

手握式震動訓練器之效益評估

王子瑋¹ 劉強¹ 陳全壽²
臺北市立體育學院¹ 國立台灣體育大學(台中)競技運動系²

Email : jw_0127@hotmail.com

摘要

本研究主要探討藉由手握式震動訓練器的訓練能否增進手部立即與恢復測試之運動表現。十位受試者進行 20 秒手握式震動訓練器訓練，結束後經過 10 秒進行立即性測試，60 秒進行恢復測試，且需收集手部控制能力、柔軟度以及肌力與肌肉活化程度之測試。結果顯示藉由手握式震動訓練器提供之震動訓練後，恢復測試肌電活化程度比等長收縮組增加；手部控制力在恢復測試為顯著的進步；手腕屈肌柔軟度不論何種訓練皆達到顯著的進步；握力經過震動訓練後在立即效果上呈現顯著的退步，肌肉活化程度為顯著的進步；等長收縮組握力不論在立即反應或是恢復之後皆是呈現顯著的退步，肌肉活化程度在恢復測試時呈現顯著的退步。因此，透過手握式震動訓練器的介入確實可以針對手部小肌肉群達到訓練的效果。除了神經肌肉的微召上，也證實了經過訓練之後達到了熱身的效果。

關鍵詞：控制力、手部震動訓練

壹、前言

震動訓練對肌力的促進有其效果，而更重要的是神經效益的促進，經過肌梭的激活與多突觸路徑來招募更多的運動單位，希望透過震動訓練能更有效率的達到運動及訓練的效果，事實上經過震動訓練過後可使得肌群較快達到疲勞(Mottram et al., 2006)達到訓練效果。震動刺激的頻率是能否有效促進運動表現的重要影響因素，頻率的高低會影響訓練的效益，且研究指出接近肌肉自然頻率的震動頻率容易使肌肉產生共振甚至使軟組織產生傷害。此外，手部小肌群訓練的器材較少傷害又容易發生，主要與其肌肉組成與功能相關，且針對手腕附近小肌群的訓練更是有其困難度。因此本研究希望可以透過手握式震動訓練器提供手部的震動訓練並利用握力計、表面肌電儀等為驗證工具，探討不同訓練方式的介入是否能立即增進手的握力、肌肉活化程度、控制力、反應能力及柔軟度和恢復情形之探討，以有效掌握手部最佳之震動刺激方式，增進運動表現之效果。

貳、研究方法

本實驗共有 10 位健康的受試者(5 位為男性，5 位為女性)參與，實驗開始前先測得每位受試者的前測資料(刺激前)，所有測試後立即進行 20 秒鐘的手握式震動訓練器(台灣：期美科技股份有限公司提供；重量：300g)訓練，此 20 秒鐘的訓練過程皆需請受試者全力握住手持式震動訓練器，並聽從施測者的口令，訓練結束後經過 10 秒立刻進行第一次後測為立即性的影響(刺激後)，再經過 50 秒進行第二次後測為測試恢復情形(恢

復測試)；每位受試者皆利用平衡次序法完成三種訓練方法，受試者採取坐姿並將其慣用手置於膝蓋上，身體稍微前傾，手肘彎曲 90 度，手腕維持在正中位置，前臂維持旋前的姿勢(如圖一)；訓練方法分為震動組與等長收縮組，震動組(VB)為藉由震動訓練器產生 12.5Hz 之震動頻率；等長收縮組(IC)為握住相同的震動訓練器但無震動產生。本實驗每位受試者需收集的運動表現資料為手部控制能力、屈肌柔軟度測試以及肌力與肌肉活化程度之測試。每位受試者需接受四種表現測試，結果利用 SPSS 12.0 中文版分析，將測試項目分成刺激前與刺激後為一組，刺激前與恢復測試為另一組去做成對樣本 T 檢定的分析。而三種訓練方法之間則比較三組之間各項數據之進步率((後測-前測)/前測*100%)，再利用重複量數 ANOVA 作分析。本實驗訂 $p < 0.05$ 為顯著差異(以☆表示)。



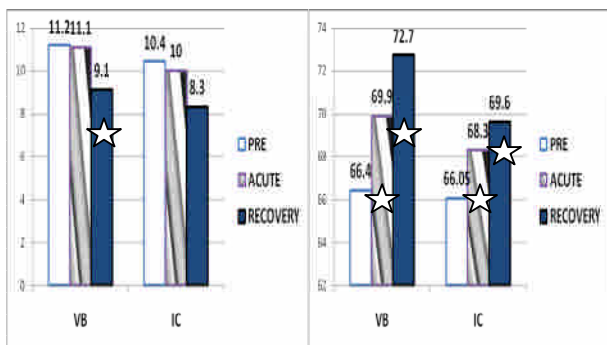
圖一 手持式震動訓練器

參、結果與討論

兩組訓練方式之間之比較：震動組柔軟度的進步幅度在恢復測試的效果來的比立即效果好，表示柔軟度在震動刺激之下，在 60 秒恢復之後確實對關節與肌肉內的感覺受器產生適應機制，達到柔軟度的進步。經過震動訓練之後，在恢復測試肌肉活化程度的效果則是

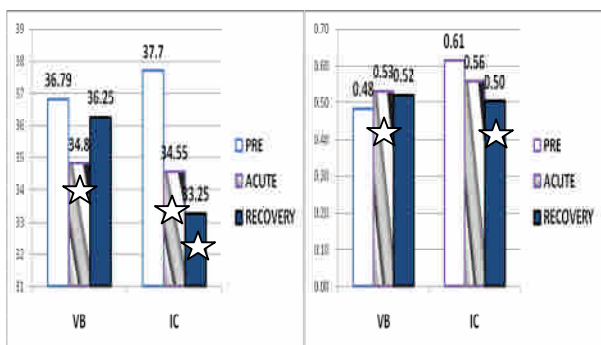
比等長收縮組好，可能是震動訓練組藉由震動訓練對運動單元活化的頻率造成影響，使震動訓練產生的TVR(Tonic vibration reflex) 能夠再招募運動單位及維持肌肉疲勞時運動單位的參與率(Griffin et al, 2001)。

運動表現比較：震動訓練後，手部控制力在 60 秒恢復測試達到顯著的進步(圖二)。有研究指出主動肌肉疲勞會造成快速力量與慢速力量產生力量不足的現象，在疲勞之後容易使得個體對力量感覺的判斷產生不足，使偵測力量感覺受器受影響，主動肌無法有效與拮抗肌達到協調的共同收縮，因而容易造成對力量的誤判。而手部在恢復後對控制力有進步的現象則可能是震動刺激的介入對感覺的受器達到誘發的作用，減少因為疲勞造成的影響。而兩種訓練皆達成熱身的效果，在手腕柔軟度皆達到顯著的進步表現(圖三)，兩種訓練皆在訓練過程被要求使用最大力量做等長收縮，能刺激到肌肉與肌腱內的感觉受器，對力量的改變及肌肉長度去產生調控，甚至達到交互抑制的效果，使得兩種訓練都可以使柔軟度呈現進步的現象。



圖二、控制力(秒)

圖三、柔軟度(度)



圖四、握力(Kg)

圖五、肌肉活化程度(volts)

握力表現經過震動訓練後在立即效果上呈現顯著的退步，而在肌電訊號則是呈現顯著進步的現象；在等長收縮組握力不論在立即反應或是恢復之後皆是呈現顯著的退步，而在肌電訊號則是在恢復測試時呈現顯著

的退步(圖四、圖五)。訓練過程皆採取最大力量收縮造成疲勞的效果在此可以看出，而訓練造成疲勞的效果在等長收縮組甚至持續到 60 秒之後的恢復測試，震動組藉由震動訓練提供 TVR 誘發及肌梭活化，甚至可以更快就達到疲勞的時間(Mottram et al.,2006)，使震動訓練之後能達到和傳統等長訓練像似的訓練效果。透過感覺受器的刺激使人體對肌肉力量展現與控制產生適應的效果，達到較好的恢復情形。訓練後等長收縮組隨著疲勞的累積，肌肉活化程度也隨之降低；震動訓練後，立即效果測試時發現肌電訊號呈現上升的趨勢，可看出透過震動訓練改變了肌肉的放電頻率，爲了要維持相同的活動量，肌肉可以有效徵召更多的運動單位而提升了肌肉的放電頻率。

肆、結論與建議

手握式震動訓練器提供之震動訓練之後可使手部控制力、肌力、柔軟度在恢復之後達到進步的效果，肌肉也較容易達到疲勞狀態而達到訓練效果，並促進肌肉的活化程度且縮短恢復期，透過恢復之後的進步，可以看出震動訓練可達到訓練效果又可避免運動過後的無力感避免傷害的發生。透過手部震動訓練確實對手部小肌肉群達到訓練的效果，除了神經肌肉的徵召上也證實了經過訓練之後達到了熱身的效果。但上肢需接受何種頻率的震動刺激及瞭解上肢自然頻率以減少共振發生便是未來研究方向，及手持式震動訓練長久訓練效果也需要有更多實驗才能更加完整。

伍、參考文獻

- Griffin,L.,Garland,S.,Ivanova,T.,& Gossen,E. (2001). Muscle vibration sustains motor unit firing rate during submaximal isometric fatigue in human. *Journal of Applied Physiology*, *15*, 929-936.
- Mottram,C.J.,Maluf,K.S.,Stephenson,J.L., Anderson, M.K.,& Enoka,R.M. (2006). Prolonged vibration of the biceps brachii tendon reduces time to failure when maintaining arm position with a submaximal load. *Journal of Neurophysiology*, *95*, 1185–1193.

六、致謝

本研究爲行政院國家科學委員會專題研究計劃部分成果，計劃編號 NSC 97-2410 -H-028-005，特此感謝經費補助。