· 临床研究 ·

关于下背痛患者腰部多裂肌表面肌电信号与肌肉横断面积的研究分析

宋海新　魏爽　李建华　廖志平

【摘要】 **目的**　比较下背痛患者双侧多裂肌表面肌电信号平均肌电振幅值(AEMG)与肌肉横断面积(CSA)变化差异,分析两者之间变化相关性。**方法**　选取 30 例健康成年志愿者(对照组)和 30 例下背痛患者(病例组),利用表面肌电图检测仪和超声诊断仪分别对 2 组受试者 L_5~S_1 部位双侧多裂肌的 AEMG 值及 CSA 值进行比较分析。**结果**　对照组多裂肌 AEMG 和 CSA 值的左右侧之间比较,均差异均无统计学意义(P>0.05);病例组疼痛侧 AEMG 和 CSA 值均小于非疼痛侧,且两侧间差异均有统计学意义(P<0.01)。病例组疼痛侧的多裂肌 AEMG 值与 CSA 值呈显著相关(P=0.000,r=0.766),病例组非疼痛侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值亦呈显著相关(P=0.000,r=0.763);对照组左侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值呈显著相关(P=0.000,r=0.807),对照组右侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值亦呈显著相关(P=0.000,r=0.800)。**结论**　下背痛患者疼痛侧多裂肌 AEMG 和 CSA 值与健侧相比偏小,且双侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值变化均显著相关。

【关键词】 下背痛;　多裂肌;　表面肌电信号;　肌肉横断面积

下背痛(low back pain)是现代社会中常见的疾病,据统计全球有 9.2%的人口有下背痛的症状,而与下背痛相关的功能障碍是目前世界上首要致残原因之一[1]。下背痛患者治疗不得当,可能影响患者的工作效率和生存质量,进而影响其心理情绪,甚至导致其丧失工作能力。导致下背痛的原因很多,其病理机制非常复杂,脊柱系统结构的不稳定是目前比较认可的最可能的原因[2]。腰部肌肉是维持脊柱动态稳定的重要因素,腰部肌肉稳定系统的破坏与腰部慢性疼痛及腰痛反复发作有关。有研究认为,尽管每个节段的肌肉都起着稳定脊柱的作用,但与其他腰部椎旁肌相比,多裂肌的横截面积是最长肌及腰髂肋肌的两倍,发挥了超过 2/3 的作用[3]。因此,多裂肌的力量不足和功能状态不佳直接影响到脊柱的稳定性,从而导致慢性腰痛的发生。本研究利用表面肌电图(surface electromyography, sEMG)和超声成像检查技术对下背痛患者多裂肌的表面肌电信号及肌肉横断面积(cross sectional area, CSA)进行分析研究,并探讨两者的相关性,为下背痛患者肌肉功能状态评估提供客观评价指标。

资料与方法

一、研究对象及分组

入选标准:①腰部疼痛持续 3~6 个月;②疼痛部位位于肋缘以下臀部以上,伴或不伴下肢疼痛;③目测类比法(visual analogue scale, VAS)[4] 评分≥3 分;④可完成检查者;⑤签署知情同意书。

排除标准:①怀孕、脊柱骨折、手术;②传染病、肿瘤、脊柱裂、脊柱畸形、髋部疾病、神经肌肉疾病;③研究前 1 个月内接受过类固醇激素治疗。

选取 2014 年 10 月至 2015 年 12 月浙江大学医学院附属邵逸夫医院康复医学科收治且符合上述标准的下背痛患者 30 例作为病例组,患者的腰椎日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association, JOA)评分[5]、VAS 评分、疼痛时间分别为(15.30±2.32)分、(3.83±0.91)分和(19.2±2.7)周。

另选 30 例性别、年龄相当的健康成年志愿者作为对照组。2 组受试者的性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)[6] 等一般临床资料经统计学分析比较,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。详见表 1。

表 1　2 组受试者的一般临床资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	BMI(分, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
病例组	30	16	14	49.50±12.99	25.78±5.31
对照组	30	13	17	52.00±10.97	24.89±6.12

二、检查方法

采用 Philips-IU22 型彩色多普勒超声诊断仪(荷兰皇家飞利浦电子公司产)和高频线阵探头,超声频率 5~12 MHz。操作方法:患者取俯卧位,双上肢位于头部两侧,腹部放置枕头使腰骶角小于 10°。于体表定位 L_4 和 L_5 部位棘突,探头横切位放置于 L_4 和 L_5 棘突之间脊柱正中,然后向脊柱两侧移动调整探头位置使得多裂肌全部显示于图像中央。测量中嘱患者做平静呼吸,于呼气末采集图像,两侧各采集 3 次,取 3 次平均值记录进行数据分析。参照钟燕彪等[7] 的方法计算超声测量多裂肌的 CSA 值。

采用 Mega ME6000 型肌电图仪(芬兰 Mega 公司生产),用 MegaWin3.0 信号处理软件进行时域指标信号分析,提取 sEMG 信号的平均肌电振幅值(average EMG, AEMG)值,对受试者双侧多裂肌的 sEMG 信号进行数据分析。操作方法:室温为 25 ℃,周围保持安静。根据 Konrad 推荐的电极安放指南选取腰 5 棘突水平旁开 2 cm 多裂肌肌腹最饱满处做标记,用 75%酒精局部擦拭后安放一次性 Ag/AgCl 心电电极,记录电极中心连线方向与肌肉纤维的长轴方向平行且相距 20 mm,参考电极与

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.04.013

作者单位:310006 杭州,浙江大学医学院附属邵逸夫医院康复医学科

通信作者:李建华, Email: zjdxsyfkfk@126.com

记录电极相距 30 mm。采用 Biering-Sorensen 腰背肌等长收缩方法测试:受试者俯卧于一高 1 m 的床上,上半身探出床外,髂前上棘位于床边缘,双下肢并拢且髂前上棘上缘以下的身体部分用绑带固定于床上,双手置于头后,两臂外展与地面平行,或双手于胸前交叉抓住对侧肩部并紧贴胸前,躯干悬空并与地面平行,患者维持此姿势 90~120 s 或不能耐受(躯干向下偏离与地面夹角大于 10°)时停止测试。实验重复 3 次,中间休息 5 min,取 3 次测试指标的平均值作为该指标值[8]。

三、统计学方法

使用 SPSS 17.0 版统计软件包进行数据统计分析处理,计量资料均以($\bar{x}\pm s$)表示。病例组疼痛侧与非疼痛侧及对照组左右侧数据比较采用配对 t 检验,多裂肌 AEMG 值与 CSA 值相关分析采用 Pearson 相关分析。$P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。

结　　果

一、病例组与对照组双侧多裂肌 AEMG 及 CSA 值比较

病例组疼痛侧多裂肌 AEMG 值和 CSA 值均小于非疼痛侧,且两侧间差异有统计学意义($P<0.01$);对照组多裂肌 AEMG 值及 CSA 值的左右侧之间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),详见表 2。

表 2　2 组受试者双侧多裂肌参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	AEMG 值(μV)	CSA 值(cm^2)
病例组			
疼痛侧	30	54.57±16.02[a]	3.86±1.32[a]
非疼痛侧	30	68.37±16.44	4.92±1.50
对照组			
左侧	30	71.30±13.26[b]	5.80±1.14[b]
右侧	30	70.70±15.00	5.73±1.17

注:与组内非疼痛侧比较,[a]$P<0.01$;与组内右侧比较,[b]$P>0.05$

二、病例组与对照组双侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值的相关性

病例组疼痛侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值显著相关($P=0.000$,$r=0.766$),病例组非疼痛侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值显著相关($P=0.000$,$r=0.763$);对照组左侧多裂肌 AEMG 值与 CSA 值显著相关($P=0.000$,$r=0.807$),对照组右侧多裂肌 AEMG值与 CSA 值显著相关($P=0.000$,$r=0.800$),详见图 1。

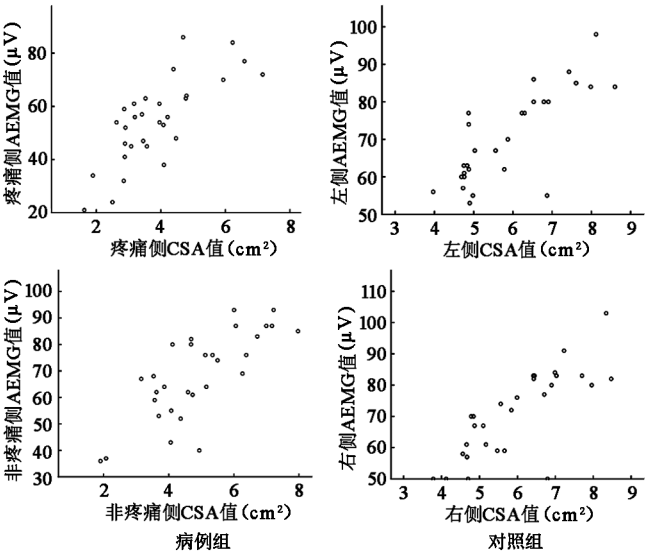

图 1　2 组受试者的双侧多裂肌 CSA 值与 AEMG 值相关性示意图

讨　　论

肌肉收缩状态和功能评估是下背痛研究领域中的重要内容。有学者认为,腰部多裂肌运动控制障碍及预激活的延迟等均可以引起腰部脊柱稳定性下降,进而造成椎间小关节活动紊乱、骨关节炎、局部肌肉痉挛、周围韧带以及椎间盘损伤等危害,引起疼痛。而疼痛可以进一步保护性地抑制腰部肌肉活动强度和躯干活动范围,从而引起更大程度的肌肉萎缩和功能失调[9]。目前,可以通过肌电图(electromyography,EMG)、磁共振成像(magnetic resonance imaging,MRI)、近红外光谱、活组织检查和超声成像等方法来评估腰背部肌肉的功能[2]。临床上常用 EMG 来评价肌肉功能活动状态,然而针极肌电图技术的侵入性操作并不适用于临床上对肌肉功能评估的常规检查[9]。MRI 对软组织的分辨率较高,但是其价格昂贵,在评估肌肉功能方面的也受到一定限制。sEMG 是一种客观简便且无创伤的检查技术,通过采集、分析肌肉活动的生物电信号特征,来反映肌肉功能变化[10]。AEMG 是反映 sEMG 信号振幅变化的特征性指标,其变化主要反映肌肉活动时运动单位激活的数量、参与活动的运动单位类型以及其同步化程度,能实时地、无损地反映肌肉活动状态和水平[11]。超声成像是一种无创的、可实时动态可视评估肌肉的影像学检查方法,对软组织有较高的分辨率,可以准确测量肌肉形态大小[12]。通常采用 CSA、横断面厚宽比、肌纤维长、肌肉厚度和羽状角等结构性参数来表述肌肉的状态变化[2]。有研究表明,肌肉力量和肌肉 CSA 成正比关系[13],基于腰背部肌肉特征,本研究采用肌肉 CSA 值作为多裂肌形态的观察指标。

本研究结果显示,对照组多裂肌 AEMG 值及 CSA 值的左右侧之间比较,差异无统计学意义($P>0.05$);病例组疼痛侧的 AEMG 值及 CSA 值均小于非疼痛侧,且差异有统计学意义($P<0.01$),这表明下背痛患者的患侧多裂肌功能及形态发生了明显变化,不仅是肌肉力量的改变,还有肌肉形态的改变。本研究还显示,对照组和病例组双侧的 AEMG 值与 CSA 值均具有显著相关性,基于这一结果,可以认为超声成像和 sEMG 都可以用于下背痛患者多裂肌功能状态的评估,肌肉的 AEMG 值和 CSA 值都可以作为检测肌肉活动功能的指标。

总之,下背痛患者疼痛侧多裂肌表面肌电信号和 CSA 值与对侧相比,均有不同程度的下降,呈现双侧不对称的改变。为更好地评估腰背部核心肌群,有必要在今后的研究中,进一步探讨影响多裂肌功能及导致下背痛的相关因素,进一步探索下背痛发生机制及康复治疗方法。

参　考　文　献

[1] Wong AY, Parent EC, Funabashi M.et al. Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in nonspecific low back pain:a systematic review[J]. Pain, 2013,154(12):2589-2602. DOI:10.1016/j.pain.2013.07.010.

[2] 周光泉,郑永平,陈淑德.定量超声与肌电图在下背痛评估中的应

用[J].中国医疗设备,2012,27(2):312-319.
[3] Ward SR, Kim CW, Eng CM, et al. Architectural analysis and intraoperative measurements demonstrate the unique design of the multifidus muscle for lumbar spine stability[J].J Bone Joint Surg Am,2009,91(1):176-185. DOI:10.2106/JBJS.G.01311.
[4] Lindgren I,Jönsson AC,Norrving B,et al.Shoulder pain after stroke:a prospective population-based study[J].Stroke,2007,38(2):343-348.
[5] 姜宏.日本腰痛评定新标准介绍[J].中医正骨,1998,10(3):60.
[6] 陈冬平,李培静.高校女大学生肥胖度的调查[J].北京体育大学学报,2004,27(11):1507-1508
[7] 钟燕彪,徐海珊,吕江红,等.超声在评估健康人和慢性腰椎间盘突出症患者多裂肌形态中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(8):625-629. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.014.
[8] 吴方超,李建华,蒋红.腰椎间盘突出症患者首次核心稳定性训练前后表面肌电信号分析[J].全科医学临床与教育,2013,11(6):643-646.
[9] Djordjevic O,Konstantinovic L,Miljkovic N,et al.Relationship between electromyographic signal amplitude and thickness change of the trunk muscles in subjects with and without low back pain[J].Clin J Pain,2015,31(10):893-902. DOI:10.1097/AJP.0000000000000179.
[10] 吴文,黄国志,刘湘江.表面肌电图用于腰椎间盘突出症疗效评定的研究[J].中华物理医学与康复杂志,2002,24(9):551-553.
[11] 穆景颂,倪朝民.表面肌电图在脑卒中康复评定中的应用[J].中国康复,2009,24(1):53-55. DOI:10.38710/zgkf.2009.01.026.
[12] 史进军,卞荣,王新北.超声成像对腹横肌不同姿态形态学测量的信度[J].中国康复理论与实践,2013,19(9):890-892. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2013.09.028.
[13] Maughan RJ,Watson JS,Weir J. Strength and cross-sectional area of human skeletal muscle[J]. J Physiol,1983,338(1):37-49. DOI:10.1113/jphysiol.1983.sp014658.

(修回日期:2016-01-23)
(本文编辑:汪　玲)

26 例胸廓出口综合征患者的神经肌电图分析

张晓红

【摘要】 目的 探讨神经肌电图检查对胸廓出口综合征诊断及分型的意义。**方法** 收集 2010 年 1 月至 2013 年 1 月期间由我院骨科临床确诊为胸廓出口综合征患者 26 例,按照胸廓出口综合征常规检查方法对入选患者上肢进行分段神经肌电图检查。**结果** 入选患者神经肌电图异常表现主要包括:①尺神经肘部到腋部感觉神经动作电位(SNAP)波幅下降;②手部肌肉肌电图有失神经改变;③尺神经 F 波潜伏期延长、波幅下降;④前臂内侧皮神经 SNAP 消失或波幅下降,传导速度减慢等。**结论** 神经肌电图检查在鉴别诊断胸廓出口综合征及分型方面具有重要作用,该检查方法值得临床进一步研究、推广。

【关键词】 胸廓出口综合征; 神经肌电图; 诊断

胸廓出口综合征是指锁骨下动静脉以及臂丛神经血管在胸廓出口处受压而导致的临床综合征,由于双卡综合征(指胸廓出口处与肘部或腕部同时卡压)的存在,导致胸廓出口综合征在临床诊断时较困难,容易延误治疗时机,不利于患者病情改善[1]。为进一步探讨神经肌电图在胸廓出口综合征中的临床诊断意义,本研究收集了 2010 年 1 月至 2013 年 1 月期间在我院治疗的 26 例胸廓出口综合征患者神经肌电图资料并进行详细分析,现将结果报道如下。

对象与方法

一、对象资料

选取 2010 年 1 月至 2013 年 1 月期间在我院治疗的 26 例有不同程度颈、肩、臂及手部不明原因麻痛、前臂内侧感觉麻木、手部乏力、手内肌萎缩且临床骨科初步诊断为胸廓出口综合征患者作为研究对象,入选患者中共有男 4 例,女 22 例,患者年龄 16~64 岁,平均年龄(36.4±5.2)岁;病程 1.5~2.1 年,平均病程(1.7±0.6)年。

二、神经肌电图检查

参照胸廓出口综合征常规检查方法,采用美国产 Viking Quest 肌电诱发电位仪及同芯针电极对上述患者进行上肢神经肌电检查,多节段检测正中神经、尺神经运动传导速度(motor nerve conduction velocity,MNCV)及感觉传导速度(sensory nerve conduction velocity,SNCV),检测前臂内侧皮神经感觉神经动作电位(sensory nerve active potential,SNAP)波幅、尺神经 F 波等。正中神经 MNCV 检测在拇短展肌处记录,分别在腕、肘、锁骨部位分段刺激;尺神经 MNCV 检测在小指展肌处记录,分别在腕、肘下、肘上、腋窝、锁骨部位分段刺激;正中神经 SNCV 检测在示指处记录,分别在腕、肘部刺激;尺神经 SNCV 检测在小指处记录,分别在腕、肘部刺激;前臂内侧皮神经 SNCV 检测在肘上记录,在肘下刺激;尺神经 F 波检测时将记录电极置于小指展肌处,于腕部施加强脉冲刺激;手部肌电图检测采用同芯针电极,分别在患侧第一骨间肌、小指展肌、拇短展肌、尺侧屈腕肌处记

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.04.014
作者单位:471000 洛阳,郑州大学附属洛阳中心医院
通信作者:张晓红,Email: 1179409697@qq.com