

## 5 次坐立试验对老年人运动功能的评估价值

刘立明, 瓮长水, 王娜, 朱才兴, 焦伟国, 成忠实

**[摘要]** 目的 探讨 5 次坐立试验(FTSST)作为一个快捷简单的测量工具在评估在老年人运动功能中的价值。方法 65 例老年人参与本研究。21 名老年人在间隔 1 周时间被同一测试者重复测试 1 次 FTSST, 以作为重测信度研究。对 65 名老年人进行 FTSST、下肢肌力测定和计时“起立-行走”测试(TUGT)的测试。所得资料以 Pearson 相关系数分析和逐步回归分析检验 FTSST 与运动功能变量的关联程度。结果 FTSST 显示较好的重测信度( $ICC=0.91$ ,  $95\%CI:0.79\sim0.96$ )。FTSST 时间与年龄、下肢肌力和 TUGT 呈中度相关( $P<0.05$ )。下肢肌力是影响 FTSST 时间重要的决定因素。结论 FTSST 方法具有较好的重测信度, 并它可以反应出老年人运动功能状态。

**[关键词]** 老年人; 5 次坐立试验; 评估; 运动功能

**Five-times Sit-to-Stand Test on Physical Performance for Older People** LIU Li-ming, WENG Chang-shui, WANG Na, et al. Department of Rehabilitation Medicine of Nan Lou, The General Hospital of PLA, Beijing 100853, China

**Abstract:** **Objective** To determine the value of the five-times sit-to-stand test (FTSST) on assessment of physical performance for older people. **Methods** 65 volunteers participated in this study. 21 of them were evaluated the FTSST twice by the same raters within one week. Test-retest reliability assessed using intraclass correlation coefficients (ICC). 65 volunteers were tested for the FTSST, the Timed "up & go" test (TUGT) and the strength of lower limbs. The Pearson's correlation ( $r$ ) and stepwise regression analysis was used to examine the relationship between these variables and the FTSST time. **Results** The FTSST showed good test-retest reliability ( $ICC=0.91$ ,  $95\%CI:0.79\sim0.96$ ). The TUGT, the strength of lower limbs and age were significantly related to the FTSST time ( $P<0.05$ ). The strength of lower limbs was important clinical factor to consider in determining the FTSST time. **Conclusion** The FTSST showed good test-retest reliability and can reflect the physical functional status of older people.

**Key words:** older people; five-times sit-to-stand test; assessment; physical function

**[中图分类号]** R454 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-9771(2010)04-0359-03

**[本文著录格式]** 刘立明, 瓮长水, 王娜, 等. 5 次坐立试验对老年人运动功能的评估价值[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(4): 359—361.

坐立试验(sit-to-stand test, SST)设计之初是用来检查老年人日常生活动作所需的下肢功能性肌力<sup>[1]</sup>。由于老年人随着年龄增加或疾病困扰, 其平衡、转移和行走等功能性活动能力常受到不同程度影响, 并存在跌倒的危险, 故坐立试验在国内外常用于评估老年人下肢肌力、平衡和移动能力<sup>[2-4]</sup>。目前坐立试验方法根据限定动作完成次数和限定测试时间而分为两类, 前者包括 1 次、3 次、5 次和 10 次坐到站动作测试; 后者包括 10 s 和 30 s 内完成坐到站动作测试, 其中 5 次坐立试验(five-times sit-to-stand test, FTSST)和 30 s 坐立试验使用较多<sup>[4-5]</sup>。本研究目的是评估 FTSST 作为一个快捷简单的测量工具在评估老年人运动功能中的价值, 为临床评定提供依据。

### 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 受试者来自 2008 年 5 月至 2010 年 12 月间在解放军总医院南楼康复医学科就诊并自愿参与本研究的老年人。本研究共招募老年人 65 名, 其中男性 57 名, 女性 8 名; 年龄 60~89 岁, 平均年龄 72.8 岁; 身高( $168.6\pm6.7$ ) cm; 体重( $70.9\pm9.7$ ) kg。受试者的入选标准: 所有受试者均无严重神经系统、心

血管系统、呼吸系统疾病, 髋、膝关节疼痛炎症等症状, 并且在过去 1 年未有任何一侧下肢受伤或手术。排除标准: ①下肢疼痛、严重关节炎、神经系统及心血管疾病而影响测试者。②存在其他限制活动的并发症者。

**1.2 研究工具** 包括: ①基本数据调查和测量: 包括基本人口学变量, 如: 性别、年龄、身高和体重等, 以及基本病史资料采集。②FTSST 方法<sup>[4]</sup>: 受试者坐在 43 cm 高无扶手的椅子上, 双脚着地, 背部不贴靠椅背, 双手交叉于胸前, 在听到测试开始命令后, 以最快的速度完成 5 次起立和坐下动作。记录受试者完成 5 次起坐动作的时间。在测试过程中要求受试者双手必须交叉于胸前不能分开, 站立时要求膝关节完全伸直。测试过程中可以给予受试者口头鼓励。当测试者说“开始”后, 不论受试者是否立即起身, 即开始计时, 记录受试者完成 5 次起坐动作的时间。测试进行 3 次, 测试间隔休息 1 min。③下肢伸展肌力测试: 本研究使用功能性蹲屈测试训练仪(Functional Squat System, 2031 CW Harlem, The Netherlands)对受试者下肢整体伸展肌力进行测量。此设备系统仿照立位蹲起动作模式, 采用独特的仰卧式蹲屈动作, 可在闭链动作下肢功能测试和训练。设备的硬件主要成份包括一个踏板、一座可选取铅块重量的缆绳系统、一个可调整与滑动的背靠板和一台连接到设备上的计算机。硬件上所感应的讯号, 须经由连接的计算机软件予以显示及判读。

作者单位: 解放军总医院南楼临床部康复医学科, 北京市 100853。

作者简介: 刘立明(1961-), 女, 河北唐山市人, 副主任技师, 主要研究方向: 老年神经康复和骨科康复。通讯作者: 瓮长水。

本研究根据功能性蹲屈测试训练仪的下肢肌力测试命令程序,对受试者进行下肢等长伸展肌力测试。测试先左右后顺序进行。测试前给予受试者 1~2 次练习以熟悉测试程序。整个测试过程由计算机监控并记录测试数据。每侧下肢测试 1 次。测试数据采集包括每侧下肢的最大等长伸展肌力值,此测试具有较好信度<sup>[6]</sup>。④计时“起立-行走”测试(Timed "up and go" test, TUGT)方法<sup>[7]</sup>;本研究采用 TUGT 评估受试者的平衡功能和移动能力。正式测试前允许受试者练习 1~2 次,以确保受试者理解整个测试过程。测试进行 3 次,测试间隔休息 1 min。

**1.3 研究步骤** 符合本研究标准的受试者,经过详细说明测试方法及流程,在征求受试者本人同意及获得个人基本资料后即开始进行 FTSST、TUGT 和下肢伸展肌力测试,为避免 3 项测试相互影响,3 项测试的顺序为随机测试。在间隔 1 周后由同一测试者对受试者进行第 2 次 FTSST 测试。两次测试期间嘱受试者避免进行任何形式的肌力训练或剧烈劳动。

**1.4 数据处理** 采集受试者包括年龄、身高和体重等的基本数据资料,并计算出身体质量指数(Body Mass Index, BMI)。下肢等长伸展肌力数据采用双下肢的最大等长伸展肌力的平均值,将肌力值换算为 kg 为单位,并将肌力值除以体重指数以标准化。FTSST 和 TUGT 数据取其测试 3 次的平均数值作统计分析。

**1.5 统计学分析** 本研究所采集的各种数据均输入 SPSS 17.0 软件包统计软件包进行统计学分析。所有的数值均以( $\bar{x}\pm s$ )方式表示。以组内相关系数(intra-class correlation coefficient, ICC)检验 2 次 FTSST 测试的一致性。ICC(3,1)值 0.75 以上代表极好的信度,0.4~0.75 代表中等到较好的信度,<0.40 信度差<sup>[8]</sup>。以 Pearson 相关系数来分析 FTSST 的时间与年龄、身高、体重、BMI、最大伸展肌力、TUGT 的相关性。以下肢最大伸展肌力和年龄作为自变量,以 FTSST 的时间为应变量,以逐步回归分析检验上述变量与 FTSST 的时间的关联程度。本研究显著性水平设定为  $P=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 FTSST 的重测信度检验** 21 名受试者参与 FTSST 重测信度的研究,其中男性 20 名,女性 1 名;年龄 63~85 岁,平均年龄( $73.1\pm 7.6$ )岁。FTSST 重测的 ICC=0.91(95%CI: 0.79~0.96),提示 FTSST 具有极佳的重测信度。

**2.2 FTSST 与运动功能的关系** 65 名受试者完成本研究全部测试。见表 1。FTSST 与身高、体重和 BMI 之间无显著相关性( $P>0.05$ );FTSST 与年龄、下肢肌力和 TUGT 之间显著相关( $P<0.05$ )。逐步回归分

析发现下肢最大伸展肌力是 FTSST 的时间决定因素,其复相关系数(Multiple R):0.448;决定系数( $R^2$ ):0.201,说明下肢最大伸展肌力可以解释 20%的 FTSST 时间的变化。

表 1 测试结果及与 FTSST 相关性

变量	$\bar{x}\pm s$	FTSST	
		Pearson's r	P
年龄(岁)	72.8±7.3	0.32	<0.01
身高(cm)	168.6±6.7	-0.04	>0.05
体重(kg)	70.9±9.7	-0.08	>0.05
BMI(kg/cm <sup>2</sup> )	24.8±2.3	-0.12	>0.05
下肢肌力(kg/kg)	0.4±0.1	-0.45	<0.001
TUGT(s)	8.3±2.8	0.55	<0.001
FTSST(s)	10.4±3.1	-	-

## 3 讨论

坐到站动作是人类功能性动作构成的基本要素之一,也是在日常生活中高频率重复的动作。坐到站动作过程中所需要的关节力矩远比正常步行时大,因此有些老年人能够行走却无法顺利完成坐到站的动作<sup>[9]</sup>。FTSST 作为一套简单易行的测试方法,可以快速评估老年人坐到站动作能力,为临床上评估老年人运动功能提供参考。

本研究发现,FTSST 具有极佳的重测信度(ICC=0.91,95%CI:0.79~0.96)。与以往研究结果相比较,Bohannon 等以 94 名年龄范围在 19~84 岁的社区成年人为研究对象(平均年龄 51 岁),其报道中 FTSST 重测信度的 ICC 为 0.956<sup>[4]</sup>,比本研究的 ICC 值高,可能与本研究的受试者样本量较小及受试者均为老年人有关。在 Lord 等在预实验中以 30 名老年人为研究对象,其报道中 ICC 为 0.89(95%CI:0.79~0.95)<sup>[10]</sup>,与本研究的结果基本一致。在许多研究报道中常用 FTSST 作为评估老年人下肢力量简便测试替代方法<sup>[1,3,5]</sup>。本研究所采用功能性蹲屈测试训练仪,设置测试体位为屈髋和屈膝为 90°位置的仰卧位,屈腿足蹬踏板,采用较为安全的等长肌力测试方式,在闭链动作下模仿起立动作的用力过程,可以反映闭链运动的多关节活动模式下肢功能性肌力。本研究中我们发现,FTSST 时间与下肢等长伸展肌力呈中度相关,下肢最大伸展肌力可以解释 20%的 FTSST 时间的变化。在以往研究也发现坐到站测试的时间与下肢肌力呈中度相关,其中股四头肌群的力量是影响老年人坐到站测试的时间的最主要因素( $R^2=0.165$ )<sup>[11]</sup>。本文研究结果说明,FTSST 时间可以反映整体下肢力量的水平,也提示可以作为评估老年人下肢力量简便方法。

TUGT 测试过程中受试者经过起立、行走、转身、再行走、然后坐下等一系列功能活动,而这些功能活动都是受试者日常生活中最为基本的活动技巧,因此

TUGT 作为一个筛查和评价工具常用于描述老年人功能移动能力和基本活动技巧。目前研究发现在 TUGT 时间与老年人的平衡能力和步行速度之间有较高的相关性<sup>[12]</sup>。在本研究中我们发现 FTSST 时间与 TUGT 时间呈中度相关。在以往研究发现坐到站测试的时间与老年人的平衡能力、步行速度、感觉功能及精神状态相关,认为坐到站测试不仅是评估老年人下肢力量简便方法,也是反映老年人身体和心理功能指标<sup>[10]</sup>。本文研究结果也说明 FTSST 可以反映的老年人运动功能的水平。

本研究的不足之处主要为样本量较小,对于受试者也仅选择具备步行能力的老年人,并且老年女性受试者入选较少,应在后续的研究中扩大样本量,充分验证 FTSST 在老年人功能评估和预测中的价值。

总之,本研究结果提示,FTSST 在老年人功能评估中具有极好的重测信度,可以较好的反映老年人下肢肌力和功能性活动等运动功能,推荐在老年人功能评估中应用。

## [参考文献]

- [1]Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength [J]. Am J Med, 1985, 78(1): 77—81.
- [2]Meretta BM, Whitney SL, Marchetti GF, et al. The five times sit to stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation [J]. J Vestib Res, 2006, 16(4—5): 233—243.

- [3]Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles[J]. Percept Mot Skills, 1995, 80(1): 163—166.
- [4]Bohannon RW, Shove ME, Barreca SR, et al. Five-repetition sit-to-stand test performance by community-dwelling adults: A preliminary investigation of times, determinants, and relationship with self-reported physical performance [J]. Isokinet Exerc Sci, 2007, 15(2): 77—81.
- [5]Netz Y, Ayalon M, Dunskey A, et al. The multiple-sit-to-stand field test for older adults: what does it measure? [J]. Gerontology, 2004, 50(3): 121—126.
- [6]王娜, 瓮长水, 朱才兴, 等. 功能性蹲屈测试系统在老年人下肢等长肌力测量中的重测信度[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 19—20.
- [7]瓮长水, 田哲, 李敏, 等. “起立-行走”计时测试在评定脑卒中受试者功能性移动能力中的价值[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(12): 733—735.
- [8]Fleiss JL. The Design and Analysis of Clinical Experiment [M]. New York: John Wiley Sons, 1986: 1—31.
- [9]Ikezo T, Asakawa Y, Hazaki K, et al. Muscle strength and muscle endurance required for independent walking in the elderly[J]. J Phys Ther Sci, 1997, 9(1): 19—22.
- [10]Lord SR, Murray SM, Chapman K, et al. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2002, 57(8): M539—543.
- [11]Takai Y, Ohta M, Akagi R, et al. Sit-to-stand test to evaluate knee extensor muscle size and strength in the elderly: a novel approach [J]. J Physiol Anthropol, 2009, 28(3): 123—128.
- [12]Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons[J]. J Am Geriatr Soc, 1991, 39(2): 142—148.

(收稿日期: 2010-02-08)