

# 科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

肌內效貼紮對小腿肌肉結構、肌電活化、及功能性動作之  
影響：從組織結構至運動表現之探討(第2年)

計畫類別：個別型計畫  
計畫編號：NSC 101-2410-H-040-015-MY2  
執行期間：102年08月01日至103年07月31日  
執行單位：中山醫學大學物理治療學系

計畫主持人：張曉昀  
共同主持人：鄭世忠、高明峰、陳佳琳  
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：陳重年  
大專生-兼任助理人員：陳美羽  
大專生-兼任助理人員：陳必豪  
其他-兼任助理人員：徐佩妤

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中華民國 103 年 10 月 31 日

中文摘要：肌內效貼紮是近幾年來新發明的貼紮方式，且被廣泛使用在復健及運動醫學上，但是相關的科學性研究卻還在發展進行中，其功能與機轉並未被完全證實。肌內效貼布貼紮法四個主要功能中，目前已被驗證的效果以疼痛改善為最多，但是其他如對柔軟度的改善及肌肉功能表現並未說明其機轉，這些部分需要從肌肉組織及結構上的變化，如筋膜長度變化對應柔軟度的變化，因此需要從肌內效貼紮前後的肌肉組織結構變化至運動功能表現進行效益研究；另外，肌內效貼布貼紮的技術包括對肌肉解剖的知識及貼布材質與張力，所以如何維持肌內效貼布貼紮的技術穩定將是一個重要的因素，因此，需針對貼布不同牽拉張力程度進行評估。所以，本研究的目的是以超音波掃描儀評估小腿腓腸肌接受不同牽拉張力(0%, 10%, 20%張力)之肌內效貼紮前後腓腸肌組織厚度及筋膜長度變化的情形，並與步態變化與小腿肌電活化、及運動表現(包括垂直跳、敏捷跑、踝關節背屈/蹠屈角度)之關係進行探討。本研究結果發現，腓腸肌肌內效貼紮並無法對於小腿深層筋膜產生牽拉的效應，另外對於走路的步態與腓腸肌肌電訊號並無改變，但是對於跑步之步態與肌電訊號有部分影響，在較快速度下活動，0%與10%肌貼張力會降低肌電訊號，本研究認為貼了肌貼後，會減少肌肉的耗能，節省運動能量，這需再進一步研究肌電訊號降低的因素；在踝關節關節活動度上，在不同肌貼張力與前後測中並無顯著差異，所以在貼紮前後與不同貼紮張力並未對腳踝關節活動度產生改變；對於運動表現的影響上，對於下肢爆發力展現之垂直跳與立定跳，並無改善之效果，但是對於需肌肉協調之敏捷跑項目，貼肌貼後會加快敏捷性跑步時間。

中文關鍵詞：彈性貼布、運動表現、肌肉結構、柔軟度

英文摘要：The Kinesio Taping was a new invented taping method in recent years, and is widely used in rehabilitation and sports medicine. However, the related scientific studies are still in development, specially its mechanism. In the four main functions of Kinesio taping, only the effect of pain reduction has been proved. These mechanisms need to analyze from muscle architecture changes, so the Kinesio taping effect and relationship between structures of muscle tissue and sports performance are needed to establishment. Therefore, the purpose of this study was assessment of the thickness and fascicles length change of deep fascia of gastrocnemius by diagnostic ultrasounds and

to establish the relationship among muscle tissue structures, gait pattern, gastrocnemius muscle activation, and sports performance (including vertical jump, T-agility test, and dorsi/plantar-flexion range of motion of ankle) while applied different tension (0%, 10% tension, and 20% tension) of Kinesio taping. The results were found that there was not significant tension-stretch effect on deep gastrocnemius fascia when Kinesio taping applied over gastrocnemius muscle. Aside from this, Gastrocnemius Kinesio taping applied was also can't affect the gait pattern and gastrocnemius muscle activation in walk speed. However, it was some effect on gait pattern and gastrocnemius muscle activation in running speed. It was showed that the taping with 0% & 10% tension would decrease the muscle activation of gastrocnemius when subjects run on treadmill. For ankle range of motion, no significantly interaction was found between applied tension and pre- and post-taping applied. In sports performance, the gastrocnemius Kinesio taping cannot change the results of vertical and standing jump. But, it was improve the T-agility run test between pre- and post-taping applied. In conclusion, the gastrocnemius Kinesio taping cannot affect the deep fascial tissue architecture of leg muscle and gait pattern and muscle activation in walking situation. However, it had some effect on running gait pattern, muscle activation, and agility when gastrocnemius Kinesio taping applied with 0% and 10% tension.

英文關鍵詞： elastic tape, sports performance, muscle architecture, flexibility

# 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)

## 肌內效貼紮對小腿肌肉結構、肌電活化、及功能性動作之影響：從組織 結構至運動表現之探討

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 101-2410-H-040-015-MY2

執行期間：101年8月1日至103年7月31日

執行機構及系所：中山醫學大學物理治療學系

計畫主持人：張曉昫副教授(物理治療學系)

共同主持人：國立臺灣體育運動大學 高明峰 助理教授(體育研究所)

國立體育大學 鄭世忠 助理教授(教練研究所)

慈惠醫護管理專科學校 陳佳琳 講師(物理治療科)

計畫參與人員：徐佩妤 兼任研究助理、陳必豪 大專生研究助理

陳美羽 大專生研究助理、陳重年 碩士班研究助理

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 2 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

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

非列管計畫亦不具下列情形，立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否 是

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考 否 是，\_\_\_\_\_（請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送）

中 華 民 國 103 年 10 月 31 日

## 中文摘要

肌內效貼紮是近幾年來新發明的貼紮方式，且被廣泛使用在復健及運動醫學上，但是相關的科學性研究卻還在發展進行中，其功能與機轉並未被完全證實。肌內效貼布貼紮法四個主要功能中，目前已被驗證的效果以疼痛改善為最多，但是其他如對柔軟度的改善及肌肉功能表現並未說明其機轉，這些部分需要從肌肉組織及結構上的變化，如筋膜長度變化對應柔軟度的變化，因此需要從肌內效貼紮前後的肌肉組織結構變化至運動功能表現進行效益研究；另外，肌內效貼布貼紮的技術包括對肌肉解剖的知識及貼布材質與張力，所以如何維持肌內效貼布貼紮的技術穩定將是一個重要的因素，因此，需針對貼布不同牽拉張力程度進行評估。所以，本研究的目的是以超音波掃描儀評估小腿腓腸肌接受不同牽拉張力(0%, 10%, 20%張力)之肌內效貼紮前後腓腸肌組織厚度及筋膜長度變化的情形，並與步態變化與小腿肌電活化、及運動表現(包括垂直跳、敏捷跑、踝關節背屈/蹠屈角度)之關係進行探討。本研究結果發現，腓腸肌肌內效貼紮並無法對於小腿深層筋膜產生牽拉的效應，另外對於走路的步態與腓腸肌肌電訊號並無改變，但是對於跑步之步態與肌電訊號有部分影響，在較快速度下活動，0%與10%肌貼張力會降低肌電訊號，本研究認為貼了肌貼後，會減少肌肉的耗能，節省運動能量，這需再進一步研究肌電訊號降低的因素；在踝關節關節活動度上，在不同肌貼張力與前後測中並無顯著差異，所以在貼紮前後與不同貼紮張力並未對腳踝關節活動度產生改變；對於運動表現的影響上，對於下肢爆發力展現之垂直跳與立定跳，並無改善之效果，但是對於需肌肉協調之敏捷跑項目，貼肌貼後會加快敏捷性跑步時間。

**關鍵詞：**彈性貼布、運動表現、肌肉結構、柔軟度

## Abstract

The Kinesio Taping was a new invented taping method in recent years, and is widely used in rehabilitation and sports medicine. However, the related scientific studies are still in development, specially its mechanism. In the four main functions of Kinesio taping, only the effect of pain reduction has been proved, but other functions such as flexibility and muscle function did not be explain its mechanism. These mechanisms need to analyze from muscle architecture changes, such as the change of muscle thickness or fascicle length corresponding to flexibility or sports performance, so the Kinesio taping effect and relationship between structures of muscle tissue and sports performance are needed to establishment. Beside, how to maintain taping skill stable also is another important issue. This taping skill compose with the knowledge of muscle anatomy and tape's material and applied tension, so how to applied the tension of Kinesio taping over skin may be an key point when the clinicians used the Kinesio tape. Therefore, the purpose of this study was assessment of the thickness and fascicles length change of deep fascia of gastrocnemius by diagnostic ultrasounds and to establish the relationship among muscle tissue structures, gait pattern, gastrocnemius muscle activation, and sports performance (including vertical jump, T-agility test, and dorsi/plantar-flexion range of motion of ankle) while applied different tension (0%, 10% tension, and 20% tension) of Kinesio taping. The results were found that there was not significant tension-stretch effect on deep gastrocnemius fascia when Kinesio taping applied over gastrocnemius muscle. Aside from this, Gastrocnemius Kinesio taping applied was also can't affect the gait pattern and gastrocnemius muscle activation in walk speed. However, it was some effect on gait pattern and gastrocnemius muscle activation in running speed. It was showed that the taping with 0% & 10% tension would decrease the muscle activation of gastrocnemius when subjects run on treadmill. For ankle range of motion, no significantly interaction was found between applied tension and pre- and post- taping applied. In sports performance, the gastrocnemius Kinesio taping cannot change the results of vertical and standing jump. But, it was improve the T-agility run test between pre- and post- taping applied. In conclusion, the gastrocnemius Kinesio taping cannot affect the deep fascial tissue architecture of leg muscle and gait pattern and muscle activation in walking situation. However, it had some effect on running gait pattern, muscle activation, and agility when gastrocnemius Kinesio taping applied with 0% and 10% tension.

**Keywords:** elastic tape, sports performance, muscle architecture, flexibility

## 前言

貼紮是物理治療的技術之一，常運用在預防傷害及復健治療上。近年來，治療師常使用不同型式的貼布或貼紮方式來處理或輔助相關疾病的治療，其中肌內效貼布貼紮法(Kinesio Taping Methods)又是近年來較新式的貼紮方式。肌內效貼布是在 1973 年由日本學者加瀨建造(Kenzo Kase) 所發明(Kase, 2003)，其貼布具有透氣性、延展性及適當的黏著度，且因為較為輕薄、非乳膠性的，所以不易造成使用者過敏。肌貼的延展性極佳，約可達原來長度的 130~140%左右，可以允許人體動作時的肢體活動。由於貼布本身的黏著度適當，可以貼在人體上長達 3-5 天，厚度與透氣度也模擬人體皮膚層的厚度來加以設計，因此可以利用貼布的延展性來將人體皮膚層加以提拉，並允許體表毛孔的散熱，減低對皮膚的刺激性(Kase, 2003; Kase,1996)。

根據學者加瀨建造所提出的肌內效貼布貼紮法四個主要功能：(一)、改善肌肉收縮能力，並降低肌肉疲勞程度及痙攣的發生；(二)、利用貼布本身的延展性，貼在皮膚上造成皮膚的皺褶，增加皮膚下空間，來協助所聚積的組織液流動，改善血液與淋巴循環，並減少發炎反應及疼痛；(三)活化腦內的「內因型止痛機制」，來減輕疼痛；(四)矯正及調整肌肉、筋膜、及關節的不正常排列(Kase, 2003; Kase,1996)。肌內效貼布相較於過去傳統使用的運動貼布有其優點，最大的特色是肌內效貼布具有彈性及延展性，可以允許肢體活動，而一般運動貼布較為堅硬，雖然某些種類的運動貼布也具有延展性，但是相較於肌內效貼布並不透氣。也因此肌內效貼布較不會造成皮膚的刺激或過敏現象，但是一般運動貼布則需要在運動前才能貼，運動後需立即拆除。肌內效貼布改善局部區域的血液及淋巴循環是它主要功效之一，而一般運動貼布反而會限制關節活動，產生組織液聚積的情形。唯一一般運動貼布優於肌內效貼布的功能是能夠較有效的矯正關節的位置(Kase, 2003; Kase,1996)。雖然肌內效貼布在近幾年被廣泛使用，但是相關的科學性研究卻還在發展進行中，其功能與機轉並未被完全證實，多數研究針對減少發炎反應及疼痛降低(王滢瑄，2008; Shoger, 2000; Thelen, 2008; González-Iglesias, 2009; García-Muro, 2010; Firth, 2010、Kalichman, 2010; Kaya, 2011; Paoloni, 2011)、改善血液與淋巴循環(洪秀娟，2005; 張曉昫，2005; Chang, 2006; Shoger, 2000; Tsai, 2009)、及增進本體感覺功能(游麗君，2005; Murrar, 2001; Halseth, 2004; Lin, 2011)的影響有較多的著墨，但是在降低肌肉疲勞程度及痙攣的發生(游麗君，2005; Shoger, 2000)及改善肌肉功能(Slupik, 2007; Fu, 2008; Vithoulka, 2010; Lin, 2011)上，其效果並不明確，另外只有少數研究針對肌內效貼紮對關節活動度及柔軟度的改善(Yoshida, 2007; González-Iglesias, 2009;Merino, 2010); 且對於運動表現部分並未有相關研究被發表。

在加瀨建造所提出的肌內效貼布貼紮法四個主要功能中，目前已被驗證的效果以疼痛改善為主，但是其他如對柔軟度的改善及肌肉功能表現並未說明其機轉，這些部分需要從肌肉組織及結構上的變化，如肌肉厚度、筋膜長度變化、及皮下組織的空間是否增大，對應柔軟度及血液循環上的變化。因此在治療人員在運用肌內效貼布上其機轉及效果的科學依據並未被驗證及說明清楚，所以需要從肌內效貼紮前後的肌肉組織結構變化至運動功能表現進行效益研究，並針對貼布不同牽拉張力程度進行評估。



## 研究目的

本研究的目的是以超音波掃描儀評估小腿腓腸肌接受肌內效貼紮不同牽拉張力程度(張力 0%、張力 10%、及張力 20%)之組織厚度及筋膜長度變化的情形，並與步態變化與小腿肌電活化、及運動表現(包括垂直跳、立定跳、敏捷跑)、踝關節背屈/跖屈角度之關係進行探討，以科學驗證方式確認適當的貼紮張力及方式。

## 文獻探討

在近幾年來，肌內效貼紮(簡稱:肌貼)對運動員來說，是一種非常引人注目的貼紮方式，以 pubmed 網站搜尋肌內效貼布(Kinesio taping)顯示從 2006 年開始至 2011 年共有 17 篇國際期刊及 4 篇案例報告，在 2011 年就有 7 篇，因此在此研究議題將是這幾年貼紮技術的潮流發展趨勢。以下將針對從肌內效貼布對肌肉功能(包含肌電活化)、柔軟度(關節活動度)、及運動表現等功能進行分析與評論(表一)。

在肌肉功能部分，肌內效貼紮應對神經肌肉徵召及肌肉收縮時序有所影響(Slupik, 2007; Chen, 2008; Hsu, 2009; Lin, 2011; Paoloni, 2011; Briem, 2011)，多數學者均同意肌內效貼布可增加肌肉肌電活化及徵召，進而影響肌肉收縮時序，學者 Lin 等人(2011)認為可能是因為受試者自體的本體感覺功能改善的影響，學者 Chang 等人(2010)同樣發現肌內效貼布對力量感覺及控制有改善，但是對於肌肉力量表現部分如等速肌力或徒手肌力測試等結果未有定論(Fu, 2008; Vithoulka, 2010; Chang, 2010; Liou, 2011)，應是肌內效貼布影響的是肌肉之間的協調性，而非肌肉力量或爆發力。

在柔軟度(關節活動度)部分，半數學者認為對於健康者的關節活動度或柔軟度有增進的效果(Yoshida, 2007; Merino, 2010; Liou, 2011)，另半數學者對於有疼痛問題或罹患疾病者認為部分會改善其關節活動度，部分則無改變(Thelen, 2008; González-Iglesias, 2009; García-Muro, 2010)。有些學者認為肌內效貼布貼於皮膚上，皮膚屬於結締組織，且會與肌肉/筋膜聯結，因此會因為貼布的牽拉而改變皮膚及筋膜的鬆緊度，來改善關節活動度(Jones, 1994; Simoneau, 1997; Roll, 2002; Schlep, 2003; Ridding, 2000; Myers, 2009; Chang, 2010)。但是這些理論還是屬於推論，並未以實際測量皮膚或筋膜長度的改變，以印證肌內效貼布對皮膚或筋膜的變化，並與外在的柔軟度或關節活動度的相關程度。

在運動表現部分，現今只有垂直跳、立定跳、三步跳等跳躍性動作被研究(Firth, 2010; Liou, 2011; Hung, 2011)，Firth(2010)等學者在腳跟以肌內效貼布貼紮後，發現並未能改變健康者及跟腱炎患者立定跳的距離；Liou(2011)等學者以健康的羽球選手在小腿及股四頭肌進行肌內效貼紮之後運動表現的情形，該研究以垂直跳、立定跳、三步跳做為羽球選手的運動表現測試，結果發現對運動表現都沒有影響；Hung(2011)等人以 31 位受試者接受肌內效貼紮於小腿，結果顯示垂直跳高度並未有改變。由上述可知肌內效貼紮對於運動表現的研究較少，且對於如平衡能力、敏捷性、速度、協調性、反應時間等運動功能，均未被實驗所檢測。

有兩篇相關研究以診斷性超音波掃描儀分析肌內效貼紮之後的效應，Liu(2007)等人以 2 位罹患輕度網球肘患者在接受前臂伸腕肌群貼紮後，以新式的影像擷取及分析方式評估貼紮後的肌肉動態影像，結果發現貼紮後會讓肌肉的影像放大，並可以讓此種方式作為治療後的追蹤方法之一；

Tsai(2010)等人以診斷性超音波掃描儀評估 52 位罹患足底筋膜炎患者在接受肌內效貼紮之後的變化，發現貼紮後降低足底筋膜厚度且疼痛未至有高回音的情形。雖然以診斷性超音波掃描儀評估貼紮前後變化的研究資料相對少，但是在近年來以診斷性超音波掃描儀評估在介入動/靜態伸展、或增強式訓練後的肌肉組織結構變化，如筋膜長度(fascicle length)、肌肉厚度(muscle thickness)或體積(muscle volume)、及肌肉纖維羽狀角度(pennation angle)的技術已具成熟(Wang, 2009; Aggeloussis, 2010; Nakamura, 2011; Foure', 2011; Gao, 2011; Samukawa, 2011)，因此將可應用這些技術方式評估肌內效貼紮後的肌肉結構變化，從組織層面與實際運動表現來研究，以更了解肌內效貼紮的機轉。

## 研究方法

### 一、受試者:

本研究招募正常健康之運動員 37 位，健康運動員之收案條件：(1)測試前一年內未曾有過任何下肢傷害、骨折、脫臼或脫位、肌腱炎或任何神經病變的病史；(2) 運動頻率為每周 3 天以上，至少有三年以上的該項運動的運動經歷。並隨機分為三組：張力 0%(N=13)、張力 10%(N=12)、張力 20%(N=12)，其基本資料如表一所示，本研究之實驗流程經過國立體育大學人體試驗委員會審查通過。

表一、受試者基本資料

基本資料	肌貼張力 0% N=13	肌貼張力 10% N=12	肌貼張力 20% N=12	P 值
身高,cm	172.0± 6.3	172.5±9.9	170.3± 8.1	.79
體重,kg	70.0±15.6	66.8±9.0	64.7±10.6	.55
年齡,years	20.8± 1.2	21.3±1.5	20.5± 0.5	.30
運動頻率,次	3.9± 1.6	3.2±1.5	3.6± 1.8	.58
性別,男:女	9:4	10:2	8:4	--

### 二、研究設備：

本研究使用之儀器包括攜帶式超音波掃描儀、Zebris 測力板跑步機及藍芽無線肌電擷取器、肌內效貼布、關節角度計、皮尺、碼表。

#### 1. 攜帶式超音波掃描儀(Diagnostic Ultrasound System Famio 5, TOSHIBA；圖一):

具備三段以上變頻功能、自動聚焦，掃描線  $\geq 175$  條及圖框數  $\geq 145$  Frames/s，有影像記憶功能及高解析液晶監視器與 B-Color Image  $\geq 8$  組，可支援 Linear Biopsy Probe 功能及支援 PC TO PC 影像傳輸功能，處理探頭頻寬範圍 2~13MHZ 以上，表淺掃描探頭：頻寬範圍  $\geq 10.0\sim 5.0$  MHZ，頻率變動  $\geq 3$  段振盪子  $\geq 96$  個，掃描寬度  $\geq 52$ mm。用以評估肌肉組織結構。

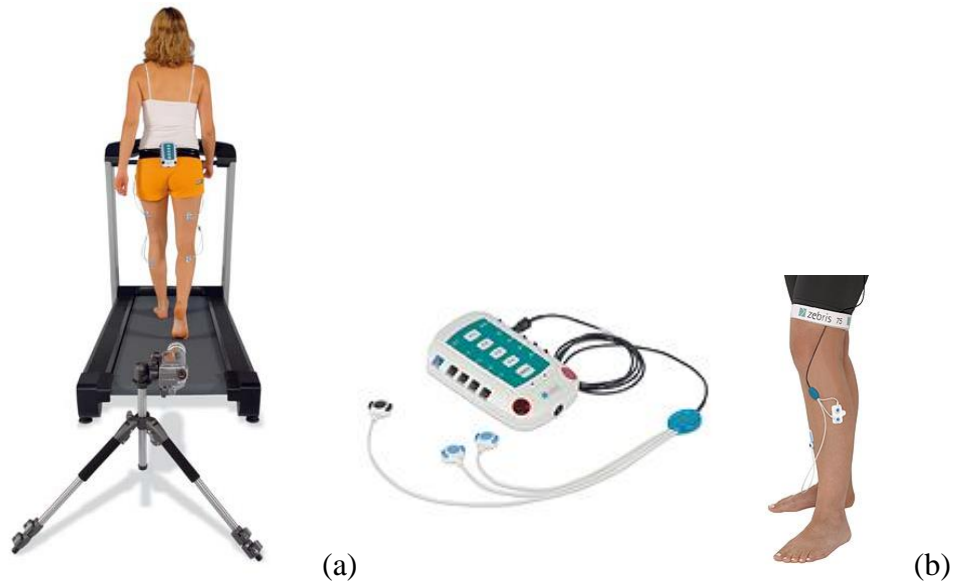


圖一、攜帶式超音波掃描儀

(圖片修改至老達利公司 <http://www.rotarytc.com.tw/pro-toshiba073.htm>)

2. Zebris 測力板跑步機(Zebris FDM-TB, Germany) 及藍芽無線肌電擷取器(圖二):

是一種高品質電容壓力感測器分析評估儀，它不僅可以評估步態也可以在靜態時觀察受測者的足底壓力分佈。跑步機速度 0.8-13km/h，於跑步機跑帶下的測力板取樣頻率為 100Hz；藍芽無線肌電擷取器具備 8 頻道、取樣頻率可達 1000Hz。用以評估小腿肌電活化及步態。



圖二、Zebris 測力板跑步機(a)及藍芽無線肌電擷取器(b)  
(圖片修正自 Zebris WinFDM-T user manual)

3. 肌內效貼布(圖三):

貼布為日本製，長 4m，寬 5cm，黏貼面具有波浪紋透氣孔之肌內效貼布。此產品具有防潑水性，透氣性佳並具有高度的彈性和黏著性適中之特徵。



圖三、肌內效貼布及黏貼面

4. 關節角度計：以 Baseline<sup>®</sup> Goniometer Set 進行踝關節主動背屈角度測試。
5. 皮尺、碼表：用以測量運動表現(垂直跳、立定跳、及敏捷跑)。

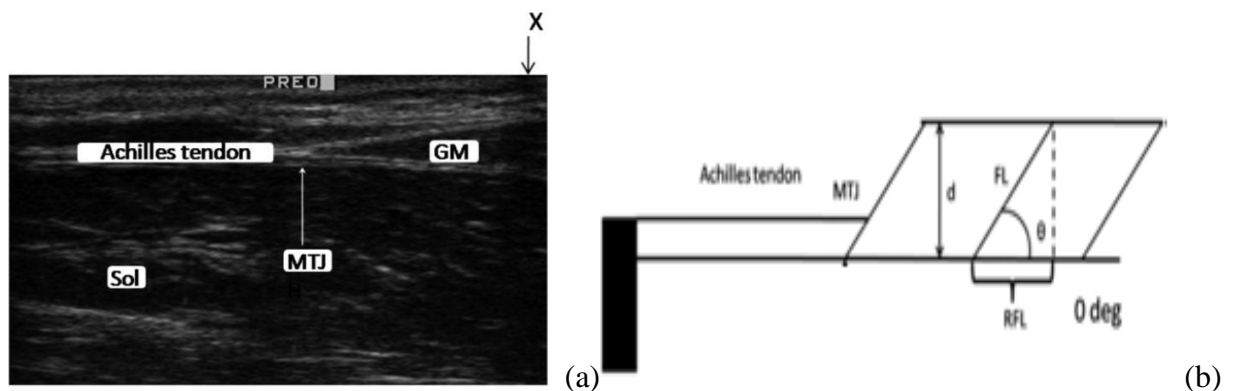
### 三、測量變數及測量方法

#### 1. 肌肉結構組織：

包括腓腸肌與比目魚肌與跟腱交接處之肌肉厚度(muscle thickness)、筋膜長度(fascicle length; FL)、及肌肉纖維羽狀角度(pennation angle)。測量方法採用 Nakamura(2011)的方式(圖四)，以 8Hz B-mode 超音波探頭掃描肌肉-肌腱交接處(musculotendous junction; MTJ)，一個聲音反射標記(X)放在腓腸肌皮膚表面，以確認不會因為動作而改變位置，從 X 至 MTJ 長度定義為 MTJ 的位移距離。筋膜長度需從腓腸肌厚度及羽狀角度來計算，腓腸肌厚度(d)以小腿肚中段的一半做為厚度，羽狀角度( $\theta$ )是從淺層筋膜進入深層筋膜的角，計算公式如下：

$$\text{筋膜長度(FL)} = \text{腓腸肌厚度(d)} / (\sin \times \text{羽狀角度 } \theta)$$

$$\text{筋膜實際長度(RFL)} = \text{FL} \times \cos \theta$$

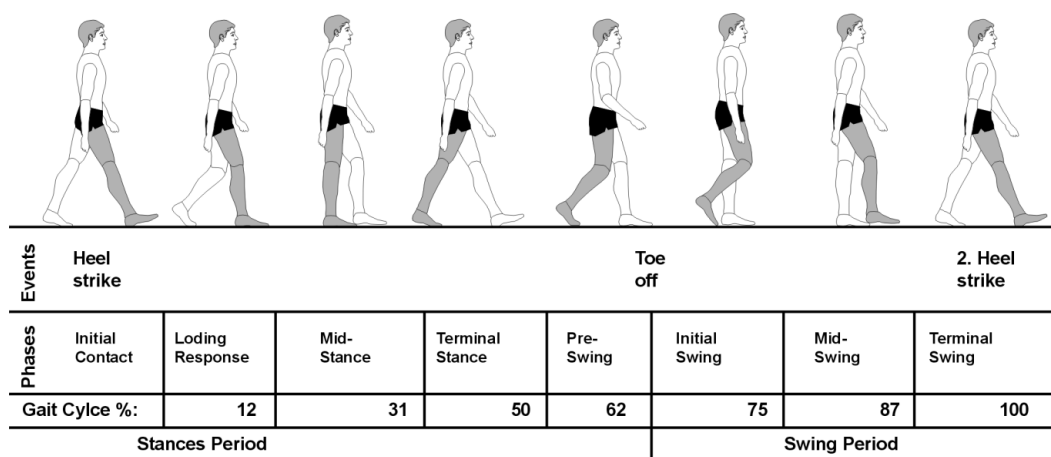


圖四、(a)腓腸肌(GM)及跟腱交接處(MTJ)之超音波影像，X 為聲音反射標記；(b) 筋膜長度的計算(Nakamura; 2011)

#### 2. 步態：

測量變數包括足部旋轉、步長、步寬、站立期百分比、擺盪期百分比、雙腳著地百分比、步頻等變數，步態分期如圖五所示。讓受試者赤足上跑步機，分別將跑帶速度加至 4 km/hr(走路速度)或

8km/hr(慢跑速度)，讓受試者先適應 1 分鐘之後，再收取 1 分鐘資料做分析。



圖五、步態分期(圖片修正自 Zebris WinFDM-T user manual)

### 3. 小腿肌電訊號：

肌電訊號記錄貼紮腳的內側及外側腓腸肌，電極片的放置及記錄方式是根據 Cram et al (1998)的方式來進行，在貼上電極片之前，皮膚需先刮毛，並用 70%酒精溶液清洗皮膚上的毛髮及油脂。肌電電極(Tyco Healthcare Group LP, Germany)部分包括一條地線及兩條電極線，每個電極具備可自黏性的 Ag/AgCl 雙表面電極(bipolar surface electrodes)及內建的前置放大器 (on-site preamplifier)，每個電極貼在肌肉上的距離約 10 mm (中心對中心距離)，其中參考電極 (reference electrode)貼在脛骨骨凸上。每個 EMG 的前置放大器(pre-amplifier unit)會連接到高阻抗(15 GΩ)的差動放大器(high impedance differential amplifier) (CMRR 130 dB at 60 Hz and gain 1000)，系統內所有的頻寬反應(frequency response)設定在 40-4000 Hz，整個 EMG 的活化活動由 Zebris EMG Measuring System (Zebris Medical GmbH, Germany) 進行收取及處理，取樣頻率為 1000Hz。將原始資料(raw data)翻正整流後，以四階零相移巴特沃斯濾波器(fourth-order, zero-phase shift Butterworth filter)進行數位濾波，截止頻率(cut-off frequency)為 6 Hz。EMG 訊號從類比轉為數位後，以 ASCII 資料儲存到電腦中，以 Acqknowledge 3.5.7 software (Biopac Systems Inc., Santa Barbara, CA, USA)進行下一步的離線處理。為了將 EMG 訊號標準化(normalize)，研究者在主要實驗前會先收取腓腸肌的最大自主收縮(maximum isometric voluntary contraction, MVIC)的肌電訊號，MVIC 的收取方式是由研究者要求受試者做墊腳尖動作 5 秒鐘，要求受試者盡最大力收縮該肌群，測試結束後研究者取中間 3 秒訊號，進行處理及平均，所得之數據做為各肌群標準化後的 100%MVIC，再以此數據當作標準，轉換實驗收取之 EMG 資料的數據單位為 %MVIC。收取肌電訊號時間為一分鐘。並根據 EMG 及跑步機測力板的反作用力訊號，將所記錄的 EMG 資料分為二期，分別為站立期及擺盪期。測量變數包括二個時期中內側及外側腓腸肌的肌電軍方根(RMS)值。

### 4. 踝關節主動背屈/蹠屈角度(圖六)：

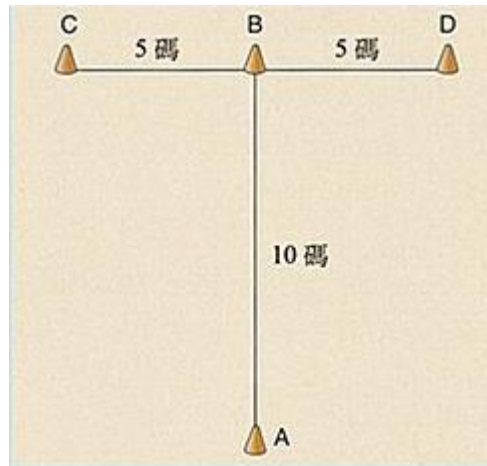
以直膝方式測量踝關節在主動做背屈/蹠屈時的角度，關節量角器的中心對準外踝處，固定臂平行小腿外側中線，活動臂平行第五趾骨，要求受試者腳做背屈/蹠屈動作，記錄該角度，動作重複 3 次，取其平均。



圖六、踝關節主動背屈角度測量

#### 5. 運動表現(包括垂直跳、立定跳、敏捷跑)：

垂直跳可用以瞭解需垂直性運動的下肢爆發力，受試者在進行測驗前先暖身慢跑 10 分鐘，先測量站立時右手高舉的高度，要求受試者進行往上跳躍用右手觸摸，將受試者跳躍後觸摸的高度扣除站立時右手高舉的高度即為垂直跳高度，動作重複 3 次，取其平均。立定跳可用以了解水平性運動的下肢爆發力，先讓受試者站立於地面所貼的白線條上，要求受試者往前跳躍，測量跳躍後後腳跟至白線的距離做為立定跳表現，動作重複 3 次，取其平均。敏捷跑對於需要快速改變方向並做出反應的運動項目是非常重要的，此測試採用 T 字型敏捷測試，適用於需要往前加速，側向移動並且快速倒退的運動項目等，測試時受試者從 A→B→C→D→B→A，並同時計算完成秒數(圖七)。



圖七、T 字敏捷測試

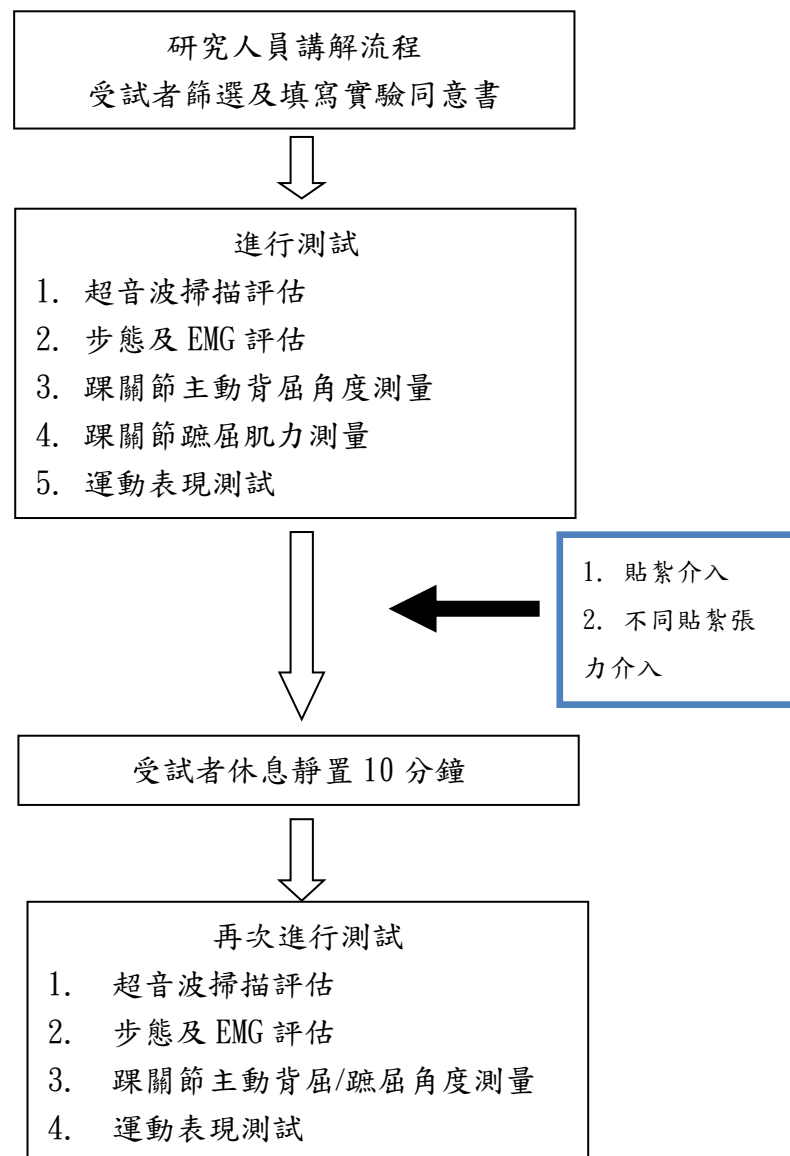
#### 四、肌內效貼布貼紮位置及方式(圖八)：

本研究中採用標準的兩吋(5 cm)肌內效貼布(Kinesio Tex Tape, Kinesio Holding Company, Albuquerque, NM)。從肌肉終點(足跟底)貼到肌肉起點(膝蓋後側)，試者採取臥姿，研究者先量測小腿從脛窩至腳跟長度(原長度、張力為 0%)，分別將該長度乘上 0.9 (張力為 10%)或 0.8 (張力為 20%)，並以該長度量測貼布長度，再將貼布剪下，預留貼布約 10 公分，其餘剪開成 Y 字型，將受試者膝關節彎曲並將足部下壓呈背屈姿勢，將預留之 10 公分貼布從足底腳跟處開始貼紮，該處並不施予拉力，貼紮至跟腱處再將 Y 字型其中一條沿小腿外側緣黏貼，同時將受試者膝關節被動伸直，此時不施予任何拉力貼上；再將 Y 字型另一條貼布沿小腿內側緣側黏貼，黏貼時同樣不施予任何拉力。



圖八、肌內效貼布貼紮位置

## 五、計畫流程圖



## 六、統計方式：

本研究以 SPSS 18.0 for Windows (SPSS Inc, Chicago, IL) 進行統計分析以重複量測二因子變異數分析在三種貼紮張力(0, 10, 20%)貼紮前後小腿肌肉組織結構(肌肉厚度、筋膜長度、羽狀角度)、步態、腓腸肌肌電、踝關節主動背屈/蹠屈角度、及運動表現(垂直跳、立定跳、敏捷跑)的差異。 $\alpha$  值設為 0.05 為達顯著差異。



## 結果與討論

**腓腸肌肌筋膜組織結構變化：**研究結果顯示如表二所示，不論是肌貼的張力多少，在貼紮前後小腿圍度、肌肉厚度、筋膜的羽狀角度、與實際筋膜長度均未達顯著差異( $P>0.05$ )。顯示肌內效貼紮並無法影響到深層的腓腸肌肌肉筋膜長度的變化。這與之前的 Chang 等人(2010)之研究認為肌貼貼於皮膚上可能會改變筋膜的牽動有所不同，這可能是因為貼布貼於外層的皮膚上，並未能影響到深層的筋膜，進而影響筋膜上的神經受器，可能只影響到表皮層的游離神經纖維。

表二、腓腸肌肌肉組織結構變化

	肌貼張力 0%		肌貼張力 10%		肌貼張力 20%		受試者 內效應	交互 效應
	前測	後測	前測	後測	前測	後測		
小腿圍度,cm	32.15±3.93	32.06±3.73	30.58±2.14	30.48±1.98	30.65±1.89	30.65±1.79	.37	.85
肌肉厚度,cm	1.86±0.81	2.01±1.00	2.27±0.88	2.33±0.91	2.24±0.91	2.28±0.97	.18	.73
羽狀角度,度	4.77±2.07	5.26±1.93	6.19±2.53	6.44±1.55	5.78±1.81	5.94±2.38	.37	.92
筋膜長度,cm	25.27±13.98	23.57±12.74	25.82±13.73	21.06±7.59	24.48±11.85	25.77±13.48	.37	.44

**步態變化：**研究結果顯示走路步態部分在貼紮前後並未有交互效應及受試者內效應(表三、表四)，然而在跑步步態下 load response、single support、pre swing、Double support 有顯著交互效應，但是在審視受試者內效應並未有顯著，表示跑步的步態可能會因貼紮張力的變化而受到改變，特別是在下肢承重時期。

表三、走路步態之變化

	肌貼張力 0%		肌貼張力 10%		肌貼張力 20%		受試 者內 效應	交互 效應
	前測	後測	前測	後測	前測	後測		
	Step width,cm	11.46±3.07	11.08±3.15	12.75±1.91	11.67±1.97	10.92±1.73		
L stance phase, %	67.04±1.01	67.19±1.26	66.93±1.00	66.67±1.18	66.08±3.26	66.10±3.06	.87	.62
R stance phase, %	66.23±1.57	66.45±1.50	66.67±1.39	66.63±1.50	65.86±3.03	65.69±3.06	.99	.53
L load response	16.57±1.26	16.95±1.49	16.56±1.21	16.20±1.34	16.02±3.16	15.76±2.88	.68	.21
R load response	16.57±1.25	16.66±1.18	16.98±0.97	17.11±1.34	16.62±1.58	15.86±2.65	.54	.38
L single support	33.85±1.66	33.60±1.48	33.38±1.54	33.37±1.49	34.18±2.93	34.31±2.81	.78	.59
R single support	32.99±1.01	32.85±1.30	33.07±0.91	33.32±1.16	33.14±1.62	33.25±1.76	.69	.67
L pre swing	16.60±1.28	16.71±1.20	17.02±1.09	17.08±1.30	15.82±3.09	16.06±3.02	.36	.88
R pre swing	16.58±1.22	16.95±1.45	16.56±1.19	16.18±1.23	16.03±3.11	15.68±3.14	.47	.12
L swing phase	32.96±1.01	32.81±1.26	33.07±1.00	33.33±1.18	33.93±3.26	33.90±3.06	.87	.62
R swing phase	33.77±1.57	33.55±1.50	33.33±1.39	33.38±1.50	34.14±3.03	34.31±3.06	.99	.53
Double support	33.18±2.34	33.55±2.47	33.56±2.14	33.23±2.28	32.08±5.66	31.73±5.98	.73	.48
Stride length	121.08±7.52	119.46±6.08	119.17±6.98	119.00±6.62	115.33±6.88	106.75±28.79	.24	.46
Stride time	1.14±0.07	1.12±0.06	1.12±0.07	1.11±0.07	1.09±0.07	1.08±0.06	.34	.68

表四、跑步步態之變化

	肌貼張力		肌貼張力		肌貼張力		受試者內效應	交互效應
	0%		10%		20%			
	前測	後測	前測	後測	前測	後測		
Step width,cm	8.54±2.03	8.62±1.90	9.42±2.19	9.50±1.93	8.67±2.46	8.83±2.21	.61	.98
L stance phase, %	49.81±3.41	50.43±4.54	48.62±5.31	48.58±5.58	48.65±4.87	48.40±3.47	.73	.51
R stance phase, %	49.69±3.11	50.09±4.55	48.90±5.07	47.99±4.93	48.40±4.05	48.03±3.61	.37	.27
L load response	1.11±1.96	1.85±2.81	1.54±2.35	1.19±1.67	1.09±1.98	0.75±1.88	.92	<b>.03*</b>
R load response	1.45±2.28	1.96±3.07	1.35±1.74	1.05±1.48	1.38±1.94	0.83±1.73	.55	.09
L single support	47.26±1.97	46.57±2.57	45.57±3.89	46.33±3.93	46.21±2.44	46.76±2.20	.53	.15
R single support	47.05±2.10	46.21±2.73	45.96±3.54	45.76±3.82	45.82±2.43	46.43±2.00	.52	<b>.04*</b>
L pre swing	1.47±2.29	1.99±3.06	1.66±2.45	1.06±1.48	1.46±2.19	0.88±1.75	.30	.06
R pre swing	1.12±1.96	1.88±2.87	1.63±2.39	1.20±1.66	1.15±2.14	0.75±1.88	.92	<b>.03*</b>
L swing phase	50.91±3.41	49.57±4.54	51.38±5.31	51.43±5.58	51.35±4.87	51.60±3.47	.73	.51
R swing phase	50.31±3.11	49.92±4.55	51.10±5.07	52.01±4.93	51.60±4.05	51.98±3.61	.37	.27
Double support	2.57±4.15	3.85±5.89	3.13±4.35	2.20±2.95	2.50±3.98	1.60±3.61	.62	<b>.03*</b>
Stride length	154.08±9.35	153.92±6.24	149.83±17.65	143.08±41.34	150.42±8.95	150.00±8.33	.56	.76
Stride time	0.73±0.04	0.72±0.03	0.77±0.17	0.72±0.04	0.71±0.04	0.67±0.15	.11	.59

\*P<.05

**腓腸肌肌電訊號:**如表五所示,研究結果顯示走路站立期在貼紮前後外側腓腸肌肌電收縮有交互效應,然而在受試者內效應並無顯著差異;在跑步站立期,貼紮前後外側腓腸肌肌電訊號有顯著交互效應及受試者內效應,顯示在肌貼張力 0% 及 10% 在貼紮前後肌電訊號有顯著下降,然而在肌貼張力 20%肌電訊號則是增加的,表示在較快的動作速度下(如跑步),可能對肌電訊號有所影響,且貼布張力也會對肌電訊號有影響。最近的一些肌內效貼紮研究發現,肌內效貼紮的確會降低肌電訊號,Fayson 等人(2014)發現肌內效貼紮貼在健康者的腓骨長肌、脛前肌、及外側腓腸肌,從高 35 公分的平台跳下,其肌電訊號會減少,但是對於有腳踝受傷者的肌電訊號狀況需再進一步進行研究;Lins 等人(2013)將肌內效貼布貼在健康女性之大腿股四頭肌,並進行貼紮前後股四頭肌向心及離心肌力、肌電訊號、一步跳與三步跳、及平衡之效果,結果顯示肌內效貼紮並不會改善下肢功能、平衡能力、股四頭肌肌力、股四頭肌肌電訊號,這些較新的研究報告與本研究之結果相似,對於健康者之肌電訊號並不會有增加的情形,甚至可能造成肌電訊號下降,但是對於受傷者須進一步進行研究,且未來研究需進一步了解肌內效貼紮造成肌電訊號下降或未增加的情形。

表五、腓腸肌肌電變化

	肌貼張力 0%		肌貼張力 10%		肌貼張力 20%		受試者內效應	交互效應
	前測	後測	前測	後測	前測	後測		
	走路站立期							
LGM	168.18±63.11	164.62±57.15	189.08±63.41	162.62±48.28	166.39±51.73	169.50±54.05	.06	<b>.03*</b>
MGM	63.46±24.22	62.97±25.65	71.67±26.36	65.71±32.39	61.89±27.61	64.38±22.78	.57	.34
走路擺盪期								
LGM	25.67±26.56	24.68±30.65	27.38±34.58	21.54±18.27	20.45±11.53	17.44±7.66	.39	.86
MGM	15.05±8.42	13.51±11.46	12.80±8.58	11.35±5.65	13.77±7.12	13.08±7.46	.37	.96
跑步站立期								
LGM	358.11±157.38	318.64±143.35	368.47±139.50	328.53±160.35	331.61±102.99	341.75±111.89	<b>.02*</b>	<b>.05*</b>
MGM	193.06±43.38	165.36±43.12	215.75±70.41	177.86±60.70	212.29±100.29	204.94±67.16	<b>.00*</b>	.18
跑步擺盪期								
LGM	34.11±20.53	23.78±9.31	36.46±31.20	31.69±16.82	50.96±75.02	30.86±13.49	.15	.74
MGM	21.79±10.16	19.17±13.28	25.68±23.46	16.97±7.62	27.00±13.81	23.39±7.26	<b>.03*</b>	.48

\*: P<.05; LGM：外側腓腸肌；MGM：內側腓腸肌。

**關節活動度：**如表六所示，腳踝關節活動度在不同肌貼張力與前後測中並無顯著交互效應與受試者內效應(P>.05)，所以在貼紮前後與不同貼紮張力並未對腳踝關節活動度產生改變。Lemos 等人(2014)使用筋膜矯正手法貼紮於下背部，結果發現貼紮 48 小時後，受試者站姿體前彎的距離可改善約 8-10 公分；Chen(2013)等人比較靜態伸展+PNF 伸展技巧與靜態伸展+肌貼的伸展效果，結果發現靜態伸展+PNF 伸展技術與靜態伸展+肌貼均可立即性改善腿後肌的柔軟度，但是靜態伸展+PNF 伸展會降低肌肉的力量，而靜態伸展+肌貼不會，所以認為靜態伸展+肌貼效果較靜態伸展+PNF 伸展技巧可預防運動傷害的發生，本研究結果並未增進踝關節柔軟度，可能的原因是本研究是作立即性研究並未在貼紮後 24 或 48 小時測量，另外 Chen(2013)等人的研究是靜態伸展+肌貼，所以並未非只有肌貼的效果，但是未來可針對長時間貼紮之後再進行評估，以了解其效應。

**運動表現：**如表六所示，本研究中測試垂直跳、立定跳、及敏捷跑，結果發現三種運動表現在貼紮前後測均無顯著之交互效應，只有在敏捷跑中有前後測之顯著差異，表示只要有肌內效貼紮均可縮短敏捷跑的時間。Schiffer (2014) 等人以肌貼貼在優秀女性田徑選手之腓腸肌、腿後肌、及髂腰肌，並在貼紮前後以單腳跳躍測試(one-legged jump test)進行評估，結果顯示肌內效貼紮並不會改善跳躍的表現；學者 Nakajima & Baldrige (2013)以 52 位健康受試者進行腳踝肌內效貼紮，並測試垂直跳最大高度及動態平衡，結果發現肌內效貼紮對垂直跳最大高度並無影響，但是部分平衡能力測驗分數會提高。這些研究的結果與本研究類似，應該是肌內效貼紮對肌肉爆發力效果並無顯著改善之處，但是對於肌肉的協調性應有所影響，所以造成敏捷跑結果有顯著差異，未來可進一步了解肌內效貼紮與肌肉協調之效果。

表六、運動表現之變化

	肌貼張力 0%		肌貼張力 10%		肌貼張力 20%		受試者內 效應	交互 效應
	前測	後測	前測	後測	前測	後測		
	關節角度							
踝背屈	11.03±5.30	11.31±5.78	11.58±6.16	13.25±14.35	7.94±7.09	8.89±6.81	.48	.92
踝蹠屈	57.46±4.38	56.59±5.77	55.53±13.76	59.78±4.02	58.19±5.40	58.67±6.02	.30	.22
垂直跳	50.33±7.50	49.81±7.68	54.15±9.71	54.25±9.36	49.93±7.26	51.25±8.32	.38	.09
立定跳	216.50±19.65	214.96±19.85	223.18±25.96	224.39±29.04	214.10±21.61	212.39±23.25	.43	.30
敏捷跑	9.94±0.71	9.79±0.67	9.84±0.64	9.78±0.72	9.81±0.64	9.66±0.58	<b>.01*</b>	.66

\*P<0.05

### 結論

本研究結果發現，腓腸肌肌內效貼紮並無法對於小腿深層筋膜產生牽拉的效應，另外對於走路的步態與腓腸肌肌電訊號並無改變，但是對於跑步之步態與肌電訊號有部分影響，在較快速度下活動，0%與10%肌貼張力會降低肌電訊號，本研究認為貼了肌貼後，會減少肌肉的耗能，節省運動能量，這需再進一步研究肌電訊號降低的因素；在踝關節關節活動度上，在不同肌貼張力與前後測中並無顯著差異，所以在貼紮前後與不同貼紮張力並未對腳踝關節活動度產生改變；對於運動表現的影響上，對於下肢爆發力展現之垂直跳與立定跳，並無改善之效果，但是對於需肌肉協調之敏捷跑項目，貼肌貼後會加快跑步時間。

## 參考文獻

1. Fayson SD, Needle AR, Kaminski TW. The Effect of Ankle Kinesio Tape on Ankle Muscle Activity During a Drop Landing. *J Sport Rehabil*. 2014 Oct 13. [Epub ahead of print]
2. Lemos TV, Albino AC, Matheus JP, Barbosa Ade M. The effect of kinesio taping in forward bending of the lumbar spine. *J Phys Ther Sci*. 2014 Sep;26(9):1371-5. doi: 10.1589/jpts.26.1371.
3. Schiffer T, Möllinger A, Sperlich B, Memmert D. Kinesio Taping and Jump Performance in Female Elite Track and Field Athletes. *J Sport Rehabil*. 2014 Jun 23. [Epub ahead of print]
4. Nakajima MA, Baldrige C. The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. *Int J Sports Phys Ther*. 2013 Aug;8(4):393-406.
5. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical Therapeutic Applications of the KINESIO Taping Method*. Japan (Tokyo): Kinesio Taping Association; 2003.
6. Kase K, Hashimoto T, Okane T. *Kinesio perfect taping manual*. Japan (Tokyo): Kinesio Taping Association; 1996.
7. Shoger M, Nishi Y, Merrick MA, Ingersoll CD, Edwards JE. Kinesiotape® does not reduce the pain or swelling associated with delayed onset muscle soreness. *J Athl Train* 2000; 35(2) suppl: S44.
8. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38: 389-395.
9. 王滢瑄、程琬敏、陳若佟、顏威彰、官大紳、洪章仁。貼紮治療對肌筋膜炎疼痛症候群的療效。臺灣復健醫學雜誌 2008; 36(3)：145-150。
10. González-Iglesias J, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, Huijbregts P, Del Rosario Gutiérrez-Vega M. Short-term effects of cervical Kinesio Taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009; 39:515-521.
11. García-Muro F, Rodríguez-Fernández AL, Herrero-de-Lucas A. Treatment of myofascial pain in the shoulder with Kinesio Taping: a case report. *Man Ther* 2010; 15: 292–295.
12. Firth BL, Dingley P, Davies ER, Lewis JS, Alexander CM. The effect of Kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with achilles tendinopathy. *Clin J Sport Med* 2010; 20: 416–421.
13. Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using Kinesio taping: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91:1137-9.
14. Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 2011; 30: 201-7.
15. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, Mangone M, Parrinello L, Cooper MDD, Desto L, Sante LD, Santilli V. Kinesio taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011; 47: 1-8.
16. 洪秀娟、蔡涵如、王水深、曹昭懿。肌內效貼布是否能提高皮膚層？[摘要]。物理治療 2005; 30: 103。
17. 張曉昀、蔚順華、鍾宇政、林志峰、王淳厚。肌內效貼紮對於下肢水腫的效果[摘要]。物理治療 2005; 30: 103。
18. Chang HY, Kao MF, Ho CC, Chou CW, Wang CH. The volume changes of lower leg by applied

- kinesiotaping. *Journal of Physical Education and Sports* 2006; 17: 69-78.
19. Tsai HJ, Hung HC, Yang JL, Huang CS, Tsauo JY. Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Support Care Cancer* 2009; 17:1353–1360
  20. Murraray H, Husk LJ. Effect of Kinesio Taping on proprioception in the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001; 31: A37.
  21. Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effect of Kinesio Taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med* 2004; 3: 1-7.
  22. 游麗君。大專排球運動員使用肌內效貼紮對急性肌肉疲勞和本體感覺的效益。國立體育學院運動傷害防護研究所。碩士論文; 2005。
  23. Lin JJ, Hung CJ, Yang PL. The Effects of Scapular Taping on Electromyographic Muscle Activity and Proprioception Feedback in Healthy Shoulders. *J Orthop Res* 2011; 29: 53-7.
  24. Slupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. [Abstract] *Ortop Traumatol Rehabil* 2007; 9: 644-51.
  25. Fu TC, Wong AMK, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. *J Sci Med Sport* 2008; 11: 198-201.
  26. Vithoulka I, Beneka A, Malliou P, Aggelousis N, Karatsolis K, Diamantopoulos K. The effects of Kinesio-Taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinet Exerc Sci* 2010; 18: 1-6.
  27. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Res Sports Med* 2007; 15: 103-12.
  28. Merino R, Mayorga D, Fernández E, Torres-Luque G. Effect of Kinesio taping on hip and lower trunk range of motion in triathletes: a pilot study. *J Sport Health Res* 2010; 2: 109-118.
  29. Tsai CT, Chang WD, Lee JP. Effects of short-term treatment with Kinesiotaping for plantar fasciitis. *J Musculoskelet Pain*. 2010; 18: 71-77.
  30. Liu YH, Chen SM, Lin CY, Huang CI, Sun YN. Motion tracking on elbow tissue from ultrasonic image sequence for patients with lateral epicondylitis. Proceedings of the 29<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE EMBS. August 23-26, 2007.
  31. Liou GC, Tsai CT, Chang HY, Chin MY. The Effect of Kinesio Taping on Functional and Physical Ability for Collegiate Badminton Players. 2011 ICHPER·SD Asia Congress. January 20-23, 2011; Taipei, Taiwan: 97.
  32. Huang CY, Hsieh TH, Lu SC, Su FC. Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *BioMedical Engineering OnLine* 2011; 10:70-81.
  33. Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WTJ, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol* 2009; 19:1092–1099.
  34. Briem K, Eythörðsdóttir H, Magnúsdóttir RG, Pálmarsson R, Rúnarsdóttir T, Sveinsson T. Effects of kinesio tape compared with nonelastic sports tape and the untaped ankle during a sudden inversion perturbation in male athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011;41(5):328-35.
  35. Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate effect of forearm Kinesio taping on

- maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther Sport*. 2010;11(4):122-7.
36. Chen PL, Hong WH, Lin CH, Chen WC. Biomechanics effects of Kinesio Taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. *4th Kuala Lumpur International Conference on Biomedical Engineering 2008 IFMBE Proceedings*, 2008, Volume 21, Part 3, Part 7, 395-397.
37. Roll R, Kavounoudias A, Roll JP. Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body posture awareness. *Neuroreport* 2002; 28:1957-1961.
38. Schleip R. Fascial plasticity. *J Bodyw Mov Ther* 2003; 7: 11-19.
39. Simoneau GG, Degner RM, Kramper CA, Kittleson KH. Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. *J Athl Train* 1997; 32, 141-147.
40. Ridding MC, Brouwer B, Miles TS, Pitcher JB, Thompson PD. Changes in muscle responses to stimulation of the motor cortex induced by peripheral nerve stimulation in human subjects. *Exp Brain Res* 2000; 131, 135-143.
41. Myers TW. *Anatomy trains: Myofascial meridians for manual and movement therapists* (2nd ed.). Edinburgh, UK: Churchill Livingstone, Elsevier; 2009.
42. Jones LA. Peripheral mechanisms of touch and proprioception. *Can J Physiol Pharmacol* 1994;72, 484-487.
43. Liu YH, Chen SM, Lin CY, Huang CI, Sun YN. Motion tracking on elbow tissue from ultrasonic image sequence for patients with lateral epicondylitis. *Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS Cité Internationale, Lyon, France August 23-26, 2007*.

## 科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否有嚴重損及公共利益之發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

- 達成目標  
 未達成目標（請說明，以 100 字為限）
- 實驗失敗
  - 因故實驗中斷
  - 其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

- 論文：已發表 未發表之文稿 撰寫中 無  
專利：已獲得 申請中 無  
技轉：已技轉 洽談中 無  
其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性），如已有嚴重損及公共利益之發現，請簡述可能損及之相關程度（以 500 字為限）

本研究可了解肌內效貼紮使用技術上的穩定性，未來可應用於臨床治療人員對於運動員使用貼紮技術的效果，且可發表於國際性的期刊上，以供國際學者使用及參考。



# 科技部補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：103 年 10 月 31 日

計畫編號	NSC 101-2410-H-040-015-MY2		
計畫名稱	肌內效貼紮對小腿肌肉結構、肌電活化、及功能性動作之影響：從組織結構至運動表現之探討		
出國人員姓名	張曉昫	服務機構及職稱	中山醫學大學物理治療學系副教授
會議時間	2013 年 8 月 5 日至 2013 年 8 月 8 日	會議地點	大陸, 北京
會議名稱	(中文)第六屆世界生物工程研討會 (英文)The 6 <sup>th</sup> World Congress of Bioengineering		
發表題目	(中文)肌內效貼紮對小腿組織結構之立即性效果 (英文) The Immediate Effect of Kinesio Taping Intervention on Leg Muscle Architecture		

## 一、參加會議經過

此次的會議總共四天，會議的涵蓋主題包括骨骼肌肉系統生物力學、心血管生物力學、生醫影像、神經工程、生醫材料、再生醫學、細胞工程、生物感測器、生醫儀器產業、生醫訊號等議題，第二天邀請到國際知名生醫學者匹茲堡大學教授 Savio L-Y Woo 演講，講題是 How Bioengineering Can Change Orthopaedic Sports Medicine in the Next 20 Years，內容精彩；最後一天則由台灣知名學者成功大學蘇芳慶教授演講有關 Biomechanics of Trapeziometacarpal Joint，他的演講內容未來可做為臨床上診斷之用。

## 二、與會心得

這是一個涵蓋生物力學、生醫工程、運動科學之大型國際重要研討會議，在與會過程中，可以了解最先進的研究及開發過程，且有多項主題是有關生醫產業與生醫教育的論壇，結合了產、官、學三面向的研討會議，與過去與多純粹學術的研討會議不同，可促進產業與學界的結合。

### 三、發表論文全文或摘要

#### **The Immediate Effect of Kinesio Taping Intervention on Leg Muscle Architecture**

*Hsiao-Yun Chang<sup>1,2</sup>, Shih-Chung Cheng<sup>3</sup>, Chun-Yu Yeh<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>School of Physical Therapy, Chung Shan Medical University, Taichung, Taiwan

<sup>2</sup>Room of Physical Therapy, Chung Shan Medical University Hospital, Taichung, Taiwan

<sup>3</sup>Graduate Institute of Athletics and Coaching Science, National Taiwan Sport University, Taoyuan, Taiwan

#### **Abstract**

##### **Introduction**

Kinesio Taping is a unique taping method with elastic material tape. Recently, it is widely used in rehabilitation and sports medicine. It has four functions for improving muscle strength, flexibility, pain reduction, and alignment correction which claimed by inventor [1]. However, the related scientific studies of Kinesio taping are still in development, especially in its mechanism. Nowadays, only the effect of pain reduction has been proved [2,3], but other functions such as flexibility and muscle function improvement did not be explain its mechanism. These mechanisms need to analyze from muscle architecture changes, such as the change of muscle thickness or fascicle length corresponding to flexibility or muscle strength. So the immediate effect of Kinesio taping on structures of muscle tissue is needed to establishment. Hence, the purpose of this study was to determinate the effect of Kinesio Taping for leg muscle architecture.

##### **Methods**

Sixteen healthy athletes (age,  $19.1 \pm 1.9$  years; height,  $177.3 \pm 7.8$  cm; weight,  $76.6 \pm 12.7$  kg) volunteered for this study. B-mode ultrasonography (Famio 5 SSA-510A; Toshiba Medical Systems Corporation, Japan) with an 8-MHz linear probe was used to determine the change of the fascicles length of muscle-tendon junction (MTJ) of the gastrocnemius before and after applied Kinesio tape[4]. The circumference in mid-leg was measured by tape measure and defined as the muscle thickness. The paired T-test was used to analyze the fascicles length and its change, muscle thickness and angle between gastrocnemius fascia and Achilles tendon (pennation angle).

##### **Results**

The T-test indicated a significant effect of Kinesio taping on muscle thickness (pre  $32.2 \pm 2.1$  cm  $\rightarrow$  post  $32.6 \pm 2.2$  cm,  $p=0.03$ ). However, no significant difference was revealed in pennation angle (pre  $7.9 \pm 2.8$  deg  $\rightarrow$  post  $7.7 \pm 2.2$  deg,  $p=0.78$ ) and fascicles length (pre  $2.7 \pm 1.3$  cm  $\rightarrow$  post  $2.7 \pm 1.1$  cm,  $p=0.80$ ). The change of fascicles was  $-0.05 \pm 0.81$  cm.

##### **Discussion and Conclusion**

We investigated the immediate effects of Kinesio taping on gastrocnemius muscle-tendon unit properties. The results revealed that muscle thickness was the significantly increased after Kinesio taping applied and no obvious change in pennation angle and fascicles length. That means the Kinesio taping did not change the deeply myofascial tissue layer, but it may change the whole leg muscle thickness. Its possible mechanism

may be by release the outside layer of skin, and causing larger space between skin and gastrocnemius fascia. That resulted in whole muscle thickness increased [5]. The future works may recruit larger sample to identified further results.

## References

- [1] Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the KINESIO Taping Method. Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association. Ken Ikai Co. Ltd.; 2003.
- [2] Chang HY, Wang CH, Chou KY, Cheng SC. Immediate Effect of Forearm Kinesio Taping on Forearm Muscle Strength, Pain, and Force Sense in Baseball Players with Medial Epicondylitis. Clin J Sport Med. 2012; 22(4): 327-333.
- [3] Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate Effect of Forearm Kinesio Taping on Maximal Grip Strength and Force Sense in Healthy Collegiate Athletes. Phys Ther Sports. 2010; 11: 122-127.
- [4] Nakamura M, Ikezoe T, Takeno Y, Ichihashi N. Acute and Prolonged Effect of Static Stretching on the Passive Stiffness of the Human Gastrocnemius Muscle Tendon Unit in Vivo. J Orthop Res 2011; 29:1759–1763.
- [5] Chang HY, Kao MF, Ho CC, Chou CW, Wang CH. The Volume Changes of Lower Leg by Applied Kinesiotaping. Journal of Physical Education and Sports. 2006; 17(4):69-78

## 四、建議

建議國內相關研討會亦可結合產、官、學三個面向進行舉辦。

## 五、攜回資料名稱及內容

1. WACBE6 會議手冊
2. WACBE6 摘要集

## 六、其他

無

# 科技部補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：103 年 10 月 31 日

計畫編號	NSC 101-2410-H-040-015-MY2		
計畫名稱	肌內效貼紮對小腿肌肉結構、肌電活化、及功能性動作之影響：從組織結構至運動表現之探討		
出國人員姓名	張曉昀	服務機構及職稱	中山醫學大學物理治療學系副教授
會議時間	2013 年 8 月 5 日至 2013 年 8 月 8 日	會議地點	大陸, 北京
會議名稱	(中文)第六屆世界生物工程研討會 (英文)The 6 <sup>th</sup> World Congress of Bioengineering		
發表題目	(中文)肌內效貼紮對小腿組織結構之立即性效果 (英文) The Immediate Effect of Kinesio Taping Intervention on Leg Muscle Architecture		

## 一、參加會議經過

此次的會議總共四天，會議的涵蓋主題包括骨骼肌肉系統生物力學、心血管生物力學、生醫影像、神經工程、生醫材料、再生醫學、細胞工程、生物感測器、生醫儀器產業、生醫訊號等議題，第二天邀請到國際知名生醫學者匹茲堡大學教授 Savio L-Y Woo 演講，講題是 How Bioengineering Can Change Orthopaedic Sports Medicine in the Next 20 Years，內容精彩；最後一天則由台灣知名學者成功大學蘇芳慶教授演講有關 Biomechanics of Trapeziometacarpal Joint，他的演講內容未來可做為臨床上診斷之用。

## 二、與會心得

這是一個涵蓋生物力學、生醫工程、運動科學之大型國際重要研討會議，在與會過程中，

可以了解最先進的研究及開發過程，且有多項主題是有關生醫產業與生醫教育的論壇，結合了產、官、學三面向的研討會議，與過去與多純粹學術的研討會議不同，可促進產業與學界的結合。

### 三、發表論文全文或摘要

#### **The Immediate Effect of Kinesio Taping Intervention on Leg Muscle Architecture**

*Hsiao-Yun Chang<sup>1,2</sup>, Shih-Chung Cheng<sup>3</sup>, Chun-Yu Yeh<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>School of Physical Therapy, Chung Shan Medical University, Taichung, Taiwan

<sup>2</sup>Room of Physical Therapy, Chung Shan Medical University Hospital, Taichung, Taiwan

<sup>3</sup>Graduate Institute of Athletics and Coaching Science, National Taiwan Sport University, Taoyuan, Taiwan

#### **Abstract**

##### **Introduction**

Kinesio Taping is a unique taping method with elastic material tape. Recently, it is widely used in rehabilitation and sports medicine. It has four functions for improving muscle strength, flexibility, pain reduction, and alignment correction which claimed by inventor [1]. However, the related scientific studies of Kinesio taping are still in development, especially in its mechanism. Nowadays, only the effect of pain reduction has been proved [2,3], but other functions such as flexibility and muscle function improvement did not be explain its mechanism. These mechanisms need to analyze from muscle architecture changes, such as the change of muscle thickness or fascicle length corresponding to flexibility or muscle strength. So the immediate effect of Kinesio taping on structures of muscle tissue is needed to establishment. Hence, the purpose of this study was to determinate the effect of Kinesio Taping for leg muscle architecture.

##### **Methods**

Sixteen healthy athletes (age,  $19.1 \pm 1.9$  years; height,  $177.3 \pm 7.8$  cm; weight,  $76.6 \pm 12.7$  kg) volunteered for this study. B-mode ultrasonography (Famio 5 SSA-510A; Toshiba Medical Systems Corporation, Japan) with an 8-MHz linear probe was used to determine the change of the fascicles length of muscle-tendon junction (MTJ) of the gastrocnemius before and after applied Kinesio tape[4]. The circumference in mid-leg was measured by tape measure and defined as the muscle thickness. The paired T-test was used to analyze the fascicles length and its change, muscle thickness and angle between gastrocnemius fascia and Achilles tendon (pennation angle).

##### **Results**

The T-test indicated a significant effect of Kinesio taping on muscle thickness (pre  $32.2 \pm 2.1$  cm  $\rightarrow$  post  $32.6 \pm 2.2$  cm,  $p=0.03$ ). However, no significant difference was revealed in pennation angle (pre  $7.9 \pm 2.8$  deg  $\rightarrow$  post  $7.7 \pm 2.2$  deg,  $p=0.78$ ) and fascicles length (pre  $2.7 \pm 1.3$  cm  $\rightarrow$  post  $2.7 \pm 1.1$  cm,  $p=0.80$ ). The change of fascicles was  $-0.05 \pm 0.81$  cm.

##### **Discussion and Conclusion**

We investigated the immediate effects of Kinesio taping on gastrocnemius muscle-tendon unit properties. The results revealed that muscle thickness was the significantly increased after Kinesio taping applied and no obvious change in pennation angle and fascicles length. That means the Kinesio taping did not change the deeply myofascial tissue layer, but it may change the whole leg muscle thickness. Its possible mechanism may be by release the outside layer of skin, and causing larger space between skin and gastrocnemius fascia. That resulted in whole muscle thickness increased [5]. The future works may recruit larger sample to identified further results.

## References

- [1] Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the KINESIO Taping Method. Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association. Ken Ikai Co. Ltd.; 2003.
- [2] Chang HY, Wang CH, Chou KY, Cheng SC. Immediate Effect of Forearm Kinesio Taping on Forearm Muscle Strength, Pain, and Force Sense in Baseball Players with Medial Epicondylitis. Clin J Sport Med. 2012; 22(4): 327-333.
- [3] Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate Effect of Forearm Kinesio Taping on Maximal Grip Strength and Force Sense in Healthy Collegiate Athletes. Phys Ther Sports. 2010; 11: 122-127.
- [4] Nakamura M, Ikezoe T, Takeno Y, Ichihashi N. Acute and Prolonged Effect of Static Stretching on the Passive Stiffness of the Human Gastrocnemius Muscle Tendon Unit in Vivo. J Orthop Res 2011; 29:1759–1763.
- [5] Chang HY, Kao MF, Ho CC, Chou CW, Wang CH. The Volume Changes of Lower Leg by Applied Kinesiotaping. Journal of Physical Education and Sports. 2006; 17(4):69-78

## 四、建議

建議國內相關研討會亦可結合產、官、學三個面向進行舉辦。

## 五、攜回資料名稱及內容

1. WACBE6 會議手冊
2. WACBE6 摘要集

## 六、其他

無

# 科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2014/10/31

科技部補助計畫	計畫名稱: 肌內效貼紮對小腿肌肉結構、肌電活化、及功能性動作之影響: 從組織結構至運動表現之探討
	計畫主持人: 張曉昫
	計畫編號: 101-2410-H-040-015-MY2      學門領域: 運動生物力學
無研發成果推廣資料	

101 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：張曉昀		計畫編號：101-2410-H-040-015-MY2			計畫名稱：肌內效貼紮對小腿肌肉結構、肌電活化、及功能性動作之影響：從組織結構至運動表現之探討		
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	1	1	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	2	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			



<p>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。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

# 科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究可了解肌內效貼紮使用技術上的穩定性，未來可應用於臨床治療人員對於運動員使用貼紮技術的效果，且可發表於國際性的期刊上，以供國際學者使用及參考。