

[文章编号] 1674-8115(2011)07-0988-04

· 论 著 ·

腕管综合征与尺神经腕部卡压相关性的神经电生理学分析

刘晓琳, 殷文靖, 盛加根

(上海交通大学附属第六人民医院骨科, 上海 200233)

[摘要] 目的 采用神经电生理学方法探讨腕管综合征(CTS)与尺神经腕部卡压的相关性。方法 选择 20 例(22 腕)CTS 患者(CTS 组)和 20 名(20 腕)健康成年志愿者(对照组),测量并比较两组正中神经和尺神经感觉传导速度、运动传导速度、感觉远端潜伏期和运动远端潜伏期,计算并比较正中神经与尺神经感觉远端潜伏期差值,对 CTS 组正中神经与尺神经感觉传导速度行 Pearson 相关分析。结果 与对照组比较,CTS 组正中神经感觉和运动传导速度及尺神经感觉传导速度均较慢($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),尺神经感觉远端潜伏期较长($P < 0.05$);两组尺神经运动传导速度及其运动远端潜伏期比较差异无统计学意义($P > 0.05$);CTS 组正中神经与尺神经感觉远端潜伏期差值显著大于对照组($P < 0.05$)。Pearson 相关分析显示:CTS 组正中神经与尺神经感觉传导速度呈显著正相关($r = 0.802, P = 0.002$)。结论 CTS 与尺神经腕部卡压存在相关性,对 CTS 患者诊治时应充分考虑尺神经卡压并存的可能性。

[关键词] 腕管综合征; 正中神经; 尺神经; 卡压**[DOI]** 10.3969/j.issn.1674-8115.2011.07.026**[中图分类号]** R745; R741.044**[文献标志码]** A

Electrophysiological analysis of relationship between carpal tunnel syndrome and ulnar nerve entrapment at wrist

LIU Xiao-lin, YIN Wen-jing, SHENG Jia-gen

(Department of Orthopedics, the Sixth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the relationship between carpal tunnel syndrome (CTS) and ulnar nerve entrapment at wrist with neural electrophysiological methods. **Methods** Twenty patients (22 wrists) with CTS (CTS group) and 20 healthy adults (20 wrists) (control group) were selected. Sensory conduction velocity, motor conduction velocity, distal sensory latency and distal motor latency of median nerve and ulnar nerve were measured and compared between two groups, and the differences in distal sensory latency between median nerve and ulnar nerve were calculated and compared between groups. Pearson correlation analysis was performed between sensory conduction velocity of median nerve and that of ulnar nerve in CTS group. **Results** Compared with control group, the sensory conduction velocity and motor conduction velocity of median nerve and the sensory conduction velocity of ulnar nerve were slower ($P < 0.05$ or $P < 0.01$), and the distal sensory latency of ulnar nerve were longer in CTS group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the motor conduction velocity and distal motor latency of ulnar nerve between two groups ($P > 0.05$). The difference in distal sensory latency between median nerve and ulnar nerve in CTS group was significantly larger than that in control group ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis revealed that the sensory conduction velocity of median nerve was significantly positively related to that of ulnar nerve in CTS group ($r = 0.802, P = 0.002$). **Conclusion** There is correlation between CTS and ulnar nerve entrapment at wrist, and ulnar nerve entrapment at wrist should be attached great importance when dealing with patients with CTS.

[Key words] carpal tunnel syndrome; median nerve; ulnar nerve; entrapment

腕管综合征(carpal tunnel syndrome, CTS)是正中神经在腕部受到腕横韧带压迫而出现的手部症状,是最常见的卡压性疾病之一。临床上可见较多

早期 CTS 患者合并有手部尺神经分布区的卡压症状。本研究对 CTS 患者和健康者进行正中神经和尺神经的神经电生理学分析,探讨 CTS 与尺神经腕部

[作者简介] 刘晓琳(1984—),男,硕士生;电子邮箱:liuxiaolin_1984@163.com。**[通信作者]** 盛加根,电子邮箱:jia gensheng@yahoo.com.cn。

卡压的相关性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2008年1月—2010年1月在上海交通大学附属第六人民医院骨科门诊就诊的20例(22腕)CTS患者(CTS组),其中男性4例(4腕),女性16例(18腕),年龄28~56岁,平均年龄46.3岁,病程2个月~2年,平均病程1.2年。CTS的诊断基于美国神经病理学会临床诊断标准^[1],包括手部正中神经支配区的感觉异常、疼痛、肿胀、无力和麻木等症状。患者致病诱因:职业因素10例,糖尿病并发症1例,骨折后并发症2例,病因待查7例。患者临床表现特点:均有手刺痛、麻木和感觉异常;均有夜间痛醒史;6例患者伴桡侧3个半手指感觉减退;均未出现大小鱼际肌肌力减退或萎缩;均诊断为轻型CTS;均未发现合并的尺神经支配区症状,通过体格检查和影像学检查排除肘管综合征或胸廓出口综合征等可能与CTS混淆的疾病。另选20名(20腕)年龄和性别相匹配的健康成年志愿者作为对照组,其中男4例(4腕),女16例(16腕),年龄24~58岁,平均年龄44.2岁。所有受试者对相关研究知情同意。

1.2 检测方法

采用丹迪4000型肌电图仪(丹迪,丹麦),室温18℃~25℃下,于金属屏蔽室内进行感觉传导检查和运动传导检查。

1.2.1 感觉传导检查 逆神经传导方向进行感觉传导检查。检测正中神经时环形电极置于中指,检测尺神经时置于小指;作用电极置于近端指间关节,参比电极置于远端指间关节,与作用电极距离约2 cm;正中神经刺激由腕部桡侧腕屈肌和掌长肌肌腱间发出,尺神经刺激由腕部尺侧腕屈肌发出;分别记录正中神经与尺神经感觉支的远端潜伏期和传导速度。环形电极置于环指,分别在腕部刺激正中神经和尺神经,分别记录正中神经和尺神经的感觉远端潜伏期,计算正中神经与尺神经感觉远端潜伏期差值。

1.2.2 运动传导检查 顺神经传导方向进行运动传导检查。检测正中神经时,作用电极置于拇短展肌肌腹,参比电极置于第一掌指关节,刺激由腕部桡侧腕屈肌和掌长肌肌腱间发出。检测尺神经时,作用电极置于小指展肌肌腹,参比电极置于小指掌指关节,刺激由腕部尺侧腕屈肌发出。分别记录正中

神经与尺神经运动支的远端潜伏期和传导速度。

1.3 统计学方法

运用SPSS 13.0软件行统计学分析,计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用两独立样本 t 检验分析,并对CTS组正中神经与尺神经感觉传导速度行Pearson相关分析, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 传导速度

统计学分析结果显示:与对照组比较,CTS组正中神经感觉和运动传导速度及尺神经感觉传导速度均较慢($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$);两组尺神经运动传导速度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)(表1)。Pearson相关分析显示:CTS组正中神经与尺神经感觉传导速度呈显著正相关($r = 0.802, P = 0.002$)。

CTS组22腕均存在正中神经传导异常,8腕存在尺神经传导明显异常,11腕存在尺神经传导轻度异常,尺神经传导异常主要为感觉传导异常。CTS组中尺神经传导轻度异常手腕的尺神经感觉传导速度与对照组比较差异并无统计学意义,因此尺神经传导异常手腕占CTS组所有患腕的比例为36%(8/22)。

2.2 远端潜伏期

CTS组正中神经和尺神经感觉远端潜伏期均显著长于对照组($P < 0.01, P < 0.05$),CTS组正中神经与尺神经感觉远端潜伏期差值显著大于对照组($P < 0.05$);CTS组正中神经运动远端潜伏期显著长于对照组($P < 0.01$),两组尺神经运动远端潜伏期比较差异无统计学意义($P > 0.05$)(表1)。

表1 两组各指标检测结果比较($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 Comparison of measurements of parameters between two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	CTS组($n=22$)	对照组($n=20$)
运动传导速度/(m/s)		
正中神经	57.44 ± 4.72	60.22 ± 2.90^{①}
尺神经	58.44 ± 4.74	60.47 ± 3.40
感觉传导速度/(m/s)		
正中神经	43.22 ± 3.82	48.09 ± 4.76^{②}
尺神经	39.62 ± 4.58	45.24 ± 4.24^{②}
感觉远端潜伏期/ms		
正中神经	5.0 ± 0.5	3.0 ± 0.3^{②}
尺神经	3.5 ± 0.3	3.2 ± 0.4^{①}
差值(正中神经-尺神经)	0.74 ± 0.19	0.56 ± 0.28^{①}
运动远端潜伏期/ms		
正中神经	4.46 ± 0.37	4.00 ± 0.40^{②}
尺神经	3.78 ± 0.46	3.53 ± 0.42

① $P < 0.05$, ② $P < 0.01$ 与CTS组比较。

3 讨论

CTS与尺神经卡压间的关系一度存在争议。Sedal等^[2]于1973年通过回顾性分析首次描述了CTS与尺神经腕尺管压迫并存的情况,其发现有44% CTS患者并存尺神经腕尺管卡压,39%尺神经感觉动作电位波幅降低,4.8%尺神经远端潜伏期延长。Ginanneschi等^[3]认为,这种现象不是单纯的“共病”(comorbidity),而是由于腕管压力增高导致的尺神经管的机械扭曲,因此其与CTS的发病有很高的相关性。

通过解剖学研究发现,正中神经和尺神经在腕部分别通过腕管和尺神经管,尺神经在远端腕横纹水平进入尺神经管。腕管与尺神经管彼此邻接,中间以豌豆骨隔开。腕横韧带构成了腕管的顶和尺神经管的底,腕管和尺神经管中任一管内的压力变化均可对另一管产生影响^[4],因此,CTS的病变可能会在腕部累及尺神经^[5]。腕管内的压力变化可能会对相邻腕尺管内的尺神经产生间接压力。对尺神经主干的压迫会导致运动和感觉同时受累,单纯感觉受累可能仅仅由于皮神经的压迫造成^[6]。腕管内压力的增加向腕横韧带施加机械压力,使韧带紧张,韧带的牵张力会传导至尺神经^[7,8],而尺神经异常兴奋造成CTS患者出现正中神经支配区以外的症状^[8]。

神经传导检查中使用不同检测技术以及诊断神经卡压综合征的临界值不同,均可能影响最终检测结果,以致不同研究者可能得出相反的结论。Cassvan等^[5]对248例CTS患者的研究发现,并发尺神经卡压症状者达46%,14%的患者有双卡综合征,说明CTS并发尺神经卡压症状与椎孔外颈神经卡压密切相关。CTS纳入标准中,正中神经感觉远端潜伏期临界值定为3.6 ms,高于标准参考值,因此许多中重度CTS患者进入统计。由于正中神经和尺神经在脊髓C7和C8节段神经根水平有交叉,因此神经反馈机制也是尺神经症状出现的可能原因。Tinazzi等^[9]认为,周围感觉运动信息传入可能出现慢性病态的修改,提示躯体感觉系统的混合区域出现神经活动改变,因此其更倾向于中枢可塑性变化在CTS区域外症状中发挥重要作用。

Gozke等^[10]对53例CTS患者进行横断面研究,结果显示:有18%的患者存在不同程度腕部尺神经卡压症状,这些患者的脊椎MRI未显示颈椎强直或(和)神经根压迫,因此双卡综合征或颈椎病变可能

并不是CTS合并尺神经卡压症状的主要原因。Silver等^[11]对59例CTS患手进行检查发现,34%并存尺神经症状,这些患者经过腕管减压手术后,尺神经卡压症状也明显减轻,90%的患者尺神经手部分布区感觉异常和(或)麻木改善。

Kieman等^[7]认为,尺神经分布区的感觉异常可能是由于 Na^+/K^+ 泵化学反应速率降低,这种变化是功能性的(离子通道改变),而不是形态学上的(神经脱髓鞘)^[8],因此腕管的压迫因素解除后,尺神经的功能改变可以逆转,这也解释了CTS患者在行腕管减压手术后尺神经症状的缓解^[11]。本研究结果显示:CTS组与对照组尺神经运动远端潜伏期和运动传导速度并无显著差异,结合临床检查未发现尺神经支配肌肉的无力和萎缩,提示尺神经卡压症状均较轻微,推测为尺神经早期功能性病变。在评估神经功能状态上,电生理学参数与神经形态学变化之间的联系很小^[12];因此本研究单从电生理学检查结果并不能完全排除神经的形态学变化。

腕管减压在解除腕管内高压的同时,不同程度恢复了腕尺管的空间结构,可以不同程度缓解腕横韧带对尺神经造成的间接损害。MRI显示腕管减压后尺神经管形状发生显著变化,手术前腕尺管为一扁平近三角形结构,术后变为椭圆形且长轴为掌-背方向^[13]。影像学检查未发现局部压痕和神经肿胀迹象,提示神经卡压并不是尺神经损害的原因。腕尺管压力升高是神经退变和变细的诱因,而这种压力不足以造成神经肿胀等形态学改变。

并发尺神经症状的CTS大部分为中到重度,这部分患者在手术时可以同时对尺神经管减压。对于未发现合并尺神经症状的CTS患者是否有必要同时减压尺神经管,尚需进一步临床研究确定。也有研究^[14,15]认为,正中神经区域外症状更常见于轻度而非重度CTS患者。本研究纳入的CTS患者均为轻度患者,说明轻度CTS患者即有可能并存尺神经腕部卡压;尽管尚未出现尺神经卡压的症状,然而随着CTS病情的进展,其尺神经卡压症状可能会逐渐显现。

尺神经在腕尺管处的压迫还可能源于其他病理因素,如肿瘤(脂肪瘤、巨细胞瘤等)、尺动脉假性动脉瘤、肌肉压迫、挫伤、长期操作震动性强的器械、类风湿性关节炎和骨折等^[16-18];因此,本研究首先通过病史、症状、体征以及影像学检查排除了患者可能出现的上述情况。由于糖尿病患者周围神经对周围组织的压迫更敏感,更易受到组织卡压的损害^[19],因

而本研究 CTS 组中的 1 例糖尿病患者的尺神经运动、感觉远端潜伏期比无糖尿病的其他 CTS 患者明显延长。

综上所述,CTS 与尺神经腕部卡压存在相关性,CTS 患者进行神经肌电图检查时,有必要同时检查正中神经和尺神经,以明确可能并存的尺神经卡压,为明确诊断和早期治疗提供依据。

[参考文献]

- [1] No authors listed. Practice parameter for carpal tunnel syndrome (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology[J]. *Neurology*, 1993, 43(11): 2406-2409.
- [2] Sedal L, McLeod JG, Walsh JC. Ulnar nerve lesion associated with the carpal tunnel syndrome[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1973, 36(1): 118-123.
- [3] Ginanneschi F, Milani P, Rossi A. Anomalies of ulnar nerve conduction in different carpal tunnel syndrome stages[J]. *Muscle Nerve*, 2008, 38(3): 1155-1160.
- [4] Okutsu I, Hamanaka I, Yoshida A. Pre- and postoperative Guyon's canal pressure change in endoscopic carpal tunnel release: correlation with transient postoperative Guyon's canal syndrome[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2009, 34(2): 208-211.
- [5] Cassvan A, Rosenberg A, Rivera LF. Ulnar nerve involvement in carpal tunnel syndrome[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1986, 67(5): 290-292.
- [6] Gross MS, Gelberman RH. The anatomy of the distal ulnar tunnel[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1985, 196: 238-247.
- [7] Kiernan MC, Mogyoros I, Burke D. Conduction block in carpal tunnel syndrome[J]. *Brain*, 1999, 122(Pt 5): 933-941.
- [8] Ginanneschi F, Dominici F, Milani P, et al. Evidence of altered motor axon properties of the ulnar nerve in carpal tunnel syndrome[J]. *Clin Neurophysiol*, 2007, 118(7): 1569-1576.
- [9] Tinazzi M, Zanette G, Volpato D, et al. Neurophysiological evidence of neuroplasticity at multiple levels of the somatosensory system in patients with carpal tunnel syndrome[J]. *Brain*, 1998, 121(Pt 9): 1785-1794.
- [10] Gozke E, Dortean N, Kocer A, et al. Ulnar nerve entrapment at wrist associated with carpal tunnel syndrome[J]. *Neurophysiol Clin*, 2003, 33(5): 219-222.
- [11] Silver MA, Gelberman RH, Gellman H, et al. Carpal tunnel syndrome: associated abnormalities in ulnar nerve function and the effect of carpal tunnel release on these abnormalities[J]. *J Hand Surg Am*, 1985, 10(5): 710-713.
- [12] Tagliafico A, Resmini E, Nizzo R, et al. Ultrasound measurement of median and ulnar nerve cross-sectional area in acromegaly[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2008, 93(3): 905-909.
- [13] Richman JA, Gelberman RH, Rydevik BL, et al. Carpal tunnel syndrome: morphologic changes after release of the transverse carpal ligament[J]. *J Hand Surg Am*, 1989, 14(5): 852-857.
- [14] Galiano P, La Torre G, Aprile I, et al. Distribution of paresthesias in Carpal Tunnel Syndrome reflects the degree of nerve damage at wrist[J]. *Clin Neurophysiol*, 2006, 117(1): 228-231.
- [15] Zanette G, Marani S, Tamburin S. Extra-median spread of sensory symptoms in carpal tunnel syndrome suggests the presence of pain-related mechanisms[J]. *Pain*, 2006, 122(3): 264-270.
- [16] Rosén I, Strömberg T, Lundborg G. Neurophysiological investigation of hands damaged by vibration: comparison with idiopathic carpal tunnel syndrome[J]. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 1993, 27(3): 209-216.
- [17] Matsunaga D, Uchiyama S, Nakagawa H, et al. Lower ulnar nerve palsy related to fracture of the pisiform bone in patients with multiple injuries[J]. *J Trauma*, 2002, 53(2): 364-368.
- [18] Taylor AR. Ulnar nerve compression at the wrist in rheumatoid arthritis. Report of a case[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1974, 56(1): 142-143.
- [19] Kim WK, Kwon SH, Lee SH, et al. Asymptomatic electrophysiologic carpal tunnel syndrome in diabetics: entrapment or polyneuropathy[J]. *Yonsei Med J*, 2000, 41(1): 123-127.

[收稿日期] 2010-11-07

[本文编辑] 刘晓华