

## •综述•

## 腕管综合征诊治研究进展

薛超 徐克钢 李永平

**摘要** 腕管综合征 (CTS) 是发病率最高的周围神经卡压疾病综合征, 常累及手桡侧三指半的感觉和大鱼际的运动功能, 轻者仅指端麻木, 加重可影响睡眠和日常生活, 甚至影响手的抓握功能。CTS 虽然体征极为典型, 但疑难病例常需与神经根型颈椎病、胸廓出口综合征及其他外周神经卡压性疾病、脊髓病变等相鉴别, 才能准确诊断, 精准治疗。对轻中度 CTS 患者可行夹板固定、局部药物注射等保守治疗。对于经保守治疗无效、缓解后又复发、合并大鱼际肌萎缩或腕管内出现病理改变的 CTS 患者, 都应考虑手术治疗。目前临床上治疗 CTS 的主要手术方式有开放性腕管松解减压术 (OCTR)、微创小切口腕管松解减压术 (MICTR) 及内镜辅助下腕管松解减压术 (ECTR), 这 3 种术式各有优劣, 但在临床疗效上没有显著差异。该文就 CTS 诊治研究进展进行综述。

**关键词** 腕管综合征; 正中神经; 腕横韧带; 诊断; 治疗

**DOI:** 10.3969/j. issn. 1673-7083. 2024. 02. 005

腕管底部是由腕骨近端 (舟状骨、三角骨、月骨、豌豆骨)、远端 (大多角骨、小多角骨、头状骨、钩骨) 及其纤维覆盖物和骨间韧带连接组成, 顶部则是屈肌支持带, 它连接着手腕桡侧的舟状骨和大多角骨以及尺侧的钩状骨和豌豆骨<sup>[1]</sup>。走行于腕管内的正中神经受压所引起的一系列临床症状被称为腕管综合征 (CTS), 它是常见的局灶性压迫性单神经病变之一<sup>[2]</sup>。据国外研究统计, CTS 发病率为 1%~5%, 患病率在 5% 左右; CTS 发病率高发年龄为 45~64 岁, 而女性患 CTS 的可能性是男性的 3 倍; CTS 通常被列为职业危害, 它的职业发病率为 0.005%<sup>[3]</sup>。

CTS 的典型临床表现为正中神经支配区 (第 1~3 指及第 4 指桡侧半) 麻木、疼痛。症状在夜间常加重, 多数患者有夜间痛醒经历, 影响睡眠质量。病情发展到晚期, 患者可出现大鱼际区肌肉萎缩、拇指对掌功能受损, 其他症状还有皮肤发亮、指甲增厚等。

## 1 诊断

### 1.1 临床表现及体征

特征性临床症状与体征是诊断 CTS 最直观、最简便的方法。CTS 典型症状为正中神经支配区,

即拇指、示指、中指和环指桡侧半麻木、疼痛, 加重时常有夜间睡眠质量下降, 麻醒、痛醒史。后期可出现鱼际肌萎缩, 持物无力, 影响生活质量。

诊断 CTS 常见的体格检查: ① Phalen 试验, 又叫屈腕试验, 让患者上肢抬高至肩膀, 将双手背紧贴置于身体中线处, 维持这个姿势 30~60 s, 若出现正中神经手部支配区域麻木或疼痛, 则 Phalen 试验阳性; ② Tinel 试验, 又叫叩击试验, 检查者叩击 CTS 患者屈肌支持带处, 出现正中神经支配区麻木、过电感即为阳性; ③ 划痕塌陷实验 (SCT), 检查者划擦患者腕部正中神经走行表面皮肤, 若患者出现被划手臂对抗力减弱, 则该试验阳性; ④ 抬手试验, 患者高举手臂过头顶, 持续 2 min, 若出现 CTS 典型症状, 则抬手试验呈阳性。CTS 的临床分级见表 1<sup>[4]</sup>。

### 1.2 辅助检查

#### 1.2.1 MRI 检查

MRI 检查能明确 CTS 的病因, 正中神经横截面积 (CSA) 是诊断 CTS 的重要指标。研究表明, 以腕管近端 CSA (CSAp) 或腕管远端 CSA (CSAd)  $>15 \text{ mm}^2$  为诊断标准, MRI 检查诊断 CTS 的敏感性为 100%, 特异性为 94%, 总体准确率为 98%; 以 CSAp  $>19 \text{ mm}^2$  预测重度 CTS, 敏感性、特异性和准确性分别为 75.0%、65.9% 和 69.6%<sup>[5]</sup>。但由于 MRI 检查价格高昂且操作复杂, 目前临床上通常不作为诊断 CTS 的常规检查方法。

基金项目: 山西省自然科学基金 (201801D121079)

作者单位: 030001 山西太原, 山西医科大学第二临床医学院 (薛超、徐克钢); 030001 山西太原, 山西医科大学第二临床医院骨科 (李永平)

通信作者: 李永平 E-mail: liyp328@126.com

表 1 腕管综合征临床分级

分级	麻木	感觉	肌萎缩	对掌受限	两点辨别觉	潜伏期	治疗
轻度	+	-	-	-	<4 mm	<4.5 ms	保守
中度	++	减退	-	-	>4 mm	>4.5 ms	手术
重度	+++	消失	+	+	>10 mm	>10 ms	手术

### 1.2.2 高频超声检查

高频超声检查能准确显示腕管部正中神经走行、结构及伴行血管情况,有助于患者神经病变的早期发现。除了它的高诊断准确性,它还能确定神经压迫的原因,辅助制定治疗计划,并可以用来跟踪评估治疗 CTS 的疗效<sup>[6]</sup>。研究表明,腕背屈、掌屈可影响 CTS 患者正中神经偏曲和 CSA,而高频超声检查有助于发现这种效应,也可以帮助判断 CTS 的严重程度<sup>[7]</sup>。此外,在对 CTS 患者行高频超声检查时,可通过辅助定量分析(CAD)分析正中神经的均匀性和对比度。

### 1.2.3 电生理测试

电生理测试是公认的诊断包括 CTS 在内的周围神经损伤的金标准,肌电图检查也是客观诊断中最可靠的方法,但常规电诊断测试对轻度 CTS 的敏感性和特异性有限,临床上也经常能观察到患者临床症状与神经电生理的分离现象<sup>[8]</sup>。尽管如此,肌电图检查依然是临床上对怀疑有周围神经损伤患者必做的检查项目。

近期的 meta 分析表明,超声检查能以牺牲敏感性为代价优化特异性,从而替代电生理测试作为 CTS 的确诊检查<sup>[9]</sup>。在 CTS 诊断中,超声检查一直是首选,因为它具有价格亲民、诊断速度快、无痛等优点。但电生理测试能够详细提供腕管正中神经的生理适应度、严重程度分级,也有助于排除多发性神经病和神经根病,这使得超声检查难以取代。

## 2 鉴别诊断

临床上 CTS 主要需要与神经根型颈椎病、胸廓出口综合征及其他外周神经卡压性疾病相鉴别。此外,还需要与脊髓损伤、脊髓空洞、脊髓侧索硬化等脊髓病变,以及周围神经炎、拇指腕掌关节炎、桡骨茎突狭窄性腱鞘炎等相关炎症相鉴别。淀粉样变性、甲状腺功能减退等疾病也能产生与 CTS 相似的临床症状。其中临床上以神经根型颈椎病最容易与 CTS 相混淆。CTS 与神经根型颈椎病、胸廓出口综合征可以通过询问病史、体格检查及辅助检查予以鉴别(表 2<sup>[10]</sup>)。

表 2 腕管综合征与神经根型颈椎病、胸廓出口综合征的鉴别

项目	腕管综合征	神经根型颈椎病	胸廓出口综合征
发病人群	中老年女性	中老年男性	年龄范围大,以中老年为主
症状	手部麻木为主,局限于桡侧	颈肩背部疼痛为主,手部麻木无局限性	颈肩背部不适,手部麻木可局限于尺侧
夜间麻醒	有	无	无
病理征	阴性	阳性	阴性
Tinel 征	阳性	阴性	阴性
辅助检查	肌电图检查	颈椎 MRI 检查	肌骨超声检查

## 3 治疗

### 3.1 保守治疗

#### 3.1.1 夹板固定

保守治疗的核心是腕关节固定,临床上常用夹板固定的方法。夹板治疗是改善 CTS 疼痛和静脉症状最常见的保守治疗。有研究表明,使用手腕夹板固定 3 周可以对 CTS 患者疼痛等症状产生显著影响;通过将手腕保持在中立位置,将使腕管内压力保持在最低水平,或使用背侧设计,而

不是环形或掌侧夹板,可以改善干预的结果<sup>[11]</sup>。

#### 3.1.2 局部注射疗法

目前最常用的局部注射药物是皮质类固醇,它能有效治疗轻度和中度 CTS,其疗效可持续 6 个月,并可减少 12 个月内的手术需求<sup>[17]</sup>。随着研究的深入,越来越多的药物如非甾体抗炎药、富血小板血浆(PRP)、5%葡萄糖溶液、雌激素、曲安奈德、羟孕酮等被发现可以用于 CTS 的治疗。此外,臭氧注射也被发现能有效缓解轻中度 CTS 症状<sup>[12]</sup>。

近期一项 meta 分析指出, 5% 葡萄糖注射是降低疼痛视觉模拟评分 (VAS) 的最佳治疗策略, 其次是曲安奈德 (大剂量) 注射和 PRP 注射; PRP 的表皮下累积面积 (SUCRA) 排名仅次于类固醇和雌激素<sup>[13]</sup>。随着超声技术的进步, 超声引导逐渐取代了解剖标志。一项 meta 分析表明, 超声引导注射较解剖标志引导注射对症状缓解和功能状态恢复可产生更有利的结果<sup>[14]</sup>。

### 3.1.3 其他治疗

神经动员术是一种物理疗法, 主要是通过医生徒手牵引和扩张 CTS 患者肢体, 从而减轻正中神经压迫<sup>[15]</sup>。体外冲击波主要通过相关物理机制进行, 用于缓解疼痛症状, 促进组织恢复, 依靠治疗探针的定位和运动, 可以有效减轻疼痛<sup>[16-17]</sup>。口服维生素 D 可减轻疼痛, 改善功能状态, 提高感觉传导速度; 在通常适宜剂量下维生素 D 可作为轻中度 CTS 患者的补充治疗<sup>[18]</sup>。一项治疗 CTS 的随机对照试验显示, 经低剂量激光治疗, CTS 患者握力、VAS 评分和感觉神经动作电位均有统计学意义上的改善<sup>[19]</sup>。除上述方法外, 还有针灸疗法<sup>[20]</sup>、电针疗法<sup>[21]</sup>、离子电渗疗法<sup>[22]</sup>、持续治疗性超声<sup>[23]</sup>等。保守治疗适用于轻中度 CTS 患者。尽管最有效的技术组合尚不清楚, 但联合治疗似乎是最有效的选择<sup>[24]</sup>。

## 3.2 手术治疗

经保守治疗无效、缓解后又复发、合并大鱼际肌萎缩或腕管内出现病理改变的 CTS 患者都应考虑手术治疗。一项 meta 分析表明, 对于 CTS 患者, 治疗 6 个月时, 手术治疗在功能状态恢复及症状改善程度上均优于保守治疗, 但 12 个月后效果逐渐减弱<sup>[25]</sup>。CTS 手术治疗的根本是屈肌支持带切开<sup>[26]</sup>。目前临床上 CTS 主要手术方式有开放性腕管松解减压术 (OCTR)、微创小切口腕管松解减压术 (MICTR) 及内镜辅助下腕管松解减压术 (ECTR)。多项研究都表明, 这 3 种术式在长短期神经感觉和运动改善及握力提高方面具有相同的临床效果, 但与 OCTR 相比, 另 2 种术式在术后疼痛缓解及返回工作岗位时长方面有更大优势, 主要原因是 MICTR 和 ECTR 的切口短于 OCTR<sup>[27-29]</sup>。

### 3.2.1 OCTR

OCTR 通常取前臂远端至手掌的 S 型切口, 肉眼直视下切断腕横韧带, 探查并充分松解正中神经及其返支。该术式优点为术野暴露较大、术者

视野清晰、神经松解完全、腕管探查彻底等。但 OCTR 的手术切口较长, 影响美观, 患者功能恢复较慢, 且患者术后瘢痕疼痛发生率高。目前该术式已逐渐被临床所淘汰。

### 3.2.2 MICTR

MICTR 操作相对简单, 目前临床上有多种手术切口选择, 如腕掌侧横行小切口、纵行小切口或掌根部纵行小切口, 切口长度小于 1~2 cm 不等<sup>[30-33]</sup>。术中切断腕横韧带并松解正中神经。这种手术方式创伤小、美观、术后瘢痕小, 且对手术器械和设备的要求较低, 手术方法简单, 组织损伤较小, 医疗费用较低, 目前在临床被广泛推广使用。

Atthakomol 等<sup>[34]</sup>在 MICTR 中应用自主设计的 MIS-CTS 工具箱, 通过能插入小切口内的可视管, 术者能以较小的切口获得较大及较清晰的手术视野, 从而改善因术野不清而造成的腕管松解不彻底及神经和周围组织损伤; 前述方法与传统 MICTR 在术后早期腕部疼痛缓解和恢复工作或日常生活活动时间方面没有明显差异。

### 3.2.3 ECTR

目前临床上常用的 ECTR 有单切口和双切口 2 种。Agee 等<sup>[35]</sup>开展的双切口术式是取腕横纹近端作一切口, 并置入管道、内镜等器械。而 Chow 等<sup>[36]</sup>开展的双切口术式是在手腕及手掌部分别取入口、出口切口, 在这一通道内于内镜指引下切开腕横韧带。ECTR 创伤小、术后并发症发生率低, 患者能够早期功能恢复并回归工作。但 ECTR 需要特定的器械, 并对术者技术要求较高, 且费用相对较高, 因此临床上常不作为首选。近年来腕横韧带上腔镜下腕管松解术 (SRECTR) 越来越被临床所接受, SRECTR 是一种将内镜通过皮下隧道插入屈肌支持带表面的技术。多项研究表明, SRECTR 是治疗 CTS 的有效方法, 与传统 ECTR 相比, 它可以降低短暂性神经损伤的发生风险<sup>[37-39]</sup>。

## 4 结语

由于电脑办公的普及与发展, CTS 发病率正在呈逐年上升趋势, 及早诊断和治疗尤为关键。通过临床症状、体征, 辅以超声检查、神经电生理检查和 MRI 检查即可明确诊断。CTS 需要与神经根型颈椎病及胸廓出口综合征等疾病进行鉴别。对轻中度 CTS 患者可行夹板固定、局部药物注射等保守治疗。对于经保守治疗无效、缓解后又复发、合并大鱼际肌萎缩或腕管内出现病理改变的 CTS



患者, 都应考虑手术治疗。目前临床上主要手术方式有 OCTR、MICTR、ECTR, 这 3 种术式各有优劣, 但在临床疗效上没有显著差异。

### 参 考 文 献

- [1] Joshi A, Patel K, Mohamed A, et al. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and comprehensive guidelines for clinical evaluation and treatment[J]. *Cureus*, 2022, 14(7): e27053.
- [2] Padua L, Cuccagna C, Giovannini S, et al. Carpal tunnel syndrome: updated evidence and new questions[J]. *Lancet Neurol*, 2023, 22(3): 255-267.
- [3] Osiak K, Elnazir P, Walocha JA, et al. Carpal tunnel syndrome: state-of-the-art review[J]. *Folia Morphologica*, 2022, 81(4): 851-862.
- [4] 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.
- [5] Ng AWH, Griffith JF, Tong CSL, et al. MRI criteria for diagnosis and predicting severity of carpal tunnel syndrome[J]. *Skeletal Radiol*, 2020, 49(3): 397-405.
- [6] Singla M, Sharma MK, Khurana D, et al. Role of high frequency ultrasound in diagnosing carpal tunnel syndrome as compared with conventional nerve conduction studies[J]. *Ann Indian Acad Neurol*, 2020, 23(5): 649-655.
- [7] Xu L, Ma T, Zhang M, et al. Effect of wrist dorsiflexion/palmar flexion on median nerve deviation and cross-sectional area in patients with carpal tunnel syndrome[J]. *Dis Markers*, 2023, 2023: 3631193.
- [8] Yilmaz E, Toluk O. Comparison of clinical findings and electromyography results in patients with preliminary diagnosis of carpal tunnel syndrome[J]. *J Electromyogr Kinesiol*, 2022, 65: 102688.
- [9] Zaki HA, Shaban E, Salem W, et al. A comparative analysis between ultrasound and electromyographic and nerve conduction studies in diagnosing carpal tunnel syndrome (CTS): a systematic review and meta-analysis[J]. *Cureus*, 2022, 14(10): e30476.
- [10] 世界中医药学会联合会骨关节疾病专业委员会. 腕管综合征中西医结合诊疗专家共识 [J]. *中华医学杂志*, 2023, 103(7): 473-482.
- [11] Farahmand B, Pourhosainholi E, Bagheri A. Investigating the effects of volar wrist cock-up splint and dorsal lock wrist hand orthosis in reducing signs of carpal tunnel syndrome[J]. *Med J Islam Repub Iran*, 2021, 35: 53.
- [12] Ashworth NL, Bland JDP, Chapman KM, et al. Local corticosteroid injection versus placebo for carpal tunnel syndrome[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 2(2): CD015148.
- [13] Hong P, Zheng Y, Rai S, et al. Efficacy and safety of platelet-rich plasma in the treatment of carpal tunnel syndrome: a network meta-analysis of different injection treatments[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 906075.
- [14] Yang FA, Shih YC, Hong JP, et al. Ultrasound-guided corticosteroid injection for patients with carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 10417.
- [15] Barrenechea IJ, Baldoncini M, González-López P. Optic nerve mobilization as an alternative to anterior clinoidectomy for superior carotid-ophthalmic aneurysms: operative technique[J]. *World Neurosurg*, 2021, 152: 137-143.
- [16] Ma J, Yan Y, Wang B. Effectiveness and safety of extracorporeal shock wave treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of RCTs[J]. *Int J Osteopath Med*, 2022, 43(4): 39-48.
- [17] Suputtitad A, Chen CPC, Ngamrungsiri N, et al. Effects of repeated injection of 1% lidocaine vs. radial extracorporeal shock wave therapy for treating myofascial trigger points: a randomized controlled trial[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58(4): 479.
- [18] Anusitviwat C, Suwanno P, Suwannaphisit S. The effects of vitamin D supplementation in carpal tunnel syndrome treatment outcomes: a systematic review[J]. *J Exp Orthop*, 2021, 8(1): 73.
- [19] Akgol G, Elbasti MS, Gulkesen A, et al. Comparison of low power laser and kinesio taping for the treatment of carpal tunnel syndrome: a prospective randomized study[J]. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 2021, 34(4): 545-553.
- [20] Dong Q, Li X, Yuan P, et al. Acupuncture for carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Front Neurosci*, 2023, 17: 1097455.
- [21] Fisher H, Maeda Y, Kettner N, et al. S1 functional connectivity during rest and electro-acupuncture tracks median nerve and patient function improvement following acupuncture for carpal tunnel syndrome[J]. *J Pain*, 2021, 22(5): 606-607.
- [22] Martin-Vega FJ, Vinolo-Gil MJ, Gonzalez-Medina G, et al. Use of iontophoresis with corticosteroid in carpal tunnel syndrome: systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(5): 4287.
- [23] Ortanca B, Armagan O, Bakilan F, et al. A randomized-controlled clinical trial comparing the effects of steroid phonophoresis and therapeutic ultrasound in carpal tunnel syndrome[J]. *Arch Rheumatol*, 2022, 37(4): 517-526.
- [24] Hernández-Secorún M, Montaña-Cortés R, Hidalgo-García C, et al. Effectiveness of conservative treatment according to severity and systemic disease in carpal tunnel syndrome: a systematic review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(5): 2365.
- [25] Shi Q, Bobos P, Lalone EA, et al. Comparison of the short-term and long-term effects of surgery and nonsurgical intervention in treating carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *Hand (N Y)*, 2020, 15(1): 13-22.
- [26] Castro-Menéndez M, Balvis-Balvis P, Oiartzabal-Alberdi I, et al. [Translated article] Percutaneous ultrasound-guided section of the transverse carpal ligament vs open surgery for the surgical treatment of carpal tunnel syndrome (CTS)[J]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2023, 67(4): T297-T308.
- [27] Hajibarati B, Molaei H, Hasanzadeh A, et al. Carpal Tunnel syndrome: open or endoscopic release surgery method?[J]. *Arch Bone Jt Surg*, 2022, 10(8): 677-682.
- [28] Li Y, Luo W, Wu G, et al. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2020, 21(1): 272.
- [29] Khoshnevis J, Layegh H, Yavari N, et al. Comparing open conventional carpal tunnel release with mini-incision technique in the treatment of carpal tunnel syndrome: a non-randomized clinical

- trial[J]. Ann Med Surg (Lond), 2020, 55: 119-123.
- [30] 赵睿, 鲜航, 史林, 等. 使用单一腕上横切口对改善腕管综合征术后疼痛的效果评估 [J]. 中华手外科杂志, 2021, 37(6): 406-409.
- [31] 梁伟, 李青松, 宋开芳, 等. 掌部小切口治疗腕管综合征的临床体会 [J]. 中华显微外科, 2019, 42(1): 73-75.
- [32] Wang D, Ma T, Hu Y, et al. Effectiveness and safety of surgical treatment of carpal tunnel syndrome via a mini-transverse incision and a bush hook versus a mid-palmar small longitudinal incision[J]. J Orthop Surg Res, 2022, 17(1): 75.
- [33] 王小龙, 韩超前, 温树正, 等. 三种小切口腕管松解术治疗腕管综合征的对比研究 [J]. 中华手外科杂志, 2020, 36(2): 106-110.
- [34] Atthakomol P, Kaensuk S, Manosroi W, et al. Short incision versus minimally invasive surgery with tool-kit for carpal tunnel syndrome release: a prospective randomized control trial to evaluate the anterior wrist pain and time to return to work or activities[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 708.
- [35] Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, et al. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study[J]. J Hand Surg Am, 1992, 17(6): 987-995.
- [36] Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome: 22 month clinical result[J]. Arthroscopy, 1990, 6(4): 288-296.
- [37] Ecker J, Perera N. Supraretinacular endoscopic carpal tunnel release: surgical technique with prospective case series[J]. J Hand Surg Eur, 2015, 40(2): 193-198.
- [38] Teh KK, Gunasagaran J, Choo CH, et al. A novel supraretinacular endoscopic carpal tunnel release:surgical technique,clinical efficacy and safety (a series of 48 consecutive cases)[J]. J Hand Surg Glob Online, 2021, 3(6): 329-334.
- [39] Ip WYJ, Sweed TA, Fung KKB, et al. A new technique of single portal endoscopic carpal tunnel release[J]. Tech Hand Up Extrem Surg, 2012, 16(1): 27-29.

( 收稿日期 : 2023-10-23 )

( 本文编辑 : 卢千语 )

## • 敬告读者 •

近期有不法分子仿制冒充本刊网站,诱骗作者在虚假网站上进行投稿,然后骗取钱财。为此,本刊特声明如下:

1. 本刊官方网站为: <http://gjgkx.paperopen.com>,其他地址的网站均为虚假钓鱼网站,请读者、作者仔细甄别!
2. 本刊唯一官方投稿邮箱为 [intjorthop@163.com](mailto:intjorthop@163.com)。

《国际骨科学杂志》编辑部