

中國醫藥大學針灸研究所碩士論文

編號：GIAS-96-9501

指導教授：謝慶良 博士

共同指導教授：李采娟 博士

論文題目

比較手捻針、電針及經皮電神經刺激兩側足三里和上巨虛
穴，對右手背部和掌心部皮膚血流及皮膚溫度效應之研究

Comparison among the effect of manual acupuncture, electroacupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation at bilateral Zusanli (ST36) and Shangjuxu (ST37) acupoints on cutaneous blood flow and skin temperature for right hand dorsal and palm central portion.

研究生：呂啓禎

中 華 民 國 九 十 七 年 七 月

目錄

目錄.....	iv
圖目錄.....	vi
表目錄.....	vii
中文摘要.....	viii
第一章 前言.....	1
第二章 文獻探討.....	2
2.1 針刺對皮膚血流的效應.....	2
2.2 針刺對皮膚溫度的效應.....	2
2.3 足三里穴和上巨虛穴的位置和功能.....	3
2.4 EA 的種類和不同頻率的神經化學機制效應.....	4
2.5 TENS 的種類和神經化學機制效應.....	5
2.6 雷射都普勒測定儀.....	6
第三章 材料與方法.....	7
3.1 研究對象.....	7
3.2 皮膚血流及皮膚溫度的紀錄.....	7
3.3 穴位的選擇.....	9
3.4 試驗流程.....	10
3.5 統計分析.....	15

第四章 結果.....	16
4.1 基本資料.....	16
4.2 在兩側足三里和上巨虛穴施行 SA、MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位和手背中心部位皮膚血流和皮膚溫的 效應.....	16
4.3 在兩側足三里和上巨虛穴施行 SA、MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位和手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度 效應之比較.....	17
第五章 討論.....	22
第六章 結論.....	24
參考文獻.....	25
附錄.....	29
英文摘要.....	31
謝辭.....	33

圖目錄

圖 2.1 足三里、上巨虛穴之部位圖.....	3
圖 2.2 雷射都普勒測定儀 (Moor instruments limited DRT4 blood flow monitor) 圖.....	6
圖 3.1 右手手掌部皮膚血流及皮膚溫度的紀錄部位.....	8
圖 3.2 右手背部皮膚血流及皮膚溫度的紀錄部位.....	8
圖 3.3 試驗流程圖.....	10
圖 3.4 電極放置圖.....	11
圖 3.5 手捻針刺激期紀錄圖.....	12
圖 3.6 電針刺激期紀錄圖.....	13
圖 3.7 經皮電神經刺激圖.....	14
圖 4.1 休息狀態下手掌和手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度....	20

表目錄

表 4.1 在兩側足三里穴和上巨虛穴施行手捻針、電針和經皮電神經刺激對右手手掌及手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度之效應.....	19
表 4.2 在兩側足三里和上巨虛穴施行手捻針、2 Hz 電針和 2 Hz 經皮電神經刺激對右手手背和手掌中心部位皮膚血流和皮膚溫度效應之比較.....	21



比較手捻針、電針及經皮電神經刺激兩側足三里和上巨虛穴，對右手
背部和掌心部皮膚血流及皮膚溫度效應之研究

研究生 呂啟禎
指導教授 謝慶良 博士
共同指導教授 李采娟 博士
中國醫藥大學 針灸研究所

中文摘要

有研究報告指出電針 (electroacupuncture, EA) 的效用比手捻針 (manual acupuncture, MA) 大，而電針和經皮電神經刺激 (transcutaneous electric nerve stimulation, TENS) 的效用相似。傳統中醫認為陰和陽是相對立，而所扮演生理角色不同。因此，本研究的目的是比較 MA、2 Hz EA 及 2 Hz TENS 刺激兩側足三里穴和上巨虛穴對右手掌中心部位和手背中心部位皮膚血流及皮膚溫度效用之異同。總共研究了 20 位健康成人自願受試者，分別在兩側足三里穴和上巨虛穴施予假針刺 (sham acupuncture, SA)、MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 刺激，使用雷射都普勒測定儀紀錄右手掌中心部位和手背中心部位的皮膚血流和皮膚溫度。每位受試者都需要完成 SA、MA、2 Hz EA、2 Hz TENS 四種試驗。試驗間至少間隔 3 天以上以防止針刺的殘餘效用。每種試驗都分為針刺前期、針刺期以及針刺後期，每期各紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘。結果顯示正常休息狀態下手掌中心部位的皮膚血流比手背中心部位大；MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 刺激兩側足三里穴和上巨虛穴對手掌中心部位和手背中心部位的皮膚血流，以及對手掌中心部位皮膚溫度沒有影響；2 Hz EA 組在針刺期和針刺前期之間手背中心部位的皮膚溫度減少比 SA 和 MA 組多。結論是 2 Hz EA 刺激兩側的足三里穴和上巨虛穴能減少右手手背中心部位皮膚溫度，但對手掌中心部位的皮膚溫度沒有作用。2 Hz EA 對手背中心皮膚溫度的減少比手捻針多。這個結果與傳統中醫認為陰和陽有不同的生理作用一致，至於作用機制有必要進一步研究。

關鍵詞: 手捻針、2 Hz 電針、2 Hz 經皮電神經刺激、皮膚血流、皮膚溫度、足三里、上巨虛



第一章 前言

針刺 (acupuncture) 被用來治療疾病已有幾千年的歷史，針刺的療效尤其是鎮痛已受到世界各國的肯定，世界衛生組織 (WHO) 於 1979 年公告 43 種針灸適應症的疾病【1】，又於 1996 年提出 64 種針灸適應症。我們先前的研究已知針刺左手外關穴 (SJ5) 得氣後，在針刺期即可降低左手背中央部位皮膚血流【2】。而且，有研究發現針刺合谷穴 (LI4)，可以增加曲池 (LI11) 皮膚溫度【3】。另外，我們先前的研究發現針刺右手外關穴或左手外關穴，兩者都可以先增加右手中指甲襞微循環微血管內紅血球的流速而後減少，說明針刺的作用部分來自於大腦皮質的調節【4,5】。有研究發現針刺神門可以增加迷走神經的活動和減少交感神經活動使心率減慢【6】。迷走神經活動能使血管擴張 (vasodilator)，而交感神經活動能使血管收縮 (vasoconstriction)，這些都與皮膚溫度有關。

中醫理論認為經絡是人體氣血的通道，聯絡溝通身體上下內外，循行如環無端。經絡系統分為陽經和陰經，分別分佈於人體的背側面 (dorsal part) 和腹側面 (ventral part) 各自扮演著不同的功能和角色，如陽為熱象而陰為寒象【7】。有研究發現電針 (electroacupuncture, EA) 比手捻針 (manual acupuncture, MA) 產生更大的作用，又經皮電神經刺激 (transcutaneous electric nerve stimulation, TENS) 的效用與電針相似【8】。針刺的作用與內源性鴉片系統 (endogenous opioid system) 有關【9】，2 Hz 的 EA 是引發 β -endophin 和 enkephalin 的分泌，這些物質與 opioid 的 μ 和 δ 接受 (receptor) 結合後產生作用【10】。因此，本研究的目的是比較 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對皮膚血流和皮膚溫度的影響，同時比較對陰和陽間作用之異同。我們針刺兩側足三里、上巨虛穴，分別使用 SA、MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 刺激，以非侵犯性的雷射都普勒測定儀觀察右掌中心 (手厥陰心包絡經) 部位和手背部 (手少陽三焦經) 和的皮膚血流和皮膚溫度的變化。

2.1 針刺對皮膚血流的效應

許多研究指出針刺刺激會引發腦中內啡濃度的上升【11-13】，或能切斷疼痛信號從身體疼痛部位傳遞到腦【13-15】，因而產生止痛作用。有報告認為針刺刺激能抑制交感神經活動是有利於鎮痛【16,17】。針刺刺激能增加中大腦動脈的血流【18】，以及EA能增加對側大腦半球和視丘區域的血流【13】。我們先前的研究已知針刺外關穴會先增加甲襞微循環微血管紅血球的流速而後降低【5】。電刺激肌肉可以引發神經末梢釋放 calcitonin-gene related protein (CGRP) 使肌肉的血管擴張而增加血流【19】。EA的作用與注射CGRP相似，兩者都能增加皮膚血流，因此推論EA是經由CGRP的作用而增加皮膚血流【20】。另外，在脛骨前肌和斜方肌的纖維肌痛症患者，無論是深層的針刺或皮下針刺，在針刺得氣後，患區均較非針刺組有明顯血流增加現象【21,22】，對於Raynaud's syndrome週邊循環障礙的患者，針刺也有一定的療效，因此推論針刺的效用與它能改善血流有關【23】。

2.2 針刺對皮膚溫度的效應

具我們所知針刺對皮膚溫度影響方面的研究報告並不多，有研究發現針刺合谷穴（LI4），能促使曲池穴區域皮膚溫度的增加【3】。另外在高電位刺激（High-voltage galvanic stimulation）足三里穴和上巨虛穴，觀察兩穴中間的周邊血流動力學（血流血量、血流體積、血流速度）及周邊溫度，結果發現都沒有重大意義的改變【24】。

2.3 足三里穴和上巨虛穴的位置（圖 2.1）和功能

足三里穴（ST36）出處《聖濟總錄》，原名下陵三里，別名三里、下陵、鬼邪、下三里【25】，位於下腿前外側，膝下 3 寸，脛骨外廉肌肉宛宛中，兩筋分肉間，能治療心腹脹痛、膝脛酸痛、目不明虛損羸瘦等症【7】，為足陽明之脈所入為合的合土穴，為回陽九針之一，臨床用於泄瀉、便秘、急性腸梗阻、胃痛、呃逆、痞積、失眠、慢驚風、慢脾風、經閉、萎症、腳氣等的治療【26】。

上巨虛穴（ST37）出處《千金翼方》，原名巨虛上廉，別名上廉、巨虛、足上廉【25】，位於下腿前外側，當犢鼻下 6 寸，距脛骨前緣 1 橫指【7】，為足陽明胃經的腧穴，也是大腸之氣合入的腧穴，臨床用於泄瀉、痢疾、便秘、便血、闌尾炎、腸傷寒、臁瘡等的治療【26】。足三里和上巨虛穴同屬足陽明胃經。



圖 2.1、足三里、上巨虛穴之部位圖

2.4 EA 的種類和不同頻率的神經化學機制效應

電針顧名思義就是在針上加電，是結合針法與電療的綜合，依輸出的電流性可分為 3 種—直流電針、交流電針、脈動直流電針【7】。依頻率則可分為 2 種—低頻（刺激次數 2 次/秒到 5 次/秒之間）、高頻（刺激次數 50 次/秒到 100 次/秒之間）。一般低頻波的 EA 刺激較強，能引起肌肉收縮並且提高肌肉張力，但對運動神經及感覺神經的抑制較遲緩，常用於痿症和各種關節、韌帶、肌肉、肌腱損傷的治療；高頻波 EA 主要是降低神經應激能力，先對感覺神經產生抑制作用，再接著對運動神經產生抑制作用，常用於緩解肌肉收縮、止痛、鎮靜和針刺麻醉等【27】。

有關 EA 不同頻率的神經化學機制效應，有研究顯示 2 Hz EA 會增加 enkephalin、 β -endorphine 以及 endomorphine 的釋放，而 100 Hz 電針則只單獨增加 dynorphin 的釋放【10】。另外，在比較 2 Hz、2-15Hz 及 100 Hz EA 對 opioid 止痛受體（receptor）的研究，發現 2 Hz 的 EA 是藉由和脊椎神經中的 mu-receptor 及 delta receptor 結合，2-15HzEA 則是藉由和 mu-receptor、delta-receptor 及 kappa-receptor 結合，100 Hz 的 EA 是藉由和 kappa-receptor 結合而來產生作用。opioid receptor 中 mu-receptor 的作用劑（agonist）具有止痛、欣快感、滿足感、及成癮的特性，delta receptor 的作用劑（agonist）則具有抗焦慮及抗憂鬱的作用，而 kappa receptor 的拮抗劑（antagonist）具有抗憂慮作用。由此可以說明 2 Hz EA 有比較好的止痛效果【28】。

2.5 TENS 的種類和神經化學機制效應

TENS 就是『電氣療法』，藉由適當強度頻率的電流，連續、輕柔的刺激神經、肌肉和細胞，並且激發身體自然產生嗎啡，阻斷、舒緩疼痛的訊息。依電極種類的不同可分成 3 種—皮膚表面電刺激、皮下電刺激、完全植入式電刺激。依頻率也可分為 3 種—低頻(2-3Hz)、中頻(15Hz)和高頻(100Hz)，其中以中頻電刺激最常使用。臨床應用有：1. 輔助麻醉，可減少吸入麻醉劑用量；2. 急性疼痛治療，如手術後的止痛和減輕嘔吐；3. 慢性疼痛治療，如肩周炎、頸椎病、椎間盤突出疼痛症的治療。【29】

TENS 的作用機制目前公認的有兩種學說：1. Melzack 和 Wall 1965 提出的閘門控制學說，即在脊髓背角內的膠質 (SG) 細胞有類似閘門的神經機制，可以減弱或增強來自週邊上傳至中樞的神經衝動，TENS 可以激活膠質 (SG) 細胞，抑制傷害感受信號對脊髓背角神經元的興奮作用；2. TENS 可使中樞釋放多種鎮痛物質，如內源性阿片肽【30】。

2.6 雷射都普勒測定儀 (Laser Doppler Perfusion and Temperature Monitor)

雷射都普勒測定儀 (Moor instruments limited DRT4 blood flow monitor；圖 2.2) 能定量的測量皮膚血流及皮膚溫度，它是第一個被發展用來評估組織系統血流的儀器，現已廣泛的應用於臨床上受損牙齒【31】或骨折【32】的評估。原理是利用波長 780nm~820nm，最高功率 1.6mW 的雷射光，由光纖傳送到固定於皮膚表面的偵測探頭，偵測深度大約 1.0mm，組織和移動中的血球細胞會將雷射光散射或反射，這些被散射或反射的雷射光再經由光纖傳送回探測器，經過處理可得到即時性的 Laser Doppler flux signal，將資料存入電腦分析即可顯示血流和溫度的平均值。並且利用各種不同的偵測探頭就可測量不同皮膚及內臟組織等的血流和溫度。它是一種非侵入性偵測血流和溫度的方法。



圖 2.2、雷射都普勒測定儀 (Moor instruments limited DRT4 blood flow monitor) 圖

3.1 研究對象

本研究的對象為 20 名成人自願者如下：

(一) 納入條件 (inclusion criteria)：

- a. 年齡介於 20 至 40 歲之健康成人。
- b. 男性 10 人，女性 10 人。
- c. 經詳細說明研究目的和整個試驗過程後同意接受試驗，並簽署同意書者。

(二) 排除研究條件 (exclusion criteria)：

- a. 患有糖尿病、高血壓、肝硬化、自體免疫疾病、週邊血管疾病、癌症等或其他重大內科疾病者。
- b. 手背、手掌及小腿前側部位有皮膚疾患如接觸性皮炎、糜爛、潰瘍、細菌感染或疤痕等。
- c. 懷孕或哺乳中婦女。
- d. 精神或行為異常無法配合研究者。
- e. 不簽署同意書者。

3.2 皮膚血流及皮膚溫度的紀錄 (圖 3.1；圖 3.2)

紀錄皮膚血流和皮膚溫度時，受試者平躺於診療床上，同時右手也以水平姿勢置於該床上。將雷射都普勒測定儀 (Laser Doppler Perfusion and Temperature Monitor, Moor instruments limited DRT4 blood flow monitor) 的直角皮膚偵測探頭 (DP1T-V2，直徑 3mm，深度 1mm) 放置於右手手掌中心部位 (內關穴與中指連線上；圖 3.1) 及手背中心部位 (外關穴與中指的連線上；圖 3.2)。將紀錄所得皮膚血流和皮膚溫度貯存於個人電腦做進一步分析。

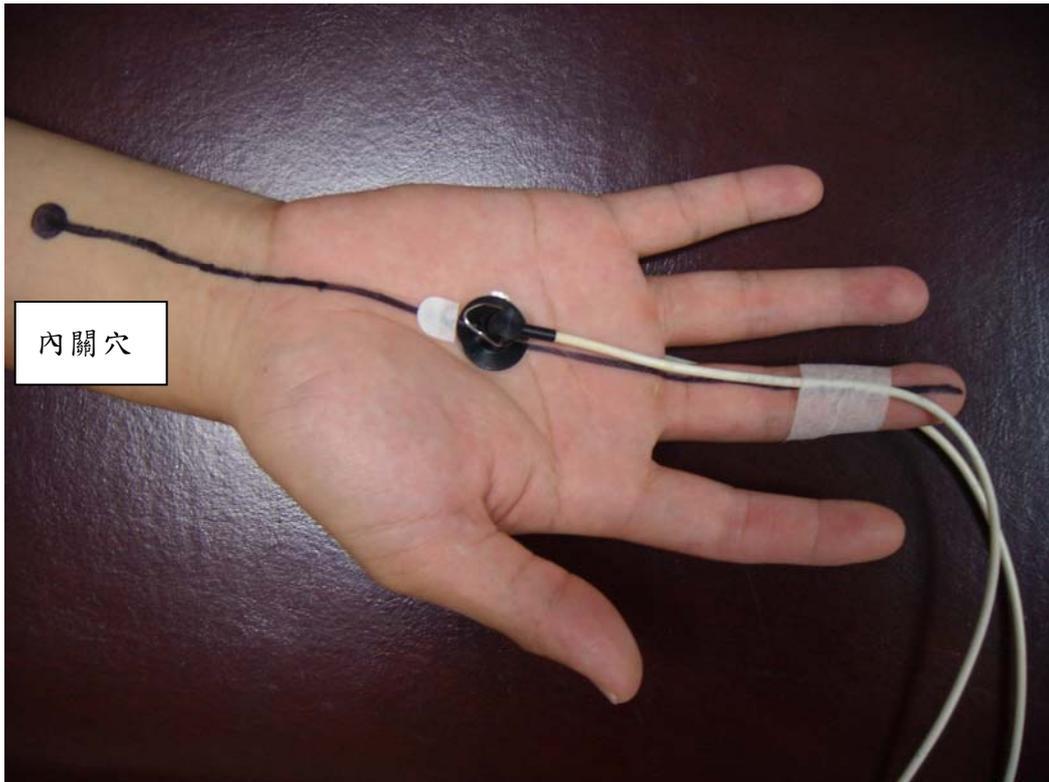


圖 3.1 右手手掌部皮膚血流及皮膚溫度的紀錄部位

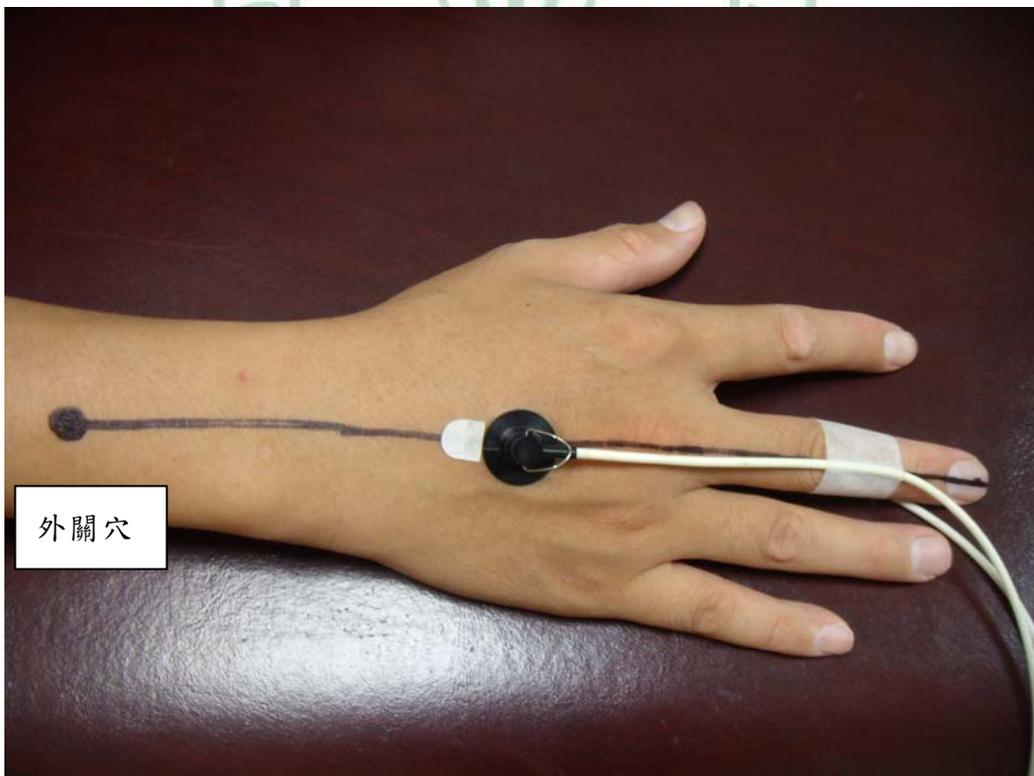


圖 3.2 右手背部皮膚血流及皮膚溫度的紀錄部位

3.3 穴位的選擇

本研究的穴位和取穴方法如下：

足三里穴 (ST36)：在小腿前外側，脛骨外廉肌肉中，外膝眼（外犢鼻）下 3 寸，即相當於受試者手掌拇指除外其餘四指併攏的寬度。

上巨虛穴 (ST37)：在小腿前外側，脛骨外廉肌肉中，當外犢鼻下 6 寸，即足三里穴下 3 寸。



3.4 試驗流程

試驗進行前，計劃書先經中國醫藥大學附設醫院的人體試驗委員會審查通過（編號 DMR96-IRB-53），並且將整個試驗流程和研究目的向受試者詳細說明，經同意而且簽署同意書後開始進行試驗。

每位受試者都需要接受如下四個試驗（SA、MA、2 Hz EA、2 Hz TENS），試驗進行之順序以 SAS system 軟體做隨機分配，屬 Randomize black design，試驗之間至少間隔三天或以上以防止針刺的殘留效應。

每個試驗都分為針刺前期紀錄、針刺期紀錄和針刺後期紀錄，試驗流程如下（圖 3.3）：

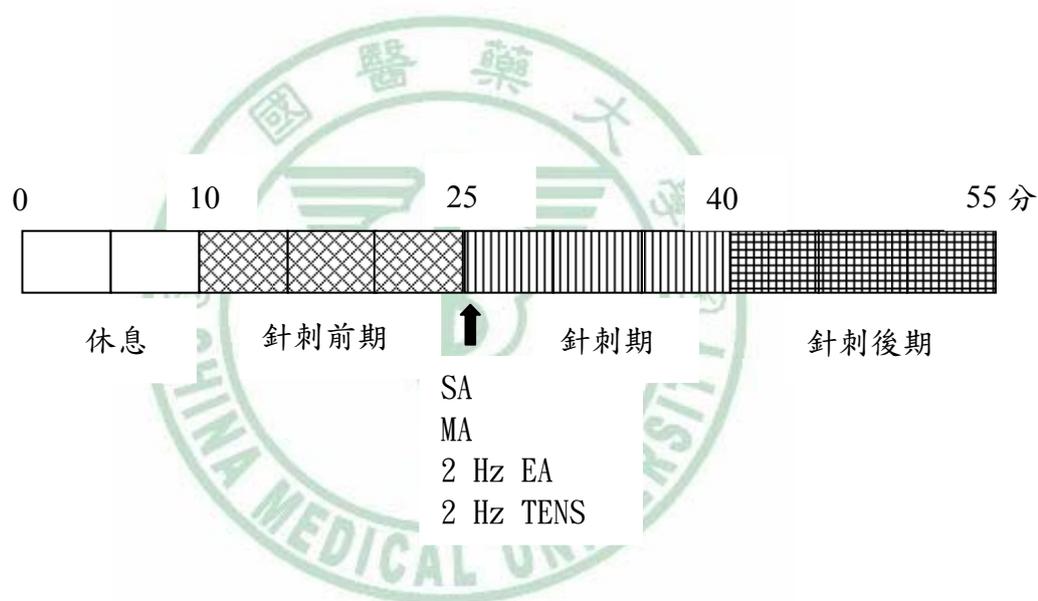


圖 3.3：試驗流程圖

3.4.1 試驗一：假針刺組（Sham acupuncture group）

（一）針刺前期紀錄：受試者先於室溫（ $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）下靜坐 10 分鐘，之後將雷射都普勒測定儀之紀錄探頭分別放置右手手掌中心部位（內關穴與中指連線上）和手背中心部位（外關穴與中指連線上），紀錄皮膚血流及皮膚溫度 15 分鐘，即針刺前期紀錄。

（二）針刺期紀錄：完成針刺前期記錄後，將電極片分別貼於兩側足三里穴和上巨虛穴上，並將電針機（韓氏穴位暨神經刺激器，LH202H）的電線連接於電極片上，但不通電（圖 3.4）。同時紀錄右手手掌和手背中心部位之皮膚血流及皮膚溫度 15 分鐘，即針刺期紀錄。

（三）針刺後期紀錄：完成針刺期記錄後，立即將電極片取下，如同上述紀錄皮膚血流及皮膚溫度 15 分鐘，即針刺後期紀錄。

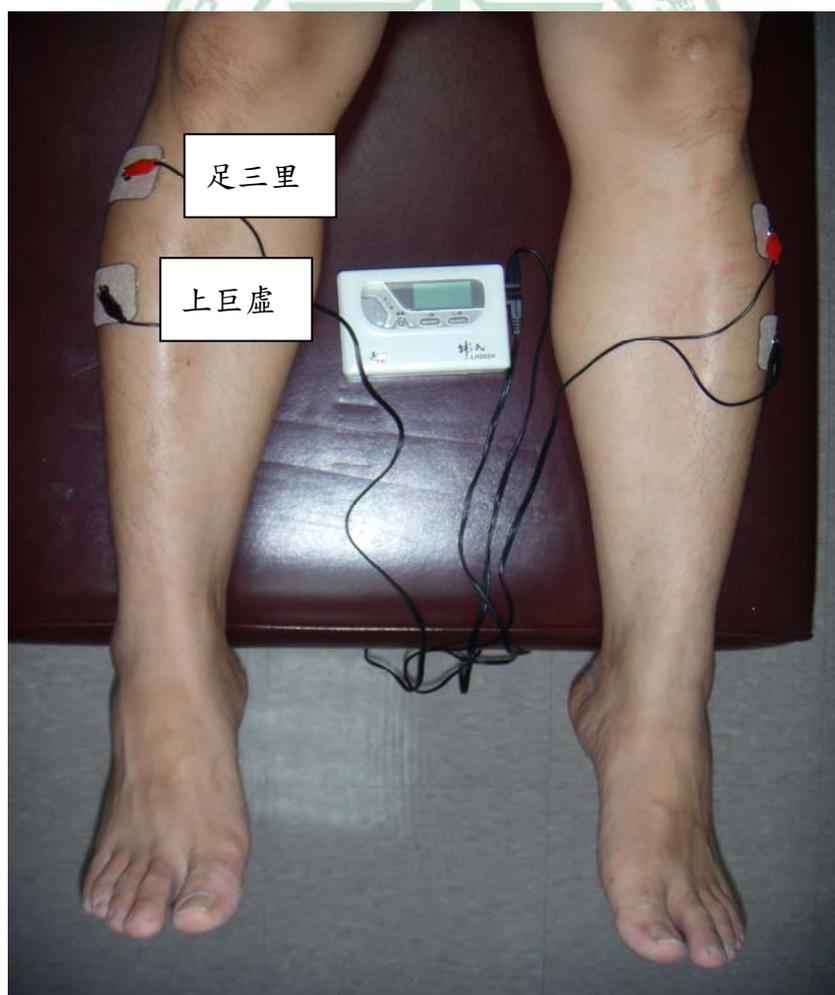


圖 3.4：電極放置圖

3.4.2 試驗二：手捻針組 (manual acupuncture group)

(一) 針刺前期紀錄：受試者先於室溫 ($24\pm 1^{\circ}\text{C}$) 下靜坐 10 分鐘，之後將雷射都普勒測定儀記錄探頭，放置右手手掌中心部位 (內關穴與中指連線上) 和手背中心部位 (外關穴與中指連線上) 紀錄皮膚血流及皮膚溫度 15 分鐘，即針刺前期紀錄。

(二) 針刺期紀錄：完成針刺前期記錄後，用不鏽鋼針 (長度 7.5 cm, 32 gauge, 宇光) 插入兩側足三里穴、上巨虛穴並捻針使得氣 (受試者有酸或麻或重或脹等的感覺，施針者有如魚吞鈎的感覺)，之後施針者用右手拇指和食指前後再捻針 10 次，並留針 15 分鐘 (圖 3.5)。同時如同上述方法紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘，即針刺期記錄。

(三) 刺激後期紀錄：完成針刺期記錄後，立即將針取出，並如同上述方法紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘，即針刺後期記錄。



圖 3.5：手捻針刺激期紀錄圖

3.4.3 試驗三：電針組 (electroacupuncture group)

(一) 刺激前期紀錄：受試者先於室溫 ($24\pm 1^{\circ}\text{C}$) 下靜坐 10 分鐘，之後將雷射都普勒測定儀紀錄探頭放置於右手手掌中心部位 (內關穴與中指連線上) 和手背中心部位 (外關穴與中指連線上) 紀錄皮膚血流及皮膚溫度 15 分鐘，即針刺前期紀錄。

(二) 針刺期紀錄：完成針刺前期記錄後，用不銹鋼的針插入兩側足三里穴、上巨虛穴並捻針使得氣，之後將電針機 (韓氏穴位暨神經刺激器，LH202H) 的電線連接於不銹鋼針上，施予刺激 (頻率 2 Hz，強度以微見前脛骨肌收縮為指標，刺激期間為 15 分鐘) (圖 3.6)。同時如同上述方法紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘，即針刺期紀錄。

(三) 針刺後期紀錄：完成針刺期記錄後，立即停止電針刺激並將針取出。同時如同上述方法紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘，即針刺後期紀錄。



圖 3.6：電針刺激期紀錄圖

3.4.4 試驗四：經皮電神經刺激組 (transcutaneous electrical nerve stimulation group group)

(一) 刺激前期紀錄：受試者先於室溫 ($24\pm 1^{\circ}\text{C}$) 下靜坐 10 分鐘，之後將雷射都普勒測定儀記錄探頭，放置右手手掌中心部位 (內關穴與中指連線上) 和手背中心部位 (外關穴與中指連線上) 紀錄皮膚血流及皮膚溫度 15 分鐘，即針刺前期紀錄。

(二) 針刺期紀錄：完成針刺前期紀錄後，經皮神經電刺激之電極片黏貼於兩側足三里穴、上巨虛穴上，並將刺激器 (韓氏穴位暨神經刺激器, LH202H) 的電線連結於電極片上，施予刺激 (頻率 2 Hz, 強度以微見前脛骨肌收縮為指標，刺激期間為 15 分鐘) (圖 3.7)。同時如同上述方法紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘，即針刺期記錄。

(三) 針刺後期紀錄：完成針刺期記錄後，立即停止 TENS 刺激並將電極片取出，並如同上述方法紀錄皮膚血流和皮膚溫度 15 分鐘，即為針刺後期紀錄。

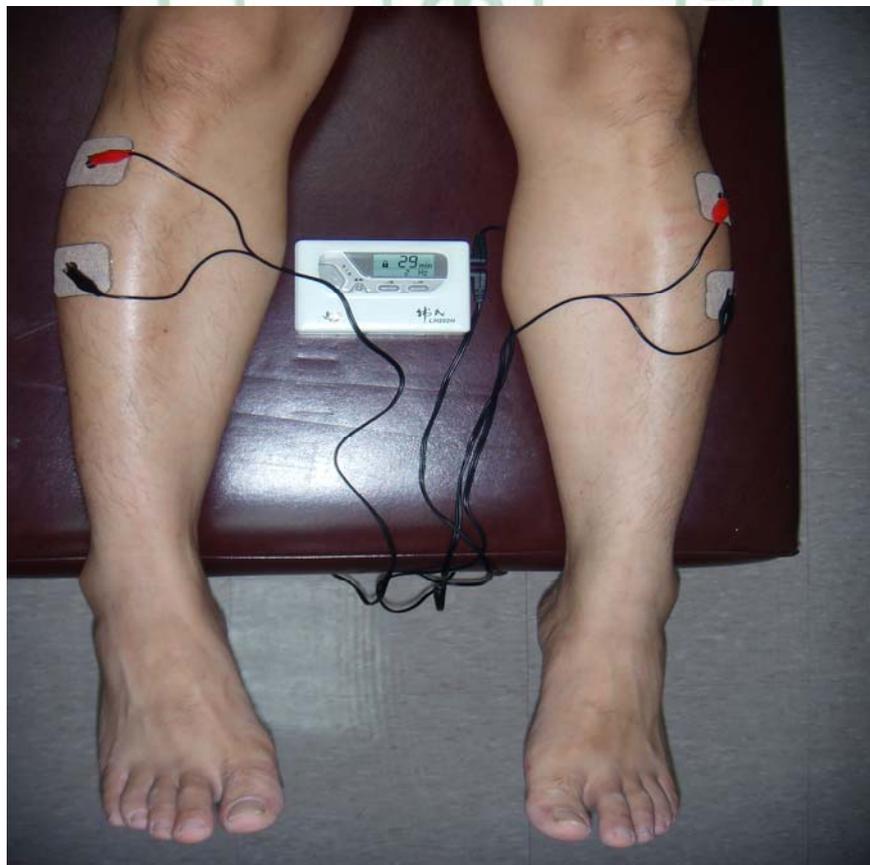


圖 3.7：經皮電神經刺激圖

3.5 統計分析

為了防止針灸的針插入或取出所造成之人工產物之影響，因此本研究統計分析資料取各試驗組刺激前期紀錄的 6th~15th 分鐘、刺激期紀錄的 6th~15th 分鐘和刺激後期紀錄的 6th~15th 分鐘作比較，資料以平均值±標準差來表示。使用 SAS system 軟體做分析，各試驗組間及試驗組內各期間之變化差異是否達到統計的顯著標準，採用重複測量變異數分析（repeated measures ANOVA）雙尾檢定，隨著用 scheffe`s 檢定做事後檢定。本研究定義為 $p < 0.05$ 為有統計顯著意義。



4.1 基本資料

總共完成 20 位健康成人受試者，男性 10 位，女性 10 位，平均年齡 28.5 ± 2.2 歲、平均身高 165.4 ± 9.1 cm 以及平均體重 61.9 ± 15.5 kg。

4.2 在兩側足三里和上巨虛穴施行 SA、MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位和手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度的效應

4.2.1 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位皮膚血流的效應

休息狀態下手掌中心部位之皮膚血流比手背中心部位大 ($p < 0.05$ ；圖 4.1)。

假針刺組針刺後期的右手手掌中心部位的皮膚血流低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

手捻針組針刺後期的右手手掌中心部位的皮膚血流低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

電針組針刺前期、針刺期及針刺後期右手手掌中心部位的皮膚血流沒達統計差異 (all $p > 0.05$ ；表 4.1)。

經皮電神經刺激組針刺期和針刺後期右手手掌中心部位的皮膚血流低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

4.2.2 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手背中心部位皮膚血流的效應

假針刺組和手捻針組針刺後期的右手手背中心部位的皮膚血流低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

電針組和經皮電神經刺激組針刺前期、針刺期及針刺後期右手手背中心部位的皮膚血流沒達統計差異 (all $p > 0.05$ ；表 4.1)。

4.2.3 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位皮膚溫度的效應

假針刺組、手捻針組和電針組針刺後期的右手手掌中心部位的皮膚溫度低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

經皮電神經刺激組針刺後期右手手掌中心部位的皮膚溫度低於針刺前期和針刺期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)，以及針刺期低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

4.2.4 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手背中心部位皮膚溫度的效應

假針刺組、手捻針組針刺後期的右手手背中心部位的皮膚溫度低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

電針組針刺期和針刺後期的右手手背中心部位的皮膚溫度低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

經皮電神經刺激組針刺後期右手手背中心部位的皮膚溫度低於針刺前期和針刺期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)，以及針刺期低於針刺前期 ($p < 0.05$ ；表 4.1)。

4.3 在兩側足三里和上巨虛穴施行 SA、MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位和手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度效應之比較

4.3.1 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位皮膚血流效應之比較

假刺激組、手捻針組、電針組和經皮電神經刺激組，四組之間對針刺期和針刺前期間，針刺後期和針刺期間，以及針刺後期和針刺前期間，右手手掌中心部位的皮膚血流沒達統計差異 ($p > 0.05$ ；表 4.2)。

4.3.2 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手背中心部位皮膚血流效應之比較

假刺激組、手捻針組、電針組和經皮電神經刺激組，四組之間對針刺期和針刺前期間，針刺後期和針刺期間，以及針刺後期和針刺前期間，右手手背中心部位的皮膚血流沒達統計差異 ($p > 0.05$ ；表 4.2)。

4.3.3 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手掌中心部位皮膚溫度效應之比較

休息狀態下手掌中心部位之皮膚溫度與手背中心部位沒達統計差異 ($p > 0.05$ ；圖 4.1)。

假刺激組、手捻針組、電針組和經皮電神經刺激組，四組之間對針刺期和針刺前期間，針刺後期和針刺期間，以及針刺後期和針刺前期間，右手手掌中心部位的皮膚溫度沒達統計差異 ($p > 0.05$ ；表 4.2)。

4.3.4 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對右手手背中心部位皮膚溫度效應之比較

電針組手背中心部位之皮膚溫度於針刺期和針刺前期間之減少比假針刺組和手捻針組大 ($p < 0.05$ ；表 4.2)。假刺激組、手捻針組、電針組和經皮電神經刺激組，四組之間對針刺後期和針刺期間，針刺後期和針刺期間，右手手背中心部位皮膚溫度沒達統計差異 ($p > 0.05$ ；表 4.2)。

表 4.1 在兩側足三里穴和上巨虛穴施行手捻針、電針和經皮電神經刺激對右手手掌及手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度之效應

	組別			
	假針刺組	手捻針組	電針組	經皮電神經組
手掌中心部位皮膚血流				
前	91.57±47.99	96.89±64.76	98.88±54.91	109.54±64.73
中	81.20±47.41	84.68±52.60	91.64±61.53	86.87±60.24*
後	72.77±45.78*	72.07±48.93*	90.01±63.77	72.29±47.51*
手背中心部位皮膚血流				
前	26.36±25.97	22.85±15.24	32.37±24.95	21.48±13.24
中	25.51±25.79	22.10±15.17	33.83±28.23	20.54±15.35
後	23.93±20.51*	20.01±12.44*	32.17±29.12	19.77±14.53
手掌中心部位皮膚溫度				
前	35.36±0.91	35.12±0.81	35.20±0.65	35.03±0.95
中	35.32±0.92	34.94±0.94	35.06±0.82	34.64±1.18*
後	35.02±1.27*	34.76±0.97*	34.70±0.92*	34.19±1.49*#
手背中心部位皮膚溫度				
前	35.23±1.49	35.61±1.48	36.17±1.40	36.23±0.88
中	35.19±1.55	35.51±1.57	35.48±1.34*	35.80±1.07*
後	34.75±1.63*	35.15±1.66*	35.00±1.70*	35.356±1.30*#

資料：平均值±標準差。血流單位：arbitrary unit。

前：針刺前期皮膚血流或皮膚溫度紀錄；中：針刺期皮膚血流或皮膚溫度紀錄；後：針刺後期皮膚血流或皮膚溫度紀錄。

*p<0.05 值與前期相比較；#p<0.05 值與中期相比較。

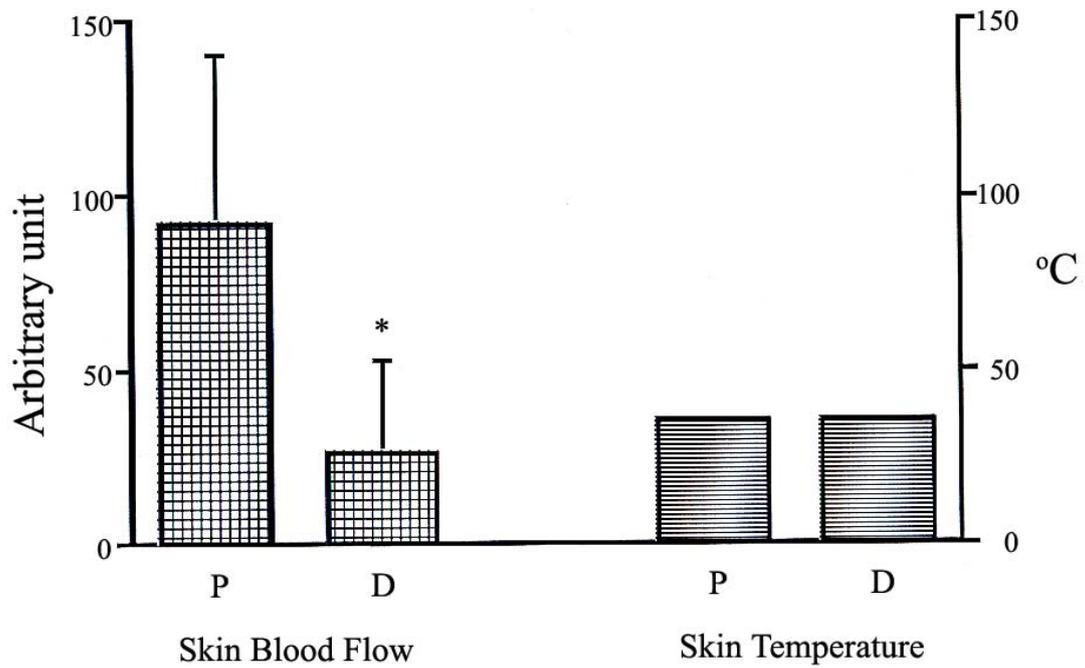


圖 4.1 休息狀態下手掌和手背中心部位皮膚血流和皮膚溫度。P：手掌中心部位；D：手背中心部位；*： $p < 0.05$ 值與手掌中心部位相比較。

表 4.2 在兩側足三里和上巨虛穴施行手捻針、2 Hz 電針和 2 Hz 經皮電神經刺激對右手手背和手掌中心部位皮膚血流和皮膚溫度效應之比較

	組別			
	假針刺組	手捻針組	電針組	經皮電神經組
手掌中心部位之皮膚血流				
中—前	-10.37±23.34	-12.20±20.78	-7.24±35.47	-22.67±23.32
後—中	-8.43±14.99	-12.61±24.80	1.63±14.00	-14.59±31.75
後—前	-18.80±30.85	-24.48±39.91	-8.87±42.17	-37.25±44.35
手背中心部位之皮膚血流				
中—前	-0.86±2.37	-0.75±2.97	1.46±7.56	-0.94±5.19
後—中	-2.57±5.98	-2.09±4.93	-1.65±11.69	-0.77±3.82
後—前	3.43±6.52	-2.84±6.41	-0.20±16.86	-1.71±6.08
手掌中心部位之皮膚溫度				
中—前	-0.04±0.29	-0.18±0.32	-0.14±0.63	-0.39±0.46
後—中	-0.31±0.51	-0.19±0.54	-0.37±0.72	-0.46±0.50
後—前	-0.35±0.72	-0.37±0.59	-0.51±0.78	-0.85±0.88
手背中心部位之皮膚溫度				
中—前	-0.04±0.71	-0.10±0.76	-0.69±0.74 ^{*&}	-0.43±0.54
後—中	-0.44±0.50	-0.36±0.61	-0.48±0.76	-0.45±0.50
後—前	-0.48±1.06	-0.46±0.71	-1.17±1.34	-0.88±0.87

資料：平均值±標準差。血流單位：arbitrary unit。

中—前：針刺期與針刺前期皮膚血流或皮膚溫度差；後—中：針刺後期與針刺期皮膚血流或皮膚溫度差；後—前：針刺後期與針刺前期皮膚血流或皮膚溫度差。

*p<0.05 值與假針刺組相比較；&P<0.05 值與手捻針組相比較。

本研究的結果顯示休息狀態下手掌中心部位比手背中心部位有更大的血流，說明手掌和手背之間有不同的血液循環結構。傳統中醫將手掌中心部位屬於手厥陰心包經而手背中心部位屬於手少陽三焦經【7】。本研究的結果也顯示手掌中心部位的皮膚溫度與手背中心部位相似，這個結果說明皮膚溫度除了受到皮膚血流的影響之外，由於本研究的藉由空調來控制試驗的環境溫度，因此推論環境溫度的效應也扮演關鍵的角色。

本研究的結果顯示假針刺組、手捻針組、電針組和經皮電神經刺激組的針刺期和針刺前期、針刺後期和針刺期，以及針刺後期和針刺期的手掌中心部位和手背中心部位的皮膚血流變化相似，因此推論 MA、2 Hz EA 和 2 Hz TENS 對手掌中心部位和手背中心部位的皮膚血流沒有作用。我們先前的研究發現神經節段的效應在針刺外關對中指甲襞微循環扮演重要的角色【5】。又我們先前的研究發現 2 Hz 電針足三里和上巨虛穴可以增加副交感神經的活動減少心率【33】，因此推論皮膚血流的增加除了自律神經活動外，神經節段效應等因素也可能參與其中。有研究指出針刺對於交感和副交感神經活動的變化與刺激部位有關【34】。

本研究的結果也發現假針刺組、手捻針組、電針組和經皮電神經刺激組的針刺期和針刺前期間、針刺後期和針刺期間，以及針刺後期和針刺期間的手掌中心部位皮膚溫度差相似，但電針組在針刺期和針刺前期間的手背中心部位的皮膚溫度減少比假針刺組和手捻針組大，而電針組和經皮電神經刺激組相似，這個結果與 Ulett et al., (1998) 的 EA 比 MA 有更大的作用，以及 EA 的作用與 TENS 相似的結論一致【8】。至於 2 Hz EA 為何不能減少手掌中心的皮膚溫度，但能減少手背中心部位的皮膚溫度，是否 EA 對陰經和陽經的作用不同所致，又其理由為何，有需要進一步的研究。

本試驗的健康自願者收取標準是依據 WHO 的法規定義：Health is defined in WHO's Constitution as a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity。而每次試驗之間至少間隔 3 天以上，是為了防止針刺的殘留效應。

本研究取針刺前期、針刺期和針刺後期紀錄的 6th~10th 分鐘作為資料分析是為了防止因針插入皮膚和取出皮膚時會造成交感神經的反應【35】，導致血管收縮即所謂人工產物（artifact）造成的干擾【36】。而且我們的先前研究顯示電針刺激足三里穴 5 分鐘內對眨眼反射沒有影響【37】。



第六章 結論

本研究的結果顯示 2 Hz EA 兩側的足三里和上巨虛穴能減少右手手背中心部位皮溫溫度，但對手掌中心部位的皮膚溫度則沒有作用。2 Hz EA 對手背中心皮膚溫度的作用比 MA 大。這個結果與傳統中醫認為陰和陽有不同的生理作用一致，至於作用機制有必要進一步研究。



參考文獻

- 1.林昭庚：新針灸大成，中國醫藥學院針灸研究中心，台中，2001；pp.989-991.
- 2.詹雅閔、謝慶良、李采娟：針刺對皮膚血流的影響及其與降鈣素基因相關胜肽關係之研究，中國醫藥大學中西醫結合研究所論文，2007.
- 3.Kuo TC, Lin CW, Ho FM. The soreness and numbness effect of acupuncture on skin blood flow. *The American Journal of Chinese Medicine*. 2004; 32:117-129.
- 4.Hsieh CL, Li TC, Lin CY, Tang NY, Chang QY, Lin JG. Cerebral cortex participation in the physiological mechanisms of acupuncture stimulation: a study by auditory endogenous potentials (P300). *The American Journal of Chinese Medicine*. 1998; 26(3-4): 265-274.
- 5.Hsieh CL, Chang YM, Tang NY, Lin IH, Liu CH, Lin JG, Jin R. Time course of changes in nail fold microcirculation induced by acupuncture stimulation at the Waiguan acupoints. *The American Journal of Chinese Medicine*. 2006; 34: 777-785.
- 6.Nishijo K, Mori H, Yosikawa K, Yazawa K. Decreased heart rate by acupuncture stimulation in humans via facilitation of cardiac vagal activity and suppression of cardiac sympathetic nerve. *Neurosci Lett*. 1997 May 23; 227(3): 165-168.
- 7.黃維三：針灸科學，國立編譯館，1985；pp.117-178，270-271，94-96.
- 8.Ulett GA, Han S, Han JS. Electroacupuncture: mechanisms and clinical application. *Biol. Psychiatry*. 1998; 44: 129-138.
- 9.Kaptchuk TJ. Acupuncture: theory, efficacy, and practice. *Ann Intern Med*. 2002 Mar 5; 136(5): 374-383. Review.
- 10.Han JS. Acupuncture and endorphins. *Neurosci Lett*. 2004; 6: 361(1-3) : 258-261.

11. Clement-Jones V, Mcloughlin L, Tomlin S, Besser GM, Ress LH, Wen HL. Increased β -endorphin but not met-enkephalin levels in human cerebrospinal fluid after acupuncture for recurrent pain. *Lancet*. 1980; 2:946-949.
12. Han JS, Li SJ, Tang J. Tolerance to electroacupuncture and its cross tolerance to morphine. *Neuropharmacol*. 1981; 20: 593-596.
13. Adams K, Assefi N. Applications of acupuncture to women's health. *Prim Care Update Ob/Gyns*. 2001; 8: 218-225.
14. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory, a gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. *Science*. 1965; 150: 971-979.
15. Wall PD. The gate control theory of pain mechanisms, a re-examination and re-statement. *Brain*. 1978; 101: 1-18.
16. Cao XD, Xu SF, Lu WX. Inhibition of sympathetic nervous system by acupuncture. *Acupuncture & Electro-therapeutics Res. Int. J.* 1983; 8: 25-35.
17. Ernst M, Lee MH. Sympathetic effects of manual and electrical acupuncture of the Tsusanli knee point: comparison with the Hoku hand point sympathetic effects. *Exp. Neurol*. 1986; 94: 1-10.
18. Bäcker M, Hammer MG, Valet M, Depper M, Conrad B, Tölle TR, Dobos G. Different modes of manual acupuncture stimulation differentially modulate cerebral blood flow velocity, arterial blood pressure and heart rate in human subjects. *Neurosci. Letters* 2002; 333: 203-206.
19. Sato A, Sato Y, Shimura M, Uchida S. Calcitonin gene-related peptide produces skeletal muscle vasodilation following antidromic stimulation of unmyelinated afferents in the dorsal root in rats. *Neurosci. Letters* 2000; 283: 137-140.

20. Jansen G, Lundeberg T, Kjartansson J, Samuelson UE. Acupuncture and sensory neuropeptides increase cutaneous blood flow in rats. *Neurosci. Letters* 1989; 97: 305-309.
21. Sandberg M, Lindberg LG, Gerdle B. Peripheral effects of needle stimulation (acupuncture) on skin and muscle blood flow in fibromyalgia, *Eur. J. Pain.* 2004; 8: 163–171.
22. Sandberg M, Larsson B, Lindberg LG, Gerdle B. Different patterns of blood flow response in the trapezius Muscle following needle stimulation (acupuncture) between healthy subjects and patients with fibromyalgia and work-related trapezius myalgia. *Eur. J. Pain.* 2005; 9: 497–510
23. Appiah R, Hiller S, Caspary L. Treatment of primary Raynaud's syndrome with traditional Chinese acupuncture. *J. Intern. Med.* 1997; 241: 119-124.
24. Balogun JA, Tang S, He Y, Hsieh J-M, Katz JS. Effects of high-voltage galvanic stimulation of ST36 and ST37 acupuncture points on peripheral blood flow and skin temperature. *Disability and rehabilitation.* 1996; 18: 523-527.
25. 王德深：中國針灸穴位通鑑，山東青島出版社，2004；pp.918-940.
26. 李世珍：常用腧穴臨床發揮，人民衛生出版社，1985；pp.178-209.
27. 曾崇育、謝慶良、張世良，2 Hz 電針對人工膝關節置換手術術後止痛效果之研究，中國醫藥大學中西醫結合研究所論文，2005.
28. Chen X.H., Han J.S. Analgesia induced by electroacupuncture of different frequencies is mediated by different types of opioid receptors: another cross-tolerance study *Behav Brain Res.* 1992; 10: 47(2): 143-149.
29. 何浪，經皮神經電刺激的機制及臨床應用，中國社區醫師，2006，13.
30. 宋莉、劉慧、王泉云，經皮神經電刺激(TENS)的研究新進展，中國疼痛醫學雜誌，2006，12(5).

31. Lee J.Y., Yanpiset K., Sigurdsson A., Vann Jr. W.F. Laser Doppler flowmetry for monitoring traumatized teeth. *Dent Traumatol.* 2001; 17: 231-235.
32. Hinsley D.E., Hobbs C.M., Watkins P.E. The role of laser Doppler flowmetry in assessing the viability of bone fragments in an open fracture. *Injury, Int. J. care injured* 2002; 33: 435-438.
33. Hsieh CL, Lin JG, Li TC, Chang QY. Changes of pulse rate and skin temperature evoked by electroacupuncture stimulation with different frequency on both Zusanli acupoints in humans. *The American Journal of Chinese Medicine.* 1999; 27(1): 11-18.
34. Haker E, Egekvist H, Bjerring P. Effect of sensory stimulation (acupuncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects. *Journal of the Autonomic Nervous System.* 2000; 79: 52-59.
35. Kenichi K., Kenichi M., Ikuro W. Change in skin blood flow and skin sympathetic nerve activity in response to manual acupuncture stimulation in humans. *The American Journal of Chinese Medicine.* 2006; 34: 189-196.
36. Hsieh C.L., Lin J.G., Li T.C., Chang Q.Y. Change of pulse rate and skin temperature evoked by electroacupuncture stimulation with different frequency on both Zusanli acupoints in humans. *The American Journal of Chinese Medicine.* 2006; 27: 11-18.
37. Hsieh C.L., Wu C.H., Lin J.G., Chiu C.C., Chen M. The physiological mechanisms of 2Hz electroacupuncture : A study using blink and H reflex. *The American Journal of Chinese Medicine.* 2002; 30: 369-378.

附錄

1.



中國醫藥大學附設醫院

CHINA MEDICAL UNIVERSITY HOSPITAL

台灣省台中市北區育德路 2 號

No.2 Yuh Der Road Taichung Taiwan R.O.C.

TEL: (04) 22052121

人體試驗委員會人體試驗計劃同意書

Tel: 886-4-22052121 ext: 4132 Fax: 886-4-2207-1478

中國醫藥大學附設醫院 台中市北區育德路 2 號

中國醫藥大學針灸研究所謝慶良副院長所提臨床試驗「比較手捻針、電針及經皮電神經刺激兩側足三里穴和上巨虛穴，對右手背部和掌心部皮膚溫度及皮膚血流的影響」之研究案已獲同意。

本院編號：DMR96-IRB-53, ICF Version Date: May 28, 2007

中國醫藥大學附設醫院人體試驗委員會已審查通過上述為期十二個月的研究案。

計劃有效期限到 2008 年 06 月 06 日為止。在有效期屆滿之前，研究計劃主持人應向人體試驗委員會報告研究計劃的進行狀況。若屆時尚未完成，應重新申請。

該計劃任何部分若欲更改，需向人體試驗委員會重新提出申請。計劃主持人對受試者任何具有危險而且未能預期之問題，例如：對藥物、放射性元素或對醫療器材產生不良反應等，需立即向人體試驗委員會主任委員提出書面報告。



主任委員

傅成仁

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月 七 日

2.



中國醫藥大學附設醫院

CHINA MEDICAL UNIVERSITY HOSPITAL

台灣省台中市北區育德路 2 號

No.2 Yuh Der Road Taichung Taiwan R.O.C.

TEL: (04)22052121

The Institutional Review Board
China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan

Tel: 886-4-22052121 ext: 4132 Fax: 886-4-2207-1478

Expedited Approval

Date : Jun. 07, 2007

To : Ching-Liang Hsieh, Vice-President of Chinese Medicine
China Medical University Hospital

From : Martin M-T Fuh MD, DMSci.
Chairman, Institutional Review Board

Subject : Comparison among the effect of manual acupuncture, electroacupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation at bilateral Zusanli (St 36) and Shangjuxu (St 37) acupoints on cutaneous blood flow and skin temperature for right hand dorsal and palm central portion.

The Institutional Review Board has recommended the approval of the protocol number DMR96-IRB-53, date Jun. 07, 2007, ICF Version Date: May 28, 2007, for the protocol identified above, for a period of 12 months, and has determined that human subjects will be at risk.

Approval of your research project is, therefore, granted until Jun. 06, 2008. You are reminded that a change in protocol in this project requires its resubmission to the Board. By the end of this period you may be asked to inform the Board on the status of your project. If this has not been completed, you may request renewed approval at that time.

Also, the principal investigator must report to the Chairman of the Institutional Review Board promptly, and in writing, any unanticipated problems involving risks to the subjects of others, such as adverse reactions to biological drugs, radio-isotopes or to medical devices.



Martin M-T Fuh MD, DMSci.
Chairman, Institutional Review Board
China Medical University Hospital

Abstract

Some researches have suggested that the effects of electroacupuncture (EA) are superior to manual acupuncture and similar to transcutaneous electric nerve stimulation (TENS). Yin and Yang are opposite concepts and regulate different physiology responses according to the theory of traditional Chinese medicine. The present paper is aimed to compare the effects of MA, 2 Hz EA and 2 Hz TENS on the skin blood flow and temperature of right palm and back of hand. There were 20 healthy volunteers in total. They received sham acupuncture (SA), MA, 2 Hz EA and TENS at bilateral ST 36 and ST 37 and the skin temperature and blood flow were measured by the Laser Doppler Perfusion and Temperature Monitor. All the 4 treatments (SA, MA, EA and TENS) were randomly applied on every volunteer with a three-day wash-out period at least. The wash-out period was designed to eliminate the residual effect of each treatment on a volunteer. Every treatment was divided into 3 parts, the pre-acupuncture, acupuncture and post-acupuncture periods (15 minutes for each). The results suggested that the skin blood flow of the palm is higher than that of the back of hand at the normal resting condition. The skin temperature of the back of the hand significantly decreased during acupuncture compared with pre-acupuncture; this trend of decreasing was more significant in the 2 Hz EA group than in the SA and MA groups. However, MA, EA and TENS had no effect on the skin blood flow of the palm and the back of the hand and the skin temperature of the palm. To conclude, bilateral ST36 and ST37 2 Hz EA stimulation can reduce the skin temperature of the back of right hand; however, 2 Hz EA had no effect on the skin temperature of the palm. Moreover, the effect of 2 Hz EA on reducing the skin blood flow of the back of the hand is greater than that of MA. These results are consistent with the concept that Yi and Yang have different physiology responses according to TCM.

Nonetheless, the mechanism is needed to be elucidated in the future studies.

Keywords: manual acupuncture, 2Hz electroacupuncture, 2Hz transcutaneous electrical nerve stimulation, cutaneous blood flow, skin temperature, Zusanli (ST36), Shangjuxu (ST37)



謝辭

本論文能順利完成，最感謝的是我的恩師 謝慶良博士及李采娟博士，在 2 年的研究所期間，給予有關研究的多方面指導—嚴謹的實驗設計內容和實驗的儀器及設備提供，並且在課餘期間親切的解答我所有的疑問，最後又仔細的審閱修正我的論文內容，使我受益匪淺。

同時感謝張世良博士擔任校外口試委員，撥空審閱論文，並且在口試期間給予本論文許多指導和建議，使本論文的內容更加完備。

特別感謝我的父母，呂生平先生和許麗珠女士，一直的給予我支持和鼓勵，使我能在這 2 年研究所生涯中，課業及工作兼顧下，順利完成學業。

最後在研究期間，蒙受許多師長、同學、及後中 22 屆的學弟妹們鼎力相助，在此一併謝謝你們，我愛你們。

呂啟禎 謹致

針灸研究所

2008/6/27

