

未來幼兒保育員之 BMI 與肢體活動能力相關性分析

高如儀¹ 梁俊煌²

¹嘉南藥理科技大學嬰幼兒保育系

²嘉南藥理科技大學運動管理系

摘要

小孩子肥胖罹患率日益嚴重，主要來自幼兒缺少運動及家長與照護者對幼童過度餵食所致。本研究主要希望瞭解未來幼兒保育員之 BMI 數值及肢體活動能力相關性分析。研究中以 200 位嘉南藥理科技大學幼保系女大學生(未來幼兒保育員)為受測對象，研究中依受測者 BMI 數值作為分組依據，分組如下：體重過輕(Below Average Group; BAG)(n = 40; BMI < 18.5)、2 體重正常組(Normal Weight Group; NWG)(n = 143; 18.5 ≤ BMI < 24)、3. 體重過重組(Over Weight Group; OWG)(n = 10; 24 ≤ BMI < 27)、4. 肥胖組(Obesity Group; OG)(n = 7; 27 ≤ BMI)。依變項檢測之肢體活動能力，計有 $\dot{V}O_2 \max$ 、肌肉適能、瞬發力、柔軟度等。研究中採多元迴歸(Multiple Linear Regression)進行 BMI 與肢體活動能力相關性分析，並以單因子變異數(ANOVA)比較各組間的肢體活動能力差異情形。

結果: 1.受測者 BMI 與柔軟度呈正相關，並達顯著水準(t = 1.777, p < .1)。2.BMI 數值越低之受測者，其瞬發力與 $\dot{V}O_2 \max$ 越好，兩者呈負相關，並達顯著水準，分別為瞬發力(t = -1.655, p < .1)，及 $\dot{V}O_2 \max$ (t = -3.390, p < .05) 3.經 ANOVA 分析比較發現，不同組間之 $\dot{V}O_2 \max$ 達顯著差異水準(F = 5.575, p < .01)，經杜凱氏試後比較發現，肥胖組受測者的 $\dot{V}O_2 \max$ 數值(33.60 ± 3.52 ml/kg/min)，明顯低於體重過輕組(37.59 ± 2.51 ml/kg/min)及體重正常組(37.33 ± 3.12 ml/kg/min)。

結論: 1.BMI 數值越低者之未來幼兒保育員，有較佳的最大耗氧量及瞬發力。2.BMI 數值高者，有較好的柔軟度。3.研究中顯示大多數女大學生平日運動，普遍不足，健康體適能數值仍有努力空間。建議:今日大學生健康體適能普遍較差，肥胖問題嚴重，所以當務之急就是教導未來幼兒保育員，如何正確維持健康生活，相關原則如 1.如何正確的保持適當的體重。2.從事規律性的有氧運動，如慢跑、健走等。3.注意平日的飲食攝取。

關鍵字：體適能、最大耗氧量

*通訊作者：嘉南藥理科技大學運動管理系

Tel: +886-6-2664911-6703

Fax: +886-6-2660529

E-mail: cliang@mail.chna.edu.tw

前言

工商業的靜態坐式生活，減少人們肢體活動時間，倘若平時高熱量食物攝取過多，自

然容易產生肥胖。根據 Sira(2010)研究指出，大學生 BMI 值較高者，都有相同的特徵，如



缺少正確健康觀念，吃多動少，更不在乎身體外觀。Harring 等人(2010) 研究發現，體重過重者較容易有焦慮及沮喪現象。肥胖成人約有 85%有代謝症疾病，然而 BMI 正常者，則無此病徵，所以國人體重過重訂在 $BMI \geq 24$ ，肥胖則於 $BMI \geq 27$ 。

最大耗氧量 (Maximal Oxygen Consumption; $\dot{V}O_2 \max$) 被用來判斷心肺耐力與功能的好壞， $\dot{V}O_2 \max$ 較低者，不是過胖，就是血液攜氧能力較差。由於規律運動訓練有助於維持理想體重及心肺能力等 (ACSM, 2000)，主要因有氧運動訓練後，有助加速燃燒體內脂肪，提昇心肺能力，BMI 值亦會顯著下降 (American Heart Association, 1972)。Racette(2010)研究發現，每日增加 1 小時肢體活動，能提昇有氧運動能力，降低血液中膽固醇數量，提高心肺功能，改善新陳代謝率、心臟肌肉運作，降低肥胖罹患率，更能避免罹患高血壓、糖尿病、心血管疾病、癌症或過早死亡 (Ford, et al., 2009; Blair, et al., 1996; Bouchard, et al., 1994)。根據林孟賢(2005)研究發現，國內大學生每週運動超過三次以上者，只佔 10.7%，明顯偏低。規律運動之大學生在 BMI、肌力、瞬發力及有氧運動能力上，明顯優於不運動或運動不足者 (汪在莒與林金杉，2004；陳美莉，2003)。由於大學生沈溺網路及線上遊戲非常嚴重，加上飲食不正常、吸煙、飲酒等壞習慣，學生自然肢體活動能力變差，特別是 $\dot{V}O_2 \max$ 數值 (McDermott, 2009; Eisenmann, 2008)。

欲養成規律的有氧運動習慣，非常困難，故常見運動參與者半途而廢，特別是肥胖者。運動習慣養成需靠意志力與長期的堅持，運動訓練應採漸進方式施行，逐步提高運動強度，避免讓參與者感到下肢及膝蓋負荷過大。若運動設計能加入趣味性元素及考慮運動安全性，將有助於提升運動動機。Allen 等人(2010) 研究指出，擁有規律運動習慣者，均有理想身

材(BMI 值)，及較佳有氧運動能力。但 Ribeiro (2005)發現，每週 3 次，每次 1 小時之快走或跑步，強度控制於 10%無氧閥值，經 4 個月後，受試者 BMI 值並未顯著下降。研究亦指出，每週有氧運動訓練 4-5 次，每次至少 30 分鐘，運動強度控制在心跳低於 150 下/每分鐘，受試者 BMI 值也沒有明顯下降 (Gutin, 1997; Owens, 1999)。Kaufman 等人(2007)發現，8 週腳踏車機訓練，每週運動 4 次，每次 30-40 分鐘，運動強度控制在 50-60%的 $\dot{V}O_2 \max$ ，受測者 BMI 值也沒有下降情形。由此可見，想以單一運動訓練，降低 BMI 數值非常困難。若同時施以運動與食物控制，減重成效會較佳。

一般說來，肥胖小孩長大後肥胖機率遠高於正常學童。根據 Burrows (2000)研究指出，中南美洲國家智利，其幼稚園所中，約有 10%的小朋友肥胖，而體重過重者大約是 1/4。根據 Vasquez(2006)研究發現，幼稚園肥胖小孩能量攝取與能量消耗失衡，明顯過度卡路里攝取，缺少身體活動。許文娟(2008)研究指出，影響幼稚園學童行為，除了家庭外，就是來自幼稚園教師，因為教師的健康認知及餐飲提供，會直接影響幼童的健康行為。Nicklas(2001)也呼應此論證，家庭及幼兒托育所是影響幼兒養成健康行為的地方，特別是養成幼兒正確的飲食攝取與肢體活動習慣。通常幼兒會模仿(觀察及學習)家長或兄弟姐妹的行為、飲食、肢體活動習慣等，進而養成習慣。傳統上小孩行為主要來自原生家庭與父母親的影響，但是許多研究指出，幼兒在幼稚園時間越來越久，所以小孩行為會受到幼兒教師或保育員的影響越大 (Campbell, 1992)。通常幼稚園所會設計屬於自己的課程，其中包含多少時間的戶外活動，與多少次的飲食攝取 (Barton, 2002)，由於未來幼兒保育員在幼兒肥胖問題防治上，扮演極重要的角色，若幼稚園所人員欠缺正確健康觀念，又該如何讓小朋友養成正



確飲食與健康生活習慣。因此本研究希望瞭解未來幼兒保育員 BMI 數值及肢體活動能力相關性分析，以利釐清未來幼兒保育員現有自身健康情形。

研究目的

- 一、分析未來幼兒保育員 BMI 數值與肢體活動能力的相關性分析。
- 二、比較不同 BMI 組別間，未來幼兒保育員的肢體活動能力差異情形。

文獻探討

眾所皆知，體重過重者普遍有體能較差現象，體能差會造成心肺功能不佳，血液循環不良，新陳代謝差，神經及內分泌系統不良，肌肉、關節退化，人也容易變老。適當的運動，可以預防疾病，也可以有效改善疾病，即使罹患慢性病，也不需要因噎廢食，以為病了就什麼都不能動。事實上溫和有效且長時間的有氧運動，有益於功能不佳的心臟，維持理想身材。近年來歐美與亞洲先進國家為促進國民健康，均鼓勵國人養成規律運動的好習慣，並使個體處在一個安寧幸福的狀態。根據黃奕清、高毓秀(1996)研究顯示，大專學生除體育課外，無參與運動或無規律運動的人口約 70%。由於健康是個人財富的根本，學生可塑性較高，是健康行為、態度與習慣建立的重要時期。因此學校是學生促進健康行為，及健康觀念養成最佳場所。由於未來幼兒保育員在幼兒肥胖問題防治上，扮演極重要的角色，若幼稚園所人員欠缺正確健康觀念，平日過度攝食、肥胖、不喜歡運動、體能差。當這些人進入幼稚園職場時，又該如何期待幼兒肥胖議題能獲得改善?以下是文獻的探討：

肥胖

隨年齡的增長，身體基礎代謝率會逐年下

降，若能量來源攝取過多，可能造成能量的屯積，逐漸形成肥胖。肥胖是許多疾病的徵兆，伴隨產生心血管疾病、高血壓、糖尿病、癌症及其他因素過早死亡，而過度肥胖也增加了謀職、人際關係及良好社會互動的障礙。研究指出有氧運動訓練會使體脂肪百分比或皮脂肪厚度下降，若能愈早從事規律性運動或增加身體活動量，則較能減少肥胖的機率，增進全人健康，提昇生命品質(林興隆, 2000)。根據 Sira (2010)研究指出，大學生 BMI 值較高者，都有相同的特徵，缺少正確健康觀念，吃的多，動的少，更不在乎身體外觀。根據研究指出，學生體重過重主因觀看上網或電視上投注過多時間，導致缺乏運動，進而引發肥胖問題 (Eisenmann, 2008)。

大學生有適當的身體活動，對其身心發展會有正面助益，將提高健康體適能，控制體重，是被公認最自然、最健康的方法之一。Harring 等人(2010)研究發現，體重越來越重的女大學生，較容易產生焦慮及沮喪現象。事實上，不常運動的人，腹腔比較容易堆積脂肪，容易罹患慢性疾病(黃永任, 1999)。減肥不能僅靠節食，正常健康的人其體脂肪增加與肌肉組織減少的自然老化趨勢，只能靠運動訓練來部分防止。運動短暫的過程中對於身體脂肪組織所儲存的三酸甘油酯減少微不足道，但運動後對身體能源儲存分配，所產生的長期影響才是運動減肥效果的主要原因。在運動後脂肪組織對於能源的吸收能力，受到 LPL 活性下降與肌肉組織與之競爭能源等雙重影響，而明顯下降。平日有規律運動者，在日常生活中腹部脂肪的燃燒使用速度較靜態生活者高出許多，使得身材不易變型(郭家驊, 2002)。

運動的益處

其實走出戶外或到健身房從事有氧運動如慢跑、走路和球類運動等，不僅能有效增加 $\dot{V}O_2 \max$ 、體能和心肺功能，且能抑制生理老



化速度(McArdle, 2000)。根據美國心臟協會的研究標準，年齡介於 20-30 歲的男性，其 $\dot{V}O_2 \max$ 數值的好壞判斷應可區分為以下五種等級：1. < 25:不好、2. 25-33:普通、3. 34-42:平均值、4. 43-52:好、5. >55:非常好(American Heart Association, 1972)。此外，Hagbert(1983)的研究也發現，如接受 70%-90%的最大耗氧量訓練，一星期 4-6 次，每次 50-60 分鐘，受測者的心動容量和心輸出量會顯著增加，而血管阻力亦會下降。根據 Brechue(1995)的研究發現， $\dot{V}O_2 \max$ 的優劣取決於運動者肌肉中血液攜氧能力和心血管收縮情形。有氧運動訓練能夠有效的提昇肌肉肝醣儲存、粒線體數目、心動容量和心臟功能(McArdle, 2000; Froelicher, 1984)。

一般說來，人休息時的氧氣消耗量(V_{O_2})為 3.5 ml/kg/min; 簡稱 1MET, 但激烈運動時， $\dot{V}O_2 \max$ 可能提高至 10METs, 也就是安靜時的 10 倍，而優秀運動員甚至達 20METs 以上。但根據研究發現，非運動員於最大運動中大約只運用肺部約三分之一的氣體，即因心血管和末梢血管的壓縮，限制氧氣輸送，造成 $\dot{V}O_2 \max$ 數值無法提昇(Astrand, 1986)。其實非運動員於 $\dot{V}O_2 \max$ 的測試中，較容易產生缺氧現象，主要是因平時缺少運動、心肺功能欠佳、姿勢不良、呼吸量少和肌肉壓力負荷過大所致。而 $\dot{V}O_2 \max$ 較低者不是過胖，就是血液攜氧能力較差。根據梁俊煌(2001)指出，若想增強健康體適能，應以慢跑、健走，游泳等有氧運動為主，因為有氧運動訓練能降低安靜心跳數和提高心動容量。通常運動員和非運動員在安靜狀態下，心輸出量約為 5 公升，但是於最大運動時，兩者則出現明顯差異，例如馬拉松選手的心跳數會由 50 提高至 200 下，心動容量也會提昇一倍，因此造成心輸出量由 5 公升提高到 40 公升，達 8 倍之多。然而，非運動員卻只能增加 4 倍左右。同時，Musch(1989)以老鼠的研究亦發現，運動訓練增加最大心跳

數，而不運動的老鼠，最大心跳數卻明顯下降。但從事有氧運動時需注意運動強度，若運動強度太低(如散步)，它可能無法增加運動者的健康體適能(Hu, 1999)。

運動習慣養成

唯有平時養成規律的運動習慣，才能確保身體健康。大學生參與運動等肢體活動常受到生活習慣、天候及環境等因素的牽引與影響，若大學生對運動健康等相關知識普遍缺乏情況的話，訓練內容及運動施行上產生挫折，甚至不知所措。因此唯有強化大學生正確健康運動觀念，儘速教導運動施行及習慣養成對於身體、慢性疾病等相關知識，才能讓學生在肢體活動編排與規劃上，注入正確的新觀念。否則難免見到學生以靜態活動為主，錯將在家以賞花、藝術及音樂欣賞等雅致興趣，當作促進身體健康之道。雖然此類休閒生活有助於提昇心靈與生活品質，但這些靜態休閒並無法強化自身健康體適能，幫助民眾擺脫慢性疾病罹患、威脅與恐懼。相信所有人若能以全身性肢體活動作為健康強化與維持的話，配合自己喜愛的靜態休閒活動。如此一來，將徹底改善生活品質，生命更加有意義。

Allen 等人(2010)的研究結果發現，學生必須自己養成規律運動習慣，才能有效保持理想身材(BMI 值)及有氧運動能力。根據 Glass 等人(2002)對於白人與非洲裔美國人的肥胖女性研究發現，不同人種接受肢體活動訓練後，兩者間在 BMI 值下降幅度大致相同，並無顯著差異情形存在。研究中並建議，只要 BMI 值過高者願意執行運動體重控制計畫，每天快走 45 分鐘或相關肢體活動訓練，就會有減重成效。由於減重者在接受運動訓練後，前幾週 $\dot{V}O_2 \max$ 及 BMI 值，並不會產生顯著的變化，大約在 10-15 週後，BMI 值則會明顯下降， $\dot{V}O_2 \max$ 則明顯提昇。今日大學生不喜歡運動，已直接造成體適能等肢體活動能力明顯下



降，進而影響身體健康(Melton, et al., 2010)。許多研究發現，透過大學或學院的要求，會直接正向的影響到學生的健康生活行爲(Claxton & Well, 2009)。根據 Tomkinson 和 Olds(2007)從近 20 年在全球已開發國家的學生體適能檢測發現，學生的有氧運動能力明顯逐年下降。Zhu 等人(2010)研究指出，學生在校時間如此的長，若學校重視健康課程，提供充足運動場所、推動學生健身政策及體適能檢測等，都將會直接影響學生體適能能力的好壞。許多研究結果顯示，運動和健康密不可分，運動施行更不可一曝十寒。因為健康體適能的運動習慣養成需靠自己悉心投入，期讓整個運動計畫，達到每週運動 3 天以上，每次運動時間超過 30 分鐘以上，運動強度維持在 50-65%的 $\dot{V}O_2 \max$ ，訓練內容以有氧運動為主，約佔 85%，無氧運動及伸展操則為 15%左右 (Stefanick, 1998; Potempa, 1996; Wilmore, 1994)。

運動型態選擇非常重要，若從健康概念著手，運動應以有氧運動項目(如慢跑)為主，避開過多的無氧運動訓練(舉重)，自然能達到提高 $\dot{V}O_2 \max$ 效果。然而，應注意體重支撐運動項目如腳踏車、游泳及手部運動等，從事這些運動時，身體重量會被撐起，行程只有局部肌肉運動，其 $\dot{V}O_2 \max$ 和 % Max HR(heart rate)也會呈現不同的迴歸曲線。不過，跑步等全身性運動項目中則顯示出相同的迴歸曲線(Londeree, 1995)。由於大學生喜愛以重量訓練作為主要運動訓練，訓練後肌肉立即可見，體重與 BMI 值也會增加(Shaibi, 2006; Lau, 2004; Yu, 2008)。鼓勵大學生從事有氧運動，正確選擇喜愛有氧運動項目，非常重要。透過有效掌握訓練時間、練習頻率及運動強度，參與者的體適能應能有效提高。事實上，養成運動習慣並無捷徑，反而需要無比的意志力與堅持，才能持續下去。倘若能有學校、師長、家人與社區在背後的支持與鼓勵(Chang, 2007; Tapola &

Niemivirta, 2008)，應該較容易成功。專家指出，各級學校可透過以下方法，讓學生增加運動機會 1.以獎勵方式鼓勵學生走出戶外從事運動、2.提供體適能益處與相關知識給家長，並鼓勵家長與學生一起養成規律運動習慣、3.學校成立體適能班或體重控制班、4.增加社區與學校運動體適能班的參與率(Allen, et al., 2010)。

研究方法

一、受試者選定

研究中係以 200 名嘉南藥理科技大學幼保系 1-2 年級女大學生為受測對象，所有受試者均須填寫基本資料與填寫同意書，並接受肢體活動能力測量。凡醫生指示患有不宜激烈運動之疾病或懷孕女生皆不可參與此研究。研究中將受測者 BMI 數值作為分組依據，相關分組如下：體重過輕(Below Average Group；BAG)(n = 40; BMI < 18.5)、2 正常組(Normal Weight Group；NWG)(n = 143; 18.5 ≤ BMI < 24)、3.體重過重組(Over Weight Group；OWG)(n = 10; 24 ≤ BMI < 27)、4. 肥胖組(Obesity Group；OG)(n = 7; 27 ≤ BMI)。

二、實驗設計

本研究中女大學生均須接受測量，分別為身高、體重(BMI 值)、柔軟度、肌肉適能、瞬發力、最大耗氧量 ($\dot{V}O_2 \max$)。所有測驗前做適度的熱身運動，過程中受測者如有身體不適，立即停止測驗。相關測量施行方法如下：

- 1、BMI 指數之換算：將體重(單位:公斤)除以身高(單位:公尺)的平方。

$$BMI = \text{Kg}/\text{M}^2$$

- 2、 $\dot{V}O_2 \max$ ：係以一英里跑走(1600 公尺)

作為測量工具，此測量方法



係由 George 等人於 1993 年，於美國楊百翰大學研發出來，測量過程較安全。

方法步驟：

(1)運動開始時即計時，施測者要鼓勵受測者盡力以跑步完成測驗，如中途不能跑步時，可以走路代替，抵終點線時記錄時間，與心跳數。

(2)測驗人數過多時，可訓練或安排協測人員或穿戴號碼衣。

$\dot{V}O_2 \text{ max}$ 計算公式：女性： $\dot{V}O_2 \text{ max} = 100.5 - 0.1636W - 1.438T - 0.1928H$

W = 體重(kg)

T = 時間(min)

H = 測量結束後心跳數(min)

3、柔軟度(Flexibility)：

器材設備：坐姿體前彎測量器，箭頭式

(Accuratus, AC696)、碼錶。

方法步驟：

(1)測者坐於施測板上，兩腿分開與肩同(避免雙腿分開)，膝蓋伸直，腳尖朝上。

(2)受測者雙腿腳踵底部抵住坐姿體前彎測量器(需脫鞋)。

(3)受試者雙手相疊(兩中指互疊)，自然緩慢向前伸展(不得急速來回抖動)，儘可能向前伸，並使中指觸及刻度後，暫停二秒，以便記錄。

記錄方法：(1)嘗試一次，測驗二次，取正式測試中最佳成績。

4.肌肉適能(一分鐘屈膝仰臥起坐;Sit-up)：

方法步驟：

(1)預備時，請受試者於墊上或地面仰臥平躺，雙手胸前交叉，雙手掌輕放肩上(肩窩附近)，手肘得離開胸部，雙膝屈曲約成九十度，足底平貼地面。

(2)施測者以雙手按住受測者腳背，協助穩定。

(3)測驗時，利用腹肌收縮使上身起坐，雙肘觸及雙膝後，構成一完整動作，之後隨即放鬆腹肌仰臥回復預備動作。

(4)聞(預備)口令時保持(1)之姿勢，聞「開始」口令時盡力在一分鐘內做起坐的動作，直到聽到「停」口令時動作結束，以次數愈多者為愈佳。

記錄方法：以次為單位計時六十秒；在三十秒時與六十秒時分別記錄其完整次數。

5.瞬發力(測量立定跳遠能力; Standing Board Jump)：

方法步驟：受測者立於起跳線後，雙腳打開與肩同寬，雙腳半蹲，膝關節彎曲，雙臂置於身體兩側後方，起跳時，雙臂自然前擺，雙腳同時躍起、同時落地；每人測驗二次，取其最佳成績。

記錄方法：成績丈量由起跳線內緣量至最近之落地點，單位為公尺，取至小數點以下二位數。

三、資料處理

以 SPSS/PC12.0 中文套裝軟體程式進行統計分析，研究中以多元線性迴歸(Multiple Linear Regression)進行未來保育員 BMI 與肢體活動能力之相關性分析。同時，以單因子變異數 (ANOVA) 比較各組間的肢體活動能力差異情形，統計顯著水準訂為 $\alpha=1$ 。

結果與討論

本章依據研究結果所獲得資料，進行統計分析與討論。結果分成兩部份加以敘述：一、未來幼兒保育員之 BMI 與肢體活動能力相關性分析；二、不同 BMI 組別間之肢體活動能力之差異比較。所有受測者基本資料如表一。



表一、受測者基本資料

	年齡		身高		體重	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
SG	19.5 ± 0.78		160.8 ± 0.048		45.69 ± 3.11	
NWG	19.8 ± 1.08		159.7 ± 0.055		52.75 ± 4.53	
OWG	19.4 ± 1.08		159.7 ± 0.065		64.10 ± 5.85	
OG	19.8 ± 0.95		159.4 ± 0.038		74.43 ± 7.43	

一、未來幼兒保育員之 BMI 與肢體活動能力相關性分析

表二、未來幼兒保育員 BMI 之迴歸係數與複共線性分析表

Model	Coefficient	t-value	Sig
Constant	29.296	11.828**	.000
柔軟度	.038	1.777*	.077
肌肉適能	-.003	-.125	.901
瞬發力	-.015	-1.655*	.100
$\dot{V}O_2 \max$	-.203	-3.390**	.001

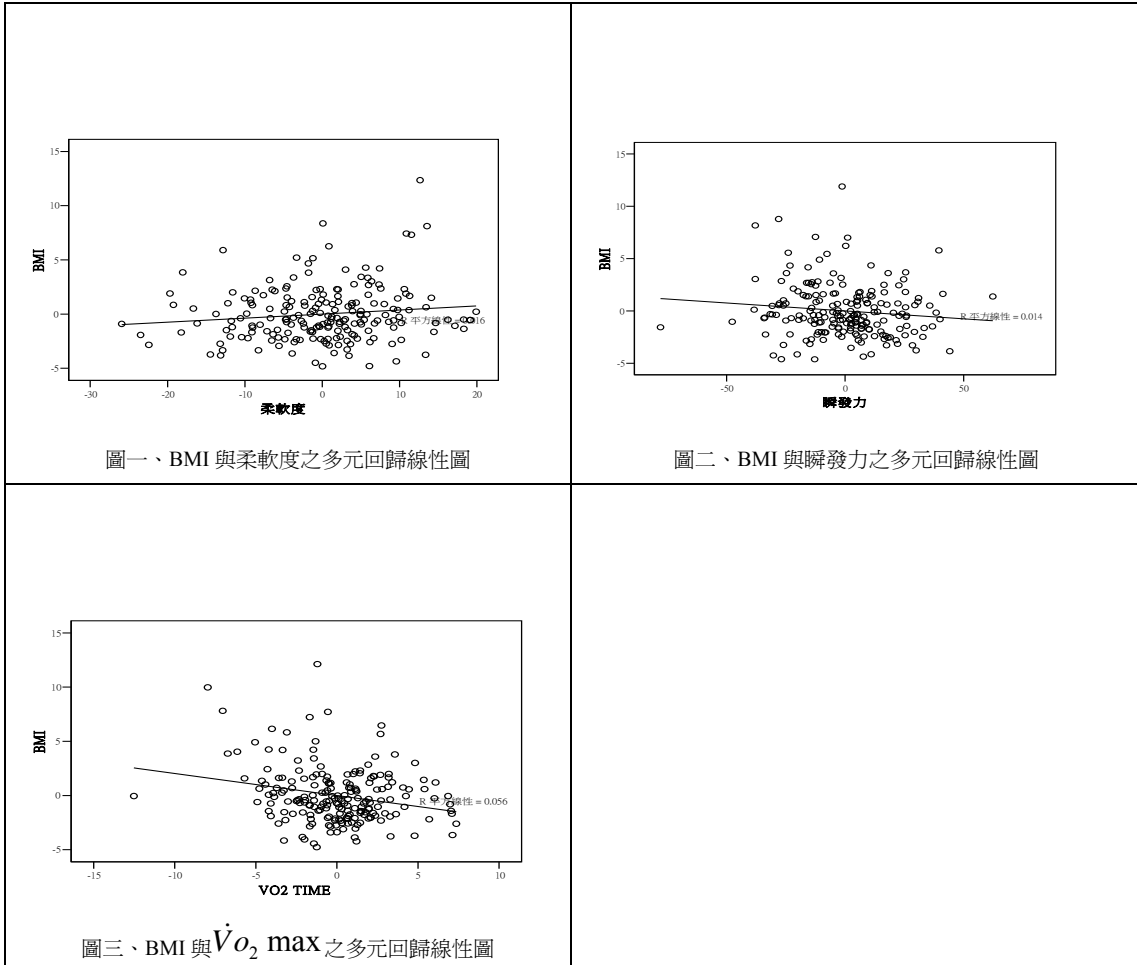
整體模式配式度(Goodness of fit) R^2 值 0.094

* $p < .1$ ** $p < .05$

從未來幼兒保育員 BMI 之迴歸係數與複共線性分析發現(如表二)，整體模式配式度(Goodness of fit) R^2 值為 0.094。研究分析發現，受測者 BMI 與柔軟度呈正相關，並達顯著水準($t = 1.777, p < .1$)，BMI 數值越高者，其柔軟度越好。另外，研究中亦發現，BMI 數值越低之受測者，其瞬發力與 $\dot{V}O_2 \max$ 越好，兩者呈負相關，並達顯著水準，分別為瞬發力($t = -1.655, p < .1$)，及 $\dot{V}O_2 \max$ ($t = -3.390, p < .05$)，相關多元迴歸線性圖如圖一、二、三。但研究中發現，受測者之 BMI 數值與肌肉適能能力，並無相關性。本研究中發現 BMI 數值較低者有較佳體適能。符合 Sira (2010) 研究發現，大學生 BMI 值較高者，都有相同的特徵，缺少正確健康觀念，吃的多，動的少，

更不在乎身體外觀。其實 BMI 正常者，較喜愛走出戶外或到健身房從事有氧運動如慢跑、走路和球類運動等。運動有效增加 $\dot{V}O_2 \max$ 、體能和心肺功能，且能抑制生理老化速度(McArdle, 2000)。而 $\dot{V}O_2 \max$ 較低者不是過胖，就是血液攜氧能力較差。此論證正與本研究結果相同。今日大學生不喜歡運動，已直接造成體適能等肢體活動能力明顯下降，進而影響身體健康(Melton, et al., 2010)。許多研究發現，透過大學或學院的要求，會直接正向的影響到學生的健康生活行為(Claxton & Well, 2009)。根據 Tomkinson & Olds(2007)從近 20 年在全球已開發國家的學生體適能檢測發現，學生的有氧運動能力明顯逐年下降。





二、不同BMI組別間之肢體活動能力之差異比較

從不同 BMI 組別受測者的肢體活動能力比較中發現， $\dot{V}O_2 \max$ 達顯著差異水準($F = 5.575, p < .01$)，經杜凱氏 (Tukey; HSD) 事後比較發現，體重過輕組(BAG)之 $\dot{V}O_2 \max$ 為 $37.59 \pm 2.51 \text{ ml/kg/min}$ 及體重正常組(NMG)為 $37.33 \pm 3.12 \text{ ml/kg/min}$ 與體重過重(OG)為 $33.60 \pm 3.52 \text{ ml/kg/min}$ ，達到顯著差異水準。其他組別間則為未見顯著差異水準(如表六、表七)。根據陳美莉(2003)針對台大學生研究亦發現，台灣大學學生有氧運動能力，雖然高於國內一般大學生，但這些學生數值依然遠遠落後於大陸學生。依照 Zhu 等人(2010)研究指出，學生在校時間如此的長，因此學校的體育課程與政策，諸如體育教師、訓練、學生休息時間、運動場所多寡、學校推動學生健身政策

及體適能檢測等，都將會直接影響學生體適能能力的好壞。許多研究結果顯示，運動和健康密不可分，運動施行更不可一曝十寒。因為健康體適能的運動習慣養成需靠自己悉心投入，期讓整個運動計畫，達到每週運動3天以上，每次運動時間超過30分鐘以上，運動強度維持在50-65%的 $\dot{V}O_2 \max$ ，訓練內容以有氧運動為主，約佔85%，無氧運動及伸展操則為15%左右(Wilmore, 1994; Potempa, 1996; Stefanick, 1998)。根據美國心臟協會的研究標準，年齡介於20-30歲，其 $\dot{V}O_2 \max$ 數值的好壞判斷應可區分為以下五種等級：1. < 25:不好、2. 25-33:普通、3. 34-42:平均值、4. 43-52:好、5. >55:非常好(American Heart Association, 1972)。然研究中受測者之大部分分布於平均值或普通的區域中，可見受測者 $\dot{V}O_2 \max$ 仍有努力空間。由於學生須養成規律運動習慣，才能



有效保持理想身材(BMI 值)及有氧運動能力(Allen, et al, 2010)。雖然想讓 BMI 值下降並無捷徑,只有確實執行運動體重控制計畫,每天快走 45 分鐘或相關有氧運動訓練,就會有減重成效。但是值得一提的是,運動訓練減重者前幾週 $\dot{V}O_2 \max$ 及 BMI 值,並不會產生顯著的變化,但在 10-15 週後, BMI 值則會明顯下降,而 $\dot{V}O_2 \max$ 則明顯提昇。由此可見,健康體適能提升與體重控制要有耐心,成效需經一段時間才會顯現出來,所以成功與否需靠參與者的堅持,及學校師長、家人與社區在背後的支持與鼓勵(Tapola & Niemivirta, 2008)。同時,配合獎勵方式,鼓勵學生走出戶外從事運動,提供體適能益處與相關知識給家長,並鼓勵家長與學生一起養成規律運動習慣,增加學校體適能班或體重控制班,才能真正提升學校運動體適能班學員的參與率(Allen, et al., 2010)。

表三、不同 BMI 組別間柔軟度之 ANOVA 比較分析

	平方和	自由 度	平均 平分 和	F 檢 定	顯 著 性
組間	288.62	3	96.21	1.206	.309
組內	15634.33	196	79.76		
總和	15922.95	199			

*p < .05 **p<.01

表四、不同 BMI 組別間肌肉適能之 ANOVA 比較分析

	平方和	自由 度	平均 平分 和	F 檢 定	顯 著 性
組間	149.27	3	49.75	.824	.482
組內	11832.87	196	60.37		
總和	11982.15	199			

*p < .05 **p<.01

表五、不同 BMI 組別間瞬發力之 ANOVA 比較分析

	平方和	自由 度	平均 平分 和	F 檢 定	顯 著 性
組間	1087.04	3	362.34	.811	.489
組內	87583.83	196	446.85		
總和	88670.87	199			

*p < .05 **p<.01

表六、不同 BMI 組別間 $\dot{V}O_2 \max$ 之 ANOVA 比較分析

	平方和	自由 度	平均 平分 和	F 檢 定	顯 著 性
組間	151.73	3	50.57	5.575**	.001
組內	1778.04	196	9.07		
總和	1929.77	199			

*p < .05 **p<.01

表七、不同 BMI 組別間 $\dot{V}O_2 \max$ 之杜凱氏 (Tukey; HSD) 事後比較表

	SG	NWG	OWG	OG
BAG	---	.258	2.704	3.987*
NWG	-.258	---	2.445	3.728*
OWG	-2.704	-2.445	---	1.282
OG	-3.987*	-3.728*	-1.282	---

*p < .05

結論與建議

一、結論

1. BMI 數值越低者之未來幼兒保育員,有較佳的最大耗氧量及瞬發力。
2. BMI 數值高者,有較好的柔軟度。



3. 研究中顯示女大學生平日運動普遍不足，健康體適能數值仍需加強。
4. 肥胖組之受測者在最大耗氧量表現上，明顯較差，並落後於體重較輕與體重正常之受測者。

二、建議

今日大學生健康體適能普遍較差，肥胖問題日漸嚴重。因此，提升自我健康體適能應從學校做起，倘若能得到政府、學校、師長、家人與社區的支持與鼓勵，配合參與者永不放棄的堅持，成功機率將顯著提升。所以當務之急就是教導未來幼兒保育員，如何正確養成健康運動生活，相關原則如：

1. 如何正確的保持適當的體重。
2. 從事規律性的有氧運動，如慢跑、健走等。
3. 注意平日的飲食攝取。

參考文獻

中文部分：

汪在莒、林金衫(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

林興隆等(2000)：增加身體活動量或運動訓練對肥胖者的效果探討，大專體育，50期，31-35頁。

林孟賢、李昶弘、苗培榮(2005)，東吳大學體育課興趣選項學生之運動習慣與健康體適能之調查。彰化師大體育學報，6, 302-310.

許文娟(2008) 台北縣幼稚園幼童之健康行為調查，台灣大學衛生政策與管理研究所碩士論文。

陳美莉(2003)，台大學生體適能與台灣地區大專院校常模之比較。台大體育，38, 9-24..

黃奕清、高毓秀(1996)：大一新生之動機、內外控人格特質與運動行為關係對探討。衛生教育論文集刊，9期，177-185頁。

黃永任(1999)：健康成年人的運動處方。中華體育，11卷1期，65-70頁。

郭家驊、陳美枝(2002)：肥胖-與運動對脂肪儲存的效應。大專體育，50期，89-93頁。

梁俊煌(2001)。國民健康與休閒活動探討。全民休閒發展新趨勢研討會論文集，82-95。

英文部分：

Allen, R., Tass, B., Peterson, J. R., (2010). One school district's strategy to improve fitness levels: a fitness challenge. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 81(3), 16-23.

American College of Sports Medicine., (2000). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription (6th ed). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

American Heart Association., (1972). Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individuals: A handbook for physicians. The committee on exercise, Dallas.

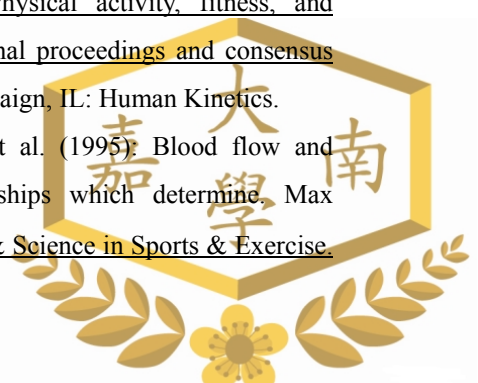
Astrand, P-O., et al., (1986). Textbook of Work Physiology. New York. McGraw-Hill.

Barton, S. J., Howard, P. K., Rayens, M. K., (2002). The effects of infant feeding decisions on infant growth. Journal for Specialists in Pediatric Nursing, 7(2), 64-70.

Blair, S. N., Connelly, J. C., (1996). How much physical activity should we do? The case for moderate amounts and intensities of physical activity, Research Quarterly for Exercise and Sport, 67(2), 193-205.

Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (Eds). (1994). Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement. Champaign, IL: Human Kinetics.

Brechue, W.F., et al. (1995). Blood flow and pressure relationships which determine Max VO₂. Medicine & Science in Sports & Exercise.



27(1), 37-42.

Burrows, R., (2000). Childhood obesity prevention and treatment strategy to decrease the occurrence of non-communicable chronic diseases. Reviews Medicine Chile, 128, 105-110.

Campbell, M., Sanjur, D., (1992). Single employed mothers and preschool child nutrition an ecological analysis. Journal of Nutrition Education, 24(2), 67-74.

Chang, L. Y-H., (2007). The influences of group processes on learners' autonomous beliefs and behaviors. System: An International Journal of Educational Technology and Applied Linguistics, 35(3), 322-337.

Claxton, D., & Well, G. M., (2009). The effect of physical activity homework on physical activity among college students. Journal of Physical Activity and Health, 6, 203-210.

Eisenmann, J. C., Barte, R. T., Smith, D. T., Welk, G. J. (2008). Combined influence of physical activity and television viewing on the risk of overweight in US youth. International Journal of Obesity, 32(4), 613-19.

Ford, E. S., Bergmann, M. M., Kroger, J., et al., (2009). Healthy living is the best revenge: findings from the European prospective investigation into cancer and nutrition-potsdam study. Archives of Internal Medicine, 169, 1355-1362.

Froelicher, V., et al. (1984): A randomized trail of exercise training in patients with coronary heart disease. JAMA., 252, 1291-1297.

George, J. D., Vehrs, P. R., Allsen, P. E., Fellingham, G. W., Fisher, A. G., (1993). VO2max estimation from a submaximal 1-mile track jog for fit college-age individuals. Medicine & Science in Sports & Exercise, 25(3),

401-406.

Glass, J. N., Miller, W. C., Szymanski, L. M., Fernhall, B., Durstine, J. L., (2002). Physiological responses to weight-loss intervention in inactive obese African-American and Caucasian women. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 42(1), 56-64.

Gutin, B., Owen, S., Slavens, G., Rig, S., Treiber, F., Gutin, B., et al., (1997). Effect of physical training on heart-period variability in obese children, Pediatrics, 130, 938-43.

Hagberg, J.M., et al.(1983): Faster adjustment to and recovery from submaximal exercise in the trained state. Journal of Apply Physiology, 48(2), 218-224.

Harring, H. A., Montgomery, K., Hardin, J., (2010). Perceptions of body weight, weight, weight management strategies, and depressive symptoms among US college students. Journal of American College Health, 59(1), 43-50.

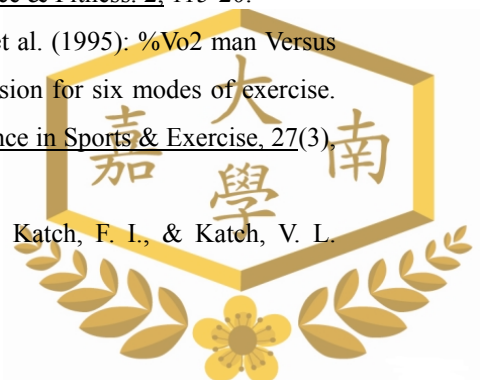
Hu, F. B., et al. (1999). Walking compare with vigorous physical activity and risk of type2 diabetes in women. The Journal of the American Medical Association, 273, 402-407.

Kaufman, C., Kelly, A. S., Kaiser, D. R., Steinberger, J., Dengel, D. R., (2007). Aerobic-exercise training improves ventilatory efficiency in over-weight children. Periodicals Exercise Science, 19, 82-92.

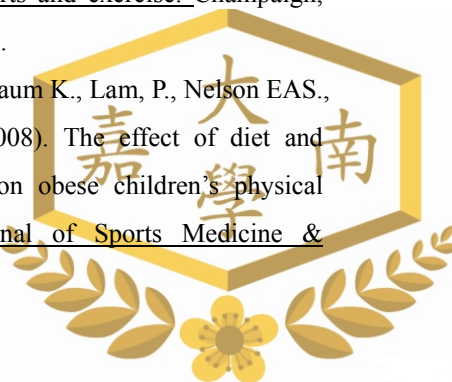
Lau, P. W. C., YU, C. W., Lee, A., Sung, R. Y. T., (2004). The physiological effects of resistance training on Chinese obese adolescents. Journal of Exercise Science & Fitness, 2, 115-20.

Londeree, B.R., et al. (1995): %Vo2 man Versus %HR max regression for six modes of exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 27(3), 458-461.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L.



- (2000). Essentials of exercise physiology. (2nd. Ed.). Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins.
- McDermott, R., Campbell, S., Li, M., & McCulloch, B., (2009). The health and nutrition of young indigenous woman in north Queensland – intergenerational implications of poor food quality, obesity, diabetes, tobacco smoking and alcohol use. Public Health Nutrition, 12(11), 2143-2149.
- Melton, B., Hansen, A., Gross, J., (2010). Trends in physical activity interest in the college and university setting. College Student Journal, 44(3), 785-789.
- Musch, T.I., et al. (1989): Cardiac adaptations to endurance training in rats with a chronic myocardial infarction. Journal of Applied Physiology, 6(2), 712-719.
- Nicklas, T. A., Baranowski, T., Baranowski, J. C., Cullen, K., et al., (2001). Family and child-care provider influences on preschool children's fruit, juice, and vegetable consumption. Nutrition Reviews, 59(7). 224-235.
- Owen, S., Gutin, B., Alison, J., Riggs, S., Ferguson, M., Litaker, M., et al., (1999). Effect of physical training on total and visceral fat in obese children, Medicine Science Sports Exercise, 31, 143-8.
- Potempa, K., Braun, L. T., Tinknell, T., & Popovich, J. (1996). Benefits of aerobic exercise after stroke. Sports Medicine, 21, 337-346.
- Racette, S. B., Cade, W. T., Beckmann, L. R., (2010). School-based physical activity and fitness promotion, Physical Therapy, 90, 1214-1218.
- Ribeiro, M. M., Silva, A. G., Santos, N. S., Guazzelle, I., Matos, L. N., Trombetta, I. C., et al., (2005). Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. Circulation, 111, 1915-23.
- Shaibi, G. Q., Cruz, M. I., Ball, G. D., Weigenberg, M. J., Salem, G. J., (2006). Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight latino adolescent males. Medicine Science Sports Exercise, 38, 1208-15.
- Sira, N., White, C. P., (2010). Individual and familial correlates of body satisfaction in male and female college students. Journal of American College Health, 58(6), 507-514.
- Stefanick, M. L. (1998). Effects of die and exercise in men and postmenopausal women with low of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. The New England Journal of Medicine, 339, 1552-1553.
- Tapola, A., & Niemivirta, M., (2008). The role of achievement goal orientations in students' perceptions of and preferences for classroom environment. British Journal of Educational Psychology, 78(2), 291-312.
- Tomkinson, G. R., & Olds, T. S., (2007). Pediatric fitness: secular trends and geographic variability, Basel, Switzerland: Karger Publishing.
- Vasquez, F., Salazar, G., Andrade, M., Vasquez, L., et al., (2006). Energy balance and physical activity in obese children attending day-care centres. European Journal of Clinical Nutrition, 60, 1115-1121.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1994). Physiology of sports and exercise. Champaign, IL: Human Kinetic.
- Yu, C., Sung, R. Haum K., Lam, P., Nelson EAS., So, R. C. H., (2008). The effect of diet and strength training on obese children's physical self-concept. Journal of Sports Medicine &



Physical Fitness, 48, 76-82.

Zhu, W., Boiarskaia, E. A., Welk, G. J., Meredith, M. D., (2010). Physical education and school contextual factors relating to students'

achievement and cross-grade differences in aerobic fitness and obesity. Research Quarterly for Exercise and Sports, 81(3), S53-S64.



The Correlation between BMI & Physical Fitness in Future Preschool teachers

Ju I Kao¹ Chun Huang Liang²

¹Department of Childhood Education & Nursery, and
²Department of Sports Management
Chia-Nan University of Pharmacy and Science,
Tainan, Taiwan 71710, R.O.C.

Abstract

This study was designed to determine the correlation between BMI and physical fitness in future preschool teachers. Two hundred female subjects (age = 21.02 ±1.5 yrs) in Chia-Nan University volunteered to participate in this study, which included Below Average Group(BAG) (n = 40; BMI < 18.5), Normal Weight Group (NWG) (n = 143; 18.5 ≤ BMI < 24), Over Weight Group (OWG)(n = 10; 24 ≤ BMI < 27), and Obesity Group (OG) (n = 7; 27 ≤ BMI) respectively. Following dependent variables were investigated on subjects' physical fitness such as $\dot{V}O_2 \max$, sit-up, flexibility, and standing board jump. The SPSS Regression was used to determine the correlation between the dependant and independent variables. ANOVA was used to analyze the variation from the different groups. All significances were followed by Tukey's test.

Results: 1) The Regression indicated that a significant positive linear relationship existed between BMI and flexibility, (t = 1.777, p < .1). 2). The Regression also demonstrated that a negative linear relationship was found between BMI and $\dot{V}O_2 \max$ (t = -3.390, p < .05) and standing board jump (t = -1.655, p < .1). 3). ANOVA demonstrated that $\dot{V}O_2 \max$ in OG subjects (33.60±3.52 ml/kg/min) revealed significantly lower than BAG (37.59±2.51ml/kg/min) and NWG (37.33±3.12 ml/kg/min.).

Conclusions: 1. future preschool teachers with low BMI score demonstrated higher performance in $\dot{V}O_2 \max$ and standing board jump. 2. Subjects with high BMI score exhibited higher flexibility ability. 3. Almost all subjects' physical fitness demonstrated in normal or poor health level. Suggestions: in order to enhance physical fitness & health, all subjects need to learn good exercise behaviors, food intake, health concept, and knowledge.

Key words: Physical fitness, $\dot{V}O_2 \max$

*Correspondence: Department of Sports Management, Chia-Nan University of Pharmacy & Science,
Tainan, Taiwan, 71710, R.O.C
Tel: +886-6-2664911-6703
Fax: +886-6-2660529
E-mail: cliang@mail.chna.edu.tw

