

四週 800 公尺間歇跑步訓練教學方案對不同跑步能力者的訓練成效

蔡玉敏¹、陳智仁^{2,*}、陳明坤³

¹ 中華民國空軍官校總教官室

² 桃園創新技術學院體育保健室

³ 國立中興大學體育室

摘要

目的：探討 800 公尺間歇跑步訓練教學對不同跑步能力的訓練效果。方法：以 29 位男大學生為研究對象，分為較優組有 15 位及較差組有 14 位，連續四週、每週 1 次、每次 5 趟、每趟以每分鐘心跳率 180 次完成 800 公尺跑步、兩趟間休息至心跳率降至 140 次。以 Pearson 積差相關探討基本身體條件與跑步時間的相關性，以相依樣本 t 檢定各組訓練前、後的成績差異，以獨立樣本 t 檢定不同組之間各變項的差異，顯著水準設定 $\alpha = .05$ 。結果：1.較優組訓練後 800 公尺跑步時間 147.5 ± 6.0 秒比訓練前 153.7 ± 6.3 秒明顯快 6.2 秒，較差組訓練後 178.5 ± 4.3 秒比訓練前 186.3 ± 5.7 秒明顯快 7.8 秒，兩組進步時間只差 1.6 秒。2.不論訓練前或後，體重都與跑步時間具顯著正相關。3. 較優組體重明顯比較差組低。結論：本研究 800 公尺間歇跑步訓練教學方案有助提升 800 公尺跑步成績，另外發現減輕體重有助提升跑步成績。

關鍵字：體能訓練、跑步訓練、體重

壹、緒論

由於作者任教於大專軍事校院，依校規規定學生於第八學期必須通過 3000 公尺跑步測驗限定 14 分鐘的及格標準始得畢業；因此探討提升中長距離與長距離跑步能力的方法，為引發本研究的研究動機。

近幾年，台灣興起一股馬拉松、鐵人三項比賽的熱潮，其中對於提升馬拉松跑步能力的亞索 800 公尺間歇跑訓練，則是常被人提起。事實上，在作者任教的學校體育教學課程中，也安排了四週、每週 1 次連續兩堂的 800 公尺間歇跑步訓練教學課程，當初設計此課程的目的，就是為了讓學生對間歇跑步訓練方法有所瞭解，期望能被善加運用於平日的自我體能訓練裡，做為提升 3000 公尺跑步測驗成績的訓練參考方法。然而，3000 公尺跑步測驗成績與 800 公尺間歇跑步訓練之間有何關連？以下將做簡單的敘述。

首先，何謂間歇跑步訓練？就是將跑步的總訓練距離分成數段比較短的距離而進行訓練，並於每兩段訓練之間加入適當休息時間，整個訓練課程是由跑步時間、休息時間交替進行而組成的 (林正常、王順正，2002)。由於間歇跑步的每一段跑步距離比實際測驗或比賽的距離還要短，相對的，間歇跑訓練所帶出來的運動強度或速度，都會比實際測驗或競賽時的連續跑運動強度更高、速度更快，此外又可增加訓練的總量。這種符合運動生理學、運動訓練學領域的訓練超負荷與訓練的生理適應原理的訓練模式，才是促進體能提升的基本原理 (劉立宇等，2015)。

通常大專軍事校院學生完成 3000 公尺跑步測驗所花費的時間約為 10 至 14 分鐘間，持續運動時間主要依賴有氧的能量路徑。3000 公尺跑步測驗成績不理想的主要因素，除了影響有氧運動能力最重要的最大攝氧量比較差之外，速耐力與跑步動作經濟性也可能都比較差。間歇訓練細分為運動持續時間小於 2 分鐘、運動強度是最大、主要訓練無氧耐力的無氧間歇，以及運動時間比較長、運動強度在乳酸閾值或稍高於乳酸閾值、主要強調有氧能量的有氧間歇等兩大種類訓練 (劉立宇等，2015)。若訓練的最主要訓練目的為改善最大攝氧量，通常得運用超過 60 秒持續運動時間，使有氧所產生的 ATP 能達到最大量的間歇訓練方式 (林貴福、徐台閣、吳慧君，2002)。

若訓練目標是提升速耐力，則宜採用非最大運動強度、有氧產能 30%、無氧產能 70% 的乳酸兼有氧能量系統，並採用 80-90% 的最大肌力強度，進行持續運動時間為 1 至 6 分鐘跑步距離的間歇訓練 (但須為多組數訓練) (蔡崇濱、劉立宇、林政東、吳忠芳，2001)。不過，Franch、Maksen、Djurhuus 與 Pedersin (1998) 研究結果發現，高強度與長距離間歇跑訓練，有助於改善跑步經濟性，但是短距離間歇跑則沒有顯著的改善效果。因此，若欲運用間歇跑訓練來提升 3000 公尺的跑步速度，宜採用持續運動至少 1

分鐘以上的跑步距離不宜過短、非最大運動強度、乳酸兼有氧能量系統の間歇訓練。依據劉立宇等 (2015) 的運動訓練法的競賽運動能量來源的解說，800 公尺跑步的能量來源涵蓋了無氧與有氧路徑。在本研究對象的體育術科 800 公尺測驗成績換算表中，成績為 100 分者的跑步時間為 2 分 28 秒，換算成績為 60 分者的跑步時間為 3 分 13 秒，整體學生測驗成績分數大多落於 2 分 40 秒至 3 分鐘之間。可見，800 公尺跑步訓練不論是在運動能量來源或運動強度、運動持續時間，都很適合做為提升 3000 公尺跑步測驗成績的平日間歇訓練的跑步距離。

心跳率為最能反應受訓者當下的生理狀況，所以很適合做為間歇跑訓練時，量度運動強度與恢復程度的依據。如果受訓者可以配戴心率錶進行訓練，除了可以更精準的控制運動強度之外，更可以確實的掌控運動後的恢復情況，做為下一趟開跑的依據，進行更精準的休息時間控制。在運動強度的控制上，可以採用跑步時的運動心跳率做為運動強度時的設定依據，例如，當以提升基礎的有氧能量系統為訓練目標時，宜採用每分鐘心跳率 120 至 150 次的低運動強度進行跑步訓練，但若以提升乳酸兼有氧能量系統為訓練目標時，則宜採用每分鐘心跳率 170 至 185 的非最大高強度進行跑步訓練 (蔡崇濱等，2001)。

Fox、Bower 與 Foss (1993) 建議高中或大專學生若想獲得顯著的訓練效果，在運動目標心跳率的設定上，應達到最大心跳率的 85 至 95%。至於間歇休息時間的控制上，為使體內血液含氧量回升到可供再次進行有效訓練的水準，國外學者 Harre (1982) 建議，必須等心跳率下降到每分鐘 120 至 140 下，才可以開始下一趟的跑步訓練。傳統の間歇跑訓練法，要求運動時的每分鐘心跳率必須達到 180 下，但是，在下一趟起跑之前，心跳率必須回復到每分鐘 120 下 (Alford, Holmes, Hill & Wilson, 1985; Åstrand & Rodahl, 1986)。本研究的研究對象平均年齡約為 19 歲，對照林正常與王正順 (2002) 撰寫的「健康運動的方法與保健」書中有關不同年齡層之運動期、休息期目標心跳率對照表，建議採用運動期的目標心跳率為每分鐘 180 次、休息期的目標心跳率為每分鐘 140 次 (組間 120 次) の間歇訓練。

基於本研究受測者的年齡層，有關本研究欲探討的每週 1 次連續兩堂 800 公尺間歇跑步教學訓練課程的教學成效，本研究的運動訓練強度設定為，以每分鐘 180 次的心跳率跑完一趟 800 公尺，每兩趟 800 公尺跑步之間的休息時間，當心跳率下降至每分鐘 140 次，即開始下一趟 800 公尺的跑步訓練。本研究的主要目的，是想要瞭解連續四週、每週 1 次連續兩小時的 800 公尺間歇跑教學訓練課程，對於不同體能水準學生的 800 公尺跑步測驗成績是否有所成效。

貳、方法

一、研究對象

本研究以 29 位平均年齡 19.2 ± 0.4 歲、身高 172.2 ± 5.0 公分、體重 68.0 ± 8.3 公斤，完成 800 公尺跑步時間於 2 分 40 秒內或 3 分鐘以上，並自願參與本研究的男性大專軍事校院學生為研究對象。受測者基本身體條件如表 1。

表 1

研究受測對象基本身體條件

變項 (單位)	人數	最小值	最大值	平均數	標準差
年齡 (歲)	29	19	20	19.2	0.4
身高 (公分)	29	162.0	183.0	172.2	5.0
體重 (公斤)	29	55.5	85.0	68.0	8.3

二、研究方法與流程

本研究共計 6 週，除了在第 1、6 週進行訓練前、後的 800 公尺跑步測驗之外，其餘四週則是進行每週 1 次連續兩小時體育課 (約 100 分鐘) 的 800 公尺間歇跑步訓練教學體育課程。研究測驗與訓練流程，簡述如下。

- (一) 第 1 週：先將所有學生進行 800 公尺跑步測驗，遴選出完成跑步時間為 2 分 40 秒之內 (含) 及 3 分鐘以上 (含) 的學生，區分為跑步能力較優與較差的組別，之後，說明後續將進行的訓練方法與流程，並徵求自願參與本研究的 800 公尺間歇訓練研究對象。本次 (第 1 次) 800 公尺跑步測驗成績，即為本研究的訓練前測驗成績。
- (二) 第 2 至 5 週：進行每週 1 次、每次 100 分鐘的 800 公尺間歇訓練課程，課程內容包括：
 1. 訓練前：5 分鐘清點人數、15 分鐘熱身、5 分鐘分組工作。
 2. 主要訓練：兩組各推選一位學生為帶隊跑者，該員配戴 Polar 心率錶，並盡量以維持每分鐘達 180 次心跳率的跑速帶隊跑，進行每趟 800 公尺的跑步訓練。每跑完 1 趟，以站姿、輕鬆原地走動方式做動態休息。待心跳率降至每分鐘 140 次，即開始下一趟 800 公尺跑步訓練，共 5 趟。
 3. 訓練後：於結束當日 5 趟跑步訓練後，花費 10 分鐘詢問與檢視所有學生的身體狀況是否正常 (集合該群體受訓對象，並詢問每個人的身體是否有異狀，以及心理感受，以建立受訓者正面的回饋機制。問題包括：覺得跑步過程很辛苦嗎？

覺得 5 趟的訓練量會太多嗎？覺得自己能再多跑幾趟嗎？能接受這樣的「跑步－休息」間歇訓練方式做為提升有氧運動能力的訓練方法嗎？）、「15 分鐘緩和運動、5 分鐘清點人數。

4. 由於實際進行主要訓練的時間為 45 分鐘。受限於實際可供訓練時間，本研究兩組研究對象的訓練趟數皆設定為 5 趟；以探討在相同的訓練量、訓練強度，進行連續四週、每週 1 次、每次 5 趟 800 公尺間歇訓練，對於不同 800 公尺跑步能力的訓練效果。

(三) 第 6 週：再次 (第 2 次) 進行 800 公尺跑步測驗，以做為本研究的訓練後測驗成績。

三、資料處理

以描述性統計陳列 29 位研究對象的年齡、身高、體重等基本身體條件的平均值。區分完成 800 公尺跑步測驗時間於 2 分 40 秒內 (含) 者為跑步能力較優組，完成時間為 3 分鐘以上 (含) 者為跑步能力較差組。以 Pearson 積差相關探討基本身體條件與完成 800 公尺跑步測驗時間的相關性，以相依樣本 t 檢定各組的訓練前、後 800 公尺跑步完成時間差異，以獨立樣本 t 檢定兩個不同跑步能力組別之間的各變項差異。顯著水準設定 $\alpha = .05$ 。

National Chung Hsing University

參、結果與討論

一、不同跑步能力組別的 800 公尺間歇跑步訓練教學成效

結果顯示跑步能力較優組的訓練後 800 公尺跑步完成時間 147.5 ± 6.0 秒，比訓練前的 153.7 ± 6.3 秒，明顯快了 6.2 秒、4% ($p < .05$)；跑步能力較差組的訓練後 800 公尺跑步完成時間 178.5 ± 4.3 秒，比訓練前 186.3 ± 5.7 秒，明顯快了 7.8 秒、4.4% ($p < .05$)，如表 2 所示。跑步能力較優與較差兩組的 800 公尺跑步成績，都呈現明顯進步的結果。可見本研究採用的連續四週、每週 1 次、每次 5 趟的 800 公尺間歇跑訓練教學課程，具有提升本研究對象 800 公尺跑步測驗成績的教學訓練效果。

經比較兩組訓練前、後進步的差距，本研究的 800 公尺間歇訓練教學課程，對於縮短兩組不同跑步能力者的實力差距只有 1.6 秒、4.9%，貢獻有限。導致原因，可能與兩組皆限定為每次只跑 5 趟的訓練量有關。因為，高的訓練量，才能讓生理上得到訓練的適應性效果，高的反覆次數，才能夠保證技術的量的累積，是質方面進步的基礎 (蔡崇濱等，2001)。從事間歇訓練的優點，就是可以根據個人的運動能力，進行個別差異的運動強度、訓練量調整；也就是說，對於本研究兩組不同跑步能力的研究對象而言，當進行相同運動強度與有限訓練時間等兩項限制條件時，跑步能力較優組所能承受的訓練

量，應該會比跑步能力較差組還要多；由於本研究限制兩組進行相同的訓練趟數，可能因此侷限了跑步能力較優組的進步空間。

表 2

不同跑步能力組別訓練前、後 800 公尺跑步完成秒數比較

	訓練前	訓練後	(t 值)	時間縮短 (進步)
較優 (N=15)	153.7 ± 6.3	147.5 ± 6.0*	(5.771)	6.2 (4.0%)
較差 (N=14)	186.3 ± 5.7	178.5 ± 4.3*	(6.861)	7.8 (4.2%)
兩組差距	-32.6	-31		1.6 (4.9%)

* $p < .05$

二、影響 800 公尺跑步測驗時間的身體基本條件因素

以 Pearson 積差相關探討基本身體條件因素與完成 800 公尺跑步測驗時間的相關性，以瞭解影響跑步測驗成績的身體條件因素。由表 3 得知，體重是唯一一個不論是訓練前或訓練後，都與 800 公尺跑步測驗時間具顯著正相關性 (訓練前 $r = 0.626, p < .05$ ；訓練後 $r = 0.656, p < .01$) 的身體基本條件因素。

李素箱與徐志輝 (2002) 針對大學生體格與體適能之相關研究中興、朝陽大學學生為例的研究結論，男生的身高與完成 1600 公尺跑步測驗時間未具顯著相關性，但是，體重則具有顯著正相關性 ($r = 0.259, p < .05$)。在盧思穎與林正常 (2006) 的五千公尺跑步成績與肌肉適能的相關研究，發現肌力與爆發力都與跑步成績具有顯著負相關性，此外，在修正體重相關因素的影響之後，肌力、爆發力與跑步表現的相關性，分別從 $r = -0.512$ 、 -0.689 提升為 $r = -0.596$ 、 -0.751 。經由此兩篇研究文獻結果，得知體重因素對於耐力跑步表現，確實具有負面的影響力，本段研究結果與此兩篇文獻的研究結果相符合。

表 3

800 公尺跑步時間與基本身體條件的相關性 (N=29)

800 公尺跑步時間		年齡	身高	體重
訓練前	Pearson 相關	-0.046	-0.064	0.626***
	顯著性 (雙尾)	0.812	0.742	0.000
訓練後	Pearson 相關	-0.015	-0.040	0.656***
	顯著性 (雙尾)	0.936	0.836	0.000

*** $p < .001$

由表 4 統計結果顯示，兩組之間僅體重因素，以及訓練前、訓練後的 800 公尺跑步完成時間等 3 項數值達到顯著差異水準。體重方面，跑步較優組的體重比較差組少 (62.7 公斤 vs. 73.7 公斤, $p < .05$)、訓練前 800 公尺跑步測驗時間明顯比較少 (153.7 ± 6.3 秒 vs. 186.3 秒, $p < .05$)、訓練後 800 公尺跑步測驗時間也明顯比較少 (147.5 ± 6.0 秒 vs. 178.5 ± 4.3 秒, $p < .05$)。結果顯示，800 公尺跑步能力較差組的平均體重數值，通常會比跑步能力較優組的還要重。

在簡桂彬 (2006) 的不同的身體組成對體適能之影響的研究結果，亦顯示過重的身體組成在男生的心肺耐力有比較差的表現。本研究的跑步能力較差組的平均體重為 73.7 公斤，比跑步能力較優組的平均體重 62.7 公斤多了 11 公斤，再者，由本研究表 3 統計結果得知，體重因素對於 800 公尺跑步測驗成績具有負面的影響，由此可見，想要快速提升 800 公尺的跑步成績，減重會是另一個有效的方法。

表 4

跑步能力比較優與比較差組的身體基本條件與 800 公尺訓練前、後的跑步時間差異比較

組 別	較優 (N=15)	較差 (N=14)	t 值
年齡	19.2 ± 0.4	19.3 ± 0.5	- 0.523
身高	172.7 ± 3.6	171.8 ± 6.3	0.461
體重	62.7 ± 4.4	$73.7 \pm 7.7^*$	- 4.670
訓前跑步時間	153.7 ± 6.3	$186.3 \pm 5.7^*$	- 14.539
訓後跑步時間	147.5 ± 6.0	$178.5 \pm 4.3^*$	-15.832

* $p < .05$

肆、結論與建議

一、結論

- (一) 本研究所採用的 800 公尺間歇訓練教學方案，對於不論是體能較優或較差組的 800 公尺跑步成績，都能獲得有效的提升。因此，本研究所採用的 800 公尺間歇跑教學方案，可做為一般學生提升 800 公尺跑步成績所採用的訓練模式。
- (二) 體重是影響 800 公尺跑步的身體基本條件因素，因此，若想提升 800 公尺跑步成績，除了從事專業的間歇跑步訓練之外，還必須注意體重的控制。

二、建議

本研究以 800 公尺間歇跑訓練模式，並未造成跑步能力較優組獲得比較大的進步幅

度，導致原因可能與所從事的趟數有關。因此後續對於不同跑步能力者的訓練，在限定運動訓練強度之外，可讓該組於有限的教學時間內，依其個別能力差異，進行更多趟數的訓練，如此可能有助跑步能力較優者產生更好的訓練教學效果，並更加突顯組別之間的差異性。

參考文獻

- 李素箱、徐志輝 (2002)。大學生體格與體適能之相關研究中興、朝陽大學學生為例。
興大體育, 6, 73-80。
- 林正常、王正順 (2002)。《健康運動的方法與保健》。台北市：師大書苑
- 林貴福、徐台閣、吳慧君 (譯) (2002)。《運動生理學》。台北市：藝軒圖書。(Powers, S. K., & Howley, E. T., 2001)。
- 劉立宇、吳芳忠、林政東、鄭景峰、吳柏翰、林明儒 (譯) (2015)。《運動訓練法》。台北市：藝軒圖書。(Tudor O. Bompa & G. Gregory Haff., 2009).
- 蔡崇濱、劉立宇、林政東、吳忠芳 (譯) (2001)。《運動訓練法》。台北市：藝軒圖書。(Bompa, Tudor O., 1999)。
- 盧思穎、林正常 (2006)。五千公尺跑步成績與肌肉適能的相關研究。*運動生理暨體能學報*, 4, 139-147。
- 簡桂彬 (2006)。不同的身體組成對體適能之影響。*北體學報*, 14, 95-105。
- Alford, J., Holmes, B., Hill, R., and Wilson, H. (1985). *Complete Guide to Running*. London: Hamlyn.
- Åstrand, P. O., and Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Fox, E. L., Bower, R. W., and Foss, M. L. (1993). *The Physiological Basis for Exercise and Sport* (5th ed). Dubuque, IA: Wm. C. Brown.
- Franch, J., Madsen, K., Djurhuus, M. S., and Pedersen, P. K. (1998). Improved running economy following intensified training correlates with reduced ventilator demands. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (8), 1250-1256.
- Harre, D. (1982). *Trainingslehre* (Ed.). Berlin: Sportverlag.

Four Weeks of 800-Meter Interval Running Training Teaching Programs for Different Teaching Ability of Running Training Results

Yu-Min Tsai¹, Chih-Jen Chen^{2,*} and Min-Kun Chen³

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

²Taoyuan Innovation Industry of Technology

³Office of Physical Education, National Chung-Hsing University

Abstract

Purpose: This study focused on effectiveness of teaching 800-meter interval running programs for students with different running abilities. Method: Subject were twenty-nine male college students, divided into a good group (GG) with fifteen members, and a bad group (BG) with fourteen members. Program proceeded with 180 beats/ min for one 800-meter-run for five rounds, and rest until down to 140 beats/min between every two rounds, and had this program once a week for four consecutive weeks. Pearson product moment correlations to find the correlation between basic physical conditions and 800-meter run time. Dependent samples t-test differences between before and after training program. Independent sample t-test differences in various variables between GG and BG groups. Significant level was $\alpha = .05$. Result: 1. After four weeks, GG was 147.5 ± 6.0 seconds for after training compared to 153.7 ± 6.3 seconds for before, with a significantly faster 6.2 seconds. BG group for after training was 178.5 ± 4.3 seconds compared to 186.3 ± 5.7 seconds for before, with a significantly faster 6.2 seconds. There was only 1.6 seconds gap between two groups. 2. Weight was positively correlated to run time regardless of before or after training. 3. Average weight of GG was significantly less than BG. Conclusion: In this study, the 800-meter interval running training programs will enhance 800-meter run time. In addition, weight loss helps to enhance performance.

Keywords: physical training, running training, weight.