

数字化弹性触诊仪用于健康人竖脊肌硬度评估的研究*

冯亚男¹ 李亚鹏¹ 张志杰^{1,2}

腰痛是近年来研究热点之一,流行病学报告显示青年人群发病率为42.4%^[1]。重体力劳动、频繁扭转/屈曲躯干、站立运动为LBP的好发人群。对于腰痛的研究多集中在竖脊肌(胸最长肌、腰髂肋肌)、多裂肌及腰方肌等肌肉硬度上^[2]。肌肉的硬度(肌肉机械特性之一)被认为是肌肉功能的基础,并保证肌肉能够有效的收缩。有研究表明,肌肉功能紊乱是潜在腰痛产生疼痛的重要原因^[3]。然而,目前量化肌肉硬度的方法包括磁共振弹性成像(magnetic resonance elastography, MRE)、超声弹性成像(ultrasound elastography, US),以及数字化弹性触诊仪MyotonPRO。但在临床中MRE由于操作耗时、代价大,难以在临床推广应用。近年来对MyotonPRO的研究逐年增加^[4-5],但量化竖脊肌硬度信度尚未见报道。因此,本研究旨在运用MyotonPRO量化评估日常生活中端坐位、站立位及俯卧位3种常见体位对竖脊肌硬度的影响,并对MyotonPRO测量竖脊肌肌肉硬度进行信度研究。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

2017年9月于河南省洛阳正骨医院招募20名健康志愿者。其中男性10名,女性10名;平均年龄(23.3±3.1)岁;平均身高(166.4±7.5)cm;平均体重(58.5±10.1)kg;平均BMI(21.1±3.2);每日运动时间0.5—4.0h,平均1.2h。

纳入标准:无脊柱手术史或严重的脊柱病理史(骨折、癌症、感染及结核等);无腰痛史、脊柱侧弯及骨盆不稳等;无神经系统疾病;怀孕妇女;进行知情同意后同意参加本研究。

排除标准:测量前5d内做过肌肉训练或有氧运动者;身体非背部的其他部位的疼痛者;BMI>30。

本研究经本院伦理委员会批准,所有受试者均签署知情同意书。

1.2 试验操作步骤

①要求受试者将双臂置于身体两侧舒适的位置下全身放松;②双侧竖脊肌测量点定位于L3—L4水平,距中线2cm^[2,6];③测量时要求受试者在吸气末屏住呼吸5s,以减少

腹内压随呼吸周期的变化而影响结果;④受试者在俯卧位、端坐位、站立位由评估者A在标记点处进行硬度测量(测量3次,求取平均值);⑤随后评估者B按照上述方法使受试者在俯卧位重复测量1次;⑥5天之后评估者A在次于俯卧位进行重复测量。所有的测量均在下午安静的房间中进行,室温保持在23℃。

1.3 统计学分析

本研究应用SPSS16.0统计软件对所测量的数据进行统计学分析。用配对 t 检验分析不同体位下左右侧及不同体位下竖脊肌硬度的差异性。信度采用组内相关系数(intra-class correlation coefficient, ICC)进行分析,组内相关系数等级划分:ICC<0.55为差;0.55<ICC<0.75为中等;0.75<ICC<0.90为好;0.90<ICC为优秀^[7]。

2 结果

3种体位下左右侧竖脊肌硬度无显著性差异($P>0.05$)。站立位与端坐位状态下竖脊肌硬度有显著性差异($P<0.01$);俯卧位与站立位状态下竖脊肌硬度有显著性差异($P<0.05$);俯卧位与端坐位状态下竖脊肌硬度有显著性差异($P<0.01$)。见表1。

在95%置信区间下,评估者A重测信度为优秀(ICC左=0.96,ICC右=0.93);评估者A与B间信度为优秀(ICC左=0.99,ICC右=0.99)。最小可检测变化值为42.44N/m。见表2。

Bland-Altman分析显示,同一评估者重测信度与不同评估者间信度均有较好的一致性。见图1。

表1 不同体位下双侧竖脊肌硬度差异性比较 ($\bar{x}\pm s$,N/m)

	端坐位	站立位	俯卧位
左侧	474.67±173.17	239.77±63.98 ^①	265.32±74.20 ^{②③}
右侧	492.20±178.79	229.49±49.42 ^①	261.72±74.20 ^{②③}
t	-1.374	1.005	0.825
P	0.186	0.328	0.420

①与端坐位比较 $P<0.01$;②与站立位比较 $P<0.05$;③与端坐位比较 $P<0.01$

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.04.018

*基金项目:河南省中医药科学研究重点专项课题(2017ZY1004)

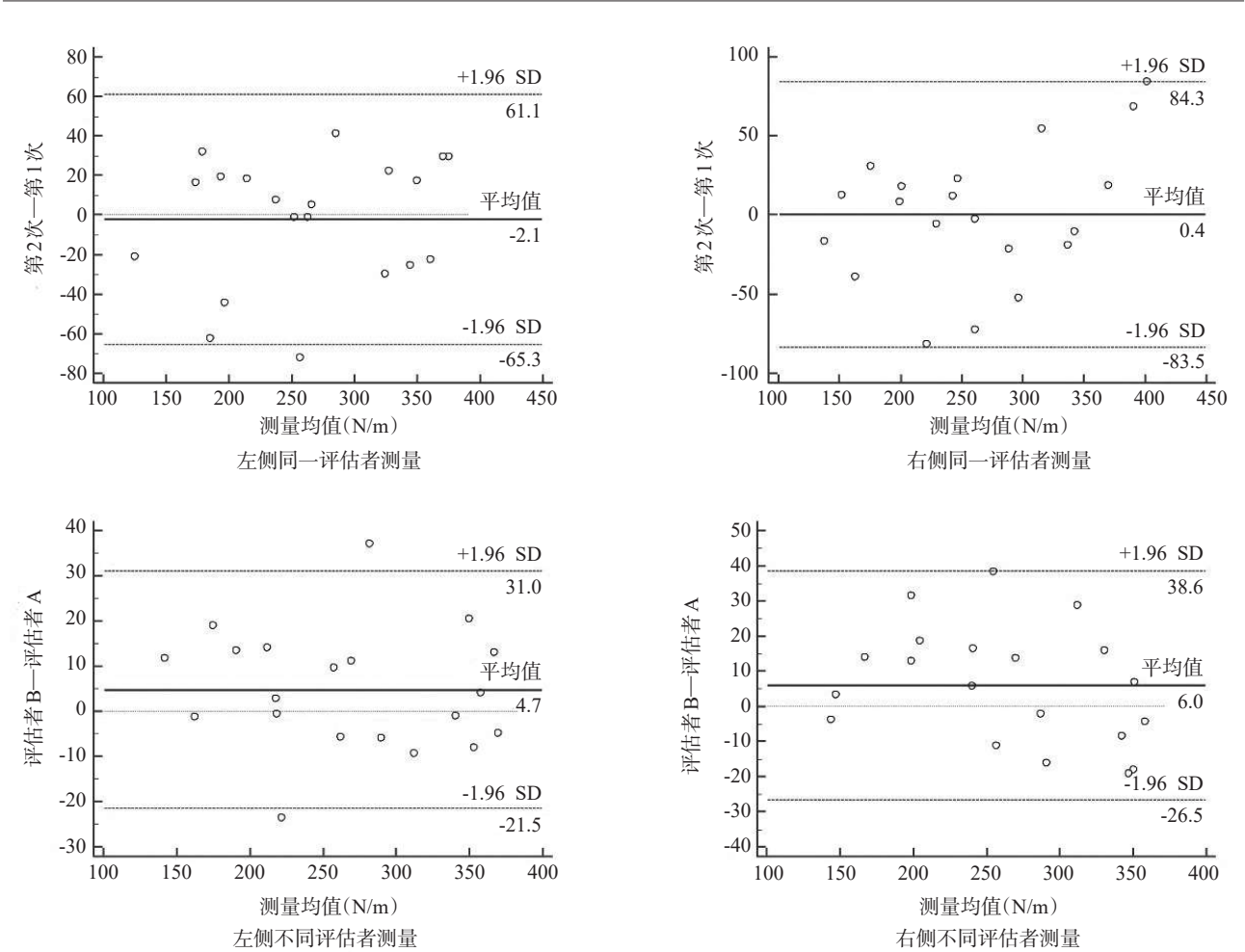
1 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院),461700; 2 通讯作者
作者简介:冯亚男,女,主管治疗师; 收稿日期:2018-10-22

表2 俯卧位竖脊肌硬度信度研究结果

侧边	评估者 A($\bar{x}\pm s$,N/m)		评估者 B($\bar{x}\pm s$,N/m)	评估者 A 重测信度		不同评估者间信度		MDC(N/m)	
	第1次	第2次		ICC	95%CI	ICC	95%CI	同一评估者	不同评估者
左侧	265.32±74.20	270.07±72.83	265.32±74.20	0.96	0.89—0.98	0.99	0.98—1.00	45.99	45.14
右侧	261.72±74.20	267.75±68.47	261.72±74.20	0.93	0.83—0.97	0.99	0.96—0.99	45.99	42.44

ICC:组内相关系数;95%CI:95%置信区间;MDC:最小可检测变化值

图1 双侧竖脊肌硬度 Bland-Altman 图



3 讨论

本研究结果显示健康人群下腰部双侧竖脊肌硬度在端坐位、站立位和俯卧位均无显著性差异,双侧对称。从生物力学角度来看,腰痛被认为是腰部结构生物力学特性发生改变,不足以维持脊柱的稳定,再加上生活习惯不良,久而久之局部稳定肌的萎缩和功能异常,形成恶性循环,引发下背部疼痛症状的出现^[8]。Nair等^[6]学者表明慢性腰痛患者伴有腰肌筋膜硬度的改变,并且表明腰部肌肉筋膜硬度与潜在的病变及症状有一定关系。

三种不同体位下竖脊肌硬度端坐位>俯卧位>站立位,相

比站立位,俯卧位左右两侧硬度分别大了10.66%和14.04%;端坐位左右两侧硬度分别大了97.97%和114.48%。可见不同体位对右侧竖脊肌硬度影响比左侧大一些,这可能与常人利手、利腿等生活习惯有关。在端坐位状态下竖脊肌硬度最高,此结果也为久坐腰痛提供了一定的理论依据。从肌筋膜角度来看,肌筋膜触发点被定义为“骨骼肌纤维紧张带上高度易激惹的点”,主要由长期姿势不良、肌肉累积性劳损及肌肉创伤等疾病引起。端坐位下竖脊肌处于硬度增高状态,加上长期姿势不良,容易出现所谓的筋膜触发点。Sikdar等^[9]对经体格检查诊断为活动性肌筋膜触发点、潜在性肌筋

膜触发点和正常筋膜组织用二维超声成像、震动超声弹性成像以及多普勒超声进行评估,发现活动性肌筋膜触发点在二维超声显示为局灶性、低回声,在震动超声弹性成像表现为振动振幅下降,显示出硬度结节。

本研究进行了俯卧位下数字化弹性触诊仪 MyotonPRO 测量竖脊肌硬度的信度,结果重测信度与测试者间信度均为优秀。我们研究团队此前进行了腓肠肌内外侧头硬度信度研究,结果测试者间信度为优秀($ICC=0.94-0.96$),重测信度为好($ICC=0.75-0.87$);且腓肠肌内外侧头硬度有显著性差异,外侧头硬度大于内侧头^[10]。Liu 等^[11]学者进行了跟腱硬度信度研究,结果信度为好和优秀($ICC=0.88-0.95$)。目前临床上也有运用 MyotonPRO 进行疗效评估。Wang 等^[12]学者用来检测贴扎治疗扁平足患者前后生物力学变化,结果检测到下肢肌肉硬度即刻降低。Gordon 等^[13]对慢性肩痛患者实施筋膜触发点释放疗法,结果病灶区组织硬度显著降低。

本研究绘制的 Bland-Altman 图,该方法是一种较全面的评价一致性的方法。通过计算出两次测量结果的一致性界限,若测量差异位于一致性界限内,则在临床上是可以接受的,可以认为两次测量的结果具有较好的一致性^[14]。从图 1 中可以看出,90%以上的点在 95%一致性界限内,因此可以认为两次测量的结果具有较好的一致性。

本研究测量时考虑到呼吸导致腹部压力增高对测量结果的影响,我们选择吸气末屏住呼吸 5s 时测量。另外受试者体质量指数为(21.1 ± 3.2),介于正常值 18.5—24.99 之间,利于竖脊肌硬度的测量。

由于 MyotonPRO 评估系统自身的局限性,本研究存在一定的局限性。首先,该技术只能测量单个肌肉,不能测量肌肉群,因此研究中仅测量了不同体位下 L3—L4 水平,中线旁开 2cm 的表层竖脊肌;其次,该技术只能测表浅肌肉韧带组织,不能测量深层肌肉,因此本研究仅测量了不同体位下竖脊肌硬度,腰部深层多裂肌、腰方肌等未能测得,不能判定不同体位对其他肌肉硬度的影响。

4 结论

本研究结果为 3 种不同体位下左右两侧竖脊肌硬度对称,不同体位下竖脊肌硬度大小依次为:端坐位>俯卧位>站立位,数字化弹性触诊仪量化评估健康成年人双侧竖脊肌硬度可行。

参考文献

- [1] Ganesan S, Acharya AS, Chauhan R, et al. Prevalence and risk factors for low back pain in 1,355 young adults: a cross-sectional study[J]. Asian Spine J, 2017, 11(4):610—617.
- [2] Masaki M, Aoyama T, Murakami T, et al. Association of

- low back pain with muscle stiffness and muscle mass of the lumbar back muscles, and sagittal spinal alignment in young and middle-aged medical workers[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2017, 49:128—133.
- [3] Schilder A, Hoheisel U, Magerl W, et al. Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain[J]. Pain, 2014, 155(2):222—231.
- [4] Pożarowski B, Pawlaczyk W, Smoter M, et al. Effects of karate fights on achilles tendon stiffness measured by myotonometry[J]. J Hum Kinet, 2017, 56:93—97.
- [5] Sohirad S, Wilson D, Waugh C, et al. Feasibility of using a hand-held device to characterize tendon tissue biomechanics [J]. PLoS One, 2017, 12(9):e0184463.
- [6] Nair K, Masi AT, Andonian BJ, et al. Stiffness of resting lumbar myofascia in healthy young subjects quantified using a handheld myotonometer and concurrently with surface electromyography monitoring[J]. J Bodyw Mov Ther, 2016, 20(2):388—396.
- [7] 李亚鹏,冯亚男,刘春龙,等.一种新型弹性测试仪用于健康人群斜方肌弹性评估的信度研究[J].中国康复医学杂志,2017,32(10):1183—1185.
- [8] Nejc S, Palma P, Samantha B. Proposal for progressive loading of the hip abductors under mechanically unstable conditions: an electromyography study[J]. Euro J Translat Myol, 2010, 1(1):187—192.
- [9] Sikdar S, Shah JP, Gebreab T, et al. Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2009, 90(11):1829—1838.
- [10] 李亚鹏,冯亚男,朱毅,等.一种新型数字化肌肉检测仪用于评估腓肠肌内外侧头硬度的信度研究[J].中国康复医学杂志,2018,(5):551—555.
- [11] Liu CL, Li YP, Wang XQ, et al. Quantifying the stiffness of achilles tendon: Intra- and Inter-operator reliability and the effect of ankle joint motion[J]. Med Sci Monit, 2018, 24:4876—4881.
- [12] Wang JS, Um GM, Choi JH. Immediate effects of kinematic taping on lower extremity muscle tone and stiffness in flexible flat feet[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(4): 1339—1342.
- [13] Gordon CM, Andrasik F, Schleip R, et al. Myofascial triggerpoint release (MTR) for treating chronic shoulder pain: A novel approach [J]. J Bodyw Mov Ther, 2016, 20(3): 614—622.
- [14] 陈卉. Bland-Altman 分析在临床测量方法一致性评价中的应用[J]. 中国卫生统计, 2007, 24(3): 308—309.