



跑步機高強度間歇訓練對跳高選手無氧閾值耐力、恢復期乳酸曲線之影響

蘇唯倫¹ 陳佳慧² 蕭敬衡² 張嘉澤²

¹ 中國文化大學教練研究所

² 運動能力診斷與訓練調整研究中心

壹、緒論

HIIT 模式是目前訓練趨勢，Hägele et al. (2009) 研究發現個人無氧閾值耐力影響最大負荷乳酸堆積濃度。而 HIIT 訓練模式是著重接近個人最大負荷 (95%) 的強度進行不完全休息的訓練，因此將造成肌肉極大的缺氧。Mester (1988) 指出在高強度負荷運動，肌肉能量提供將以肌肉蛋白質轉成氨基酸與碳水化合物兩個路徑進行。以比賽型態得知跳高是在極短的時間完成，助跑與跳躍動作。但是在訓練上，無法以此模式進行訓練。為了培養競技的能力，必須以各種不同模式進行訓練。因而造成乳酸堆積是必然的，Neumann (1991) 指出在高乳酸堆積情況，是無法進行技術與戰術訓練。因此如何提高訓練品質，不造成乳酸堆積是本研究主要目的。

貳、研究方法

一、受試者:

本研究對象為大專田徑甲組跳高選手一名，年齡 23 歲身高 186cm 體重 85kg，訓練年數 11 年。

二、方式:

測試方式為 Mader et al. (1976) 所提出的有無氧閾值 (2-4mmol/l) 測試，於高速跑步機 (h/p cosmos) 上進行，起始速度 2.5 m/s；每階上昇 0.5 m/s；每階持續 5 分鐘；每階結束休息 30 秒採集血乳酸並記錄心跳率，測試至受試者最大負荷為止。

三、訓練方式:

以八天為實驗週期，第一天與第八天實施有無氧閾值測試 (T1 與 T2)。T1 後休息兩天，接著以高速度跑步機進行連續三天高強度間歇訓練，訓練後經過一天的完全休息，再進行 T2。訓練期為連續三天跑步機高強度漸歇訓練，起始速度為 2.5m/s 持續 3 分鐘，接著將速度提昇至有無氧閾值測試時受試者的最高速度+1.5m/s，持續 60s，間歇期以 1.5 m/s 速度進行動態恢復，時間為 2 min，最高速共重複 4 次。於訓練第一天及第三天記錄運動後心跳率與採集運動後恢復期之血乳酸。本研究所得數據進行訓練前與訓練後差異分析 (T1-T2)。2-4mmol/l 閾值耐力則以 Lactate EXPRESS 25 軟體進行分析，以 Sigma 8.0 進行繪圖。

參、結果分析與討論

圖-1 為第一天與第三天兩天訓練之最大乳酸與前後測 4 mmol/l 速度分析。結果分析顯示第一天 (Tr-1) 恢復期的最大乳酸為 10.13

mmol/l，在第七分鐘 (E7) 顯現。第三天 (Tr-3) 訓練結束恢復期最大乳酸則提昇到了 13.58 mmol/l (E3)，兩次差異+3.4 mmol/l。恢復期第十五分鐘 (E15) 血液乳酸濃度在 Tr-1 與 Tr-3 差異則為-1.71 mmol/l。在無氧閾值耐力(4 mmol/l) 速度，第一次 (T-1) 測試為 3.1 m/s，第二次 (T-2) 則為 2.8 m/s，差異 -0.3 m/s。訓練心跳率分析，第一天 (Tr-1) 與第三天 (Tr-3) 心跳率平均值分別為， $183 \pm 6.3 \text{ min}^{-1}$ 、 $178 \pm 6.2 \text{ min}^{-1}$ ，兩者差異為 -5 min^{-1} 。如圖-2 所示。就結果來看，實施高強度間歇訓練後乳酸恢復速度明顯提升。如果是休養一段時間後要恢復訓練，但無氧耐力明顯下滑的選手應可實施此訓練，較能更快恢復體能跟上團隊的訓練量。

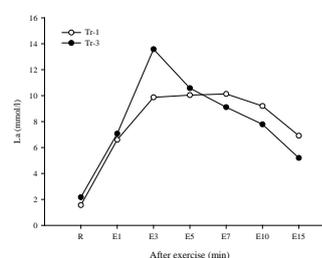


圖-1：第一天與第三天訓練恢復期乳酸曲線

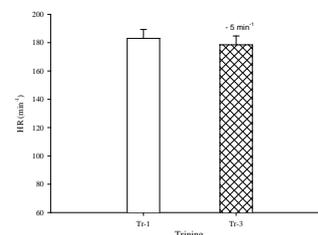


圖-2：第一天與第三天訓練之心跳率分析

肆、結論與建議

結果分析顯示受試者在三天跑步機高強度訓練，訓練心跳率與恢復期血液乳酸排除速度，均明顯優於前測。因此建議專項期如欲快速改善運動員無氧耐力，可以應用高速度跑步機進行訓練。

參考文獻

- Hägele, M., Zinner, C., Wahl, P., Sperlich, B., Mester, J. (2009). Die Effekte Unterschiedlicher Erholungsprotokolle bei hoch intensivem Ausdauertraining (HIT). Deutscher Zeitschrift für Sportmedizin. 173-174.
- Mester, J. (1988). Diagnostik von Wahrnehmung und Koordination im Sport. Wissenschaftliche Schriftenreihe des Deutsche Sportbandes.
- Neumann, G. (1991). Zur Leistungsstruktur der Kurz- und Mittelzeitausdauer-Sportarten aus sportmedizinischer Sicht. Leistungssport 21,29-31.

