

## · 临床研究 ·

## 半导体激光治疗轻中度腕管综合症的疗效观察

陈燕 马余鸿 王戈鹰 何育生 叶刚

**【摘要】 目的** 观察半导体激光治疗腕管综合征(CTS)的疗效。**方法** 选取轻、中度 CTS 患者 30 例,所有患者均采用半导体激光治疗进行治疗,每天照射 1 次,连续照射 10 d。分别于治疗前和治疗 10 d 后(治疗后),采用中文版波士顿腕量表(BCTQ)评估 30 例患者的临床症状,同时进行神经-肌电图检测。**结果** 治疗后,30 例患者 BCTQ 评分为( $19.73 \pm 2.90$ )分,与治疗前的( $23.36 \pm 3.07$ )分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后,30 例患者指 3 至腕感觉神经动作电位(SNAP)的感觉神经传导速度(SCV)和波幅(AMP)与治疗前比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。经 Spearman 相关分析,神经电生理各项指标与 BCTQ 评分均无相关性( $P > 0.05$ )。**结论** 半导体激光治疗可有效缓解 CTS 的临床症状。

**【关键词】** 半导体激光; 腕管综合征; 神经传导

腕管综合征(carpal tunnel syndrome, CTS)是最常见的嵌压性周围神经病之一,临床主要表现为桡侧 3 指半(拇指、示指、中指和环指桡侧半)麻木,伴夜间麻醒,甩手时发麻减轻。腕管是由腕骨沟与腕横韧带围成的缺乏伸展性的骨-韧带管道,横断面近似梯形,内有正中神经、拇长屈肌腱和 8 条指屈肌腱穿过,任何可致腕管狭小或内容物胀大的因素,均可压迫正中神经而发生 CTS,因此引起 CTS 的因素是多方面的。轻中度 CTS 一般以保守治疗为主。目前,保守治疗轻中度 CTS 的方法较多,效果不一,如何根据患者的病情选择最合适的保守治疗方案是当前的研究热点<sup>[1-2]</sup>。半导体激光照射患处是一种简便的无创伤物理治疗方法,但激光治疗的效果,不同报道的结论差异很大,甚至相互矛盾<sup>[1-4]</sup>,且在国内,鲜见将半导体激光用于治疗腕管综合征报道。本研究通过随访临床病例以研究半导体激光对轻、中度 CTS 患者的治疗作用。

## 资料与方法

## 一、一般资料

入选标准:①符合文献[5-6]中轻度和中度 CTS 的标准诊断;②无肿瘤、传染病以及无光敏反应者;③无严重心、肝、肾功能损害者;④获同济大学附属同济医院伦理委员会审批同意[(同)伦函审第(LL(H)-11-18)号];⑤患者均签署知情同意书。

排除标准:①有急性腕部外伤者;②正在使用其他治疗方法者;③妊娠者;④有其他致手发麻、无力的疾病,如:神经根型颈椎病、旋前圆肌综合征、胸廓出口综合征,多发性周围神经病等。

选取 2013 年 1 月至 2014 年 5 月在同济大学附属同济医院神经内科就诊且符合上述标准的轻中度 CTS 患者 30 例,其中女 26 例(86.7%),男 4 例(13.3%);年龄 35~70 岁,平均年龄

( $54.2 \pm 8.1$ )岁;病程 1 个月~15 年,平均病程( $27.5 \pm 37.5$ )月;损伤侧别为双侧 CTS 21 例,单侧 CTS 9 例。

## 二、治疗方法

所有患者均采用上海产 MDC-500-I 型半导体激光治疗仪进行治疗,激光波长 810 nm,光斑直径 50 mm,设定照射功率为 380 mW,激光探头距远侧腕横纹上方 10 cm,垂直照射,患侧每次照射 10 min,照射能量密度为  $11.6 \text{ J/cm}^2$ ,每天照射 1 次,连续照射 10 d。

## 三、评估方法

## (一)临床症状评估

分别于治疗前和治疗 10 d 后(治疗后),采用中文版波士顿腕量表(Boston carpal tunnel questionnaire, BCTQ)<sup>[7]</sup>评估所有患者的临床症状。该量表包括 11 个问题,问卷涵盖 CTS 患者的常见症状,每个问题症状最轻为 1 分,最重为 5 分,得分越高则 CTS 临床症状越重。

## (二)神经电生理检测

分别于治疗前和治疗后,采用美国 Medtronic 公司生产的 Dantec Keypoint 肌电/诱发电位仪对所有患者进行神经-肌电图检测,具体方法如下。

1. 测试环境:要求室温  $25^\circ\text{C}$ ,肢体温度  $31 \sim 34^\circ\text{C}$ 。

2. 感觉神经传导速度(sensory conduction velocity, SCV)的测定:采用环状电极分别刺激指<sub>1</sub>和指<sub>3</sub>,应用平均技术,顺向于腕部近正中神经进行记录,并同时测量其感觉神经动作电位(sensory nerve action potential, SNAP)的波幅(amplitude, AMP)及 SCV。

3. 末端运动潜伏期(distal motor latency, DML)的测定:采用环状电极刺激腕部,记录腕至拇短展肌的潜伏期。

4. 正中神经及尺神经感觉神经动作电位潜伏期的测定:用电极刺激指<sub>4</sub>,应用平均技术,顺向于腕部近正中神经及尺神经进行记录,测量其 SNAP 的 DML,并计算其差值。

神经电生理诊断 CTS 标准参考文献[5-6],对于具有 CTS 典型症状,但正中神经 DML、指<sub>1</sub>至腕及指<sub>3</sub>至腕 SNAP 的 SCV 和 AMP 未见异常者则测量指<sub>4</sub>至腕分别记录正中神经及尺神经 SNAP 潜伏期,如正中神经与尺神经 SNAP 潜伏期差值  $\geq 0.4 \text{ ms}$ ,则确立 CTS 诊断;另对伴手无力的患者进行肌电图检查,以帮助鉴别诊断。

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.011.019

基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(61108077)

作者单位:200065 上海,同济大学附属同济医院神经电生理室(陈燕),康复科(马余鸿、叶刚),神经内科(王戈鹰、何育生)

通信作者:陈燕,Email:yanchenl@sina.com

### 三、统计学方法

使用 SPSS 17.0 版统计学软件进行数据统计学分析处理,数据采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,均数的比较采用配对样本  $t$  检验,两变量相关性分析采用 Spearman 相关分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

治疗后,30 例患者中除 2 例临床症状无明显改善外,其余均有不同程度改善,且所有夜间麻醒、疼醒的患者均无夜间麻痛。治疗后,30 例患者 BCTQ 评分为( $19.73 \pm 2.90$ )分,与治疗前的( $23.36 \pm 3.07$ )分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后,30 例患者指<sub>3</sub>至腕 SNAP 的 SCV 和 AMP 与治疗前比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),详见表 1。经 Spearman 相关分析,DML( $r = -1.66$ )、指<sub>1</sub>至腕 SNAP 的 SCV( $r = 0.057$ )和 AMP( $r = -1.59$ ),以及指<sub>3</sub>至腕 SNAP 的 SCV( $r = 0.037$ )和 AMP( $r = 0.093$ )与 BCTQ 评分均无相关性,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表 1 30 例患者治疗前、后神经电生理参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 时间点 | DML(ms)         | 指 <sub>1</sub> 至腕 SNAP |                 | 指 <sub>3</sub> 至腕 SNAP |                   |
|-----|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
|     |                 | SCV(m/s)               | AMP( $\mu$ V)   | SCV(m/s)               | AMP( $\mu$ V)     |
| 治疗前 | $4.96 \pm 0.94$ | $43.49 \pm 0.94$       | $5.32 \pm 3.92$ | $32.81 \pm 15.84$      | $5.92 \pm 5.44$   |
| 治疗后 | $4.87 \pm 0.90$ | $46.31 \pm 16.20$      | $5.85 \pm 4.56$ | $36.78 \pm 14.24^a$    | $6.83 \pm 5.84^a$ |

注:与治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

### 讨 论

本研究发现,半导体激光可有效改善轻中度 CTS 患者的主观症状,治疗后 BCTQ 症状评分降低,这与多数研究的报道一致<sup>[1,3]</sup>。有 Meta 分析研究提示,低功率激光可有效促进组织修复和减轻的疼痛<sup>[8]</sup>,本研究所用的半导体激光是低功率激光,其在细胞水平的作用机制是:线粒体是主要的光接受体,可增加三磷酸腺苷、活性氧片段及细胞内钙,释放氧化亚氮,从而抗细胞凋亡和抗氧化<sup>[9]</sup>,激光治疗后可有效地促进神经的再生<sup>[10]</sup>,改善运动神经的功能<sup>[11]</sup>。

本研究观察到,30 例患者治疗前、后的神经电生理参数中,仅指<sub>3</sub>至腕 SNAP 的 SCV 和 AMP 与治疗前比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),这可能与正中神经在腕管内纤维成分的分布特点有关,支配环指的感觉纤维与中指尺侧感觉纤维汇合经第二、三掌骨间向近端进入腕骨远侧,该部分纤维位于正中神经最外缘,对腕管内压力的变化最敏感,因此中指的电生理参数改善最为明显。本研究结果中还显示,治疗后,CTS 患者的 BCTQ 评分与神经电生理各项参数均无相关性,这与 Chan 等<sup>[12]</sup>的研究结果一致。Truini 等<sup>[13]</sup>的研究发现,CTS 患者发作性疼痛、感觉异常与 A $\beta$  纤维的破坏有关,而电生理所测定的是 A $\alpha$  纤维,因此认为这是本研究中 BCTQ 评分与神经电生理各项参数无相关性的原因。

综上所述,半导体激光治疗具有简单易行、安全无创的优

点,可有效缓解 CTS 的临床症状,疗效明显,值得推广。

志谢 感谢同济大学附属同济医院康复科各位治疗师的大力协助

### 参 考 文 献

- [1] Tascioglu F, Degirmenci NA, Ozkan S, et al. Low-level laser in the treatment of carpal tunnel syndrome: clinical, electrophysiological, and ultrasonographical evaluation [J]. Rheumatol Int, 2012, 32(2): 409-415.
- [2] Irvine J, Chong SL, Amirjani N, et al. Double-blind randomized controlled trial of low-level laser therapy in carpal tunnel syndrome [J]. Muscle Nerve, 2004, 30(2): 182-187.
- [3] Fusakul Y, Aranyavalai T, Saensri P, et al. Low-level laser therapy with a wrist splint to treat carpal tunnel syndrome: a double-blinded randomized controlled trial [J]. Lasers Med Sci, 2014, 29(3): 1279-1287.
- [4] Shooshtari SMJ, Badiie V, Taghizadeh SH, et al. The effects of low level laser in clinical outcome and neurophysiological results of carpal tunnel syndrome [J]. Electromyogr Clin Neurophysiol, 2008, 48(5): 229-231.
- [5] 顾玉东. 腕管综合征与肘管综合征的临床分型现状与建议[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(7): 818-819.
- [6] 顾玉东. 重视对腕管综合征的诊治[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13(5): 325-326.
- [7] Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome [J]. J Bone Joint Surg Am, 1993, 75(11): 1585-1592.
- [8] Enwemeka CS, Parker JC, Dowdy DS, et al. The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study [J]. Photomed Laser Surg, 2004, 22(4): 323-329.
- [9] Hashmi JT, Huang YY, Osmani BZ, et al. Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation [J]. PMR, 2010, 2(12): S292-PM R, 2010, 2(12): S292-S305.
- [10] Rochkind S, Leider-Trejo L, Nissan M, et al. Efficacy of 780-nm laser phototherapy on peripheral nerve regeneration after neurotube reconstruction procedure (double-blind randomized study) [J]. Photomed Laser Surg, 2007, 25(3): 137-143.
- [11] Rochkind S, Drory V, Alon M, et al. Laser phototherapy (780 nm), a new modality in treatment of long-term incomplete peripheral nerve injury: a randomized double-blind placebo-controlled study [J]. Photomed Laser Surg, 2007, 25(5): 436-442.
- [12] Chan L, Turner JA, Comstock BA, et al. The relationship between electrodiagnostic findings and patient symptoms and function in carpal tunnel syndrome [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2007, 88(1): 19-24.
- [13] Truini A, Padua L, Biasiotta A, et al. Differential involvement of A-delta and A-beta fibres in neuropathic pain related to carpal tunnel syndrome [J]. Pain, 2009, 145(1-2): 105-109.

(修回日期:2015-10-10)

(本文编辑:阮仕衡)