical fitness was adopted to examine the samples with the body weight, body fat, BMD, muscle power, muscle tolerance, muscle strength and function of lung. **RESULTS :** The results of this study were as following: After two years moderate aerobic exercise, they have got improved significantly in physical fitness (body weight, body fat, muscle strength, 800Km run and walk, sit and reach)($P < .05$).**CONCLUSION :** After two years moderate aerobic exercise, physical fitness of the middle-aged and the old have improved significantly.

Key Words: the middle-aged and the old-aged, aerobic exercise, physical fitness.

壹、問題背景

近百年來，隨著生活條件的改善，使疾病的產生原因逐漸從傳染性疾病逐漸轉移成退化性疾病，現代人無論工作場所或者是居家生活，均缺乏身體活動筋骨的機會，因而衍生許多健康問題，例如在美國 1996 年癌症及心血管疾病的死亡人數已經超過一百五十萬人 (U.S. 1998)，問題的嚴重性由此可見一斑。運動不足 (Hypo-Kinetic) 所導致的慢性疾病包括肥胖、心血管疾病、糖尿病等都是現代生活常見的慢性疾病，現代都市的忙碌生活，讓人覺得沒有時間，沒有場地可以活動，以致於惡性循環，體能越差，相對的健康狀況越差。近年來，臺灣主要的死亡原因已從過去急性傳染病轉變成慢性病 (如心血管疾病、糖尿病、高血脂等)，而這些疾病與身體運動的缺乏有密切的關係(王紅菊，1997；Fujita, Nakamura, & Hiraoka, 1995)。

良好的體適能是指擁有適合且健康的身體活動能力，包括以下要素，心肺適能 (攝氧能力) 肌肉適能 (肌力、肌耐力) 柔軟度和身體組成，其中心肺適能的優、劣與心臟循環疾病有關；缺乏肌力、肌耐力和柔軟度則易引起下背痛或身體功能的衰退；肥胖或體重過重更是慢性疾病的禍源，許多資料也都顯示中老年人因身體活動量的不足造成身體肥胖，產生許多的慢性病，因此肥胖與疾病的關聯性更是值得重視。

行政院衛生署積極擬訂國民保健六年計畫，其中包括推動健康體能計畫。此計畫重點主要是參照國內的情況、國外有關機構之行政措施及未來潮流所擬訂。目前國人從事有規律運動的人口比率只有 25%，比起美國的 45%、加拿大的 42%，我國有規律的運動人口比率顯然偏低。

Debusk, Steenstrand, Sheehan, and Haskell (1990) 的研究指出，累積較多的間斷運動時間是相當有效的運動方式，與連續運動一樣，可以達到增進心肺適能，並避免慢性疾病侵襲的效果；許秀桃與李寧遠 (1991) 的研究也指出，參與有氧運動，對心肺適能改善有相當的效果。美國的疾病控制中心 (1989) 指出，罹患冠狀心臟疾病的危險因子，為坐姿生活方式 (sedentary lifestyle)、血中高膽固醇、抽菸、高血壓、糖尿病及肥胖，其中以坐姿生活方式所佔的比例 58% 最高。Berlin and Colditz (1990) 研究坐姿生活型態的人，因罹患心臟病而死亡的機率是規律運動者之 1.9 倍，規律運動是預防和治療心臟病的不二法門。中老年人透過長期且規律運動除可達到有效地降低心臟病危險因子，預防心臟病發生之外，同時可改善心肺功能，加強周邊組織對氧的利用而增加活動耐力，亦是促進其身體健康最佳途徑。

本研究以基隆市闔家歡社區之中老年人為對象，期望以長期、規律性中低有氧運動的方式，對中老年人的各項體適能能有所幫助。

貳、研究方法

一、研究目的

本研究的目的主要在於探討中老年人長期規律性運動對於各項體適能促進之效益，研究是以中低強度之有氧運動持續兩年有規律地至少 (每週三次) 身體活動課程，以基隆地區中老年人為受試對象，兩年活動課程分別在三個階段 (參加前、參加課程第一年、參加課程第二年) 施以體適能檢測 (項目如下所述)，藉以評估中老年人長期規律性有氧運動對於體適能之影響。本研究之目的如下：

(一)探討中老年人經兩年的中低強度有氧運動訓練後身體組成、心肺適能、肌肉適能、柔軟度是否有差異。

(二)探討中老年人經兩年的中低強度有氧運動訓練後，各項體適能增進的情形。

二、研究範圍

(一)本研究以基隆市闔家歡社區篩檢之 141 位中老年人為受試者。

(二)本研究就下列測驗項目探討受試者之體適能，包括：身體組成（體重、體脂肪率）、柔軟度（坐姿體前彎）、心肺適能（三分鐘登階測驗、800 公尺跑走）、肌肉適能（一分鐘仰臥起坐）。

三、研究對象

本研究是以 92 年基隆市闔家歡社區的其年齡層為 45-65 歲中老年人且參加社區休閒活動之有氧運動班 141 人為研究對象，平均年齡為 56.2 歲，標準差 1.2 歲。

四、研究時間與地點

(一)實驗時間：

1.受試者活動課程從民國 93 年 3 月 1 日開始，至 94 年 11 月 31 日。

2.受試者體適能檢測時間

第一次檢測時間：93 年 3 月 10 13 日

第二次檢測時間：93 年 12 月 11 13 日

第三次檢測時間：94 年 12 月 1 3 日

(二)實驗地點

課程活動實施：經國管理暨健康學院（原德育技術學院）後山操場。

五、測驗項目與方法

本研究參照 1998 年行政院體育委員會制定之國民體能檢測實務手冊健康體能測驗項目，體適能測驗項目，包括體重、體脂肪率、坐姿體前彎、三分鐘登階測驗、800 公尺跑走和一分鐘仰臥起坐。本研究採用之體適能測驗均由研究者以統一方法測量而得。

六、實驗設計

本研究以基隆地區 141 名中老年人為研究對象，接受為期兩年 50%-70%最大心跳率中低強度有氧運動（內容詳如下述），每週三次，每次一小時。在訓練前、一年後與二年後三個階段，受試者分別接受檢測項目，包括體重、體脂肪率、坐姿體前彎、三分鐘登階測驗、800 公尺跑走和一分鐘仰臥起坐等項，藉以評估中老年人經長期規律性中低強度有氧運動對於體適能增進之研究。研究之設計如下：

(一)課程設計

1.暖身運動 2.主要有氧運動 3.肌力與肌耐力訓練 4.緩和運動。

(二)每週上課時數及人數

1.每週三次，每次 50-60 分鐘。

2.每次上課人數不定而全程完成共有 141 位學員參與。

(三)有氧運動活動設計：

1.運動方式：

- (1)以有氧運動為主要運動方式。
- (2)運動期間以循環式之活動訓練全身的大肌肉群。
- (3)加入阻力訓練為運動方式之部分。

2.訓練強度：

- (1)以最大心跳率(220 - 年齡)的50-70%心跳率為本研究訓練強度之依據。
- (2)運動方式由同一個人指導以控制運動強度，並要求學員於每次運動後在停止動作的第一個10秒內量心跳數10秒，再乘以6倍，必須達大自身最大心跳率之50-70%。
- (3)本研究之有氧運動從較低強度和較長時間運動開始，然後再逐漸增加運動強度。

3.運動時間：

- (1)每次運動時間約為50-60分鐘。
- (2)每次運動時當從事熱身與緩和運動，每次約5-10分鐘，其中時間則從事有氧與阻力運動。

4.運動頻率：每週訓練3次

5.超負荷訓練：依受試者健康與體能狀況逐漸增加運動時間或強度。

6.中低強度有氧運動訓練內容說明：包括毛巾操、寶特瓶(裝水600公克、兩瓶)阻力訓練等活動綜合使用。

- (1)毛巾操的運動設計：利用毛巾的長度、可縮短、與延長，有助關節及肌肉的伸展訓練，配合音樂的節奏，以舒展全身。
- (2)寶特瓶(裝水600公克、兩瓶)阻力運動設計：寶特瓶(裝水600公克兩瓶左、右各握一瓶)是最佳的肌力與肌耐力的簡易訓練，方便，又不佔空間，同樣地利用音樂的節奏加以訓練肌肉群。
- (3)於實驗開始前先進行毛巾操的實施，利用有節奏的音樂，由施測者帶領，兩手拉緊毛巾兩頭，毛巾長度由長逐漸縮短，活動先由上肢肩關節、肘關節轉至脊椎關節，進而到下肢關節，逐步伸展，逐漸用力，直到微微出汗，心跳增加為止，時間持續約15-20分鐘。
- (4)保特瓶的阻力運動進行方式為配合音樂節拍，雙手握保特瓶進行上下推舉或左右擺動，並同時配合步法的運動，包括前後左右交叉，上下起蹲等動作，隨著時間的進行，動作速度越快，以加強運動強度，時間約為30-40分鐘。
- (5)結束有氧運動後的第一個動作為測量自己的心跳數(在停止動作的第一個10秒內量心跳數10秒，再乘以6倍)，確定心跳數能維持在220-年齡的50-70%，若不足，則下次運動時的動作幅度、速度都需再增加。

(四)運動訓練之注意事項：

- 1.在有氧訓練時，會增加負荷強度，應注意受試者心血管併發症及其他不適症狀。
- 2.在運動過程中受試者如有不適之現象發生，可以減低運動強度或休息，並告

知指導者或醫護人員。

(五)測驗工具

- 1.體重：體重器、事前測試調整。Acc 電子式動態版 IC 卡身高體重測量器。
- 2.坐姿體前彎：(ac6969.ACCURATUS)。
- 3.體脂肪率：Tanita TBF300 事前測試調整。
- 4.一分鐘仰臥起坐：墊子、碼錶 (Casio)。
5. 800 公尺跑走：學校運動場跑道 (200 公尺) 碼表 (Casio)。
- 6.三分鐘登階測驗：三十五公分木箱(六個) 節拍器(Wittner) 碼錶(Casio)

七、資料處理

本研究測驗所得資料作統計分析，如下列所示：

- (一)將本研究三階段測試之體適能項目結果 (體重、體脂肪率、坐姿體前彎、三分鐘登階測驗、800 公尺跑走和一分鐘仰臥起坐) 之數值登錄。
- (二)受試者之測驗資料統計之軟體採用 SPSS/10 版施以重覆量數分析及事後考驗分析分別檢定數值差異。
- (三)所有統計考驗以 $\alpha=.05$ 為達到顯著水準。

參、結果與討論

本研究以基隆市闔家歡社區 141 位中老年人，在經過二年規律性中低強度有氧運動訓練前後，分別施以三次體適能的測驗，透過統計分析，結果如下。

表一 受試者三次體適能檢測之平均數及標準差

個數(n=141)	體重(kg)	柔軟度(cm)	登階指數	800 公尺(秒)	仰臥起坐(次/分)	體脂肪率(%)	
第一	平均數	71.7	14.2	40.8	342.4	15.2	39.8
次測	標準差	4.6	4.1	1.7	47.2	3.4	4.8
第二	平均數	67.6	27.1	42.5	317.0	16.8	36.3
次測	標準差	2.6	4.9	2.0	16.2	3.2	2.9
第三	平均數	67.5	26.9	44.9	310.7	16.7	34.5
次測	標準差	2.3	4.4	2.3	14.6	3.8	2.6
總	平均數	69.0	22.7	42.7	323.4	16.2	36.9
合	標準差	3.97	7.5	2.8	32.9	3.5	4.2

表二 受試者三次體適能測驗之事後比較分析表

	測驗別	平均數差異	標準誤	顯著性
體重(kg)	1 2	4.1121*	.3978	**
	1 3	4.2326*	.3978	**
	2 3	.1206	.3978	.762
柔軟度(cm)	1 2	-12.9149*	.5328	**
	1 3	-12.7447*	.5328	**
	2 3	.1702	.5328	.750
登階指數	1 2	-1.6745*	.2618	**
	1 3	-4.1000*	.2618	**

	2	3	-2.4255*	.2618	**
800 公尺(秒)	1	2	25.4460*	3.5745	**
		3	31.7823*	3.5745	**
	2	3	6.3364	3.5745	.077
仰臥起坐(次/分)	1	2	-1.5957*	.4099	**
		3	-1.5106*	.4099	**
	2	3	8.511E-02	.4099	.836
體脂肪率(%)	1	2	3.4936*	.4272	**
		3	5.2553*	.4272	**
	2	3	1.7617*	.4272	**

*P<.05

本研究統計的資料得到下述之結果：

- (一)本研究受試者經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，中老年人在柔軟度、三分鐘登階測驗、800公尺跑走、一分鐘仰臥起坐、體脂肪率等檢測項目，三個階段所測的結果均有顯著差異
- (二)中老年人在經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，在第一次與第二次測試其體適能有顯著效果（ $P < 0.5$ ）。
- (三)本研究中老年人受試者經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，因受試者在第一、二階段體適能已有明顯的改進，故在第二次與第三次的測試僅有在登階指數（心肺耐力）與體脂肪率有顯著效果（ $P < 0.5$ ），因此也證明長時間持續且規律性之中低強度有氧運動對於中老年人心肺耐力及身體脂肪的控制可以有效地達到身體保健、降低心血管疾病發生的效益。

如上表一、二、三所示，本研究之受試者在經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，體適能的各項在三個階段所測的結果均呈顯著差異，體適能改善同時體重減輕是改變體內危險因子最好方法；有氧運動設計主要是改善心肺功能(體適能)及骨骼肌肉的伸展力。美國運動醫學學會（ACSM）(2000)指出，以改善健康（減少危險因素如減低血壓、改善血脂肪、體脂肪等）為主要目的運動處方所需要的運動，其質與量要比增強體適能要低很多。此運動最大的益處是產生生化媒介而使人感到舒適、幸福、安寧感。中老年人可以藉由長期規律性的運動能夠有效減少體脂肪達到體重控制之效益（鍾曉雲、吳從貴，2001）而身體活動量增加，有助於心肺適能的提升（吳一德、胡巧欣，1998）。個體經由規律的身體活動會直接影響肌肉適能，荷爾蒙及基礎代謝，並擁有較大的肌耐力，進而影響個體健康狀態（沈建國，2001）。根據國內體適能學者方進隆指出，體適能是一種動態的特質，會因規律運動而增強，而也會因不運動而衰退。唯有規律的運動，才能提升體適能，並且有效的促進健康。Fujita, Nakamura, and Hiraoka, (1995)的研究亦指出缺乏運動且皮脂厚度40毫米以上的人，其日後死亡的相對危險性較高，同時男性日後亦有較高的機會發生心血管疾病。經過十二週多元而適當的體能訓練後，其體適能所測的結果。不論在體重、體脂肪率、柔軟度、肌力、肌耐力及心肺適能指數上皆有顯著差異（ $p < .05$ ）另一方面累積較多的間斷運動時間亦是相當有效的

運動方式，與連續運動一樣，可以達到增進心肺適能，並避免慢性疾病侵襲的效果(Ebisu, 1985、Debusk, 1990)。骨質密度的發現部分，在老年人中，平日喜歡運動者比少活動者在四肢及軀幹部位的骨質都較健全，然而久病臥床者或是長期從事太空飛行者，在缺乏地心引力情況下，骨質流失情況會較明顯(Lane, et al. 1986)。Pocock, Eisman, Yeates, Sambrook, and Eberl (1986) 研究指出 50 到 73 歲的婦女接受為期八個月，每週兩次，每次 45 分鐘的有氧運動訓練，可使這群婦女的脊椎骨骨密度有顯著的增高。研究還發現，中老年人在經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，中老年人藉著充足的身體活動量會促進使肌肉耐力獲得改善，且對關節疾病有正面改善之效果，與 Blair (1998) 研究步行運動會產生健康及體適能的益處，與本研究參與計劃之中老年人口述肌力與生活品質的改善有異曲同工之妙，受測者指出，步行必須速度夠快，持續時間夠長、運動頻數夠多，才足以產生令人滿意的健康益處。

本研究之受試者中老年人經過中低強度之有氧運動持續兩年有規律地為身體活動課程後，其體適能項目(體重、體脂肪率、柔軟度、三分鐘登階測驗、800 公尺跑走、仰臥起坐)皆有顯著進步，因為身體健康是一種動態的特質，會因規律運動而增強，而也會因不運動而衰退，唯有規律的運動，才能提升體適能並且有效的促進健康。

肆、結論與建議

一、結論

本研究經與相關的文獻比較分析的結果有以下結論：

- (一)本研究受試者經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，其體適能各項目皆有顯著效果 ($P < 0.5$)；尤其在三分鐘登階測驗及體脂肪率等測驗項目中，三個階段所測的結果有顯著差異。
- (二)中老年人在經過二年持續且規律性之中低強度有氧運動課程活動後，中老年人因中低強度的有氧運動能有效地提升中老年人的體適能，使其關節柔軟度與肌力有顯著的提升與增強。

二、建議

- (一)從事具有慢性疾病之中老年人運動指導時，應先瞭解其病歷與生活習慣，活動過程應注意其生理反應，避免因身體不適發生狀況。
- (二)本研究是以長期有運動對中老年人體適能為主題，未來研究可朝向婦女疾病(更年期疾病、內分泌異常)、骨質疏鬆症狀、糖尿病患者等方面作探討。

參考文獻

- 1、方進隆（1987）。運動與糖尿病，中華體育，5，頁 61-68。
- 2、王紅菊（1997）。素食能預防心臟病。藥師公會會刊，頁 28-30。
- 3、吳一德、胡巧欣（1998）。不同運動項目健康體適能之比較分析 大專體育學刊，41，頁 79-86。
- 4、沈建國（2001）。〈不同訓練頻率之新式健身操教學活動對國小學童健康體適能之影響〉。《國立體育學院教練研究所碩士論文》。
- 5、林貴福、盧淑雲（1998）。〈認識健康體能〉。《師大書苑有限公司》。
- 6、許秀桃，李寧遠（1991）。四週有氧舞蹈訓練對婦女之身體組成，心肺功能與血脂肪的影響。體育與運動，74，頁 36-41。
- 7、鍾曉雲、吳從貴（2001）。體能訓練及飲食控制對肥胖學童健康體適能之影響。大專體育學刊，56，頁 124-128。
- 8、Berlin, J. A., & Colditz, G. A. (1990, October). A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *American Journal of Epidemiology*, 132 (4), pp612-628.
- 9、Blair, S. N. (1998). Forward of ACSM Fitness Book, V-VI Human Kinetics in Champaign.
- 10、Debusk, R. F., Stenestrand, U., Sheehan, M., & Haskell, W. L. (1990, April). Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects. *American Journal of Cardiology*, 65(15), pp1010-1013.
- 11、Ebisu (1985) Periodontal status of 15-18-year-old students in Kansai region. *Nippon Shishubyo Gakkai Kaishi*, Jun; 27(2), pp464-472.
- 12、Fujita, Y., Nakamura, Y., & Hiraoka, J. (1995). Physical strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan. *Journal of Clinical Epidemiology*, 48, pp1349-1359.
- 13、Lane, N. E., Block, D., Jones, H., Marshall, W. H., Wood, P. D., & Fries, J.F. (1986). Long-distance running osteoporosis and osteoarthritis. *Journal of the American Medical Association*. 255, pp1147-1151.
- 14、Pocock, N. A., Eisman, J. A., Yeates, M. G., Sambrook, P. N., & Eberl, S. (1986). Physical Fitness is a major determinant of femoral neck and lumbar spine bone mineral density. *Journal of Clinical Investigation*, 78 (3). pp618-621
- 15、U.S. (1998). Heart and stroke statistical update: Dallas: AHA.

