

## 健康青年人肘关节屈伸肌等速重复测试分析

陈文红<sup>1</sup> 王国新<sup>1</sup>

**摘要** 目的:观察健康青年人肘关节屈伸肌两次等速测试结果是否存在差异。方法:康复专业三年级学生 20 例间隔一周进行双侧肘关节等速测试,速度分别为 60°/s、90°/s 和 180°/s。采用配对 *t* 检验比较两次测试间峰力矩(PT)、单次最大做功(TW)、平均功率(AP)、总做功量(STW)的差异,并计算两次测试变化情况(即第 2 次测试值-第 1 次测试值/第 1 次测试值)。结果:伸肌 60°/s 时, TW、STW 两次测试间差异有显著性意义( $P<0.05$ ),其余指标  $P>0.05$ ;屈肌 60°/s 时 PT、各测试速度时 STW 两次测试间比较  $P>0.05$ ,其余指标差异有显著性意义( $P<0.05$ )。所有指标两次测试的平均数值接近,但个体变化相差较大,总体上显示第二次较第一次增加(除伸肌 60°/s 时 TW 和 STW 降低外),慢速运动较快速运动变化小。结论:肘关节等速重复测试可比较不同个体组内的差异,比较每一个体的前后差异作用不能肯定。

**关键词** 肘关节;等速测试;可靠性

**中图分类号**:R318,R873 **文献标识码**:B **文章编号**:1001-1242(2008)-01-0055-02

等速技术是目前肌力测试中较为准确、客观的方法,临床可以通过等速肌力测试了解肌肉功能、评价治疗效果。由于各种因素的影响,等速重复测试之间存在一定的误差<sup>[1]</sup>,多篇文章报道研究膝关节、肩关节、髋关节、躯干肌肉等速测试的可信度<sup>[2-6]</sup>,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,表明等速肌力测试结果稳定可靠,具有较好的可重复性。但少见关于肘关节重复测试可靠性的研究报告,实际工作中有时发现肘关节短时间内的重复测试结果存在差异而又难以病情变化或训练效应解释。本研究选择健康青年人间隔 1 周进行 2 次肘关节等速测试,观察测试过程不变的情况下结果是否存在差异。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

在我科临床实习的卫校康复专业三年级学生 20 例,其中男 7 例,女 13 例。平均体重  $55.0\pm 7.7\text{kg}$ (41—66kg),所有学生均进行双侧肘关节屈伸肌等速测试,实际得到 40 侧测试数据。

### 1.2 测试方法

测试仪器为 Cybex-Norm 型等速肌力测试系统,按常规要求和程序进行操作<sup>[7]</sup>。测试前讲解测试内容和目的,按优势侧先行测试原则自行决定左右两侧肘关节测试顺序。受试者正式测试前在仪器上进行 3 次亚极量运动的尝试,以熟悉测试模式。测试过程中要求受试者在整个关节活动范围内做最大的努力和最快速度的肘屈伸运动。运动方式为等速向心运动,测试速度分别为 60°/s、90°/s 和 180°/s,运动次数分别为 5 次、5 次和 20 次。一周内按同样方法再次测试,两次测试之间无训练或其他特殊情况发生,生活无特殊改变。

### 1.3 观察指标

系统自动完成测试曲线并记录数据。选择以下指标进行统计分析:峰力矩(peak torque, PT)、单次最大做功(total work, TW)、平均功率(average power, AP)、总做功量(set total work, STW)。另外计算两次测试变化情况,以公式[(第 2 次测试值-第 1 次测试值)/第 1 次测试值] $\times 100\%$ 计算得到。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS11.5 软件比较两次测试数据,检验方法为配对 *t* 检验,设定显著性水平为  $P<0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 两次测试比较

伸肌 60°/s 时 TW、STW 两次测试间差异有显著性意义( $P<0.05$ ),其余指标  $P>0.05$ 。屈肌除 60°/s 时 PT、各测试速度时 STW 两次测试间比较  $P>0.05$  外,其余指标差异有显著性意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 肘关节两次等速测试比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

|         | 伸肌          |                         | 屈肌          |                        |
|---------|-------------|-------------------------|-------------|------------------------|
|         | 第 1 次       | 第 2 次                   | 第 1 次       | 第 2 次                  |
| PT(N·m) |             |                         |             |                        |
| 60°/s   | 24.8±13.2   | 23.6±13.4               | 22.7±9.4    | 23.7±10.1              |
| 90°/s   | 18.3±10.5   | 18.0±10.0               | 17.2±8.7    | 18.7±8.6 <sup>①</sup>  |
| 180°/s  | 10.7±5.1    | 11.3±6.3                | 8.9±5.2     | 10.6±5.5 <sup>①</sup>  |
| TW(J)   |             |                         |             |                        |
| 60°/s   | 42.6±22.8   | 38.0±21.6 <sup>①</sup>  | 36.5±19.1   | 39.7±18.3 <sup>①</sup> |
| 90°/s   | 32.3±21.1   | 30.9±17.5               | 28.1±17.3   | 31.9±15.0 <sup>①</sup> |
| 180°/s  | 16.4±11.3   | 15.4±10.9               | 12.5±8.9    | 15.1±9.7 <sup>①</sup>  |
| AP(W)   |             |                         |             |                        |
| 60°/s   | 14.1±8.4    | 14.2±8.6                | 12.31±7.1   | 14.8±7.7 <sup>①</sup>  |
| 90°/s   | 15.2±10.5   | 15.6±9.6                | 13.8±9.1    | 16.0±8.9 <sup>①</sup>  |
| 180°/s  | 12.1±9.1    | 12.0±9.7                | 9.5±7.8     | 12.0±8.3 <sup>①</sup>  |
| STW(J)  |             |                         |             |                        |
| 60°/s   | 177.8±97.0  | 157.2±93.4 <sup>①</sup> | 156.9±90.8  | 172.7±84.5             |
| 90°/s   | 138.7±91.8  | 132.0±77.0              | 121.8±78.9  | 136.3±69.0             |
| 180°/s  | 260.2±191.6 | 245.0±185.9             | 185.7±141.5 | 218.3±145.8            |

注:①表示两次测试间比较  $P<0.05$

### 2.2 两次测试变化

各指标变化在 10%以上者占多数,总体上显示第二次较第一次增加(除伸肌 60°/s 时 TW 和 STW 降低外),慢速运动较快速运动变化小,见表 2。

## 3 讨论

康复医学科众多患者涉及运动功能障碍,肌肉训练和多

1 南京医科大学第一附属医院康复医学科,南京 210029

作者简介:陈文红,女,主管技师

收稿日期:2007-05-16

表2 肘关节伸、屈肌两次等速测试变化

|            | 0—10%<br>(侧) |    | 10%—20%<br>(侧) |    | 20%以上<br>(侧) |    |
|------------|--------------|----|----------------|----|--------------|----|
|            | 伸肌           | 屈肌 | 伸肌             | 屈肌 | 伸肌           | 屈肌 |
| <b>PT</b>  |              |    |                |    |              |    |
| 60°/s      | 12           | 19 | 13             | 7  | 15           | 14 |
| 90°/s      | 11           | 10 | 14             | 12 | 15           | 18 |
| 180°/s     | 14           | 10 | 10             | 3  | 16           | 27 |
| <b>TW</b>  |              |    |                |    |              |    |
| 60°/s      | 14           | 14 | 8              | 9  | 18           | 17 |
| 90°/s      | 5            | 13 | 10             | 8  | 25           | 19 |
| 180°/s     | 6            | 7  | 8              | 5  | 26           | 28 |
| <b>AP</b>  |              |    |                |    |              |    |
| 60°/s      | 11           | 9  | 10             | 8  | 19           | 23 |
| 90°/s      | 4            | 5  | 8              | 15 | 18           | 20 |
| 180°/s     | 2            | 6  | 6              | 3  | 32           | 31 |
| <b>STW</b> |              |    |                |    |              |    |
| 60°/s      | 7            | 15 | 13             | 6  | 20           | 19 |
| 90°/s      | 5            | 11 | 10             | 6  | 25           | 23 |
| 180°/s     | 10           | 7  | 6              | 8  | 24           | 25 |

次评价成为必然,因而等速肌力测试受到广泛重视,已经成为评定肌肉力量及特征的重要指标之一。对其可靠性研究虽然多采用 ICC 分析,但配对  $t$  检验也是可靠性研究的方法之一,本研究显示伸肌多数指标第2次较第1次稍有减少,并无显著性意义,但屈肌所有指标第2次较第1次均稍有增加,且多数具有显著性意义,这可能是由于受试者第2次测试时对等速运动过程已能熟练掌握即“神经再学习”的效果。薛刚等<sup>[4]</sup>对肩关节伸肌的等速测试也显示第二次测试的 PT、AP 和 TW 值均较初次测试有所提高,并具有显著性差异。两次测试虽然存在差异,但从表1可以看出这种数值差异不大,这与对其他关节等速运动研究显示前后测试资料也存在一定误差,但相关性在良好以上相符<sup>[8]</sup>。因此,总体来说肘关节等速测试的重测结果可应用于不同患者组内比较。

虽然肘关节等速肌力测试结果总体可靠,但对患者个体而言,多次测试结果之间的变化是否能够代表相应肌力的增加或减少?在研读测试报告时是否应该考虑可能存在难以消除的影响因素?本研究观察两次测试变化情况的方法和目前临床判断多次测试结果变化的方法一致,表2示,就个体而

言多数受试者第2次测试指标的增减在10%以上,随着运动角速度的增大,两次测试的变化也增大,而且屈肌的变化似乎比伸肌明显。特别要指出的是两次测试变化值的标准差较大,说明个体变化之间的差距也较大。等速肌力测试结果受到很多因素如受试者主观用力程度、测试时间、对测试过程熟练程度等的影响<sup>[8]</sup>,肘关节活动度较大、测试中肢体不易固定难以保持一致位置、运动中关节难以与测力计的轴始终保持一致可能是本研究中两次测试个体变化较大的原因,虽然研究对象为康复专业学生,理解并配合测试要求,选择其进行重复测试,可以最大限度地减少研究对象自身的影响因素,但结果显示难以消除这种变化,因此,肘关节等速测试的重测结果应用于患者的个体比较存在疑问。我们认为肘关节等速重复测试可以比较不同患者组内的差异,比较一个患者的前后差异或个体之间的差异作用不能肯定。

## 参考文献

- [1] 徐军,黄美光.等速测试程序[J].中国康复医学杂志,1998,13(5): 237.
- [2] 吴毅,李云霞,胡永善,等.用 Cybex-6000 系统进行膝屈伸肌等速肌力测试的可靠性研究[J].中国康复医学杂志,1996,11(6): 254—256.
- [3] 郑光新,邹霞,周贤丽,等.股四头肌腓绳肌等速肌力测试的信度研究[J].中华理疗杂志,1996,19(2):83:86.
- [4] 薛刚,黄昌林,吴建强,等. Cybex-6000 系统测试肩关节伸肌群向心-离心收缩的信度研究 [J]. 中国康复理论与实践,2005,11(4):252—253.
- [5] 成鹏,黄杰,仇瑶琴,等.躯干等速肌力测试重测信度研究[J].中国康复医学杂志,2006,21(1):50—52.
- [6] 徐军,黄美光,徐民.应用 Kim-com 等速装置进行髋关节内旋测试的可靠性[J].中国运动医学杂志,1995,14(4):44.
- [7] 吴毅.等速肌肉功能测试和训练技术的基本原理和方法 [J]. 中国康复医学杂志,1999,14(1):44.
- [8] 倪国新.等速肌力测试的可靠性及相关因素 [J]. 中国康复医学杂志,1999,18(4):355.