

# 局部振動刺激對疲勞肌肉肌力影響之研究

李旺澈<sup>1</sup> 李恆儒<sup>2\*</sup>

國立嘉義大學 體育與健康休閒研究所<sup>1</sup> 國立臺灣師範大學 體育學系<sup>2</sup>

Email: hjlee@ntnu.edu.tw

## 摘要

有鑑於運動員常會因訓練過度造成肌肉疲勞，造成肌肉力量下降，使得運動表現不佳，本研究希望在疲勞運動後藉由給予短時間的局部振動刺激，可以回復肌力表現並且改善疲勞現象。以 10 名 18~25 歲慣用手為右手之一般大學生(6 男 4 女)為受試對象。受試者直立坐於等速測力機(Biodex System Pro-3)上，慣用手之肩、肘關節保持 90 度、前臂旋後、手腕正中姿勢，進行 33 次最大等長肘關節伸直動作(每次收縮時間 2 秒，休息時間 6 秒)，並在第 30、31 及 32 次之休息時間給予肱三頭肌之肌腱處深層運動按摩槍(Massage hammer，型號：DEM-925)的局部振動刺激。利用等速測力機來量測慣用手肱三頭肌最大等長伸直力矩，收集第 1~3 次、第 28~30 次及第 31~33 次肱三頭肌最大伸直力矩之平均值，經標準化後進行比較分析。資料以 SPSS 12.0 版，進行相依樣本 t 檢定( $\alpha$  值定於 .05)。結果發現肱三頭肌最大伸直力矩之平均值，第 28~30 次較第 1~3 次與有顯著下降情形，第 31~33 次則較第 28~30 次明顯上升。由本研究得知，在運動後因為疲勞所造成肌力下降的情形，可以藉由短時間的局部振動刺激，立即提升該肌肉的肌力。

關鍵字：局部振動刺激、疲勞、肌力

## 一、前言

運動員常會因訓練過度造成肌肉疲勞，增加了運動傷害發生的機率，甚至造成肌肉損傷情形發生，影響到身體健康。此外因為肌肉疲勞會造成肌肉力量下降，使得運動表現不佳。肘關節執行 30 次最大等長伸直動作後會有肌力下降的疲勞現象(Gabriel, Jeffrey, Basford & An, 1997)。振動刺激訓練是一種利用機械裝置來引起肌肉振盪，藉由張力反射(tonic vibration reflex; TVR)，來增加肌肉收縮的效應，以達到刺激神經肌肉系統的效果。目前有許多研究顯示，全身振動訓練平台可以用來增加肌力(Cormie, Deane, Triplett, & McBride, 2006)，然而因為全身振動訓練平台過於笨重，機動性不足，無法在運動競技場上給予運動員即時的刺激訓練。目前市面上有設計輕巧、可攜帶式之小型局部振動刺激器，臨床上常被應用來處理疤痕組織、減低急慢性的疼痛(Bakhtary, Ziaeddin, & Atefeh, 2007)。然而較少有研究提到在運動疲勞後，對肌肉疲勞恢復的立即效果如何。因此，本研究欲探討在肘關節執行 30 次最大等長伸直的疲勞運動後，給予短時間局部振動刺激，是否可以回復肌力表現並且改善疲勞現象。

## 二、研究方法

研究對象：本實驗選取 10 名 18~25 歲慣用手為右手之一般健康大學生(6 男 4 女，平均年齡為 20.8 歲，受試者基本資料如表一)。條件為慣用手無開放性傷口，且一年內無上肢骨折或肱二頭或肱三頭肌傷害，此外在進行實驗前 48 小時內，上肢不可進行運動訓練或比賽性質之活動。

表一 受試者基本資料

樣本數 (人)	年齡(歲)	身高(公分)	體重(公斤)
10	20.8±2.0	169.7±7.4	69.3±16.3

實驗步驟：在了解實驗流程並簽立受試者同意書後，每位受試者坐立於 Biodex System Pro-3 等速測力機(Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, New York)上，身體保持直立貼於椅背上，調整測力軸使得慣用手之肩、肘關節保持 90 度，前臂維持旋後姿勢，手持施力握把，手腕保持正中姿勢。受試者慣用手進行肘關節 33 次(每次收縮時間 2 秒，休息時間 6 秒)之最大等長伸直動作，並在第 30、31 及 32 次之休息時間給予肱三頭肌之肌腱處深層運動按摩槍(Massage hammer，型號：DEM-925)的局部振動刺激，每次振動時間為 6 秒(圖一)。在整個實驗過程中，受試者必須盡全力執行肘伸直動作，並且保持身體直立貼於椅背，慣用手之肩關節不可抬高，手腕保持正中姿勢，

施測者隨時給予口頭提醒，以避免代償的動作產生。利用等速肌力測量儀來進行肘關節最大伸直力矩的量測，記錄每次肘關節最大伸直力矩。



圖一 慣用手肱三頭肌進行振動情形

### 三、結果與討論

由等速肌力測量儀(Biodex system)所收集之 33 次慣用手肱三頭肌最大等長伸直力矩，經標準化後進行分析處理，利用第 1~3 次肱三頭肌最大伸直力矩之平均值、第 28~30 次肱三頭肌最大伸直力矩之平均值，及第 31~33 次肱三頭肌最大伸直力矩之平均值進行比較分析。資料以 SPSS 12.0 版，進行相依樣本 t 檢定之統計分析(顯著水準  $\alpha$  值定於 .05)。結果：本實驗中一般大學生慣用手之肱三頭肌最大伸直力矩之平均值，於第 1~3 次為  $0.048 \pm 0.016$  (N-m/kg)，第 28~30 次為  $0.038 \pm 0.017$  (N-m/kg)，第 31~33 次為  $0.041 \pm 0.020$  (N-m/kg) (表二及表三)。比較第 1~3 次與第 28~30 次之肱三頭肌最大伸直力矩之平均值有顯著差異( $p = .006 < .05$ )，第 28~30 次與第 31~33 次肱三頭肌最大伸直力矩之平均值也有明顯差異( $p = .026 < .05$ ) (圖二)。

表二 肱三頭肌最大伸直力矩平均值之統計量

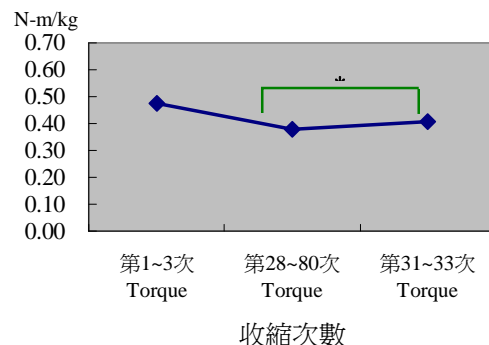
摘要表		
平均數		
項目	(N-m/kg)	標準差
1 - 3 torque	.048	.016
28-30 torque	.038	.017
31-33 torque	.041	.020

表三 成對樣本檢定摘要表

項目	成對變數差異		顯著性 (雙尾)
	平均數 (N-m/kg)	標準差	
1-3 torque - 28-30 torque	.099	.087	.006*

1-3 torque - 31-33 torque	.068	.110	.085
28-30 torque - 31-33 torque	-.03147	.03732	.026*

\* $p < .05$



圖二 慣用手肱三頭肌最大伸直力矩之平均值

### 四、結論與建議

由本實驗結果得知，一般大學生進行慣用手 30 次之肱三頭肌最大等長收縮後，肌力有下降情形，再經過肱三頭肌肌腱 3 次局部振動刺激給予後，肌肉的力量有上升回復的趨勢。因此，由本研究得知，在運動後因為疲勞所造成肌力下降的情形，可以藉由短時間的局部振動刺激，立即提升該肌肉的肌力。本研究藉由直接刺激肌腱上的本體感覺受器，來幫助恢復肌肉的運動功能。未來可以加入肌電訊號的研究，來探討是否也有幫助恢復疲勞的功效。此種設計輕巧、可攜帶式之小型局部振動刺激器，或許應用在競技場上，可給予運動員即時的刺激訓練，提升運動員的運動表現。然而本實驗只針對一般大學生之肱三頭肌作研究，未來也可以就不同肌群或運動員進行研究。

### 五、參考文獻

1. Bakhtiary et al., (2007). *Br J Sports Med*, 41,145-148.
2. Cormie et al., (2006). *J. Strength Cond. Res.*,20(2):257-261.
3. Gabriel et al., (1997). *Arch Phys Med Rehabil*, 78:1191-1195

### 六、致謝

本研究承蒙 嘉義大學人體運動表現實驗室出借 Biodex 等速測力機，實驗得以順利進行，謹此致謝。