



急性短時間負荷對血液乳酸堆積之影響（跳繩-10m）

黃聖庭¹ 張嘉澤²

¹ 國立體育大學競技與教練科學研究所

壹、緒論

運動負荷主要能量路徑為脂肪、碳水化合物與蛋白質三種。從能量產生方式又分為無氧糖酵解（乳酸、非乳酸）、無氧與有氧混合、有氧路徑。而運動負荷主要能量來源，取決於運動強度與時間。過去研究指出運動負荷時間 <10 s，主要能量來源為無氧非乳酸 ATP-PC 能量系統 (Badtke, 1987)。ATP 和 CrP 在肌肉的量很少，只能在短時間的肌肉收縮使用。由此可知高強度短時間的運動負荷，是以無氧非乳酸（ATP-PC）作為主要能量路徑，例如籃球、網球…。而隨著負荷時間的增加，細胞漿 (Cellplasma) 是無氧糖酵解 PFK 反映作用來源，主要作為提供徑賽 200~800 m 與游泳 100~200 m 及中長距離競賽之無氧能量路徑。

在 CrP 的儲存，短時間高強度訓練大於長時間耐力訓練。特別是短時間高強度運動中，此專項能量能提昇無氧非乳酸能力的恢復。

張嘉澤 (2010)。過去研究指出 ATP 系統能力越好，就能延緩進入無氧糖酵解階段；有氧能力越強，更能提昇 ATP-PC 能力 (Hollmann, 1982)。因此本研究探討急性短時間負荷對血液乳酸堆積之影響。

貳、研究方法

研究對象：

受試者為 6 名健康成年。平均年齡為：22.7±0.5 歲，平均體重為：61.5±12.3 公斤，平均身高為：165.3±6.7 公分。

方法：本研究測試分為急性跳繩及 10 m 衝刺跑兩項。兩項測試間歇 20 分鐘。10 m 衝刺進行 3 次，每次休息 20 秒。急性跳繩共進行 5 次，每次 10 秒，間歇 20 秒。兩項測試強度皆以個人最大努力進行。生物參數收集為血液乳酸，採集時間分為安靜值與恢復期第一分鐘 (E1)、E3、E5、E7 min。數據以皮爾遜積差相關作為分析。

參、結果分析與討論

結果顯示，10 m 衝刺測試乳酸堆積指標介於 0.013~0.108 mmol/l*s，跳繩測試乳酸堆積指標則介於 0.091~0.448 mmol/l*s 之間，兩者呈現正相關 (r=0.5)。如圖-1 所示。本研究結果發現，10 m 衝刺及跳繩的兩項測驗中乳酸堆積皆小於 0.5 mmol/l*s。這個現象顯示兩項運動型態皆以 ATP-PC 作為主要能量路徑。過去研究指出運動負荷時間 <10 s，主要能量來源為無氧非乳酸 ATP-PC 能量系統 (Badtke, 1987)。結果顯示在兩項測驗中皆使用 ATP-PC 系統能量路徑。而在本研究皆以 3 次，休息 20 秒的 10 m 衝刺與 5 次，間歇 20 秒的 10 秒跳繩高強度運動負荷進行測試，但是本研究結果顯示恢復期乳酸堆積皆 <0.5 mmol/l*s。依據過去研究顯示非循環式運動項目訓練目的在於快速恢復能力，其比賽主要能量提供路徑為 ATP-PC。此症狀反應是依據運動員之有氧能力 (Weicker et al., 1994)。因此可知本研究受試者有氧能力較佳。

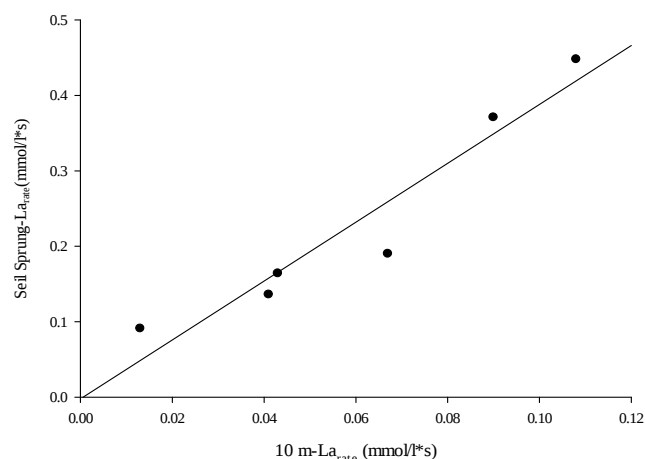


圖-1：跳繩與短距離衝刺無氧非乳酸分析

肆、結論

兩項測試都呈現正相關，顯示短時間高強度的訓練模式，主要能量路徑運用為無氧非乳酸（ATP-PC）系統，能夠延緩血液乳酸堆積，提高訓練之效果，也確保訓練之強度，而有氧能力的提高更可以提昇 ATP-PC 系統的能力，建議在往後的訓練中，可應用本研究的短時間高強度訓練，並增強有氧基礎能力，達到更佳的訓練效果。

參考文獻

張嘉澤 (2010)。運動能力診斷與訓練調整。台北縣林口鄉：台灣運動能力診斷協會。

Badtke, G (1987): Sportmedizinische Grundlagen der Körpererziehung und des sportlichen Training. Barth, Leipzig.

Hollman, W., Rost, R. (1982): Belastungsuntersuchungen in der Praxis. Grundlagen Technik und Interpretation ergometrischer Untersuchungsverfahren. 120-126 102-126

Weicker, H.; Strobel, G. (1994): Sportmedizin und Biochemischphysiologische Grundlagen und ihre sportartspezifische Bedeutung. Gustav Fischer Verlag, S. 25-28