

摘要

目的：探討四天低氧訓練對舉重選手力量耐力之影響。方法：以六名全國排名前 15 名之男子舉重運動員(平均年齡 21 ± 1.96 歲；身高： 170.83 ± 4.79 公分；體重： 83.51 ± 11.41 公斤；訓練年數： 7.83 ± 3.18 年)參予四天訓練，訓練前實施 2 項前測：最大肌力測試，下肢以後半蹲持續至最大負荷，組間休息 3min。專項測試：下肢(後半蹲)部份以 40%(1RM)的重量，實施 4x20 專項測試，組間休息 60 秒，測試中採集乳酸(1x, 2x, 3x, 4x)。2-4mmol/l 測試：用腳踏車測功儀做有氧-無氧閾值診斷，開始負荷瓦特數為 100 Watt，每階上升 30Watt，每階持續 3min，間歇 30 秒，每階結束後採集乳酸，直至個人最大負荷為止。所有數據以 t-Test 與皮爾遜積差相關進行分析。結果：血液乳酸堆積平均值於第一組(1x)為 5.6 ± 0.6 mmol/l，第二組(2x)則增加 $+1.4$ mmol/l ($p > 0.05$)。下肢 Squat 測試最大乳酸堆積介於 $8.3-11.7$ mmol/l，腳踏車測力計則介於 $8.7-14.8$ mmol/l。兩項測試呈現正相關 ($r = 0.9$, $p < 0.05$)。結論：研究結果分析顯示，受試者之無氧閾值能力佳者，其在高強度負荷下，乳酸濃度越低，肌肉力量的輸出品質就越好，因此建議舉重選手應該增加耐力訓練。

壹、緒論

1896 年在雅典舉行的第 1 屆奧運會上，舉重被列為正式比賽項目。在 1920 年的第 7 屆奧運會上，開始按運動員的體重分成 5 個級別，更改為單手抓舉、挺舉和雙手挺舉。這為近代舉重比賽奠定了基礎。1924 年改為單手抓、挺舉和雙手推、抓、挺舉 5 種。1928 年取消單手舉，保留了雙手舉的 3 種形式。一直到 1932 年的奧運會上舉重被分成了 5 個級別，3 個正式比賽項目 - 抓舉、挺舉和推舉，又於 1972 年奧運會舉重比賽後，正式公佈取消推舉。2000 年雪梨奧運會上男子舉重已發展到有 8 個級別。女子舉重首度登上奧運舞臺也是在 2000 年雪梨奧運會上，而分為 7 個級別競爭。1920 年至 1998 年間，舉重選手的量級一直在增加，體重限制也一直在更改，直到 1998 年國際舉重聯合會將男子 10 個級別減為 8 個：女子調整為 7 個級別目前奧運會上，舉重比賽仍沿用以上之量級為依據。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究以 6 名全國排名前 15 名之男子舉重運動員為對象，平均年齡 21 ± 1.96 歲；身高： 170.83 ± 4.79 公分；體重： 83.51 ± 11.41 公斤；訓練年數： 7.83 ± 3.18 年。

二、測試方式

研究測試分為腳踏車測力計與下肢後半蹲 (Squat) 兩項。腳踏車測力計以 Hollmann et al. (1982) 方式進行，開始負荷為 100 Watt，每階上升 30Watt，每階持續 3min，每次間歇 40 秒，直至個人最大負荷為止。第二項測試下肢後半蹲(Squat)以個人最大力量(1RM) 40%進行 4 組 20 次重複(4x20)半蹲動作，每組間歇 60s。數據以 t-Test 與皮爾遜積差相關進行分析。

參、結果分析與討論

圖-1 為下肢力量耐力測試 (4x20) 血液乳酸堆積平均值於第一組(1x)為 5.6 ± 0.6 mmol/l，第二組(2x)則增加 $+1.4$ mmol/l ($p > 0.05$)，3x 與 4x 平均值則分別增加 $+2.3$ 與 4.6 mmol/l ($p < 0.01$)。

在下肢乳酸前後測的 4 組測試中，乳酸隨著組數的增加而呈現上升趨勢。Gasser & Brooks (1984) 研究指出，運動強度上升時，乳酸會快速大量的產生，使得乳酸產生率高於清除率，因此出現乳酸堆積。Badkte (1987) 指出人體會依據運動的強度及時間，提供不同能量供應系統路徑，而運動當中的無氧糖酵解則會產生乳酸。Janssen and Peter (2001) 發現運動負荷中，血乳酸達到 6-8mmol/l 時將會影響運動技術表現。而專項耐力著重於比賽負荷要求，練習的強度必須達到血液乳酸堆積 > 6 mmol/l (V6) 以上才能達到訓練要求(張嘉澤，2008)。

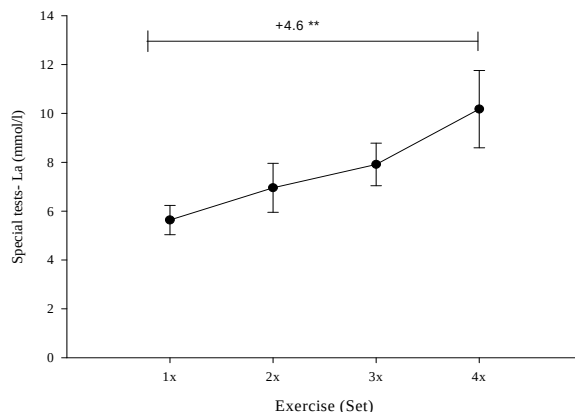


圖-1：四組下肢專項測試血液乳酸堆積平均值與標準差

圖-2 為下肢專項測試與腳踏車測功儀最大負荷血液乳酸分析。下肢 Squat 測試最大乳酸堆積介於 $8.3-11.7$ mmol/l，腳踏車測力計則介於 $8.7-14.8$ mmol/l。兩項測試呈現正相關 ($r = 0.9$, $p < 0.05$)。

在下肢力量與最大瓦特數上升的同時，最大乳酸值也隨著上升，而乳酸會依據運動時間、運動強度以及運動項目而有所不同，並且會因為當下訓練情況促使肝糖份解而受到影響(Hollmann & Liesen, 1973)。因此當運動強度增加時，血液乳酸濃度也會隨著上升(Weltman, 1995)。

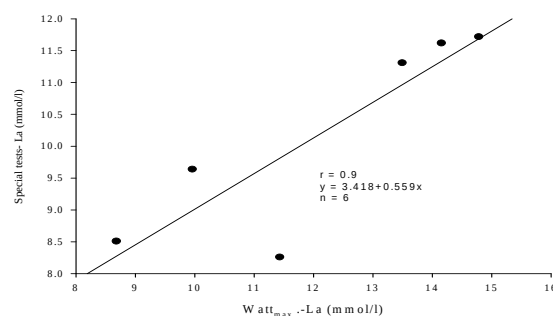


圖-2：下肢專項測試與腳踏車測功儀最大負荷血液乳酸

肆、結論與建議

依據研究結果與上述文獻，需再加強 6 位選手之無氧閾值之能力，在高強度負荷下，乳酸濃度越低，肌肉力量的輸出品質就越好，因此在訓練上應該以此做為訓練目標，因此建議舉重選手應該增加耐力訓練。

參考文獻

- 張嘉澤(2008)。訓練學，台灣運動能力診斷協會。
- 張嘉澤(2010)。運動能力診斷與訓練調整，台灣運動能力診斷協會。
- Badkte, G. U. A. (1987). Sportmedizinische Grundlagen der öper erziehung und des sportlichen Trainings. Leipzig, Magazingasselodge: Badkte.
- Gaesser, G. A., & Brooks, G. A. (1984). Metabolic bases of excess post-exercise oxygen consumption: a review. *Medicine and Science Sports and Exercise*, 16, 29-43.
- Hollmann, W.; Liesen, H. (1973). Der Einflußen eines zwewöchigen Hohen Trainings auf die Leistungsfähigkeit im Flachland, gemessen an spiroergomtrischen und metabolischen parametern.
- Hollmann, W.; Hettlinger, T. H. (1982). Sportmedizin, Grundlagen Fur Arbeit Training und Praventivmedizin. Schattauer. 382-386. In: 張嘉澤: 運動能力診斷與訓練調整 (2010 出版)，台灣運動能力診斷協會。
- Janssen, & Peter G. J. M., (2001). Lacatate Threshold Training, 6-7
- Weltman, A. (1995). Factor affecting the blood lactate response. The blood lactate response to exercise. *Human Kinetics*, Canada, 29-47.

