

間歇訓練法對運動表現之探討

陳彥齊¹ 鄭琪維² 林瓚良³

¹ 國立屏東科技大學休閒運動健康系研究所

² 陸軍軍官學校體育組

³ 聯航科技股份有限公司

摘要

間歇訓練法是現代運動競技和健身產業常用的一種訓練模式。從過去的文獻可以得知在運動競技上，不同的間歇訓練組合，能有效提升運動表現的效果；而在健身產業領域，則是普遍被運用於行銷瘦身和減重減脂等作法。因此本研究進一步收集過去相關間歇訓練法的種類，並加以彙整出間歇訓練法、循環訓練法和TABATA間歇訓練法供相關領域學者和研究人員之參考。研究目的旨在探討間歇訓練法對運動表現，研究方法採文獻回顧法。研究結論與建議：間歇訓練法能有效提升心肺耐力、肌耐力與肌力，且能增加肌肉質量和提升基礎代謝率，此外，在能量消耗面，運用於減脂減重也有不錯的成效。依據相關文獻彙整後，本研究建議，一般民眾和初級運動員可從低中強度的間歇訓練法或循環訓練法來維持基礎體能和良好體態；而對於已具備一定基礎的運動健身愛好者或中高層級運動員，建議可採用較高強度的間歇訓練法或是選擇TABATA訓練法來提升體適能和運動表現。

關鍵字：間歇訓練，循環訓練，TABATA，運動表現

一、緒論

在日常生活、運動與參加競技比賽，在進行各種肢體表現時，都必須藉由心臟輸出血液維持氧氣的輸送，維持心跳，並且肌肉帶動骨骼，呈現所需的肢體運動。心臟帶動身體中氧氣輸送至肺部，進行呼吸作用，即是心肺功能；能夠產生較持續性的動作表現，並且不斷反覆地進行，即是肌耐力；能將重物抬起或是運動中所需的肢體表現，則是藉由肌肉的力量呈現，即是肌力。從事規律的心肺耐力、肌耐力與肌力，提高肌肉量，提升新陳代謝，幫助降低體重[11]。間歇訓練法是現代運動競技和健身產業常用的一種訓練模式，從過去的文獻可以得知在運動競技上不同的間歇訓練組合，能有效提升運動表現的

效果；而在健身產業領域，則是普遍被運用於行銷瘦身和減重減脂等作法。因此本研究採用文獻回顧方式，並進一步探討間歇訓練法對運動表現之影響。

二、間歇訓練法之初探

間歇訓練法是德國的Woldemar Gerschler與Herbert Reindel在1930年代利用心跳率發展出第一個間歇訓練模式，訓練的重點是短距離(100-450m)、高強度(心跳率：180beats/min)並搭配短時間(90s)的恢復，藉此增加訓練的質量，爾後間歇訓練法便被廣泛的運用在各項競技訓練當中，訓練與休息的時間一般為1:1或1:2，此安排可以使整體訓練時間比連續訓練法更長，所以此訓練法必

須具有一定的有氧與肌肉適能才可以進行，至今亦常被一般人作為身體活動的訓練選項之一。

間歇訓練法是在一次訓練中將訓練量分割為若干小組實施，而在每個小組之間加入的休息，稱之為組內休息(resting-time within，簡稱RTW)；在各個小組之間加入的休息，稱之為組間休息(resting-time between，簡稱RTB)[8]。

依據教育部體育大辭典編撰委員會在2015年的報告書[12]指出在不完全休息相互交換之訓練方式，其目的為改善循環系統功能，增加攝氧的能力，以提升全身性與速度性耐力；內容包括（一）決定能量的系統；（二）運動期與休息期的時間；（三）反覆次數與組數；（四）訓練強度。

間歇訓練又可由五種因子構成：（一）每次練習的距離與時間；（二）每次練習的組數與次數；（三）每次練習的負荷強度；（四）每次（組）練習的間歇時間；（五）間歇時休息方式（分為積極性和消極性兩種），而依據五種因子，即可設計不同的間歇訓練模式 [9]。

三、循環訓練法之初探

循環訓練法是於1956年學者Adamson和Morgan[1]所提出，主張循環訓練法可鍛鍊全身肌群，且建議循環訓練應選擇不太需要技術、簡單易行、可知運動量(標準化)的運動項目為宜。其優點能有效提升學生耐力、肌力及速度等能力，且亦結合了肌力、耐力、間歇訓練和重量訓練的複合式訓練方式。張銀霖和張聰榮[14]提出循環訓練重要性如下：對促進肌肉、呼吸、循環適應的發達具有很好的效果；適合團體或個人操作，唯需注意個別差異，調整不同操作次數；任何地點都可操作；可以原地操作、跑動操作、空手或器材操作；適合專項體能的強化，又可顧及到全身性體能；適合不同性別及年齡；操作肌群之做功與休息間歇進行；具樂趣及變化。循環訓練是一種科學化的訓練，它是預先設定一

組的運動，並選定運動的次序及各運動的反覆次數，並使操作者能在最短時間內連續的完成一系列性質不同的體能訓練；它是以促進呼吸、肌肉、循環等機能漸進發達為目的的一種綜合性運動訓練；它更是融合以增進肌力、肌耐力、動力等為主的重量訓練法，以及提高全身耐力為主的間歇訓練於一體的一種新穎體能訓練法。循環訓練有下面三大特性：

一、以促進肌肉、呼吸、循環的適應性發達為目的。

二、採用了漸進和超載的原理。

三、是適合於個人或團隊實施的訓練法。

張思敏[13]認為循環訓練以發展肌肉力量及心肺耐力兩種目標，故在訓練前應先確定訓練目標，而針對訓練內容、時間及強度，配合實施進行訓練。循環訓練是以接近最高負荷程度的方式，配合時間因素之簡單訓練，以獲得肌力與心肺功能兩方面的增強效果。詹益欣和翁睿忱[15]研究提出循環訓練是依次序巡迴做一連續不同的活動，來提升運動技巧所需的體能。其優點是在有限的時間和場地內，同時為一群運動員提供爆發力、耐力、敏捷性、力量、有氧無氧運動能力的訓練。循環訓練一方面能訓練運動員的體能，另方面亦能幫助運動員改善技術。同一動作可以設計不同的強度，以配合體能程度不同的運動員。每一循環的運動組成通常有6-15個不同項目，各項運動必須依規定次序操作。運動員可由不同的運動站開始進行操作，通常設計讓運動員在5-20分鐘左右完成一個循環，在訓練中會要求在最短時間內完成三個循環。而在編排運動時，應避免同一肌群連續使用。並將循環訓練組成要素大致區分為六項：

一、時間：訓練時間以10至30分為主。動作型態以持續有氧運動約60至90秒，80%負重操作8至10下進行5組為宜。

二、運動負荷量：負荷量依個人體能而定且隨訓練與體能增加而調整負荷

量。

三、練習強度：以最高強度的78至85%實施。

四、動作項目：一般來說以6至15個動作項目，實施3組動作項目的排列，並且應避免連續使用同一肌群。

五、間歇時間的長短：訓練有素的運動員的間歇時間為15至90 秒，不超過3至4 分鐘。

六、反覆練習的次數：通常初學運動員為2至3組，訓練有素的運動員可達4至6 組。

四、TABATA間歇訓練法之初探

TABATA間歇訓練 (Tabata Training) 是1996年由學者Tabata [3]提出，當時是為了提升競速滑冰代表隊的成績而研發設計出的間歇訓練模式。此訓練方法會模擬競賽時極高強度，因此將運動選手區分成A、B兩組，試著比較1小時適當強度運動與4分鐘高強度運動的效果。A組每週5天進行適當強度的運動1小時，為期六週；B組則是每週4天進行高強度的運動4分鐘，同樣為期六週。結果，A組選手們的心肺功能大幅提升，但是在無氧系統方面則無顯著差異，而B組在的心肺功能亦大幅提升，肌肉量則比實驗前增加了28%。這項研究結果顯示，高強度短時間的運動不僅能燃燒體脂肪，更可提升肌肉量和提升基礎代謝率。結論：TABATA間歇訓練法運用於運動員表現有顯著之成效，此外更可提供一般民眾和繁忙公務的上班族群和久坐少動族群之運動處方，透過短時間高強度的間歇訓練，來達到能量消耗和維持體態及基礎體能，因此TABATA間歇訓練法在近年來備受運動相關領域所推崇和研究。

五、間歇訓練法對運動表現之相關文獻

近幾年來，運動科學的進步，許多學者指出，運用間歇訓練能夠有效同時提升心肺耐力、肌耐力與肌力。而 Ready 等人[2] 研究

讓 17 位受試者參與 6 週的間歇訓練，結果證實能夠提升心肺耐力；此外，本研究也指出間歇訓練能夠同時提升心肺耐力、肌耐力與肌力。林學宜和董至聖[10]運用登階訓練方式來探討心肺耐力(耗氧量)、肌耐力與肌力(最大肌力)的影響，以 24 位男性學生為受試者，在未接受訓練前及訓練後分別測其最大耗氧量、肌耐力及肌力，結果發現訓練後最大耗氧量及肌耐力顯著的進步，肌力方面則無顯著差異。所得之結論為：登階訓練對心肺功能及肌耐力的提昇有顯著的幫助，至於肌力方面則無顯著的影響。Talanian 等人 [4] 以 8 位健康女性(年齡 22 ± 1 歲；最大攝氧量 $23.6 \pm 2.4 \text{ ml/kg/min}$)，每週 3 至 4 次間歇訓練(每次 10×4 分鐘，強度為 90%最大攝氧量峰值，休息時間 2 分鐘)，結果發現脂肪代謝比率顯著提升 36%。Whyte 等人 [5] 針對肥胖患者實施 30 秒間歇訓練，休息時間為 4 分 30 秒，每週 6 次，每次 4 至 6 循環，為期 2 週。結果發現有氧及無氧能力均明顯提升，且腰臀圍減少並改善胰島素敏感度。蔡玉敏等人 [16]研究將 29 位男大學生依照跑步能力分為較優組 15 位和較差組 14 位，探討四週 800 公尺間歇跑步訓練教學對不同跑步能力者的訓練成效，結果顯示兩組分別在訓練後效果均顯著較訓練前提升，此外在體重與跑步時間呈正相關，故推論減重能有效提升跑步成績。史明政等人 [7]以 36 名男子橄欖球運動員隨機分為上肢組、下肢組和對照組，對照組為 6 週正常訓練，上肢組則為 6 週正常訓練外在加入上肢訓練，下肢組一樣為 6 週正常訓練再加入下肢訓練。結果顯示：訓練後上肢組和下肢組顯於對照組。結論：不同方式衝刺間歇訓練有效提升橄欖球運動員之運動表現。

六、結論與建議

綜合上述文獻總結，歸納如下列幾點：

一、間歇訓練法能有效提升心肺耐力、肌耐力與肌力，且能增加肌肉質量和提升基

礎代謝率，此外，在能量消耗面，運用於減脂減重也有不錯的成效。

二、根據過去相關研究證實，間歇訓練法和循環訓練法可因運動強度的設計而得到不一樣的反饋，適用於一般民眾和各層級之運動員，亦是眾多學者和健身體能教練推薦短期內體能改善的有效方法之一

，而TABATA間歇訓練法因設計規範和休息時間限制的搭配，似乎比間歇訓練法和循環訓練法還要更嚴謹，因此適合運用在有一定基礎體能以上之運動員或是希望短期內快速達到瘦身效果的民眾。

三、依據上述相關研究彙整，提出本研究建議，一般民眾和初級運動員可從低中強度的間歇訓練法或循環訓練法來維持基礎體能和良好體態；而對於已具備一定基礎的運動健身愛好者或中高層級運動員，建議可採用較高強度的間歇訓練法或是選擇TABATA訓練法來提升體適能和運動表現。

參考文獻：

- [1] Adamson, G.T., & Morgan, R.E., "Circuit training" *Journal of Physical Education*, London, Vol. 137, 1956.
- [2] Ready, A.E., & Eynon, R. B., Cunningham, D.A., "Effect of interval training and detraining on anaerobic fitness in women" *Can J Appl Sport Sci* Vol. 6, pp.114-8, 1981.
- [3] Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K., "Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and $\dot{V} \cdot O_{2max}$." *Medicine and science in sports and exercise*, Vol. 28(10), pp. 1327-1330, 1996.
- [4] Talanian, J. L., Galloway, S. D., Heigenhauser, G. J., Bonen, A., & Spriet, L. L., "Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women." *Journal of Applied Physiology*. Vol. 102, pp. 1439-1447, 2007.
- [5] Whyte L. J., Gill J. M., & Cathcart, A. J., "Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men." *Metabolism Clinical and Experimental*." Vol. 59, pp. 1421-1428, 2010.
- [6] 王文筆, "不同負荷肌力訓練對男性肌力素質與肢圍效果的研究" *大專體育學刊*, 5(1): pp. 175-183, 2003.
- [7] 史明政、劉泳、趙振東、謝維軍, "不同方式衝刺間些訓練對優秀男子球運動員運動能力的影響" *中國體育科技*, 55(7): pp. 22-29, 2019.
- [8] 李後政、許志耀、呂學冠, "間歇訓練的理論與實際運用：以跆拳道為例" *運動教練科學*, (5): pp. 35-51, 2005.
- [9] 李誠志, *教練指南*。臺北市：文史哲出版社, 1994.
- [10] 林學宜、董至聖, "登階訓練對心肺耐力、肌耐力與肌力影響之研究" *宜蘭技術學報*, 5: pp. 131-134, 2000.
- [11] 侯堂盛、林晉榮, "兒童與青少年肥胖對生活品質影響之探討" *嘉大體育*, 5: pp. 10-18, 2006.
- [12] 教育部體育大辭典編審委員會, *體育大辭典*, 台北：臺灣商務印書館股份有限公司, 2015.
- [13] 張思敏, "循環訓練應用於網球運動之研究" *教練科學*, 3: pp. 213-220, 2003.
- [14] 張銀霖、張聰榮, "循環訓練如何應用於角力運動之體能訓練" *大專體育*, (82): pp. 24-28, 2006.
- [15] 詹益欣、翁睿忱, "循環訓練應用於網球運動之探討" *淡江體育*, (10): pp. 153-160, 2007.
- [16] 蔡玉敏、陳智仁、陳明坤, "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" *興大體育*, 15: pp. 61-69。
- [17] 劉亦陞、謝仲裕, "單次長時間與多次短時間運動對能量消耗之影響" *體育學報*, 40 (1): pp. 15-27, 2007.

Discussion on Interval Training Method to Sports Performance

YEN-CHI CHEN¹, CHI-WEI CHENG², Zan-Ligang Lin³

¹Department of Recreational Sport and Health Promotion, National Pingtung University of Science and Technology

²Physical Education Section, Republic of China Military Academy

³LAN-HANG Technology corporation, Taiwan

Abstract

The interval training method is a training mode commonly used in modern sports and fitness industries. From the past literature, we can know that different interval training combinations in sports competition can effectively improve the performance of sports performance. In the field of fitness industry, it is generally used to market weight loss and weight loss methods. Further collect the types of related interval training methods in the past, and aggregate the interval training method, loop training method and TABATA interval training method for the reference of scholars and researchers in related fields. The purpose of this study was to explore the performance of interval training methods on athletic performance. This research method adopts literature review method. Research conclusions and recommendations: Intermittent training can effectively improve cardiopulmonary endurance, muscle endurance, and muscle strength, and can increase muscle mass and basal metabolic rate. In addition, in terms of energy consumption, it has good results in reducing fat and weight. According to the relevant literature, this study suggests that the general public and junior athletes can maintain basic fitness and good posture from low-medium interval training or cycle training; Athletes, it is recommended to use higher-intensity interval training method or select TABATA training method to improve fitness and athletic performance.

Key words: Interval training, Circuit training, TABATA, Athletic performance