



12-31-2006

The Hypoalgesic Effect of TENS during Needle EMG Study

Wang-Lin Su

Hsuan-Yi Lin

Gwo-Chi Hu

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Su, Wang-Lin; Lin, Hsuan-Yi; and Hu, Gwo-Chi (2006) "The Hypoalgesic Effect of TENS during Needle EMG Study," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 34: Iss. 4, Article 5.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2006.34\(4\)05](https://doi.org/10.6315/2006.34(4)05)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol34/iss4/5>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrsc@gmail.com.

原著

經皮神經電刺激在針刺肌電圖檢查時之止痛效果

蘇王麟 林璇怡 胡國琦

台北馬偕紀念醫院復健科

針刺肌電圖檢查在復健醫學上是一項重要的評估工具，但其造成的疼痛常使受測者，甚至施測者產生困擾，有時令檢查難以順利進行。在過去，針對如何減輕針刺肌電圖檢查造成的疼痛的處理有一些研究，但提出的方法都有其顯而易見的缺點。經皮神經電刺激(TENS)是一個被廣為接受及使用的止痛方法，其在針刺肌電圖檢查時是否有減痛效果，則尚未看到有研究報告被提出。本研究的目的是希望透過雙盲，隨意，安慰-控制(placebo-control)的方法來評估 TENS 在針刺肌電圖檢查時是否能有意義地減輕疼痛。

本研究使用正常電量 100Hz TENS 為實驗組(共 31 人)，微小電量 2 Hz TENS 為對照組(共 28 人)，在病人被針刺檢查上肢的對側上下肢合谷，曲池，太衝，陽陵泉 4 個穴位通電。採用 100 毫米視覺類比量表(VAS)來量化評估患者的疼痛程度。結果顯示在性別、年齡、電學診斷不正常的比率、檢查左右手的比率、檢查前 VAS 分數方面，兩組在統計上並無明顯差異(P 值各為 0.3831、0.1404、0.6931、0.5188、0.0629)。而兩組在檢查前後疼痛程度的變化，實驗組顯示可以有意義地被降低 (P 值為 0.0003)。

TENS 是復健醫學常用的減痛工具，簡單，容易操作，不花費太多時間。比起過去被報導過的方法顯然更有優勢，值得大家嘗試使用。(台灣復健醫誌 2006；34(4)：235 - 240)

關鍵詞：肌電圖(electromyography)，經皮神經電刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation)，針灸穴位(acupuncture point)，疼痛控制(pain control)

前 言

針刺肌電圖檢查在復健醫學的領域中是一項重要的診斷及判斷預後的工具。但是，因為疼痛的關係使得病人常無法配合檢查，甚至無法完成檢查，因而影響到對病患疾病更深入的了解，殊為可惜。

在過去，針對如何減輕針刺肌電圖檢查造成的疼痛的處理有一些研究。1963 年，Dr. Lajoie^[1]提出用 barbiturates 及 narcotics 可有效減輕疼痛及焦慮，但此法後來並未被廣為應用，可能是因為檢查完後，藥物的作用會再持續許多小時，造成困擾。1983 年，Dr. Kaplan^[2]研究報告發現利用事前腦意志放鬆(cognitive relaxation training)訓練可增加對檢查時疼痛的耐受

力。但此法在臨床應用上，若例行性地使用，個別化的訓練課程有其相當不便之處且費時。1992 年，Dr. Lamarche^[3]提出使用表面麻醉劑 EMLA(Eutetic Mixture of Local Anesthesia)有部分止痛效果。但此法的缺點是，塗上麻醉劑後到產生效果需要一些時間，且針刺肌電圖造成的疼痛有部分在於肌肉層，^[4]表面麻醉劑是否真能作用至此不無疑問。2005 年，Dr. Smith^[5]報告可用針灸來減輕痛感，但我們認為此法很難廣為推廣，因為並非所有做肌電圖者都會針灸，若請其他人施行針灸，時間的拿捏恐大費周章，且針灸本身也可能造成額外的疼痛，病人可能未蒙其利先受其害。

另一項可能減輕疼痛的方法是經皮神經電刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation，簡稱 TENS)。TENS 是一個被廣為接受及使用的止痛方法，^[6-8]其止

投稿日期：95 年 5 月 12 日 修改日期：95 年 8 月 11 日 接受日期：95 年 8 月 23 日

抽印本索取地址：蘇王麟醫師，台北馬偕紀念醫院復健科，臺北市 104 中山區中山北路 2 段 92 號

電話：(02) 25433535 轉 2129 e-mail：mmh73@ms2.mmh.org.tw

痛機制目前尚無定論，有一些假說曾被提出，^[9]其中較廣為推崇的理論之一是疼痛的門控制理論(gate control theory)，根據此理論，TENS 刺激 A-beta 神經纖維，因而在脊髓背角(dorsal horn)的階層調節帶痛感的 A-delta 及 C 纖維，因而抑制了痛覺。另一項被推崇的假說是認為 TENS 的止痛效果與在中樞神經部位釋出內生啡(endogenous opioids)有關。^[10]TENS 在臨床上，尤其是復健醫學領域中被廣為用在肌肉骨骼系統的止痛及各種神經痛的止痛，其效果已被多數人肯定。其簡單易操作且少有副作用的特點讓它佔有優勢。然而，經皮神經電刺激在針刺肌電圖檢查時是否有止痛效果，則尚未看到有研究報告被提出。我們在先驅研究(pilot study)中發現 TENS 有跨對側止痛效果(cross-over effect)，且中醫配穴法中有對應療法(左痛右治)^[11]所以我們設計了本研究。

本研究的目的是希望透過雙盲，隨意，安慰-控制(placebo-control)的方法來評估 TENS 在針刺肌電圖檢查時是否能有意義地減輕疼痛。

材料與方法

本研究收錄從 2005 年 12 月 1 日起至 2006 年 3 月 31 日止，因頸部或上肢酸，麻，痛或無力而被轉介至馬偕醫院復健科肌電圖室，接受電學診斷檢查的 20 歲以上成人患者。病患若患有中樞神經疾病或患有除了頸椎神經根病變或腕隧道症候群以外之周邊神經病變，則不列入研究。另外病患若有血液凝固方面的疾病，或裝有心臟節律器，或懷孕者亦不列入研究。病患會被告知無論是否參加本研究將不影響其檢查結果，願意加入者皆簽署知情同意書。

加入本研究所有受測患者都先接受上肢神經傳導檢查(大部分是正中神經及尺神經檢查，由技術員操作，時間約 5 到 10 分鐘)。結束後，技術員接著拿出 TENS 機器，將兩組共 4 片電極片貼于病患另一側的上下肢(例如，若電學診斷檢查是右側，則 TENS 電極片是貼于左側上下肢)。上肢貼于合谷穴(LI 4)及曲池穴(LI 11)，下肢貼于太衝穴(LIV 3)及陽陵泉穴(GB 34)，如圖 1。在技術員貼電極片的同時，則由即將幫病人施行針刺肌電圖檢查的醫師(本研究全由林醫師做)為病人做針刺前疼痛評估。本研究是採用 100 毫米視覺類比量表(visual analog scale，簡稱 VAS)來量化評估患者的疼痛程度。100 毫米線的左終端代表“無痛”或“完全不痛”，右終端代表“非常無法忍受的疼痛”，由病人自己將當下疼痛不舒服感的程度，用筆點在線上，依其所點的位置算其分數，最少 0 分最多 100 分。



圖 1. 病人左上肢接受針刺肌電圖檢查，TENS 電極片貼於右側肢體合谷、曲池、太衝、及陽陵泉穴。

接著，由技術員私下用擲骰子看點數，隨機依單或雙數點將病人分成實驗組或對照組兩組。技術員會依組別不同而使用不同的 TENS 通電參數，在實驗組，上下肢兩組電極片皆用頻率 100Hz，脈衝寬度(pulse width) 200 微秒，電量強度調到病人可明顯感受到電量但又不引起疼痛的程度(即所謂 conventional TENS，簡稱 CTENS)。在對照組則用頻率 2Hz，脈衝寬度 200 微秒，電量強度只調到病人只有一點點電量感覺的程度。通電開始及結束都會紀錄肌電圖室牆上時鐘的時間以算出共通電多少分鐘。通電開始後隨即由醫師施行針刺肌電圖檢查。針刺肌電圖檢查是用標準的拋棄式同軸針頭(Medtronic，37mm×0.46mm)。檢查技術是依一般標準方法針刺於肌肉的近心端，中心及遠心端，^[12]每個針刺點在 4 個象限檢測，針在換位置時會先回抽至皮下層。受測肌肉的先後順序所有患者皆相同，由短外展拇肌(abductor pollicis brevis)先做，接著做外展小指肌(abductor digiti quanti)，最後做頸椎旁肌(cervical

paraspinal muscle)，共三塊肌肉。做完後，由技術員馬上關掉 TENS 電源，在此同時，醫師再用 VAS 幫病人做一次針後疼痛評估，評估完後研究步驟即告完成。無論是針前或針後 VAS 評估時原則上以一次評分為準，若病人在標定分數時猶豫不決，有出現兩次以上的分數認定且相差在 20 分以上時，此個案不列入研究，若相差在 20 分以內時依後面的分數計算。另外，病人可能會因個別病情需要加做其它肌肉檢查，這部分由醫師判斷視需要而做，但不列入研究範圍。

統計分析：將實驗組與對照組兩組的年齡、通電時間及在疼痛程度的變化（針後 VAS 分數減針前 VAS 分數）用 t test 來檢驗，兩組的性別比率、電學診斷檢查結果正常與不正常的比率、檢查在左手或右手的比率，用 Chi-Square 來檢驗，p 值 < 0.05 為有意義。

結 果

完成本研究的病人共 65 人，實驗組 33 人，對照組 32 人。其中實驗組有 2 人，對照組有 4 人，因在標定 VAS 分數時猶豫不決，分數差異太大（在幾分鐘內 VAS 的標定分數改變相差大於 20 分）不列入研究。剩餘實驗組 31 人，對照組 28 人的統計資料如表 1、2。結果顯示在性別、年齡、電學診斷不正常的比率、檢查左右手的比率、檢查前 VAS 分數方面，兩組在統計上並無明顯差異（P 值各為 0.3831、0.1404、0.6931、0.5188、0.0629）。兩組在檢查前後疼痛程度的變化及通電時間則有顯著差異（P 值各為 0.0003、0.0185）。

討 論

所有有關 TENS 止痛效果的研究，在實驗設計上最困擾的問題通常是對照組如何設定。若對照組不通電則實驗難以達到雙盲(double blind)，因此，安慰劑效果(placebo effect)便難以排除。^[13]若對照組也同樣要通電，則要用何種參數來與實驗組對照？本研究在設計之初也同樣遇到此問題。最後我們選用非常小的量通電 2Hz 為對照組。我們會如此選用的原因是：一般低頻 TENS (1~10Hz) 要有止痛效果通常需用高電量(直到產生不舒服感或肌肉收縮)，且其效果可能在數小時後才出現。^[9]故若以低強度且低頻率的 TENS 刺激應不至於產生止痛效果，若有，也可能在數小時後產生，對於整個研究過程僅十幾分鐘的實驗應不致有影響。相反地，對照組的通電方法也不應給病人帶來任何疼痛。若以本研究給病人只有一點點電量感覺的程度，理論上應不至於會造成疼痛，實際上在我們整個實驗

過程中都沒有病人抱怨貼電極片的肢體有任何疼痛或不適感。故我們推測更不會有跨對側上肢（即針刺肌電圖的上肢）增加疼痛的可能，因而不影響實驗結果。

本研究針刺前 VAS 分數兩組雖未達統計上有意義的差別(P=0.0629)，但對照組明顯比實驗組低(18.18±26.30 vs. 31.90±28.99)，我們認為這是因為樣本數不夠大，且隨機分組不夠均勻所造成。本研究設計之初樣本數的設定是依據 Dr. Smith 的先驅研究：^[5]在 VAS 標準差 20，統計效力(power) 0.8，α 0.05 之下，樣本數估計各組約需 18 人(總共 36 人)，故我們的研究設定收錄每組約 30 人(總共約 60 人)應該很足夠，但本研究結果因標準差達到 28.99，若要有相同的統計效力及 α，樣本數須總共達 72 人，這一點可提供以後相關研究的參考。本研究評估疼痛的變化採用 Dr. Smith et al.^[5]的方法（即針刺後的 VAS 分數減針刺前的分數）。我們認為這是一個較合理的方式。因為每個人疼痛，不舒服感的標準並不一致，將針後及針前的痛感分數相減可以將不同人個別 VAS 評分標準的誤差減少。另外，Dr. Marchand S. et al.^[8]的研究，在評估病人 VAS 分數時，將 VAS 再分成兩部分，一部份為疼痛強度(pain intensity) 分數，一部份為疼痛不舒服感(pain unpleasantness)分數，兩者分別計分，分開統計。我們認為這是一個可以考慮使用的方式。因為我們在實驗過程中發現確實有部分的病人認為他的酸、麻、不舒服感很難用“痛”多少來評估。這是以後相關研究可考慮的方法。

本研究結果顯示，用 CTENS 可顯著減少病人在接受上肢針刺肌電圖檢查時疼痛感的程度。這是一個相當令人振奮的結果，但其作用機轉究竟為何？為何有如此效果？我們不太敢確定。本研究 TENS 使用在針刺肢體的對側主要是為了避免電訊干擾，若用在同側，肌電圖的波形及聲音會被干擾到使檢查難以進行的程度。因此其止痛效果是一種跨對側肢體的止痛效果。有關 TENS 的跨對側止痛效果在過去被發表的文獻非常少，我們僅找到一篇。Dr. Carabelli^[14]在 1985 年發表用 CTENS 治療 3 位有幻肢痛(phantom limb pain)的患者，TENS 電極片貼於幻肢的對側肢體相對位置，結果止痛效果良好，然而其作用機轉為何？Dr. Carabelli 提出的假說認為“一旦疼痛門被對側肢體傳來的電刺激所改變，則大腦感覺皮質無法區分疼痛來源。如此不知怎麼的打破了痛的惡性循環”。另外還有一篇研究可提供我們思考的方向。1991 年廖美雲，黃美涓兩位醫師發表^[15]針灸對截肢幻痛治療之初步探討，她們發現在幻肢對側或同一側上下肢體相應附近穴道實行針刺大都能暫時有效地減輕疼痛。她們在文中提到可能

表 1. 實驗組與對照組之基本資料

	實驗組(n=31)	對照組(n=28)	P 值
年齡(歲)	43.00±10.92	47.68±13.10	0.1404
性別(女性比率)	61.29%	50%	0.3831
檢查左手比率	45.16%	53.57%	0.5188

表 2. 實驗組與對照組之實驗結果之統計分析

	實驗組(n=31)	對照組(n=28)	P 值
電學診斷不正常比率	74.19%	78.57%	0.6931
腕隧道症候群	35.48%	28.57%	0.57
頸神經根病變	45.16%	60.71%	0.23
腕隧道症候群併頸神經根病變	6.45%	10.71%	0.66
TENS 通電時間(分)	13.29±1.32	12.21±2.04	0.0185*
檢查前 VAS 分數	31.90±28.99	18.18±26.30	0.0629
檢查後減檢查前 VAS 分數	7.35±32.37	41.36±35.45	0.0003*

*p<0.05 統計上有意義

的作用機轉是：1.在神經藥理方面，針刺可刺激分泌各種不同神經傳導物質，如 enkephalin、dynorphin、cholecystokinin、tryptamine、serotonin、endorphin 等，即在中樞神經各個不同層次影響調節疼痛的傳導，因而降低疼痛的感受度，達到止痛的作用。2.所謂的「瀰漫性感受傷害抑制控制」(diffuse noxious inhibitory control)的理論，即會聚於脊髓背角神經元的活動，可被應用於身體各處的感受傷害(nociceptive stimuli)強烈抑制，及所謂對抗刺激誘導止痛(counterirritation induced analgesia)或高度刺激止痛(hyperstimulation analgesia)的機轉。綜觀以上兩篇文章，無論是 TENS 或針灸，其跨對側止痛效果，大致上用疼痛門控制理論及神經生化藥理來解釋是可接受的。本研究 TENS 電極片貼於合谷、曲池、太衝、陽陵泉 4 個穴位，是考慮這 4 個穴位在針灸學上被認為是有良好止痛效果的穴道。^[16-18]一方面希望有 TENS 的效果，一方面結合針灸的理念，兩者合併，觀念上類似於電針灸(electroacupuncture)的使用，希望止痛效果能有加乘作用。本研究和上兩篇報告有一不同處：本研究實驗時間大都在 12,13 分鐘左右，前兩個研究則都是 30 分鐘。由於我們使用的時間很短，縱使有電針灸的加乘作用，若用生物質產生的止痛效果來解釋恐怕很牽強。所以我們傾向於同意 Dr. Carabelli 的說法用疼痛門理論來解釋。

另外本研究和前述兩個研究還有一個顯著的不同點，一個是幻痛，一個是針刺肌電圖的痛。有關幻痛本文不加贅述，而針刺肌電圖的痛基本上來自於兩方面：一方面是因針刺過皮膚及皮下摩擦痛覺受器(nociceptors)，一方面是針刺入肌肉刺激痛覺受器或是在終板區(endplate zone)附近刺到神經纖維所引起的疼痛，後者常會伴隨有肌肉的抽動反應(twitch response)。^[4]無論是皮膚、皮下或肌肉的痛覺都是經由 A-delta 或 C 神經纖維傳遞，經過脊髓背角最終傳到大腦感覺皮質。本研究的止痛效果是抑制了哪一部份？在哪一個階層？疼痛門控制如何被調節？何種頻率下可佔據路徑？是目前尚難回答的問題，Dr. Carabelli 的說法我們認為值得參考，這是一個未來可以深入研究的課題。

本研究兩組使用 TENS 的時間在統計上產生明顯的差異，此點是我們始料未及之處。雖然平均值兩組僅差約一分鐘(實驗組 13.29，對照組 12.21)，但因標準差小，故統計結果還是顯示有意義。有關這點，我們認為是因通常臨床上使用 TENS 是以“分”為單位，且本科肌電圖室的鐘沒有秒針，故我們估算時間是以“分”為單位而造成的錯誤結果。例如：一個病人通電 12 分 57 秒會被當成 12 分，通電 13 分 3 秒當作 13 分，兩者實際上僅差 6 秒(即 0.1 分鐘)但卻被以差 1 分鐘來做統計，時間估算精確度太粗糙，這是本實驗設計上考慮

不週之處。未來此類研究應該以“秒”為單位來估算才合理。另外，臨床上使用 TENS 一般是建議用 30 分鐘至 60 分鐘，甚至數小時不等，^[9]時間的範圍很寬，顯然 TENS 的使用時間若僅相差一分鐘對止痛的效果影響應該是很有限的，主要還是看所使用的參數而定。

身為一個復健科醫師，我們常常有機會要幫病人做肌電圖。病人在做檢查時痛苦的表現，有時確實令人不忍，且難以釋懷。TENS 是復健醫學常用的止痛工具，簡單，容易操作，不花費太多時間，幾乎沒有副作用。我們認為為了減少針刺肌電圖檢查時所帶來的疼痛，TENS 比起過去被報導過的方法應該更有優勢，而值得大家嘗試使用。

結 論

針刺肌電圖檢查在復健醫學上是一項重要的評估工具，但其造成的疼痛常使受測者，甚至施測者產生困擾，有時令檢查難以順利進行。本研究結果顯示使用 100Hz TENS 在病人受測上肢的對側上下肢合谷、曲池、太衝、陽陵泉 4 個穴位通電，可以有意義地降低病人在針刺肌電圖檢查時的疼痛程度。TENS 比起以前被報導過的止痛方法顯然更簡單易操作，值得廣為推廣使用。其作用機轉及電極片貼於何處最有效，是未來可以考慮研究的方向。

參考文獻

1. Lajoie WJ. Analgesia in electromyography. *Arch Phys Med Rehabil* 1963;44:42-4.
2. Kaplan RM, Metzger G, Jablecki C. Brief cognitive and relaxation training increases tolerance for a painful clinical electromyographic examination. *Psychosom Med* 1983;45:155-62.
3. Lamarche Y, Lebel M, Martin R. EMLA partially relieves the pain of EMG needling. *Can J Anaesth* 1992; 39:805-8.
4. Meadows JC. Observations on muscle pain in man, with particular reference to pain during needle electromyography. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1970;33:519-23.
5. Smith MJ, Tong HC. Manual acupuncture for analgesia during electromyography: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1741-4.
6. Gersh MR. Applications of transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of patients with musculoskeletal and neurologic disorders. In: Wolf SL, editor. *Electrotherapy*. 1st ed. New York: Churchill Livingstone; 1981. p.156.
7. Walsh DM, Liggett C, Baxter D, et al. A double-blind investigation of the hypoalgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation upon experimentally induced ischaemic pain. *Pain* 1995;61:39-45.
8. Marchand S, Charest J, Li J, et al. Is TENS purely a placebo effect? A controlled study on chronic low back pain. *Pain* 1993;54:99-106.
9. Mysiw WJ, Jackson RD. Electrical stimulation. In: Braddom RL. *Physical medicine and rehabilitation*. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1996. p.485.
10. Han JS, Chen XY, Sun SL, et al. The effect of low- and high- frequency TENS on Met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF. *Pain* 1991;47:295-8.
11. 鐘傑：針灸治療臨床配穴處方手冊。第四版。台北市：正光書局；1997。p.55。
12. Johnson EW. *Practical Electromyography*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1988. p.1-2
13. Basford JR. Therapeutic physical agents. In: DeLisa JA. *Physical medicine and rehabilitation: principles and practice*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p.263.
14. Carabelli RA, Kellerman WC. Phantom limb pain: relief by application of TENS to contralateral extremity. *Arch Phys Med Rehabil* 1985;66:466-7.
15. 廖美雲、黃美涓：針灸對截肢幻痛治療之初步探討。中華復健醫誌 1991；19：61-9。
16. 林昭庚：新針灸大成。初版。台中市：中國醫藥學院針灸研究中心；1988。p.958-60。
17. 郭家樑：實用中國針灸經穴學。第十八版。台北市：衆文圖書；1995。p.298。
18. 楊維傑：針灸經穴學。第十四版。台北市：志遠書局；1995。p.521。

The Hypoalgesic Effect of TENS during Needle EMG Study

Wang-Lin Su, Hsuan-Yi Lin, Gwo-Chi Hu

Department of Rehabilitation Medicine Mackay Memorial Hospital, Taipei.

Needle electromyography (EMG) is an important diagnostic and prognostic tool in physical medicine. However, some patients are unable to tolerate the pain associated with the procedure. While there has been research in methods aimed at reducing the pain from needle EMG, all have obvious disadvantages. TENS is a widely accepted tool for producing analgesia, but it has not been studied as an analgesic adjunct to needle EMG. We designed a double-blind, randomized, placebo-controlled study to investigate the effectiveness of TENS on alleviating the pain during a needle EMG study.

Fifty-nine subjects undergoing needle EMG study in an upper extremity were randomly assigned into the experimental group (31 patients) and the placebo group (28 patients). For the experimental group, TENS was applied at a pulse rate of 100Hz and a pulse width of 200 μ s during the whole course of EMG study. The placebo group was treated similarly except for a pulse rate of 2Hz, essentially a sham TENS procedure. TENS electrodes were placed over acupuncture points He Gu (LI 4), Gu Chi (LI-11), Tai Chong (LIV 3), and Yang Ling Quan (GB 34) on the limb contralateral to the one undergoing EMG study. The subjects were asked to quantify the pain they experienced during EMG study by using a 100 mm visual analog scale (VAS). The experimental group experienced significantly less pain during needle EMG study than the control group (7.35 ± 32.37 vs. 41.36 ± 35.45 , $p = 0.0003$).

TENS appears to be a useful tool in providing anesthesia during needle EMG study. It is a commonly available modality that is easy to operate without requiring too much time. (Tw J Phys Med Rehabil 2006; 34(4): 235 - 240)

Key words: electromyography, transcutaneous electrical nerve stimulation, acupuncture point, pain control