

## ·基础研究·

# 躯干等速肌力测试重测信度研究

成 鹏<sup>1</sup> 黄 杰<sup>2</sup> 仇瑶琴<sup>1</sup> 郎海涛<sup>1</sup>

**摘要** 目的:研究躯干肌等速测试的信度并初步分析影响测试的有关因素,为进一步深入研究奠定基础。方法:20例自愿受试者经同一检测者利用同一程序、同一检测方法在一周内分别测试其躯干的等速力学指标,使用组内相关系数对结果进行信度分析。结果:60°/s 和 180°/s 收缩时重复测试信度满意,240°/s 收缩时伸肌重复测试信度满意,但屈肌稍差。结论:等速测力装置用于躯干的力学特征评定有较好的重复信度,尤其应选择低速和中速收缩,少用高速收缩。

**关键词** 等速测试;躯干;信度

中图分类号: R245.97,S338.21, R49 文献识别码: A 文章编号: 1001-1242(2006)-01-0050-03

**A study on the reliability of isokinetic test of the trunk muscles/CHENG Peng, HUANG Jie, QIU Yaoqin, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2006,21(1):50—52**

**Abstract Objective:** To study the reliability of isokinetic test of the trunk muscles, and to analyze the factors which may influence the isokinetic trunk test. **Method:** 20 volunteers were tested twice by a same person with a same procedure, a same method within a same week. ICC was analyzed about their PT, PT/BW, TW, TW/BW and AP. **Result:** The reliability of test-retest of 60°/s and 180°/s was satisfied, and the reliability of extension of 240°/s was also satisfied but the flexion was inaccurate. **Conclusion:** The isokinetic test of the trunk muscles have good repeating reliability. The low and medium velocity test should be chosen, while high velocity test may be inaccurate.

**Author's address** Dept. of Rehabilitation, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai, 200433

**Key words** isokinetic test; trunk muscles; reliability

等速测试指标已经成为评定肌肉力量特征的黄金指标,在临床受到广泛的重视,是评定肌力必不可少的手段之一<sup>[1-5]</sup>。为了更好地研究躯干肌的力学特征,尤其是进一步了解躯干的力学变化在腰痛中的作用,我们利用 BiodeX 多关节等速系统及其躯干测试附件对躯干的力学特征进行了评定和研究。本部分研究的目的是了解躯干等速测试的信度,将为进一步深入研究奠定基础。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

本课题的研究对象系研究期间随机抽取的健康人群。

**样本来源:**研究期间来本科见习、实习的部分学员,来门诊就诊的非腰背疾患的患者及部分本院的健康工作人员。

**入选标准:**①年龄 18—60 岁,性别不拘;②体重 50—70kg;③无脊柱、下肢手术及外伤病史;④无等速肌力测试的禁忌证(如严重的高血压、心脏疾病、外周血管疾病、呼吸系统疾病等)。

**排除标准:**①既往有慢性下腰痛,尤其是有腰椎间盘突出症的患者,无论是否发作期;②测试中出现

腰背部不适或下肢放射性疼痛者,或在测试后 2d 内出现上述症状者。

共入组样本 30 例,排除 10 例,计 20 例样本资料进入本课题研究,其中男 13 例,女 7 例。躯干等速肌力测试信度研究受试者一般情况,年龄:19—49 (41.27±3.46)岁;体重:52—67(63.75±2.68)kg;身高:160—178(170.51±1.23)cm。

### 1.2 测试方法

**1.2.1 仪器:**测试仪器使用 BIODEX II<sup>AP</sup>型多关节等速测试和康复系统(Biodex Mult-joint System, Biodex Corporation, Shirley NY, USA),操作软件使用 3.1 版本,配备标准测试配件及躯干测试附件(型号 820-460)。

**1.2.2 方法:**按躯干等速测试的标准程序进行,测试时被测试对象取坐位,将动力仪轴心对准受试者躯干第 5 腰椎的棘突,准备体位为髋关节屈曲 85°,固定测试附件之固定带,膝关节微屈,双足置于可调足踏板上。

1 第二军医大学附属长海医院康复医学科,200433

2 湖北省宜昌市第一人民医院康复医学科

作者简介:成鹏,男,副主任医师,副教授

收稿日期:2005-06-23

测试前整个系统利用标准校正程序进行常规系统校准,测试前向受试者说明等速肌力测试的基本概念和注意事项,要求受试者在测试前进行10min腰背部热身活动(屈伸、侧屈和旋转运动),并在仪器上进行3次亚极量等速向心收缩的尝试,以熟悉躯干等速肌力测试的模式。

测试过程中要求受试者在整个活动范围内做最大的努力和最快速度的腰屈伸运动。

被测试者在1周内进行第2次测试,其步骤同前。

**1.2.3 测试参数:**座椅旋转45°,动力仪旋转45°,关节活动范围固定0—90°。收缩模式:等速向心收缩。测试方案:屈伸60°/s×10次→间隔休息3min→屈伸180°/s×10次→间隔休息3min→屈伸240°/s×10次,测试结束。

### 1.3 观察指标

通过系统完成测试曲线,自动记录数据,选择以下指标作为观察指标:峰力矩(peak torque,PT)、峰力矩体重比(peak torque to body weight,PT/BW)、总功(total work,TW)、相对总功(total work to body weight,TW/BW)、平均功率(average power,AP)。上述指标是等速测试中非常常用的测试指标,基本反映了受试肌群的肌力大小、肌肉的爆发力特征、肌肉的耐力等。

### 1.4 统计学分析

采用SPSS11.0统计软件包对同一受试者两次测试结果进行统计学分析,通过对两次测试之间的结果进行组内相关系数(intraclass correlation coefficient,ICC)分析以检验其信度。

## 2 结果

20例受试者的躯干等速测试ICC值见表2。

### 3 讨论

等速肌力评定比传统的徒手肌力测定准确,尤其在躯干的测试中更方便、实用。但是在等速测试作为一种方法用于躯干的力学特征评定前必须要了解躯干等速测试的信度问题。由于在等速测试中存在着体位、重复次数、测试速度等诸多因素的影响<sup>[6-7]</sup>,而这些因素又可不同程度地影响测试结果,因此在进行躯干等速测试的有关研究前,首先要进行可靠性的研究。

可靠性研究即信度研究,常用的方法有直线相关分析、配对t检验、一致性Kappa值检验和组内ICC检验等,应根据资料的性质和所研究的内容选

表2 躯干等速测试ICC值 (n=20)

测试速度	观察指标	ICC值	P值
<b>60°/s屈肌</b>	PT(N·m)	0.823	0.000
	PT/BW(%)	0.832	0.000
	TW(J)	0.650	0.000
	TW/BW(%)	0.465	0.017
	AP(W)	0.772	0.000
<b>60°/s伸肌</b>	PT(N·m)	0.935	0.000
	PT/BW(%)	0.896	0.000
	TW(J)	0.931	0.000
	TW/BW(%)	0.898	0.017
	AP(W)	0.841	0.000
<b>180°/s屈肌</b>	PT(N·m)	0.907	0.000
	PT/BW(%)	0.706	0.000
	TW(J)	0.735	0.000
	TW/BW(%)	0.706	0.017
	AP(W)	0.862	0.000
<b>180°/s伸肌</b>	PT(N·m)	0.894	0.000
	PT/BW(%)	0.888	0.000
	TW(J)	0.905	0.000
	TW/BW(%)	0.847	0.017
	AP(W)	0.754	0.000
<b>240°/s屈肌</b>	PT(N·m)	0.829	0.000
	PT/BW(%)	0.163	0.240
	TW(J)	0.597	0.002
	TW/BW(%)	0.504	0.010
	AP(W)	0.885	0.000
<b>240°/s伸肌</b>	PT(N·m)	0.925	0.000
	PT/BW(%)	0.924	0.000
	TW(J)	0.818	0.000
	TW/BW(%)	0.829	0.017
	AP(W)	0.768	0.000

择。文献表明作为评定一种测试方法的一致性、可重复性多应用ICC<sup>[8]</sup>,ICC是反映测试的一致性、稳定性的良好指标,是衡量和评价重复测试(test-retest)的信度指标<sup>[9]</sup>。

本部分课题研究通过20例受试者躯干等速测试的重复测试,从同一检测者使用同一程序、同一检测方法和对同一受试对象的PT、PT/BW、TW、TW/BW和AP分别进行了慢速收缩(60°/s)、中速收缩(180°/s)和快速收缩(240°/s)时信度分析,目的是为后续研究提供可靠性依据。

躯干运动轴心直接影响测试结果,而胸腰椎是躯干的主要运动关节,腰痛及椎间盘突出也多在下腰椎,故本课题将运动轴心固定于第5腰椎的棘突。

本课题选择的PT、PT/BW是等速测试中的力矩指标,反映躯干屈伸肌群的肌力大小;TW、TW/BW是等速测试中做功的指标,反映躯干的活动范围;AP是等速测试中的效率指标,常被用来评价肌肉的爆

发力,但在低速测试和对平常并不具有爆发力或是慢肌纤维占主导的躯干肌肉来说,这一指标意义不大。上述指标是等速测试中应用较广泛的具有代表性的指标,选择上述指标对指导临床应用有意义<sup>[10-11]</sup>。

从本组结果分析,在低、中速收缩时,20例受试者一周内2次屈伸测试的各组指标ICC均在0.65以上,60°/s屈肌TW/BW P=0.017一方面可能同样本量不够大有关,更主要的可能同本实验的设计缺陷有关,因为考虑到腰背痛是一种严重影响患者生存质量和劳动能力的疾患,是45岁以下人群中最常见的限制活动的原因<sup>[12]</sup>,同时为了深入研究椎间盘突出症患者的躯干力学特征,本课题的样本以中年样本为主,以往研究均表明年龄、性别、体重等都可能对测试结果产生影响,而本研究的样本非正态分布,可能是造成该结果的另一原因。在高速收缩时伸肌各组指标ICC在0.75以上,而屈肌ICC变异较大。若以Landis JR和Koch CG<sup>[13]</sup>的标准,ICC<0.40为一致性“差”;0.40—0.75为一致性“良好”;>0.75为一致性“极佳”来衡量本研究结果,本组重复测试信度以低、中速收缩时满意,而屈肌在高速收缩时信度稍差。

分析本结果,我们认为屈肌可能受到过多的影响因素的影响,尤其是在高速收缩的情况下,以腹直肌、腹内外斜肌为主的屈肌群可能会受到腹压、进食等易变因素的影响,而伸肌的影响因素相对较少。从整体屈、伸ICC值分析也能看出:屈肌的ICC平均值(0.696)要比伸肌的ICC平均值(0.870)小,提示伸肌的重复信度更高。

另一方面,该结果同躯干肌肉的肌肉类型也密切相关。有关研究表明<sup>[14]</sup>人体骶棘肌中慢肌纤维(I型纤维)的横断面积均较快肌纤维(II型纤维)大。前者的特点是收缩时间长不容易疲劳,主要维持体位与姿势,辅助快肌纤维;后者的特点是收缩时间短容易疲劳,主要参与快速收缩与随意运动。在等速测试中躯干的快速运动主要募集II型纤维,但II型纤维在骶棘肌中比例相对较少,在快速运动时,其测试结果可能受到除了II型纤维之外的因素干扰,而这种干扰很可能成为主要的影响因素,造成快速运动时可重复性差。因此躯干的等速测试宜选择低速、中速

收缩,少用高速收缩。

## 参考文献

- [1] Iwai K, Nakazato K, Irie K, et al. Trunk muscle strength and disability level of low back pain in collegiate wrestlers[J]. Med Sci Sports Exerc, 2004,36(8):1296.
- [2] Keller A, Brox JI, Gunderson R, et al. Trunk muscle strength, cross-sectional area, and density in patients with chronic low back pain randomized to lumbar fusion or cognitive intervention and exercises[J]. Spine, 2004,29(1):3.
- [3] Merati G, Negrini S, Carabalona R, et al. Trunk muscular strength in pre-pubertal children with and without back pain[J]. Pediatr Rehabil, 2004,7(2): 97.
- [4] Futter CM, Weiler-Mithoff E, Hagen S, et al. Do pre-operative abdominal exercises prevent post-operative donor site complications for women undergoing DIEP flap breast reconstruction? A two-centre, prospective randomised controlled trial[J]. Br J Plast Surg, 2003,56(7): 674.
- [5] Calmels P, Jacob JF, Fayolle-Minon I, et al. Use of isokinetic techniques vs standard physiotherapy in patients with chronic low back pain. Preliminary results [J]. Ann Readapt Med Phys, 2004,47(1):20.
- [6] 徐军,黄美光.等速测试程序[J].中国康复医学杂志,1998,13:237.
- [7] Ropponen A, Levalahti E, Videman T, et al. The role of genetics and environment in lifting force and isometric trunk extensor endurance[J]. Phys Ther, 2004,84(7): 608.
- [8] Ottenbacher KJ, Mann WC, Granger CV, et al. Inter-rater agreement and stability of functional assessment in the community-based elderly [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1994,75 (12): 1297.
- [9] 潘晓平,倪宗璇.组内相关系数在信度评价中的应用[J].华西医科大学报,1999,30(1):62.
- [10] 成鹏.等速运动在康复医学中的应用[J].中国康复理论与实践,1997,3(1):32.
- [11] Cole MH, Grimshaw PN. Low back pain and lifting: a review of epidemiology and aetiology[J]. Work, 2003,21(2):173.
- [12] Papageorgiou AC, Croft PR, Ferry S, et al. Estimating the prevalence of low back pain in the general population. Evidence from the South Manchester Back Pain Survey[J]. Spine, 1995,20(17):1889—1894.
- [13] Booth ML, Owen N, Bauman AE, et al. Retest reliability of recall measures of leisure-time physical activity in Australian adults[J]. Int J Epidemiol, 1996,25(1):153.
- [14] Sirca A, Kostevc V. The fiber type composition of thoracic and lumbar paravertebral muscles in man[J]. J Anat, 1985,141: 131.