

急性力量耐力與手搖溫蓋特負荷對沒有運動習慣者心跳率與乳酸之影響

游岳臻¹ 王月琪² 張嘉澤²

¹國立台灣體育運動大學運動健康科學研究所

²台灣運動能力診斷與訓練調整研究中心

壹、緒論

力量耐力是由力量+耐力組成，它是表示肌肉對疲勞的抵抗能力。力量耐力的特徵是顯現在肌肉接受阻力維持穩定的收縮。力量耐力訓練的目的是要改善肌肉的能量流動和維持長時間高力量衝刺的能力。在運動負荷的持續時間內扮演著快速提供能量與醣質新生及長時間維持衝刺的力量能力（張嘉澤，2008）。溫蓋特(Wingate)無氧能力測驗主要以30秒個人最大負荷進行，而在高強度短時間負荷(HIT)，立即引起體循環壓力，增加心臟跳動。此反應提高血液流動速度，進而提高肌肉氧氣含量(Stögl et al. 2010)。提升人體血液抗氧化能力，有助於減少中強度耐力運動引起之短暫氧化壓力與肌肉損傷。Fröhlich 等(2002)以低劑量負荷對健康沒有運動習慣成人進行力量耐力訓練，結果顯示受試者在後測(T2)安靜心跳率顯著下降，在15分鐘蹬階測試最大心跳率亦達顯著下降。一般人因為運動時間受限制，無法固定與持續性進行身體活動。而由縮短運動時間，提高負荷劑量。增加心臟與肺壓力，提高體循環系統。因此本研究藉由急性力量耐力與手搖負荷探討其對沒有運動習慣者的心跳率與肌肉無氧能力之影響。

貳、研究方法

(一)受試者

研究受試者為健康大專學生，年齡皆為22歲。身體與體重則分別為165.3±4.11cm、58.8±7.9 Kg。沒有運動習慣。

(二)實驗方式

本實驗研究分為力量耐力和上肢無氧耐力兩部份。第一項測試為力量耐力，上肢負荷劑量為體重30%，下肢則為40%。負荷方式為循環式，上肢包含坐姿手推舉，滑輪下拉，下肢則為坐姿股四頭肌與俯臥腿彎曲。負荷範圍共3組，每項動作重複15次(3x15)，組間休息60s(採集血液10μl與紀錄心跳率)。第二項上肢無氧耐力測試應用wingate test進行，測驗前10分鐘先暖身。男性受測者負荷阻力為75 watt，女性則為50Watt。每次30秒，組間休息90秒(採集耳垂血液10μl與紀錄心跳率)，負荷範圍為3x30s。所有數據以相依樣本t-Test進行分析。

參、結果分析與討論

結果顯示力量耐力(Strength endurance)第一組(Set-1)負荷血液乳酸平均值為3.4±0.5 mmol/l，Set-1與Set-3則分別為3.8±0.8、5.3±1.6mmol/l。上肢溫蓋特測試乳酸堆積濃度平均值則為2.9±0.9 mmol/l (Set-1)，Set-2與Set-3平均值則為5.9±2.1與5.9±1.3mmol/l。兩項運動負荷乳酸堆積濃度於Set-2達顯著差異(p<0.05)，其他測試時間點均未達顯著差異。如圖-1所示。研究發現溫蓋特測試乳酸堆積濃度高於力量耐力測試，但是從肌肉運動量分析，溫蓋特測試只有使用上肢肌群。Neumann 等(1993)指出運動中乳酸的產生主要來自肌肉，而Rost 等(1982)亦提出運動負荷劑量高低，也是乳酸堆積因素之一。此現象沒有運動習慣者，使瞬間呈現無氧狀態。可能引起新陳代謝系統壓力，進而促使肌肉能量提供加速。

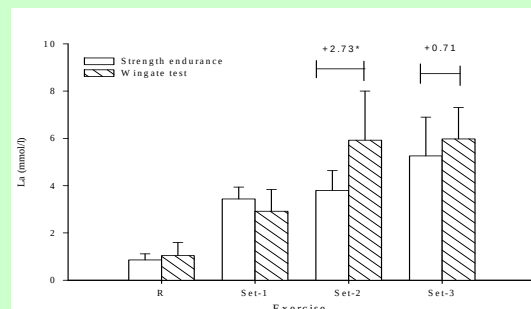


圖-2 為 Strength endurance 與 上肢 Wingate test 心跳率分析

結果顯示 Set-1 兩項運動負荷心跳率差異+36min⁻¹ (p<0.001)，Set-2與Set-3心跳率平均值差異均為+29 min⁻¹ (p<0.05)。從結果分析顯示上肢溫蓋特測試心跳率均高於力量耐力，此現象反應出心臟壓縮對刺激的作用。Engelhardt 與 Neumann (1994) 研究發現急性負荷模式使心跳率上升，主要在於瞬間呼吸頻率節奏改變所至，不會因為動作型態有所差異，此現象與本研究結果分析相同。而運動負荷促使心跳率上升，主要症狀在於肌肉急速缺氧，呼吸中樞延腦立即進行調節 (De Marées (1994)。此現象與本研究溫蓋特測試模式瞬間造成肌肉缺氧症狀反應相同。

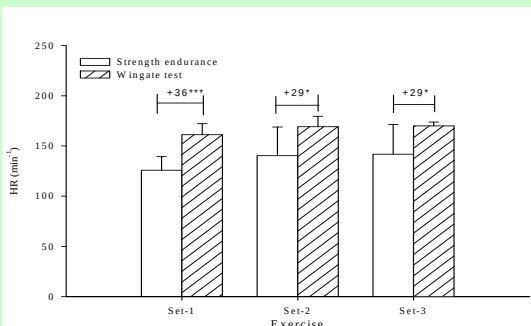


圖-2：Strength endurance與Wingate test心跳率平均值標準差

伍、結論

結果分析發現少量肌群提供運動負荷，亦造成高量乳酸堆積與心跳率。因此建議一般人沒有心血管疾病者，如無法從事運動。可以運用Wingate 模式負荷，提供體循環與肌肉能量提供效率。

參考文獻

- 張嘉澤 (2008)。訓練學。林口鄉:能力診斷協會。
- Engelhardt, M., Neumann, G. (1994): Sportmedizin. München. In: Ausdauertraining. BLV Sportwissen. 104-105.
- De Marées, H. (1994). Sportphysiologie. Auflage 9. Sport & Buch Strauss. 106-108.
- Neumann, G.; Pruettner, A.; Hottentott, K. (1993): Alles unter Kontrolle. 1 Auflage. Achen, 127-138.
- Rost, R., Hollmann, W. (1982). Belastungsuntersuchungen in der Praxis. Stuttgart; Thieme. 41-50.
- Fröhlich, M., Schmidbleicher, D. & Emrich, E. (2002). Belastungssteuerung im Muskelaufbautraining. Belastungsnormativ Intensität versus Wiederholungszahl. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 53 (3), 79-8.
- Stögl, T., Stieglbauer, R., Sageder, T., Müller, E. (2010). Hochintensives Intervall- (HIT) und Schnelligkeitstraining im Fußball. Leistungssport. 5. Deutscher Olympischer Sport Bund. 43-49.