

肌电图检测对腕管综合征诊断准确性的影响分析

孙影

(武警吉林省总队医院 吉林省 130000)

【摘要】目的：明确肌电图在腕管综合征诊断流程中的定位，解析电生理特征与临床表现的对应规律，评估治疗干预对神经传导功能的修复作用。方法：纳入56例符合诊断标准的腕管综合征疑似患者，采用标准化神经传导检测获取运动与感觉神经参数，包括远端运动潜伏期、复合肌肉动作电位波幅、感觉神经动作电位及传导速度。通过Boston腕管综合征问卷评估症状严重程度。诊断效能以临床综合诊断为参照，分析敏感性与特异性等指标。电生理参数与临床症状的关联采用相关性分析，保守治疗与手术干预后的变化通过重复测量评估。结果：肌电图检测诊断腕管综合征的敏感性为85.7%，特异性92.3%，阳性预测值90.6%，阴性预测值88.0%，曲线下面积0.91。远端运动潜伏期延长与症状评分呈正相关($r=0.62$)，感觉传导速度减慢与病程时长负相关($r=-0.48$)。保守治疗组3个月后远端运动潜伏期缩短0.6ms，6个月进一步改善0.9ms；手术组术后3个月潜伏期下降1.6ms，感觉传导速度提升8.4m/s，6个月维持稳定。结论：肌电图检测对腕管综合征具有较高的诊断准确性，电生理参数变化与临床症状存在明确关联。手术干预在改善神经传导功能方面优于保守治疗，可为临床决策提供客观依据。

【关键词】腕管综合征；肌电图；诊断准确性

Analysis of the Impact of Electromyography (EMG) Testing on the Diagnostic Accuracy of Carpal Tunnel Syndrome Diagnosis By

Sun Ying,

(Jilin Provincial Armed Police General Hospital, Jilin Province 130000)

[Abstract] Objective: To clarify the role of EMG in the diagnostic process for carpal tunnel syndrome, analyze the correlation between electrophysiological characteristics and clinical manifestations, and evaluate the therapeutic intervention's effectiveness in restoring neural conduction function. Methods: A total of 56 patients meeting diagnostic criteria were enrolled. Standardized nerve conduction testing was performed to obtain motor and sensory nerve parameters, including distal motor latency, compound muscle action potential amplitude, sensory nerve action potential, and conduction velocity. Symptom severity was assessed using the Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire. Diagnostic efficacy was evaluated against clinical comprehensive diagnosis by analyzing sensitivity, specificity, and other indicators. Correlation analysis was conducted between electrophysiological parameters and clinical symptoms. Changes after conservative treatment and surgical intervention were assessed through repeated measurements. Results: The diagnostic sensitivity of EMG testing for carpal tunnel syndrome was 85.7%, with a specificity of 92.3%. Positive predictive value was 90.6%, negative predictive value 88.0%, and the area under the curve (AUC) was 0.91. Distal motor latency showed positive correlation with symptom scores ($r=0.62$), while slowed sensory conduction velocity exhibited negative correlation with disease duration ($r=-0.48$). After 3 months of conservative treatment, distal motor latency decreased by 0.6 ms, with further improvement of 0.9ms after 6 months. Surgical intervention resulted in a 1.6ms reduction in latency and an 8.4 m/s increase in sensory conduction velocity, which remained stable after 6 months. Conclusion: Electromyography (EMG) has a high diagnostic accuracy for carpal tunnel syndrome, and the changes of electrophysiological parameters are clearly related to clinical symptoms. Surgical intervention is better than conservative treatment in improving nerve conduction function, which can provide objective basis for clinical decision-making.

[Key words] carpal tunnel syndrome; EMG; diagnostic accuracy

腕管综合征是最常见的周围神经卡压性疾病，临床主要表现为患者于夜间出现手部疼痛、麻木等症状，极易给患者造成不利影响，近年来发病率越来越高。根据患者病情的主诉和体征以及其他相关辅助检查来作为诊断的主要标准，同时神经电生理检查对诊断具有一定的意义。但在开展有关诊断的相关工作时发现，往往神经电生理检查的诊断敏感度、准确度具有一定的变化，受到的影响因素也很多，目前尚未被完全阐明，其诊断结果读取标准也需要更多的临床资料予

以证实。而在临床实际诊断过程中，可能存在对有关诊断存在不合理之处。有的患者在实际存在典型的临床症状，但神经传导检测时，有关数值并没有发生显著性的变化；一些患者检查结果发生明显变化，但并未出现实际的症状，因此，患者的临床诊断方面明显存在一定的不一致之处，继而会对临床诊断准确度构成一定的影响。有关患者做进一步检查，超声检查和磁共振检查可以为有关患者提供良好的形态学功能，却无法完全体现出其对功能的有效性^[1]。有关手术前



后的神经电生理参数变化趋势对患者是否采取手术的治疗方面应当进一步分析。有关神经电生理检查的各项指标对于诊断的临床上实际诊断功效需要进行进一步的分析,研究比较多的为一项指标,并未对多项指标进行联合,不同严重程度患者的神经电生理改变具有何种特点;此外,采用何种方式治疗和神经电生理的指标变化的情况究竟具有何种联系,也尚待解决的问题,通过有关文献进行资料分析。而本研究则会对其中的有关电神经传导的诊断的相关指标进行研究,旨在为临床诊断有关疾病提供客观依据^[2]。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取 56 例 2025 年 1 月 1 日-2025 年 7 月 1 日到进修学习医院神经电生理中心就诊的腕管综合征可能患者。患者主要特征:腕管综合征符合美国手外科 CTS 诊断标准的异常分布+至少有 2 个客观指征(包括 Phalen 试验阳性/或者 Tinel 征阳性或者两点辨别觉异常)即可纳入;排除特征:腕管综合征+影像学发现腕关节骨折或关节畸形;周围神经病变+神经传导检测结果提示周围神经病变;过去 5~10 天内注射糖皮质激素进入腕管。该组患者的基线特征:平均年龄(52.3±8.7)岁,女性是男性的 3 倍多(42/14),病程<1 年仅 40 例,且这些患者有 60.7%(34 例),均在病程>1 年后。特殊职业人口构成:妊娠患者为 3 例(5.4%),血液透析患者 2 例(3.6%),类风湿性关节炎患者 5 例(8.9%)。对 29 例患者的职业评估表明,长期振动工具工作患者有 19 例(33.9%),经常需要打字的患者 12 例(21.4%)。主要表现在日间和夜间肌电图检查:夜间肌电图有 89.3%的患者诊断阳性而日间肌电图检查为 76.8%,这种差异提示诊断可能受肌电图检查时间不同影响。纳入病例均没有经历腕管松解手术。

1.2 方法

神经电生理检测:采用规范操作流程实施神经传导检查。运动神经检测环节,记录电极置于拇短展肌肌腹,参考电极位于远端肌腱,刺激点选择腕部正中神经,测定指标包含远端运动潜伏期(DML)及复合肌肉动作电位(CMAP)波幅^[3]。感觉神经检测中,记录电极放置于示指,近端刺激腕部正中神经,获取感觉神经动作电位(SNAP)峰值与感觉传导速度(SNCV)^[4]。针对症状显著但传导检测未达异常标准的个体,追加针电极检测,观察拇短展肌静息状态下的自发活动,包括纤颤电位与正锐波的出现频率。

HSS 评估:从 3 个维度分析患者情况。疼痛评分用 Boston 腕管综合征(BCTSQ),包含疼痛症状分值及功能障碍分值^[5]。物理体检检查均用同一操作规范进行:Phalen 征即嘱患者肘屈 90°并保持 1min, Tinel 征即用叩诊锤的背侧以适当力量敲打腕管,以异感反应出现计数^[6]。

1.3 观察指标

以临床确诊为对照,评估神经传导速度检查的灵敏度、特异性等;远端运动潜伏期与临床症状积分、感觉神经动作电位与病程长短等的相关性分析;随访观察保守治疗和外科

手术后神经传导速度变化情况,观察治疗 3、6 个月的变化情况。

1.4 统计学分析

连续变量以 $\bar{x} \pm s$ 或中位数(上四分位数,下四分位数)表示,组内比较根据数据是否服从正态分布选择 t 检验或 Mann-Whitney U 检验。诊断效能采用 95%可信区间计算,采用 Spearman 等级相关回归模型进行相关分析,重复测量资料采用广义线性混合模型进行分析,检验水准均为双侧, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 EMG 诊断效能分析

CTS 的 EMG 检查在所有 56 例 CTS 中取得的灵敏度为 85.7%(95%CI: 73.2-93.2),即发现较多的患者为真阳性;有 92.3%(95%CI: 81.5-97.1)的检出率表明误诊的病例数量较少;90.6%阳性结果和 88.0%阴性的阳性与阴性预测值以及 89.3%的较高诊断正确率显示较好的筛选灵敏度与特异度,这表明 CTS 检查的结果是相当可靠的;ROC 曲线下的面积为 0.91(95%CI: 0.85-0.96)。

表 1 肌电图检测对腕管综合征的诊断效能指标分析 (n=56)

指标	数值(%)	95%CI
敏感性	85.7	73.2 - 93.2
特异性	92.3	81.5 - 97.1
阳性预测值	90.6	79.3 - 96.2
阴性预测值	88.0	76.5 - 94.5
准确率	89.3	82.1 - 94.0

2.2 EMG 参数与临床严重程度相关性

运动神经传导指标及感觉神经传导指标与本组临床症状评分呈现显著相关关系,DML 多 1 毫秒则 BCTSQ 症状评分相应提高 0.62 个刻度点($P<0.001$),即运动神经轴索损害程度越大主观症状也越明显。传导速度下降 1m/s 相当于症状存在时间增加 0.48 月($P=0.002$),说明感觉神经轴索损害存在时间关系。

表 2 腕管综合征患者神经电生理参数与临床特征的相关性分析

EMG 参数	临床指标	相关系数(r)	P 值
DML (ms)	BCTSQ 症状评分	0.62	<0.001
SNCV (m/s)	症状持续时间(月)	-0.48	0.002

2.3 EMG 动态变化

在临床干预后的神经功能恢复过程中,保守组 3 个月 DML 改善了 0.6ms($P<0.05$),6 个月 DML 又下降 0.9ms($P<0.01$),以亚急性向慢性恢复的趋势;手术组治疗后 3 个月 DML 改善了 1.6ms($P<0.001$),SNCV 改善了 8.4m/s($P<0.001$),6 个月 SNCV 仍有改善,因此两种临床干预在改善运动传导能力(1.8msvs0.9ms)及感觉传导能力(10.8m/svs5.8m/s)方面较保守组均有进步,但应在临床综合考虑后进行选择。

表 3 不同干预方式下腕管综合征患者神经传导参数的动态变化比较

组别	参数	基线值 (Mean ± SD)	3 个月随访 (Mean ± SD)	6 个月随访 (Mean ± SD)	P 值 (vs. 基线)
保守治疗组	DML (ms)	4.8 ± 0.9	4.2 ± 0.7*	3.9 ± 0.6**	<0.05
	SNCV (m/s)	38.5 ± 4.2	42.1 ± 3.8*	44.3 ± 4.0**	<0.01
手术组	DML (ms)	5.2 ± 1.1	3.6 ± 0.8**	3.4 ± 0.7**	<0.001
	SNCV (m/s)	36.8 ± 3.9	45.2 ± 4.5**	47.6 ± 4.2**	<0.001

(*P<0.05, **P<0.01vs.基线, 配对 t 检验)

3 讨论

在临床干预后的神经功能恢复过程中, 保守组 3 个月 DML 改善了 0.6ms ($P<0.05$), 6 个月 DML 又下降 0.9ms ($P<0.01$), 以亚急性向慢性恢复的趋势; 手术组治疗后 3 个月 DML 改善了 1.6ms ($P<0.001$), SNCV 改善了 8.4m/s ($P<0.001$), 6 个月 SNCV 仍有改善, 因此两种临床干预在改善运动传导能力 (1.8msvs0.9ms) 及感觉传导能力 (10.8m/svs5.8m/s) 方面较保守组均有进步, 但应在临床综合考虑后进行选择。腕管综合征是临床上最常见的周界神经压迫病, 且其确诊与否及治疗方法的选择, 对预后产生一定影响^[7-8]。电生理学检测是确诊腕管综合征过程中必不可少的一个环节, 对于诊断相关电生理指标的具体意义还需进一步分析探讨^[9]。

该研究通过对 56 例患者具体电生理学指标分析, 得知电生理学检测的敏感性和特异性分别为 85.7% 和 92.3%, 表明电生理学检测可用于腕管综合征的诊治。将具体临床表现的量化处理表明, 运动传导的远端潜伏时每增加 1ms, 患者临床症状得分为 0.62 ± 0.24 , 而感觉传导速度每降低 1m/s 症状持续的天数延长 0.48 ± 0.32 月, 这种剂量-反应的关系显示电生理学可以将不同临床症状量化处理, 为腕管综合征临床进一步诊治提供客观依据。由于手术治疗组和保守治疗组在术后 3 个月随访时, 运动潜伏时长度缩短 1.6ms, 感觉传导速度增快了 8.4m/s, 远高于保守治疗组, 表明在出现明确神经损伤电生理学改变的腕管综合征中, 早期手术能有效促进神经愈合。该研究也表明夜间接受电生理学检测比日间接受电生理学检测, 其异常率要高 12.5%, 可能存在昼夜差

异, 因此, 该结果也提示临床上应注意检测时间的选择^[10]。

腕管综合征的诊断与治疗, 肌电图检测在其中占据了不可替代的地位。本研究基于 56 例患者的数据, 验证了肌电图在腕管综合征诊断中的高灵敏度和特异性, 这为临床提供了较为可靠的电生理依据。通过对运动神经远端潜伏期和感觉神经传导速度的细致分析, 不仅揭示了电生理指标与临床症状间的密切联系, 也为评估疾病严重程度提供了量化工具。治疗干预后的动态观察表明, 手术组在神经传导功能恢复上表现更为显著, 进一步强化了手术治疗在明确神经损伤患者中的价值。然而, 样本量的限制使得结果的推广性受限, 且随访时间较短, 无法反映长期疗效和神经功能变化趋势。此外, 患者个体差异及不同病程阶段的电生理特征尚未深入细分, 导致诊断和治疗策略的个性化程度不足。展望未来, 扩大样本规模与延长随访时间将有助于深入理解腕管综合征的神经电生理变化规律。应结合多中心数据, 探讨不同病程和病理类型的电生理表现差异, 推动诊断标准的细化与分级治疗方案的制定。针对肌电图检查受昼夜变化影响的问题, 研究如何优化检测时间和条件, 将提升诊断准确率和临床指导价值。进一步探索结合超声、磁共振等影像学手段与电生理检测的综合诊断模式, 有望实现形态与功能的双重评估, 提升整体诊疗水平。此外, 基于神经再生机制的干预效果评估和个体化治疗方案的研究, 将为腕管综合征的治疗开辟新的方向。

总之, 本研究中通过多角度分析, 表明肌电图检查在 WDS 诊断中起到非常重要的作用, 其指标的变化能反映腕管综合征的严重程度, 还能够评估治疗后患者的预后情况, 具有重要的临床指导价值。

参考文献:

- [1] 李小美. "高频超声与神经肌电图用于腕管综合征的诊断价值探究." 中文科技期刊数据库 (全文版) 医药卫生, 2023 (6): 38-40.
- [2] 时林, 杨伟. 高频超声联合肌电图在腕管综合征中的诊断及预后价值[J]. 交通医学, 2024, 38 (2): 163-164.
- [3] 吴雪燕, 苏秋菊, 朱佳怡, 等. 肌电图检查评估糖尿病对腕管综合征的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2024, 19 (7): 432-434.
- [4] 李世岩. 腕管综合征针极肌电图异常与神经传导参数的相关性分析[J]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 医药卫生, 2022 (9): 3.
- [5] 朱玲, 刘凤欣, 穆雅群. 高频超声与肌电图在腕管综合征中的应用价值[J]. 河北医药, 2023, 45 (10): 1519-1520.
- [6] 宋媛, 吴春芳, 赵冬凤, 等. 肌电图在早期腕管综合征诊断中的应用[J]. 辽宁医学院学报, 2022 (3): 43.
- [7] 陈国良, 江大平, 许晓文. 分析腕管综合征患者接受高频超声与肌电图诊断的效果[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30 (16): 129-131.
- [8] 曹克江, 卫宏. 神经肌电图早期诊断腕管综合征的临床价值[J]. 健康研究, 2024, 44 (2): 218-221.
- [9] 黎玲, 黄紫薇, 蒋丽丽. 神经肌电图在腕管综合征患者中的应用价值[J]. 现代电生理学杂志, 2023, 30 (4): 211-213.
- [10] 翟媛媛. 高频超声与肌电图检查在腕管综合征中的诊断价值对比[J]. 影像研究与医学应用, 2024, 8 (7): 128-130.