

老年人运动能力与跌倒风险的相关性研究

陈洁颖¹, 卢昭延²

¹内蒙古师范大学体育学院, 内蒙古 呼和浩特

²广州体育学院运动与健康学院, 广东 广州

Email: cjwingwing@163.com

收稿日期: 2020年11月18日; 录用日期: 2020年12月8日; 发布日期: 2020年12月15日

摘要

通过选取37例广州市某三级甲等医院康复科住院的老年患者作为研究对象, 采用等速肌力测试测量下肢肌肉力量, 6 min步行测试和“起立-行走”计时测试测量运动能力, 并对其进行跌倒风险评估。探讨老年人下肢肌力、6 min步行试验(6 Minutes Walk Test, 6MWT)、“起立-行走”计时测试(Time “Up and Go” Test, TUGT)与跌倒风险的关系。结果表明, 下肢肌力、6MWT、TUGT与跌倒风险评估量表评分相关性高, 都可以有效预测老年住院患者跌倒危险。加强下肢肌力训练、运动心肺功能训练、单位时间内转移步行能力训练可以有效提高老年人防跌倒能力。

关键词

跌倒风险, 等速肌力测试, 6分钟步行测试, “起立-行走”计时测试

A Study on the Correlation between Exercise Ability and Fall Risk in the Elderly

Jieying Chen¹, Zhaoyan Lu²

¹College of Physical Education, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

²School of Sports and Health, Guangzhou Institute of Physical Education, Guangzhou Guangdong

Email: cjwingwing@163.com

Received: Nov. 18th, 2020; accepted: Dec. 8th, 2020; published: Dec. 15th, 2020

Abstract

37 Elderly patients hospitalized in the rehabilitation department of a tertiary first-class hospital in Guangzhou were selected as the research objects. The lower limb muscle strength was measured by Isokinetic Muscle Strength Test; 6 Minutes Walking Test and “Stand-Up Walking” Timing

文章引用: 陈洁颖, 卢昭延. 老年人运动能力与跌倒风险的相关性研究[J]. 体育科学进展, 2020, 8(4): 284-289.

DOI: [10.12677/aps.2020.84046](https://doi.org/10.12677/aps.2020.84046)

Test were used to test the motor ability; and the fall risk was evaluated. To investigate the relationship between lower limb muscle strength, 6 Minutes Walk Test (6MWT), Timed "Up and Go" Test (TUGT) and fall risk in the elderly. The results showed that lower limb muscle strength, 6MWT and TUGT were highly correlated with the fall risk assessment scale score, which could effectively predict the fall risk of elderly inpatients. Strengthening the lower limb muscle strength training, cardiopulmonary function training and transferring the walking ability training in unit time can effectively improve the elderly ability to prevent falls.

Keywords

Fall Risk, Isokinetic Muscles Testing, 6 Minutes Walk Test, Timed "Up and Go" Test

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着我国老龄化进程的加快, 主要发生于老年人群体的跌倒行为已成为影响老年人健康的主要问题之一, 并已成为我国社会的主要公共卫生问题之一。我国 65 周岁及以上老年人有 150,000,000 人, 若按照三成的发生概率估计, 每一年会有 4000 多万老年人至少每人发生 1 次跌倒。国外老年人摔倒的发生率也同样严重, 根据美国疾病控制和预防中心的数据显示, 美国每年有 30% 的 65 岁以上老人有跌倒行为发生[1]。这不仅给老年人的身体及心理健康带来伤害, 还会严重影响老年人的日常活动和生活质量, 同时还会加重社会和家庭的负担[2] [3]。往往老年人跌倒的主要原因是支撑力弱、稳定性差, 肌肉的衰老, 严重影响了老年人的日常生活质量和幸福指数, 而跌倒是老年人肌肉衰老的重要表现[4]。已有研究表明, 在评估老年人跌倒危险因素时, 肌肉功能障碍可直接引起老年人步态的生物力学改变, 其表现是步态不稳定以及容易跌倒[5]。本研究拟对老年人的运动能力进行相关测定, 分析下肢肌力、6MWT 和 TUGT 在预测老年患者跌倒风险方面的相关性, 为比较老年患者跌倒风险评估方法和提高防跌倒能力提供康复训练的建议。

2. 对象和方法

2.1. 对象

选取广州市某三级甲等医院康复科住院的 37 例年龄在 70~100 岁的老年患者。纳入标准: 1) 能主动配合完成评估治疗; 2) 病情稳定, 可以主动完成转移和步行; 3) 无合并支气管哮喘。排除标准: 1) 类风湿关节炎并长期服用药物; 2) 严重的肝功能衰竭和肾功能衰竭; 3) 精神异常、认知障碍者; 4) 无法下床; 5) 疼痛导致无法完成测量者或因其他原因无法完成测量者; 6) 心肺功能障碍; 7) 拒绝服从治疗建议及拒绝接受康复锻炼的患者。

2.2. 方法

2.2.1. 基本情况

采集受试者的基本情况及既往病史, 包括受试者的出生日期、性别、年龄、个人史、疾病史(心脑血管疾病、糖尿病、肿瘤、骨质疏松/骨折等)、用药情况, 测量患者身高、体重、血压。

2.2.2. 肌肉力量评估

采用 ISOMED 2000 等速肌力测试仪, 选取 60°/s 角速度测试膝关节屈伸力矩, 测量 10 次, 取峰力矩。每次测量之间休息 2 分钟。结果数据选取下肢肌力较差一侧膝关节屈伸峰力矩。

2.2.3. “起立—行走” 计时测试(Timed “Up and Go” Test, TUGT)

受试者穿普通鞋, 坐在一张高约 46 cm 有靠背的椅子上, 且必须要有扶手, 扶手高约 20 cm, 身体向后靠椅背, 双手平放在两侧的扶手上。要求受试者从椅子上站起来, 直线行走 3 米, 绕过标记栏走回到椅子上并转身坐下。在测试过程中如无意外任何人不能给与任何帮助。记录受试者背部离开椅子并再次坐下(臀部接触椅子表面)所需的时间(单位为 s)。进行相同的试验 3 次, 休息时间间隔为 1 分钟。在本研究中, 以三次测试的平均值作为测试结果。当步行速度低于 0.8 m/s 时, 即说明身体机能下降。

2.2.4. 6 分钟步行测试 (6 Minutes Walk Test, 6MWT)

受试者的每一次测试都需在 1d 中的相同时间段内进行。测试前受试者应在测试场地的座椅休息不少于 10 分钟, 测量脉搏及血压并复核并确认是否存在禁忌证, 填写相关记录表, 向受试者讲解测试过程。用 Borg 分级评价受试者运动前是否出现呼吸困难和全身疲劳, 引导受试者前往起始线, 定时器调到 6 分钟, 开始行走就启动计时器。在一定范围内受试者尽自己能力进行行走。结束后记录圈数, 统计患者总步行距离, 观察受试者呼吸变化, 并立刻用 Borg scale 分级评价患者是否呼吸困难和全身疲劳情况监测以及记录受试者血压、心率。

2.2.5. 跌倒风险评估

采用广东省人民医院患者跌倒风险评估量表, 该量表与 Morse 跌倒评估量表对照进行测试验证, 并经多轮专家问卷咨询, 临床验证量表有较好的信效度, 对老年住院患者跌倒风险预测准确性好, 可应用于临床[6]。量表评估内容有以下: 年龄、1 年内跌倒史、精神状态、头晕程度、排泄变化、视力情况、药物因素、身体虚弱/乏力、起立测试、步态/平衡、依从性、环境因素、血红蛋白值、血钙值这 14 个条目 35 个赋值子条目, 老年跌倒量表的评估分值按照 0~20 分低危风险; 21~40 分中危险, ≥ 41 分高风险为标准, 分数越高, 患者跌倒风险越高。跌倒风险评估量表具有较好的信效度、区分度, 能较好地预测住院病人的跌倒风险, 且效果优于 Morse 跌倒评估量表[7]。

2.3. 统计学方法

利用 Excel 软件进行资料的数据管理, 采用 SPSS 19.0 进行统计学分析。所有计量资料采用均数 ± 标准差表示, 所得数据呈正态分布。相关性分析运用 Pearson、Spearman 检验方法进行, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 基本情况

本研究共纳入 37 例老年患者作为受试者, 平均年龄为 87.22 ± 3.52 岁。受试者基本情况见表 1。

Table 1. Basic information of subjects

表 1. 受试者基本情况

例数	性别(男:女)	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
37	26:11	87.22 ± 3.52	162.95 ± 8.19	61.27 ± 12.92

3.2. 测量指标与跌倒风险评估的相关性

经 Pearson 相关性分析, 跌倒风险评估量表评分与年龄呈正相关, $r = 0.37$ ($P < 0.05$); 跌倒风险评估量表评分与屈膝肌力、伸膝肌力、6MWT 距离、TUGT 步速之间呈负相关($P < 0.05$); 跌倒风险评估量表评分与 TUGT 时间不相关($P > 0.05$)。见表 2。

Table 2. Correlation between fall risk score and age, muscle strength, TUGT, and 6MWT

表 2. 跌倒风险评估与年龄、肌力、TUGT、6MWT 的相关性

	年龄		屈膝肌力		伸膝肌力		6MWT 距离(m)		TUGT 时间(s)		TUGT 步速(m/秒)	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
跌倒风险评估	0.37	0.024	-0.45	0.004	-0.52	0.001	-0.42	0.008	0.31	0.056	-0.34	0.039

3.3. 测量指标与 6MWT 距离的相关性

6MWT 距离与屈膝肌力、伸膝肌力呈正相关($P < 0.05$)。见表 3。

Table 3. The correlation between 6MWT distance and flexor/extensor muscle strength

表 3. 6MWT 距离与屈/伸膝肌力的相关性

	屈膝肌力		伸膝肌力	
	r	P	r	P
6MWT 距离(m)	0.619	<0.05	0.513	<0.05

3.4. 测量指标与 TUGT 步速的相关性

如表 4, TUGT 步速与屈膝肌力、伸膝肌力、6MWT 距离呈正相关($P < 0.01$); TUGT 步速与 TUGT 时间呈负相关, $r = -0.747$ ($P < 0.01$)。

Table 4. The correlation between TUGT pace and flexor/extensor muscle strength, 6MWT distance, and TUGT time

表 4. TUGT 步速与屈/伸膝肌力肌力、6MWT 距离、TUGT 时间的相关性

	屈膝肌力		伸膝肌力		6MWT 距离(m)		TUGT 时间(s)	
	r	P	r	P	r	P	r	P
TUGT 步速(m/秒)	0.684	<0.01	0.599	<0.01	0.793	<0.01	-0.747	<0.01

4. 讨论

老年人跌倒风险发生率很高, 跌倒预防工作便成是日益关注的社会性问题, 老年人跌倒相关因素很多, 心理、视力、用药、肌力、平衡、心肺功能、转移能力、步态等等都有可能是老年人跌倒危险因素。目前国外学者已研制出许多预测跌倒风险的评估量表[8] [9] [10], 目前我国学者已引进 Morse 跌倒评估量表(Morse Fall Scale, MFS) [11]、美国约翰霍普金斯医院跌倒危险评定量表(Johns Hopkins Fall Risk Assessment Tool, JHFRAT) [12]、Hendrich II 跌倒因素模型量表[13]、澳大利亚跌倒评估量表(Fall Assessment Questionnaire, FAQ) [14]、昆士兰大学跌倒危险因素评估表(Falls Risk Assessment Tool, FRAT) [15], 但是由于不同的量表实际应用的情况包括特意度和灵敏度针对性都不一样, 而且人与人之间的差别, 亦有人人的种类的区别, 在教育程度, 和相对人文素质方面都不尽相同, 导致预测结果也不一定相同, 难以套用。导致 65 岁以上的人跌倒有很多不同的因素, 跌倒风险评估量表能帮助评估, 并对老年患者给予跌倒

风险提示,但不能准确反应患者的防跌倒能力。认知、心理、视力、用药、肌力、平衡、心肺功能、转移能力、步态等功能能直接影响患者跌倒,要提高老年患者防跌倒能力,提高患者的功能是关键。本研究经过查阅国内外相关文献,下肢肌力较弱侧膝关节进行屈伸肌等速肌力测试、6 min 步行试验、“起立—行走”计时测试为老年患者进行功能评估,测试结果与广东人民医院患者跌倒风险评估量表评分进行相关性分析,探讨功能评价与跌倒风险评估量表的关系,为临床住院的老年患者防跌倒和康复训练提供依据。

肌肉主动运动时的力量、幅度和速度,直接反映肢体的活动能力称之为肌力,肢体的运动功能是指在关节运动中主动肌与拮抗肌两组肌肉的协调运动,肌力是最基础的表现,通过不同的病例,有相关研究人员通过对照病例进行研究,跌倒最容易发生的一个原因是下肢尤其是腿部的肌力减退,令跌倒发生的相对危险度(Relative Risk, RR)增加到 4.4。有前瞻性研究得出结论,下肢腿部肌力与跌倒的联系如下:腿部肌力减退使跌倒的 RR 增加到 1.76、反复跌倒的 RR 增加到 3.06 [16],在大量研究人员的研究后发现,老人下肢肌力增强,能减少跌倒的风险,并提高老人生活质量[17]。有很多不同的老年常见疾病例如:心血管疾病、焦虑或抑郁、过度换气体位性反应以及某些药物的副作用所引起头晕或眩晕是老年人极常见的非特异性症状。头晕或眩晕是跌倒风险主要原因之一,6MWT 能简单又准确地反映受试者日常生活活动能力,是有氧运动能力和运动心肺功能的表现。“站起—走”计时测试一种快速定量评定功能性步行能力的方法,能直接反映受试者起立、步行、转身、坐站转移的能力,研究表明,TUGT 是一项用于甄别容易发生跌倒老年人的具有较高灵敏度和特异性并且简便易行的临床测试[18]。

从表 2 中结果我们可以知道,跌倒风险评分与年龄呈正相关;随着年龄增加,各项机体功能下降,跌倒风险也随之增加。跌倒风险评分与屈膝肌力、伸膝肌力、6MWT 距离、TUGT 步速呈负相关;跌倒风险评分与 TUGT 时间不相关。肌力是肢体功能表现,肢体要活动必须是以肌力为基础,肌力越大,主动肌与拮抗肌两组肌力协调运动是活动能力的基本条件;肌力作为影响跌倒的因素,肌力越大跌倒风险越低。6MWT 反映的是受试者日常生活活动能力,是其运动心肺能力表现,心肺能力越好,受试者活动能力就越高,跌倒风险也就越低;“起立—行走”计时测试能反映受试者转移移动的能力,跌倒风险评分与 TUGT 时间不相关,却与 TUGT 步速呈负相关,说明转移、步行、坐站如果不计时间因素,是相对安全的,但是以 TUGT 距离和时间计算出步速,计算单位时间内完成的测试就会大大增加了跌倒的风险,步行速度与老年人的功能状态密切关联,也是预测和评估功能结局重要指标之一,行速度缓慢与跌倒危险性密切关联[19] [20],这也使我们在日常康复训练中、康复宣教中强调患者要加强转移和步行能力训练。

受试者的日常生活活动能力能通过 6 分钟步行测试量化,6 分钟步行测试不单受到年龄、性别、精神状态、疾病状态、外周环境等多种因素影响,还受到受试者心肺功能、肌力、平衡、步态、转移等功能的影响。从结果分析上知道,6MWT 距离与屈膝肌力、伸膝肌力呈正相关;受试者膝屈伸肌力越大,6MWT 距离越大。TUGT 步速(m/秒)与屈膝肌力、伸膝肌力、6MWT 距离呈正相关;TUGT 步速(m/秒)与 TUGT 时间呈负相关。说明单位时间的转移能力最能影响患者的活动能力,要提高受试者位时间的转移能力,就要提高受试者运动心肺、肌力。跌倒风险受很多因素的影响,肌力、运动心肺、转移、步行受受试者功能的直接影响,在防跌倒训练中,提高患者肌力、心肺功能、转移和步行能力,是康复训练的关键。

本研究对分析影响老年住院患者运动能力与跌倒风险的功能因素很有意义,给防跌倒康复训练提供了依据,下肢肌力、6MWT、TUGT 与跌倒风险评估量表评分相关性高,都可以有效预测老年住院患者跌倒危险。加强下肢肌力训练、运动心肺功能训练、单位时间内转移步行能力训练可以有效提高老年人防跌倒能力,但研究也存在一定的局限性,包括:所入选的受试者均为住院的老年人,虽然功能评估的

治疗师和跌倒风险护士并不知道入组患者评估内容的研究方向,但也没有做到非随机抽样,且样本量小,其次在本研究中受试者年龄 80 岁以上,跌倒风险影响因素更多更复杂。本研究初步证实下肢肌力、6 分钟步行测试和“站起一走”计时测试三项简单、快捷的功能测试能很好预测跌倒风险,为防跌倒和康复训练提供了判断、评估的依据,但是跌倒危险的因素是多样的且涉及因素过多,有必要是要进行更复杂和全面的综合评估,除了关注高风险跌倒老年住院患者身体功能因素评估外,还要特别关注认知和环境因素的评估。

参考文献

- [1] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2006) Fatalities and Injuries from Falls among Older Adults—United State, 1993-2003 and 2001-2005. *MMWR*, **55**, 1221-1224.
- [2] 中华医学会老年医学分会. 老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36(3): 251-256.
- [3] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 肌少症共识[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2016, 9(3): 215-227.
- [4] 李世明, Tanvi, B. 人体动态稳定性理论及防跌倒扰动性训练进展[J]. 体育科学, 2011, 31(4): 67-74.
- [5] 张庆来, 张林. 老年人跌倒的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(1): 248-249.
- [6] 黄惠根, 刘智利, 魏丽君, 等. 老年住院患者跌倒风险评估量表的构建及验证[J]. 护理学杂志, 2014, 29(19): 30-34.
- [7] 魏丽君, 黄惠根, 钟杏, 等. 自制住院病人跌倒评估量表与 Morse 量表的应用比较研究[J]. 护理研究, 2017, 31(14): 1717-1721.
- [8] Morse, J.M., Black, C., Oberle, K., et al. (1989) A Prospective Study to Identify the Fall-Prone Patient. *Social Science & Medicine*, **28**, 81-86. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(89\)90309-2](https://doi.org/10.1016/0277-9536(89)90309-2)
- [9] Hendrich, A.L., Bender, P.S. and Nyhuis, A. (2003) Validation of the Hendrich II Fall Risk Model: A Large Concurrent Case/Control Study of Hospitalized Patients. *Applied Nursing Research*, **16**, 9-21. <https://doi.org/10.1053/apnr.2003.YAPNR2>
- [10] Oliver, D., Britton, M., Seed, P., et al. (1997) Development and Evaluation of Evidence Based Risk Assessment Tool (STRATIFY) to Predict Which Elderly Inpatients Will Fall: Case-Control and Cohort Studies. *BMJ*, **315**, 1049-1053. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1049>
- [11] 周君桂, 李亚洁, 范建中. Morse 跌倒评估量表中文版在我国住院老年患者中的信度及效度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(3): 244-247.
- [12] 张俊红, 田玲, 邓玲, 等. 中文版跌倒危险评定量表在住院老年患者中应用的信度和效度评价[J]. 解放军护理杂志, 2010, 27(21): 1601-1603.
- [13] 王珊珊, 刘彦慧, Ketefian S, 等. 中文版老年住院患者跌倒风险评估量表的信效度研究[J]. 中华护理杂志, 2012, 47(10): 927-929.
- [14] 刘青青, 张红英, 肖敏. 跌倒评估量表对我国住院老年患者的适用性研究[J]. 护理学杂志, 2010, 25(1): 50-51.
- [15] 刘青青, 钱媛, 王芸, 等. 跌倒危险评估表应用于老年患者的信度和效度研究[J]. 中国护理管理, 2011, 11(5): 31-33.
- [16] Moreland, J.D., Richardson, J.A., Goldsmith, C.H., et al. (2004) Muscle Weakness and Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, **52**, 1121-1129. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52310.x>
- [17] Yokoya, T., Demura, S. and Sato, S. (2008) Fall Risk Characteristics of the Elderly in an Exercise Class. *Journal of Physiological Anthropology*, **27**, 25-32. <https://doi.org/10.2114/jpa2.27.25>
- [18] Shumway-Cook, A., Brauer, S. and Woollacott, M. (2000) Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, **80**, 896-903. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.9.896>
- [19] Guimaraes, R.M. and Isaacs, B. (1980) Characteristics of the Gait in Old People Who Fall. *International Rehabilitation Medicine*, **2**, 177-180. <https://doi.org/10.3109/09638288009163984>
- [20] Maki, B.E. (1997) Gait Changes in Older Adults: Predictors of Falls or Indicators of Fear. *Journal of the American Geriatrics Society*, **45**, 313-320. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb00946.x>