



體 能 訓 練

多階段生活組合型態對身體組成之影響一個案研究

助理教授 蔡玉敏

提

要

目的：本研究目的為探討運動加飲食控制（ED）、高強度運動（HE）、未規律運動且無飲食控制（NED）等三種不同生活型態對身體組成的影響。方法：以一位47歲女性為研究對象，依序進行第一階段4個月ED、第二階段3個月HE、第三階段1.5個月NED生活，並於早上起床且完廁後立即測量體重值與體脂肪%，之後，對照每個生活階段的第一與最後一次身體組成測量值，視為該階段的減重效果，另輔以直或曲線圖標出期間測量值的變化過程。結果：第一階段4個月、每週3至5次、每次輕或中運動強度持續30至60分鐘之培養運動生活習慣活動，減少了體重4.4公斤、BMI 1.8%、全身性體脂肪1.6%。第二階段3個月為延續第一階段但提高運動強度與量的活動，減少體重0.6公斤、BMI 0.3，與體脂肪%的全身1.3%、軀幹1.7%、兩腳2.9%、兩腕2.8%，但增加肌肉%的全身1.6%、軀幹1.4%、兩腳2.2%、兩腕2.1%。第三階段1.5個月無飲食控制、每週僅輕鬆30分鐘網球運動，減少體重0.6公斤、BMI 0.2，與肌肉%的全身0.3%、軀幹0.2%、兩腳0.2%、兩腕0.2%，但增加體脂肪%的兩腳0.2%、兩腕0.4%。結論：從事有氧運動，或再加上重量訓練，都有助減重。建議：重量訓練可提升身體肌肉量、基礎代謝率，具減重後不易復胖的正面意義。

關鍵字：降體重、降體脂肪、增加肌肉量



壹、緒論

一、研究動機

身體是由皮膚、肌肉、脂肪、骨骼、內臟、水、血液等組織所共同組成的。身體組成 (Body composition) 是指各種組織佔全身的比例。其中，由於身體囤積過多脂肪時，將與心臟病、高血壓、膽囊疾病、糖尿病等多項疾病具有很密切的相關性，因此，當談論身體組成議題時，往往會將焦點放在體脂肪佔全身組織的比例上。由於科技進步，人類進行身體活動的機會相對愈來愈少，形成肥胖的機會愈來愈高，對於人體健康的影響也越來越大。為了維護身體的健康狀態，於是發展出好幾種評估身體組成的方法。雖然黃金標準是水中秤重法，但是，由於此法需要昂貴的實驗室設備，因此未被廣泛使用，不過，在健康與體適能領域中，尚有其他測量體格狀態、身體組成與肥胖的方法，例如身高體重、身體質量指數 (Body Mass Index, BMI)、腰臀圍比、皮脂厚度、生物電阻分析等方法 (吳志銘、周峻忠、劉錦謀譯，2008)。

身體質量指數與身體脂肪百分比是兩個最常被採用以反映肥胖程度的指標，目前坊間使用相當普遍。其中的生物電阻分析是目前測量身體脂肪百分比最簡便的方法之一，由於價格便宜且使用便利，因此在臨床與健身房、家庭皆廣受使用 (吳至行、姚維仁、馬瀾嘉，2006)。雖然目前台灣常見的生物電阻分析儀皆為歐美日韓等國所製造，推算體脂肪的方程式，多為依據該廠商所屬國家的居民為測量對象而形成，因為族群差異，台灣居民使用國外製造的生物電阻分析儀時，難免會產生較大的誤差，甚至同一受試者使用不同型號的生物電阻分析儀，所測得的體脂肪百分比差異會高達10% (吳至行等，2006)。因此，採用生物電阻分析儀做為評估自我的體脂肪狀態時，最好的使用方法，是對照事件前、後自己的測量值，做為行為改變期間是否具減重、減脂效果的評估方法。

身體會產生過高的體重值，除了某些人刻意進行肌力訓練以增加肌肉量之外，一般人的主要導致原因，大多是體內脂肪組織的重量增加了。每人每天的總消耗熱量包括下列三個途徑 (林淑惠、張君豪，2010)，一是用來維持生命所需最低熱量需求的基礎代謝率 (basic metabolic rate, BMR)，二是從事各種活動所需支出熱量的活動量 (activity)，三是占大約6至10%每天總熱量支出以用在攝取、消化與吸收食物中營養素所需消耗的熱量，稱為攝食生熱效應 (diet-induced thermogenesis, DIT)。因此，在以維護健康為目的的飲食控制方面，通常醫生會建議減重者，在進行適當減重行為時，除了注意限制每日攝入



的每餐熱量與當日總熱量之外，還必須注意控制每天的總消耗熱量。不過，人體若以饑餓或每天攝取熱量低於500卡的方式進行減重，會形成嚴重威脅生命安全的反效果，其實，最好且最安全的飲食方式，除了從事可以增加熱量消耗的活動之外，還有必須每天適度攝取1,000至1,500卡熱量，才是維持長期減重效果最成功的方法(Hagan, 1988)。

一般常見的減重方法，除了上述的熱量攝入與消耗的控制之外，還有從事運動、醫藥、食品等等。以下列舉並簡述三種減重方法(網路SEO, 2017)，一是運動減重法，主要依賴以提高基礎代謝率，加快食物攝入的熱量消耗速度，提升燃燒體內脂肪的速度，以達到充分利用肌肉活動，並增加心臟與肺臟功能的運動過程，不過，這種方法需要持久不間斷才會產生明顯的成效。二是醫學減肥法，是指食用具有抑制食慾、減少人體對食物與營養實際吸收的藥物，或是切除脂肪的手術。三是熱量減肥法，以透過食用低脂肪食品，或減少身體內的脂肪吸收率，但不會引起身體組織損害的減重方法，另外還有透過低卡路里的減重食譜以達到減重的目的，不過，這類方法必須配合運動才能發揮最大功效。基本上，藉由運動來增加熱量的消耗量，是最簡單、最便宜、最普遍被採用的方法。

利用運動做為減重的機制，一般最常被採用的項目是跑步，或是功能相似的有氧性運動。我國教育部推動的每週至少運動3次、每次至少30分鐘、每次運動心跳率達到每分鐘130次以上的體適能333政策，若持之以恆，就可兼具增進身體適能與減重機制(許樹淵，2009)。不過，曾有國外學者(Wallace, Mills & Browning, 1997)認為，有氧運動訓練確實具有降低體脂肪百分比的效果，但是，對於體重、無脂肪體重、腰腎圍比，則無明顯的改善效果。目前比較無爭議的最有效降低體重方法，是少吃、多運動，意即飲食控制與運動兩種方式同步實施(Buskirk, 1969、Hagan, Upton, Wong & Wittam, 1986、Hagan, 1988)。不過，當同時採用運動與飲食控制為減重方法時，通常無法很清楚的確定何種運動才是最能夠達到減重效果的項目(Lampamn & Schteingart, 1989)。也因此，至今仍存在著許多有關減重方面的運動研究議題。

美國運動醫學院建議，欲藉由運動做為降低體重與脂肪的方法，除了必須從事每週至少3天的運動頻率，還應兼具每回必須消耗300卡路里的條件(Hagan, 1988)。Hagan(1988)曾對減重計劃提出一套有效的建議，內容包括1. 每日熱量攝取1,200卡，2. 容許每日減少100至500卡，3. 改變生活行為，



4. 每週運動頻率至少3天次、每次持續20至30分鐘、每次運動強度為最大心跳率60%。國內學者吳蕙米(2001)以文獻研究法，分析國內、外有關運動訓練對身體組成與新陳代謝之影響效果，研究結論同樣認為，有氧性運動訓練能有效降低體脂肪與提高安靜時的基礎代謝率，參與運動的有效強度宜維持在60%至70%最大心跳率、運動頻率為每週3天次、運動時間為每次30分鐘，此外，為了避免降低人體安靜時耗氧量與新陳代謝速度，必須每日熱量攝取不宜少於1,250卡。綜整上述研究文獻得知，欲藉由有氧性運動達到成功減重效果，必須遵循下列五大要點，一是每週至少運動3天次，二是每次運動20至30分鐘，三是每次運動強度必須達到每分鐘60%至70%的最大心跳率，四是每日攝取熱量至少1,200卡，五是容許每天可以減少100至500卡的熱量消耗(如果運動所消耗的熱量高於當日的最高限量500卡，則應該相對的攝入超過限量額度以外的熱量，才不致於因為體內儲存的熱量不足，而影響人體基本生存所需的基礎代謝量，危及生命安全，反而招致負面效果)。

在實際操作的研究文獻中，徐和成(2013)以居住屏東縣麟洛、內埔、竹田、潮州、萬巒等5鄉鎮內6至64歲BMI值超過24之社區民眾為研究對象，在經過6個月該研究設計的運動介入(進行中、高強度有氧運動或健康操、健走等身體活動)、飲食控制(同時減少食物攝取量)、建立健康行為之後，平均每人減重2.37公斤，受試者的體重與BMI皆明顯減少，研究結論認為，同時施以節制食用比較低熱量的食物、進行中高強度的規律運動、維持正常作息等健康生活型態，就可以達到健康減重的效果。此研究結果驗證了有氧運動確實具有減重、減脂的效果，不過，得配合飲食控制與生活習慣的行為改變。

只靠飲食控制以達到減重目的，卻忽略肌肉的鍛鍊，這樣的減重行為，反而會減少體內的肌肉量(蔡麗蓉譯，2016)。肌肉量等於基礎代謝率，肌肉量減少等於基礎代謝率減少，此將不利於長期減重效果。在林作慶、賴永僚、張志銘(2013)的12週、每週4天次的減重效果研究中，將研究對象分為從事有氧運動搭配重量訓練，以及只進行有氧運動等兩組，結果兩組的體重、BMI、體脂肪皆明顯減少了，至於骨骼肌方面，雖然有氧運動配合重量訓練組最後只增加0.68公斤，但是，只從事有氧運動組卻減少了1.1公斤肌肉量。經對照兩組不同運動模式所造成的肌肉量變化，更加肯定，上述兩種不同的減重運動方法確實都能達到減重效果，但若想獲得比較長期且不復胖的減重成效，最好選擇主要目的為增加肌肉量與提升基礎代謝率的有氧運動並搭配重量訓練的減重運動方法。



上述有效的減重計劃，都是指運動頻率至少每週3天次。對於每週只能從事1或2次運動頻率的人來說，又會是什麼樣的減重效果。林士傑等人(2015)以醫院員工為研究對象，並區分為可自由參加或不參加4場健康飲食講座並進行每週1次有氧運動的自主管理組，以及務必得參加4場健康飲食講座並進行每週2次有氧運動搭配重量訓練的積極介入組，於8週之後，自主管理組平均減重2.9公斤、BMI下降1.1、腰圍減少4.1公分，積極介入組平均減重3.6公斤、BMI下降1.2、腰圍減少4.4公分，研究結論認為，運動介入與飲食控制計劃確實具有減重效果，但是，自由或積極性的個人參與態度，並不會使兩組之間的減重效果產生明顯差異。只要介入有效的運動處方、配合正確的飲食觀念、搭配飲食控制，即使每週只進行1或2天次運動，就算個人參與減重的態度是自由、隨性的，依然能夠成功減重，可見飲食教育的重要性。在張輝仁(2008)的研究中，發現運動訓練配合介入飲食教育，對青少年減重效果更佳。不過，若將每週運動頻率提升為至少3天次，或者提升運動強度或運動量，也許就會突顯減重效果由個人參與態度的重要性移轉至實際操作的積極程度了。

一般體重過重，是指超過正常體重10%以上者，男性的體脂肪超過體重25%、女性超過30%，即可稱為肥胖；行政衛生署公佈成年國人標準體重計算方法為，男性的理想體重等於身高(公分)減80，再乘以0.7；女性則為身高(公分)減70，再乘以0.6(教育部體育署，2015)。此外，最理想、最佳的減重效果，是達到減重目的而且不復胖。經綜整上述各項有關減重的研究文獻，得知最佳的減重方法，應該是先接受飲食教育，同時進行飲食控制與運動訓練。運動訓練又分為有氧運動與肌肉力量等兩種不同訓練目的運動方式，前者主要為增加熱量的消耗量、減少體脂肪，後者主要為增加肌肉量、提升基礎代謝率。

由於本研究對象為體內新陳代謝速度逐漸衰退的47歲年長女性，依教育部的理想體重計算方式，為身高166.8減70，再乘以0.6，等於58.08公斤，正常的體重範圍為±10%，也就是52.3至63.9公斤之間。鑒於研究對象長期維持體重於至少61公斤，甚至高達輕微過重的65公斤，為求維護日後長久的身體健康，因此進行本項長期減重計劃的實驗研究，並將減重目標設定為53公斤左右。

二、研究目的

本實驗研究在於探討為期共8.5個月的第一階段4個月的飲食教育(飲食控制)加上輕鬆運動、第二階段3個月的加強有氧與重量訓練強度與量、第三階段1.5個月的無飲食控制且每週最多只進行1次30分鐘輕鬆網球運動等三種不同身體活動模式的生活型態階段，分別對身體組成造成什麼樣的影響。



貳、研究方法與步驟

一、研究對象與工具：本研究以年齡47歲、身高166.8公分、體重61.0公斤的女性為實驗研究對象，進行下述三種不同的身體活動模式生活階段，並探討不同階段的身體組成變化。

二、實驗方法與流程

(一) 第一階段：105年5月19日至9月20日，是為期4個月的飲食控制加上運動訓練的生活模式。本階段並配合高雄市立岡山秀傳醫院(2016)健康檢查報告書中的各項健康減重飲食建議與資料說明。此外，本階段因適逢沿熱的夏季，為提升運動量，故將身體活動時間安排於傍晚或夜間，活動操作地點以散心模式且大多安排於馬路或公園進行路跑、慢跑、簡易馬克操動作等訓練；此外，在家裏則進行徒手核心訓練動作、輕鬆的啞鈴或槓鈴肌力訓練動作。所使用的身體組成測量儀器，為僅能測量體重與全身體脂肪%的日本製的TANITA廠牌、型號2204的體重、體脂肪計。

(二) 第二階段：105年10月17至106年1月20日，是為期3個月的有氧運動訓練加上重量訓練生活模式。本階段因進入秋、冬季節，因此將活動時間大多安排於早上或下午的白天時間，操作地點為學校重量訓練室，先進行中、高強度跑步機間歇跑30分鐘有氧的體能訓練，休息10分鐘後，緊接著進行5至12項重量訓練動作，每一項動作進行每組5至8次反覆次數、5組，或8至15次反覆次數、3組的負重訓練，此外，偶爾下午再增加30至120分鐘的中、高強度網球訓練。此階段改採用可以測量體重、全身體脂肪%與肌肉%、軀幹體脂肪%與肌肉%、兩腳體脂肪%與肌肉%、兩腕體脂肪%與肌肉%的日本製OMRON，型號HBF-362四點測量(雙手、雙腳)體重體脂肪計。

(三) 第三階段：106年2月3日至3月17日，是為期1.5個月的無飲食控制、每週僅運動1次、每次30分鐘的輕強度網球運動生活模式。本階段因應工作需求而將活動時間大多安排於傍晚時段，地點在學校網球場。本階段所採用的體重、體脂肪%、肌肉量測量儀器，與第二階段相同。

(四) 飲食控制：第一階段必須嚴禁飲用含糖飲料及食用油炸食品，每日只吃三餐，並將每餐總飲食量減少1/3，晚上九點之前若感覺肚子餓，可吃一顆蘋果或芭樂，不吃零食、多喝水，早餐著重於蛋白質的攝入，並且吃飽、吃好，維持固定的正常生活作息。第二階段恢復減重之前的食量，但仍避免飲用含糖飲料。第三階段不進行任何的飲食控制。



(五) 上述測量體重、體脂肪的時間點為早上起床後，立即排尿並僅著短褲、短袖進行測量。

參、結果與討論

最佳、最理想的減重結果，是達到減重效果而且不復胖。經過三種不同的身體活動生活階段，將三個階段分別的起始與最後的體重、體脂肪測量結果進行對照比較，結果分析如下。

一、規律運動搭配飲食控制的身體組成變化：

在吳蕙米(2000)的不同強度有氧運動熱量攝取控制對身體組成即生理相關因素影響之分析中，結論為，參與60%低強度有氧運動及配合熱量攝取控制，即可明顯降低身體組成、增加最大攝氧量，達到減重目的。

本研究的第一階段是從105年5月19日至9月20日，為期4個月的輕鬆運動生活型態，此階段以培養運動生活習慣為最主要的目的。因此，所從事的運動強度，皆以隔日不會產生疲勞感為當日運動強度與訓練量的控制依據。若隔日產生嚴重的肌肉酸痛，或精神不濟現象，即進行減量訓練，至身體恢復正常狀況，之後再漸進方式提升運動訓練量。

為了提升運動的減重效果，在日常飲食方面，嚴禁含糖飲料、多油食品(若無法避免食用油炸、油煎食品，必須先將外層麵衣去除)，三餐皆減少1/3的澱粉攝取量，同時多喝水以提升新陳代謝率與避免產生飢餓感。此外，為了增強飲食控制的效果，於開始運動訓練之前，先觀看岡山秀傳醫院的正確健康減重相關飲食資訓，以奠定營養觀念。

此階段多為夜間運動模式，每週運動頻率為3至5天次，進行中等運動強度、持續30至60分鐘的慢跑運動，跑完休息30分鐘之後，再依當日精神與體能

表1：四個月規律運動加上飲食控制的身體組成變化

日期	體重(公斤)	體脂肪(%)	BMI	過去的狀態
1050519	61.0	26.3	21.9	未運動與節食
1050609	60.0	25.0	21.5	每餐減 1/3 米飯食量、禁油炸食
1050615	59.8	25.5	21.4	物與含糖飲料
1050701	59.0	25.5	21.2	每週運動 3-5 次
1050712	58.8	25.0	21.2	運動型態：
1050718	57.4	24.5	20.6	主以中強度持續 30-60 分鐘慢跑
1050721	57.8	25.0	20.7	為主，輔以徒手核心肌力訓練，
1050801	57.6	24.0	20.7	偶爾徒手全身性輕負荷槓鈴或
1050815	58.0	24.0	20.8	啞鈴肌力訓練。
1050901	56.6	24.5	20.3	
1050920	56.0	24.5	20.1	
經過約 4 個月的體重與體脂肪變化	-4.4	-1.6	-1.8	體重減少 體脂肪減少

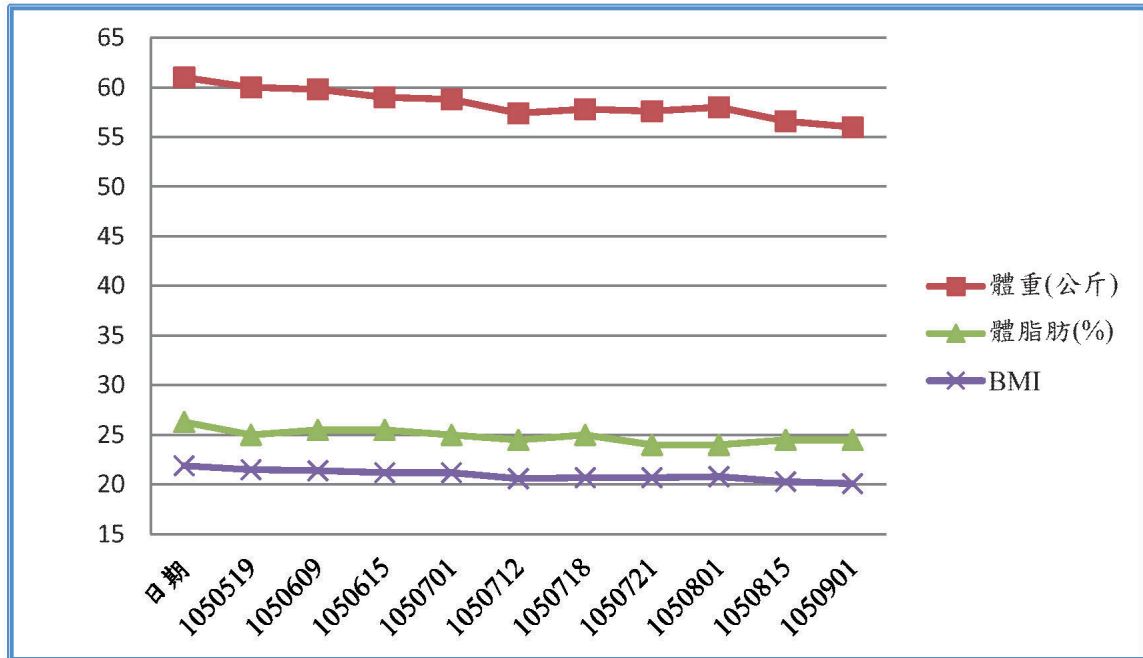


圖1：第一階段的身體組成變化圖

狀態，進行3種，每種各30下、各3組的動態徒手核心肌力訓練動作，以及每週1至2天次的30分鐘20公斤槓鈴或20磅啞鈴的6項全身性肌力訓練動作。

此階段的4個月活動方式，最後結果讓體重減少4.4公斤、BMI減少1.8%，全身性體脂肪減少1.6%(如表1、圖1)，整體結果為「體重減輕、體脂肪減少」的現象。本研究結果與Hagan, Upton, Wong and Wittam(1986)的12週減重實驗研究的結果相同，Hagan等人以平均36.6歲的48位男性與48位女性為研究對象，隨機分配到飲食控制加運動組、飲食控制組、運動組、對照組各12位，飲食控制為攝食1200卡路里，運動處方則是進行每週5天、每回步行或跑步30分鐘，結果不論男性或女性的飲食控制加運動組所減少的體重值與體脂肪，皆明顯比只進行飲食控制組所減少的還要多，所減少的體重與體脂肪，皆明顯比運動組、對照組所減少的還要多。

本研究的第一階段生活型態所導致的身體組成變化結果，符合徐和成(2013)與薛淑琳、甘能斌(2006)的研究結果。徐和成進行6個月運動介入(進行有氧運動或健康操、健走等身體活動)、配合飲食控制(同時減少食物攝取量)並建立健康行為的減重研究，獲得平均每人減重2.37公斤，體重與BMI皆明顯減少的結果，結論認為同時施以節制食用較低熱量的食物、進行規律運動、維持正常作息等健康生活型態，就可達到健康減重的效果。薛淑琳等人則是進



表2：三個月加強運動訓練但無飲食控制的身體組成變化

週次	日期	體重 (公斤)	BMI	基礎代謝 (卡)	全 體脂肪 (%)	身 體脂肪 (%)	軀 體脂肪 (%)	幹 體脂肪 (%)	兩 體脂肪 (%)	腳 體脂肪 (%)	腕 體脂肪 (%)	腕 體脂肪 (%)	運動 天數
1	1051017	55.1	19.8	1236	19.5	30.3	14.8	24.1	27.6	42.9	31.0	33.8	
2	1021	55.2	19.8	1236	19.7	30.0	15.1	23.9	27.1	42.7	31.5	33.5	重*3+跑*2
3	1028	54.6	19.6	1227	19.5	30.0	14.9	24.0	26.9	42.6	31.3	33.6	重*2+跑*3
4	1104	55.0	19.7	1231	19.8	29.8	15.2	23.7	27.3	42.6	31.8	33.3	重*4+跑*4
5	1111	54.2	19.4	1218	19.5	29.7	15.0	23.7	27.2	42.0	31.8	33.3	重*3+跑*3
6	1118	53.9	19.3	1217	19.1	30.1	14.4	24.1	26.5	42.8	30.8	33.9	重*1+跑*1
7	1125	53.5	19.2	1213	18.6	30.5	13.9	24.4	26.0	43.0	30.1	34.4	重*2+跑*2
8	1202	53.6	19.2	1213	18.8	30.3	14.1	24.3	26.2	42.9	30.5	34.2	重*1+跑*1+網*3
9	1209	53.9	19.3	1218	19.0	30.2	14.3	24.3	26.4	42.8	30.6	34.1	網球*3
10	1216	55.1	19.8	1242	19.1	31.0	14.2	24.7	25.9	44.2	29.9	34.6	重*3+跑*3
11	1223	55.4	19.9	1247	19.1	31.1	14.2	24.8	25.8	44.5	29.7	34.7	重*2+跑*2
12	1230	55.4	19.9	1260	17.7	32.9	12.8	26.2	24.0	46.8	27.2	36.8	重*4+跑*4+網*1
13	1060106	54.7	19.6	1237	18.8	31.1	13.9	24.9	25.6	44.3	29.5	34.9	重*2+跑*2+網*1
14	0113	54.4	19.4	1230	18.8	30.9	13.9	24.1	25.8	43.9	29.7	34.1	重*4+跑*4+網*3
15	0120	54.5	19.5	1239	18.2	31.9	13.1	25.5	24.7	45.1	28.2	35.9	重*2+跑*2
經過約3個月的體脂肪與肌肉變化		-0.6	-0.3	+3	-1.3	+1.6	-1.7	+1.4	-2.9	+2.2	-2.8	+2.1	體脂肪減少 肌肉增加

行6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，研究結果發現每週50%至55%最大心跳率持續60分鐘、60%至65%最大心跳率持續50分鐘的運動處方，都可明顯改變人體測量指標與免疫反應，是安全減輕體重與增強免疫功能的可行方法。

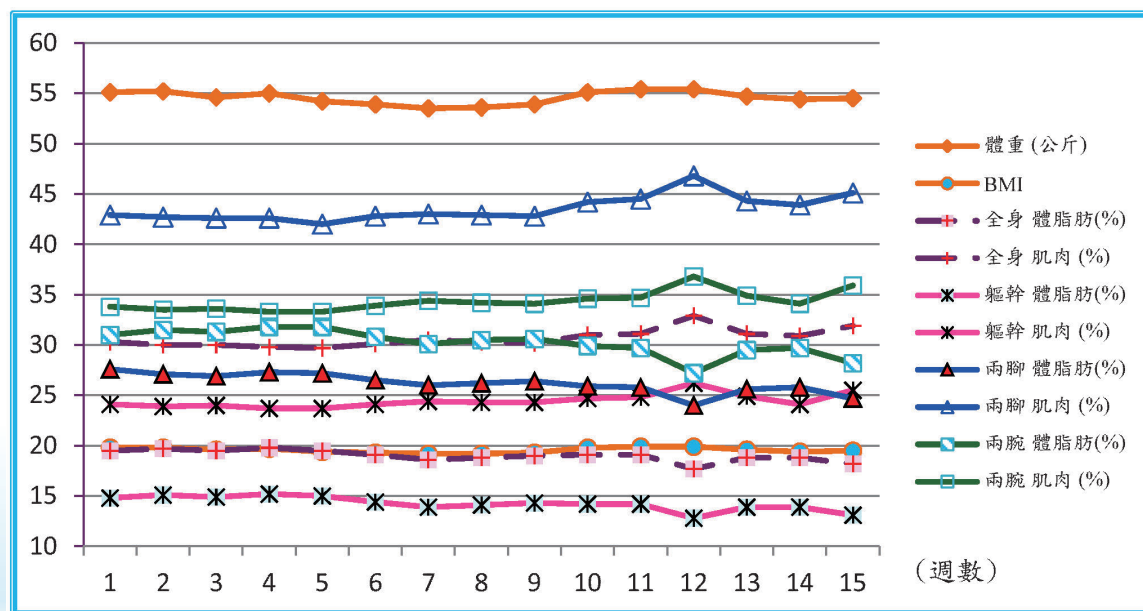


圖2-1：第二階段的身體組成變化圖

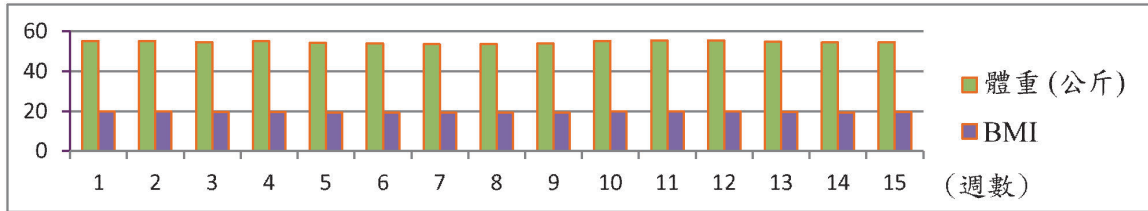


圖2-2：第二階段的體重與BMI 變化圖

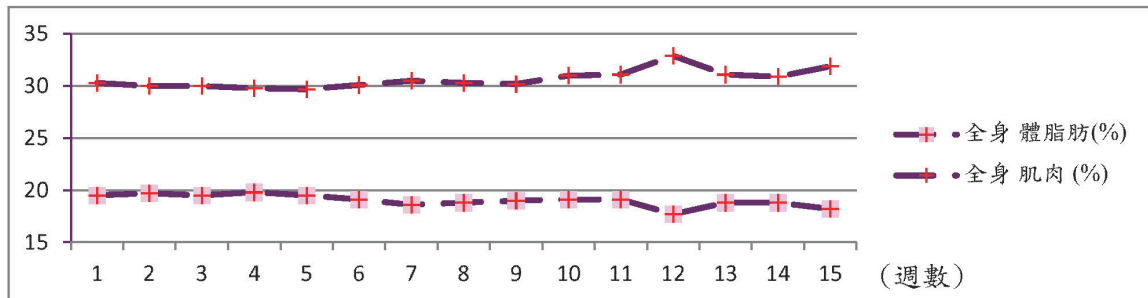


圖2-3：第二階段的全身體脂肪與肌肉量變化圖

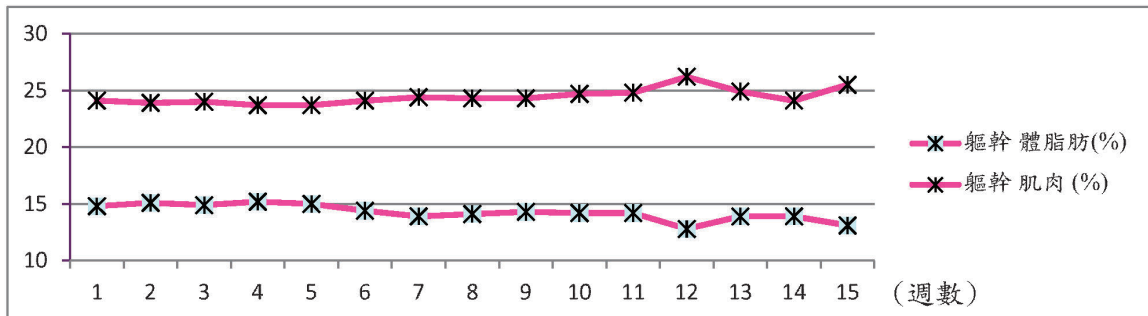


圖2-4：第二階段的軀幹體脂肪與肌肉量變化圖

二、恢復飲食量並且提升運動訓練強度與量的身體組成變化

接下來，第二階段是從105年10月17日至106年1月20日，為期3個月的加強運動強度與訓練量，並且恢復正常飲食量，但仍避免油炸食物與含糖飲料的生活型態。由於前一階段已養成運動生活習慣，因此，此階段主要是以提升運動強度與訓練量為主要目的。

此階段多為日間運動模式，每週運動頻率為2至5天次，運動項目包括有氧運動的中、高(80至95%)強度([220-年齡] 強度)運動30分鐘跑步機間歇跑訓練，1小時重量訓練室5至12項動作的5至8次反覆次數肌力訓練、5組，或8至15次反覆次數的肌耐力訓練、3組，另外，每週進行2至3天次的30至120分鐘的中高強度網球運動。由於所從事的運動量與強度皆已提升，為避免影響繼續接受訓練的意願，因此大多從事負重比較低的肌耐力重量訓練。

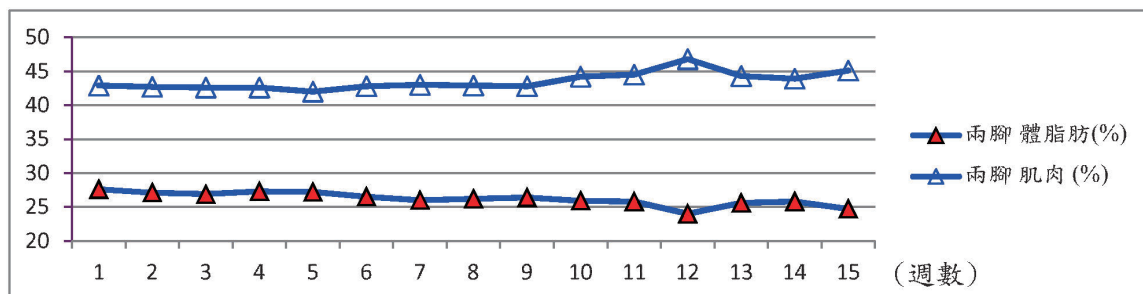


圖2-5：第二階段的兩腳體脂肪與肌肉量變化圖

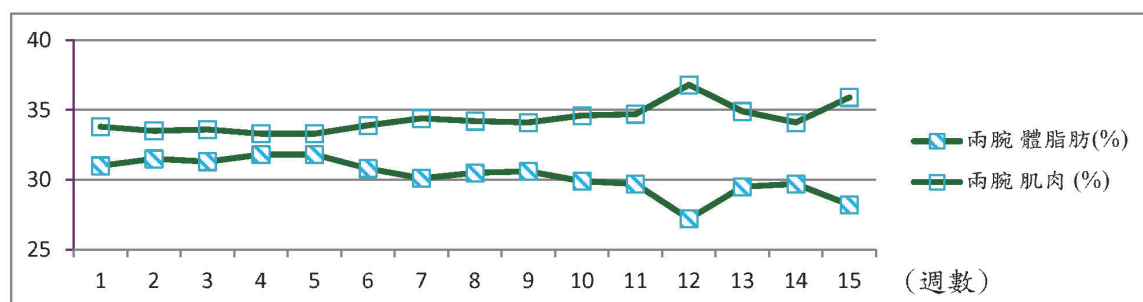


圖2-6：第二階段的兩腕體脂肪與肌肉量變化圖

本階段的生活型態所導致的身體組成變化如表2、圖2-1所示。雖然只有讓體重減少0.6公斤、BMI減少0.3(圖2-2)，不過，在體脂肪%方面，全身減少1.3%(圖2-3)、軀幹減少1.7%(圖2-4)、兩腳減少2.9%(圖2-5)、兩腕減少2.8%(圖2-6)。在肌肉%方面，全身增加1.6%(圖2-3)、軀幹增加1.4%(圖2-4)、兩腳增加2.2%(圖2-5)、兩腕增加2.1%(圖2-6)。整體減重成效呈現「體脂肪減少、肌肉量增加」的現象。此階段的身體組成演變結果，對於減重後不易復胖方面(增加體重)具有正面的意義。

本研究的第二階段生活型態所導致的身體組成變化結果，與林作慶等人(2013)、陳怡蓉(2008)研究結果相符。林作慶等人的研究結果顯示，實施12週、每週4次的減重運動之後，只做有氧運動組，與進行有氧運動加上重量訓練組，兩組皆明顯減少體重(-4.77 vs. -5.27公斤)、BMI(-2.37 vs. -2.54)、體脂肪(-3.27% vs. -4.45%)，但是骨骼肌方面，有氧運動加上重量訓練組雖然只增加0.68公斤，但是，相對於只從事有氧運動組卻是減少1.1公斤的現象，就更突顯從事重量訓練對於提升肌肉量、基礎代謝率方面的重要性。陳怡蓉的研究結果指出，欲降低體脂肪、消除贅肉，最理想的方法是提高基礎代謝率、增加運動中的熱量消耗、及飲食控制等三方並行。

此外，謝長華(2006)研究規律運動訓練對代謝症候群個案身體組成的探



討，結果發現，經過12週的每週3次、每次30分鐘中、高強度的跑步機運動訓練，腰圍、腰臀圍比、最大攝氧量、靜動脈血壓、三酸甘油脂等代謝症候群危險因子，都有顯著改善，而且11位代謝症候群 ≥ 3 項指標者，其中4位(36.4%)不再屬於代謝症候群；結論顯示，中、高強度規律運動對於改善代謝症候群危險因子，扮演著主要的角色。

三、一般少動多吃的平凡生活模式之身體組成變化

行政院體育委員會於2011年運動城市調查結果，顯示國人無規律運動習慣之比率高達72.2%。世界衛生組織指出，有超過200萬死亡人數可歸因於靜

表3：一個月無規律運動且無飲食控制的身體組成變化

週次	日期	體重 (公斤)	BMI	基礎 代謝 (卡)	全 身 軀		幹 兩		腳 兩		腕		運動時間
					體脂肪 (%)	肌肉 (%)	體脂肪 (%)	肌肉 (%)	體脂肪 (%)	肌肉 (%)	體脂肪 (%)	肌肉 (%)	
1	1060203	54.3	19.5	1228	18.8	30.7	14.0	24.6	25.9	43.5	29.9	34.5	網球*30 分鐘 網球*30 分鐘+ 拉肚子 網球*30 分鐘 網球*30 分鐘 網球*30 分鐘
2	0210	53.1	19.0	1169	19.5	29.1	15.2	23.4	27.7	41.0	32.5	32.9	
3	0217	53.7	19.3	1216	18.8	30.4	14.0	24.4	26.1	42.8	30.3	34.3	
4	0224	52.7	18.9	1199	18.5	30.2	13.8	24.3	26.1	42.4	30.3	34.2	
5	0303	54.9	19.7	1233	19.4	30.3	14.7	24.1	26.7	43.1	31.0	33.9	
6	0310	53.3	19.1	1203	19.2	29.5	14.8	23.7	27.1	42.0	31.8	33.3	
7	0317	53.7	19.3	1216	18.8	30.4	14.0	24.4	26.1	43.1	30.3	34.3	
經過約 1.5 個月 的體脂肪與肌肉 變化		-0.6	-0.2	-12	+0.0	-0.3	+0.0	-0.2	+0.2	-0.2	+0.4	-0.2	體脂肪增加 肌肉減少

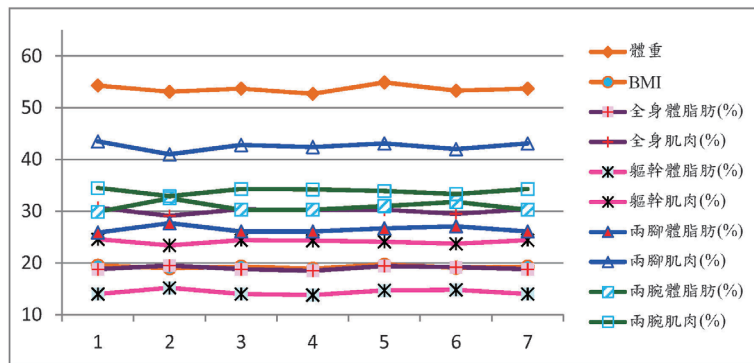


圖3-1：第三階段的身體組成變化圖

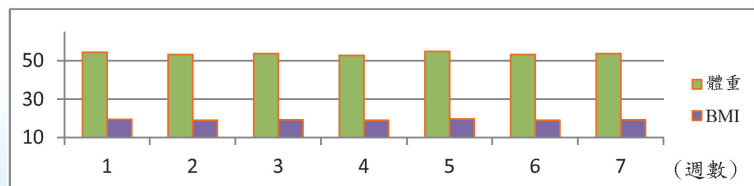


圖3-2：第三階段的體重與BMI變化圖

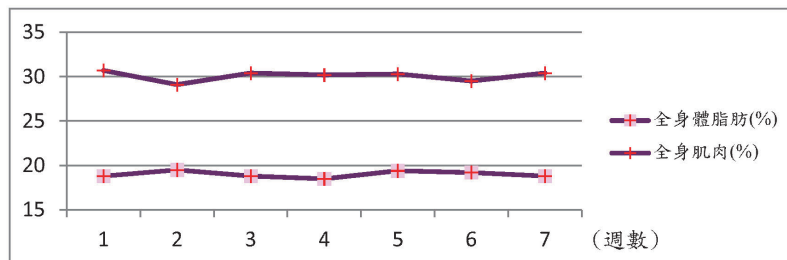


圖3-3：第三階段的全身體脂肪與肌肉量變化圖

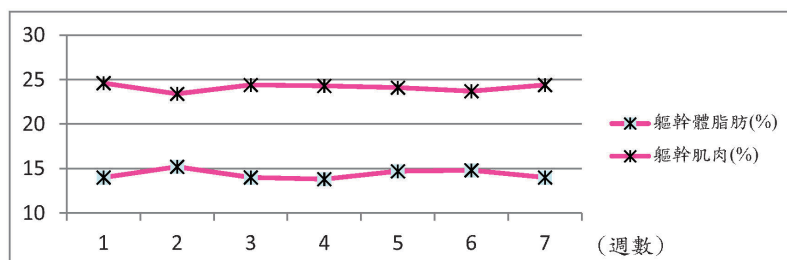


圖3-4：第三階段的軀幹體脂肪與肌肉量變化圖

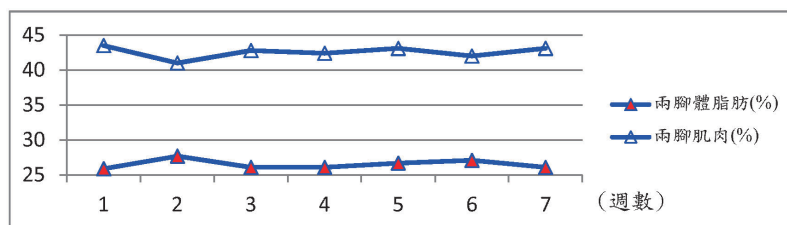


圖3-5：第三階段的兩腳體脂肪與肌肉量變化圖

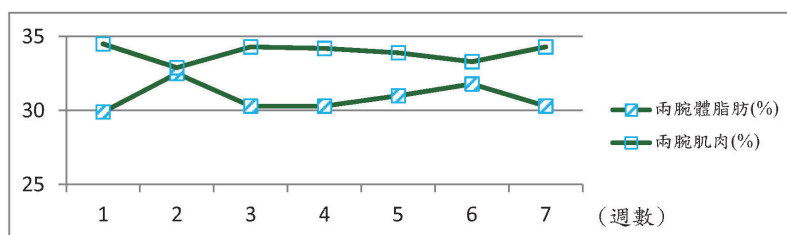


圖3-6：第三階段的兩腕體脂肪與肌肉量變化圖

態生活，因此，國民健康局鼓勵民眾養成規律運動習慣(行政院衛生署國民健康局，2012)。可見得，若為偏靜態的生活型態，再加上飲食未受適當的控制，就很容易使體內堆積過多例如體脂肪含量偏高等不健康的因素。

本研究第三階段從106年2月3日至3月17日的1.5個月的每週僅1次輕鬆網球運動30分鐘，但無飲食控制，類似於目前一般大眾的靜態生活型態所導致的身體組成變化情形，如表3、圖3-1所示。結果呈現體重減少0.6公斤、BMI減



表4：基礎代謝率與肌肉量的描述性統計 (N=22)

	平均數±標準差
基礎代謝率(單位：卡)	1224.0±19.0
全身的肌肉量(單位：%)	30.5±0.8

表5：基礎代謝率與肌肉量的相關性

	基礎代謝率
Pearson 相關	0.747***
全身的肌肉量%	0.000
顯著性 (雙尾)	22
個數	

*** $p < .001$

少0.2(如圖3-2)的現象，但是，在體脂肪%方面，卻已呈現全身增加0.0%(圖2-3)、軀幹增加0.0%(圖3-4)、兩腳增加0.2%(圖3-5)、兩腕增加0.4%(圖3-6)，以及肌肉%方面，造成全身減少0.3%(圖3-3)、軀幹減少0.2%(圖3-4)、兩腳減少0.2%(圖3-5)、兩腕減少0.2%(圖3-6)的現象。整體結果為「體脂肪增加、肌肉量減少」的現象。本研究結果符合張耀仁(2008)在一開始的研究中，飲食教育組、飲食加上運動組、空制組等不同組之間的體重、BMI、腰圍、腰臀圍比、體脂肪%皆未達顯著差異，但是，前兩組在經過8週的研究設計特別行為介入之後，呈現前兩組的上述因素都比控制組好的結果。

本階段運動狀況與飲食狀況不佳，但卻仍呈現體重下降的現象，此應可歸功於第二階段的生活型態增加了許多肌肉量，由於基礎代謝率提高，才能短期的暫時抑制住身體可能會因為運動量不足、飲食習慣不佳而造成體脂肪增加、體重增加的後遺症。

四、基礎代謝率與肌肉量的相關性

將第二、第三階段所測量的基礎代謝率，與全身的肌肉%進行相關性探討，如表4、表5，結果兩項的相關係數 $r=0.747$ ，並且達到顯著正相關水準($p<0.001$)，顯示基礎代謝率會依體內的肌肉量的增或減而相對的產生增、減現象。

一般而言，肌力訓練約需3個月才能明顯看出成效，忽略肌肉的鍛鍊，會讓肌肉量反而減少(蔡麗蓉譯，2016)。肌肉量等於基礎代謝率，肌肉量減少等於基礎代謝率減少，所以，增加肌肉量，對於長期減重而不復胖是具有正面意義的。減重計劃，若想獲得長期減重而不易復胖，最好要加入重量訓練以提升體內的肌肉總量。



在林作慶等人(2013)的12週、每週4天次的減重運動實驗研究結果，只從事有氧運動組減少體重5.27公斤、BMI 2.54、體脂肪4.45%、肌肉1.1公斤，但是有氧運動配合重量訓練組減少體重4.77公斤、BMI 2.37、體脂肪3.27%，但是卻增加了0.68公斤肌肉量，不僅如此，後者的新陳代謝率也明顯比前者上升。林作慶等人的研究結果驗證了有氧配合重量訓練的運動模式，具有一邊減重、一邊增加肌肉量與新陳代謝率的多重功效。本研究對象所測得的新陳代謝率與全身肌肉量%的相關結果，與林作慶等人的研究結果相符合。

肆、結論與建議

經本研究對象在經歷了三種不同運動狀態的生活型態所產生的身體組成變化，可歸納出下列兩項結論與建議。

- 一、從事有氧運動，確實為有效的減重方法之一，減重的速率與所從事的運動強度與量的執行程度有關聯。
- 二、有氧運動最好要搭配飲食控制一起進行，才能收到最佳的減重效果；要進行飲食控制，最好先進行飲食教育，以建立正確的飲食觀念。
- 三、藉由從事有氧訓練進行減重時，最好搭配重量訓練，此有助於增加身體的肌肉含量百分比，具提升基礎代謝率的效果。基礎代謝率提升，不僅有助於減重效果，更有利於日後比較不容易復胖的成效。

參考文獻

- 行政院衛生署國民健康局(2012.10.07)。缺乏運動已成為影響全球死亡率的第四大危險因子-國人無規律運動之比率高達72.2%。取自網址http://health99.hpa.gov.tw/Hot_News/h_NewsDetailN.aspx?TopIcNo=6680
- 行政院體育委員會(2011)。運動城市調查。台北市：作者。
- 吳至行、姚維仁、馬瀾嘉(2006)。以身體組成模式效準台灣人生物電阻分析儀之身體脂肪比例測量質。成功大學醫學系家庭醫學科國科會研究報告。
- 吳志銘、周峻忠、劉錦謀(2008)。健康體適能評估標準手冊，45頁。臺北市：易利。
- 吳蕙米(2000)。不同強度有氧運動與熱量攝取控制對身體組成及生理相關因素影響之研究。大專體育，51，46-54。
- 吳蕙米(2001)。運動訓練對身體組成影響效果之探討。逢甲人文社會學報，2，277-295。
- 林士傑、曹又中、蔡依紋、張詩鑫、陳昭源(2015)。健康促進減重活動策略之成效探討：以北部某地區醫院為例。中華職業醫學雜誌，22(2)，115-121。
- 林作慶、賴永僚、張志銘(2013)。重量訓練介入對大學體重控制班減重成效之差異。中原體育學報，2，141-148。
- 林淑惠、張君豪(2010)。通過飲食控制與運動達成健康減重之策略。2010年國際體育運動與健康休閒發展趨勢研討會專刊，401-407頁。嘉義縣：吳鳳科技大學。
- 徐和成(2013)。探討屏東縣社區民眾減重活動之成效。屏東教大體育，16，95-107。
- 高雄市立岡山秀傳醫院(2016)。建立正確的減重觀念及態度。健康檢查報告書。
- 教育部體育署(2015)。體適能指導(體重控制)。取自教育部體育署體適能網站，網址<http://www.fitness.org.tw/direct05.php>
- 許樹淵(2009)。卓越體適能。台北：師大書苑。



張耀仁(2008)。飲食教育與運動介入對肥胖青少年身體組成的影響，未出版碩士論文。臺灣師範大學體育學系在職進修碩士班學位論文。

網路SEO(2017. 03. 29)。健康減重資訊分享。取自網址<http://www.slimmingmethods.net/index.asp>

陳怡蓉(2008)。一週身體活動訓練對身體組成的影響。臺中教育大學體育學系系刊，3，126-129。

謝長華(2006)。規律運動訓練對代謝症候群個案身體組成、心肺適能與血液生化值成效之探討，未出版碩士論文。臺北醫學大學護理學研究所博碩士論文。

蔡麗蓉譯(2016)。在家練肌力，體脂少10%：2天練1次，效果最好。台北市：采實文化。

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，5(1)，239-248。

Buskirk, E. R. (1969). Increasing energy expenditure: The role of exercise. In Wilson, N. L. Obesity, pp. 163-176. Philadelphia: Davis.

Hagan, R. D. (1988). Benefits of aerobic conditioning and diet for overweight adults. Sports Medicine, 5(3), 144-155.

Hagan, R. D., Upton, S. J., Wong, L. E. S., and Whittam, J. (1986). The effects of aerobic conditioning and/or caloric restriction in overweight men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise, 18(1), 87-94.

Lampman, R. M. and Schteingart, D. E. In Franklin, B. A., Gordon, S., and Timmis, G. C. (1989). Exercise in Modern Medicine, pp.156-174. Baltimore: Williams and Wilkins.

Wallace, M. B., Mills, B. D., and Browning, C. L. (1997). Effects of cross-training on markers of insulin resistance/hyperinsulinemia. Medicine and science in sports and exercise, 29(9), 1170-1175.

作者簡介

助理教授 蔡玉敏

學歷：桃園國立體育大學教練研究所碩士。經歷：空軍官校總教官室助教、講師，曾擔任學生田徑校代表隊教練。現職：空軍官校網球社團指導老師、學生網球校代表隊教練、鐵人三項運動代表隊行政助理、總教官室助理教授。