

科技部補助專題研究計畫報告

拔罐對下肢肌肉功能之影響

報告類別：精簡報告
計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 108-2410-H-003-120-
執行期間：108年08月01日至109年12月31日
執行單位：國立臺灣師範大學體育學系（所）

計畫主持人：李恆儒

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：張鄭權

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關教育部
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)
本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

中華民國 110 年 04 月 14 日

中文摘要：目的:此篇研究的目的是為探討下肢腓腸肌疲勞後進行不同位置拔罐介入(肌腹與肌肉肌腱交接處)，對於肌肉收縮電訊號、肌肉振動頻率及肌肉氧飽和度的影響。方法:本篇研究收錄20名具規律運動習慣之健康男性，在下肢腓腸肌疲勞後隨機分配至肌腹或肌肉與肌腱交接處兩組進行5分鐘拔罐介入;收取的受試者半年內如下肢有損傷、曾接受過拔罐介入、拔罐部位有破皮、出血以及無法接受拔罐的副作用等，皆予以排除。實驗過程使用無線肌電電極、無線加速規及1臺近紅外線光譜儀測量疲勞前、後及接受介入後三十分鐘內肌肉氧飽和度、肌肉收縮電訊號與肌肉振動頻率之變化。統計方法以混和設計雙因子變異數分析進行組別與恢復時間的比較 ($\alpha = .05$)，如達顯著差異，使用Bonferroni法進行事後比較。結果:拔罐介入後，肌肉振動頻率逐漸恢復至前測水平，但拔罐後的效益要在拔罐後10分鐘後才呈現出來，拔罐後的肌肉振動頻率到15分鐘後才與前測無顯著差異。在拔罐介入後，肌肉收縮的訊號開始下降，在介入後5分鐘肌電訊號已經下降至 ($56.4 \pm 7.4\%$) 並與疲勞時的訊號達到顯著差異，在拔罐介入後30分鐘，肌電訊號已經恢復至 ($24.2 \pm 4.8\%$)，這時與前測之肌電訊號沒有統計上的差異了。總血紅素的指標看來，受試者前測的總血紅素較高 ($6.2 \pm 1.2 \text{ umol}$)，隨著肌肉疲勞的產生，總血紅素的數值下降至 ($2.3 \pm 1.5 \text{ umol}$) 與前測有顯著的差異，再拔罐介入後5分鐘，肌肉中總血紅素快速上升至 ($4.1 \pm 1.1 \text{ umol}$) 與疲勞時的總血紅素數值有顯著的差異，但仍未回復至前測的水平。一直要到拔罐介入後20分鐘，肌肉的總血紅素才與前測水平無顯著差異。氧合血紅素的指標看來，受試者前測的氧合血紅素為 ($2.3 \pm 0.8 \text{ umol}$)，隨著肌肉疲勞的產生，氧合血紅素的數值下降至 ($-4.3 \pm 1.1 \text{ umol}$) 水平與前測有顯著的差異，且代表在那當下肌肉是呈現缺氧的狀態。隨著拔罐介入後，氧合血紅素逐漸回升，皆與疲勞時達到顯著差異，一直到拔罐介入後20分鐘才與前測時的氧合血紅素沒有顯著的差異。結論:根據本研究結果，肌肉疲勞後，如欲對疲勞組織進行介入，達到促進組織恢復的效果，抑或減少組織恢復所需的時間，相關建議如下：
一、進行5分鐘的拔罐能夠提升組織之氧飽和度，達到促進組織恢復的效果。
二、進行短時間的介入後，組織仍需恢復30分鐘以上，方能使組織的氧合程度以及肌肉功能表現回復到運動前的狀態。

中文關鍵詞：生物力學、生理學、組織恢復

英文摘要：Purpose: The aim of this study was to detect the effects of different cupping therapy site influencing electromuscular characters, muscle vibration and muscle oxygen saturation of gastrocnemius muscle of lower extremity. Methods: This study recruited twenty healthy male who have regular exercise habit. After the fatigue protocol, they were randomly assigned to cupping on muscle belly and cupping on muscle-tendon junction groups for 5 minutes intervention. If these subjects have lower extremities injury in half of a year, have cupping therapy experiences in lower extremities, the site of cupping is bleeding or scratch and

unable to accept the side effect of cupping was excluded. Wireless EMG and accelerometer sensors and one near-infrared spectroscopy were used to detect electromuscular characters, muscle vibration and oxygen saturation of muscle before fatigue until after the cupping therapy for 30 minutes. Two-way ANOVA was conducted to compare the effects of groups and recovery time. The significant level was set at $\alpha = .05$. Post hoc comparisons were performed using the Bonferroni test. Results: The intervention of cupping could help to increase the recovery of muscle contraction vibration rate, EMG signals and oxygen saturation after gastrocnemius muscle fatigue. Conclusion: Cupping therapy could apply onto fatigue muscle and enhance the muscle function after intervention. The effect time could be more than 30 minutes which could help athletes to recover from muscle fatigue sooner.

英文關鍵詞：Biomechanics, Physiology, Tissue recovery

科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

(拔罐對下肢肌肉功能之影響)

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST 108 - 2410 -H - 003 -120 -

執行期間：2019 年 8 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日

執行機構及系所：國立臺灣師範大學體育學系

計畫主持人：李恆儒

共同主持人：

計畫參與人員：周原禾、康乃爾、蕭惠文、林藝庭

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 0 份：

執行國際合作與移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

出國參訪及考察心得報告

中 華 民 國 110 年 03 月 30 日

摘要

目的：此篇研究的目的為探討肌肉疲勞後進行拔罐介入，對於動作表現及肌肉氧飽和度的影響。**方法：**本篇研究收錄 40 名具規律運動習慣之健康男性，平均分配至靜態恢復、拔罐、主動恢復、拔罐合併主動恢復組中；收取的受試者半年內如下肢有損傷、曾接受過拔罐介入、拔罐部位有破皮、出血以及無法接受拔罐的副作用等，皆予以排除。實驗過程使用等速肌力儀及 1 臺近紅外線光譜儀測量疲勞前、後及接受介入後三十分鐘內等速下最大肌力及肌肉氧飽和度。統計方法以混和設計雙因子變異數分析進行組別與恢復時間的比較 ($\alpha = .05$)，如達顯著差異，使用 Bonferroni 法進行事後比較。**結果：**結果：拔罐介入後，肌肉振動頻率逐漸恢復至前測水平，但拔罐後的效益要在拔罐後 10 分鐘後才呈現出來，拔罐後的肌肉振動頻率到 15 分鐘後才與前測無顯著差異。在拔罐介入後，肌肉收縮的訊號開始下降，在介入後 5 分鐘肌電訊號已經下降至 ($56.4 \pm 7.4\%$) 並與疲勞時的訊號達到顯著差異，在拔罐介入後 30 分鐘，肌電訊號已經恢復至 ($24.2 \pm 4.8\%$)，這時與前測之肌電訊號沒有統計上的差異了。總血紅素的指標看來，受試者前測的總血紅素較高 ($6.2 \pm 1.2 \text{ umol}$)，隨著肌肉疲勞的產生，總血紅素的數值下降至 ($2.3 \pm 1.5 \text{ umol}$) 與前測有顯著的差異，再拔罐介入後 5 分鐘，肌肉中總血紅素快速上升至 ($4.1 \pm 1.1 \text{ umol}$) 與疲勞時的總血紅素數值有顯著的差異，但仍未回復至前測的水平。一直要到拔罐介入後 20 分鐘，肌肉的總血紅素才與前測水平無顯著差異。氧合血紅素的指標看來，受試者前測的氧合血紅素為 ($2.3 \pm 0.8 \text{ umol}$)，隨著肌肉疲勞的產生，氧合血紅素的數值下降至 ($-4.3 \pm 1.1 \text{ umol}$) 水平與前測有顯著的差異，且代表在那當下肌肉是呈現缺氧的狀態。隨著拔罐介入後，氧合血紅素逐漸回升，皆與疲勞時達到顯著差異，一直到拔罐介入後 20 分鐘才與前測時的氧合血紅素沒有顯著的差異。**結論：**根據本研究結果，肌肉疲勞後，如欲對疲勞組織進行介入，達到促進組織恢復的效果，抑或減少組織恢復所需的時間，相關建議如下：一、進行 5 分鐘的拔罐能夠提升組織之氧飽和度，達到促進組織恢復的效果。二、進行短時間的介入後，組織仍需恢復 30 分鐘以上，方能使組織的氧合程度以及肌肉功能表現回復到運動前的狀態。

關鍵字：生物力學、生理學、組織恢復

問題背景

拔罐近幾年隨著運動選手在各大賽場中的使用，以及國內中醫相關領域的推廣而逐漸受到注目，越來越多人好奇於此項傳統醫療技術，並開始接觸此項介入方式，然而，拔罐對於肌肉在長時間運動過後所帶來的效益，仍無相關之研究及實證，無論是使用時機、使用時間長度、使用方式等，皆仰賴於施用者過去經驗；但日趨增加的運動員使用人數，不禁使人深入探討，拔罐對於需要長期訓練、競賽的運動選手魅力何在，在眾多的治療方式中，選手們又為何選擇拔罐此種介入。

肌肉疲勞是長期運動後常面臨的問題，當疲勞產生後，本體感覺、肌肉活化等身體機能的改變 (McMullen, Cosby, Hertel, Ingersoll, & Hart, 2011)，將明顯影響選手之運動表現，因此，如何減緩疲勞並改善運動表現，將是選手及整個團隊需共同努力的目標。肌肉持續訓練過後，將明顯感覺到張力的提升、血液循環的改變以及痠痛的感受，而拔罐治療所產生的效益包含：促進血液循環、降低肌肉張力等等 (Mehta & Dhapte, 2014; Rozenfeld & Kalichman, 2016; 林恭儀, 戴承杰, 林展弘, 2017)，能夠用以改善肌肉疲勞所帶來的影響，然而，對於拔罐的研究目前仍以針對肌肉骨骼疾患，如頸痛及下背痛為多數 (Khan, Jahangir, & Urooj, 2013; Chi et al., 2016; Li et al., 2017)，如欲更加確立肌肉疲勞後，拔罐所帶來的效益，則需進行更進一步的研究。

肌肉疲勞後肌力的下降是最為常見的影響，當肌力下降後，無論是哪種專項運動，其表現皆會受到一定程度的影響，因此肌肉力量的變化能夠快速對應至其表現的變異，也能夠利用肌力下降的程度作為指標，確認肌肉是否確實疲勞；而了解肌肉疲勞所造成的影響後，減緩其症狀或是減輕所帶來的負面影響將是刻不容緩的工作，許多治療方式在促進恢復的機制中，主要為增加局部區域的血液循環以及代謝能力，因此如要了解在指定區域拔罐，抑或進行不同介入所產生的效益，也需要了解介入前、後的生理數值變化，近紅外線光譜儀能夠檢測組織的氧合程度，並提供組織之含氧、耗氧情形，因此如欲了解組織進行介入後血液動力學的變化，便能夠使用近紅外線光譜儀進行量測。此外，單一肌肉在疲勞後的拔罐介入是否會對肌肉本身的神經傳導速度、肌肉收縮能力與其機械性質產生影響，也都是值得再去探討的。拔罐這種治療方式，已經被廣泛使用許久，然後要去探究其背後的科學意義與量化測量結果則是尚未有完整的研究發現。

綜合上述，肌肉疲勞為運動場域中常見的情形，而拔罐此種介入方式能否促進組織及表現的恢復，仍少有文獻進行探討，因此本研究希望藉由肌肉氧飽和度的測量與肌肉相關的電生理學測量，以了解介入後動作表現及組織的恢復情形，並從中探討兩者間的關聯性，進而提供運動團隊在肌肉疲勞後介入方式選擇的參考。

研究目的

本研究主要探討每週有兩次以上規律運動習慣之健康男性於下肢肌肉疲勞後，疲勞肌肉-腓腸肌進行拔罐介入，對於其肌肉含氧濃度變化與肌肉電生理學的影響，介入之型態分別為：在完成肌肉疲勞的操弄後立即在腓腸肌內側肌腹拔罐靜置 5 分鐘、立即在腓腸肌肌腹與肌腱交接處拔罐靜置 5 分鐘。針對其肌電訊號變化與機械性質進行探討，除了在疲勞前、後以及不同介入後量測，也會在介入後的 30 分鐘內，每 5 分鐘進行測量，共測量 7 次，以了解不同介入及介入後恢復時間的增加，肌肉電生理學的恢復情形是否會隨之改變；除了肌肉電生理學及機械性質的變化外，為瞭解不同介入產生之生理效益，本研究也同時觀察整個實驗過程中肌肉氧飽和度變化。

研究之具體目標如下：

- 一、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，對其肌電訊號立即影響的效應。
- 二、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，隨著恢復時間的增加，對其肌電訊號影響的效應。
- 三、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，肌肉氧飽和度、總血紅素、去氧血紅素之改變。
- 四、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，隨著恢復時間的增加，對於肌肉氧飽和度、總血紅素、去氧血紅素之影響。
- 五、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，對肌肉收縮的機械性質立即影響的效應。
- 六、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，隨著恢復時間的增加，對肌肉收縮的機械性質影響的效應。
- 七、探討下肢腓腸肌在疲勞後之拔罐介入，不同的拔罐位置，對上述參數的影響之比較。

研究對象

本研究預計收取 20 名符合以下標準之健康學生作為研究對象：介入部位（下肢腓腸肌）過去無任何拔罐經驗、每週有 2 至 3 次規律運動習慣以及身體質量指數介於 18 至 28，而如受試者有以下情形：半年內曾有關節扭傷、關節炎、肌肉拉傷等下肢損傷、拔罐區域之皮脂厚度大於 17 毫米、拔罐區域附近之皮膚有感染、傷口或是流血等情形、患有出血性疾病、心臟疾病等，以及無法接受拔罐所產生之副作用，皆會予以排除。

實驗設計與流程

一、實驗設計：

本實驗為針對下肢腓腸肌疲勞後進行兩種不同型態之介入(腓腸肌內側肌腹拔罐靜置 5 分鐘、在

腓腸肌肌腹與肌腱交接處拔罐靜置 5 分鐘)，對於肌電訊號、肌肉氧合指標、肌肉震動機械能力之影響；實驗將進行下肢腓腸肌的疲勞誘發，誘發疲勞運動包括連續進行蹲踞(squat)、舉踵(heel raise)的動作（身上負重為三分之一的體重），直到受試者自覺無法再進行為止，伯格式 10 級自覺疲勞量表為 9-10 分，此外再加上即時的肌電收縮頻率判斷是否有變慢，當兩條件都符合時則定義為下肢肌肉疲勞。當肌肉疲勞後將直接進行拔罐之介入；腓腸肌接受拔罐的位置以內側頭的肌腹為中點，利用與腓腸肌內側頭最寬處相等直徑的拔罐杯進行介入。腓腸肌肌腹與肌腱交接處的位置以內、外側頭交接於阿基里斯腱的部位進行拔罐介入。拔罐槍使用時，將統一按壓 2 下以產生適當之負壓，並持續進行 5 分鐘；在不同介入後，每隔 5 分鐘再次測量 5 下之舉踵(heel raise)的動作（身上負重為三分之一的體重），直至介入後 30 分鐘，以觀察介入後各項指標隨時間之變化。肌肉氧飽和度的測量，將在拔罐位置向上一公分處擺放測量 NIRS 儀器，並於疲勞前開始量測至拔罐介入後 30 分鐘之資料，以比較氧飽和度之差異。肌電訊號及加速規則置於腓腸肌內側頭的肌腹位置，拔罐介入時，會先用簽字筆做電極位置的標記，待拔罐介入後，立即貼回電極以進行後續檢測。

二、施測流程：

1. 架設實驗器材，檢測近紅外線光譜儀以及無線肌電儀是否正常使用。
2. 給予受試者實驗須知，並告知實驗流程及介入可能產生之副作用。
3. 收取受試者基本資料（性別、年齡、身高、體重等），並簽署受試者同意書。
4. 黏貼近紅外線光譜儀於檢測位置。
5. 為避免受試者因不熟悉場地及儀器而影響實驗結果，將請受試者於布置完畢的場地進行檢測之動作數次，並於熟悉動作後進行 5 分鐘之慢跑暖身，協助受試者調整至較佳狀態。
6. 暖身後開始收取肌肉氧飽和度以及進行下肢腓腸肌之疲勞操作，收取前測及疲勞之數值。
7. 疲勞後以隨機分派方式使受試者接受不同之介入(腓腸肌內側肌腹拔罐靜置 5 分鐘、在腓腸肌肌腹與肌腱交接處拔罐靜置 5 分鐘)。
8. 依據不同組別進行 5 分鐘之拔罐治療同時持續測量肌肉氧飽和度。
9. 介入後每隔 5 分鐘收取下肢腓腸肌肌電訊號、振動頻率與肌肉氧飽和度，直至介入後 30 分鐘。

資料處理與分析

受試者下肢腓腸肌疲勞後，不同方式的介入，以及介入後延續時間，對於肌電訊號、肌肉振動頻率、氧飽和濃度相關參數值，將使用 SPSS 23.0 中文版套裝軟體進行以下統計分析，並將顯著水準定為

$\alpha = .05$ 。

一、各項受試者基本資料以描述性統計建立。

二、以 2x8 (組別 x 時間) 雙因子變異數分析，考驗肌肉疲勞後，進行 2 種不同的介入，以及不同的恢復時間，對於肌電訊號、肌肉振動頻率、氧飽和濃度相關參數值的影響。當統計水準達 $p < .05$ 時，以 Bonferroni 法進行事後比較。

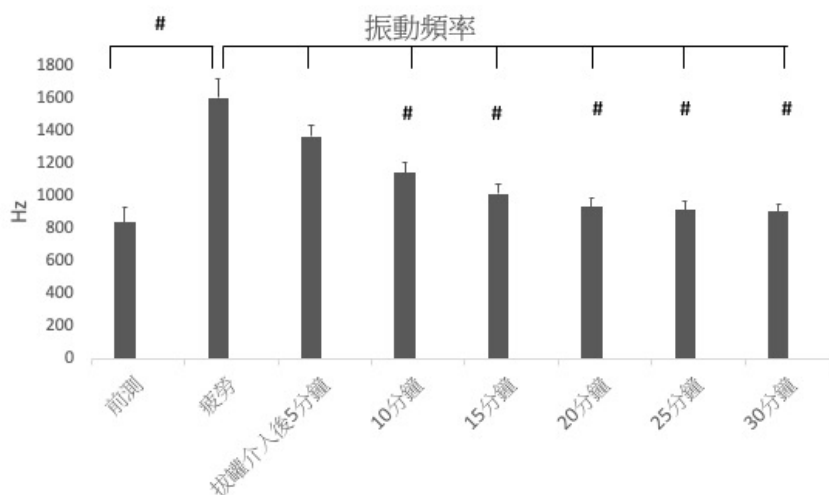
結果

受試者基本資料

本研究 20 名受試對象之基本資料如表 1 所示，年齡、身高、體重、皮下脂肪厚度。

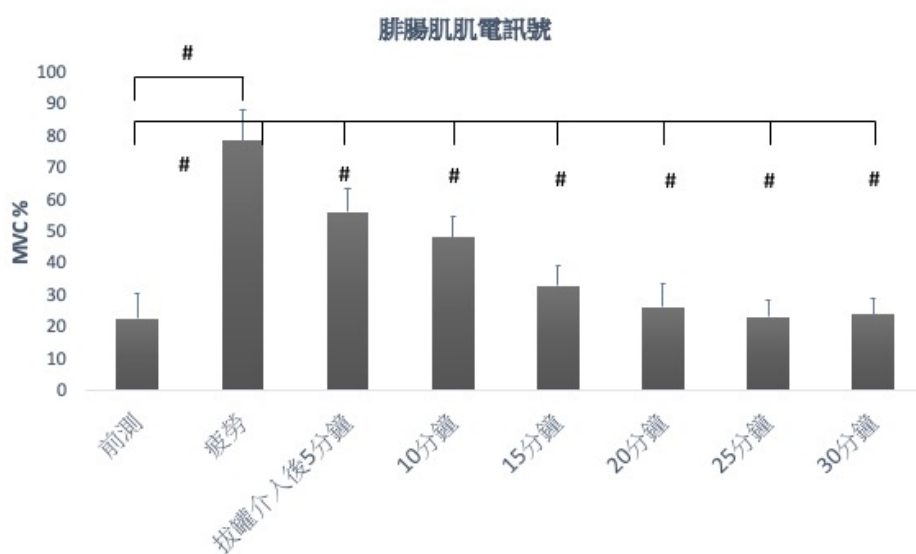
變項/組別	實驗組 (20 人)
年齡 (yr)	22.1 ± 1.3
身高 (cm)	172.3 ± 4.8
體重 (kg)	65.1 ± 8.3
皮脂厚 (mm)	10.8 ± 2.8

拔罐對肌肉振動頻率之影響



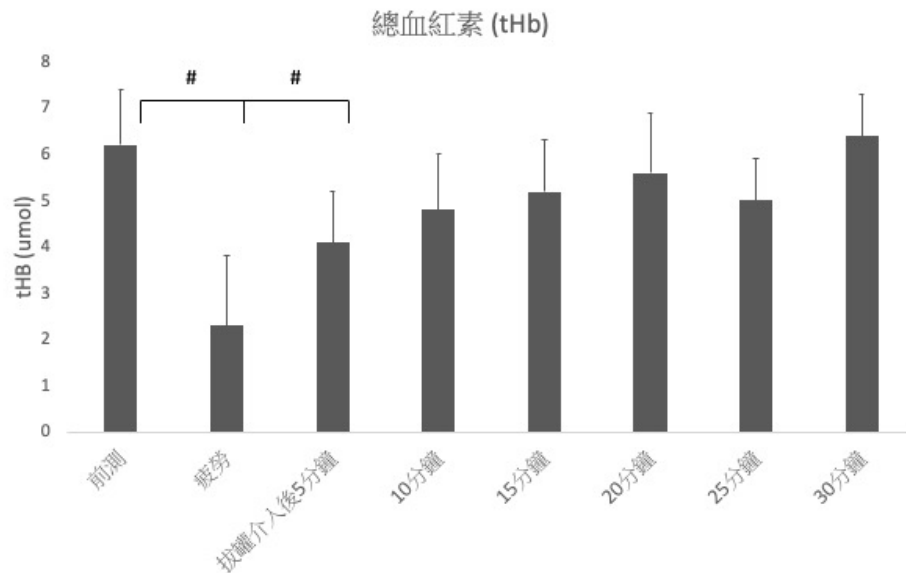
前測與疲勞時的肌肉振動頻率有顯著的差異($p < .05$)。拔罐介入後，肌肉振動頻率逐漸恢復至前測水平，但拔罐後的效益要在拔罐後 10 分鐘後才呈現出來，拔罐後的肌肉振動頻率到 15 分鐘後才與前測無顯著差異。這結果表示拔罐對於疲勞後的恢復在回復肌肉振動頻率這個指標上有實際的助益。研究指出，肌肉因為疲勞而增加振動與收縮頻率會讓動作的發力效率降低，振動頻率越高，肌肉的僵直性越強，會影響肌肉的功能及動作表現。本研究在疲勞肌肉的肌腱與肌肉交會處，給予拔罐的介入，其效果在 10 分鐘後可以看出肌肉振動頻率的下降，有效達到恢復疲勞的目的。

拔罐對肌電訊號之影響

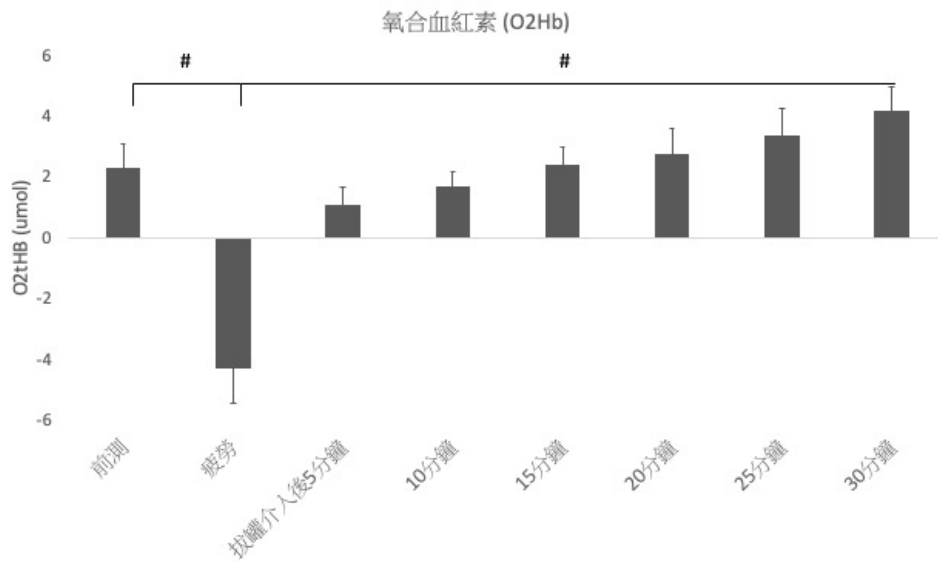


當進行相同強度之運動時，在前測階段腓腸肌肌電訊號的強度約為最大自主收縮的 ($22.7 \pm 8.2\%$)，當到達疲勞時相同的運動強度已經讓肌電訊號增加至 ($78.67 \pm 9.8\%$)，與前測達到顯著的差異。在拔罐介入後，肌肉收縮的訊號開始下降，在介入後 5 分鐘肌電訊號已經下降至 ($56.4 \pm 7.4\%$) 並與疲勞時的訊號達到顯著差異，在拔罐介入後 30 分鐘，肌電訊號已經恢復至 ($24.2 \pm 4.8\%$)，這時與前測之肌電訊號沒有統計上的差異了。這結果證實了拔罐在肌肉疲勞後的介入可以讓肌肉收縮的狀態逐漸回復至正常。然而依據之前的研究成果發現，雖然肌肉狀態有回復，但在力量產生部份仍舊無法在 30 分鐘內恢復至前測水平，跟靜態休息與動態休息相比，拔罐介入對力量的恢復效果是雷同的。本研究結果發現，拔罐介入對於肌肉的電生理學與訊號產生有正向的幫助。

拔罐對總血紅素與氧合血紅素之影響



從總血紅素的指標看來，受試者前測的總血紅素較高（ 6.2 ± 1.2 umol），隨著肌肉疲勞的產生，總血紅素的數值下降至（ 2.3 ± 1.5 umol）與前測有顯著的差異，再拔罐介入後 5 分鐘，肌肉中總血紅素快速上升至（ 4.1 ± 1.1 umol）與疲勞時的總血紅素數值有顯著的差異，但仍未回復至前測的水平。一直要到拔罐介入後 20 分鐘，肌肉的總血紅素才與前測水平無顯著差異。過去研究指出，肌肉疲勞的過程中，會持續的消耗血液中的氧氣及養分，且增加組織的血流量 (Van Beekvelt, Colier, Wevers, & Van Engelen, 2001)，而進行不同的介入，目的便是希望能夠加速改善疲勞所帶來的影響，如氧氣、養分的缺乏以及代謝物質的累積，然而，除了接受介入外，隨著恢復時間增加，疲勞的組織也會逐漸回到運動前的狀態，根據本研究的結果，肌肉疲勞後血流量會隨著時間逐漸的增加，但直到恢復 30 分鐘，血流量的增加才會與介入後當下有顯著的差異，此結果可能源於組織的血流量在運動過程會持續的增加 (Van Beekvelt et al., 2001)，因此在組織恢復時，血流量的增加較為趨緩，需有較長的時間方能達到顯著差異。



從氧合血紅素的指標看來，受試者前測的氧合血紅素為 ($2.3 \pm 0.8 \text{ umol}$)，隨著肌肉疲勞的產生，氧合血紅素的數值下降至 ($-4.3 \pm 1.1 \text{ umol}$) 水平與前測有顯著的差異，且代表在那當下肌肉是呈現缺氧的狀態。隨著拔罐介入後，氧合血紅素逐漸回升，皆與疲勞時達到顯著差異，一直到拔罐介入後 20 分鐘才與前測時的氧合血紅素沒有顯著的差異。拔罐產生的負壓雖然能夠藉由組織的拉提，而達到微血管動脈滲透增加的效果，然而在拔罐的同時進行肌肉的收縮及放鬆，可能因為肌肉收縮時肌纖維縮短，使得更多的肌纖維及組織受到負壓的拉提，而肌肉放鬆時肌纖維恢復至原先的長度，反而使拔罐杯內的組織被迫拉長，在兩個不同方向的來回牽拉下，除了造成組織的不適外，也可能影響血液的流動，甚至因為組織過度的拉提及拔罐杯限制組織的移動，阻礙原先拔罐產生動脈血流增加的效果。氧合血紅素能夠反映組織動脈的血流量，當組織從疲勞的狀態逐漸恢復時，由於疲勞組織代謝物質的累積、酸鹼濃度的不平衡等等，將誘使更多的充氧血到組織當中，當含氧量提升，便能夠藉由氧化代謝物質，來加速累積物質的排除 (Ainch et al., 2004; Lopes et al., 2014)。

總結

運動後的疲勞無論對於專項訓練運動員或是一般民眾，無疑是影響其運動表現的原因之一，因此如何以較短的時間恢復，並減少疲勞所造成的表現下降，是許多運動相關專業人員努力的目標，肌肉疲勞後對於運動表現的影響包含關節角度、速度、加速度等運動學參數，著地策略、發力率、關節力矩等動力學參數以及痠痛自我感覺程度的增加、肌力的改變等等，倘若不重視這些運動表現的改變，將可能提高運動傷害的風險。因此希望在疲勞的恢復方式中，以拔罐此項傳統治療來增加血液循環、促進代謝、改變肌肉張力等效益，但目前卻少有研究探討疲勞後拔罐對於肌肉收縮電訊號變化、肌肉含

氧量變化與肌肉收縮機械能力之影響，以及疲勞前至拔罐後治療區域之相關生理變化，如能夠更深入了解拔罐此項傳統治療在運動領域使用時所產生的效益，本研究同時使用快速肌肉氧飽和度測量方式量測生理參數之改變、使用表面肌電儀測量肌肉神經傳導訊號變化及肌肉振動頻率之改變，將能夠提供更多的選項來輔助疲勞的恢復甚至是表現的提升，從中得知拔罐介入對於疲勞恢復的速度可以加速，同時也可促進肌肉振動頻率恢復，血液氧飽和濃度恢復、肌電訊號回復，對於實際運用於運動場域有極大幫助。

建議

根據本研究結果，肌肉疲勞後，如欲對疲勞組織進行介入，達到促進組織恢復的效果，抑或減少組織恢復所需的時間，相關建議如下：

- 一、進行 5 分鐘的拔罐能夠提升組織之氧飽和度，達到促進組織恢復的效果。
- 二、進行短時間的介入後，組織仍需恢復 30 分鐘以上，方能使組織的氧合程度以及肌肉功能表現回復到運動前的狀態

108年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：李恆儒		計畫編號：108-2410-H-003-120-			
計畫名稱：拔罐對下肢肌肉功能之影響					
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文	1	篇	體育學報投稿審查中。 拔罐介入對於運動疲勞和肌肉活化電訊號的影響。
		研討會論文	1		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	四名兼任助理協助受試者招募、實驗流程、資料分析彙整與結果統整。
		碩士生	4		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)		本研究成果可以實際應用於運動員肌肉疲勞時的應用，對於運動員在疲勞後的表現或許有實質的幫助。			