

軍校男入伍生不同體型與體能之相關研究

劉選吉、杜登明

摘要

本研究目的乃在於探討：(一)探討軍校男入伍生年齡、身高、體重、身體質量指數與國軍三項基本體能測驗成績之相關情形；(二)探討不同體型男入伍生其各項基本資料與國軍三項基本體能測驗成績間之差異情形。以八十八學年度軍校入伍生 1750 名為研究對象，依據標準化的測驗流程，進行身體質量指數(BMI)測量及引體向上、仰臥起坐與三千公尺跑走等項測驗，透過成績資料統計後，主要獲得下列結果：

- 一、軍校男入伍生的體重與身高、國軍三項基本體能測驗、三項測驗總分與身體質量指數間具有極顯著相關($P < .01$)。引體向上項目與年齡、身高、體重、仰臥起坐、三項總分及身體質量指數間具有極顯著相關($P < .01$)。而身體質量指數除與身高間具相關($P < .05$)外，與體重、年齡仰臥起坐、引體向上、三千公尺跑走、三項總分等測驗項目之間均具有極顯著相關($P < .01$)，顯示軍校男入伍生體重、引體向上及身體質量指數與基本資料、各項體能測驗項目間關係密切的程度。
- 二、軍校不同體型男入伍生與各項體能測驗成績間之差異比較。
 1. 於引體向上項目中中等型的表現顯著優於瘦長型與肥胖型，而瘦長型於各項測驗中的表現顯著優於肥胖型($P < .05$)。
 2. 於三項總分、仰臥起坐、三千公尺跑走等項目中，中等型與瘦長型顯著優於肥胖型($P < .05$)。

關鍵詞：軍校生入伍教育、不同體型、國軍基本體能測驗

Relation between different types of body figure and Physical fitness for Male in Cadets Basic Training

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze (1) the relation between age, height, weight, body mass index (BMI), and three fundamental military physical requirements, (2) the results of three fundamental military physical requirement tests from different types of body shapes of male cadets in cadet basic training in Taiwan. In this research, the data are acquired from 1750 male students in 1999 training class. According to the standard testing procedure, the yielded statistic results show the following interesting points:

- (1) For male students, the relation between body mass index (BMI), weight, height, and integrated results of three fundamental military physical requirement tests is significant ($P < 0.01$). The relation is significant ($P < 0.01$) between pull-up, sit-up, age, height, weight, and integrated results of three fundamental military physical requirement tests. In addition, the body mass index (BMI) not only has significant relation with height ($P < 0.05$), but also has significant relation with weight, age, sit-up, pull-up, 3000-meter race ($P < 0.01$).
- (2) The results of three fundamental military physical requirement tests from different types of body shape show
 - (a) In the pull-up, testing, normal body shape students have better outcome than the students in fat body shape ($P < 0.05$).
 - (b) In three fundamental military physical requirement tests, sit-up, and 3000-meter race, students in normal and slender body shape get better results than fat body shape students ($P < 0.05$).

Keywords : cadet basic training, types of body shape, fundamental military physical requirement tests

壹、緒論

一、研究動機

美國體適能的測驗項目自 1975 年修訂為六項，為求更臻完善經多次修正，從 1976 年修正後又歷經 1980 年、1988 年、1990 年、1992 年到 1993 等多次的修正，民國 83 年我國國軍體育總會針對國軍的需要設計基本體能測驗項目，規劃了「國軍基本體能測驗指導手冊」，同時教育部也在民國 84 年頒布「中華民國國民體能測驗項目」(邱榮基等，民 86)。國防部在民國 83 年頒佈國軍四項基本體能測驗及測驗給分標準，針對軍事之需要實施國軍官、士、生、兵定期體能檢測。隨著科技與工商業的發展，機械代替了人工，坐式生活形態，人體的肌肉活動減少了，學童、青少年在升學與補習的坐式生活裡成長，此大環境的改變，造成國人運動不足、身體肥胖的現象。教育部於八十六年曾委託中國文化大學完成台閩地區中小學學生體能檢測，總檢測人數 2,903,746 人，經初步統計處理剔除各項變數之正負三個標準差，得到 2,560,785 個有效樣本，於八十七年七月公布台閩地區中小學學生體能水準與常模，這份報告之結論可知：台灣地區中小學學生 1. 平均身高增高，體重也越來越重。2. 心肺耐力及柔軟度有明顯退步的現象。3. 女生在 12-15 歲階段的各項體能有遲滯發展現象。4. 各項體能平均比美、日、韓和大陸差，顯示我國少年、青少年和青年的體能有待加強(江界山，民 88)。本研究對象入伍生為國軍未來軍官幹部(含中央警官學校)，在青少年肥胖與體能衰退的現象下其體能水準將直接影響軍事訓練成效，而軍官幹部之體能戰技水準與訓練指導能力，攸關未來國軍幹部素質之良窳，更影響國軍戰力的精實，本研究希望經由實際普測來瞭解軍校生入伍教育期間之體適能現況，同時比較不同體型與體適能之差異情形，以提供本校及三軍友校作為訂定或調整體育授課內容或精進教學方向之參考。

二、研究目的

本研究旨在了解軍校入伍生身體質量指數與國軍三項基本體能的現況，因此，本研究的目的是在於：

(一)探討軍校男入伍生年齡、身高、體重、身體質量指數與國軍三項基本體能測驗成績之相關情形。

(二)探討不同體型男入伍生其各項基本資料與國軍三項基本體能測驗成績間之差異情形。

三、研究問題

根據本研究目的，所提出研究問題如下：

(一)探討軍校男入伍生年齡、身高、體重、身體質量指數與國軍三項基本體能測驗成績之關係。

(二)探討不同體型男入伍生其各項基本資料與國軍三項基本體能測驗成績間之差異。

四、研究假設

(一)軍校男入伍生之年齡、體重、身高、身體質量指數與國軍三項基本體能測驗(引體向上、仰臥起坐與三千公尺)成績有相關存在。

(二)不同體型男入伍生其各項基本資料與國軍三項基本體能測驗成績之間有差異存在。

五、研究範圍與限制

本研究以八十八學年度三軍十校入伍教育訓練新生計 1815 人，測驗身高、體重、引體向上、仰臥起坐與三千公尺跑走等項目，經成績登錄整理與剔除因故未能完成全部測驗者為有效樣本，計 1750 人為研究範圍。由於本測驗於第二週之體育課時間實施，由各授課教官施測，於施測前對教官舉行職前訓練，經填寫基本資料後按統一施測程序。

六、名詞解釋

(一)軍校生入伍教育

如同美國西點軍校學生，在大一開學前必須到校接受體能強化的新生訓練，可稱是正式軍事教育的開始。入伍教育之訓練重點在於鍛鍊純正的思想、紀律的生活、軍人武德與軍事教育，以嚴格認真的管教，建立軍人正確觀念。其中以軍事教育為核心，包含單兵、戰鬥教練、政治、體育等課程，此階段新生稱之為入伍生。

(二)不同體型

有關體型的分類法衆多，均以身體各部位測量質之相對關係，來表達體格的特徵，而本研究根據測量所有研究對象的身高、體重資料，透過身體質量指數 (body mass index, BMI) 的換算公式【體重(公斤)】/【身高(公尺)²】，並區分成三種分類範圍值，將本研究以劉建恆(民 86)其根據行政院衛生署所公布的標準界定 BMI 指數在 <21 為瘦長型，指數在 $21 \leq \text{BMI} < 28$ 為中等型，指數在 ≥ 28 為肥胖型等三種不同體型為類別。

(三)國軍基本體能測驗

國防部於民國 83 年鑑於當前社會形態之改變，高度的物質生活與教育環境等諸多不利影響因素，導致國人體質日益柔弱，將直接影響入營役男、軍校入伍生或接受成功嶺訓練的大專學生等，其體能無法承擔軍中所要求之訓練負荷，乃積極研擬國軍基本體能測驗制度，藉測驗的實施來教育與訓練我國部隊機關之官、士、生、兵，再擴展至各級學校與社會，以提倡運動風氣暨提昇國民體能為宗旨。其四項測驗動作按序為：

- (1)一分鐘屈膝仰臥起坐。
- (2)4×15 公尺折返跑。
- (3)單槓引體向上。
- (4)3000 公尺跑走。

另於民國 86 年時檢討測驗整體利弊得失，針對容易產生運動傷害的項目，而取消折返跑測驗，並以陸軍各部隊官兵首先實施，故當前所實施的國軍基本體能測驗只有屈膝仰臥起坐、引體向上與三千公尺跑步等三項。

貳、相關文獻探討

本章內容共分為三節，分別為：體適能測驗項目之相關研究；體型分類之相關研究；體適能與身體質量指數之相關研究。分述如下：

一、體適能測驗項目之相關研究

張至滿(民 80)根據國內外學界對體能的定義指每天工作完不會感覺疲勞，還有充分的精力從事休閒活動，並可應付緊急的事件。美國學者克拉克指出，組成體能的基本因素是肌力，肌耐力和心肺耐力三項，若欠缺其中一項，則視為體能不佳。

卓俊辰(民 75)在「體適能」一書中指出，體適能即人類的心臟、血管、肺臟及肌肉組織等，都能發揮相當有效的機能。而有效的機能即代表能夠勝任日常工作，有餘力享受休閒娛樂生活，又可應付突發的緊急狀況的身體能力。其具體要素有肌力、肌耐力、柔軟性、心血管循環耐力以及身體脂肪百分比等五種，係屬於與健康有關的體適能；而敏捷性、平衡感、協調性、速度、反應時間及瞬發力等要素，則應歸類為與運動技巧有關的體適能。

卓俊辰(民 83)針對健康體適能(Health-related Physical Fitness)的要素，分別闡述其重要性、具體有效的運動方法及擬定運動處方所必須考量的重要條件。提出體適能指的是身體的適應能力，更具體指出體適能從健康的方向考量時，它包含柔軟性、肌力、肌耐力、心肺適能與身體脂肪百分比等五大類。更提到國人肥胖(Obesity)的問題越趨嚴重，將對健康造成新的威脅，其中明確指出造成肥胖的原因，「缺乏身體運動」比「飲食過量」影響還大，因而建議國人在日常生活作息中，要刻意安排運動時間，以彌補當前身體活動不足的缺點。

王慶堂(民 85)在其研究資料指出我國學生普遍在肌耐力、心肺耐力狀況較不理想，以十七歲男女學生一分鐘仰臥起坐為例，我國男學生平均成績為三十七次，不如美國、中共(四十六次)、加拿大(四十二次)，和日本相近，略比香港佳(三十五次)；我國女學生平均成績為二十七次，和他國比較結果大致與男生同。而在瞭解男學生心肺耐力之一千六百公尺跑步測驗中，平均成績為七分三十秒，不如日本與中共，僅比香港好。

黃賢堅(民 81)提出對於體能的重要分類，說明優秀運動員不但要有健康的體能，更需要有技術性體能。並說明與健康有關的體能(Health-related Fitness)包含心肺功能(Cardiorespiratory)、身體組成(Body Composition)、骨骼肌肉功能(Musculoskeletal)、柔軟度(Flexibility)、肌力與耐力(Strength and Endurance)等；而與技術有關的體能(Skill-related Fitness)則包含敏捷性

(Agility)、平衡性(Balance)、協調性(Coordination)、速度(Speed)、動力(Power)與反應時間(Reaction Time)。

卓俊辰等(民 82)以台北市 12 所國中抽取男女學生 2192 人為對象，進行身高、體重、胸圍、腰臀圍比值、直立體前屈、一分鐘仰臥起坐、屈臂懸垂、立定跳遠、五十公尺跑與六百公尺跑等測驗項目，研究結果得知，就整體學生而言，自學班學生在體格與體適能方面有優於普通班學生的趨勢($P < .05$)，尤其以男生更為明顯。另依照年級的區別，隨著年級的增長，男女自學班的體適能發展顯著優於普通班學生。

吳光憲(民 80)以 197 名大學男生為對象，探討十六路彈腿訓練對大學生體適能的影響，結果發現在體適能方面，除立定跳遠與十二分鐘跑走有進步但未達顯著水準外，其餘在一百公尺、垂直跳、柔軟度、推力與脂肪厚度均有顯著改變，且達 $P < .01$ 之顯著水準。

侯堂盛(民 82)以國立嘉義農專五專男生一至五年級學生共 111 名為對象，測驗握力、背肌力、仰臥起坐、站立體前彎、俯臥仰體後彎、九公尺折返跑、反覆側步、垂直跳、立定跳遠、五十公尺跑等十個項目，探討五專各年級男生間基本體能狀況與差異。結果發現年齡較具差異性($P < .05$)外，其餘身高、體重在各年級間並沒有太大差異，在基本體能項目的比較方面，握力、俯臥仰體後彎、九公尺折返跑與立定跳遠等項，存有高年級學生的成績均顯著優於一年級的現象。

Phillips, D. A. & Hornak, J. E.(1979)認為運動能力包含速度、動力、肌力、肌耐力、心肺耐力、柔軟度、敏捷性、平衡感、協調性、動覺、運動反應等因素，為表現運動能力、健康適能、競技適能與運動心理技術之共同特質。

野口義之(1985)研究指出 T. K. Cureton 選定 22 項體能測試項目，針對 110 名大學男生進行測驗，透過使用因素分析法篩選出 14 種具有代表性的測試項目，而且這些項目實際為六項因子所組成，分別是：肌力、敏捷性、瞬發性、柔軟性、平衡性與持久力等，對日本運動科學的研究具有深刻的影響。

國防部國軍體育總會(民 83)為增強國軍官兵服勤期間體能狀況，因而建立「基本體能制度」，聘請國內有關體能之專家學者，共同研訂適合國

軍所需體能之測驗項目，計有仰臥起坐、折返跑、引體向上與 3000 公尺跑走等四項，目的在藉測驗項目的實施以培養官兵自我鍛鍊肌力、肌耐力、速度、敏捷性與協調性的基本體能，進而達到增進國軍戰力與推展全民運動。並依各年齡層區分，分別建立要求標準與測驗方式。

陳文良(民 86)分析軍校學生實施教育部專案計畫之國民健康體能測驗成績，計隨機選取陸軍軍官學校各年級學生 584 名為研究對象，依據標準化的測驗流程，進行身體質量指數(BMI)測量以及屈膝仰臥起坐、坐姿體前彎、立定跳遠、1600 公尺跑等項測驗。結果發現實施測驗後所建立的本校學生健康體適能常模量表，除坐姿體前彎項目外，其餘分別高於國防部所頒定的國軍基本體能測驗標準以及教育部修訂之台灣地區體能標準，顯示該校學生的體能現況普遍較優。

黃瑩淨譯(民 80)根據轉譯美國陸軍官校學生體育活動概況一文中指出，凡是陸軍官校學生都必須參加連續四年的體能測驗，項目包括二分鐘仰臥起坐、二分鐘伏地挺身與二英哩跑步，而且大一的新生另需接受引體向上、立定跳遠、跪姿籃球擲遠與三百碼折返跑等四項體能測驗，各單項成績不合格者(低於六十分)，即遭淘汰。美國陸軍官校學生的體能發展計畫，不僅能提高學生對體能發展之計畫與執行能力，更重要的是，能提供一項軍校教育學生的適當方式，訓練使之成爲一個國家典型軍官，同時爲追求與達成優良特質，體能測驗標準將隨著學生體能的增進，而做適當的調整。

美國陸軍體適能測驗(APFT, 1975)規定軍校男女學生每年實施二次體能測驗，測驗項目爲二分鐘仰臥起坐、二分鐘伏地挺身以及二英哩跑步，同時制訂體能常模做爲評價的標準，規定三項測驗成績經過換算累加後，總分必須達到 201 分才算合格。而大一新生必須另外接受四項體能測驗：引體向上、立定跳遠、跪姿籃球擲遠與三百碼折返跑等。

美國海軍標準體能測驗(NSPFT, 1943)，主要在於決定海軍人員所需的體能，共有五個測驗項目，每項測驗間休息五分鐘。分別是蹲後跳一分鐘、引體向上、仰臥起坐、伏地挺身與交互蹲跳。

Scott Petosa, MS(1989)研究指出，美國空軍官校在新生訓練時實施體能測驗，項目包括：引體向上、立定跳遠、伏地挺身、仰臥起坐以及六百碼

跑等五項，而且每項測驗必須在三分鐘內完成，亦即十五分鐘內完成所有測驗項目。軍校生在四年就學中，每學期實施一次體能測驗，而運動代表隊隊員，每年只需測驗一次。

新加坡軍事武裝學校(1996)Singapore Armed Force Training Institute; SAFTI，針對其所屬軍事幹部配合該國實施全國體適能測驗計畫，在男子方面測驗項目計有屈膝仰臥起坐、立定跳遠、坐姿體前彎、引體向上、4×10公尺折返跑與2400公尺跑走等項目；在女子方面，則進行屈膝仰臥起坐、立定跳遠、坐姿體前彎、斜體屈臂懸掛、4×10公尺折返跑與2400公尺跑走等項目，與我國國軍四項基本體能測驗雷同。並制訂出體能評價標準，根據制訂標準而頒發金、銀、銅牌的獎勵規定，用以激勵全新加坡軍事幹部的體能自我培養與檢驗。

經由以上相關文獻得知，我國學生普遍在肌耐力、心肺耐力狀況較不理想，而體適能即人類的心臟、血管、肺臟及肌肉組織等，都能發揮相當有效的機能。有效的機能即代表能夠勝任日常工作，有餘力享受休閒娛樂生活，又可應付突發的緊急狀況的身體能力。其具體要素有肌力、肌耐力、柔軟性、心血管循環耐力以及身體脂肪百分比等五種。國內外軍事單位均對軍人體適能極為重視，美國陸、海、空軍因任務特性之不同其體適能測驗項目也有些許不同，與本研究對象性質相同者為美國空軍官校，其在新生訓練時實施體能測驗，項目包括：引體向上、立定跳遠、伏地挺身、仰臥起坐以及六百碼跑等五項，而且每項測驗必須在三分鐘內完成，亦即十五分鐘內完成所有測驗項目。而新加坡實施全國體適能測驗計畫，在男子方面測驗項目計有屈膝仰臥起坐、立定跳遠、坐姿體前彎、引體向上、4×10公尺折返跑與2400公尺跑走等項目；在女子方面，則進行屈膝仰臥起坐、立定跳遠、坐姿體前彎、斜體屈臂懸掛、4×10公尺折返跑與2400公尺跑走等項目，與我國國軍四項基本體能測驗雷同。本篇研究以陸軍總部令頒之國軍基本體能測驗項目：計一分鐘引體向上、一分鐘扶耳屈膝仰臥起坐及三千公尺跑走等三項基本體能測驗為依據，用以評估受訓男入伍生體適能現況。

二、體型分類之相關研究

陳信良、林啓文(民 81)以國立嘉義農專籃球隊 10 人、游泳隊 12 人、足球隊 13 人及田徑隊 11 人，共 46 人為研究對象，探討不同運動代表隊及不同體型的運動員，對其九項基本運動能力的差異情形。研究採用秤田逸欽博士 F 指數【 $(\sqrt[3]{\text{體重}/\text{身高}}) \times 10^3$ 】之分法依據，藉體格指數大小將體型分類，F 指數 22 以下為瘦長型，22~24 為中等型，24 以上為肥壯型，同時測量項目包括身高、體重、背肌力、握力、垂直跳、引體向上、立位體前屈、俯臥弓背、折返跑、五十公尺跑及昆氏大學登階測驗等，結果發現：

- (一) 九項基本運動能力測驗前後兩次試作成績之相關，均達統計上顯著水準。
- (二) 不同隊別間其基本運動能力具有顯著差異。
- (三) 不同體型間運動能力之比較：在背肌力與握力項目上，肥壯型顯著優於中等型；登階測驗結果則為中等型顯著優於肥壯型。而其餘六項測驗彼此間均未達差異顯著水準。

梁素嬌(民 82)以第二十三屆大專院校運動會甲組之田徑運動前六名選手為對象，以身高體重差指數為判定方式將受試對象之體型分瘦長型、正常型、健壯型、碩壯型等四種(如下表)，研究結果發現，我國大專優秀田徑中長跑各項選手很多體型是健壯型或正常型，女子除了 10000 公尺之體型屬於正常型外，餘均屬於健壯型，然 1988 年奧運參加中長跑之男女選手均屬瘦長型，此值得我們深思熟慮的，因體重很重而身高不高市中長跑之致命傷。

等級		壯碩型	健壯型	正常型	瘦長型
指數	男	100 以下	100~104	105~109	109 以上
	女	104 以下	104~108	109~113	113 以上

蔡業榮(民 89)以參加 1998 年亞運第二階段跆拳道培訓運動員選拔賽之女子選手為對象，研究之體型指身高與體重之比值，而其體型判定指數採用李維指數(Livi,s Index)，適中型之指數為 22.0~24.0，指數小於等於 21.9 為瘦長型，指數大於等於 24.1 為肥胖型，研究結果指出，不同量級間的女運動員體型指數達顯著差異，除中乙級、重量級外，女運動員的體格指數皆屬適中型。

劉建恆(民 86)於教師體適能指導手冊書中介紹肥胖評估簡易方法為：

1. 重高指數：體重值(公斤)÷身高值(公分)÷重高常數(查表)

依重高指數評估肥胖之準則

重高指數	體重狀況
< 0.80	瘦弱
0.80~0.89	過輕
0.90~1.09	正常
1.10~1.19	過重
≥ 1.20	過胖

2. 行政院衛生署公佈成年國人標準體重計算法：

(1) 理想體重計算方式：

男：【身高〈公分〉 - 80】× 0.7

女：【身高〈公分〉 - 70】× 0.6

(2) 超重計算方式 = $\frac{\text{實際體重} - \text{理想體重}}{\text{理想體重}} \times 100\%$ (對照下表)

體重與肥胖度參考表

肥胖	大於 20%
體重過重	大於 10~20%
正常範圍	介於 ±10%
體重過輕	小於 10~20%
瘦弱	小於 20%

3. 身體質量指數法(BMI)：

身體質量指數(BMI) = 體重(KG) ÷ 身高平方(M²)。因為測量簡易且能兼顧身高與體重兩因素，故事用於大樣本和同族群的比較，是廣泛被採用的方法，根據行政院衛生署所公布的標準(如下表)，可以初步來評估肥胖程度。但對於特殊族群如孕婦、嬰幼兒、肢障者則不適用。

BMI 公式集體型對照表

體型	男性	女性	百分比
瘦	BMI < 21	BMI < 24	< 15%

中等	$21 \leq \text{BMI} < 28$	$24 \leq \text{BMI} < 34$	15%~85%
肥胖	$\text{BMI} \geq 28$	$\text{BMI} \geq 34$	>85%

$$\text{BMI} = \text{體重(公斤)} / \text{身高(公尺)}^2$$

取自：Wimore, J.H. & D. L. Costill(1994), 頁 479。

4.其他：

評估肥胖程度尚有皮脂厚測量法、水中秤重、電腦斷層掃描(CT)、磁像攝影(MRI)、生物電阻(BIA)等方法，但由於設備昂貴或操作不易，所以全視研究的需要決定是否採行。

根據上述文獻得知，我國學生普遍在肌耐力、心肺耐力狀況較不理想，而且國人肥胖(Obesity)的問題越趨嚴重，將對健康造成新的威脅，相關研究指出肥胖者之運動能力均比中等與瘦長者為差，且易引起心血管方面之疾病，端視目前青少年肥胖與體適能衰退情形，實有待各級教育機關學校深入探討與研擬改進措施，有鑑於此本研究於眾多評量方法中根據行政院衛生署所公布身體質量指數的標準，來評估入伍生的肥胖程度與體適能現況，以作為體育課程與課外活動實施之參考。

三、體適能與身體質量指數之相關研究

徐社教、李文選(1991)從事中共陸軍戰士體質綜合評價方法的研究中，針對 2244 名男性陸軍戰士，年齡在 18 至 22 歲之間，採用一般生理值測量方法、各類體能測驗與測量體格圍度等共計 39 項測量方法，先透過 T 標準分數法以及聚類分析，將所有測試內容分成機能類、型態類與素質類而進行逐步迴歸分析，初步篩選出能代表各類的評價指標；並且再一次對所篩選出的指標進行全部的逐步迴歸分析，結果獲知八項重要評價指標(依序為三千公尺跑步、一百公尺跑、最大攝氧量、立定跳遠、引體向上、心功能指數、胸圍、體重等)，隨而利用該次測驗成績透過百分位數法、並且區分成優秀、良好、中等、較差、差等五個等級，制訂出中共陸軍戰士體質綜合評價標準。

楊漢琛(民 81)採用羅列指數(Roher's Index)抽選輔仁大學體育系瘦、中、胖者各 30 名，共 90 名優秀運動員為對象，探討體適能各測驗項目間

之相關，並比較不同體型運動員間，在體適能方面的差異。研究結果為：年齡與身高對腹肌耐力有負面影響；體重越重，其握力越好，但速度與心肺耐力表現越差；靜態平衡、敏捷性、腹肌耐力、瞬發力、速度與心肺耐力等體適能關係密切($P < .05$)。而在不同體型運動員，其體適能之差異方面：握力以體型肥胖者表現最佳，且顯著優於瘦長者；立位體前屈以中等型運動員表現最佳，且顯著優於瘦長者；垂直跳以瘦長型顯著優於中等型；五十公尺以瘦長型均優於中等型與肥胖型；十二分鐘跑走以肥胖型表現最差，並與中等型、瘦長型間存有顯著差異。

謝幸珠、蔡忻林(民 85)採取身體質量指數、一千六百公尺跑走、一分鐘仰臥起坐、坐姿體前彎、體脂肪百分比、腰臀圍比等測量項目，探討大學女生透過全身性的有氧舞蹈訓練與飲食控制後，進一步瞭解研究對象的健康體適能狀況以及體重控制的影響。結果得知，訓練後實驗組各項健康體適能、BMI 及腰臀圍比都有明顯的進步($P < .05$)。

美國運動醫學會(ACSM, 1992)對健康體適能的定義提出四項要素並訂定可供評估的測驗項目，分別是心肺適能(一哩走測驗)、肌力與耐力(引體向上)、柔軟性(修正的坐姿體前彎測驗)以及身體組成(身體質量指數 BMI)。

教育部(民 85)推動全國體能教育與檢測計畫，共計實施身體質量指數測量、坐姿體前彎、一分鐘屈膝仰臥起坐、立定跳遠、800 或 1600 公尺跑步、三分鐘登階測驗等項健康體適能測驗項目，目的在於測知國人的體能現況，並依據測驗所得成績編製成台灣地區體健康適能測驗的百分等級常模，並且採用七個等級評價方式，回饋受測者對於本身體能狀況的體認與策勵。

Olsom A.L. (1961) 發現身高、年齡具有 0.54 的正相關，身高高者運動能力較佳，且身高、體重的大小直接決定了運動的學習能力。

陳文良(民 80)以陸軍官校六項重點運動代表隊學生，共實施 11 項體能、戰技的測驗，結果指出六種不同運動代表隊的訓練方式，對體能、戰技測驗成績間各具有顯著差異，更統計出籃球隊的訓練方式，對五百公尺障礙成績具有積極的意義，並發現中等體型運動員在五百公尺障礙成績上，顯著優於肥壯型運動員。

黃長發(民 88)以中洲工商專校八十五學年度五專一、二年級共 835 名為對象，測驗 1600 或 800 公尺跑走、握力、屈膝仰臥起坐、坐姿體前彎、身體質量指數、力定跳遠、50 公尺衝刺等項目，探討身體質量指數與體適能之差異情形，男生理想體重者在肌耐力、柔軟杜、心肺耐力、敏捷性和速度等項目表現均顯著($P < .05$)優於肥胖體重者、爆發力一項優於肥胖體重者，僅肌力一項肥胖體重者優於理想體重者。

洪惟泉(民 82)以私立四海工商專校五專部三年級學生 158 名參加成功嶺大專暑期集訓者為研究對象，探討受訓前後之體型、體適能之差異情形，結果顯示受訓前後之體型沒有顯著的改變；在體適能方面以五十公尺跑與立定三次跳顯著優於集訓前，而折返跑(敏捷性)、壘球擲遠(協調性)及 1500 公尺跑(心肺耐力)等項目，則與參加集訓前並沒有顯著差異。

Willgoose & Rogers (1949) 從體型與運動作業表現的關係中，發現不同體型與體適能指數有顯著的相關。

Bookwalter, karlw. (1952) 研究體型與運動能力的相關，結果發現體型足以影響運動能力，而且體型最大的並不一定能產生最大的運動能力。

Hensley, L. D. East, W. B. and Stillwell (1982) 研究認為年齡與運動能力表現的關係最為密切，且身體高度顯著的與所有型式的運動成績表現有關，除了必須前彎和後仰動作是例外。

李文選等(1992)說明身體型態、生理機能、身體素質(亦稱為運動能力)是體質評價(我國一般廣泛稱之體能)的重要組成部份，而且指出上述三類指標的比例約為 2:3:5，可作為部隊戰士訓練時評價的輔助參考。而其研究除在測量 1500 名戰士前述三類評價指標外，同時實施心理狀態問卷調查，進一步探討部隊戰士的健康和心理狀況評價。其研究對象係 1990~1991 年抽樣北京、濟南、廣州和成都軍區共六個步兵部隊共 1500 名男性戰士，利用測量身高、體重、胸圍、引體向上、立定跳遠、一百公尺跑、三千公尺跑、30 次/30 秒下蹲試驗(計算心功能指數)、最大攝氧量、視覺反應時間、數字記憶廣度測試等測驗，並且透過康奈爾醫學指數(CMI)問卷共 11 項指標，經過使用逐步迴歸分析與實踐經驗確定每項指標在體質評價中的權重，並分別制訂出部隊個體和群體的體質綜合評價，研究結果經過五個步兵部隊試用，證明該方法和標準簡便易行。因而在結論中指

出，制訂部隊體質綜合評價指標和標準，對部隊訓練效果、指導科學訓練、改善衛生保健措施，以及提高戰士體質和部隊的戰鬥力方面，具有重要的意義。

綜合閱讀以上國內外有關體適能測驗、身高、體重、年齡與身體質量指數的研究方法與具體結果，歸納成以下心得與研究方向：

- (一) 測量學生體能之工具，在測驗項目上或因教學目的與對象不同，而有少許不同與調整，而身體質量指數常被列為測驗項目。
- (二) 從身高、體重、年齡及體型與運動作業表現的關係中，發現不同體型與體適能指數有顯著的相關，值得更深入研究。
- (三) 針對大陸學者對於中共陸軍部隊戰士體質的綜合研究結果，其研究方法乃全面性的針對部隊戰士的身體型態、生理機能、運動能力與心理狀態等多方面的探討，實值得參考與借鏡。

經由以上相關文獻之歸納整理，本篇擬以三軍十校入伍生為研究對象進行普測，測量身高、體重與國軍三項基本體能(一分鐘扶耳屈膝仰臥起坐、一分鐘引體向上及三千公尺跑走)為測驗項目；探討身體質量指數、不同體型與國軍三項基本體能測驗成績間之相關與差異，根據測驗結果用以評估軍校男入伍生體適能現況。

參、研究方法與步驟

一、研究對象

本篇研究以八十八學年度三軍十校男入伍生為研究對象，經實施普測後剔除因故未能完成測驗者，計有 1750 人，其基本資料如表 3-1 所示。

表 3-1 所有研究對象基本資料表 N=1750

項目	年 齡 (歲)	體 重 (公斤)	身 高 (公分)
統計處理			
平均數	18.69 ±.99	66.13 ±9.02	172.19 ±5.38

二、測驗時間與地點

- (一)地點：陸軍官校東營區操場。

(二)時間：於 89 年 8 月 28 日至 9 月 2 日體育課上課時間實施測驗。

三、測驗方法：

(一)全體受試者填寫資本資料及測量身高、體重。

1. 器材：量高器、體重計。

2. 方法步驟：

(1)身高：受測者脫鞋站在量高器上，兩腳踵密接、直立、使枕骨、背部、臀部及腳踵等四部位均緊貼量尺。受測者兩眼向前平視，量高器的橫板輕微接觸頭頂和量高計的量尺成直角，以公分為單位。

(2)體重：受測者穿著體育服裝，脫去鞋帽及厚重衣物，站立於體重計上以測量體重，測量結果以公斤為單位。

(二)國軍三項基本體能測驗

1. 一分鐘屈膝仰臥起坐

(1)測驗器材：碼錶、墊子。

(2)測驗目的：測驗腹肌耐力。

(3)動作標準：預備時受試者於墊子上仰臥平躺，雙腿屈膝約 90 度，雙腳分開 30 公分足底平貼地面，雙手扶耳。聞聽笛聲，利用腹肌收縮使身體坐起，雙手手肘接觸腿部後，再恢復預備姿勢而構成一完整動作。

(4)成績登錄：以次為單位，在 60 秒時記錄其完整次數。

2. 一分鐘引體向上

(1)測驗器材：碼錶、單槓、口笛。

(2)測驗目的：測驗手臂肌力、肌耐力。

(3)動作標準：受試者聞聽「就位」口令時，面對裁判員站立於單槓橫槓下，靜待受測。聞「預備」口令時受試者雙手正握單槓，身體成懸垂準備姿勢不得擺動，同時雙腳不得與地面接觸。再聞聽笛音時，受試者即屈臂引體向上至下顎超越過橫槓上緣後，再放下成雙臂伸直回復懸垂準備姿勢，計為完整一次動作。

(4)成績登錄：累計 60 秒內完成正確動作之完整次數。

3. 三千公尺跑走

- (1)測驗器材：石灰、皮尺、口笛、終點柱、碼錶、信號旗、名次卡。
- (2)測驗目的：測驗心肺耐力。
- (3)動作標準：發令員立於起跑線旁三公尺處，以口笛及信號旗與計時員聯絡，受試者聞聽「各就位」時，採用站立式起跑姿勢立於起跑線後，當聞聽發令槍聲後，得以跑走方式完成測驗。
- (4)成績登錄：最小單位以秒計算。

(三)不同體型

1. 測驗器材：身高、體重測量器。
2. 測驗目的：利用身高、體重的比率來推估個人的身體組成。
3. 方法步驟：本研究根據測量所有研究對象的身高、體重資料，透過身體質量指數(body mass index, BMI)的換算公式【體重(公斤)】／【身高(公尺)²】，並區分成三種分類範圍值，同時根據行政院衛生署所公布的標準界定 BMI 指數在 <21 為瘦長型，指數在 $21 \leq \text{BMI} < 28$ 為中等型，指數在 ≥ 28 為肥胖型等三種不同體型類別。

四、資料處理

- (一) 整理、登錄測驗成績，並計算出各項成績資料的描述統計值。
- (二) 將有效樣本身高、體重的測量資料，換算區分成不同體型類別。
- (三) 探討年齡、身高、體重等基本資料與不同體型及國軍三項基本體能測驗成績間之相關情形。採用男入伍生填寫實足年齡以及測量身高、體重等基本資料與三項體能測驗成績，應用皮爾遜積差相關(K. Pearson Product-moment correlation)，探討全體研究對象之基本資料與各體能測驗複測成績彼此間之關係。
- (四) 以不同體型者為統計自變項，而國軍三項基本體能測驗成績與三項總分為依變項，採用獨立樣本單因子變異數分析(One-way ANOVA independe measures)，進行探討其中差異比較。若達顯著水準時($P < .05$)，再執行薛費氏事後比較法(Scheff'e method)，以確實瞭解優劣情形。
- (五) 資料處理與顯著水準
所有資料均以個人電腦，使用 SPSS for Windows 8.0 版套裝軟體進行處理。而有關統計上的考驗，設定為 $\alpha = .05$ 之顯著水準。

肆、結果分析與討論

一、年齡、身高、體重、BMI 與國軍三項基本體能測驗成績間之相關分析

以皮爾遜積差相關法計算所有研究對象之年齡、身高、體重、國軍三項基本體能測驗成績與三項測驗總分間之相關情形，結果如相關矩陣表 4-1 所示。

表 4-1 基本資料與各項體能測驗成績之相關矩陣表 N=1750

測驗項目	身高	體重	年齡	仰臥起坐	引體向上	三千公尺	三項總分	BMI
身高	—							
體重	.412**	—						
年齡	-.038	.037	—					
仰臥起坐	-.051*	-.123**	-.022	—				
引體向上	-.185**	-.346**	.123**	.279**	—			
三千公尺	-.011	.168**	-.009	-.165**	-.256**	—		
三項總分	-.110**	-.427**	.035	.449**	.803**	-.430**	—	
BMI	-.053*	.886**	.063**	-.107**	-.288**	.189**	-.413**	—

*P < .05 **P < .01

由上列基本資料及各項體能測驗成績之矩陣表中說明，研究對象的年齡與身高、體重、仰臥起坐、三千公尺與三項總分之間不具相關，此研究結果與 Hensley and East (1982)、研究認為年齡與運動能力表現的關係最為密切；Olsom A.L. (1961)發現身高、年齡具有 0.54 的正相關之結果有些差異，本研究結果中年齡僅與引體向上、BMI 間具極顯著相關，可能因本研究對象之年齡層平均為 18.69 ± .99 太過相近之故，其與運動能力間之關係有待進一步深入探討。

身高、體重與年齡間及身高與三千公尺間不具相關外，其餘與身高、仰臥起坐、引體向上、三千公尺、三項總分與 BMI 間均達顯著水準，此研究結果與 Olsom A.L. (1961)體重的大小直接決定了運動的學習能力及 Hensley and East (1982)研究認為身體高度顯著的與所有型式的運動成績

表現有關相似，因本研究上之限制未能針對體適能之各項要素進行分析。

由上列基本資料及各項體能測驗成績之矩陣表中說明，研究對象的體重與身高、國軍三項基本體能測驗、三項測驗總分與身體質量指數等項目之間具有極顯著相關($P < .01$)。引體向上與身體質量指數兩個項目與年齡、身高、體重、仰臥起坐、三千公尺跑走、三項總分及身體質量指數等所有項測驗項目之間具有極顯著相關($P < .01$)，顯示軍校男入伍生身體質量指數、引體向上與基本資料及國軍三項基本體能測驗項目間之關係密切的程度，根據研究結果年齡項目僅與引體向上與 BMI 之關係具極顯著水準($P < .01$)，而與仰臥起坐、三千公尺跑走與三項總分等項目間之相關均達統計顯著水準。

本研究結果有關年齡部份與 Hensley and East (1982) 研究認為年齡與運動能力表現的關係最為密切有些不同，本研究僅與引體向上與 BMI 之關係具極顯著水準($P < .01$)其餘均不具相關，可能因本研究對象之年齡層平均為 $18.69 \pm .99$ 太過相近之故。而其他有關身高、體重項目之研究結果與 Bookwalter, Karl W., 1952; Hensley and East, 1982; Olsom A.L., 1961; 楊漢琛(民 81)等人之研究結果：身高、體重與所有型式的運動成績表現有關之研究結果相同。

二、不同體型男入伍生與各項體能測驗成績間之差異比較。

(一)不同體型男入伍生國軍三項基本體能與三項總分測驗平均成績

將所有研究對象測量身高、體重的資料，依據身體質量指數(body mass index, BMI)的換算公式，得知全體研究對象共有三種不同體型，如瘦長型有 578 人(33%)、中等型有 1088 人(62.2%)、肥胖型有 84 人(4.8%)。並按各類型分別求出仰臥起坐、引體向上、三千公尺跑走及三項總分之平均值，若直接由平均數進行比較，發現僅仰臥起坐項目之優劣順序為：中等型 > 瘦長型 > 肥胖型；其餘各項目之優劣順序為：瘦長型 > 中等型 > 肥胖型。其成績詳如表 4-2 所示。

表 4-2 不同體型三項總分與三項基本體能測驗成績平均值表 N=1750

測驗項目	體型		
	瘦長型	中等型	肥胖型
人數(百分比)	578(33%)	1088(62.2%)	84(4.8%)
仰臥起坐(次)	38.96±7.91	39.83 ±13.43	32 ±9.89
引體向上(次)	4.40 ±3.31	3.43 ±3.44	0.57 ±1.17
三千公尺(秒)	901.17 ±104.48	943.64 ±277.36	1080.49 ±119.13
三項總分(得分)	171.68 ±36.52	156.00 ±45.06	94.09 ±36.85

(二)不同體型男入伍生與各項體能測驗成績間之差異比較。

透過獨立樣本單因子變異數分析法(One-Way ANOVA independent)與薛費氏事後比較法(Scheffe Method)，計算出瘦長型、中等型及肥胖型三種不同體型，其三項基本體能測驗與三項總分之差異情形。結果如表 4-3 所示。

表 4-3 不同體型三項總分與三項基本體能測驗成績之變異數分析摘要與事後比較表

測驗項目	變異來源	離均差平方和	均方	F 值	事後比較結果 (P<.05)
仰臥起坐	組間	4818.9	2409.45	17.514**	中等型與瘦長型顯著優於肥胖型。
	組內	240336.374	137.571		
引體向上	組間	1169.841	584.92	52.905**	瘦長型顯著優於中等型與肥胖型，中等型顯著優於肥胖型。
	組內	19314.813	11.056		
三千公尺	組間	2518311.483	1259155.742	24.146**	瘦長型與中等型顯著優於肥胖型。
	組內	91100335.7	52146.729		
三項總分	組間	455524.875	227762.438	128.793**	瘦長型顯著優於中等型與肥胖型，中等型顯著優於肥胖型。
	組內	3089457.655	1768.436		

(自由度：組間 2、組內 1747。 ** P<.01)

由上表得知，瘦長型、中等型及肥胖型三種不同體型，其三項基本體能測驗與三項總分成績，統計分析後均發現具有顯著的差異($P < .01$)，因此必須進行事後比較以瞭解哪些體型間有差異存在。經採用薛費氏法結果得知，軍校男入伍生在國軍三項基本體能與三項總分的測驗項目中，於仰臥起坐與三千公尺項目中瘦長型與中等型顯著優於肥胖型。引體向上測驗項目為中等型優於瘦長型與肥胖型，瘦長型的表現顯著優於肥胖型。而三項成績總分項目中中等型與瘦長型的表現顯著優於肥胖型($P < .05$)。

綜合上述研究結果得知體重、引體向上及身體質量指數與運動能力有極顯著相關存在，而針對不同體型與各項測驗成績進行單因子變異數分析與事後比較的結果，發現一個明顯的趨勢，即中等體型與瘦長體型之運動能力顯著優於肥胖體型。此研究結果與黃長發，民 88；楊漢琛，民 81；陳文良，民 80 的研究結果相同，均顯示肥胖體型者之運動能力表現較差。也與 Willgoose 等人，1949；Bookwalter, Karl W, 1952；Olsom A.L, 1961 之研究體型與運動作業表現的關係中，發現不同體型與體適能指數有顯著的相關，而體型足以影響運動能力，且體型最大的並不一定能產生最大的運動能力之研究結果相同。故肥胖將有礙於國軍三項基本體能測驗成績之提昇，所以身體質量指數與體重之有效控制於中等型與瘦長型將有助於體適能之提昇。

伍、結論與建議

本篇研究針對 88 學年度不同體型的軍校男入伍生，根據測量所有對象之身高、體重、年齡及國軍三項基本體能測驗成績與三項測驗成績總分資料，經過相關文獻探討、統計分析與討論後，獲得結論與建議如下。

一、結論

(一)軍校男入伍生之年齡、體重、身高與國軍三項基本體能測驗成績之相關：

由積差相關法統計獲悉，軍校男入伍生的體重與身高、國軍三項基本體能測驗、三項測驗總分與身體質量指數間具有極顯著相關($P < .01$)。引體向上項目與年齡、身高、體重、仰臥起坐、三項總分及身

體質量指數間具有極顯著相關($P < .01$)。而身體質量指數除與身高間具相關($P < .05$)外，與體重、年齡仰臥起坐、引體向上、三千公尺跑走、三項總分等測驗項目之間均具有極顯著相關($P < .01$)，顯示軍校男入伍生體重、引體向上及身體質量指數與基本資料、各項體能測驗項目間關係密切的程度。

(二)軍校不同體型男入伍生與各項體能測驗成績間之差異比較。

經由統計分析得知，軍校入伍生之三種不同體型與三項基本體能測驗及三項總分成績，統計分析後均發現具有顯著的差異($P < .01$)，而事後比較結果為：

- 1.於引體向上項目中中等型的表現顯著優於瘦長型與肥胖型，而瘦長型於各項測驗中的表現顯著優於肥胖型($P < .05$)。
- 2.於三項總分、仰臥起坐、三千公尺跑走等項目中，中等型與瘦長型顯著優於肥胖型($P < .05$)。

二、建議

本篇研究結果顯示身體質量指數與國軍三項基本體能息息相關，可讓學生了解本身體適能狀況，並提供延續教育之本校與軍中友校體育課程設計與訓練上之參考。

參考文獻

一、中文部份

- 1.王慶堂(民 85)·提升學生體能政策，教育部提昇國民體能計畫報告書，67-74 頁。
- 2.卓俊辰(民 75)·體適能：健身運動處方的理論與實際。台灣師範大學體育學會編印。
- 3.卓俊辰等(民 82)·台北市國中自學班與普通班學生體格與體適能指數之比較研究，體育學報，第 16 輯，391-404 頁。
- 4.卓俊辰(民 83)·體適能與運動處方，體適能指導手冊，中華民國有氧體能運動協會出版，91-121 頁。

5. 吳光憲(民 80)·十六路彈腿訓練對大學生總體適能影響之研究，大專體育雙月刊，第五期，77-86 頁。
6. 李文選等(1992)·部隊體質的綜合評價，中國體育科學學會學報，第十二卷，第四期，44-46 頁。
7. 洪惟泉(民 82)·五專學生成功嶺暑訓前後體型、體適能之差異比較及相關分析研究，四海學報，第十期，377-406 頁。
8. 侯堂盛(民 82)·國立嘉義農專五專男生基本體能之探討，嘉義農專學報，第三十四期，111-133 頁。
9. 徐社教、李文選(1991)·戰士體質綜合評價方法的研究，中國體育科學學會學報，第十一卷，第三期，34-38 頁。
10. 張紹勳、林秀娟(民 84)·SPSS For Windows 統計分析，松岡電腦圖書。
11. 張至滿(民 80)·體育測量與評價，水牛出版社，61-62 頁。
12. 黃瑩淨譯(民 80)·美國陸軍官校女生的體育實施概況，大專體育雙月刊，4 期，44-50 頁。
13. 黃賢堅(民 81)·從體能之特殊性探討體育課程的興趣分組，大專體育雙月刊，6 期，30-44 頁。
14. 黃長發(民 88)·中洲工商專校學生體適能狀況比較之研究，大專體育雙月刊，43 期，134-142 頁。
15. 陳信良、林啓文(民 81)·國立嘉義農專不同運動代表隊及選手體型對基本運動能力之比較研究，嘉義農專學報，第二十八期，477-498 頁。
16. 陳文良(民 80)·不同訓練方式對國軍體能戰技、體適能之影響，立宇出版。
17. 陳文良(民 86)·入伍教育體育課程對軍校女生體能的影響，體育學報，第 21 輯，25-35 頁。
18. 國防部國軍體育總會(民 83)·國軍基本體能訓練與測驗，1-22 頁。
19. 楊漢琛(民 81)·不同體型運動員體適能之相關與差異比較分析，大專體育學術研討會專刊，515 頁。
20. 謝幸珠、蔡忻林(民 85)·有氧舞蹈與飲食控制對健康體能、體重控制的影響，大專體育學術研討會專刊，635-655 頁。
21. 梁素嬌(民 82)·二十三屆大專院校運動會田徑優秀運動員血型年齡體格

體型分析，國立台灣體專學報，第三期，49-74 頁。

22. 蔡業榮(民 89)·我國優秀跆拳道女子運動員年齡、體型、拳齡之分析，體育學報，第 28 輯，173-182 頁。
23. 劉建恆(民 86)·運動與體重控制，教師體適能指導手冊，120-139 頁。

二、外文部份

1. American College of Sports Medicine(1992). *ACSM fitness book*. Leisure Press, A Division of Human Kinetics Publishers. Inc. 94-97.
2. Bookwiter, Karlw. (1952) . *The Relationship of body Sizeund Shape. Its Physical Performance*, R. Q. 23(1), 271-290.
3. Getchell (1979) : *Physical Fitness*. Away of life, p.50.
4. Hensley, L. D. East, W. B. and Stillwell (1982). *Body fatness and motor performance during pread lescence*, Research Quarterly 53,133-140.
5. NAPFA(1996). *National Physical Fitness Award* (5) 。
6. Olsom. A. L.(1961) . *Characteristics of fifteen years old boys classfied as outstanding Athletes*. scientists fine artist Leaders School or as poor students or aslinquents unnpublished doctoral dissertation Univer. of Oregon. 170.
7. Phillips, D. A. & Hornak, J. E. (1979) . *Measurement and evalation in physical education*. N. Y. John Wiley and Sons.
8. Physical Fitness Manual for the U. S. NAVY, Bureau of Naval Personnel (1943). Training Division, Physical Section.
9. Scott Petosa, MS(1989). *The Physician sportsmedicine Vol, 17-3* ,:133-140.
10. Willgoose & Rogers (1949) : Relationship of Somatotype to Achievement in Motor Fitness, Journal of Educational R. Q. Vol(42):709-710.
11. 平田欽逸(1974). 體格指數，日本中京大學。
12. 野口義之(1985) . 一般運動能力的因子分析研究，九州大學，體育學研究第一號。