

## 運動強化課程介入對大一新生體適能之影響

甘乃文 祁崇溥 張清泉 林永華 李政吉

臺北醫學大學

### 摘 要

青少年體適能的優劣影響其成年後罹患心血管疾病及代謝症候群的風險，如何讓身體活動量不足的學生，養成運動習慣及增進其體適能，為各級學校體育政策的重要目標。本研究主要探討體適能不佳的學生，經運動強化課程介入對其體適能的影響。經大一體適能普測，篩檢出最後 20% 的 116 位新生為對象(男:58 人、女:58 人;平均年齡:18.84 ± 1.74 歲)，於每週一次體育課程外，另安排每週一小時為期八週不同型態的運動強化課程，作為運動強化機制;以配對 t-考驗比較介入前後各項體適能指標的差異。結果在身體組成方面:身體質量指數 (body mass index, BMI) 增加 0.6% ( $p < .05$ ), 但體脂肪率減少 3.4% ( $p < .01$ ); 而其它體適能指標變化率均有顯著增加:體前彎 (+26.1%,  $p < .01$ )、握力 (+12.6%,  $p < .01$ )、腿肌力 (+9.4%,  $p < .01$ )、一分鐘仰臥起坐 (+5.3%,  $p < .005$ ) 及心肺耐力指數 (+6.3%,  $p < .05$ )。另以不同型態運動強化課程分組進行前後測比較,發現有氧運動組(包含拳擊及飛輪有氧課程)除 BMI 及腿肌力外,其它體適能後測指標優於前測,達顯著差異 ( $p < .05$ ); 而非有氧運動組(包含肌力及瑜珈課程)除腿肌力外,其它體適能後測指標優於前測,達顯著差異 ( $p < .05$ )。總結,體適能不佳的大一新生,除原有體育課程外,另安排每週一小時為期八週的運動強化課程,對其大部分的體適能指標具有促進的效果,本研究所實施的體適能改善措施,可作為大專院校體適能促進策略擬訂的參考。

關鍵詞:運動強化課程、體適能指標、體育課程

## 壹、緒論

### 一、研究動機與背景

隨著生活便利性提昇及資訊科技的進步，青少年身體活動量逐漸減少，根據調查顯示，國內 13-18 歲之青少年使用電腦及看電視時間愈長者其健康行為執行越少，體重也越重 (Chen, Liou, & Wu, 2008)。教育部體育司 (2003)「學校運動團隊暨規律運動人口調查報告」指出，只有 20% 的大專學生，具有每週三次以上規律運動習慣；且大專女性不運動人口高達 34%。亦有國外研究指出，青少年時期 (16-18 歲) 身體活動量不足是引發成年肥胖的重要因素 (Pietilainen et al., 2008)。臺灣大都會地區，40 歲以上成年人代謝症候群 (metabolic syndrome) 的發生率超過 30% (Lin et al., 2007)。根據衛生署統計資料，從民國 91 年至 95 年腦血管疾病、心血管疾病及糖尿病分別排名十大死因的第 2、第 3 及第 4 位。流行病學研究發現，坐式生活型態 (sedentary life style)、身體不活動 (physical inactivity) 及肥胖為心血管疾病、第二型糖尿病、代謝性疾病及骨質疏鬆的危險因子 (Rana, Manson, Li, & Hu, 2007; Nordstrom et al., 2005)，特別是休閒時的身體活動量 (leisure time physical activity: LTPA) 與粥狀動脈硬化症及冠心病 (coronary heart disease, CHD) 有密切相關性 (Nordstrom, Dwyer, Merz, Shircore, & Dwyer, 2003; Rothenbacher, Hoffmeister, Brenner, & Koenig, 2003)。

一項追蹤 25 年體適能的研究顯示，青少年時期體適能的優劣影響其成年後體適能之發展 (Mikkelsen et al., 2006)，青少年時期有較好的體適能及身體活動，成年後罹患心血管疾病風險較低 (Boreham et al., 2002)，且肌力與心肺適能較佳者得到代謝症候群的機率也較低 (Jurca et al., 2004)。雖然肥胖是許多疾病重要的危險因子，但體重過重或肥胖者如有較佳的心肺適能，其胰島素敏感性較不運動的肥胖者佳 (Gerson & Braun, 2006)。故青少年時期體適能的好壞與成年後的健康有密切的相關性，因此教育部將增進學生體適能列為政策白皮書。

但根據吳海助、林章榜與周宏室 (2007) 調查，發現有 82.88% 的高中職在體適能推動策略上大多僅流於形式，體適能檢測完後缺乏進一步有效追蹤與輔導機制。這些學生很高比率進入大專院校就讀，因此大學變成踏入社會前體適能養成教育的最後一環。根據黃玉娟、戴旭至與陳秀玲 (2006) 針對北部四所大專院校之調查，發現除體育課以外每週運動頻率為 1-2 次者比率最高，佔 52.2%，如果加上每週一次體育課後，可大幅提升大學生規律運動者比率達每週 2-3 次。而針對大專院校學生研究發現，實施八週至一年的體育課程，對學生之柔軟度及肌耐力確實有促進作用 (汪在莒、林金彬，2004；徐志輝、楊欽城、李素箱，2005；施長和，2001)，但心肺耐力的促進效果並不一致，且無法區分出體適能不佳學生的進步情形。

根據短期六週與八週的運動介入對於體適能、免疫及血脂肪等血液生化部份指標具有顯著改善效果 (陳俊民、楊亮梅，2002；鄭景峰、林煉傑、黃憲鍾，2002；徐志輝等，2005；薛淑琳、甘能斌，2006；吳一德，2006)，但其中以陳俊民與楊亮梅 (2002) 及徐志輝等 (2005)

每週一次為期八週的運動介入頻率最少，然而有學者認為每週一次上課安排，「運動頻數」稍嫌不足，在體適能改善方面進步幅度有限（張秀華，2002）。

有鑒於此，本研究以年齡接近青少年之 18-19 歲的大一新生為對象，藉由體適能的篩檢，找出體適能不佳的學生，除體育課程外，並安排其額外參與運動強化課程，藉由體適能檢測及強化機制，期望這些體適能不佳的新生，能藉由瞭解自身體適能的狀態，並以實際行動參與強化課程，使其體適能獲得改善，因而獲得更高的運動參與動機及滿足感。此外藉由本研究可瞭解每週一次為期八週的運動介入，對於體適能不佳的大一新生是否有顯著促進效果，以作為大專院校推動體適能追蹤與輔導機制之參考。

## 二、研究目的

探討體適能不佳之大一新生，參與每週一次為期八週之不同型態運動強化課程，對其體適能的影響。

## 三、研究範圍與限制

- (一) 研究範圍：本研究以 95 學年度入學之北部某醫學大學一年級新生為對象，於體適能檢測後，以電腦運算出體適能檢測總評分，篩檢出最後 20% 的一年級新生為體適能強化對象。
- (二) 研究限制：本研究運動強化課程因考量學生接受程度、課程容納人數及學期時間關係，故只強制性規定體適能總評分最後 20% 的同學，必須參加為期八週之強化課程（每週一次、每次 60 分鐘），並可藉此瞭解，這些同學除了每週二小時的正常體育課程外，每週額外增加一小時的運動強化課程，八週後對其體適能是否有促進效果。

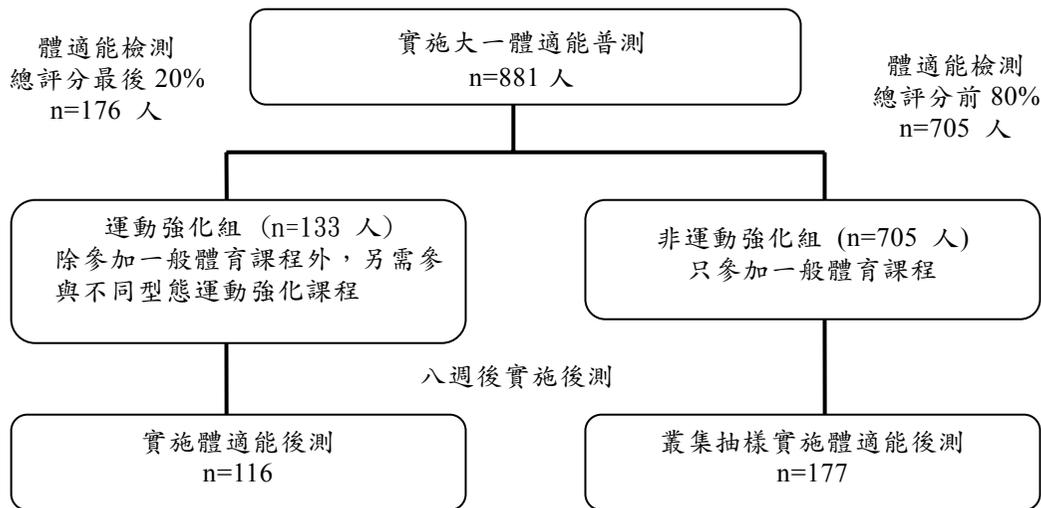
## 四、名詞操作性定義

- (一) 體適能檢測：檢測內容包含：1.身體組成（BMI 及體脂肪率）、2.柔軟度（坐姿體前彎）、3.肌力（握力及腿肌力）、4.肌耐力（一分鐘屈膝仰臥起坐）、5.心肺耐力（三分鐘登階體力指數）等五大指標。
- (二) 體適能總評分：由 IC 卡連線健康體適能評估系統（科正公司），將各項體適檢測結果，依據受測者之年齡及性別與體適能常模做比較，得到各項體適能原始分數，再由公式計算出體適能檢測總評分，分數愈高表示其體適能愈佳。體適能檢測總評分計算公式如下：
$$\text{體適能檢測總評分} = 0.15(A+B+C) + 0.35D + 0.1(E+F)$$
A 代表：身體組成（佔 15%）；B 代表：肌力（佔 15%）；C 代表：肌耐力（佔 15%）；D 代表：心肺耐力（佔 35%）；E 代表：平衡（佔 10%）；F 代表：柔軟度（佔 10%）。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象

本研究以北部某醫學大學大一新生（年齡為 18-19 歲）為研究對象，共有 881 位大一新生參與體適能檢測，篩檢出 176 位體適能檢測總評分最後 20%，扣除其中 43 位（因特殊原因無法完成所有檢測項目者），實際有 133 位參與運動強化課程，並依其各體適能指標中較差的項目，分別建議其參加不同型態運動強化課程，包含飛輪有氧、拳擊有氧、肌力訓練及瑜珈等課程，最後有 116 位完成八週運動強化課程及後測。而為瞭解其它未參與運動強化課程之同學，於同時期體適能的變化情形，因此以叢集抽樣方式，由一般體育課程中依不同課程項目隨機抽出 177 位大一新生實施後測。



圖一 實驗流程圖

### 二、研究時間及地點

檢測時間為 95 年 10 月中與 95 年 12 月底於該校體適能中心實施前、後測。

### 三、課程安排

- (一) 一般體育課程：指大學部所開設之興趣選項體育課程，每週一次，每次二小時，項目包含：籃球、排球、游泳、羽球、桌球、網球、高爾夫球等。
- (二) 運動強化課程：除每週兩小時興趣選項體育課外，另開設每週一次，每次一小時，為期八週之運動強化課程，每節課均進行點名，未到者必須於當週進行補課，平均上課次數達 7 次以上。課程項目及內容簡述如下：

1. 肌力訓練課程：針對肌力及肌耐力不佳同學，每次主要運動前，先實施 10 分鐘的伸展運動，再以徒手及器材訓練方式，加強同學腹肌、下背肌群、股四頭肌、肱二頭肌、肱三頭肌及胸大肌之訓練，訓練方式以高反覆數低強度，教導同學正確訓練方法及熟悉動作為主要目的。
2. 瑜珈課程：針對促進柔軟度所開設之課程，內容以伸展操及身體各部位功能性瑜珈為基礎，每次課程主要運動 50 分鐘包含：跪式、坐式、躺式、臥式、立式等 10 至 15 式，藉由前彎、後彎、扭轉、胸部開展、下肢伸展及平衡之動作，達到促進身心調和、加強肌肉的協調性和全身性的柔軟度。
3. 拳擊有氧：針對心肺耐力需要加強的同學所開設，於主運動前後各實施 10 分鐘的暖身及緩和運動，並進行 40 分鐘主要運動，拳擊有氧運動方式以拳擊及武術的出拳及踢腿肢體動作，並結合有氧舞蹈中之高、低衝擊動作組合，以達到手腳並用，強化心肺及肌肉適能。
4. 飛輪有氧：針對心肺耐力需要加強或體重過重及關節不適合跑跳的同學所開設，利用飛輪固定式腳踏車，於主運動前後各實施 10 分鐘的伸展、暖身或緩和運動，由授課教師依音樂節奏帶領同學騎乘飛輪 40 分鐘，學員藉由大肌肉群持續的收縮及改變飛輪阻力或踩踏迴轉數，對肌肉產生不同的訓練效果，達到燃燒脂肪及促進心肺適能。

#### 四、體適能檢測項目及方法

檢測器材為 IC 卡連線健康體適能檢測系統（科正公司），測量方式為：

- (一) 身高與體重：以身高體重自動檢測計測量。
- (二) 體脂肪率：以生物電阻體脂肪檢測計測量體脂肪百分比。
- (三) 握力：以握力計測量慣用手之最大肌力。
- (四) 腿肌力：以背腿肌力檢測計測量下肢最大肌力。
- (五) 仰臥起坐：以紅外線仰臥起坐檢測計自動計算 30 秒和 1 分鐘之仰臥起坐次數。
- (六) 柔軟度：以坐姿體前彎檢測計測量體前彎數值。
- (七) 心肺耐力指數：以每分鐘 96 拍之速度上下階梯 24 次（4 拍上下一次），持續 3 分鐘。恢復心跳以心肺登階檢測計在登階完後，分別於第 1、第 2 及第 3 分鐘恢復期，測量 30 秒之脈搏數。心肺耐力指數 = 運動持續時間（180 秒） $\times$  100 / 三次脈搏總和  $\times$  2

#### 五、資料處理

- (一) 研究資料彙整後以 SPSS 13.0 版軟體進行分析，數值呈現以平均值  $\pm$  標準差表示。
- (二) 以獨立樣本 t 檢定 (independen-samplest t-test) 分析比較運動強化課程組與一般體育課程組基本資料及兩組間體適能前後變化率的差異，且以 Levene 法考驗變異數同質性。

(三) 以配對樣本 t 檢定 (paired-samplest t-test) 分析比較運動強化課程介入前、後，體適能各項指標之差異情形，顯著水準訂為  $\alpha = .05$ 。

## 參、結果與討論

### 一、運動強化組與非運動強化組基本資料比較分析

將體適能檢測總評分最後 20% 之大一新生，安排成為運動強化組，其餘體適能總評分前 80% 之新生則歸類為非運動強化組；由表 1 之分析結果，在男生方面，運動強化組與非運動強化組比較，兩組身高無顯著差異，但體重、BMI 及體脂肪率運動強化組顯著高於非運動強化組 ( $p < .05$ )，而體前彎、握力、腿肌力、仰臥起坐及心肺耐力指數，運動強化組顯著低於非運動強化組 ( $p < .05$ )。在女生方面，運動強化組之身體組成項目與非運動強化組無顯著差異，但其餘各項體適能指標，運動強化組皆顯著低於非運動強化組。根據心肺適能的相關研究發現，在相同 BMI 水準下高心肺適能者比低心肺適能者有較低的腹部脂肪及內臟脂肪 (Wong et al., 2004)，且具有較高心肺適能者其罹患高血壓、高膽固醇血症及糖尿病的機率較低 (Williams, 2008)。而以 15-19 歲青少年之體適能及身體活動量預測心血管疾病危險因子的縱向研究，發現 8 年後其最大攝氧量及身體活動的變化量與心血管疾病的危險因子有顯著的負相關性 (Hasselstrom, Hansen, Froberg, & Andersen, 2002)。根據肌肉適能相關研究發現，體重過重的青少年通常有較高的體脂肪率，且體內發炎蛋白指標顯著高於體重過重但肌力較佳的青少年 (Ruiz et al., 2008)。另一研究以 606 位受試者長期追蹤 20 年，結果發現低肌肉適能者其 20 年後，體重的增加率較高，變為肥胖者的機率也較高 (Mason, Brien, Craig, Gauvin, & Katzmarzyk, 2007)。由此得知於青少年時期強化肌力與肌肉適能，能降低發展為體重過重的風險及減低慢性發炎反應的程度。

故綜合上述研究推論，經由體適能總評篩選出體適能最後 20% 的新生，其體適能指標，包含身體組成、心肺適能及肌肉適能明顯劣於其他新生，因此其罹患代謝症候群的風險較高，故對於這些體適能不佳的同學，更需要學校體育及衛生保健資源的介入追蹤與輔導。

表 1 運動強化組與非運動強化組基本資料比較表

	運動強化組 (n=116)		非運動強化組 (n=177)	
	男=58	女=58	男=69	女=108
身高(公分)	172.73± 6.26	158.68± 4.82	171.53± 6.21	159.86±4.89
體重(公斤)	71.53± 15.64*	51.62± 7.97	65.33±10.43	53.53±8.17
BMI (公斤/公尺 <sup>2</sup> )	24.00± 5.33**	20.51± 3.08	22.16± 2.98	20.94±3.05
體脂肪率(%)	24.51± 3.87*	24.40± 3.71	23.58± 2.79	23.42±3.10
體前彎(公分)	19.94± 7.35**	24.37± 8.53 <sup>###</sup>	31.20±10.29	35.83±9.60

握力(公斤)	29.65± 5.78**	18.27± 3.98 <sup>#</sup>	33.87± 7.80	20.86±5.39
腿肌力(公斤)	93.69±29.12**	48.19± 19.52 <sup>###</sup>	121.17±64.70	33.36±7.87
仰臥起坐(次數/分鐘)	36.72± 8.01**	27.71± 6.61 <sup>###</sup>	41.40± 6.73	33.36±7.87
心肺耐力指數	52.06± 6.10**	50.79± 6.98 <sup>###</sup>	58.15± 9.45	54.59±7.19

註：運動強化組男生與非運動強化組男生比較 \*  $p < .05$ 、\*\*  $p < .01$ ；運動強化組女生與非運動強化組女生比較 #  $p < .05$ 、##  $p < .01$ 。

## 二、運動強化組及非運動強化組之八週體適能變化情形

根據表 2 分析結果，發現體適能檢測總評分較差的同學，於每週一次的體育課外再給予每週一次每次 60 分鐘之運動強化課程，八週後其 BMI、體前彎、握力、腿肌力、仰臥起坐及心肺耐力指數皆有增加，但體脂肪率下降，均達統計差異 ( $p < .05$ )，其中體前彎增加 26.1%，進步幅度最大；而握力及腿肌力分別增加 12.6% 及 9.4%，肌耐力及心肺耐力則增加 5.3% 及 6.3%。而體適能檢測總評分前 80% 的同學，只接受每週一次之體育課程，八週後發現其 BMI 增加 1.4%、體脂肪率下降 1.24%、握力增加 6.7%，均達統計差異 ( $p < .05$ )；但其它體適能檢測項目促進效果則不顯著。以獨立樣本 t 考驗比較兩組間各項體適能進步幅度差異，發現體脂肪率降低程度、體前彎及仰臥起坐增加率具有統計差異 ( $p < .05$ )。

而體育課程對於體適能的促進效果如何？由近幾年研究可以得知：(一)汪在莒與林金彬(2004)以逢甲大學九十二學年度入學之大一新生 3488 人為對象，經實施上、下學期體育課程後(上學期於第 5 及第 6 週，下學期於第 12 及第 13 進行檢測)，分別在柔軟度與肌耐力上有顯著進步，而肌力與心肺耐力方面無顯著變化。(二)徐志輝等(2005)評估 1585 位朝陽科技大學大一新生在接受八週體育課程後，柔軟度、肌耐力、瞬發力有顯著進步，BMI 及心肺適能未達顯著差異。(三)施長和(2001)以 420 名專科男、女學生為對象，比較其經過一學期之體育課程後其體適能之差異，結果男生於體前彎、仰臥起坐、立定跳遠與 1600 公尺跑走項目皆優於上課前；女生於體前彎、仰臥起坐及 800 公尺跑走項目優於上課前。

本研究中非運動強化組各項體適能指標，身體組成方面體重略為增加，但體脂肪率略為減少，兩者均達顯著差異，因此推測八週的體育課程對本組學生的瘦體組織可能有增進的趨勢，其他指標方面，只有握力有顯著增加。由於非運動強化組體適能促進指標數目比起先前的研究較少，可能因為本研究只針對八週的體適能變化進行分析，進行的時間較短，且已排除體適能不佳的學生所致。但運動強化組，可能因該組學生已經過篩選，本身體適能水準較低，於八週體育課程外，又額外增加一次運動強化課程，可增加其運動頻率，較符合每週 2-3 次的運動訓練促進的原則，故運動強化組除 BMI 外，其它體適指標進步幅度均高於非運動強化組，且體脂肪率、體前彎及仰臥起坐等三項指標之前後測變化率，兩組間差異達顯著水準 ( $p < .05$ )。至於哪一類型的運動強化課程或受測者本身體適能的優劣，對於體適能促進效果值得做進一步的探討。

表 2 運動強化組與非運動強化組之八週體適能變化情形比較表

		運動強化組 (n=116)			非運動強化組 (n=177)		
		平均值 ± 標準差	t 值	△ (%)	平均值 ± 標準差	t 值	△ (%)
BMI (公斤/公尺 <sup>2</sup> )	前	22.25 ± 4.68	-2.05*	+0.6	21.42 ± 3.07	-5.88**	+1.4
	後	22.38 ± 4.42			21.72 ± 2.87		
體脂肪率 (%)	前	24.46 ± 3.78	4.59**	-3.4	23.47 ± 3.00	2.37**	-1.2 <sup>#</sup>
	後	23.64 ± 3.68			23.18 ± 2.83		
體前彎 (公分)	前	21.99 ± 8.45	-8.71**	+26.1	34.62 ± 10.08	-1.77	+2.7 <sup>#</sup>
	後	27.74 ± 8.74			35.54 ± 9.63		
握力 (公斤)	前	23.96 ± 7.55	-4.60**	+12.6	25.93 ± 9.63	-3.68**	+6.7
	後	26.98 ± 9.33			27.67 ± 9.08		
腿肌力 (公斤)	前	70.94 ± 33.63	-2.53*	+9.4	82.28 ± 54.60	-0.39	+1.2
	後	77.64 ± 39.34			83.52 ± 41.73		
仰臥起坐 (次數/分鐘)	前	32.22 ± 8.60	-3.57**	+5.3	36.48 ± 8.40	1.23	-1.2 <sup>#</sup>
	後	33.93 ± 7.27			36.06 ± 8.51		
心肺耐力指數	前	51.42 ± 6.56	-3.73*	+6.3	55.86 ± 8.26	-0.41	+0.5
	後	54.64 ± 9.10			56.14 ± 8.10		

註：各組內之體適能前、後測比較\*  $p < .05$ 、\*\*  $p < .01$ ；△(%) 代表體適能指標的前後測變化率，以 # 表示運動強化組與非運動強化組之體適能變化率達顯著差異 ( $p < .05$ )。

### 三、不同型態運動強化課程介入對各項體適能指標的促進效果

根據表 3 統計分析，發現實施八週屬靜態之健身雕塑或瑜珈伸展課程後，各項體適能數據除腿肌力外，其餘項目皆有進步，並達顯著水準 ( $p < .05$ )，而實施八週之飛輪或拳擊等有氧課程後，除 BMI 及腿肌力外，其餘項目皆有增加，且達顯著水準 ( $p < .05$ )。為了解不同型態運動對體適能各項指標的影響程度，分別就動態之有氧運動及靜態肌力訓練及瑜珈課程之相關研究做進一步探討：

#### (一) 有氧運動介入對體適能之影響

林宗賢 (2003) 以東吳大學之女教職員為對象實施為期三個月每週兩次每次 30 分鐘之有氧舞蹈，結果心肺耐力有顯著進步；丁翠苓、王秀銀與黃碧月 (2005) 針對銘傳大學體育課 62 位選修有氧舞蹈大三學生，比較上課前後體適能變化，結果顯示在有氧舞蹈課程後學生柔軟度、肌耐力及心肺耐力獲得顯著改善，但

BMI 與體脂肪未減少；胡巧欣（2005）以 25 名中年婦女（ $35.1 \pm 7.7$  歲）為對象，實施八週之有氧運動（每週三次，每次 60 分鐘）與概念宣傳，發現介入後：心肺適能、肌力、肌耐力及柔軟度皆有顯著進步，但 BMI 及腰臀圍無顯著差異。吳一德（2006）以總膽固醇高於 200mg/dl 之 30 名大學男生為對象，隨機分成三組經過六週之健走與騎腳踏車之運動介入及營養教育，結果以中強度的「運動」與「營養教育」介入，在提昇心肺適能及降低高密度脂蛋白、BMI、腰臀圍比、總膽固醇值有顯著的效果。彭淑美（2003）以 8 位職場女性進行 13 週的塑身計畫，包含運動計畫（每週三次有氧運動與阻力之交叉訓練 60 分鐘，每週五次動態及靜態伸展 15-20 分鐘）與飲食控制，結果身體組成、生化指標及體適能各項指標均獲得顯著改善。陳進明與林忠順（2004）針對 108 位桃園縣三家公司員工實施三個月之健康促進教育課程及體適能實際操練課程，結果仰臥起坐、體前彎、腿肌力與握力有顯著進步。張秀華（2002）以 48 位專科女生分成四組，分別實施 8 週及 12 週（每週一次每次 60 分鐘）階梯有氧及拳擊有氧課程，比較各組之體適能促進之差異，結果在增進體適能的效果，拳擊有氧運動優於階梯有氧運動；而 12 週的課程優於 8 週課程。陳俊民與楊亮梅（2002）比較八週水中有氧與拳擊有氧運動對體適能的影響（每週一次，每次 60-70 分鐘），結果發現拳擊有氧組的腰臀圍、柔軟度、肌力、肌耐力等獲得顯著改善，而水中有氧組除腰臀圍獲改善外，對其它項目無促進效果，且下肢肌力明顯退步。綜合上述研究得知 8-12 週的陸上有氧訓練課程不但可增進心肺適能，對肌肉適能及柔軟度等亦有促進效果，與本研究有氧運動組之結果相似。

## (二) 肌力訓練與瑜珈運動介入對體適能指標之影響

瑜珈是一種藉由呼吸控制、身體運動及冥想等達到身心的整合，以促進生理、心理、社會和靈性安適的運動，經文獻統整分析發現瑜珈具有強化心臟血管功能、促進肺部換氣、控制糖尿病症狀、緩解肌肉骨骼相關障礙等五項生理效應（陳桂敏、洪瑄曼，2006）。陳金鼓（2000）以文化大學 15 位女性職員工為受試者，實施三個月的瑜珈訓練，結果柔軟度、腹肌耐力及心肺耐力有顯著增加。在肌力訓練方面，盧俊宏（2003）以 87 位大學女生為研究對象，42 位實施 10 週每週三次之重量訓練，另 45 位為對照組，結果實驗組之上肢推舉、引體蹲舉、仰臥起坐等比對照組高，且體脂肪率比對照組低。鄭景峰等（2002）探討八週有氧運動與肌力訓練（實施 15RM、每種動作 3 組、每週三次），結果對於各項身體組成（包括體重、體脂肪百分比、脂肪重、去脂體重、肌肉重、骨質量）的影響並不顯著，但對心肺耐力與肌力有顯著促進效果。而本研究中瑜珈與肌力訓練課程的介入，除腿肌力無顯著差異外，對餘各項體適能指標均有顯著促進效果及身體組成亦獲得改善。綜合上述結果發現肌力訓練及瑜珈課程，不僅對於肌肉適能及柔軟度有顯著的促進效果，對於心肺適能亦有提升作用。然而身體組成的改善牽涉到能量攝取與消耗的平衡，無法以運動單一因子詮釋。

為何本研究中兩種不同型態的運動強化課程對於腿肌力皆無顯著促進效果？針

對腿肌力進一步分析，發現運動強化組之同學腿肌力增加了 9.44% ( $p < .05$ ) (表 2)，其中男生 (58 位) 增加 12.22% ( $p < .05$ )，而女生 (58 位) 只增加 4.05%，未達顯著差異。可能因身體意象的性別差異所造成，女性對身體滿意度比男性低，對體重關注比男性高 (王正松，2005)，而男性參與身體活動不受體型滿意度影響，主要目的為鍛鍊強健體魄及雕塑身體線條，女性對外表的重視程度及減重意圖高於男性，對外表滿意度低於男性，參與身體活動主要目的為得到更佳的身體意象 (陳忠勝、卓俊伶，2007)，可能因擔心訓練造成下肢的肌肉發達，因而影響不同型態運動強化課程對於下肢肌力的促進效果。

表 3 不同型態運動強化課程介入前、後體適能變化情形

		肌力+瑜珈 (n=65)		有氧運動組 (n=51)	
		平均值 ± 標準差	t 值	平均值 ± 標準差	t 值
BMI (公斤/公尺 <sup>2</sup> )	前	21.27± 4.17	-2.871*	23.51± 5.02	-0.051
	後	21.50± 3.96		23.52± 4.73	
體脂肪率 (%)	前	23.85± 3.79	3.712*	25.22± 3.66	2.711*
	後	22.88± 3.51	*	24.62± 3.70	*
體前彎 (公分)	前	21.55± 8.33	-7.184**	22.55± 8.66	-5.081**
	後	27.59± 8.85		27.93± 8.68	
握力 (公斤)	前	23.04± 6.84	-3.144**	25.13± 8.30	-3.345**
	後	25.71± 9.44		28.61± 9.02	
腿肌力 (公斤)	前	68.95±28.09	-1.943	73.47±39.75	-1.634
	後	75.14±33.19		80.82±46.16	
仰臥起坐 (次數/分鐘)	前	32.22± 9.53	-2.309*	32.22± 7.35	-2.839**
	後	33.80± 8.15		34.10± 6.04	
心肺耐力指數	前	52.23± 5.86	-3.052**	50.39± 7.28	-2.195*
	後	55.59± 8.67		53.42± 9.56	

註：前後測比較 \* $p < .05$ ；\*\* $p < .01$ 。

## 肆、結論與建議

過去促進體適能的運動介入相關研究，大部分運動介入時間為八週以上，且運動頻率為每週二至三次以上，若要以此模式輔導篩檢出體適能不佳的學生，進行體適能強化課程，就學校的執行面而言，包含經費、場地安排、行政負荷及學生配合度上均不易達成。本研

究結合原有體育課程，另外實施每週一次（每次一小時）為期八週的運動強化課程，大幅降低執行上的難度，且由研究結果得知，對於體適能不佳的學生，於正常體育課程外，不論是額外增加每週一小時的有氧、肌力或瑜珈課程，在體適能多項指標上具有顯著的改善效果。

但由於本研究中篩檢出體適能總評不佳的學生均強制參加運動強化課程，故缺乏體適能檢測後 20%，且未參加運動強化課程的學生做為控制組，無法直接比較具相同體適能水準的學生，經過八週運動強化課程介入後的影響，或瞭解這些體適能較差的同學只參加一般體育課程，其體適能的改善效果，故難以確實將實驗組體適能進步單獨歸因於每週一次的運動強化課程或體育課，其他體適能前 80%的同學，經八週體育課程後其體適能的進步情形僅能做為參考，不能做為控制組比較，以免產生內在效度威脅。建議未來研究可增設控制組及探討不同體適能水準下，體育課程或額外再增加每週一次的運動強化課程，對於大專學生體適能的影響。

## 參考文獻

- 丁翠苓、王秀銀、黃碧月（2005）。十二週有氧舞蹈課程對健康體適能之影響。《文化體育學刊》，3，119-122。
- 王正松（2005）。性別和運動行為對大學身體意象的影響研究。《大專體育學刊》，7(1)，79-89。
- 吳一德（2006）。有氧運動與營養介入對高總膽固醇學生血脂質、健康體適能及運動行為之影響。《大專體育學刊》，8(3)，161-172。
- 吳海助、林章榜、周宏室（2007）。高中學生運動習慣養成的可行策略、預期阻礙與因應對策之研究。《大專體育學刊》，9(3)，23-34。
- 汪在莒、林金彬（2004）。逢甲大學大一新生上下學期體適能之變化研究。《彰化師大體育學報》，5，105-115。
- 林宗賢（2003）。運動介入對女教職員工健康體適能的影響。《藝術學報》，73，167-171。
- 胡巧欣（2005）。有氧運動與概念宣導對婦女健康體適能及運動行為之研究。《體育學報》，38(1)，11-21。
- 施長和（2001）。體育正課學生健康體適能現況之分析研究－以國立高雄海洋技術學院為例。《大專體育》，52，33-41。
- 徐志輝、楊欽城、李素箱（2005）。體育課教學對學生健康體適能之影響研究－朝陽科技大學大一新生之例証。《朝陽學報》，10，281-297。
- 張秀華（2002）。8 週與 12 週階梯有氧運動課程及拳擊有氧運動課程對一般專科女生健康體適能之影響。輔英科技大學補助專題研究計畫之成果報告（計畫編號：90-022），未出版。
- 教育部體育司（2003）。《學校運動團隊暨規律運動人口調查報告》。臺北市：教育部體育司。
- 陳忠勝、卓俊伶（2007）。身體活動與身體意象的性別差異。《中華體育季刊》，21(3)，27-35。
- 陳金鼓（2000）。瑜珈訓練對靜態工作女性之健康適能影響。《華岡理科學報》，17，83-91。
- 陳俊民、楊亮梅（2002）。拳擊有氧與水中有氧課程對體適能內容的差異影響。《大專體育學

- 刊, 4 (1), 213-219。
- 陳桂敏、洪瑄曼 (2006)。探索瑜珈的身心治療效益。《長期照護雜誌》, 10 (2), 190-202。
- 陳進明、林忠順 (2004)。職場適能健康促進計劃的成效評估。《中華職業醫學雜誌》, 11 (4), 209-215。
- 彭淑美 (2003)。十三週塑身計畫對職場女性體適能與生化之影響。《大專體育學刊》, 5 (1), 269-278。
- 黃玉娟、戴旭至、陳秀玲 (2006)。大專生體育課程之外運動習慣與自我健康評估之探討。《大專體育學刊》, 8 (1), 249-257。
- 鄭景峰、林煉傑、黃憲鍾 (2002)。八週有氧或肌力訓練對身體組成的影響。《大專體育學刊》, 4 (2), 187-195。
- 盧俊宏 (2003)。重量訓練對大學女生身體自我概念和心情之影響。《臺灣運動心理學報》, 3, 111-125。
- 薛淑琳、甘能斌 (2006)。六週不同運動處方介入對肥胖者減重後生理指標及體液性免疫反應的影響。《大專體育學刊》, 8 (1), 239-248。
- Boreham, C., Twisk, J., Neville, C., Savage, M., Murray, L., & Gallagher, A. (2002). Association between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: The northern Ireland young hearts project. *International Journal of Sports Medicine*, 23, S22-26.
- Chen, M. Y., Liou, Y. M., & Wu, J. Y. (2008). The relationship between TV/ computer time and adolescents' health-promotion behavior: A Secondary data analysis. *Journal of Nursing Research*, 16, 75-85.
- Gerson, L. S., & Braun, B. (2006). Effect of high cardiorespiratory fitness and high body fat on insulin resistance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1709-1715.
- Hasselstrom, H., Hansen, S. E., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2002). Physical Fitness and physical activity during adolescent as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish youth and sports study. An eight-year follow-up study. *International Journal of Sports Medicine*, 23, S27-31.
- Jurca, R., Lanonte, M. J., Church, T. S., Earnest, C. P., Fitzgerald, S. J., Barlow, C. E., et al. (2004). Associations of muscle strength and aerobic fitness with metabolic syndrome in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1301-1307.
- Lin, C. C., Liu, C. S., Lai, M. M., Li, C. I., Chen, C. C., Chang, P. C., et al. (2007). Metabolic syndrome in a Taiwanese metropolitan adult population. *BMC public health*, 7, 239.
- Mason, C., Brien, S. E., Craig, C. L., Gauvin, L., & Katzmarzyk, P. T. (2007). Musculoskeletal fitness and weight gain in Canada. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 38-43.
- Mikkelsen, L., Kaprio, J., Kautiainen, H., Kujala, U., Mikkelsen, M., & Nupponen, H. (2006). School fitness tests as predictors of adult health-related fitness. *American Journal of Human Biology*, 18, 342-349.

- Nordstrom, C. K., Dwyer, K. M., Merz, C. N., Shircore, A., & Dwyer, J. H. (2003). Leisure-time physical activity and atherosclerosis: The Los Angeles antherosclerosis study. *American Journal of Medicine, 115*, 19-25.
- Nordstrom, A., Karlsson, C., Nyquist, F., Olsson, T., Nordstrom, P., & Karlsson, M. (2005). Bone loss and fracture risk after reduced physical activity. *Journal of Bone and Mineral Research, 20*, 202-207.
- Pietilainen, K. H., Kaprio, J., Borg, P., Plasqui, G., YkiJarvinen, H., Kujala, U. M., et al. (2008). Physical inactivity and obesity: A vicious circle. *Obesity, 16*(2), 409-414.
- Rana, J. S., Manson, J. E., Li, T. Y., & Hu, F. B. (2007). Adiposity compared with physical inactivity and risk of type 2 Diabetes in women. *Diabetes Care, 30*, 53-58.
- Rothenbacher, D., Hoffmeister, A., Brenner, H., & Koenig, W. (2003). Physical activity, coronary heart disease, and inflammatory response. *Archives of Internal Medicine, 163*, 1200-1205.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Warnberg, J., Moreno, L. A., Carrero, J. J., Gonzalez-Gross, M., et al. (2008). Inflammatory protein and muscle strength in adolescents. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine, 162*, 262-468.
- Williams, P. T. (2008). Vigorous exercise, fitness and incident hypertension, high cholesterol, and diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 40*, 998-1006.
- Wong, S. L., Katzmarzyk, P. T., Nichaman, M. Z., Church, T. S., Blair, S. N., & Ross, R. (2004). Cardiorespiratory fitness is associated with lower abdominal fat independent of body mass index. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*, 289-291.

# Effects of Exercise Reinforcement Courses on Physical Fitness of College Freshmen

Nai-Wen Kan , Chung-Pu Chi ,  
Ching-Chuan Chang, Yung-Hua Lin, & Cheng-Chi Lee  
General Education Center of Taipei Medical University

## Abstract

The risk of cardiovascular disease and metabolic syndrome in adults is influenced by the physical fitness levels during their teenage years. Promoting the habit of regular exercise to students who are lacking in physical activity and improving their fitness levels has become the essential goal for physical education strategies throughout the school system. The main purpose of this study was to investigate the effect of implementing exercise-reinforcement courses on students with poor fitness levels. 116 first year students whose fitness levels were in the bottom 20% of those screened were selected to participate in this study (58 males, 58 females; average age: 18.84±1.74 years). In addition to the regular physical education courses, these students were assigned one additional hour of an exercise reinforcement course per week for a total of eight weeks, as a part of the exercise-reinforcement mechanism. The pair t-test was used to compare the students' fitness levels before and after the intervention. Results showed that for body composition, body mass index (BMI) was slightly increased (+0.6%,  $p < .05$ ) and the total body fat percentage was significantly decreased (-3.4%,  $p < .01$ ). In other areas, the fitness markers were also significantly increased: flexibility (+26.1%,  $p < .01$ ), hand-grip strength (+12.6%,  $p < .01$ ), leg pressing strength (+9.4%,  $p < .01$ ), sit-ups per minute (+5.3%,  $p < .01$ ) and cardiopulmonary endurance index (+6.3%,  $p < .05$ ). Students were divided into two study groups to receive aerobic or non-aerobic exercise reinforcement courses, and individual fitness levels before and after the courses were compared. It was found that aerobic exercise including kickboxing and spinning considerably improved the fitness markers ( $p < .05$ ) in all areas except BMI and leg pressing strength. Non-aerobic exercise such as strength training and yoga also considerably improved the fitness markers ( $p < .05$ ) in all areas except leg pressing strength. In conclusion, for university students with low fitness levels, it is recommended that in addition to their regular physical education courses, customized exercise-reinforcement courses should be arranged one hour a week for eight weeks to target on areas where they are lack of strength. Such short-term

intervention would significantly improve most of their fitness markers. The exercise-reinforcement mechanism implemented during this study could serve as a reference for physical fitness improvement strategies proposed by colleges and universities.

**Keywords: exercise-reinforcement courses, fitness markers, physical education courses**