

軍校生不同身體質量指數的健康體適能差異比較

蔡玉敏¹、許家得²

¹ 空軍軍官學校總教官室助理教授

² 黎明技術學院通識中心助理教授

摘要

目的：本研究在於瞭解軍校大學部學生不同身體質量指數的健康體適能差異比較。
方法：以 97 位平均 19.6±0.9 歲、身高 173.3±4.8 公分、體重 66.3±7.7 公斤的大學部男生為研究對象，以 BMI 小於 24 者為正常組、BMI 等於或大於 24 者為過重組，進行包括身體質量指數 (BMI)，以及坐姿體前彎、2 分鐘仰臥起坐、2 分鐘俯地挺身、3000 公尺跑步等共 6 項測量，以獨立樣本 t 檢定不同組間的各项測驗 (量) 值差異。結果：BMI 比較高組的俯地挺身次數、3000 公尺跑步時間，都明顯比 BMI 比較低組的差。**結論：**由於肌肉量與肌力有正面關係，肌力有助於提升俯地挺身成績，再者，對於剛開始接受長跑訓練者而言，除了降低多餘脂肪重量之外，同時還應考量最大攝氧量與跑步經濟性的重要性。本研究建議，應該採取提高肌肉量、降低多餘體脂肪量、增加體能訓練的量與提升動作的經濟效益，來替代單純要求降低體重以達到提升運動成績的方式。

關鍵詞：健康體適能、身體質量指數等級、大專學生體適能

壹、緒論

一、前言

體能，是評估人類身心機能反應的方法。自從 1975 年，美國健康體育休閒舞蹈協會的測驗與評量、體適能及研究評議會的聯席委員會議，研究修訂青年體適能測驗的必要性，並於 1976 年由 Jackson 等人建議將體適能直接導向健康特質，並建議把與健康有關的體適能獨立列出，再於 1980 年正式公告健康體能測驗項目包括有耐力跑、體脂肪百分比、計時屈膝仰臥起坐與坐姿體前彎等，主要以評量人體的心肺耐力、身體組成、腹肌耐力與柔軟度等四種身體能力 (引自王中允、石裕川、黃楷峻，2012)。迄今，這些項目的測驗結果，依然是一般在評量人體健康與否的重要指標。

臺灣國軍也有與健康體適能測驗項目相似的體能測驗項目，例如國軍三項基本體能測驗中，有關肌肉適能的測驗，包括有測驗腹肌耐力的 2 分鐘仰臥起坐、測驗上半身肌耐力的 2 分鐘俯地挺身、測驗下半身肌耐力與心肺適能的 3000 公尺跑步就是。至於評估個人健康狀況的身體組成，則可經由測量身高、體重換算得知身體質量指數，做為身體組成的替代評量方法；唯獨缺少測量柔軟度的方式。不過，柔軟度的測量，則可採用教育部體育署 (2013) 體適能網站介紹的坐姿體前彎測驗項目，做為簡易的柔軟度評估測量方法。

身體質量指數 (Body Mass Index, BMI)，是世界衛生組織建議以衡量肥胖程度的體脂肪替代方法，計算公式為體重 (公斤) 除以身高 (公尺) 的平方。臺灣國民健康署 (衛生福利部國民健康署, 2012) 建議，成人 BMI 應維持在 $18.5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 及 $24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 之間，太瘦、過重或太胖皆有礙健康。不過，BMI 值，原是設計做為評估公眾健康的研究統計工具，但是因為 BMI 沒有把一個人的體脂肪率計算在內，所以，現在只是把 BMI 當做一個參考值 (維基百科，2014)。換言之，一個 BMI 指數過高的人，實際上可能並非肥胖，例如，一個因從事阻力訓練，導致身體組織中具有比較高比例的肌肉量，則該員 BMI 即使值超過 30，但是因為其身體的脂肪佔有比例很低，故並不需要減重。

因此，探討不同的 BMI 等級對於體適能的影響，並進一步提供適當的解決方案，對於有意提升自己體適能水準的人來說，是有其必要性。

二、研究目的

本研究的研究目的在於瞭解軍校大學部男生，不同身體質量指數等級間，各項健康體適能指標的差異情況。

三、名詞操作性定義

- (一) 身體組成 (body composition)：是指體內的脂肪與非脂肪對體重所佔的比例，是評估健康狀況的項目。世界衛生組織建議以身體質量指數 (Body Mass Index, BMI) 來衡量肥胖程度，計算公式是以體重 (公斤) 除以身高 (公尺) 的平方，臺灣國民健康署建議，成人 BMI 應維持在 $18.5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 及 $24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 之間，太瘦、過重或太胖皆有礙健康 (衛生福利部國民健康署，2012)。本研究以身體質量指數 (BMI)，做為評估身體健康狀況的指標。
- (二) 不同身體質量指數等級 (BMI level)：衛生福利部國民健康署 (2012) 對成人肥胖所提出的 BMI (單位： kg/m^2) 定義為，體重過輕者 $\text{BMI} < 18.5$ ，健康者 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ ，過重者 $24 \leq \text{BMI} < 27$ ，肥胖者 $\text{BMI} \geq 27$ 。
- (三) 肌肉適能 (muscular fitness)：在評估全身性的肌肉耐力方面，本研究以國軍三項基本體能測驗包括 2 分鐘屈膝仰臥起坐、2 分鐘俯地挺身等兩項測驗，做為評估軀幹的腹部、上半身肌耐力的指標，另以同時可做為評估心肺適能的 3000 公尺跑步測驗，做為下半身肌耐力的指標 (國防部，2009)。
- (四) 柔軟度 (flexibility)：是指一關節在所能移動範圍內的最大活動能力，而受附著在關節周圍的肌肉、韌帶和肌腱的伸展性等因素所影響。本研究以坐姿體前彎，做為評估柔軟度的指標。
- (五) 心肺適能 (aerobic fitness)：指肌肉群在一定運動強度下，持續進行一段較長時間的活動能力。本研究以 3000 公尺跑步，做為評估心肺適能的指標。

貳、方法

一、研究對象

本研究係以 97 位大學部男學生為研究對象，此外，本研究分組是依據衛生福利部國民健康署 (2012) 對成人肥胖所提出的 BMI (單位： kg/m^2) 定義而進行，唯因本研究受試者為軍校學生，平日大多有規律的運動習慣，身體素質比一般大學生好，組間成員的身體條件差異不大，兩極化人數相當少；因此，本研究將體重過輕者 ($\text{BMI} < 18.5$) 及健康者 ($18.5 \leq \text{BMI} < 24$) 視為正常組 ($\text{BMI} < 24$)，將體重過重者 ($24 \leq \text{BMI} < 27$) 及肥胖者 ($\text{BMI} \geq 27$) 視為過重組 ($\text{BMI} \geq 24$)，依此區分為兩組，進行組間的差異比較。兩組的身體基本條件如表 1。

表 1
不同受測組的身體基本條件

組別 \ 項目(單位)	人數	年齡(歲)	身高(公分)	體重(公斤)	身體質量指數 (公斤/公尺 ²)
BMI < 24	80	19.6±0.9	173.0±4.8	64.0±5.9	21.4±1.5
BMI ≥ 24	17	19.4±0.6	174.4±4.4	77.0±5.7	25.3±0.9

二、研究工具

本研究所採用的健康體適能測驗項目，身體組成方面，以身體質量指數為指標；肌肉適能則採用國軍三項基本體能測驗項目中的 2 分鐘仰臥起坐、2 分鐘俯地挺身測驗，做為腹部與上半身肌肉適能的檢測項目；心肺適能則採用國軍三項基本體能測驗項目中的 3000 公尺跑步測驗；柔軟度則以教育部體育署 (2013) 有關體適能的柔軟度測量方法與規定。

三、資料處理

各項測驗 (量) 所得數據，先鍵入 Excel 建立電子檔，再轉至電腦 SPSS12.0 版中文統計軟體進行分析。以獨立樣本 T 檢定不同身體質量指數組別之間的差異比較，顯著水準設定為 $p < .05$ 。

參、結果與討論

由表 2 不同身體質量指數 (BMI) 組別的健康體適能差異比較結果得知，BMI 正常組 (BMI < 24) 與 BMI 過重組 (BMI ≥ 24) 進行對照比較，結果 BMI 正常組所完成的 2 分鐘俯地挺身測驗次數，明顯比較多，而且 3000 公尺跑步所需花費的時間，明顯比較少 (跑的比較快)，可見得，對於上半身與下半身的肌耐力，還有心肺適能的表現，BMI 正常組都比較好。至於腹部肌耐力與柔軟度，則兩組之間未達顯著差異水準。

許家得、黃憲鐘與李書維 (2007) 以 371 位黎明技術學院的日間部男學生進行不同 BMI 等級對健康體適能差異之研究，結果顯示 BMI 過重與過輕這兩個等級組別的學生，柔軟度測驗成績不如適中等級組。該研究結果顯示，BMI 會影響柔軟度。不過，本研究的統計分析結果顯示，BMI 比較輕與比較高兩組之間的柔軟度並無明顯差異，與許家得等的研究結果不同。經進一步了解，許家得等的研究受試者，平均 BMI 為 22.4 ± 4.0，本研究受試者的平均 BMI 為 22.1 ± 2.1，兩個研究的受試群組的 BMI 相似，唯許

家得等所採用的 BMI 等級，為教育部體育署 (2013) 體適能網站的身體質量指數常模量表，是依百分等級將 BMI 從最小值至最大值區分為包括 A 組 (過輕；15%以下)、B 組 (適中；15~85%)、C 組 (過重；85%以上) 等 3 個等級；而本研究則是採用 BMI 兩等級劃分，則是依據衛生福利部國民健康署 (2012) 對成人肥胖提出的 BMI (單位： kg/m^2) 定義，體重過輕者 $\text{BMI} < 18.5$ ，健康者 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ ，過重者 $24 \leq \text{BMI} < 27$ ，肥胖者 $\text{BMI} > 27$ ，本研究將過輕者、健康者視為 BMI 正常組，將過重者、肥胖者視為 BMI 過重組等兩組。將兩個研究的 BMI 等級劃分方式做一比較，可顯見許家得等是比較 BMI 兩極化群組的方式，與本研究不同。該研究的受試者 BMI 標準差為 4.0，比本研究的 2.1 還要高，本研究因受試者的兩極化人數極少，無法比照許家得等的 BMI 群組區分法進行，此應該是導致兩個研究具有不同研究結果的主要原因。此外，也顯示在健康體適能方面，有關柔軟度的差異比較，宜採用 BMI 兩極化的群組做比較，比較容易顯現組間是否有差異。

張秀卿 (2005) 以 1685 位大學男生為研究對象，進行健康體適能檢測項目之預測模式研究，結果男生的 1600 公尺跑步時間，與 BMI 具顯著正相關 (體重 $r = 0.24, p < .05$ 、BMI $r = 0.28, p < .05$)。在許家得等 (2007) 的 BMI 過重等級組學生在心肺耐力 (1600 公尺跑走) 測驗成績，明顯比適中組、過輕組為差。以上實證研究文獻結果皆顯示，BMI 會影響代表下肢肌耐力兼心肺適能的跑步成績。本研究統計結果，與許家得等 (2007)、張秀卿 (2005) 的研究結果相同，都呈現 BMI 會造成跑步成績負面影響的結果。

此外，本研究也出現 BMI 對俯地挺身測驗次數產生負面影響的研究結果。美國肌力和體能訓練協會指出，做一個標準的俯地挺身動作時，相當於舉起自己 75% 的體重 (引自章晉唯，2011)。許家得等 (2007) 的研究中，出現立定跳遠測驗成績受到 BMI 的負面影響。李奎縉 (2011) 研究高中生不同身體質量指數與基本運動能力的相關研究，結果同樣也顯示 BMI 與立定跳遠呈顯著負相關 ($r = -0.341$)，肥胖組的跳遠成績明顯比過輕組、正常組差。俯地挺身與立定跳遠兩項運動，同樣都與體重具密切關係，由此顯示，BMI 愈高、體重愈重，相對可能對該運動成績產生比較不利的結果。本研究出現 BMI 比較高組的俯地挺身次數明顯比較少，正是符合這個理論的結果表現。

BMI 主要是做為衡量肥胖程度，是由體重 (公斤) 除以身高 (公尺) 的平方所換算而來的 (衛生福利部國民健康署，2012)。臺灣國民健康署建議，成人 BMI 應維持在 $18.5 (\text{kg}/\text{m}^2)$ 及 $24 (\text{kg}/\text{m}^2)$ 之間，太瘦、過重或太胖皆有礙健康。不過，BMI 值，只是設計做為評估公眾健康的研究統計工具，由於 BMI 沒有把一個人的體脂肪率計算在內，所以，只能把 BMI 當成一項參考值 (維基百科，2014)。換言之，一個 BMI 指數過高的人，實際上可能並非肥胖，例如，一個因從事阻力訓練，導致身體組織中具有比較高比例的

肌肉量，則該員 BMI 即使值超過 30，但是因為其身體的脂肪佔有比例很低，故並不需
要減重。

在馮柏菁 (2004) 的不同型態之運動對於骨質密度、肌力及身體組成之相關研究
中，結果顯示具有比較高肌肉量者，相對也會具有比較高的肌肉力量。此外，在王順正、
林玉瓊、李昭慶 (2004) 的體重降低是否會提升長距離跑步表現的研究中，結果顯示，
對於剛剛開始進行長距離跑步的訓練者而言，可以鼓勵降低多餘脂肪重的效益，但是，
如果同時考量最大攝氧量、跑步經濟性對於長距離跑步表現的重要性，則長距離跑步表
現能力較好的跑者，似乎會有相互抵銷體重降低效應的現象；所以，建議跑者最好還是
應透過積極的跑步訓練，達到提升長距離跑步表現的效果。由可得知，相對於會受到體
重因素而產生負面影響的運動項目，應該採用以提高肌肉量、降低多餘的體脂肪量、提
升體能訓練量與訓練的經濟效益，來替代單純要求降低體重而達到提升運動成績表現的
方式。

表 2
不同身體質量指數組別的健康體適能差異比較結果

項目 (單位)	組別	人數	平均數±標準差	t 值	p 值
仰臥起坐 (次)	1	80	59.0±8.8	1.888	0.062
	2	17	54.4±1.8		
俯地挺身 (次)	1	80	72.0±12.9	3.070	0.003*
	2	17	61.7±10.8		
3000 公尺跑步 (秒)	1	80	806.1±58.0	-2.630	0.010*
	2	17	851.4±59.7		
柔軟度 (公分)	1	80	28.2±9.4	0.188	0.852
	2	17	27.7±8.5		

*表示呈現顯著差異 $p < .05$ 。

組別 1 為 BMI < 24，組別 2 為 BMI ≥ 24。

肆、結論與建議

本研究結果顯示，在健康體適能的表現上，有關上半身肌耐力表現的 2 分鐘俯地挺
身測驗，以及有關下半身肌耐力與心肺耐力表現的 3000 公尺跑步時間，都會因為 BMI
比較高，而產生負面的影響。本研究建議，與其透過單純的減輕體重，以達到直接降低

BMI 值、間接提升完成俯地挺身測驗的次數與 3000 公尺的跑步能力，更應該考慮採用以提高肌肉量、降低多餘的體脂肪量、提升體能訓練量與訓練的經濟效益之觀念，會更具正面的意義。

參考文獻

- 王中允、石裕川、黃楷峻 (2012)。國防大學深造教育學員「BMI 值」與「體適能」關係之研究—以管理學院 99~100 年班為例。2012 第十五屆決策分析研討會論文集。新竹市：國立清華大學。
- 王順正、林玉瓊、李昭慶 (2004)。體重降低會提昇長距離跑步表現嗎？*運動生理週訊*，308，取自
<https://www.facebook.com/notes/%E7%8E%8B%E9%A0%86%E6%AD%A3/%E9%AB%94%E9%87%8D%E9%99%8D%E4%BD%8E%E6%9C%83%E6%8F%90%E6%98%87%E9%95%B7%E8%B7%9D%E9%9B%A2%E8%B7%91%E6%AD%A5%E8%A1%A8%E7%8F%BE%E5%97%8E-%E9%81%8B%E5%8B%95%E7%94%9F%E7%90%86%E9%80%B1%E8%A8%A%E7%AC%AC308%E6%9C%9F/994311270584799>。
- 中華民國國防部 (2009)。國軍人員體能訓練參考手冊。臺北市：中華民國國防部。
- 張秀卿 (2005)。健康體適能檢測項目之預測模式之研究 (計畫編號：CNRH9402)。台南市：嘉南藥理科技大學休閒保健系。
- 教育部體育署 (2013)。身體質量。取自 <http://www.fitness.org.tw/model08.php>
- 教育部體育署 (2013)。坐姿體前彎。取自 <http://www.fitness.org.tw/measure02.php>
- 許家得、黃憲鐘、李書維 (2007)。不同身體質量指數等級對健康體適能差異之研究。*興大體育*，8，51-58。
- 章晉唯 (2011)。四週練出一身肌 619 種絕對有效的練肌方法。台北市：木馬文化事業股份有限公司。原著：Adam Campbell (2010)。The Men's Health Big Book of Exercises. Rodale INC: Emmaus, Pennsylvania, U.S.A.
- 馮柏菁 (2004)。不同型態之運動對於骨質密度、肌力及身體組成之相關研究。*運動生理暨體能學報*，1，135-150。
- 維基百科 (2014)。身高體重指數。取自
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BA%AB%E9%AB%98%E9%AB%94%E9%87%8D%E6%8C%87%E6%95%B8>。
- 衛生福利部國民健康署 (2012)。BMI 測試。取自
http://health99.hpa.gov.tw/OnlinkHealth/Onlink_BMI.aspx

Compare between Different Body Mass Index Groups of Healthy Fitness Differences for Cadets

Yu-Min Tsai^{1*} (Corresponding author) and Chia-Te Hsu²

¹ Assistant Professor of Instructor-General's Office, R.O.C. Air Force Academy

² Assistant Professor of Lee-Ming Institute of Technology

Abstract

Purpose: This study was to understand the different body mass index (BMI) of healthy fitness is there significant difference. **Methods:** The objects were 97 male cadets, on average 19.6 ± 0.9 years, height 173.3 ± 4.8 cm, weight 66.3 ± 7.7 kg. BMI less than 24 was low BMI (normal weight) group, BMI equal to or greater than 24 was high BMI (higher weight) group. All accepted six measurements including height, weight, body mass index (BMI), and sitting trunk flexion, two minutes sit-up, two minutes push-up, 3000 meters running. Using independent sample T test the values between different groups. **Result:** the high BMI group of push-up times and 3000 meters running time were significantly poorer than the low BMI group. **Conclusion:** because muscle mass and muscle strength have a positive relationship, muscle strength is help to improve push-up times, furthermore, for beginning to accept long-distance trainer, in addition to reducing the weight of extra fat, should also consider the amount of maximum oxygen uptake and importance of running economy. This study recommends that it should be taken to improve muscle mass and reduce amount of excess body fat, increase the amount of physical training and promotion actions the economic benefits of to replace the simple request to reduce weight in order to achieve a way to enhance athletic performance.

Keywords: physical fitness, body mass index levels, college students physical fitness.