

· 临床研究 ·

下背痛患者竖脊肌肌电转折-波幅分析

蒋红 项翼 胡兴越

【摘要】目的 研究下背痛(LBP)患者竖脊肌转折-波幅分析特征。**方法** 根据临床症状及 CT、MRI 检查结果将 60 例 LBP 患者分为椎间盘源性组及非椎间盘源性组,每组 30 例患者;同时选取健康体检者 25 例纳入健康对照组。对上述研究对象双侧竖脊肌进行肌电图检查,同时对各组对象肌电转折-波幅分析指标(包括平均波幅、平均转折数、转折数/波幅比值等)进行对比。**结果** 非椎间盘源性组患者患侧竖脊肌每秒转折数 $[(400 \pm 68) \text{ 个/秒}]$ 较健侧 $[(474 \pm 88) \text{ 个/秒}]$ 明显减少($P < 0.05$),患侧竖脊肌平均波幅 $[(722 \pm 202) \text{ mV}]$ 及转折数/波幅比值 (0.61 ± 0.17) 与健侧间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。椎间盘源性组患者患侧竖脊肌每秒转折数 $[(278 \pm 90) \text{ 个/秒}]$ 、平均波幅 $[(668 \pm 235) \text{ mV}]$ 及转折/波幅比值 (0.43 ± 0.13) 均较健侧明显降低($P < 0.05$)。通过对 2 组 LBP 患者健侧竖脊肌及健康对照组竖脊肌转折-波幅指标比较后发现,健康对照组及椎间盘源性组健侧竖脊肌平均波幅[分别为 $(864 \pm 146) \text{ mV}$ 、 $(829 \pm 183) \text{ mV}$]均明显高于非椎间盘源性组($P < 0.05$),3 组对象健侧竖脊肌每秒转折数及转折/波幅比值组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 竖脊肌肌电转折-波幅分析能为鉴别诊断椎间盘源性 LBP 和非椎间盘源性 LBP 提供电生理学依据;同时还能对临床评价竖脊肌功能状况提供量化指标。

【关键词】 转折-波幅分析; 下背痛; 竖脊肌; 定量肌电图

近年来下背痛(low back pain, LBP)患者数量日益增多,已引起越来越多学者们关注。目前诊断 LBP 尚无金标准,主要依靠患者临床表现及影像学结果判定^[1-3]。定量肌电图干扰型转折-波幅分析主要应用于客观评估动作电位特征及肌肉募集模式^[4]。有研究表明,肌电转折-波幅分析在诊断神经病变时与定量运动单位电位(motor unit potential, MUP)分析比较,其特异性无明显差异,但敏感性相对较高^[5]。目前国内鲜见关于 LBP 转折-波幅分析的研究报道。基于该背景,本研究通过对 LBP 患者健侧及患侧竖脊肌进行肌电转折-波幅分析,观察不同病因 LBP 患者间及其与正常健康人群间的电生理差异。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选取 LBP 患者 60 例,均具有下背疼痛临床表现,根据 CT 或 MRI 检查结果将入选患者分为椎间盘源性组(其下背痛由椎间盘病变诱发)及非椎间盘源性组(其下背痛病因与椎间盘无关),每组 30 例。椎间盘源性组共有男 13 例,女 17 例;年龄范围 48 ~ 68 岁,平均 (48.2 ± 10.6) 岁;疼痛平均持续时间为 (10.4 ± 1.3) 个月,疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)为 (5.3 ± 1.5) 分;椎间盘病变主要累及 L₄-S₁ 部位。非椎间盘源性组共有男 17 例,女 13 例;年龄范围 29 ~ 68 岁,平均 (51.5 ± 11.2) 岁;疼痛平均持续时间为 (6.2 ± 1.7) 个月,疼痛 VAS 评分为 (3.4 ± 1.1) 分。另外本研究同时选取健康体检者 25 例纳入健康对照组,共有男 14 例,女 11 例;年龄范围 25 ~ 65

岁,平均 (47.0 ± 11.7) 岁。

二、检查方法

各组对象肌电检查均采用丹麦产 Keypoint 型肌电诱发电位仪及其配套同芯针电极,肌电诱发电位仪带宽设置为 0.005 ~ 10 kHz,扫描速度为 50 ms/D,采样频率为 20 kHz,转折数的计数阈值为 50 ~ 100 μV 。检测时受试者保持俯卧位,腰背部完全暴露,采用同芯针电极经皮刺入棘突旁开 2 cm 竖脊肌肌腹中,指导受试者采用 Biering-Sorensen 腰背肌等长收缩方法^[6]进行测试,具体方法如下:受试者俯卧于床上(床高约 1 m),上半身探出床外,髂棘齐床沿,双下肢并拢且髂棘上缘以下部分用绑带固定于床上,双手(紧贴胸前)胸前交叉并抓住对侧肩部。要求受试者躯干悬空并与地面平行此时开始记录竖脊肌肌电数据,嘱受试者维持该姿势 60 s 或躯干与地面夹角大于 10°时停止测试,共测试 3 次,每次测试结束后休息 5 min,计算 3 次测试结果的平均值并纳入后续分析。

三、统计学分析

本研究所得计量数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 SPSS 19.0 版统计学软件包进行数据分析,计量数据比较采用方差分析及 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

本研究入选 LBP 患者及健康者竖脊肌肌电转折-波幅分析结果详见表 1。表中数据显示,非椎间盘源性组患者患侧竖脊肌每秒转折数较健侧明显减少($P < 0.05$),平均波幅及转折/波幅比值健、患侧间差异无统计学意义($P > 0.05$)。椎间盘源性组患者患侧竖脊肌每秒转折数、平均波幅及转折/波幅比值均较健侧明显减低($P < 0.05$)。通过对本研究中 2 组 LBP 患者健侧竖脊肌及健康对照组竖脊肌转折-波幅结果比较后发现,健康对照组及椎间盘源性组竖脊肌平均波幅均明显高于非椎间盘源性组($P < 0.05$),3 组研究对象竖脊肌每秒转折数及转折/波

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.06.021

基金项目:浙江省卫生厅基金项目(2014KYA106);浙江省中医药管理局基金项目(2014ZA071)

作者单位:310016 杭州,浙江大学附属邵逸夫医院神经内科(蒋红、胡兴越);浙江中医药大学(项翼)

幅比值组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。

表 1 入选 LBP 患者及健康对照组竖脊肌转折-波幅分析比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	平均转折数 (个/秒)	平均波幅 (mV)	转折/波幅 比值
非椎间盘源性组				
健侧	30	474 ± 88	722 ± 169	0.67 ± 0.15
患侧	30	400 ± 68 ^a	722 ± 202	0.61 ± 0.17
椎间盘源性组				
健侧	30	400 ± 68	829 ± 183 ^b	0.61 ± 0.17
患侧	30	278 ± 90 ^a	668 ± 235 ^a	0.43 ± 0.13 ^a
健康对照组	25	477 ± 66	864 ± 146 ^b	0.58 ± 0.15

注:与组内健侧比较,^a $P<0.05$;与非椎间盘源性组健侧比较,^b $P<0.05$

讨 论

LBP 病理机制较复杂,根据其致病原因大致可分为椎间盘源性 LBP 及非椎间盘源性 LBP,患者均主诉有不同程度腰背部肌肉疲劳感或收缩肌力下降^[7]。椎间盘源性 LBP 表现为根性疼痛,多以 L₄-S₁ 神经根压迫性疼痛为主,通常具有混合型特征,即包含伤害感受性疼痛和神经病理性疼痛两种成分。由于神经病理性疼痛容易被误诊并被当作伤害感受性疼痛治疗,进而导致患者慢性疼痛得不到有效改善、其生理功能逐渐下降。非椎间盘源性 LBP 的病因主要包括腰骶部慢性筋膜间隔综合征(chronic compartment syndrome, CCS)、肌肉筋膜疼痛综合征(myofascial pain syndrome, MPS)等,患者通常表现为神经病理性疼痛,其病理改变多为竖脊肌点状变性、坏死,炎性介质释放,筋膜肌肉间隔内压力增高,从而压迫、激惹周围神经并引发相应症状^[8]。

肌电转折-波幅分析是定量肌电图检查的分析手段,在神经源性、神经肌肉接头处及肌源性病变的鉴别诊断以及神经病变定位、损害程度评估、预后评估等方面具有重要价值^[9-10]。肌电转折-波幅分析指标包括平均转折数、平均波幅及转折数/波幅比值等。平均转折数与一定时间内肌肉参与活动的运动单位放电数量有关,可反映运动单位放电信号随时间的强弱变化,受运动单位数量及发放率的影响,动作单位越多,则平均转折数越高^[4];平均波幅是指两个转折之间波幅的平均值,该值反映参与收缩活动的肌纤维运动单位放电程度;转折数/波幅比值是指每单位时间内平均转折数与平均波幅的比值,由于平均转折数及平均波幅均与肌肉力量变化有关,故该指标可用于评估肌肉活动功能情况。对于神经肌肉疾病患者,其肌肉动作电位时限增宽可导致大量小棘波相互抵消,从而使每秒转折数减少;而肌病患者由于肌肉纤维随机、弥漫性变性、坏死或再生,其多相波数量增多,从而使每秒转折数增加、波幅降低,转折数/平均波幅比值明显增高。上述研究结果提示肌电转折-波幅分析对于肌源性、神经源性疾病的鉴别诊断具有重要价值,如神经源性疾病通常表现为转折数/波幅比值降低,而肌源性病变则通常表现为转折数/波幅比值升高^[9-10]。

本研究发现由不同病因诱发的 LBP 患者其竖脊肌转折-波幅分析结果均不尽相同。椎间盘源性组患侧竖脊肌平均转折数、波幅、转折数/波幅比值均较健侧明显下降,提示参与收缩

活动的肌纤维数量减少,运动单位同步化放电程度也明显降低,这可能是由于 L₄-S₁ 神经受压后,周围神经侧支芽生,使得 MUP 时限增宽,故表现为转折数减少、转折数/波幅比值降低;而长时间的神经卡压引起肌肉损伤加重,甚至整个运动单位丧失,故导致转折数、转折数/波幅比值进一步降低。非椎间盘源性组患侧竖脊肌平均转折数较健侧降低,说明其肌肉中参与活动的运动单位放电数量减少;而平均波幅及转折数/波幅比值健、患侧间无明显差异($P>0.05$),提示参与收缩活动的肌纤维运动单位放电同步化程度没有降低,上述现象发生机制可能与肌肉损伤、坏死后导致肌力下降有关。另外本研究还观察了 2 组 LBP 患者健侧竖脊肌转折-波幅分析结果与正常健康人群间的差异,发现椎间盘源性组患者转折数、波幅、转折数/波幅比值与健康对照组间差异均无统计学意义($P>0.05$),非椎间盘源性组患者转折数及转折数/波幅比值与健康对照组间差异无统计学意义($P>0.05$),但波幅均显著低于椎间盘源性组及健康对照组($P<0.05$),提示非椎间盘源性 LBP 患者患侧肌肉长期损伤能诱发健侧肌肉功能代偿性降低。

综上所述,本研究结果表明,非椎间盘源性 LBP 和椎间盘源性 LBP 有着不同的肌电转折-波幅分析特征,可为临床诊断及鉴别诊断各类型 LBP 患者提供有价值的电生理依据。

参 考 文 献

- [1] 陈丽霞,华桂茹. 下背痛的评定及运动疗法[J]. 中华物理医学与康复杂志,2001,23(3):177-178.
- [2] 郝淑燕,潘钰. 下背痛的中枢可塑性调控研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志,2013,35(11):901-904.
- [3] Mannion AF. Fiber type characteristics and function of the human paraspinal muscles: normal values and changes in association with low back pain[J]. J Electromyogr Kinesiol,1999,9(6):363-377.
- [4] Willison RG. Analysis of electrical activity in healthy and dystrophic muscle in man[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry,1964,27(5):386-394.
- [5] Mannion AF, O'Riordan D, Dvorak J, et al. The relationship between psychological factors and performance on the Biering-Sørensen back muscle endurance test[J]. Spine J,2011,11(9):849-857.
- [6] Stalberg E, Chu J, Bril V, et al. Automatic analysis of the EMG interference pattern[J]. Electroencephalogr Clin Neurophysiol,1983,56(6):672-681.
- [7] 卢宁艳,王健,沈模卫,等. 慢性下背痛患者腰背肌功能的评价方法[J]. 中华物理医学与康复杂志,2004,26(12):763-765.
- [8] 胡永善. 下背痛的生物力学特点与康复. 颈腰痛杂志,2004,25(2):73-75.
- [9] Liguori R, Dahl K, Fuglsang-Frederiksen A, et al. Turns-amplitude analysis of the electromyographic recruitment pattern disregarding force measurement. II. Findings in patients with neuromuscular disorders[J]. Muscle Nerve,1992,15(12):1319-1324.
- [10] Aanesstad O, Flink R, Häggman M, et al. Interference pattern in the urethral sphincter: a quantitative electromyographic study in patients before and after radical retropubic prostatectomy[J]. Scand J Urol Nephrol,1998,32(6):378-382.

(修回日期:2014-05-30)

(本文编辑:易 浩)