

· 临床研究 ·

躯干屈伸肌等长与等速向心收缩肌力测试的相关研究

黄杰 成鹏 郎海涛 毕霞 章杰

【摘要】目的 探讨躯干屈伸肌等长与等速向心收缩肌力测试结果的相关性。方法 对 50 例健康受试者分别进行躯干肌屈曲、伸展等长收缩与等速向心收缩肌力测试,将二种方法测试的屈曲、伸展峰力矩(peak torque,PT)和屈曲、伸展峰力矩之比(F/E)进行相关与回归分析。结果 躯干屈伸肌等长收缩、等速向心收缩肌力测试中 PT 值呈显著正相关($r_{\text{伸}}=0.827, P=0.000<0.05, r_{\text{屈}}=0.873, P=0.000<0.05$);等长收缩和等速向心收缩肌力测试获得的屈曲、伸展 PT 值建立的回归方程式分别为 $\dot{y}=8.158+1.097x$ 和 $\dot{y}=-12.375+0.781x$,经检验成立并有统计学意义($P<0.05$);而屈曲、伸展峰力矩之比(F/E)无相关性($r=0.18, P=0.208>0.05$),二者差异有统计学意义($t=-7.588, P=0.000<0.05$)。结论 躯干屈伸肌等长收缩肌力测试能准确地反映躯干肌肌力的变化,并且用中立位等长收缩肌力测试的 F/E 比值反映躯干的稳定性更合理。

【关键词】 躯干肌; 肌力测试; 等长收缩; 等速向心收缩

A study on correlation between the isometric and isokinetic concentric muscle strength of trunk flexors and extensors HUANG Jie*, CHENG Peng, LANG Hai-tao, BI Xia, ZHANG Jie. *Department of Rehabilitation Medicine, the First Hospital of Yichang, Yichang 443000, China

【Abstract】Objective To explore the correlation between the strength of trunk flexors and extensors obtained by isometric and isokinetic concentric tests. Methods The strength of trunk extensors and flexors were measured by isometric and isokinetic concentric tests during trunk flexion and extension in 50 healthy subjects, and the peak torque of flexion and extension (FPT and EPT) and the ratios of FPT/EPT were analyzed with correlation and regression analysis. Results The FPT and EPT of trunk flexors and extensors were positively correlated ($r_F=0.827, P<0.05, r_E=0.873, P<0.05$), while there had significant difference but no correlation between the ratios of FPT/EPT in two tests ($t=-7.588, P<0.05; \gamma=0.18, P>0.05$, respectively), the regression equations of FPT and EPT were $\dot{y}=8.158+1.097X$ and $\dot{y}=-12.375+0.781X$, respectively. Conclusion The isometric test of the trunk extensors and flexors could assess accurately the changes of the trunk muscle strength without aggravating pain and diseases. It is more reasonable to evaluate the stability of trunk with the FPT/EPT ratio at neutral position.

【Key words】 Trunk muscle; Muscle strength test; Isometric concentric contraction; Isokinetic concentric contraction

躯干肌肌力测评和躯干稳定性评价是腰痛患者躯干肌功能评定的两个主要内容。本研究通过对正常受试者躯干肌分别进行等长收缩、等速向心收缩肌力测试,对二种方法测试结果进行相关与回归分析,目的在于帮助临床医生选择一种更合理的躯干肌功能客观评定方法。

资料与方法

一、研究对象

50 例 30~55 岁无腰背疼痛、无慢性疾患的健康受试者作为研究对象,其中男 20 例,女 30 例;平均年龄(39.2 ± 8.3)岁;平均体重(63.9 ± 11.8)kg;平均身高(165.9 ± 6.2)cm。

二、测试方法

使用美国产 Biodex II AP 型多关节等速向心测试系统(Biodex Corporation, Shirley NY, USA),操作软件版本为 3.1,分别对 50 例受试者进行躯干肌的等长收缩和等速向心收缩肌力测试。测试前对仪器进行系统校对,测试时坐椅及动力仪旋转均为 45° ,控制敏感度 C。让受试者熟悉等长收缩和等速向心收缩的运动方式,充分了解测试过程和要求,并进行相应测试肌群 3 次亚最大收缩的热身运动,以尽可能地拉伸躯干肌并达到测试要求。测定时让受试者放松端坐,准备体位为腰背屈伸解剖 0° 位,于 $L_5 \sim S_1$ 水平用尼龙带充分固定骨盆,用肩带充分固定躯干上部,动力仪的轴心位于 $L_5 \sim S_1$ 椎体之间。整个测试先作等速向心收缩肌力测试再作等长收缩肌力测试。等速向心收缩肌力测试要求受试者在全范围内作最大力的躯干屈曲、伸展运动,速度 $60^\circ/s$,屈曲、伸展各 12 次;等长收缩肌力测试采用中立 0° 角位,屈曲、伸展各 3 组,先伸展后屈曲,每

作者单位:443000 宜昌,湖北宜昌市第一人民医院康复医学科(黄杰);第二军医大学附属长海医院康复医学科(成鹏、郎海涛、毕霞、章杰)

组 4 次,每次持续 5 s,每组间休息 1 min。

三、统计学分析

所有的测试数据由测试系统自动记录和计算,测试分析中采用等长收缩和等速向心收缩肌力测试的峰力矩值(peak torque, PT)和屈曲、伸展峰力矩之比(F/E)进行研究,上述数据采用 SPSS 10.0 进行相关和回归分析,F/E 以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验进行统计分析。

结 果

50 例受试者躯干肌伸展等长收缩肌力测试 PT 值为 80 ~ 422 N · m,平均为 (201.3 ± 82.6) N · m,等速向心收缩肌力测试 PT 值为 51.7 ~ 391 N · m,平均为 (145 ± 78.1) N · m。用 SPSS 统计软件进行 Pearson 相关分析,等长伸展收缩肌力 PT 值与等速向心伸展收缩肌力测试 PT 值呈显著正相关($r = 0.827, P = 0.000 < 0.05$),回归方程式为 $\hat{y} = -12.375 + 0.781x$,见图 1;屈曲等长收缩肌力测试 PT 值为 11 ~ 134 N · m,平均为 (54.8 ± 26.5) N · m,等速向心收缩肌力测试 PT 值为 27.4 ~ 145.2 N · m,平均为 (68.1 ± 33.3) N · m,两者间亦呈显著正相关($r = 0.873, P = 0.000 < 0.05$),回归方程式为 $\hat{y} = 8.158 + 1.097x$,见图 2;等长收缩和等速向心收缩肌力测试的 F/E 无相关性($r = 0.18, P = 0.208 > 0.05$),见图 3。

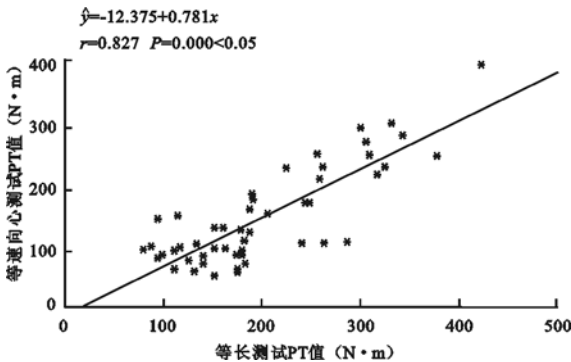


图 1 50 例受试者躯干伸展等长、等速向心测试 PT 值相关和回归分析

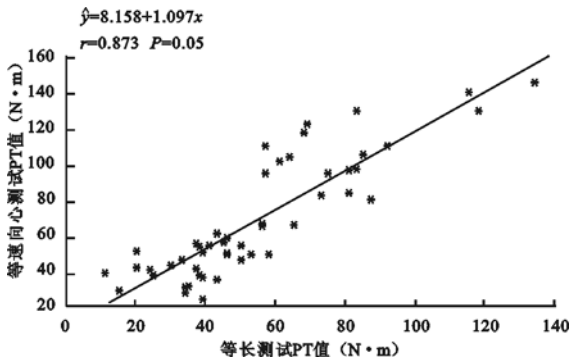


图 2 50 例受试者躯干屈曲等长、等速向心测试 PT 值相关和回归分析

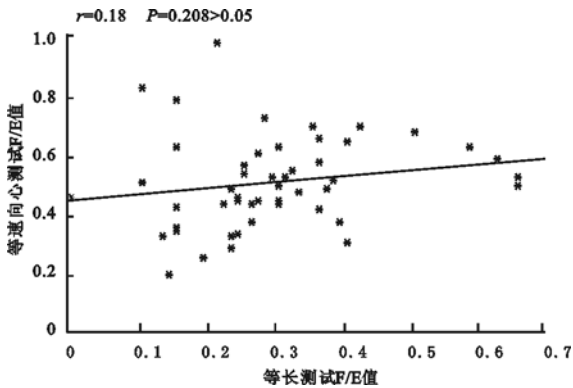


图 3 50 例受试者等长、等速向心测试 F/E 比值相关分析

等长收缩和等速向心收缩肌力测试的 F/E 比值比较见表 1。

用 SPSS 统计软件进行直线回归分析,等长收缩肌力测试结果作为依赖变量,等速向心收缩肌力测试值作为预测变量,分析表明屈曲、伸展等长收缩肌力测试结果可以分别预测等速向心收缩肌力测试屈曲、伸展 PT 值的 76.2% 和 68.3%,结果有统计学意义(表 2)。

表 1 等长收缩与等速向心收缩肌力测试 F/E 值比较

运动类型	F/E($\bar{x} \pm s$)	相关系数 r	相关系数检验 P 值	配对 t 检验 P 值
等长收缩	0.30 ± 0.14	0.18	0.208	0.000
等速向心	0.50 ± 0.15			

表 2 等速向心收缩与等长收缩肌力测试伸展、屈曲 PT 值直线回归分析结果

模式	决定系数 r^2	F 值	P 值	常数
1	0.683	103.554	0.000	-12.375
2	0.762	153.846	0.000	8.158

注:模式 1 预测变量为伸展 PT 值,模式 2 预测变量为屈曲 PT 值

讨 论

腰痛是康复医学科常见病症之一,随着等速仪器在康复医学领域中的逐渐应用,腰痛患者躯干肌肌肉功能失调已被实验和临床所证实^[1-3]。对腰痛患者进行肌力测试是定量评价其屈伸功能改变的一项重要内容,在临床上日益受到重视,但测试方法有差异。

躯干肌的肌力测试有等长、等速、等张等收缩运动测试方法,其中慢速等速向心收缩测试一般被认为最精确、最可靠,它能反映不同的运动速度时和躯干全范围运动中的肌肉力量^[4-6]。这种测试方法用于运动医学和正常人群的躯干肌肌力和稳定性研究,其优势显而易见。但是,临床腰痛患者常因疼痛难以配合躯干肌屈曲、伸展活动测试,或在等速测试后疼痛症状或病情加重,因而等速测试能否准确反映躯干肌肌力的改变程度以及是否适宜采用等速收缩肌力测试尚有争议。

利用等速向心收缩肌力测试评测正常人群及腰痛患者躯干肌肌力和躯干稳定性的早期研究证明,等速向心收缩肌力测试可以用于躯干肌肌力和躯干稳定性的客观评价^[7,8]。

本研究的目的是研究让患者在中立位进行没有前后位移的等长收缩肌力测试来替代等速向心收缩肌力测试评定躯干肌功能的可能性。通过分别对 50 例正常受试者的躯干肌的屈曲、伸展运动进行等长收缩和等速向心收缩测试,将二者测试结果进行统计学分析和相关与回归分析,确认二者的相关程度。

有研究表明,正常人躯干屈伸肌肌力随年龄增长而增加,女性在 30~39 岁,男性在 40~49 岁,肌力达到峰值^[9],故本研究选取的受试对象年龄在 30~55 岁,主要是考虑到这一年龄段躯干屈伸肌肌力相对稳定且又是临床腰痛多发年龄段。

本研究选定的评定指标中,PT 是肌肉收缩产生的最大力矩输出值。虽然峰力矩体重比(peak torque to body weight ratio,PT/BW)能将个体体重不同的因素计算在内,似更合理,但本研究是对同一对象的二种测试结果的比较,所以仅选择 PT 进行研究。PT 是力量指标,反映躯干肌屈曲、伸展肌群收缩时的力量,并且 PT 值具有较高的准确性和可重复性,因而被视为等速向心收缩肌力测试中的黄金指标^[10]。

本研究表明:等长收缩肌力测试与等速向心收缩肌力测试中伸展、屈曲相关系数分别达 0.827 和 0.873,经双侧 Pearson 检验, $P < 0.05$,呈现高度相关性;二种方法测试的伸展、屈曲 PT 值建立的回归方程式经检验, $P < 0.05$,回归方程式成立并有意义。回归分析还表明:躯干伸展的等速向心收缩肌力测试值的变异中 68.3% 和屈曲等速向心收缩肌力测试值的变异中 76.2% 可由等长收缩肌力测试值的变化来解释,即等长收缩肌力测试值可以预测等速向心收缩肌力屈曲、伸展测试值的 76.2% 和 68.3%,由此可见二者之间良好的一致性,用等长收缩肌力测试来替代等速向心收缩肌力测试评定躯干肌的肌力改变程度是可行的。

另外,用等长收缩肌力测试来替代等速向心收缩肌力测试评定躯干肌的肌力改变程度似更加符合国际康复界近年来的腰痛防治原则。McKenzie^[11]认为,人们在日常生活中,大多都处于脊柱屈曲位,这种体位很容易产生脊柱姿势性紧张,长时间积累,会导致软组织机械性损伤,发生腰痛。由此产生的 McKenzie 治疗技术的核心内容就是强调脊柱伸展运动,避免过度屈曲,其自成体系的力学诊断理论、治疗技术和较突出的临床疗效,获得了国际康复治疗界的认可^[12-15]。从这一力学诊断理论来看,等长收缩肌力测试用于腰痛患者躯干功能测试避免了因躯干位移的改变,尤其是用力屈曲运动而

可能加重患者疼痛症状或病情的危险因素。

躯干的稳定性是躯干肌功能评价的另一重要内容。躯干肌在维持脊柱稳定性方面起着举足轻重的作用,从躯干屈伸肌的生物力学特性和参与的运动来看,躯干的稳定性和生理前凸的维持依靠脊柱本身结构和与之相关联的肌肉系统维持,而躯干运动的稳定性很大程度上来自躯干屈伸肌力大小及其比值的稳定,伸肌群肌力要大于屈肌群肌力,两者保持一定比例才能维持躯干生理前凸,两肌群协调作用,才能完成腰部的运动功能^[16-18]。而 F/E 反映了躯干活动中屈伸肌群之间的肌力平衡情况,对判断脊柱稳定性有一定意义,是评定肌力平衡及躯干生物力学稳定性的重要指标^[19-21]。

本研究表明:从等长收缩、等速向心收缩肌力测试的 F/E 值相关分析的散点图及二者之间相关系数($r = 0.18$)可明显看出二者无相关关系。从其本质来看,等速向心收缩肌力测试的 F/E 值是选取整个屈曲和伸展运动过程中最大力矩之比,而出现最大屈曲和伸展力矩并不在等速运动过程中的同一角度,等长收缩肌力测试的 F/E 值则是同一角度的屈曲、伸展峰力矩之比,故等长收缩与等速向心收缩肌力测试的 F/E 值之间无相关性。研究还发现,等速向心收缩肌力测试 F/E 值(平均 0.50 ± 0.15) 高于等长收缩测试 F/E 值(平均 0.30 ± 0.14),其差异有统计学意义($P = 0.000 < 0.05$),这只是说明二种测试用于判断躯干的屈伸稳定性在数值范围上有显著差异,并不能说明二者有其一不能用于躯干的屈伸稳定性的判断。

从躯干屈伸生物力学特性来看,当人体处于放松的中立位时屈伸肌力最具平衡性。从这一点来看,本研究所采用的端坐中立位测得等长收缩 F/E 值用于评价躯干肌屈伸肌力的平衡和躯干的稳定性应更具有合理性。当然,若能用等长收缩测试方法建立正常人群不同性别、不同年龄组段中立位的 F/E 正常值范围,用于判定临床腰痛患者躯干肌屈伸肌力 F/E 的改变程度,从而评价躯干的稳定性则更具有临床指导价值,值得我们进一步去研究。

综上所述,躯干屈伸肌等长收缩肌力测试能准确地反映躯干肌功能的变化,测试方法更简单,易取得受试者的理解和配合,并且避免了等速向心收缩肌力测试因位移的屈曲和伸展、尤其是屈曲活动可能导致患者的疼痛症状或病情加重的弊端,可作为临床评价腰痛患者躯干肌功能测试的可靠方法和客观指标。

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. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36:1296-1300.

- 2 成鹏,毕霞,仇瑶琴,等. 腰椎间盘突出症腰背等速肌力评定. 中国康复医学杂志, 2003,18:79-81.
- 3 Bayramoglu M, Akman MN, Kilinc S, et al. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain. Am J Phys Med Rehabil, 2001, 80:650-655.
- 4 成鹏,毕霞,郎海涛,等. 速度因素对躯干等速肌力测试影响的研究. 中国康复医学杂志, 2004,19:578-580.
- 5 Newton M, Waddell G. Trunk strength testing with iso-machines. Part 1: Review of a decade of scientific evidence. Spine, 1993,18:801-811.
- 6 Newton M, Thow M, Somerville D, et al. Trunk strength testing with iso-machines. part 2: experimental evaluation of the Cybex II back testing system in normal subjects and patients with chronic low back pain. Spine, 1993,18:812-824.
- 7 成鹏. 等速运动在康复医学的应用. 中国康复理论与实践, 1997,3:32-35.
- 8 白玉龙,范振华. 躯干屈伸肌群等速肌力和耐力的初步研究. 中国运动医学杂志, 1999,18:335-336.
- 9 曹永廉,孙启良,孙乔,等. 躯干肌屈伸肌力与年龄变化的关系. 中国康复医学杂志, 1999,14:19-20.
- 10 吴毅. 等速肌肉功能测试和训练技术的基本原理和方法. 中国康复医学杂志, 1999,14:44-47.
- 11 McKenzie R. Treat Your Own Back. 5th ed. Waikanae: Spinal Publications New Zealand Ltd, 1997. 37-46.
- 12 徐军. McKenzie 力学诊断和治疗方法在腰部疾病的应用. 中华物理医学与康复杂志, 2002,24:310-312.
- 13 黄杰,尤春景,陈勇. McKenzie 法与关节松动治疗腰椎间盘突出症的疗效分析. 华中科技大学学报医学版, 2002,31:101-102.
- 14 孙启良. McKenzie 疗法和腰痛治疗体操. 中华物理医学与康复杂志, 2001,23:197-198.
- 15 徐军,成鹏,黄国志. McKenzie 力学诊断和治疗技术研究进展. 中华物理医学与康复杂志, 2001,23:243-244.
- 16 Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK, et al. Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. Spine, 2001,26:724-730.
- 17 Radebold A, Cholewicki J, Panjabi MM, et al. Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain. Spine, 2000,25:947-954.
- 18 张德辉,黄昌林,吴健强,等. 训练性下腰痛患者躯干肌生物力学及相关研究. 解放军医学杂志, 2002,27:1023-1025.
- 19 张德辉,黄昌林,刘鼎成,等. 青年下背痛患者躯干肌及腰椎曲度的临床研究. 中华物理医学与康复杂志, 2003,25:469-471.
- 20 van Dieen JH, Cholewicki J, Radebold A. Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. Spine, 2003, 28:834-841.
- 21 Granata KP, Orishimo KF. Response of trunk muscle coactivation to changes in spinal stability. J Biomech, 2001, 34:1117-1123.

(修回日期:2005-02-07)

(本文编辑:熊芝兰)

大脑半球损伤对不同性别脑卒中患者认知功能的影响

王凯 顾亚萍

目前研究发现,人类大脑左、右半球认知功能存在着不对称性,即左大脑偏向于语言及运用功能,右大脑偏向于空间感知功能;同样男、女性之间大脑功能也存在着差异,女性在语言运用方面较男性流利,而男性在完成空间任务方面占优。当患者发生脑卒中后,其左、右大脑半球损伤对男、女性患者认知功能的影响是否亦不相同,本研究对此进行了探讨。现将结果报道如下。

对象与方法

一、一般资料

共选取 2002 年 8 月至 2003 年 6 月间在我院接受治疗的脑卒中患者 80 例,经积极治疗后均病情稳定,患者发病时间 ≤ 3 个月,符合 1995 年第 4 次全国脑血管病学术会议制定的脑血管病诊断标准,且经头颅 CT 或 MRI 证实;患者入选时意识清楚,发病前无认知障碍、精神病、药物滥用及酗酒史,均为右利手,剔除存在双侧脑部病变或不能配合检查的患者。本组患者中,男性 44 例,左大脑损伤 11 例(梗死 9 例,出血 2 例),年龄 (62.1 ± 7.37) 岁,受教育时间为 (10.73 ± 2.98) 年;右大脑损伤 33 例(梗死 18 例,出血 15 例),年龄 (65.1 ± 9.38) 岁,受教育时间为 (9.82 ± 2.38) 年;女性 36 例,左大脑损伤 10 例(梗死 9 例,出血

1 例),年龄 (66.9 ± 6.36) 岁,受教育时间为 (6.00 ± 2.40) 年;右大脑损伤 26 例(梗死 22 例,出血 3 例,混合性 1 例),年龄 (67.4 ± 8.85) 岁,受教育时间为 (7.52 ± 2.37) 年。上述各型患者年龄间差异均无统计学意义,但女性受教育程度低于男性,差异有统计学意义($P < 0.001$)。

二、评价方法

参照中国康复研究中心从美国 Maddak Inc 公司引进的 LOTCA 成套认知评定方法,并将其改进后使之适应中国国情,上述患者在住院第 1 周内由同一位经专门培训的治疗师进行认知功能评定,正常值参考中国康复医学诊疗规范制定的 LOTCA 正常标准值^[1]。

三、数据分析

患者认知评定数据采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,对存在同侧大脑病变的男、女性患者间以及相同性别的左、右侧大脑病变患者间的评定数据进行比较(统计学方法为 t 检验), $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

经 LOTCA 检测发现(具体数据见表 1),上述患者在地点、时间、空间知觉、图片排序 A 及图片排序 B 方面均较正常值降低;其中男性右大脑病变患者物品视认评分低于正常值;女性患