



6-1-1996

### Low Power Laser in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome

Yueh-Jin Chou

Lin-Fen Hsieh

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



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

#### Recommended Citation

Chou, Yueh-Jin and Hsieh, Lin-Fen (1996) "Low Power Laser in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 24: Iss. 1, Article 9.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1995>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol24/iss1/9>

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 [twpmrscore@gmail.com](mailto:twpmrscore@gmail.com).

## 低能量雷射對於腕隧道症候群治療之研究

周悅津 謝霖芬\*

「腕隧道症候群」為临床上相當常見的神經壓迫症候群，傳統治療方法中，除手術療法外，還有保守療法，如口服消炎鎮痛藥物，維生素B的補充，局部類固醇注射或腕部護木固定等，但療效並不十分理想，近年來低能量雷射治療已被醫界應用於疼痛之治療，因而嘗試以低能量雷射來治療腕隧道症候群的患者。

本研究為民國82年1月至12月間，對以臨床症狀、理學檢查，並經電學檢查證實為腕隧道症候群之患者共32名，施以低能量雷射治療12週(共36次)後，觀其療效。

結果顯示於主觀症狀中，麻木感由原先之30名(94%)降低至16名(50%)，疼痛感由原先之7名(22%)降低至2名(7%)，夜間不適由原先之12名(40%)降低至5名(15%)，理學檢查中之Tinel's sign由16名(50%)降至5名(15%)。Phalen's test陽性者由10名(31%)降至9名(28%)；除Phalen's test外，均達統計學上的意義，而於電學檢查之各參數，包括遠端運動傳導潛期，遠端感覺神經潛期，複合肌肉電位波振幅，感覺神經電位波振幅，遠端感覺神經傳導速度，近端運動神經傳導速度均呈現好轉的傾向，但未達統計學上的意義。所有病患於治療期間及治療後3個月之追蹤並未發現明顯之副作用。

關鍵詞：腕隧道症候群(carpal tunnel syndrome)，低能量雷射(low power laser)

### 前言

「腕隧道症候群」是临床上最常見的神經壓迫症候群。在本院肌電圖檢查的案例中，除了神經根病變之外，最常見的就是腕隧道症候群。

當正中神經由前臂進入手掌時，必須經過腕部的一條狹窄管道，即是「腕隧道」。此隧道的底部及兩側係由成排的腕骨構成，其排列成圓弧狀，且凹面向上。隧道的頂部是由橫腕韌帶構成，韌帶的兩端則分別附著在兩旁的腕骨上。此隧道約自遠端腕橫紋起向手掌部位延伸3~4公分。隧道中有屈指肌腱及正中神經通過[1]。

當腕隧道的容積變小(如Colles'骨折、類風濕性關節炎引起之滑膜炎等)，或是隧道裡的內容物變大時(如肌腱腱鞘炎)，隧道裡的壓力便會增加，持續的壓力增

加，會造成血管缺血，使神經無法獲得充分的營養，久而久之，正中神經便會變性、破壞。典型的正中神經壓迫症狀是手指第一、二、三指掌側及第四指掌側的橈半部會有麻木、疼痛的現象。此症狀往往在晚上睡覺時發生，使得病人無法安眠。如病人手部過度活動時，症狀便會加劇，當症狀發生時，甩甩手往往可暫時使麻木、疼痛減輕。另外，大拇指之對掌運動功能亦會受到影響，若不及早治療的話，手部的肌肉(如外展拇短肌)會有萎縮無力的現象，有些病人甚至連手肘、肩膀也會感到疼痛、麻木[2]。

病人除了上述症狀之外，临床上亦可能出現陽性的"Tinel's sign"及"Phalen's test"。所謂"Tinel's sign"是指敲擊手腕正中處會引起手指(1至4指)的麻木感。陽性的"Phalen's sign"是指當兩手手背緊貼在一起，且手腕關節彎曲90度時，持續1、2分鐘後，會引起手部的麻木

投稿日期：84年7月6日 覆審日期：84年10月6日 接受日期：84年12月20日

台北市立中興醫院復健科

\*新光吳火獅紀念醫院復健科

抽印本索取地址：周悅津，台北市立中興醫院，台北市鄭州路145號

感[2]。腕隧道症候群的診斷除了參考臨床症狀之外最重要的還是要依靠肌電圖與神經傳導檢查。

治療方面包括保守療法及手術療法兩大類。保守療法有藥物治療、副木固定、局部類固醇或維他命注射等方法。這些治療僅適用於輕度及中度嚴重的病患，且成效並不十分理想。手術療法的效果比保守療法好，但是有些病人對於開刀有畏懼感，不敢接受手術治療；又有一些人手術之後會有一些後遺症，如手腕疼痛、傷口嚴重纖維化，或是導致神經瘤等[2]。

低能量雷射是一種低輸出功率之雷射光束，不會造成組織之破壞。1965年匈牙利之Endre Mester教授最先啟用低能量雷射治療，文獻上之記載低能量雷射治療在人體組織產生之各種生理效應，取決於其波長之大小，輸出之能量及照射時間之長短。近年來低能量雷射已被醫界廣泛地應用於開放性傷口、燙傷及疼痛之治療，在國內低能量雷射在復健界的使用，也是最近五、六年來才日益普遍，其使用對象以肌腱炎、關節炎、肌肉肌膜疼痛症候群等居多，而對於神經病患(如腕隧道症候群)的治療經驗則較缺乏。文獻上報告低能量雷射對於周邊神經並無明顯的副作用[3-5]，惟對於周邊神經病變的治療成效迄今尚無定論[6]。

本研究的目的乃是要探討低能量雷射對於腕隧道症候群的治療成效及可能的副作用。

## 材料與方法

本研究的對象為民國82年1月至12月間於本院就診之32名確定為腕隧道症候群之病患，診斷的依據除了參考臨床症狀，如手掌外側之麻木感、疼痛感及夜間不適，並於理學檢查中出現陽性之Phalen's sign及Tinel's sign外，還有肌電圖檢查上的證據。肌電圖檢查上診斷的依據主要是(1)正中神經之傳導在遠端潛期延長。(2)正中神經傳導速度通過腕隧道變慢。(3)正中神經電位波變小或電位波形狀不規則且期間延長。(4)正中神經在前臂段之傳導速度正常或稍慢。(5)肌電圖檢查時外展拇短肌出現正波、纖維波等，或多相波的比例異常增加[7,8]。其中以第1,2,及4,三條件為最重要。研究之對象以輕度及中度症狀者為限，如出現局部肌肉無力或萎縮等較嚴重之病情者，即排除在本研究之外，而建議以手術治療。本研究對象並已排除糖尿病、酒精性神經病變等周邊神經病變之可能性。

32名病患中包括6名男性及26名女性，均為單側罹患腕隧道症候群患者。平均年齡為 $42 \pm 10$ 歲，發病期間平均為 $15 \pm 11$ 個月。

雷射治療儀是採用瑞士Lasotronic型氦氖雷射，波長670nm，平均輸出劑量為10mW。由於腕隧道症候群病變部份大多位於遠端橫紋下2、3公分處[9]，因此治療時選擇在遠端橫紋以下1、2及3公分處分別治療3分鐘，每點的治療劑量為3焦耳(Joule)[10]，每週治療3次，持續12週。

肌電圖檢查儀是採用Cantata雙頻道肌電圖檢查儀(丹麥Dantec公司出產)，其電極是採用同軸針電極，測試的肌肉為患側之外展拇短肌，必要時還參考其他肌肉。感覺神經傳導是採用逆向法(antidromic)測量。記錄電極置於食指近端指間關節上，而參考電極則置於同一手指之遠端指間關節處。遠端刺激電極置於腕上距記錄電極14公分之正中處，近端刺激電極則置於肘關節近肱二頭肌肌腱內側。運動神經的檢查方法亦與傳統方法相同。測量的數據包括電位波的潛期(刺激點至電位波起始點所需的時間)、振幅(基準點至最高點的高度)及傳導速度。測試時皮膚溫度控制於 $31-34^{\circ}\text{C}$ 之間。

病患於治療前後均施以上述之臨床評估及神經電學檢查，於雷射治療期間並未合併其他療法。於治療期間及治療後三個月追蹤是否有相關之副作用出現，並將各種檢查及測試結果輸入個人電腦，再利用spss套裝軟體作統計。統計方法是採取配對t-test來分析治療前後電位波潛期振幅及神經傳導速度之差異。此外應用卡方檢定來比較治療前後麻木、疼痛感、夜間不適，出現陽性Tinel's sign及Phalen's test之差異。以p值小於0.05視為具統計意義之差別。

## 結果

於32名病患中，治療前出現麻木感者有30名(94%)，疼痛感7名(22%)，夜間不適12名(36%)，陽性Tinel's sign 16名(50%)，Phalen's test 10名(31%)，治療後出現上述症候者，分別降至16名(50%)，2名(7%)，5名(15%)，5名(15%)，9名(28%)，除Phalen's test外，均達統計學上的意義。(見表1)

至於電學診斷部份，所測之各項參數平均值於治療前與治療後之變化如下：遠端運動神經傳導潛期由 $6.0 \pm 0.9$ 毫秒降至 $5.9 \pm 0.9$ 毫秒，遠端感覺神經潛期由 $5.3 \pm 0.6$ 毫秒降至 $5.2 \pm 0.8$ 毫秒。複合肌肉電位波振幅由 $6.0 \pm 2.2$ 毫伏特增至 $6.2 \pm 2.4$ 毫伏特，感覺神經電位波振幅由 $22 \pm 7.1$ 微伏特增至 $24 \pm 7.0$ 微伏特，遠端感覺神經傳導速度由 $42 \pm 6$ 公尺/秒增至 $44 \pm 7$ 公尺/秒。近端感覺神經傳導速度由 $55 \pm 5$ 公尺/秒，增至 $56 \pm 4$

公尺／秒，近端運動神經傳導速度由 $54 \pm 5$ 公尺／秒，增至 $55 \pm 4$ 公尺／秒，均呈現改善之傾向，惟未達統計學上的意義。(表2)

所有參與此研究之病患於治療期間及治療結束後三個月之追蹤，均未發現明顯之副作用。

表1、低能量雷射治療對於腕隧道症候群病人症狀的影響

症狀	治療前 n(%)	治療後 n(%)	P值
麻木感	30(94%)	16(50%)	<0.05
疼痛	7(22%)	2(7%)	<0.05
夜間不適	12(40%)	5(15%)	<0.05
Tinel's sign	16(50%)	5(15%)	<0.05
Phalen's test	10(31%)	9(28%)	>0.05

註：統計方法使用卡方檢定。P值表各項症狀治療前後出現頻率的比較， $P < 0.05$ 視為具統計學上的意義。

表2、低能量雷射治療對於腕隧道症候群病人神經電氣生理檢查的影響

	治療前 Mean $\pm$ 1S.D	治療後 Mean $\pm$ 1S.D	P值
遠端運動神經潛期(毫秒)	$6.0 \pm 0.9$	$5.9 \pm 0.9$	>0.05
遠端感覺神經潛期(毫秒)	$5.3 \pm 0.6$	$5.2 \pm 0.8$	>0.05
複合肌肉電位波振幅(毫伏特)	$6.0 \pm 2.2$	$6.2 \pm 2.4$	>0.05
感覺神經電位波振幅(微伏特)	$22 \pm 7.1$	$24 \pm 7.0$	>0.05
遠端感覺神經傳導速度(公尺／秒)	$42 \pm 6$	$44 \pm 7$	>0.05
近端感覺神經傳導速度(公尺／秒)	$55 \pm 5$	$56 \pm 4$	>0.05
近端運動神經傳導速度(公尺／秒)	$54 \pm 5$	$55 \pm 4$	>0.05

註：1.統計方法使用t-test

2.P值表上述各項參數治療前及治療後之比較，均大於0.05不具統計學上之意義。

## 討 論

腕隧道症候群的基本病變是正中神經受壓迫而造成缺血現象。神經缺血之後，初期會發炎、腫脹，其後纖維組織逐漸增生，神經會萎縮、纖維化。在發炎腫脹期若能施以適當的治療，神經仍有機會復原；一旦神經萎縮、纖維化後，則恐怕難以恢復了[11]。

本研究顯示低能量雷射治療對於腕隧道症候群病人的症狀確有明顯的改善。其原因可能是：1)經由雷射的光化學作用，而促進神經組織的修復[12,13]，並改善神經細胞的活性[14,15]。由活體外(in vitro)之實驗研究證實，低能量雷射的非溫度效應，可以加強神經細胞之活化，至於在人體內之效應如何，尚有待證實。本實驗無法提供確切之證據，支持此論點；2)可能因低能量雷射可以促進發炎組織之修復，改善發炎組織之

水腫(如肌腱鞘炎)進而降低腕隧道裡的壓力，改善神經受壓迫而造成之缺血現象；惟本實驗並無法證實此項論點，需待進一步之研究；3)可能是因為類似針灸之效果，因為在腕關節之上方有一大陵穴，其穴位在皮下之0.3~0.5寸，主治手腕部腱鞘病，是否低能量雷射即經由此種作用而達到減輕神經壓迫的效果，由於本實驗此類之病例並不是很多，猶待以後研究證實。另有些研究亦顯示：低能量雷射可以加速結締組織[16]及去氧核糖酸[17]的合成，進而促進細胞的生長。當然「安慰劑效應」(Placebo effect)的可能性亦不能排除。唯因各文獻中並未出現低能量雷射對生體之副作用，於本實驗中亦然，因而於治療上有其價值存在。

本研究亦顯示低能量雷射並不能改善各種神經電氣生理檢查的結果，此與Ysla等人的研究不謀而合

[18]。其原因可能是：1)、病人臨床症狀與神經電氣生理檢查結果不一定相關。病人疼痛、麻木感是經由較小的神經纖維如C或A-delta神經來傳遞，而一般神經傳導檢查之各項結果常代表較大的神經纖維如A-alfa。如果低能量雷射治療只選擇性地改善小神經纖維，則病人臨床症狀雖能改善，但神經傳導檢查的各項結果卻未必會有進步[19]。2)、追蹤的時間太短。本研究係在治療三個月後即作神經傳導來檢查，但是周邊神經之修復往往需數個月至數年之久，檢查作得太早自然無法判定治療成果。

低能量雷射用於腕隧道症候群之治療，可得到症狀性的改善，其確實的機轉，目前仍不清楚，在電氣生理檢查方面，亦無法得到相關的證實，仍有待未來進一步之研究。

## 誌謝

本研究承台北市衛生局研究經費補助，台北市立陽明醫院精神科主任周勵志之支持鼓勵，三軍總醫院復健醫學部主任劉復康之協助統計，及台北市立中興醫院復健科同仁龔秀絹、古春杏、劉蕙珍、陳淑鈴之參與執行得以完成，特此致謝。

## 參考文獻

1. Resnick D, Niwayama G: Diagnosis of Bone and Joint Disorders. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1988: 3134-40.
2. Walter GB, Robert BD, Gerald MF: Neurology in Clinical Practice. Vol. 1. Boston: Butterworth-Heinemann, 1989: 399-400.
3. Greathouse DG, Gurries DP, Gilmore RL: Effect of clinical infrared laser on superficial radial nerve conduction. Phys Ther 1985; 65: 1184-7.
4. Basford JR, Daube JR, Hallman HO, et al: Does low-intensity heliumneon laser irradiation alter sensory nerve action potentials or distal latencies? Laser Surg Med 1990; 10: 35-9.
5. Jenp YN, Lan C, Lien IN: Effect of low power laser irradiation on nerve conduction velocity of median nerve. J Rehabil Med Assoc R.O.C. 1991; 19: 9-13.
6. Wu WH, Ponnudurai R, Katz J, et al: Failure to confirm report of light-evoked response of peripheral nerve to low power helium-neon laser light stimulus. Brain Research 1987; 401: 407-8.
7. Kimura J: Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis, 1989: 501-5.
8. Oh SJ: Clinical Electromyography: Nerve Conduction Studies. 1st ed. University Park Press. Baltimore, 1984: 379-86.
9. Kimura J: Carpal tunnel syndrome. In: Kimura, ed. Controversies in Entrapment Neuropathies. Rochester, AAEM, 1984: 7-15.
10. Lasotronic AG: Laser Manual. Zug, Switzerland, 1990: 58.
11. Sunderland S: The nerve lesion in the carpal tunnel syndrome. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1976; 39: 615-26.
12. Rochkind S, Nissan M, Barr-Neal, Schwartz M, Bartal A: Response of peripheral nerve to HeNe laser: experimental studies. Laser Surg Med 1987; 7: 441-3.
13. Mckibbin LS, Cheng RS, Paraschak, et al: A preliminary report on the use of a helium-neon laser to cause collateral axon sprouting in denervated tissue (abstract). In Proceedings of the 6th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine, 1985: 79.
14. Vizi EB, Mester E, Tisza S, et al: Acetylcholine releasing effect of laser irradiation on Auerbach's plexus in Guinea pig ileum. J Neural Transm 1977; 40: 305-8.
15. Fork RL: Laser stimulation of nerve cells in Aplysia. Science 1971; 171: 907-8.
16. Mester E, Toth N, Mester A: The biostimulative effect of laserbeam. Laser Basic Biomed Res 1982; 22: 4-7.
17. Haina D, Brunner R, Landthaler M, et al: Animal experiments in light-induced wound healing. Laser Basic Biomed Res 1982; 22: 1-3.
18. Ysla R, McAuley R: Effects of low power infra-red laser stimulation on carpal tunnel syndrome: a double-blind study. Arch Phys Med Rehabil 1985; 66: 577-9.
19. Delisa J A: Rehabilitation Medicine: Principle and Practice. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott, 1993: 973-75.

# **Low Power Laser in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome**

Yueh-Jin Chou, Lin-Fen Hsieh\*

Carpal tunnel syndrome is a very common entrapment neuropathy. Surgery, NSAID, supplement of vitamin B, local injection of steroid and wrist splinting have been used in traditional treatment for it, but none get satisfactory effect. Low power laser is widely applied in the treatment of pain recently, so we tried to use low power laser to treat the patients of carpal tunnel syndrome.

32 subjects were enrolled in this study, all were diagnosed by clinical symptoms and signs and showed electrophysiological evidence of carpal tunnel syndrome. Low power laser treatment were applied to these subjects for 12 weeks (36 sessions).

The results revealed the number of subjects with (1) numbness sensation decreased from 30(94%) to 16(50%) (2) pain sensation decreased from 7(22%) to 2(7%) (3) night discomfort from 12(40%) decreased to 5(15%) (4) Tinel's sign decreased from 16(50%) to 5(15%) (5) positive Phalen's test decreased from 10(31%) to 9(28%); all except Phalen's test revealed statistical significance.

In the part of electrophysiological study, (1) distal motor latency, (2) distal sensory latency (3) amplitude of compound muscle action potential, (4) amplitude of sensory nerve action potential; (5) distal sensory conduction velocity, (6) proximal motor conduction velocity, were used as parameters. Comparison of these parameters, before and after low power laser treatment, all revealed the tendency of improvement, but not significant in statistics.

No obvious side effect was detected in all patients during treatment and 3 months follow-up period.

**Keywords : carpal tunnel syndrome, low power laser**

---

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Municipal Chung-Hsing Hospital

\* Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Shin-Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital