

毫針針尖規格對臨床療效與家兔肌肉組織病理變化之影響

研究生 楊文達

指導教授 林昭庚

中國醫藥學院 中國醫學研究所

針刺安全性已引起國內、外學者及針灸醫師普遍的重視。過去林昭庚教授等人已在針刺安全深度，與電針對肌肉組織之影響兩大議題獲得相當的成果。但是，如果為了減輕組織傷害，依建議而盡量不用高頻率電針及高頻度針刺模式，實難以獲取最佳療效。如何兼顧臨床療效與針刺的安全性，是針灸醫師必須共同面對的問題。

文獻顯示針刺的合併症有些是直接與針具本身有關的。針尖的改變（鈍）已被證實可降低針刺後穴眼框內出血的情形。因此，透過毫針針尖的改良，也許是減低組織傷害，提高針刺安全的有效手段之一。本文擬進行（一）針刺毫針針尖規格差異性之比較。（二）以醋酸扭體實驗在小鼠觀察不同針尖規格之陣痛效果。（三）不同毫針針尖規格穴位肌肉組織病理變化之影響。

針對國內外七種品牌毫針共 654 支（台灣五家，大陸一家，日本一家），以光學顯微鏡放大 200 倍照相，觀察毫針之針尖外形輪廓、錐度、圓角、對稱性，以及是否有重大瑕疵（鉤針、平頭、凹槽等）加以觀察記錄。在各種針尖輪廓特性中，以尖銳情形最為普遍(25.2%)，其次為標準針(17.6%)，圓鈍針(13.6%)，小鉤針(12.1%)，平頭針(10.1%)，欠對稱針(9.0%)，小頭針(5.7%)，大鉤(5.4%)與凹槽針(2.1%)最不常見。大約 36% 毫針針尖有明顯瑕疵，大陸與台製廠毫針的不良率與鉤針率皆多於日本廠。針尖對稱平滑的尖銳、中等尖銳與圓鈍針約佔 56.7%，測量發現針尖錐度及圓角的差異也很大。市場上充斥這種高不良率、高變異性的錐度及圓角規格毫針，除了可能導致滯針、彎針、斷針、損傷肌肉、刺傷神經、穿破血管等針刺合併症外，對針灸研究中可能源自針具本身的誤差，也值得注意！除了定期監督製造廠商毫針品質外，訂定毫針針尖規格也是迫不及待的事！

為探討不同針尖規格對針刺鎮痛效果之影響。將 ICR 系雄性小白鼠 60 隻，隨機分成三組(每組 20 隻)；分別是接受尖針加電針 (尖針組)，鈍針加電針(鈍針組)，及未接受針刺的對照組。實驗穴位是兩側足三里穴。鎮痛療效評估選用醋酸扭體鎮痛實驗模組。

研究結果顯示，無論是尖針組或是鈍針組皆較對照組明顯減少因疼痛引發的扭體反應的次數 ($p < 0.05$)，但尖針組與鈍針組小白鼠扭體的次數並無顯著差異 ($p > 0.05$)；表示電針刺激足三里穴確有鎮痛作用，且鎮痛效果並不會因為針尖的尖或鈍而有顯著差異。實驗結果證明針尖的適度鈍化不會影響針刺鎮痛效果。

為評估不同毫針針尖規格對肌肉組織病理之影響。我們以接受不同針尖規格毫針刺後的紐西蘭家兔肌肉組織，經傳統 Hematoxylin 及 Eosin 染色後於光學顯微鏡下觀察肌肉組織之出血、變性、斷裂、壞死及纖維化等五項變化。

結果顯示：在相同頻率 (2 Hz, 20 Hz 或 100 Hz) 條件下，隔日針刺 20 次，一個月後觀察家兔肌肉組織病理變化中發現，尖針組較鈍針組有較明顯之組織病理變化。在相同針尖規格不同頻率的情況下，尖針組中依低、中、高三種頻率而呈現組織病理變化逐漸遞增的趨勢 ($p < 0.05$)。但在鈍針組方面，頻率的增加未伴隨顯著的肌肉損傷。證明圓鈍的針尖規格會減低高頻率電針所造成的損傷程度，是安全性較高的針尖規格。

在每日針刺共 10 次翌日觀察肌肉病理變化的實驗中發現，在相同中、高頻率 (20 Hz 或 100 Hz) 電針，尖針組較鈍針組有較明顯之組織病理變化。相同針尖規格不同頻率的情況下，以高頻率 (100 Hz) 較中頻率(20 Hz) 組有較顯著的病理變化。相同頻率下，四組高頻率(100 Hz) 不同針尖規格當中以尖針組損傷程度最大，鈍針肌肉病理變化最輕微，鉤針組出血與肌肉斷裂兩項病理變化最為嚴重。

上述實驗結果充分顯示，不同毫針針尖規格可造成不同程度的多樣性病理變化，針尖規格的改變 (鈍) 甚至會抵消頻率太高因素所造成的不良影響。換言之，圓鈍的針尖規格即使在 100 Hz 的電針模式下，損傷程度和 2 Hz 或 20 Hz 之尖針組相當。

本研究結論顯示，(一) 觀察同一廠牌內或市售不同廠牌毫針，毫針針尖規格差異性很大，品質不良毫針比例偏高，對針刺安全性與針灸研究結果之客觀性造成影響。(二) 無論是尖針或鈍針在醋酸扭體實驗中，皆能明顯減少扭體的次數，發揮鎮痛效果，且兩組之間沒有顯著差異。(三) 不同針尖規格可導致不同程度的肌肉組織病理變化，證實針尖特性在決定組織傷害程度上扮演一個重要的角色。實驗中鈍針 100Hz 電針刺激所造成的肌肉組織病理變化和 20 Hz 以下之尖針所造成的病理變化程度相當，證實鈍針可降低頻率過高所造成的嚴重病理變化。對於需長期使用高頻率電針或高頻度針刺治療的情況，使用特殊規格化的鈍針以減少組織傷害是不錯的選擇。

至於何種針尖規格（錐度及圓角）才能兼顧組織傷害性最低與維持臨床療效的理想毫針，仍待進一步從神經生理、鎮痛實驗及肌肉組織病理變化觀察等實驗來求證。

第一章 前言

針灸醫學不僅是傳統醫學相當珍貴的寶藏，亦是目前全球相當盛行的輔助治療之一。雖然“安全易行”是針灸治病的一個很大的特點。Adrian W 等人在從事有關針刺治療副作用調查研究的引言中，也質疑針灸的“相對安全”究係和芳香療法(aromatherapy)或者是心臟手術(cardiac surgery)來比？⁽¹⁾針刺既然是一種侵入性的物理治療，針刺過程中對穴位區組織造成局部肌肉病理變化是可預期的。

從醫學網路資源檢索“針灸與合併症”有關的報告顯示，針刺合併症從較輕微的接觸性皮膚炎、出血、疼痛、感染、肌肉或神經損傷、氣胸，到致命性的病例報告等不一而足。Adrian W 等人回顧過去數篇較大型的調查報告⁽¹⁾，包括 Umlauf 記錄 1975—1985 於 Brno Hospital 約 140,000 針刺病例，約有 7% 有暈針(faint)經驗，只有 0.28% 真正昏倒，2 例斷針，2 例氣胸。Norheim 及 Fonnebon 在挪威的調查報告估計，每位針灸醫師每年碰到合併症的機率是 0.21 例，他們認為這個數據極可能被低估⁽²⁾。Benssosan 和 Myers 以澳洲針灸醫師為訪查對象，發現每位醫師平均每年會碰 2.5 個案例，約每 200 次治療就會碰到一次⁽³⁾。由於不同的研究報告對合併症的“定義”不同，以及病人可能在接受針灸治療期間，同時接受其他治療(如中藥、西藥、推拿、復健等)，而且很多病人本身罹患多種慢性疾病(underlying disease)，因此，針刺後的不適症狀究竟源自針刺治療，或是上述所提及的共存(coexist)因素？不是很容易釐清的。這可以解釋上述幾篇報告結果之差異⁽¹⁾。

針刺的諸多合併症中有些是可以避免的；如較常見的暈針現象，可因避開肌餓、疲勞、過度緊張、飯後、宿醉等情況進行針刺，減低暈針發生率。體質較弱的病人宜採較溫和的手法，或儘量採取臥姿針刺⁽⁴⁾。針具感染引起的 B 型肝炎⁽⁵⁾⁽⁶⁾、骨髓炎或耳軟骨炎等⁽⁷⁻¹³⁾，可藉著使用拋棄式毫針及加強毫針及皮膚消毒步驟，減低感染率。血腫、神經麻痺及心律不整等⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾均有病例報告，針刺前需詢問是否有凝血機能障礙及心臟病史？施針者操作手法宜盡量溫和並避免不必要的提插或捻轉。至於較嚴重的重要臟腑傷害，絕大部分與針刺過深或針刺角度有關⁽¹⁶⁻¹⁸⁾，除了解剖學知識之充實外，林昭庚教授等曾經以電腦斷層掃描或屍體解剖的方式來瞭解人體胸背部穴位的深度，有助於臨床醫師掌握穴位之針刺安全深度⁽¹⁹⁻²³⁾。有些合併症是針刺劑量過大造成的，包括強力(forceful)捻轉或提插等手法。過高的針刺頻度(大於或等於每日)

或過高的電針頻率（100 Hz 以上）可造成肌肉、血管或神經組織較嚴重之傷害。⁽²⁴⁻²⁶⁾在針刺合併症當中，直接由針具不良所造成的合併症是最難避免的，譬如接觸性皮膚炎、彎針、斷針⁽²⁷⁾、銀質沉著病⁽²⁸⁾、過敏性或接觸性皮膚炎等⁽⁸⁻¹⁰⁾。Poentinen 所提出的過度刺激症候群（Hyperstimulation syndrome）指出針刺後疼痛加劇的現象與神經系統反應有關⁽²⁹⁾，不能排除針尖品質不良所造成之疼痛現象。

所謂“工欲善其事，必先利其器”，針具之良否應是探討『針刺安全性』重要的一環。由於針尖是毫針與穴位組織接觸最關鍵的部分。毫針透過針尖的直接刺激與針身與組織間的摩擦（摩擦力大小決定於針身表面的粗糙度與接觸面積大小），可產生一連串體液介質及全身神經免疫反應，稱之為“得氣”⁽²⁷⁾，事實上，正常針刺過程中毫針對穴位組織造成肌肉病理變化是可預期的，如何在療效與安全上取得平衡點才是重點所在！

本研究早期先以光學投影機(MITUTOYO profile projector model PJ311)放大 50 倍,已可觀察到代表針尖鋒利度的針尖角度;即錐度(cone angle),及代表實際針尖鼻(尖)端半徑之圓角(radius)(圖 1-1)。如果將毫針置於光學顯微鏡下放大倍數(100-400)觀察,可較清晰地觀察毫針針尖的輪廓變化(圖 1-2)。張毅等人以掃描式電子顯微鏡放大 1000X 觀察台灣、大陸及日本製造之毫針,發覺各廠牌毫針針尖鋒利度、穩定度、圓滑度、粗造度、削角、毛邊殘留等均有不同。我們也曾用掃描式電子顯微鏡放大 1000X 觀察部分毫針,毫針表面之粗造度與剝落現象一覽無遺!(圖 1-3~5)

臨床上,我們曾於 1990 – 1992 年間發表有關針刺球後穴眼眶內出血或結膜下出血之經驗,發現將毫針針尖加以琢磨變鈍(增加圓角)後,雖然進針時阻力較大卻未再發生出血的情形。充分反映出針尖的適度改變,可明顯降低針刺球後穴發生眼眶內出血的合併症⁽³⁰⁻³²⁾。上述的經驗,啟發了本研究探討「毫針針尖規格與組織傷害性相關性」之動機。如能透過針刺後肌肉組織病理變化之佐證,印證肌肉損傷與毫針針尖規格之相關性。那麼,歷經幾度改良後沿用多年的不銹鋼毫針,或許還有改善的空間。

參酌現代外科各種手術縫合針特性之描述:角針(cut needle)有利於穿透皮膚及強韌的筋膜等,但比較容易刺傷血管、神經及對組織產生撕裂傷害(laceration)。相反地,圓針(taper needle)有較大的圓

角，穿透能力差，不易刺傷血管及神經，適用於肌肉、內臟、腹膜、肋膜等軟組織的縫合，圓鈍針 (blunt needle) 圓角大，適用於肝、腎、脾臟等血管豐富器官之縫合⁽³³⁾，外科手術縫合針製造商應用改變錐度 (自 32° 度減至 22° 度來降低穿透阻力)，圓針前 1/32 1/64 的鼻端部分加上小角針 (taper cut) 以增加穿透力，但保留 97 % 98 % 圓針針體則是為了減少組織傷害。另一類錐度與圓角都超大的套管針 (trocar catheter)，包括胸管、腹膜透析用管針、Abram's 胸膜組織切片管針等，根本就無法穿透皮膚層，常需仰賴刀片及其他剝離器械 (dissector) 造一通路，再順此通路進入體內，但它穿入腹腔或胸腔後，卻比較不會刺傷 (穿透傷；penetrate) 伸縮性高的腸道或肺臟等中空性器官。由此可以體會，適度地改變毫針尖的錐度與圓角，達到兼顧尖針的穿透力與圓針安全性雙重需求的針尖特質，揣摩古書所載“尖中帶圓”“尖鈍適宜”之要求，並達到兼顧操作方便性與臨床上對安全與療效的需求，是值得追求的目標。

本研究擬運用科學研究方法，先觀察市售毫針針尖規格概況，進一步選用兩組針尖圓角規格差異很大毫針，進行針尖規格對臨床療效與肌肉組織病理變化影響之研究。繼“針刺安全深度研究”及“針刺對肌肉組織病理影響”系列研究之後，從新自毫針針尖規格的角度切入針刺安全性議題，試圖解決因毫針本身因素造成的針刺合併症相關問題。期望有更理想安全的毫針早日問世，已造福廣大病患。

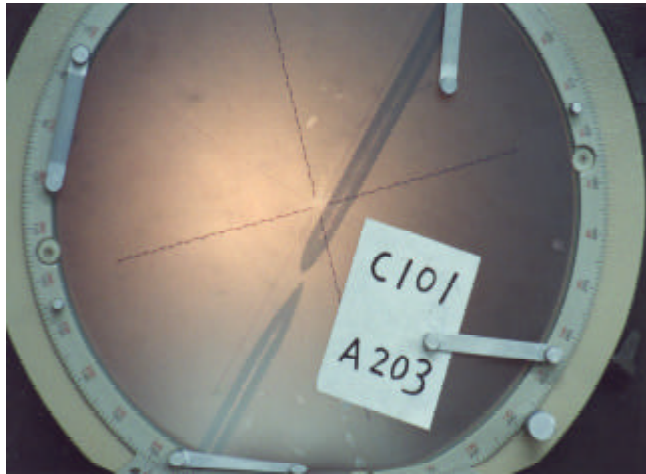


圖 1-1 毫針以光學投影機放大 50 倍之影像
(MITUTORO , profile projector model PJ3H)



圖 1 - 2 以光學顯微鏡觀察針尖輪廓 (200 X)

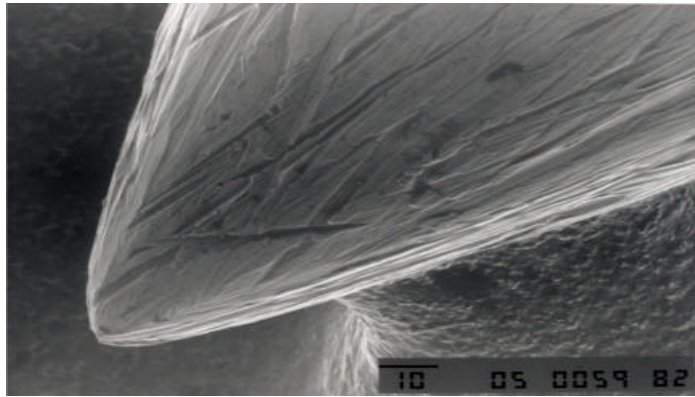


圖 1 - 3 以掃描式電子顯微鏡觀察到針尖表面粗糙之磨痕 (1000 X).

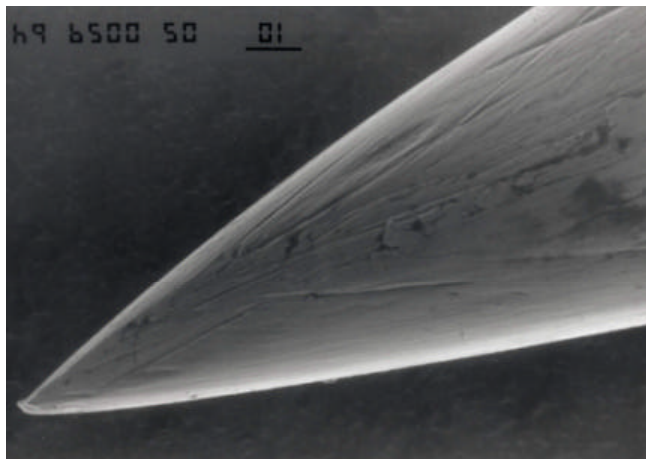


圖 1 - 4 以掃描式電子顯微鏡觀察到針尖表面光滑但有剝落現象 (1000 X).

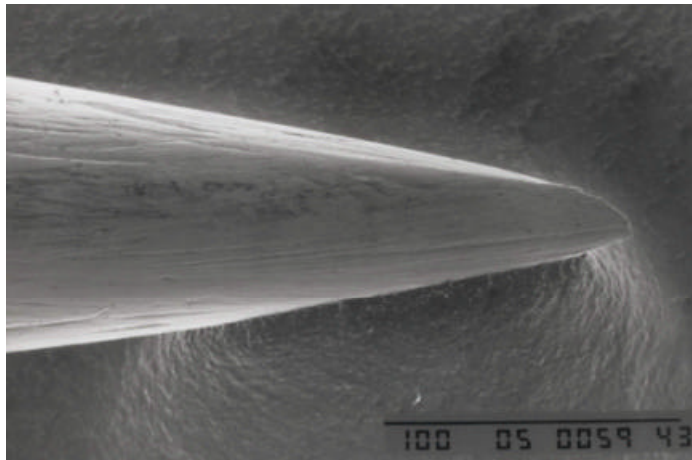


圖 1 - 5 以掃描式電子顯微鏡觀察到
針尖表面因琢磨不當形成山陵(脊)狀 (1000 X).

第二章 文獻探討

針刺安全重要性是無庸置疑的，不僅歷代古籍相當重視，現代醫學因應著針灸醫學在世界的風行，以及接受針刺治療的病患日增，針刺安全的問題也得到極大的重視。世界衛生組織（WHO）在 2002-2005 傳統醫學策略專論中相當重視各種傳統醫學之安全性。國內方面，林昭庚教授等人早在二十年前（1982）就致力於針刺安全深度之研究，近十年來又積極從事不同頻率電針對肌肉組織病理變化之研究，已奠定一定的學術地位。

第一節 歷代古籍對針刺安全的記載

根據國立編譯館出版，黃維三教授編著之針灸科學一書所整理之針法禁忌，擇其要者摘錄如下⁽²⁴⁾：

- 一、《素問·刺禁論》特別提到對重要臟腑所在，重要神經所在及重要血管所在，均可能因內臟出血不止或傷及腦髓、傷肺氣胸及大動脈出血而危及性命。根據《素問·刺禁論》記述，絕對禁針穴，包括神庭、腦戶、玉枕等三十餘穴。目前隨著對生理解剖及進針深度的掌握，許多穴位還是可以用於臨床的。不可深針穴如缺盆、雲門、肩井、人迎、上關、鳩尾等穴，由於穴位深處有肺臟、大血管、脊髓神經等重大器官，不得不慎。忌出血穴如然谷、衝陽、顛息等穴有動脈經過，易大出血。婦女禁針穴，包括石門穴有絕孕之慮及懷孕時期禁針合谷三陰交及腹部穴位。小而七歲以下囟門未合，頭部勿針。
- 二、《靈樞·終始篇》記述，避免在病人肌餓、餐飽、疲勞、宿醉、生氣、驚恐前後進行針刺。乘車來者，出行來者，必令病人適度休息，始神志安寧，方可下針，否則脈亂氣散，逆其營衛，經氣不順，因而刺之則陽病入於陰，陰病出為陽，則邪氣復生等，非但部能治病，反而容易出現暈針現象。
- 三、《針灸甲乙經·鍼灸禁忌第一下篇》：除了提到不可刺、不可深刺、

不可久留、不可多出(見)血等類似警語外。還說明“病有浮沉，刺有淺深，各至其理，無過其道”及“深淺不及，反生大賊”，強調針刺的深淺攸關臨床療效及病患安全。文中還提到“凡刺之道，必中氣穴，中肉節則皮膚病，中筋則筋緩”，強調針刺取穴與進針準確性的重要！其他如“補瀉反則病益篤，補瀉無過其度”“病與脈逆者無刺”⁽³⁴⁾

- 四、《針灸聚英》把禁針穴位 30 穴編成歌訣，方便記誦⁽³⁵⁾。
- 五、《行針總要歌》除提到“大饑大飽宜避忌，大風大雨亦須容”等內、外環境重大改變時暫勿針刺。還提到針刺深度應注意病人體型肥瘦，如“肥人針入三分半，瘦體須當用二分，不肥不瘦不相同，如此之人但著中，只在二三分內取”把針刺深度納入安全性考量。
- 六、《鍼灸資生經》“補瀉虛實，勿失其理，針皮毛腠理，勿傷肌肉，針肌肉勿傷筋脈，針筋脈勿傷骨髓，針骨髓，勿傷諸絡等，傷骨髓者，呻吟失志，傷肌肉者，四肢不收，失智，此為五亂，因針所生，若更失度，有死之憂也。”說明針刺要直達病所，補瀉得宜，切忌傷及非穴位正常組織。
- 七、《銅人鍼灸經》提及十日針刺部位不同，如“甲日頭，乙日耳，丙日肩”，同一部位針刺完宜適度休息，十日內勿再針⁽³⁶⁾。

第二節 現代文獻對針刺安全之探討

一、西方文獻對針刺合併症發生率之統計

Exeter 大學 Adrian W 等人回顧過去數篇較大型的調查報告⁽¹⁾，包括 Umlauf 記錄 1975—1985 於 Brno Hospital 約 140,000 針刺病例，約有 7% 有暈針(faint)經驗，只有 0.28 % 真正昏倒，2 例斷針，2 例氣胸。Norheim 及 Fonnebon 在挪威的調查報告估計，每位針灸醫師每年碰到合併症的機率是 0.21 例，他們認為這個數據極可能被低估⁽²⁾。Benssosan 和 Myers 以澳洲針灸醫師為訪查對象，發現每位醫師平均每年會碰 2.5 個案例，約每 200 次治療就會碰到一次⁽³⁾。英國針灸醫學會(The British Medical Acupuncture

Society ; BMAS)相信未被報導出來的病例當數倍於此。為了更精確地掌握針刺合併症發生機率，該學會結合歐美針灸醫師進行為期兩年，至少能收集 30000 次針刺資料的調查 (survey of adverse events following acupuncture ; SAFA)，要求詳細記錄與針刺有關的輕度或重度(minor or serious)合併症，算是較嚴謹的前瞻性研究⁽¹⁾。

二 現代針灸專書對針刺安全之描述

大部分的現代針灸專書都有專門章節討論針灸合併症，除了引用歷代典籍文獻外，也用現代醫學名稱與術語加以解釋，並加上臨床經驗及針灸同道研究報。其中張成國醫師所編著之《中西針灸科學》將古籍整理歸類為部位的宜忌，體質的宜忌，病情的宜忌及時間的宜忌四大類⁽³⁷⁾。中國大陸楊甲三主編之《針灸學》對於常見針刺事故概分為：暈針、滯針、彎針、斷針（折針）、血腫、刺傷重要臟器組織等，另外對於針刺應注意事項，容易暈針的生理、情緒與體質狀態，孕婦與小兒注意事項，皮膚感染與腫瘤部位不宜針刺，自發性出血與損傷後出血不止的病患不宜扎針，重要器官及脊椎附近穴位應掌握針刺方向、深度與手法等均有告誡⁽⁴⁾。林昭庚教授編著之《新針灸大成》提到常見的針灸併發症有：暈針性休克，感染發炎，出血，穿孔，彎針與斷針，心律不整，精神創傷，忘記拔針，針具污染造成破傷風或肝炎，火針或針上灸造成皮膚燒傷，神經損傷（手法太重或針尖帶鉤），同一穴位連續針刺太多次容易造成肌肉纖維炎，關節滑囊膜炎，高血壓性心臟病人與孕婦針刺手法不宜太強烈等 15 項應注意的針刺合併症⁽²⁷⁾。其中重複針刺對肌肉損傷之影響，林昭庚教授等人近幾年來指導研究生從事相關研究，不遺餘力。

三、 其他有關針刺意外或併發症的臨床報導。

針刺引起感染問題，包括 B 型肝炎⁽⁵⁾⁽⁶⁾，骨髓炎或耳軟骨炎等⁽⁷⁻¹³⁾，可藉加強針具及皮膚消毒降低期發生率。其他如針刺引起血腫、神經麻痺及心律不整等⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾，也有因在手肘處進行動脈血取

樣，因誤傷正中神經造成永久殘廢的悲劇⁽³⁸⁾。除了避免強力提插或捻轉外，減低針尖的銳利度或可避免直接傷害血管和神經。至於重要臟腑器官的傷害，絕大部分因胸背穴位針刺過深導致氣胸⁽¹⁶⁻¹⁸⁾。1991年郝久伶發現電針頻率超過一萬次/分以上時，可引起坐骨神經及其髓鞘的損傷⁽³⁹⁾。

第三節 國內探討針刺安全性的相關文獻

雖然歷代典籍對每個穴位針刺深度都有同身尺寸之建議，但隨著不同年齡、性別、身高、體重欠缺具體的參考數據。直到林昭庚教授以屍體解剖的方式及電腦斷層掃描測量人體胸背部穴位的安全針刺深度，有助於臨床醫師較準確地掌握胸背部穴位之針刺安全深度⁽¹⁹⁻³²⁾。接著林昭庚教授等人又指導研究生從事一系列有關針刺對肌肉組織病理影響之研究；包括「電針及針刺激對肌肉組織的影響」、「不同頻率的電針刺激對家兔肌肉組織與血清酵素的影響」、「火針針刺對家兔肌肉組織之影響」、「以電腦輔助影像比較不同頻率與頻繁度的電針刺激對肌肉組織所造成之病理變化」，證實高頻率與高頻度的針刺，會造成較嚴重的肌肉組織損傷，電針針刺又比單純針刺嚴重，點出肌肉損傷與針刺劑量之相關性。⁽²⁴⁻⁴⁰⁾針灸醫師應避免過度頻繁（大於每日一次）之針刺治療，尤其是併用高頻率（如 100 Hz）電針時更容易導致肌肉損傷⁽²⁴⁾。但是，高頻率電針（如 100 Hz）有其臨床適應症，高頻度的針刺治療對一些急性病症效果較好，此部份容或有考率的空間。如何一方面降低電針對穴位組織的傷害性，並善用不同頻率電針在針刺治療領域的效果，是我們當前應該克服的困難。

四、探討針尖改良的相關文獻

針具的改良，早在遠古時代就已開始。古人用扁圓或橢圓的砭石進行按摩及熱熨；用刀形、劍形或錐形的砭石來刺破癰腫及放血。直至內經成書時代，針具依其臨床用途之不同已有九針之別，粗細長短規格各不相同。毫針的改良隨著時代背景及科技發展程

度，自遠古時代的砭石，歷經竹針、骨針、陶針、銅針、鐵針、金針、銀針，直至現在的不鏽鋼針，以其具有高強度、高韌性、挺直滑利、不易鏽蝕及消毒方便等金屬特色，廣為針灸界所運用⁽⁴¹⁾。

有關毫針規格的標準可參考麻仲全主編的《中國醫學療法大全》中有關毫針的記述：“質量優良的毫針，應該端正光潔、挺直、堅韌而富有彈性，在針尖要求上要尖中帶圓，形同松針，銳利適度”⁽⁴³⁾，其中「尖中帶圓」一詞道盡了毫針針尖的奧妙，意謂著針尖鼻端半徑（圓角）不宜太大（鈍）或太小（尖）。截至目前為止，針尖的細部規格尚無客觀的量化標準值。

1990 – 1992 年間，我們在探討『從 X 光片觀察球後穴與視神經孔之關係』及針刺球後穴經驗中體會眼眶內出血或結膜下出血是針刺球後穴常見的合併症（發生率約千分之七）^{(30) (31)}，我們將毫針針尖稍加琢磨鈍化（增加圓角）後未再發生血情形。充分反映出針尖的適度改變，可降低出血的合併症⁽³²⁾。

張義等人曾以掃描式電子顯微鏡放大 1000 倍觀察台灣、大陸及日本製造之毫針，發覺各廠牌毫針針尖鋒利度、穩定度、圓滑度、粗造度、削角、毛邊殘留等均有不同⁽⁴²⁾。

總之，針刺安全性自古就相當重視，隨著針灸醫學在全球快速推行的腳步，針刺的安全性普遍受到國內、外學者及針灸醫師的重視。任何一種治療方式都以獲取療效為最終目的，強調針刺安全不能犧牲療效，相同的，治療的安全性是強調人權，尊重病人最基本的表現。如何兼顧臨床療效與針刺的安全性，是目前針灸醫師必須面對的問題。

針刺療效與針刺安全決定於針刺的劑量（頻度、頻率、療程、手法、毫針規格）與組織的反應（時辰、取穴、經絡、生理、病理）。毫針規格，尤其是針尖部分，所扮演的角色未被討論過。參考外科手術縫針因應臨床實用性與安全性考量，不斷出陳致新的表現。傳統針刺毫針針尖規格變化，是否影響臨床療效及肌肉組織病理變化？是本文所需進一步研究的議題替。

第三章 材料與方法

第一節 針刺毫針針尖規格差異性之比較

一、實驗材料：

本研究選擇市售國產毫針五種廠牌（其中一家廠牌取不同出廠日期共兩批）種，大陸 H 廠牌及日本 J 廠牌計七家廠牌。共同規格均為 30 號，1.0 吋毫針（長 2.5 cm, 直徑 0.3 mm）。

二、實驗方法與步驟：

以光學顯微鏡放大 200 倍，經照相沖洗成 3 X 5 吋相片後，觀察紀錄每支毫針針尖外型輪廓，依特性計可分為尖銳針、中度尖銳針、圓鈍針、平頭針、小鉤針、大鉤針、小頭針、凹槽針及欠對稱針（彎曲針）（圖三之 1 - 1 ~ 9）等九種針尖特性。觀察各廠牌不同針尖特性毫針分不情形。

其中尖銳針、中度尖銳針及圓鈍針因對稱性良好，委託台灣大學機械工程學系測量代表針尖鋒利度的針尖夾角；即錐度 (cone angle)，以及代表針尖尖銳度的之圓角（以針尖鼻端半徑大小表示；radius）。以針尖的外形而言，平頭針、小鉤針、大鉤針、小頭針、凹槽針已失去針尖應有規則平滑之特性，歸類為不良毫針。

三、統計分析

本研究以描述性統計說明各廠牌毫針針尖輪廓特性之差異，及各廠牌不良毫針及鉤針所佔比率之差異，以瞭解各廠牌毫針品管之概況。另以 SAS 統計軟體(6.12 版)進行 one way ANOVA 及 Scheffe's 多重檢定法，檢定各廠牌間在錐度及圓角值 (Mean \pm SD) 是否有顯著差異。以羅吉斯迴歸分析檢定 (logistic regression analysis) 台灣，大陸與日本三個產地所製造的毫針不良率是否有顯著差異。

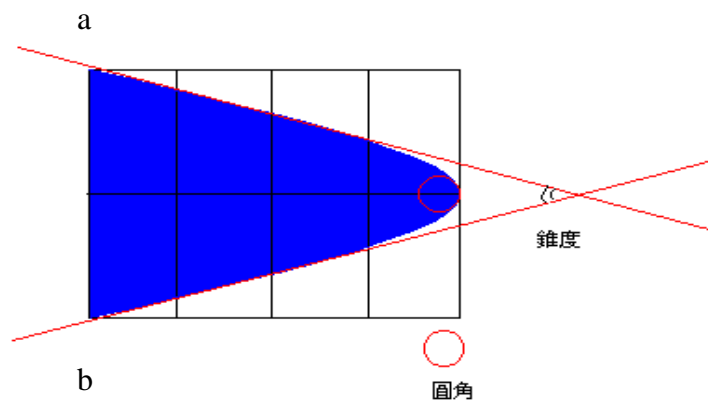


圖 1-2 針尖錐度與圓角測量示意圖

註一：錐度測量方法：

取固定寬度 0.12 mm 為三角形的底(直線 ab)，將針尖最高點與底線 ab 做垂直線，將拋物線形針尖分成兩等份，沿著拋物線兩側劃出兩條切線，兩切線的夾角定義為錐度。

註二：圓角測量方法：

針尖頂端所能容納的最大圓形之半徑定義為圓角。

第二節 以醋酸扭體實驗在小鼠觀察不同針尖規格之鎮痛效果

一、實驗材料：選用台灣 E 廠 30 號 1.0 吋毫針(長 2.5 cm,直徑 0.3 mm) 不鏽鋼毫針一批，在光學顯微鏡下挑選 40 支針尖圓角較小毫針為尖針組，另委託台大機械系琢磨成圓角值較尖針組大 5 倍左右的鈍針 40 支為鈍針組，兩組針尖角度及針尖鼻端半徑有明顯的差異($p < 0.001$)。(圖 2-1) (表 2 - 1)



圖 2 - 1 尖針(左上)與鈍針(右下)針尖比較圖

表 2 - 1 尖針組與鈍針組針尖錐度與圓角值之比較

組別	針尖錐度(度)	針尖圓角(1/100mm)
尖銳組 (n=40)	35.31 ± 4.47	0.93 ± 0.65
圓鈍組 (n=40)	25.88 ± 1.05***	5.25 ± 1.03***

*** $p < 0.001$

實驗數據以平均值 ± 標準偏差表示

二、實驗動物分組：

使用體重 18-25 公克之 ICR 系雄性小白鼠 60 隻,隨機分成三組 (每組 20 隻),即接受針尖電針刺激之尖針組,鈍針電針刺激之鈍針組,及未接受針刺的對照組。

三、電針規格設定：

電針機：Trio 300 型(ITO co., LTD. Japan)。

波形：Biphasic rectangular pulse

波寬：150 μ s

電流：1-2 mA(以感覺到肌肉輕微跳動為度)

頻率：10 Hz

治療時間：10 分鐘

四、實驗穴位：

依實驗針灸學取穴原則⁽⁶⁶⁾,選取兩側足三里穴(ST 36)為針刺穴位。

五、醋酸扭體鎮痛試驗：

小白鼠以自製固定架固定,以雙手食指和拇指固定兩側小白鼠之足背。尖針組與鈍針組以電針刺激足三里穴(ST 36)十分鐘後拔針,未接受針刺之對照組仍以相同姿勢固定十分鐘,鬆開固定架後令小白鼠自由活動一分鐘後。進行腹腔內注射醋酸(1% galacial acetic acid, 1 ml/kg)後,放進透明觀察盒,紀錄小白鼠發生第一次扭體反應的起始時間(onset),並計算往後七分鐘內的總扭體次數⁽⁵⁴⁻⁵⁸⁾。

六、統計分析：

本研究以 SAS 統計軟體(6.12 版)進行分析,以 t-test 檢定尖針組與鈍針組錐度及圓角值(Mean \pm SD)之差異,暨錐度及圓角值之變異程度是否有顯著差異。以 one way ANOVA 以及 Scheffe's 多重檢定方法,檢定尖針、鈍針及對照組第一次扭體起始時間(onset)及往後七分鐘內之總扭體次數(Mean \pm SD)是否有顯著差異。

第三節 不同針尖規格對紐西蘭家兔肌肉損傷之影響

一、實驗毫針規格：

選用台灣 E 廠 30 號 1.0 吋毫針（長 2.5 cm,直徑 0.3 mm）不鏽鋼毫針一批，在光學顯微鏡下挑選針尖圓角較小的尖針 40 支（圖 3-1），鉤針 20 支（圖 3-2）及平頭針 20 支（圖 3-3），另委託台大機械系將毫針針尖刻意琢磨成圓角值較尖針組大 5 倍左右的鈍針 40 支（圖 3-4）。

二、實驗動物：

雌性紐西蘭家兔（學名 New Zealand Rabbit），體重在 2000 gm – 2400 gm 之間共 18 隻，隨機分成六組（每組 3 隻），分別接受由不同針尖規格與不同電針頻率組合的六組電針針刺治療模式。

三、電針規格設定：

電針機：Trio 300 型（ITO co., LTD. Japan）。

波形：Biphasic rectangular pulse

波寬：150 μ s

電流：1-2 mA（以感覺到肌肉輕微跳動為度）

頻率：2 Hz, 20 Hz, 100 Hz

治療時間：15 分鐘



圖 3 - 1 圓角值小的尖針

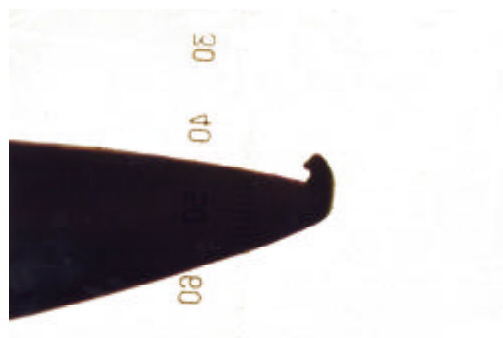


圖 3 - 2 針尖帶鉤的鉤針



圖 3 - 3 針尖被截平和平頭針

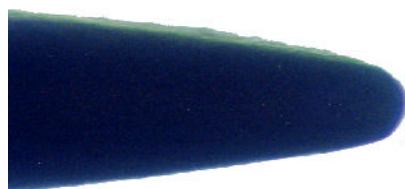


圖 3 - 4 圓角值大的鈍針

四、實驗分組

- (A)、慢性損傷針刺實驗：採隔日針刺共 20 次為一個療程，依針尖規格分尖針組及鈍針組，每組再依電針頻率不同，分低頻、中頻及高頻（2 Hz，20 Hz 及 100 Hz）三組。總共六組。
- (B)、急性損傷針刺實驗：採每日針刺共 10 次為一實驗療程，依針尖規格及頻率之不同分尖針 20 Hz、尖針 100 Hz、鈍針 20 Hz、鈍針 100 Hz、鉤針 100 Hz 及平頭針 100 Hz 計六組。

五、穴位選擇：依實驗針灸學取穴原則⁽⁶⁶⁾

慢性損傷針刺實驗：選取兩側環跳及風市穴，共四個穴點。

急性損傷針刺實驗：以股骨為對稱軸，與環跳及風市穴相對應之兩個對應點，簡稱為新穴 1 與新穴 2，左右兩側共四個穴點。

六、電針規格設定：

電針機：Trio 300 型(ITO co., LTD. Japan)。

波形：Biphasic rectangular pulse

波寬：150 μ s

電流：1-2 mA(以感覺到肌肉輕微跳動為度)

頻率：2 Hz，20 Hz，100 Hz

治療時間：15 分鐘

七、實驗方法與步驟：

1. 實驗進行前，每隻家兔先給予編號，隨機分配成六組，每組三隻。然後再以自製之家兔針灸固定器加以固定，在以不退色筆於家兔兩耳上標示代號。穴位區也經去毛後，在穴位上標記位置（圓點）。
2. 針刺前，先以優碘穴位消毒後，再以管針進針，不加捻轉，進針深度約 3/4 吋。工作人員一人擔任針刺工作，另一人負責安撫家兔，避免因掙扎而造成彎針或毫針脫落。
3. 針刺後，在針上夾以電極後通電，電流強度先以 1 mA 刺激兩分

鐘當誘導期（避免瞬間電流過大導致家兔驚嚇掙扎，造成彎針或毫針脫落），再增加至 2 mA 刺激 13 分鐘，共 15 分鐘。頻率依分組不同，共有 2 Hz，20 Hz 及 100 Hz 三種頻率。

4. 肌肉組織檢體採檢：

慢性損傷針刺實驗完成 30 天後為預定解剖日（解剖前十天開始進行急性損傷針刺實驗），解剖前以乙醚麻醉犧牲後，於左右環跳穴、風市穴、新穴 1 及新穴 2 共八個穴位區，以 3/4 吋深為中心點，取下 1.0 公分厚，1.5 平方公分大小的肌肉組織共八塊。

5. 將切下肌肉組織置於包埋盒後，隨及放入 10 %福馬林液震盪固定 48 小時。
6. 經初步固定 24 小時後，為減少單憑一片組織切片變化，代表整個穴位組織病理變化程度之不確定性，我們以刀片將每塊肌肉組織自中心面橫切成兩塊組織，分別置入兩個包埋盒後放回福馬林液固定。以兩塊肌肉組織病理變化加以平均以代表該穴位組織之組織變化。
7. 組織切片之包埋固定及常規 H&E 染色作業委託台灣養豬科學研究所病理科完成。
8. 組織病理變化判讀，委託行政院衛生署桃園醫院病理科曾冠欽主任代為判讀，並依下列判讀標準給予分數（score）。

八、病理判讀標準：

參考前人研究中病理判讀標準⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾，並加以修正，觀察穴位區肌肉組織出現出血、肌纖維斷裂、變性、壞死及纖維化等五種病理變化之情形。每一種病理變化均從出現變化的部位數（多寡）及這些部位的病理變化程度（嚴重度）及上述兩項指標之總和（損傷總和），綜合研判肌肉組織損傷程度。

1. 出血：

出血部位：

- (-)：100 X 鏡檢下無出現
- (+)：病灶部位 1-2 個。
- (++)：病灶部位 3-5 個。
- (+++)：病灶部位 5-10 個。
- (++++)：病灶部位超過 10 個。

出血程度：

- (-)：100 X 鏡檢下無出現
- (+)：散在性出血，在 100 X 鏡檢下，未超過視野之 1/9。
- (++)：聚集性出血，在 100 X 鏡檢下，未超過視野之 1/9。
- (+++)：聚集性出血，在 100 X 鏡檢下，超過 1/9，而小於 2/9 者。
- (++++)：聚集性出血，病灶面積大於 100 X 鏡檢下 2/9 者。

2. 肌肉斷裂：

肌肉斷裂部位：

- (-)：100 X 鏡檢下無出現
- (+)：病灶部位 1-2 個。
- (++)：病灶部位 3-5 個。
- (+++)：病灶部位 5-10 個。
- (++++)：病灶部位超過 10 個。

肌肉斷裂程度：

- (-)：100 X 鏡檢下無發現
- (+)：肌纖維斷裂數目在 2 條以下。
- (++)：肌纖維斷裂數目在 2-5 條。
- (+++)：肌纖維斷裂數目在 5-10 條。
- (++++)：肌纖維斷裂數目在 10 條以上。

3. 肌肉變性

肌肉變性部位：(同肌肉出血部位標準)

肌肉變性程度：(同肌肉出血程度標準)

4. 肌肉壞死

肌肉壞死部位：(同肌肉出血部位標準)

肌肉壞死程度：(同肌肉出血程度標準)

5. 肌肉纖維化

纖維化部位：(同肌肉出血部位標準)

纖維化程度：(同肌肉出血程度標準)

二、各項病理變化計分法

(-) : 0分

(+) : 1分

(++) : 2分

(+++): 3分

(++++): 4分

整體損傷總合分數 = 損傷部位分數與損傷程度分數之和

(數值介於 0-8)

八、統計分析

本研究以 SAS 統計軟體 (8.02 版) 進行分析, ANOVA 以及 Duncan's 多重檢定方法, 檢定五種肌肉組織病理變化, 包括出血、肌肉纖維斷裂、變性、肌肉壞死及纖維化 (Mean \pm SD) 是否在各實驗組尖有顯著之差異。

第四章 結果

第一節 針刺毫針針尖規格差異性之比較

一、針尖輪廓觀察記錄

觀察紀錄各廠牌針尖特性，包括尖銳針、中度尖銳針、鈍針、平頭針、小鉤針、大鉤針、小頭針、凹槽針、欠對稱針（彎曲針）等九種規格分布情形，詳如表四之 1 - 1。

各廠商中度尖銳針百分比以 H 廠商為最高 (38.0 %)，J 廠商次之(27.8 %)，而以 A 廠商為最低(3.9 %)。尖銳針百分比以 J 廠商為最高(69.4 %)，A 廠商次之(59.6 %)，而以 C 廠商為最低(1.5 %)，E 廠商次低(6.1 %)。鈍針百分比以 E 廠商為最高(51.0 %)，C 廠商次之(24.0 %)，而以 N1 和 A 廠商為最低(0.0 %)，J 廠商次低(2.8 %)。平頭針百分比以 E 和 D 廠商為最高(分別為 18.4 %和 18.3 %)，C 廠商次之(17.1 %)，而以 J 和 N1 廠商為最低(0.0 %)，H 廠商次低(4.0 %)。小鉤針百分比以 N1 廠商為最高(19.7 %)，D 廠商次之(14.6 %)，而以 J 廠商為最低(0.0 %)，E 廠商次低(6.1 %)。大鉤針百分比以 C 廠商為最高(20.2 %)，D 廠商次之(4.9 %)，而以 E、J 和 N1 廠商為最低(0 %)，H 廠商次低(1.0 %)。小頭針百分比以 N1 廠商為最高 (12.7 %)，E 廠商次之(8.3 %)，而以 J 和 N2 廠商為最低(0.0 %)，A 廠商次低(1.9%)。凹槽針百分比以 N2 廠商為最高(9.4 %)，D 廠商次之(3.6 %)，而以 H、J 和 N1 廠商為最低(0.0 %)。欠對稱針百分比以 N1 廠商為最高(17.6 %)，H 廠商次之(11.0 %)，而以 J 廠商為最低(0.0 %)，E 廠商次低(2.0 %)。在各種針尖輪廓特性中，以尖銳情形最為普遍(25.2 %)，其次為標準針(17.6 %)，而以大鉤(5.4 %)與凹槽(2.1 %)最不常見。

表四之 1 - 1 各廠牌針尖輪廓觀察記錄表

廠牌 註一	數量	標準 (%)	尖銳 (%)	圓鈍 (%)	平頭 (%)	小鉤 (%)	大鉤 (%)	小頭 (%)	凹槽 (%)	欠對稱 (%)
A	52	3.9	59.6	0.0	11.5	7.7	3.9	1.9	1.9	9.6
C	129	12.4	1.5	24.0	17.1	9.3	20.2	4.7	3.1	7.7
D	82	11.0	13.4	22.0	18.3	14.6	4.9	6.1	3.6	6.1
E	49	6.1	6.1	51.0	18.4	6.1	0.0	8.3	2.0	2.0
H	100	38.0	23.0	6.0	4.0	14.0	1.0	3.0	0.0	11.0
J	36	27.8	69.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N1	142	16.2	33.8	0.0	0.0	19.7	0.0	12.7	0.0	17.6
N2	64	21.9	34.4	12.5	6.2	9.4	3.1	0.0	9.4	3.1
總計	654	17.6	25.2	13.6	10.1	12.1	5.4	5.7	2.1	9.0

註一：A、C、D、E、N 為國內製造廠商別，其中 N1, N2 為 N 廠兩批不同出廠年月之產品，H：大陸 H 廠，J：日本 J 廠。

二、各廠牌不良毫針與鉤針率之比較

平頭針，小鉤針，大鉤針，小頭針，及凹槽針等毫針因失去針“尖”的特性，統歸類為不良毫針，並計算其在各廠牌測量毫針總數所佔之比率為該廠牌之不良率。其中小鉤針及大鉤針統稱為鉤針，計算其在各廠牌測量毫針總數所佔之比率為該廠牌之鉤針率。

(表 1 - 2)

表 1 - 2 各廠牌針尖不良率與鉤針率比較表

廠牌 註一	數量	不良(%) 註二	鉤針(%) 註三
A	52	26.9	11.5
C	129	54.4	29.5
D	82	47.5	19.5
E	49	34.8	6.1
H	100	22.0	4.0
J	36	0	0
N1	142	32.4	19.7
N2	64	28.1	12.5
總計	654	34.6	15.6

註一：A、C、D、E、N 為國內製造廠商別，其中 N1, N2 為 N 廠兩批不同出廠年月之產品，H：大陸 H 廠，J：日本 J 廠。

註二：平頭針，小鉤針，大鉤針，小頭針及凹槽針，已失去針“尖”的特性，歸類為品質不良的毫針（不良）。各廠牌之不良毫針數佔各廠牌測量總數之比率為不良率（%）。

註三：各廠牌小鉤針與大鉤針總和統稱為鉤針，各廠牌之鉤針數佔各廠牌測量總數之比率為鉤針率（%）。

三、不同生產製造國毫針不良率之比較

將表 1 - 2 依生產製造國別加以歸納整理成表 1 - 3，並以羅吉斯迴歸分析檢定(logistic regression analysis)台灣，大陸與日本三個產地所製造的毫針不良率。

表 1 - 3 來自不同製造國毫針不良率之比較

生產國	數量 ^{註一}	不良(%)
台灣廠	518	39.4
大陸廠	100	22.0
日本廠	36	0
c^2 值		31.32***
羅吉斯迴歸分析	日本廠 < 大陸、台灣廠	

*** $p < 0.001$

註一：台灣廠五家製造商總毫針數 518 支最多，其次是大陸 H 廠 100 支，日本 J 廠只取得 36 支

四、各廠牌合格毫針針尖錐度與圓角平均值之比較

將尖銳針、中度尖銳針及圓鈍針三種對稱性良好之毫針，委託台灣大學機械工程學系測量代表針尖鋒利度的針尖夾角；即錐度(cone angle)，以及代表針尖尖銳度的之圓角（以針尖鼻端半徑大小表示；radius），結果如表 1 - 4。

表 1 - 4 各廠牌針尖錐度與圓角平均值之比較

變項	針尖錐度(度)	針尖圓角(1/100mm)
A (n= 33)	22.11 ± 2.93	0.42 ± 0.27
D (n= 38)	27.25 ± 3.75	1.82 ± 1.42
C (n= 49)	28.51 ± 2.75	2.66 ± 1.37
E (n= 31)	30.50 ± 2.09	3.00 ± 1.20
H (n= 67)	35.31 ± 4.47	0.93 ± 0.65
J (n= 36)	31.22 ± 1.17	0.63 ± 0.32
N (n= 71)	29.99 ± 3.24	0.59 ± 0.46
F 值	68.78***	57.23***
事後檢定	A, C, D, E, N, J < H * ; A, D, C < J * ; A, D < E, N * ; A < C *	A, D, H, J, N < C, E * ; A, H, J, N < D *

Mean ± SD

* p < 0.05 ; *** p < 0.001.

結果顯示各廠商在針尖錐度與圓角平均值均有顯著之差異 (F = 68.78; p < 0.001) , Scheffe's 之多重比較顯示 H 廠商之針尖角度顯著大於 A、C、D、E、N 及 J 廠商 , J 廠商之針尖角度顯著大於 A、D 及 C 廠商 , E 及 N 廠商之針尖角度顯著大於 A 和 D 廠商 , C 廠商之針尖角度顯著大於 A。在針尖圓角方面 , 以 E 廠商之圓角最大(3.00± 1.20) , 依次為 C (2.66 ± 1.37)、D 廠商(1.82 ± 1.42) , 最小之針尖角度為 A 廠商(0.42 ± 0.27)。變異數分析整體檢定結果顯示各廠商間有顯著之差異 (F = 57.23; p < 0.001) , Scheffe's 之多重比較顯示 C 和 E 廠商之圓角顯著大於 A、D、H、N 及 J 廠商 , D 廠商之鼻端半徑顯著大於 A、H、J 及 N 廠商。

第二節 以醋酸扭體實驗在小鼠觀察不同針尖規格之鎮痛效果

一、實驗組與對照組在醋酸扭體反應抑制效果之比較 (表 2 - 1)

表 2 - 1 實驗組與對照組在醋酸扭體反應抑制效果之比較

組別	起始時間(秒)	收縮總次數
A (尖銳組, n=20)	4.67 ± 0.94	43.0 ± 8.3
B (圓鈍組, n=20)	4.64 ± 1.07	44.7 ± 8.7
C (對照組, n=20)	3.83 ± 0.73	52.5 ± 6.8
F 值	7.44**	11.26***
多重比較	A, B > C	C > A, B

Mean ± SD

** p < 0.01 ; *** p < 0.001

二、第一次扭體起始時間與收縮總次數之相關性

以往醋酸扭體實驗往往是計錄單位時間內 (10 - 15 分鐘) 收縮總次數及第一次扭體起始時間, 通常醋酸刺激腹膜引發的扭體收縮, 在第一次扭體發生後的數分鐘內較密集, 然後頻度漸減, 因此對於起始時間較晚的小白鼠 (個別差異性或實際注射到腹膜的醋酸量不一), 可能在扭體反應還很密集的時候就因記錄時間截止而終止記錄, 導致單位時間內收縮總次數較少, 本實驗同時觀察第一次扭體起始時間與收縮總次數之相關性, 結果如表 2 - 2。

表 2 – 2 扭體反應起始時間(秒)與扭體次數皮爾遜相關係數

變項	起始時間(秒)與收縮總次數之皮爾遜相關 r 值
A (n=25)	-0.31
B (n=25)	-0.16
C (n=29)	-0.24
全部樣本	-0.38***

***: $p < 0.001$

第三節 不同針尖規格對紐西蘭家兔肌肉損傷之影響

本實驗慢性針刺實驗是以尖針與鈍針兩種規格，配合低頻（2 Hz）中頻（20 Hz）及高頻（100 Hz）三種電針頻率，採隔日針刺 20 次，30 天後觀察慢性肌肉病理變化。急性針刺實驗是以尖針鈍針鉤針及平頭針四種針尖規格，配合低頻（2 Hz）中頻（20 Hz）及高頻（100 Hz）三種電針頻率，採每日針刺，連續 10 次，隔日馬上觀察急性期肌肉病理變化。評估變項包括出血、肌肉斷裂、變性、肌肉壞死及纖維化五種病理變化，其結果如下：

- 一、不同針尖規格，不同電針頻率對慢性針刺實驗（表 3 - 1）及急性針刺實驗（表 3 - 2）出血病理變化之比較。
- 二、不同針尖規格，不同電針頻率對慢性針刺實驗（表 3 - 3）及急性針刺實驗（表 3 - 4）肌肉斷裂病理變化之比較。
- 三、不同針尖規格，不同電針頻率對慢性針刺實驗（表 3 - 5）及急性針刺實驗（表 3 - 6）肌肉變性病理變化之比較。
- 四、不同針尖規格，不同電針頻率對慢性針刺實驗（表 3 - 7）及急性針刺實驗（表 3 - 8）肌肉壞死病理變化之比較。
- 五、不同針尖規格，不同電針頻率對慢性針刺實驗（表 3 - 9）及急性針刺實驗（表 3 - 10）肌肉纖維化病理變化之比較。

表3 – 1 不同針尖規格不同頻率電針,隔日針刺20次,
一個月後觀察肌肉出血情形

組別 / 變項	出血部位 (Mean ± SD)	出血程度 (Mean ± SD)	出血損傷總和 (Mean ± SD)
A : B-02(n=12)	0.79 ± 0.33	0.92 ± 0.42	1.71 ± 0.72
B : B-20(n=12)	1.33 ± 0.53	1.13 ± 0.68	2.46 ± 1.10
C : B-100(n=12)	1.37 ± 1.08	1.04 ± 0.84	2.42 ± 1.79
D : S-02(n=12)	1.58 ± 0.73	1.08 ± 0.36	2.67 ± 0.78
E : S-20(n=12)	1.12 ± 0.57	1.38 ± 0.61	2.50 ± 1.13
F : S-100(n=12)	0.79 ± 0.50	0.75 ± 0.41	1.54 ± 0.84
F值	2.82	1.59	2.10
事後檢定	-	-	-

" - " : 未達統計顯著差異

A:鈍針 2 Hz, B:鈍針 20 Hz, C:鈍針 100 Hz,

D:尖針 2 Hz, E:尖針 20 Hz, F:尖針 100 Hz

表3 – 2 不同針尖規格不同頻率電針，每日針刺共10天後，
隔日觀察肌肉出血情形

組別 / 變項	出血部位	出血程度	出血損傷總和
A : B-20(n=12)	1.42 ± 0.47	1.17 ± 0.39	2.58 ± 0.67
B : S-20(n=12)	1.88 ± 1.09	1.21 ± 0.81	3.08 ± 1.84
C : B-100(n=12)	1.46 ± 0.81	1.29 ± 0.81	2.75 ± 1.41
D : S-100(n=12)	2.29 ± 0.87	1.63 ± 1.03	3.92 ± 1.70
E : H-100(n=12)	2.42 ± 0.60	2.42 ± 0.77	4.83 ± 1.25
F : F-100(n=12)	1.54 ± 0.54	1.46 ± 0.45	3.00 ± 0.85
F值	3.96**	4.76***	4.79***
事後檢定	E > C, A ** E, D > F *	E > C, B, A *** E > F** E > D*	E > C, A *** E > B, F** D > A*

Mean ± SD

*p < 0.05 ; ** p < 0.01 ; *** p < 0.001

A : 鈍針 20 Hz, B : 尖針 20 Hz, C : 鈍針 100 Hz

D : 尖針 100 Hz, E : 鉤針 100 Hz, F : 平頭針 100 Hz

表3 – 3 不同針尖規格不同頻率電針,隔日針刺20次
一個月後觀察肌肉斷裂情形

組別 / 變項	斷裂部位 (Mean ± SD)	斷裂程度 (Mean ± SD)	斷裂損傷總和 (Mean ± SD)
A : B-02(n=12)	1.29 ± 0.50	1.08 ± 0.36	2.38 ± 0.80
B : B-20(n=12)	1.46 ± 0.45	1.21 ± 0.45	2.67 ± 0.78
C : B-100(n=12)	1.33 ± 0.44	1.38 ± 0.38	2.71 ± 0.75
D : S-02(n=12)	1.00 ± 0.60	1.08 ± 0.36	1.83 ± 0.98
E : S-20(n=12)	1.50 ± 0.52	1.75 ± 0.69	3.25 ± 1.20
F : S-100(n=12)	1.71 ± 0.40	1.54 ± 0.50	3.25 ± 0.78
F值	2.82*	5.75***	4.36**
事後檢定	F > D **	E > D*** E > A**	E, F > D ***
	E, C > D *	F > D** E > B*	E, F > A *
		F > A* C > D*	

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ; ***p < 0.001

A:鈍針 2 Hz B:鈍針 20 Hz C : 針 100 Hz

D:尖針 2 Hz E:尖針 20 Hz F:尖針 100 Hz

表3 – 4：不同針尖規格不同頻率電針,每日針刺共10天後
隔日觀察肌肉斷裂情形

組別 / 變項	斷裂部位	斷裂程度	斷裂損傷總和
A : B-20(n=12)	1.13 ± 0.23	1.17 ± 0.36	2.29 ± 0.50
B : S-20(n=12)	1.42 ± 0.95	1.21 ± 0.75	2.63 ± 1.68
C : B-100(n=12)	1.54 ± 0.66	1.25 ± 0.54	2.79 ± 1.16
D : S-100(n=12)	2.13 ± 0.64	1.79 ± 0.50	3.92 ± 1.04
E : H-100(n=12)	2.42 ± 0.47	2.54 ± 0.50	4.96 ± 0.94
F : F-100(n=12)	1.75 ± 0.54	1.83 ± 0.62	3.58± 1.10
F值	7.02***	11.22***	9.32***
事後檢定	E > B , A***	E > C , B , A***	E > C , B , A***
	D > A *** E > C** E	E > F , D**	E > F** D > A**
	> F* D > C, B*	E > A*	E > D* D > C , B*
	F > A*	F , D > C , B*	F > A*

Mean ± SD

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ;*** p < 0. 001

A : 鈍針 20 Hz, B : 尖針 20 Hz C : 鈍針 100 Hz

D : 尖針 100 Hz, E : 鉤針 100 Hz, F : 平頭針 100 Hz

表3 – 5 不同針尖規格不同頻率電針，隔日針刺20次，
一個月後觀察肌肉變性情形

組別 / 變項	變性部位	變性程度	變性損傷總和
A : B-02(n=12)	0.92 ± 0.19	0.96 ± 0.26	1.88 ± 0.43
B : B-20(n=12)	1.00 ± 0.00	1.21 ± 0.45	2.21 ± 0.45
C : B-100(n=12)	1.21 ± 0.66	2.00 ± 0.48	2.42 ± 1.26
D : S-02(n=12)	1.42 ± 0.60	2.00 ± 0.00	2.54 ± 0.94
E : S-20(n=12)	1.25 ± 0.34	2.63 ± 0.43	2.58 ± 0.70
F : S-100(n=12)	1.29 ± 0.33	2.71 ± 0.33	2.54 ± 0.62
F值	2.41*	0.95	1.45
事後檢定	D > B , A *	-	-

*:p < 0.05

" - " : 未達統計顯著差異

A:鈍針 2 Hz,B:鈍針 20 Hz,C : 鈍針 100 Hz

D:尖針 2 Hz,E:尖針 20 Hz,F:尖針 100 Hz

表3 – 6 不同針尖規格不同頻率電針,每日針刺共10天後
隔日觀察肌肉變性情形

組別 / 變項	變性部位	變性程度	變性損傷總和
A : B-20(n=12)	1.00 ± 0.00	1.58 ± 0.42	2.58 ± 0.42
B : S-20(n=12)	1.46 ± 0.50	1.58 ± 0.51	3.04 ± 0.99
C : B-100(n=12)	1.00 ± 0.00	2.25 ± 0.54	3.25 ± 0.54
D : S-100(n=12)	1.95 ± 0.40	2.58 ± 0.90	4.54 ± 1.20
E : H-100(n=12)	2.25 ± 0.40	2.29 ± 0.50	4.45 ± 0.81
F : F-100(n=12)	1.71 ± 0.62	1.67 ± 0.57	3.38 ± 1.13
F值	19.64***	6.40***	9.82***
事後檢定	E > B , A , C***	D > F, A, B***	E , D > B , A***
	D > B, A,C** E >F**	E > A ,B** E > F*	E , D > F ,C**
	F > A ,C** D > A ,B*	C > F , A , B*	

Mean ± SD

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ;*** p < 0.001

A : 鈍針 20 Hz, B : 尖針 20 Hz, C : 鈍針 100 Hz

D : 尖針 100 Hz, E : 鉤針 100 Hz, F : 平頭針 100 Hz

表3 – 7 不同針尖規格不同頻率電針,隔日針刺20次
一個月後觀察肌肉壞死情形

組別 / 變項	壞死部位	壞死程度	壞死損傷總和
A : B-02(n=12)	1.25 ± 0.66	1.58 ± 0.76	2.83 ± 1.32
B : B-20(n=12)	1.38 ± 0.43	1.71 ± 0.54	3.08 ± 0.82
C : B-100(n=12)	1.79 ± 0.81	1.54 ± 0.66	3.33 ± 1.42
D : S-02(n=12)	1.63 ± 0.64	1.58 ± 0.67	3.21 ± 0.89
E : S-20(n=12)	2.17 ± 0.40	2.17 ± 0.44	4.33 ± 0.89
F : S-100(n=12)	3.08 ± 0.47	2.25 ± 0.45	4.46 ± 0.62
F值	5.69***	3.38**	5.25***
事後檢定	F , E >A ***	F > B , A , D , C*	F > A***
	F , E >B**	E > A , D , C*	F > D , B**
	F , E >D* C > A*		E > B , A**
			F > C * E > C , D*

*p<0.05 ; **p<0.01 ;***p<0.001

A:鈍針 2 Hz B:鈍針 20 Hz,C : 鈍針 100 Hz

D:尖針 2 Hz E:尖針 20 Hz F:尖針 100 Hz

表3 – 8 不同針尖規格不同頻率電針，每日針刺共10天後
隔日觀察肌肉壞死情形

組別 / 變項	壞死部位	壞死程度	壞死損傷總和
A : B-20(n=12)	1.46 ± 0.40	1.58 ± 0.42	3.04 ± 0.72
B : S-20(n=12)	2.04 ± 0.69	1.83 ± 0.54	3.88 ± 1.13
C : B-100(n=12)	2.71 ± 0.40	2.96 ± 0.14	5.66 ± 0.39
D : S-100(n=12)	3.54 ± 0.45	3.29 ± 0.69	6.83 ± 0.86
E : H-100(n=12)	2.58 ± 0.42	2.71 ± 0.55	5.29 ± 0.89
F : F-100(n=12)	2.04 ± 1.05	2.00 ± 0.98	4.04 ± 2.02
F值	16.28***	15.34***	18.40***
事後檢定	D > E , B , F , A *** C , E > A*** C , E > B , F* B, F > A*	D , C > F , B , A*** E > A*** E > F , B * D > E*	D > F , B , A *** C , E > B, A*** C , E > F** D > C* F > A*

Mean ± SD

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ; *** p < 0.001

A : 鈍針 20 Hz , B : 尖針 20 Hz , C : 鈍針 100 Hz

D : 尖針 100 Hz, E : 鉤針 100 Hz, F : 平頭針 100 Hz

表3 – 9 不同針尖規格不同頻率電針，隔日針刺20次
一個月後觀察肌肉纖維化情形

組別 / 變項	纖維化部位	纖維化程度	纖維化損傷總和
A : B-02(n=12)	1.67 ± 0.58	1.46 ± 0.50	3.13 ± 1.00
B : B-20(n=12)	1.71 ± 0.58	1.63 ± 0.48	3.33 ± 0.89
C : B-100(n=12)	2.00 ± 0.48	1.38 ± 0.38	3.38 ± 0.68
D : S-02(n=12)	2.00 ± 0.00	1.58 ± 0.47	3.58 ± 0.47
E : S-20(n=12)	2.63 ± 0.43	2.79 ± 0.40	5.42 ± 0.76
F : S-100(n=12)	2.71 ± 0.33	3.08 ± 0.47	5.79 ± 0.50
F值	12.07***	33.3***	30.18***
事後檢定	F > D , C , B , A *** F , E > B, D, A, C*** F , E > D , C , B , E > B , A ** A ***		

Mean ± SD

p<0.01 ; *p<0.001*

A: 鈍針 2 Hz, B : 鈍針 20 Hz, C : 鈍針 100 Hz

D: 尖針 2 Hz E: 尖針 20 Hz F: 尖針 100 Hz

表3 – 10 不同針尖規格不同頻率電針,每日針刺共10天後,
隔日觀察肌肉纖維化情形

組別 / 變項	纖維化部位	纖維化程度	纖維化損傷總和
A : B-20(n=12)	0.54 ± 0.45	0.63 ± 0.53	1.17 ± 0.96
B : S-20(n=12)	0.25 ± 0.34	0.25 ± 0.34	0.50 ± 0.67
C : B-100(n=12)	0.83 ± 0.58	0.88 ± 0.57	1.71 ± 1.12
D : S-100(n=12)	0.79 ± 0.86	0.70 ± 0.75	1.50 ± 1.61
E : H-100(n=12)	0.71 ± 0.33	0.66 ± 0.44	1.38 ± 0.74
F : F-100(n=12)	0.50 ± 0.52	0.42 ± 0.47	0.92 ± 0.97
F值	1.93	2.1	2.04
事後檢定	-	-	-

Mean ± SD

" - " : 未達統計顯著差異

A : 鈍針 20 Hz, B : 尖針 20 Hz, C : 鈍針 100 Hz

D : 尖針 100 Hz, E : 鉤針 100 Hz, F : 平頭針 100 Hz

第五章 討論

第一節 針刺毫針針尖規格差異性之比較

針刺治療本身是一種侵入性之物理治療，經由針刺對組織的傷害，誘導局部的組織反應(包括神經反射，體液因子、免疫路徑、內分泌系統、淋巴血管反應)，達到治病的目的⁽²⁷⁾⁽⁴⁹⁾。隨著針灸醫學逐漸在世界各國蔚為風潮，與西方醫學之互動愈加頻繁之際，有關針刺合併症的報告陸續被報導⁽¹⁻³⁾在醫療品質不斷提昇，醫療糾紛疊起的時代，許多非主流的替代醫學治療的安全性也逐漸喚起醫界的重視⁽¹⁹⁻⁴⁷⁾刺時，針刺者使用毫針及應用不同的針刺手法(捻轉、提插)及輔助手法(循法、彈法、刮法、搖法、飛法、顫法)⁽⁴³⁾，對穴位區施予壓力或伸張力或震動等作用，造成痛覺接受器產生不一樣的變形反應⁽⁵⁰⁾，也可能造成針刺效應中所謂的“補”或“瀉”的效果。因此整個針刺治療可以說是毫針針身與針尖和組織之交互作用的過程，臨床療效與組織損傷同時進行，是一體的兩面。

毫針的結構可分為五部分，自上而下，分別是針尾、針柄、針根、針身(體)及針尖(芒)。針尾、針柄和針根在針刺過程中並未刺入組織內，雖然針刺組織的損傷程度取決於毫針(針身與針尖)與組織相互作用(磨擦)的程度和時間長短。而磨擦力大小與針身與組織接觸的表面積(針的粗細及進針深度)與肌肉組織相對於針身之摩擦係數有關⁽⁴²⁾。從組織傷害的觀點而言，針尖是毫針與組織交鋒的地方，也是毫針最鋒利的地方，其重要性凌駕於針身之上。因此本研究毫針規格差異性之研究觀察重點以針尖為主，包括針尖外形是否有重大瑕疵，及針尖的夾角(錐度)與針尖鼻端實際半徑(圓角)之差異比較。

從本研究觀察顯示，在各種針尖輪廓特性中，以尖銳情形最為普遍(25.2%)，其次為中度尖銳(17.6%)及鈍針(13.6%)，而以小頭針(5.7%)大鉤(5.4%)與凹槽(2.1%)最不常見。針尖品質方面除了J廠沒有不良率毫針外，其他廠製造的毫針不良比例介於22%~54%。針尖不良情形中尤以鉤針最令人擔憂，如以鉤針在組織內捻轉或提插，豈有不損傷正常組

織的道理 C 廠高達 29.5 % 為鉤針, D 廠及 N1 廠也有兩成的比例是鉤針。綜觀台灣製造的 518 支毫針中, 竟有 204 支有針尖不良情形, 比例高達 39.4 %, 鉤針共有 98 支 (18.9 %), 相較於大陸 H 廠和日本 J 廠製造的毫針, 台灣製造的毫針鉤針比率和不良率都有顯著偏高。這個數據反映出 1997~1999 年間只不到七成的台灣廠毫針可以安心使用。其中又些廠牌毫針粗糙的品質可能嚴重影響到針刺的安全性。

針對對稱性良好的之尖銳針、中度尖銳針及鈍針, 以顯微鏡放大 200 倍下所拍攝之照片, 間接測量針尖之夾角 (錐度) 及針尖鼻頭半徑 (圓角), 結果發現不同廠牌毫針之錐度值與圓角值差異頗大。即使是同一家工廠製造的毫針, 錐度與圓角值也有相當高的變異性; 其中圓角的變異情形又比錐度大, 足以反映出大部分毫針的製造流程並非全面自動化, 尤其是最重要的針尖細部加工, 大部分是仰賴人工琢磨完成的。這種非一致性、高變異度的針尖規格分佈形態, 在施行不同的針刺手法時, 對局部組織可能發揮不同程度的影響。

國內目前每月接受針灸治療約在十萬人次以上, 針刺用針每月銷售量為一百五十萬支, 這其中以毫針之使用為主, 然而衛生署核發合格業者的供應量只佔市售針刺毫針的二至三成, 可見毫針之主要來源是地下工廠⁽⁴²⁾。這些工廠製造流程多採組裝式半自動化加工流程, 家庭式加工比例甚高, 如果無法對針尖細部規格品質嚴加把關, 對人體組織的潛在傷害很難避免。由行政院衛生署網站(91.10.29 更新)得知, 經國產 GMP 認可之針灸針產品僅有一家(登錄日期: 90.12.25), 本研究所用的是 90.12.25 以前出廠的針具, 皆屬非 GMP 廠產品。

行政院衛生署於八十三年度委託張毅、張永賢等人進行「針灸用針規範制定之研究」一文中, 參考英、美、德、日大陸及本國相關規範(有些是西醫注射針規範), 就針的種類、針身、針柄尺寸分類、針尖鋒利度及其他機械性能(硬度、彈性、抽拔、拉伸試驗)規範等提出建議規範。但對於針尖外形部分, 受限於各製針廠特有的磨針技術而有差別, 針尖外形的「好壞», 取決於施針者入針與捻針之手感, 以及病患之疼痛感覺, 並無統一之規範⁽⁴²⁾。期待衛生主管機關本於重視病患權益與提升針灸治療品質之前提, 鼓勵中醫界針對這個議題, 從操作實用性、臨床

療效、針刺安全性、材料科學、自動化製造流程等投注心力研究，對於國內針刺毫針規格（尤其是針尖部分）能給予適度地規範。

第二節、以醋酸扭體實驗在小鼠觀察不同針尖規格之鎮痛效果

疼痛是一種複雜的生理心理活動。它包括兩個成分：一個是傷害性刺激作用於機體所引起的痛感覺；另一個是機體對傷害性刺激的痛反應，並伴有較強烈的情緒色彩，表現出一系列的軀體運動性反應和內臟植物性反應。⁽⁶⁹⁾

針刺鎮痛是否為暗示引起的心理作用呢？這個問題曾引起國內外的針灸醫師注意。我國學者採用"信號偵察論"(Signal Detection Theory)的方法，分析了針刺鎮痛時感覺分辨力(表示受試者實際感覺一知覺能力的感覺敏感性)和報痛標準(包含動機、意志、態度。利害得失等因素的報告標準)的變化。結果表明針刺有降低痛分辨力及提高報痛標準的雙重效應，而安慰劑的鎮痛作用僅在於提高受試者的報痛標準而不影響痛的分辨力；而阿片受體拮抗劑納洛酮可部分對抗針刺降低痛分辨力的效應，一些獸醫單位還將針麻方法成功地應用於家畜手術。這些資料證明，針刺鎮痛效應主要是一個生理效應。⁽⁶⁹⁾

採用帶刻度的金屬彈簧棒或裝有千分儀表的有齒鑷子，以壓力刺激作為痛刺激。測痛時在測試部位勻速加壓，以受試者剛剛感到疼痛時的壓力作為"痛閾"；以繼續加壓使受試者報告痛得不能再忍受時的壓力作為"耐痛閾"。在用針麻施行肺葉切除等手術的病人中，針刺穴位能明顯提高病人的痛閾及耐痛閾。⁽⁶⁹⁾

針刺身體任何部位(非特異性)均可提高痛閾，此點在謝氏以低頻電刺激頸部，或對側坐骨神經，均可明顯減少實驗動物對接受福馬林注射後肢之舔足或抬腿次數⁽⁵⁹⁾。但如果刺激特殊部位(如穴位)，或與疼痛部位有相同或相鄰神經支配區的部位，會產生更明顯的鎮痛效應。本實驗選擇足三里穴做為實驗穴位，是基於下列三點考量：

(一)、依經絡學說：“胃足陽明之脈，起於鼻，其直者，從缺盆下乳內廉，下挾臍，入氣街中，其支者，起於胃口，下循腹裡，下至

氣街中而合”。足三里為足陽明經之合穴，是脈氣匯合歸入臟腑之處⁽²⁷⁾⁽⁵¹⁾。

- (二)、依臨床主治功能：足三里穴具有理脾胃，調氣血，專治急、慢性胃炎，潰瘍病，腹痛，腹脹，嘔吐，便秘或腹瀉等腹部疾病，故統治全身各部所有之病症之四總穴，就以“肚腹三里留”之歌訣，來說明足三里能治肚腹一切疾患⁽⁵¹⁾。
- (三)、現代鎮痛實驗報告：一般相信，針刺足三里可能經由影響血中與鎮痛機轉相關的神經傳遞物質在中樞神經系統內之濃度變化，取得明顯地鎮痛效果。也為針刺止痛與針刺麻醉機轉提供客觀而有力的證據⁽⁵⁴⁻⁵⁸⁾

有關不同電針頻率可能經由不同的神經傳遞物質，產生鎮痛效果，已有許多研究報告。⁽⁶⁶⁻⁶⁸⁾ 但對於何種頻率可產生最大的鎮痛效果，尚無定論。謝慶良教授等以直接電刺激坐骨神經方式，發現 2Hz 頻率可產生最大的鎮痛效果⁽⁵⁹⁾，蔡輝彥教授等以電針刺激足三里穴，發現 10Hz 頻率可產生最大的鎮痛效果⁽⁵⁷⁾，本實驗是以電針刺激足三里穴後，觀察醋酸扭體鎮痛反應，故採用 10Hz 頻率做為本實驗之規格。

本實驗研究發現尖針組和鈍針組小白鼠痛閾有明顯提高，因此腹腔注射醋酸後，觀察到第一次扭體反應的起始時間較慢；也就是說潛伏期較長。至於耐痛閾的提高，則表現在扭體反應次數的減少。實驗證明把經過針刺處理過的動物血液或腦脊髓液注射到未接受針刺的動物身上，則接受者的痛閾也會提高，研究也發現，針刺鎮痛發生時間(onset)較晚，拔掉針後，痛閾也會逐漸下降，一般而言，針刺鎮痛的半衰期在人類約 15 到 17 分鐘，在家兔約 7.5 到 13 分鐘⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾⁽⁶²⁾。

我們研究發現，無論是尖針或鈍針在醋酸扭體研究中，皆能減少扭體的次數，造成鎮痛的效果，沒有顯著差異。因此，尖針及鈍針對組織病理之影響成為主要考量因素。可惜以往，能提出穴位組織客觀病理變化的研究也相當少；郭建中等人曾觀察猴子合谷穴受傷後的組織顯微變化⁽⁴⁷⁾，曹永昌醫師研究不同頻率及頻度的電針刺激對家兔肌肉組織病理之影響中，證實高頻率與高頻度的針刺，會造成較嚴重的肌肉組織損傷⁽²⁴⁾。有關針尖規格是否對肌肉組織造成不同程度的病理變化？是我們下

一個研究要探討的主題。

第三節、不同針尖規格對紐西蘭家兔肌肉組織病理變化之影響

針刺是一種侵入性的物理治療，對肌肉組織會造成某種程度的病理變化。⁽⁶⁴⁾單純針刺不加電流刺激與捻轉，已在實驗中被證實會對肌肉組織造成輕微的出血、肌肉斷裂、變性、發炎，並會出現肌肉再生現象。但這些輕微的變化大多在兩週以內可以復原，且不會產生諸如壞死、纖維化等不可逆的傷害。電針刺激較單純針刺對肌肉組織影響更大，復原時間也較長。^(24 - 26)然而電針把電刺激和針刺這兩種物理療法結合，是近代針灸史上之一大突破，已廣泛應用於臨床上並成為針刺治療的主流。加上電流本身可因頻率、波形或強度之改變而具有不同之療效。其中尤以不同頻率電針刺激，可作用於不同嗎啡接受體之發現，最令探討止痛機轉的研究者印象深刻，加速國內外醫療機構及人員對針刺機轉研究的熱潮。

隨著針刺安全性議題受到重視，林昭庚教授等人近十年內積極探討不同頻率電針與單純針刺對穴位周圍組織所造成的肌肉組織傷害。^(24 - 26)由於電針透過電流來回的刺激，會引起肌纖維來回被動的收縮和放鬆，這樣的結果有機會讓毫針造成厲害的肌肉病理變化，而且這些病理變化在一系列實驗中，被證實會隨著刺激頻率的增加而增加。^(24 - 26)

電針造成的肌肉組織病理變化，一般鏡檢下可見到出血、肌肉斷裂、變性、壞死、發炎細胞浸潤、修復與再生、纖維化或瘢痕化等。電子顯微鏡下也可發現肌細胞的顯微結構變化，如粒腺體增生、肌纖維斷裂、排列紊亂、Z 盤崩解等變化。⁽²⁴⁾綜合林昭庚教授等人相關研究結論，高頻率度（例如每日針刺）及高頻率電針（如 100 HZ）的使用，會造成更嚴重的肌肉損傷病理變化^(24 - 26)。因此，臨床施針者在為慢性病人進行長期針刺治療時，應避免使用高頻度針刺模式（例如每日針刺）及高頻率電針（如 100 HZ）⁽²⁴⁾。這種建議固然顧慮到針刺的安全性，但消極地限制某些針刺治療模式或電針頻率的使用，無非窄化了電針的臨床治療範疇，終非針灸界所願。

本實驗參考前人評估針刺對肌肉組織病理變化的方法⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾⁽⁴⁰⁾，探討不同毫針針尖規格配合不同電針頻率，對家兔肌肉組織損傷造成之影響。採用的針刺治療模式包括（一）、慢性病針刺採隔日針刺，共 20 次。家兔隔一個月後再犧牲以觀察遺留下來的不可逆肌肉病理變化。及（二）、急性病針刺採連續十天，每日針刺，共 10 次。隔日立即觀察急性損傷肌肉病理變化。和以前相關研究相異之處，在於除了考量頻率因素外，將毫針針尖規格也納入針刺安全性考量是本研究中心主題所在。

本研究結果發現，不同針尖規格與不同頻率電針確實對肌肉組織產生不同程度之病理變化，分述如後：

（一）出血變化：

起因於毫針機會性損傷微血管，造成血液滲出至組織間隙。通常為侷限性、散在性，但若傷害程度大，也會引起聚集性或較廣泛性的出血。血液滲出後，在組織間隙慢慢產生變性，數天後可被吞噬細胞所吸收。實驗結果顯示，隔日針刺共 20 次，隔一個月後觀察結果，六組家兔肌肉出血部位數與出血程度均相當輕微（出血部位分數介於 0.79 – 1.58，出血程度介於 0.75 – 1.38），與先前相關研究之觀測值一致⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾。以，每日針刺連續 10 天，隔日立即觀察結果，肌肉出血情形普遍較慢性針刺所見來得嚴重，與先前研究觀察一致⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾。就同一 100 Hz 之鈍、尖、鉤、平四種針尖規格，鈍針組出血最輕微，其次是平頭針，尖針組雖較前兩種針尖規格嚴重，但未達顯著差異。鉤針組是出血最嚴重的一組，較尖針，平頭針及鈍針族明顯嚴重。

就同一針尖規格而言，鈍針和尖針之 20Hz 組和 100Hz 組間無顯著之差異。與前人觀察到出血嚴重度會隨著頻率增加而遞增的推論不一致。⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾事實上，出血機會與每次進針針尖針刺到血管的機率有關，隨著針刺次數增加，碰到血管的機會相對增加。而只有針尖落在（或逼近）血管時，電針的頻率因素才會增加出血的程度，這種推測或許可以說明出血損傷未必伴隨頻率的增加而遞增。本實驗尖針 100Hz 組與鈍針 20 Hz 組出血變化有顯著差異，可以解讀為頻率因素與針尖規格的加成效果。

(二)、肌肉斷裂

肌肉斷裂是針刺後常見的肌肉損傷病理變化，也是刺激肌肉再生能力的重要因素。肌斷時因收縮造成組織間隙，早期先被血液及組織液充滿，第三天，組組織細胞 (histiocyte) 靠近，肌細胞核變大、分裂、增生，一星期後兩端肌芽體 (buds) 冒出，靠近、融合。一個月後斷裂肌纖維之組織結構，大致復原完整⁽²⁵⁾。本實驗隔一個月後觀察家兔肌肉斷裂損傷仍然存在，與學理上一個月後大致復原完整之說法不同。

就不同電針頻率而言，鈍針組肌肉斷裂損傷未隨頻率的增加而有顯著的增加。相反地，尖針組可見到隨著頻率 (20 Hz 以上) 增加而遞增。20 Hz 尖針組比 20Hz 鈍針組嚴重，但 2 Hz 及 100 Hz 之尖針與鈍針凡而沒有顯著差異。2 Hz 也許是劑量太低之故，100 Hz 組可能因損傷愈大，相對修復 (再生) 能力愈大，造成一個月後的觀察值在尖針與鈍針組間無明顯差異。

就同一電針頻率而言，不同毫針針尖規格 (鈍、尖、鉤、平) 100 Hz 計四組中，鈍針組肌肉斷裂損傷最輕微，其次是平頭針。尖針組肌肉斷裂較鈍針組嚴重。實驗中尖針組因頻率增加伴隨較明顯肌肉斷裂的現象，未在鈍針組出現。可見毫針針尖的改變 (變鈍) 會減緩電針頻率因素對肌肉斷裂損傷之影響程度。為高頻率電針 (100 Hz) 伴隨較嚴重針刺肌肉損傷問題之解決⁽²⁴⁾，露出一線曙光！

(三)、肌肉變性

變性是肌肉組織損傷最為常見的一種可逆性的病理變化⁽²⁵⁾，肌肉變性的種類較多，有空泡、濁腫、脂肪、玻璃樣化等變性，這些變化會隨著電針頻率的增加而增加⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾，但與針刺的頻度關係較小⁽²⁴⁾，可見變性反應復原快，可以在未接受針刺治療時快速修復。

整體而言，針刺療程一個月後觀察家兔肌肉變性部位與變性程度，和出血損傷一樣輕微 (變性部位分數介於 0.92 - 1.42，變性程度介於 0.96 - 2.71，變性損傷總和介於 1.88 - 2.58)。六組之間未達顯著差異水準；與先前相關研究在針刺後一個月觀察肌肉變性損傷已無顯著

差異所見一致。⁽²⁶⁾

每日針刺 10 天後，隔日立即觀察肌肉變性情形較隔日針刺 20 次，一個月後所見的變性程度嚴重，與先前研究觀察一致⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾。鈍、尖、鉤、平頭 100 Hz 計四組中，鈍針組與平頭針組變性較輕微，尖針組與鉤針組明顯比較嚴重。尖針 20 Hz 組與鈍針 20 Hz 組之間沒有顯著差異。就同一針尖規格而言，鈍針 20 Hz 組和鈍針 100 Hz 組無顯著之差異。但尖針 20 Hz 組和尖針 100 Hz 組在變性部位、變性程度及變性損傷總和均有顯著差異。可見毫針針尖的改變（變鈍）會減緩電針頻率因素對肌肉變性損傷之影響程度。

（四）、肌肉壞死

肌纖維壞死是肌肉組織傷害後的一種急性不可逆的變化，屬凝固性壞死。有學者研究微針損傷（micropuncture injury）之肌肉壞死在損傷兩小時後即被發現。⁽⁶⁵⁾由於其基底膜可能仍很完整，可用來作為衛星細胞進行再生時之支持性結構。肌纖維壞死預後的好壞取決於破壞面積的大小（壞死的程度與部位的總和）與恢復的程度；頻率和頻度的增加都會造成壞死面積的增加，尤以 100 Hz 電針每日針刺最為嚴重。⁽²⁴⁾

隔日針刺 20 次，隔一個月後觀察，在尖針組可見到隨著頻率的增加而有肌肉壞死損傷遞增的趨勢。鈍針組只在壞死部位有增加。高頻率的鈍針和較低頻率的尖針造成肌肉壞死程度相當。反映出毫針針尖的改變（變鈍）會減緩電針頻率因素對肌肉變性損傷之影響程度。

每日針刺 10 天，隔日立即觀察肌肉壞死變化普遍較隔日針刺組嚴重，與先前研究觀察相反⁽²⁵⁾可能是針刺頻度（每日針刺與隔日針刺）不同所造成的差異。整體而言，肌肉壞死與頻率高低及毫針針尖規格均有相關；100 Hz 平頭針組肌肉壞死程度最輕，尖針組最嚴重。就同一 20 Hz 電針而言，尖針組與鈍針組沒有顯著差異。就相同針尖規格（尖針或鈍針）而言，100Hz 組較 20Hz 組嚴重，與頻率相關性大。毫針針尖規格的改變，無法減緩連續 10 天高頻電針刺激所伴隨的嚴重肌肉壞死。因此，就針刺安全性觀點，同時合併使用高頻度（每日）及

高頻率電針的治療模式仍需相當謹慎！

(五) 肌肉纖維化

肌肉纖維化的產生乃因肌肉破壞的程度超過肌細胞可修復的能力範圍。當肌纖維再生不良時，肌肉雖仍連接在一起，但為纖維細胞所充填，微血管漸少乃至於消失，隨著結締組織之和漸漸濃縮，細胞值愈纖維化，謂之癥痕化 (Cicatrization)，是纖維化之結果，為一種不可逆之變化⁽²⁴⁾。根據動物實驗，以手術方法刮傷實驗老鼠之輸卵管，術後 (21 天) 普遍可見到沾粘現象，其機轉與纖維母細胞 (fibroblast) 的增生及細胞外基值膠原纖維的沉積有關，第一型膠原蛋白細胞 (collagen type 1 cell) 的形成，在整個病理生理機轉中，扮演一個重要的角色。⁽⁶⁵⁾

慢性針刺實驗顯示，鈍針組纖維化情形未因頻率的增加而增加。尖針組 100 Hz 及 20 Hz 組明顯較 2 Hz 組及鈍針組嚴重。高頻率的鈍針與低頻率的尖針組所造成纖維化情形相當。反映出毫針針尖的改變 (變鈍) 會減緩高頻率電針所伴隨的纖維化損傷之影響程度。每日針刺 10 天，隔日觀察纖維化相當輕微 (纖維化部位分數介於 0.25 - 0.83，纖維化程度介於 0.42 - 0.87，纖維化損傷總和介於 0.50 - 1.71)，六組之間以 one way ANOVA 檢定並未達顯著差異水準。這點與曹氏研究急性針刺十天療程後，馬上可看到纖維化隨頻率增加而遞增的結果不同。研究認為纖維化是屬於較晚期的病理變化⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾，針後兩個月後纖維化情形比立即觀察組及第 2 週，第 4 週之測量值更嚴重⁽²⁶⁾。

纖維化之結果恐將影響肌纖維日後的收縮功能。隨著療程之延長，針刺部位的增加，或高頻率高頻度的針刺模式，都增加了肌肉纖維化的可能性。尤其是小肌肉群如眼內肌，在接受長期針刺治療慢性眼疾時更需謹慎，以免造成眼球運動障礙。

綜合上述五種肌肉組織病理變化之趨勢顯示，急性期變化以出血、變性較為嚴重，慢性變化以纖維化較嚴重，肌肉斷裂損傷及肌肉壞死在急性期及慢性期均明顯。較容易引起組織病理變化的針尖規格是鈎針 (出血及肌肉斷裂最明顯) 及尖針 (壞死及纖維化最厲害)，鈍針所造

成的組織變化最輕微。一般而言，但 20 Hz 以下則不易見到尖針組與鈍針組之差異（肌肉斷裂除外）。100 Hz 尖針組較 100 Hz 鈍針組嚴重（肌肉斷裂除外）。在相同針尖規格（尖針或鈍針）下，尖針組電針頻率的增加（尤其是 20 Hz 以上）會伴隨較顯著的損傷變化，但在鈍針組方面則否。一般而言，100Hz 鈍針所造成的肌肉組織病理變化和 2Hz 尖針組相當接近。

綜言之（一）圓鈍的針尖規格會減低高頻率電針所造成的肌肉損傷程度，適合用於需長期使用高頻率電針治療之情況。（二）肌肉的壞死、斷裂與纖維化病理變化於慢性針刺治療結束後 30 天仍相當嚴重，如將實驗觀察終點（end point）拉長，纖維化或癥痕化情形恐會更加明顯。

至於何種針尖規格（錐度，圓角，甚至於針尖表面光滑度）的毫針對組織損傷性最小，並可獲致滿意的臨床療效，有待進一步從本實驗尖針與鈍針兩種針尖規格中，再細分幾種實驗性針尖規格，從神經生理學、鎮痛實驗及肌肉組織病理等實驗綜合分析，方足以制定出更理想的毫針針尖規格，推動針灸醫學成為安全性更高的治療方式。

第六章 結論

針刺是一種侵入性的物理治療，單純針刺或電針刺激對肌肉組織會造成某種程度的病理變化，出血、肌肉斷裂、變性、發炎等急性變化大多可以復原，但高頻率及高頻度的針刺模式容易導致大面積的壞死及纖維化等不可逆的變化？是否影響肌肉收縮功能值得重視！針尖是毫針與穴位組織作用最關鍵的部份，對於發揮針刺療效或產生不同組織病理變化之影響，扮演著非常重要的角色。我們從針尖細部規格變化，切入針刺安全領域，一併探討不同針尖規格之鎮痛效果，嘗試找出更理想的毫針針尖規格！

第一階段以光學顯微鏡放大後照相，觀察仿間各廠牌毫針針尖規格之變化，發現不鏽鋼毫針在高倍放大透視下，針尖彎曲、鏽蝕、起毛、帶鉤、平頭、凹槽、小頭等狀況並不少見，即使是針尖外形無瑕疵的毫針，針尖的錐度值與圓角值差異性也相當大，這種非一致性、高變異度的針尖規格分佈形態，對於針刺的安全性及其療效的影響程度仍未知。

第二階段以醋酸扭體實驗評估尖針與鈍針之針刺止痛效果，結果顯示無論是尖針或鈍針在醋酸扭體研究中，皆能延緩第一次扭體起始時間及減少總扭體次數，發揮鎮痛的效果，且兩組之鎮痛效果沒有顯著差異。

第三階段探討不同針尖規格及不同電針頻率如何影響針刺後之家兔肌肉組織病理變化。結果證實針尖規格與頻率高低都是影響組織受損程度的重要因素。鈍針用 100 Hz 電針刺激所造成的肌肉病理變化程度和以 20 Hz 但針刺激之尖針組相當，證實鈍針可降低頻率過高所造成的不良作用。對於臨床上需長期使用高頻率電針或高頻度針刺治療的情況，有凝血機能障礙，重要器官所在或大血管、神經經過的穴位，需長期重複針刺較小肌肉等狀況，宜選用特殊處理後的鈍針，以減少組織過度傷害及針刺合併症。

至於何種針尖規格（錐度及圓角）的毫針對組織損傷性最小，並可獲致滿意的臨床療效，有待進一步從本實驗尖針與鈍針兩種針尖規格中，再細分幾種實驗性針尖規格，從神經生理學、鎮痛實驗及肌肉組織病理等實驗中做綜合分析，方足以制定出理想的毫針針尖規格，推動針灸醫學成為安全性更高的治療方式。

參考文獻

1. Adrian W, Simon H, Edzard E. Survey of Adverse Events Following Acupuncture. *Acupuncture in Medicine*. 1997 ; 15(2)
2. Norheim AJ, Fonnebo V. Acupuncture adverse effects are more than occasional case reports: results from questionnaires among 1135 randomly selected doctors, and 197 acupuncturists. *Complement Ther Med*. 1996; 4(1): 8-13.
3. Bensoussan A, Myers SP. Towards a safer choice: the practice of traditional Chinese medicine in Australia. Macarthur University of Western Sydney. 1996.
4. 楊甲三：針灸學(上)(下)，知音出版社；台北，1990
5. Alexander P, Fairley GH, Smithers DW. Repeated acupunctures and serum hepatitis [letter] . *Br Med J* .1974 ; 17 (3) : 466
6. Alexis J, Lubin J, Bichachi A. Acupuncture and non-A non-B hepatitis [letter] . *South Med J*.1988; 81(1) : 101.
7. Hadden WA, Swanson AJ. Spinal infection caused by acupuncture mimicking a prolapsed intervertebral disc. A case report. *J Bone Joint Surg*. 1982; 64(4): 624-6.
8. Romaguera C, Grimalt F. Contact dermatitis from a permanent acupuncture needle, *Contact dermat* 1981; 7(3): 156-7.
9. Fisher AA. Allergic dermatitis from acupuncture needles. *Cutis* 1986; 38(4): 226.
10. Castelain M, Castelain PY, Ricciardi R. Contact dermatitis to acupuncture needles. *Contact Dermat* 1987; 16(1): 44.
11. Jones RO, Cross G 3d. Suspected chronic osteomyelitis secondary to acupuncture treatment: a case report. *J Am Podiatry Assoc*. 1980 ; 70(3): 149-51.
12. Gilbert JG. Auricular complication of acupuncture, *J N Z Med* .1987;

- 100(819): 141-2.
13. Johansen M, Nielsen KO. [Perichondritis of the ear caused by acupuncture] . Ugeskr Laeger .1990; 152(3): 172-3.
 14. Southworth SR, Hartwig RH. Foreign body in the median nerve: a complication of acupuncture, J Hand Surg [Br]. 1990; 15(1): 111-2.
 15. 張平根等：電針強刺激引起房室傳導阻滯 17 例臨床報告，中西醫結合雜誌.1992; 12:420.
 16. Marchuk IK. Pneumothorax developing as a result of acupuncture in the treatment of bronchial asthma, Vrachebnoe Delo 1989; (5):101-2.
 17. Morrone N, Freire JA, Ferreira AK, Dourado AM. [Iatrogenic pneumothorax caused by acupuncture]. Rev Paul Med 1990; 108(4):189-91.
 18. Gray R, Maharajh GS, Hyland R. Pneumothorax resulting from acupuncture. Can Assoc Radiol J 1991; 4(2): 39-41.
 19. 林昭庚，許清寅，黃維三，以電腦斷層掃描照相術探測背部各經穴安全深度，中國中西醫結合雜誌. 1991; 11: 10-13.。
 20. 林昭庚，黃維三，蔡輝彥，人體胸部諸穴得氣深度之探討，中國中西醫結合雜誌. 1991;11: 628-630.
 21. 許清寅，林昭庚，以電腦斷層掃描攝影術探討胸部各經穴安全深度，中華醫誌. 1992; 50: 388-399.
 22. 林昭庚，王清福，黃政典，陳春發，臨床穴位得氣深度的研究，中國中西醫結合雜誌. 1994; 14: 94-95.
 23. Lin JG. Studies of needling depth in acupuncture treatment. Chin Med J. 1997; 110: 154-156.
 24. 林昭庚、李偉華、曹永昌：不同頻率及頻度的電針刺激對家兔肌肉組織病理影響之比較，國立陽明大學，1995
 25. 林昭庚，鄭秋霞等.電針及針刺激對肌肉組織的影響.中國中西醫結合雜誌. 1996; 16(10): 615-616.
 26. 林昭庚，許仁豪等.不同頻率的電針刺激對家兔肌肉組織與血清酵素的影響. J Chin Med 1997; 8(4): 207 – 218.
 27. 林昭庚：新針灸大成，台中中國醫藥學院針灸研究中心，1988

28. Tanita Y, Kato T, Hanada K, Tagami H. Blue macules of localized argyria caused by implanted acupuncture needles. Electron microscopy and roentgenographic microanalysis of deposited metal. J Arch Dermatol. 1985; 121 (12): 1550-2.
29. Poentinen PJ. Hyperstimulation syndrome. Am.J.Acupuncture. 1979; 2(7).
30. 楊文達、丘應生：從 X 光片觀察球後穴與視神經孔之關係，中華民國第三屆國際針灸研討會大會會刊. 1990
31. 戴新民發行：眼科針灸療法，啟業出版社.1990: 76-85.
32. 丘應生、楊文達：從 X 光片觀察球後穴與視神經孔之關係，第七回東洋醫學學術大會會刊. 1992 大會會刊
33. 國防醫學院護理系：手術室護理技術手冊. 63.08 初版
34. 晉.皇甫謐：黃帝針灸甲乙經，台北台聯國風出版社.1972.
35. 明高武：針灸聚英，台北新文豐出版公司.1990.
36. 四庫全書鍼灸古書：銅人鍼灸經，台北南天書局.1976.
- 37.張成國等：中西針灸科學，台中中國醫藥學院出版組.1982; 454-61.
- 38.Watson M.E: Median Nerve damage from brachial artery puncture: A Case report. Respi care. 1995; 40(11): 1141-1143.
39. 郝久伶：不同頻率電針刺激坐骨神經的組織學觀察.上海針灸雜誌. 1991; 4: 33-4.
40. 謝慶良、黃坤山、林昭庚、蔡金川、許朝添、劉旭然. 火針針刺對家兔肌肉組織之影響. Chin Med Coll J. 1999; 8(1): 1-6.
41. 林昭庚、鄔良：針灸醫學史.中國中醫藥出版社.北京. 1995
42. 張毅、張永賢、張福庚、徐學群、趙崇禮、徐鎮：針灸用針規範制定之研究. 行政院衛生署 83 年度研究年報 (DOH83-CM-030).
43. 麻仲學：中國醫學療法大全. 山東科學科技出版社.濟南. 1990: 223-241, 287.
44. 戴新民，針灸臨床各科資料彙編.啟業出版社.台北市. 1986: 631.
45. Murata K, Nishio A, Nishikawa M, Ohinata Y, Sakaguchi M, Nishimura S. Subarachnoid hemorrhage and spinal root injury caused by acupuncture

- needle- case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 1990; 30: 956 - 959.
46. Sasaki H, Abe H, Iwasaki Y, Tsuru M, Itoh T. [Direct spinal cord and root injury caused by acupuncture- report of 2 cases]. *No Shinkei Geka* 1984; 12(10): 1219- 23.
47. 郭建中、王怡昌、莊育民. 合谷穴區的顯微組織及受創後之組織變化. 針灸研究論文專輯. 中國醫藥學院針灸研究中心. 台中. 1985: 737-748.
48. Aso Y, Murahashi I, Yokoyama M. Foreign body stone of the ureter as a complication of acupuncture. *Eur Urol.* 1979; 5: 57- 59.
49. 楊永清、陳漢平. 關於針灸作用機理研究的幾點思考. *上海針灸雜誌* 1995; 14: 138- 139.
50. Dong Q, Dong X, Li H, Chen D, Xian M. The relations between acupuncture manipulations and responsive discharges of deep receptors. *Zhen Ci Yan Jiu* 1993; 18: 75- 82.
51. 黃維三. 針灸科學. 正中書局. 台北. 1997.
52. Lin JG, Lo MW, Wen YR, Hsieh CL, Tsai SK, Sun WZ. The effect of high and low frequency electroacupuncture in pain after lower abdominal surgery. *Pain* 2002; 99: 509-514.
53. 楊文達、林昭庚、劉旭然、楊申語. 針刺毫針針尖規格差異性之比較. *中醫藥雜誌*. 2002; 13: 237-246.
54. Tsai HY, Lin JG, Inoki R. Further evidence for possible analgesic mechanism of electroacupuncture: Effects on neuropeptides and serotonergic neurons in rat spinal cord. *J Pharmacol [Jpn]*. 1989; 49:181-185.
55. 蔡輝彥、陳玉芳、林昭庚. 針刺對於中樞血清素性神經原的影響. *中華藥學雜誌*. 1989; 41:123 -126.
56. Lin JG, Chen XH, Han JS. Antinociception produced by 2 and 5 KHz peripheral stimulation in the rat. *Intern J Neuroscience*. 1992; 64:15-22.
57. Tsai HY, Chen YF, Lin JG, Chen CF. Effects of electroacupuncture analgesia on the central monoaminergic neurons. *Chin Pharm J.* 1994; 46:

- 207-218.
58. Lin JG. A concept in analgesic mechanisms of acupuncture. *Chin Med J.* 1996; 109: 179-192.
 59. Hsieh CL, Kuo CC, Chen YS, Li TC, Hsieh CT, Lao CJ, Lee CJ, Lin JG. Analgesic effect of electric stimulation of peripheral nerves with different electric frequencies using the formalin test. *Am J Chin Med.* 2000; 28: 291-299.
 60. McLennan H, Gilfillan K, Heap Y. Some pharmacological observations on the analgesia induced by acupuncture in rabbits. *Pain* 1997; 3: 229-238.
 61. Wang XM, Zhou ZF, Han JS. Frequency of electroacupuncture as a cardinal factor determining the potency of analgesia and its vulnerability to naloxone blockade in rabbits. *Zhen Ci Yan Jiu* 1988; 13: 56-60.
 62. Han JS. Physiology and neurochemical basis of acupuncture analgesia. in: *The International Textbook of Cardiology.* Cheng TO (ed). Pergamon Press, New York, 1986: 1124-1132.
 63. 馬台光、張隱庵合注：黃帝內經.旋風出版社. 台北. 1974.
 64. 何康隆、張崇：肌肉疾病學.台灣時報社印行. 台北.1978: 1-54.
 65. 林文注、王珮、實驗針灸學，上海科學技術出版社，1994；p270
 66. Ledergerber, C.P. Transcutaneous Electroacupuncture and Electroanalgesia. *Am. J. Acupunct.* 1979; 7: 127 –136.
 67. Pomeranz B, Chiu D. Naloxone Blocade of Acupuncture Analgesia. Endorphin Implicated. *Life Sci.* 1976; 19, 1757 – 1762.
 68. Cheng R. Pomeranz B. Electroacupuncture Analgesia Could be mediated by at Least Two Relieving Mechanism : Endorphin and Non-endorphin System. *Life Sci.* 1979; 25: 1957 – 1962.
 - 69.沈自尹：中醫理論現代研究.啟業書局. 台北.1988: 537 – 572.

1. Adrian W, Simon H, Edzard E. Survey of Adverse Events Following Acupuncture. *Acupunct Med* 1997;15(2) : 67-70.
2. Norheim Aj , Fonnebo V. Acupuncture adverse effects are more than occasional case reports : results from questionnaires among 1135 randomly selected doctors , and 197 acupuncturists . *Complement Ther Med* 1996 . 4(1) : 8-13
3. Bensoussan A , Myers SP(1996) Towards a safer choice : the practice of traditional Chinese medicine in Australia. Macarthur University of Western Sydney
6. 楊甲三：針灸學(上)(下)，台北知音出版社，1990.
7. Alexander P , Fairley GH , Smithers DW . Repeated acupunctures and serum hepatitis [letter] .*Br Med J* .1974 ;17;3(5928):466
6. Alexis J , Lubin J , Bichachi A . Acupuncture and non-A non-B hepatitis [letter] *South Med J* .1988 ;81(1) : 101.
7. Hadden WA , Swanson AJ , Spinal infection caused by acupuncture mimicking a prolapsed intervertebral disc .A case report . *J Bone Joint Surg [Am]* 1982; 64(4): 624 – 646.
8. Romaguera C, Grimalt F. Contact dermatitis from a permanent acupuncture needle, *Contact Dermat* 1981; 7(3):156-7.
9. Fisher AA. Allergic dermatitis from acupuncture needles. *Cutis* 1986 ; 38(4):226,
10. Castelain M. Castelain PY,Ricciardi R. Contact dermatitis to acupuncture needles. *Contact Dermat* 1987;16(1):44.
11. Jones RO, Cross G 3d. Suspected chronic osteomyelitis secondary to acupuncture treatment: a case report. *J Am Podiatry Assoc* 1980; 70(3): 149-51.

12. Gilbert JG. Auricular complication of acupuncture, N Z Med J 1987; 100(819):141-2.
13. Johansen M, Nielsen KO. [Perichondritis of the ear caused by acupuncture] . Ugeskr Laeger 1990; 152(3): 172-3.
14. Southworth SR, Hartwig RH. Foreign body in the median nerve: a complication of acupuncture, J Hand Surg [Br] 1990; 15(1) :111-2.
15. 張平根等：電針強刺激引起房室傳導阻滯 17 例臨床報告，中西醫結合雜誌 1992; 12:420.
16. Marchuk IK. Pneumothorax developing as a result of acupuncture in the treatment of bronchial asthma, Vrachebnoe Delo 1989; (5):101-2.
17. Morrone N, Freire JA, Ferreira AK, Dourado AM. [Iatrogenic pneumothorax caused by acupuncture]. Rev Paul Med 1990; 108(4):189-91.
18. Gray R, Maharajh GS, Hyland R. Pneumothorax resulting from acupuncture. Can Assoc Radiol J 1991; 4(2): 39-41.
19. 林昭庚，許清寅，黃維三，以電腦斷層掃描照相術探測背部各經穴安全深度，中國中西醫結合雜誌 1991; 11: 10-13。
20. 林昭庚，黃維三，蔡輝彥，人體胸部諸穴得氣深度之探討，中國中西醫結合雜誌 1991; 11: 628-630.
21. 許清寅，林昭庚，以電腦斷層掃描攝影術探討胸部各經穴安全深度，中華醫誌 1992; 50 : 388-399.
22. 林昭庚，王清福，黃政典，陳春發，臨床穴位得氣深度的研究，中國中西醫結合雜誌 1994; 14 : 94-95.
30. Lin JG. Studies of needling depth in acupuncture treatment. Chin Med J 1997; 110: 154-156.
31. 林昭庚、李偉華、曹永昌：不同頻率及頻度的電針刺激對家兔肌肉組織病理影響之比較，國立陽明大學，1995
32. 林昭庚，鄭秋霞等.電針及針刺激對肌肉組織的影響.中國中西醫結合雜誌 1996 年第 16 卷第 10 期
33. 林昭庚，許仁豪等.不同頻率的電針刺激對家兔肌肉組織與血清酵素的影響. J Chin Med 1997;8(4): 207 – 218.

34. 林昭庚：新針灸大成，台中中國醫藥學院針灸研究中心，1988
35. Tanita Y, Kato T, Hanada K, Tagami H. Blue macules of localized argyria caused by implanted acupuncture needles. Electron microscopy and roentgenographic microanalysis of deposited metal. Arch Dermatol 1985; 121(12) : 1550-2.
36. Poentinen PJ. Hyperstimulation syndrome. Am.J.Acupuncture, 1979 ; 2(7).
30. 楊文達、丘應生：從 X 光片觀察球後穴與視神經孔之關係，中華民國第三屆國際針灸研討會大會會刊，1990
31. 戴新民發行：眼科針灸療法，啟業出版社，1990；pp 76-85.
32. 丘應生、楊文達：從 X 光片觀察球後穴與視神經孔之關係，第七回東洋醫學學術大會會刊，1992 會會刊，1990
33. 國防醫學院護理系：手術室護理技術手冊; 63.08 初版
34. 晉.皇甫謐：黃帝針灸甲乙經，台北台聯國風出版社，1972
35. 明高武：針灸聚英，台北新文豐出版公司，1990
36. 四庫全書鍼灸古書：銅人鍼灸經，台北南天書局，1976
- 40.張成國等：中西針灸科學，台中中國醫藥學院出版組，1982；454-61
- 41.Watson M.E: Median Nerve damage from brachial artery puncture, A Case report, Respiratory care. 1995 ; 40(11) : 1141-1143.
42. 郝久伶等：不同頻率電針刺激坐骨神經的組織學觀察，上海針灸雜誌 1991；4：33-4.
40. 謝慶良 黃坤山 等.火針針刺對家兔肌肉組織之影響. Chin Med Coll J 1999；8(1):1-6.
41. 林昭庚、鄔良：針灸醫學史，中國中醫藥出版社，1995
42. 張義等:針灸用針規範制定之研究,行政院衛生署 83 年度研究年報 (DOH83-CM-030)
43. 麻仲學：中國醫學療法大全，山東科學科技出版社 1990，pp223-241, 287
44. 戴新民，針灸臨床各科資料彙編，台北啟業書局，1986, pp. 631。
45. Murata K, Nishio A, Nishikawa M, Ohinata Y, Sakaguchi M, Nishimura S.

- Subarachnoid hemorrhage and spinal root injury caused by acupuncture needle- case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*1990 ; 30 : 956 - 959.
46. Sasaki H, Abe H, Iwasaki Y, Tsuru M, Itoh T. [Direct spinal cord and root injury caused by acupuncture- report of 2 cases]. *No Shinkei Geka* 1984 ; 12(10) : 1219- 23 .
47. 郭建中，王怡昌，莊育民，合谷穴區的顯微組織及受創後之組織變化，針灸研究論文專輯，中國醫藥學院針灸研究中心，台中，1985；pp. 737- 748.
48. Aso Y, Murahashi I, Yokoyama M. Foreign body stone of the ureter as a complication of acupuncture. *Eur Urol* 1979 ; 5: 57- 59.
49. 楊永清，陳漢平，關於針灸作用機理研究的幾點思考，上海針灸雜誌 1995；14: 138- 139。
50. Dong Q, Dong X, Li H, Chen D, Xian M. The relations between acupuncture manipulations and responsive discharges of deep receptors. *Zhen Ci Yan Jiu* 1993 ; 18: 75- 82.
51. 黃維三，針灸科學，正中書局，台北，1997.
52. Lin JG, Lo MW, Wen YR, Hsieh CL, Tsai SK, Sun WZ. The effect of high and low frequency electroacupuncture in pain after lower abdominal surgery. *Pain* 2002 ; 99 : 509-514.
53. 楊文達，林昭庚，劉旭然，楊申語，針刺毫針針尖規格差異性之比較，中醫藥雜誌 2002；13：237-246.
54. Tsai HY, Lin JG, Inoki R. Further evidence for possible analgesic mechanism of electroacupuncture: Effects on neuropeptides and serotonergic neurons in rat spinal cord. *Jpn J Pharmacol* 1989 ; 49:181-185.
55. 蔡輝彥，陳玉芳，林昭庚，針刺對於中樞血清素性神經原的影響，中華藥學雜誌，1989；41:123-126.
56. Lin JG, Chen XH, Han JS. Antinociception produced by 2 and 5 KHz peripheral stimulation in the rat. *Intern J Neuroscience*1992 ; 64 :15-22.
57. Tsai HY, Chen YF, Lin JG, Chen CF. Effects of electroacupuncture

- analgesia on the central monoaminergic neurons. *Chin Pharm J* 1994 ; 46 : 207-218.
58. Lin JG. A concept in analgesic mechanisms of acupuncture. *Chin Med J* 1996 ; 109 : 179-192.
59. Hsieh CL, Kuo CC, Chen YS, Li TC, Hsieh CT, Lao CJ, Lee CJ, Lin JG. Analgesic effect of electric stimulation of peripheral nerves with different electric frequencies using the formalin test. *Am J Chin Med* 2000 ; 28 : 291-299.
60. McLennan H, Gilfillan K, Heap Y. Some pharmacological observations on the analgesia induced by acupuncture in rabbits. *Pain* 1997 ; 3 : 229-238.
61. Wang XM, Zhou ZF, Han JS. Frequency of electroacupuncture as a cardinal factor determining the potency of analgesia and its vulnerability to naloxone blockade in rabbits. *Zhen Ci Yan Jiu* 1988 ; 13 : 56-60.
62. Han JS. Physiology and neurochemical basis of acupuncture analgesia. In: *The International Textbook of Cardiology*. Cheng TO (ed.). Pergamon Press, New York, 1986 , pp.1124-1132.
63. 馬台光、張隱庵合注：黃帝內經，台北旋風出版社，1974。
64. 何康隆等：肌肉疾病學，台北台灣時報社印行，1978；pp1-54。
65. 實驗針灸學
66. Ledergerber, C.P. Transcutaneous Electroacupuncture and Electroanalgesia . *Am. J. Acupunct.*1979; 7 : 127 –136.
67. Pomeranz B , Chiu D. Naloxone Blocade of Acupuncture Analgesia. Endorphin Implicated. *Life Sci.*1976 ; 19, 1757 – 1762.
68. Cheng R. Pomeranz B. Electroacupuncture Analgesia Could be mediated by at Least Two Relieving Mechanism : Endorphin and Non-endorphin System. *Life Sci.*1979 ; 25, 1957 – 1962.
69. 沈自尹. 中醫理論現代研究. 台北啟業書局，1988, pp. 537 - 572。

The Influence of Different Acupuncture Needle Tip on Clinical Efficacy and
Rabbit Muscular Pathological Changes

Wen - Ta Yang

Major Professor : Jaung - Geng Lin

Institute of Chinese Medical Science China Medical College

Acupuncture safety had been emphasized by global institutional scholars and acupuncture practitioners. Professor Lin J.G and his colleagues had engaged in the fields of safety depth of acupoints and the adverse effects of electroacupuncture(EA)on muscular tissue for a long time, some positive results and suggestions had been obtained。 However, limit the free use of high frequency EA or daily acupuncture modes could interfere with the therapeutic results. All the acupuncture practitioners have to face the problem of how to satisfy both the promising therapeutic efficacy and acupuncture safety.

Some complications of acupuncture therapy had been proven related to acupuncture needle per se. The needle tip had been considered the most crucial part interacting with the acupuncture point tissue during needling procedure. Making needle tip more blunt had been proven effectively lowered the incidence of iatrogenic periorbital bleeding after retro-bulbar point needling. Therefore, modifying the shape of needle tip may be one of the most effective solutions to improve acupuncture safety by reducing tissue damage.

For the purpose of understanding if the different needle tip characters influencing the clinical efficacy and pathologic features of muscular tissue in the acupoints. Three experiments had been enrolled in this study. (1).The differences of acupuncture needle tip between different manufacturers. (2).The effect of sharp and blunt needle tip on electroacupuncture analgesia by the writhing response test in mice. (3). The influence of different needle tip on the pathologic features of muscular tissue in the acupoints.

In the first study, 654 acupuncture needles from different seven

manufacturers (Taiwan 5, mainland China¹ and Japan 1) were observed **on photographs from under light microscope (200 X)** . The contour shape, cone angle, arc of tip (radius) , symmetry and presence of contour defects (such as hooked, flattened, grooved deformities) of tip were recorded. For the needle tip contour, the most common form is the sharp-tipped (25.2%), followed by intermediate sharp-tipped (17.6%), blunt-tipped (13.6%),small hooked(12.1%), flatten-tipped(10.1%), asymmetry (9.0%),small headed(5.7%), the big hooked (5.4%) and the grooved needle (2.1%). The needles with defective contour account for around 36 % of total observed needles. In general, Needles manufactured in Mainland China and Taiwan had higher proportion of flawed needle than manufactured in Japan.

Around 64% of all observed needles with better symmetry and smooth surface are considered to be satisfactory for clinical use. These needles were further classified into three major categories as sharp-tipped, round blunted-tipped and intermediate (standard)-tipped needles. Cone angle and radius (arc) of the needle tip were measured on the **photographs taken under light microscope indirectly. High variations of needle tip cone angle and radius (arc) were observed within the needles come from the same manufactory or between different manufactured needles purchased from market.**

Possible complications associated with the flawed needle include needle stagnation, needle curving, needle tip broken, muscular injury, nerve injury, blood vessel penetration...etc. The great variance of needle tip cone angle and radius also makes acupuncture study not so convincing due to possible instrumental bias. Therefore, it is important to have a regular surveillance **on?**in order to improve the quality of acupuncture needle .It is also urgent and necessary to define more delicate criteria for the acupuncture needle tip

For understanding of the anesthetic effect of acupuncture influenced by different needle tip character, we therefore used different tip sizes of acupuncture needles and investigated their anesthetic effects in this study. Sixty ICR male mice were randomly divided into three groups (20 for each group), the group

with no treatment (control group) , the group with sharp-tipped needles (STN) and the group with blunt-tipped needles (BTN) used in electro-acupuncture (EA) on bilateral Zusanli (ST 36) acupoints of the mice. The writhing response test was used to evaluate the anesthetic effects in three experimental groups.

As a result, both the STN and the BTN groups significantly decreased the twisting responses as compared to the controls ($p < 0.05$), but no significant differences between the STN and the BTN group ($p > 0.05$). These findings conclude that EA effectively induced anesthetic effect, which would not be affected by the tip character (sharp or blunt) of the acupuncture needles.

For evaluating the pathologic features of acupoint muscular tissue caused by different needle tip character .We performed two courses of electroacupuncture treatment on New Zealand Rabbits using needles of different tip character and different EA frequency. Five pathological changes including hemorrhage, degeneration, muscle fibers rupture, necrosis and fibrosis were observed by traditional Hematoxylin and Eosin stain under light microscope .

As a result, Acupuncture treatment performed in every other day of a total counts of 20 was carried out first, and the muscular pathological changes evaluated 30 days after the completion of protocol revealed that the severity of muscular injury was higher in sharp-tipped group than blunt-tipped group with same fixed frequency (2Hz, 20Hz or 100Hz) .The tendency of higher frequency EA accompanying more severe muscular damage had been observed in our sharp-tipped needle group, but not in the blunt-tipped needle group. It was supposed that blunt-tipped needles counteract the harmful effect of EA with higher frequency. The other treatment protocol had been performed daily in consecutive 10 days . The muscular pathological changes observed immediately on the next day revealed that the severity of muscular injury was higher in sharp-tipped group than blunt-tipped group with fixed frequency (20 Hz or 100 Hz). Among the high frequency (100 Hz) groups with four kinds of needle tip character (sharp, blunt, flatten and hooked) , the sharp-tipped needles induced most severe muscular pathologic changes , and the blunt-tipped needles caused

the least muscular damage. It was noticeable that the most severe hemorrhage and muscle fibers ruptures were caused by hook-tipped needles.

The results of this study indicated that needles with different tip character could induce different and polymorphic pathologic features of rabbit muscular tissues. The modified blunt-tipped needles may counteract the harmful effect of higher frequency EA. In other words, the blunt-tipped group with high frequency (100 Hz) induced muscular pathological changes are similar to that of sharp-tipped needles with low (2 Hz) and moderate (20 Hz) frequency.

In conclusions : (1) . The high variations of needle tip cone angle and radius (arc) and the high proportion of flawed needle were observed within the needles come from the same manufactory or between different manufactured needles purchased from Taiwan markets (1997 - 1999) . (2) . Both the sharp-tipped needles and the blunt-tipped needles significantly decreased the writhing response than the the control group without EA ($p < 0.05$), but no significant differences between the SNT and the BNT group ($p > 0.05$). (3) . Needles with different tip character could induce different and polymorphic pathologic features of rabbit muscular tissues. **The character of needle tip** play a key role in deciding the severity of tissue damage. The modified blunt-tipped needle had been proven counteracting the harmful effect of EA with higher frequency. In case of long term use of high - frequency EA in clinical applications, using the specified blunt-tipped needles to lessen the harmful effect caused by high - frequency EA is a good alternative.

It still need further neurophysiology, anesthetic and muscular pathologic experiments to investigate **which kind** of characters of the needle tip will ideally satisfy both **least** tissue injury and promising acupuncture **efficacy**.