DOI:10.16016/j.2097-0927.202203059

重庆城市老年人计时“起立-行走”测试跌倒临界值及其危险因素分析

易德坤,何永琴,刘 鑫,李 玉,张艳阳,张玉梅 400037 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第二附属医院骨科

[摘要] **目的** 探讨重庆城市老年人计时“起立-行走”测试(timed up and go test, TUGT)的跌倒临界值,并分析其跌倒危险因素。**方法** 于2019年6月至2020年2月,采用分层随机抽样法选取重庆城市3家医院、3个社区及3所养老院的老年人共1 200例作为受试者,收集人口学特征、文化程度、基础疾病、长期用药史及1年内跌倒史进行调查,采用多因素Logistic回归分析跌倒的独立危险因素;对受试者进行TUGT,应用受试者工作特征曲线确定TUGT临界值,并分析其对老年人跌倒预测的效能。**结果** TUGT组内相关系数呈高度相关(ICC=0.961, 95%*CI*:0.956~0.965),Cronbach α系数为0.980;多因素Logistic回归分析显示:年龄≥80岁、长期服药史及TUGT时间发生跌倒的*OR*值及95%*CI*分别为1.591(1.079~2.344)、2.198(1.522~3.173)和1.725(1.598~1.861)(*P*<0.05);ROC曲线结果显示:受试者TUGT临界值为12.8 s,AUC为0.819(95%*CI*:0.790~0.848),敏感度为75.2%,特异度为74.7%。**结论** 年龄≥80岁、长期服药史及TUGT时间>12.8 s是重庆城市老年人跌倒风险的独立危险因素。

[关键词] 重庆市;城市老年人;跌倒;计时起立-行走测试;临界值
[中图法分类号] R161.7; R194.3; R195.1 [文献标志码] A

Critical value of timed “up and go” test and risk factors of fall in Chongqing urban elderly

YI Dekun, HE Yongqin, LIU Xin, LI Yu, ZHANG Yanyang, ZHANG Yumei Department of Orthopedics, Second Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400037, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the critical value of timed “up and go” test (TUGT) and analyze the risk factors of fall in Chongqing elderly. **Methods** A total of 1 200 elderly people were subjected by stratified random sampling from 3 hospitals, 3 communities and 3 nursing homes in Chongqing. Their demographic characteristics, educational level, underlying diseases, long-term medication history and fall history within 1 year were investigated. Multivariate logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of falls. TUGT was performed on all the subjects, and receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to determine the critical value of TUGT, and its efficacy in predicting falls was analyzed. **Results** The intra-group correlation coefficient of TUGT was highly correlated (ICC=0.961, 95%*CI*: 0.956~0.965), and the Cronbach α coefficient was 0.980. Multivariate logistic regression analysis showed that the *OR* value and 95%*CI* of fall occurred at age ≥80, long-term medication history and TUGT time were 1.591 (1.079~2.344), 2.198 (1.522~3.173) and 1.725 (1.598~1.861), respectively (*P*<0.05). ROC curve analysis indicated that the critical value of TUGT was 12.8 s, with an AUC of 0.819 (95%*CI*: 0.790~0.848), a sensitivity of 75.2%, and a specificity of 74.7%. **Conclusion** Age ≥80, long-term medication history and TUGT time >12.8 s are independent risk factors for fall in Chongqing

[基金项目] 陆军军医大学临床医学科研人才培养计划(2018XLC3047);江苏省重点社会发展面上项目(BE2018728)
[通信作者] 张玉梅,E-mail:zhangyumei19693@sina.com

2097-0927/Copyright © 2022, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循 CC BY 许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

elderly population.

[**Key words**] Chongqing; urban elderly people; fall; timed up and go test; critical value

Supported by the Project of Clinical Medical Research Talents Cultivation Plan of Army Medical University (2018XLC3047) and the General Program of Key Social Development Project of Jiangsu Province (BE2018728). Corresponding author: ZHANG Yumei, E-mail: zhangyumei19693@sina.com

60岁以上老年人群跌倒风险极高[1-5],跌倒后不仅自身遭受痛苦,还会给家庭、社会带来沉重负担。早期识别跌倒风险并有效地预防,是全社会应关注的问题。计时"起立-行走"测试(timed up and go test, TUGT)结合了起立、坐下、行走及转向等一系列容易导致跌倒的动作,对老年人跌倒风险的预测敏感度和特异度可达到87%[6]。美国《老年人跌倒预防实践指南》建议将TUGT作为步态异常和平衡障碍的老年人跌倒风险筛查的常规指标[7]。然而不同人群、不同健康状态的TUGT跌倒临界值会有所差异[8],TUGT的跌倒临界值仍存在分歧。重庆市因特殊的地形地貌[9]和快速的人口老龄化,老年人群慢性疾病发病率居高不下。经统计,跌倒已成为重庆市居民伤害致死的首要原因,其中65岁及以上人群跌倒后死亡率年均增长9.09%[10],跌倒防范形势严峻。基于此,本研究对重庆地区老年人群跌倒风险的危险因素进行探索,并获取TUGT的跌倒临界值,以期为重庆市老年人跌倒风险预防提供针对性的参考依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究采用分层随机整群抽样方法,随机选取重庆市9个行政区的3家医院(位于渝中区、沙坪坝区、巴南区)、3个社区(位于九龙坡区、江北区、渝北区)和3所养老院(位于南岸区、北碚区、大渡口区)。在2019年6月至2020年2月期间,通过社区宣讲、张贴海报等方式征集受试者。

纳入标准:①年龄≥60岁;②视力、听力和意识基本正常;③有基本的沟通和理解能力;④双下肢肌力达到4级及以上者,即测试者能独立完成从坐到站到行走的动作;⑤知情同意。排除标准:①患有精神疾病或有精神疾病家族史;②患有痴呆和认知功能障碍;③患有其他严重疾病(或疾病急性或加重阶段),如心衰、COPD急性加重期、肝肾功能不全、脑血管疾病等。最终共纳入1 200例老年人,其中医院423例,社区321例,养老院456例。本研究获本院伦理委员会审查批准(2019-研第051-01)。

1.2 研究方法

由测试者收集受试者人口社会学资料、健康资料和跌倒相关信息,具体为性别、年龄、身高、体质量、文化程度、基础疾病(包括骨关节疾病、心脑血管疾病、高血压等影响身体平衡力的疾病)、长期用药史(服用降压药、抗癫痫药、镇静药、利尿药等影响身体平衡力的药物>1个月)及1年内跌倒史[根据国际疾病分类(ICD-10)对跌倒进行判定,即从一个平面至另一个平面的跌落或在同一平面跌倒,但不包括由于癫痫等疾病发作或外界暴力作用引起的摔倒]。测试者向受试者详细讲解测试的步骤和指令,确保其清楚了解整个过程。测试按照TUGT的方法[11]进行:受试者穿着舒适的平底鞋,坐在有扶手的靠背椅子上(椅高约46 cm)。在离椅3 m远的地面上设置标志线。当测试者发出"开始"的指令后,受试者从靠背椅上站起,以正常步态向前走至标志线处,然后再走回到椅子前并转身坐下,身体靠到椅背上。测试过程中记录者不能给予任何躯体的帮助,但须密切注意并保障受试者的行走安全。测试者记录受试者背部离开椅背到再次坐下(臀部触到椅面)所用的时间,以s为单位。测试进行3次,测试间隔休息1 min,本研究以3次测试时间的平均值作为测试结果。

1.3 统计学方法

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。计量资料用$\bar{x}\pm s$表示。运用组内相关系数(ICC)和Cronbach α系数对TUGT重测信度进行分析;通过独立样本t检验对比组间年龄、BMI、TUGT时间之间的差异;χ^2检验用于对比组间性别、文化程度、疾病种类、基础疾病之间的差异;应用多因素Logistic回归分析跌倒危险因素;建立TUGT时间和跌倒与否的受试者工作特征(ROC)曲线,计算出曲线下面积(AUC)及95% *CI*,Youden指数(敏感度+特异度-1)最大值所对应的点即为TUGT跌倒临界值。

1.4 质量控制方法

项目开展前取得各合作单位的积极支持与配合;对测试者进行统一的理论与操作培训,考核合格后才能参与研究;测试现场设1名质控人员,对测试步骤及测试方法进行质量监控;测试数据由双人进行录入及核对后纳入统计分析。

2 结果

2.1 TUGT重测信度分析

选择第2次和第3次TUGT测试结果进行信度分

析,TUGT 组内相关系数呈高度相关(ICC=0.961,95% *CI*:0.956~0.965),Cronbach α 系数为 0.980,具有良好的信度和一致性。

2.2 两组受试者一般资料比较

1 200 例受试者中男性 610 名(50.8%),女性 590 名(49.2%);年龄 60~98(71.8±8.7)岁;BMI(24.66±4.15)kg/m^2。1 年内有跌倒史共 246 例,为跌倒组;1 年内无跌倒史共 954 例,为非跌倒组。2 组受试者年龄、性别、基础疾病、用药情况及 TUGT 时间比较,差异有统计学意义(P<0.05);2 组 BMI、文化程度、单位比较,差异无统计学意义,见表 1。

2.3 多因素 Logistic 回归分析

以 1 年内跌倒史为应变量,以单因素分析有意义的年龄、性别、基础疾病、用药情况及 TUGT 时间为自变量,采用二分类逐步前进法进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,年龄≥80 岁、有长期服药史、TUGT 时间是跌倒的独立危险因素。见表 2。

2.4 TUGT 跌倒临界值分析

ROC 曲线结果显示,TUGT 跌倒临界值为 12.8 s,AUC 为 0.819(95% *CI*:0.790~0.848),敏感度为 75.2%,特异度为 74.7%(图 1)。

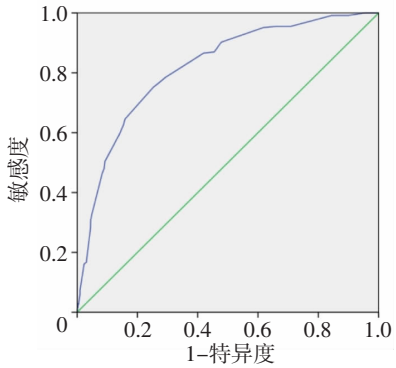


图 1 重庆城市老年受试者 TUGT 预测跌倒的 ROC 曲线

表 1 1 200 名重庆市老年受试者一般资料比较[例(%),$\bar{x}\pm s$]

临床资料	跌倒组(n=246)	非跌倒组(n=954)	t/χ^2	P
年龄				
<80 岁	185(75.2)	775(81.2)	4.450	0.035
≥80 岁	61(24.8)	179(18.8)		
性别				
女性	141(57.3)	449(47.1)	8.224	0.004
男性	105(42.7)	505(52.9)		
BMI/kg·m^{-2}	24.60±3.96	24.67±4.20	−0.229	0.819
文化程度				
小学及以下	90(36.6)	331(34.7)	1.856	0.395
初中至高中	130(52.8)	491(51.5)		
大专及以上	26(10.6)	132(13.8)		
基础疾病				
无	61(24.8)	324(33.9)	7.540	0.006
有	185(75.2)	630(66.1)		
长期用药史				
无	170(69.1)	762(79.9)	13.075	≤0.001
有	76(30.9)	192(20.1)		
TUGT 时间/s	14.28±2.27	11.54±2.04	18.362	≤0.001
受试者来源				
医院	92(37.4)	331(34.7)	0.850	0.654
社区	61(24.8)	260(27.3)		
养老院	93(37.8)	363(38.0)		

表 2 重庆城市老年受试者跌倒风险的多因素 Logistic 回归分析

自变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄≥80 岁	0.464	0.198	5.502	0.019	1.591	1.079~2.344
有长期服药史	0.787	0.187	17.652	0.000	2.198	1.522~3.173
TUGT 时间	0.545	0.039	196.215	0.000	1.725	1.598~1.861

赋值方式:1 年内跌倒否=0,是=1;年龄<80 岁=0,≥80 岁=1;长期服药史否=0,是=1

3 讨论

跌倒是造成老年人出现非致命性损伤的主要原因之一。本研究发现,20.5%的重庆城市老年人有1年内跌倒史,高于上海市(13.0%)[12]、成都市(15.53%)[13],与内江市(20.06%)相近[14]。由此可见重庆市老年人跌倒发生率处于国内较高水平。这是由于重庆60岁及以上人口占总人口的17%,是中国"最老"的地区。伴随人口老龄化的快速发展,跌倒预防将是重庆市老年人安全保障的重要内容[15]。疾病重在预防,尤其是一级预防,跌倒预防的关键在于跌倒风险评估及监测。多因素Logistic回归分析发现,年龄≥80岁、有长期服药史和TUGT时间是重庆城市老年人发生跌倒的独立危险因素;且年龄≥80岁的老年人跌倒风险是年龄<80岁的1.591倍;有长期服用影响身体平衡力药物的老年人跌倒风险是未长期服药的2.198倍;TUGT时间每增加一个单位,跌倒风险增加1.725倍。这是由于随着年龄的增长,肌肉力量、器官功能会以极快的速度衰退,人体平衡能力、协调与步态出现异常[1],步行速度减慢[16]。提示在预防重庆城市老年人跌倒时应重点关注高龄、长期服用影响身体平衡力药物及TUGT时间较长的人群,以降低跌倒发生率。

绝大多数老年人跌倒都是发生在重心转移(如从坐位到站位及转向)和快速行走过程中,TUGT包含了起立坐下、行走以及转向的所有动作,是涵盖身体力量、灵活性及平衡能力的综合测试[17],目前已成为一种重要的识别跌倒风险的评估方法。国外社区老年人TUGT预测跌倒的信度较高,其ICC值可达0.99[18]。

本研究结果显示,重庆城市老年人TUGT预测跌倒风险同样具有良好的信度和一致性(ICC=0.961,95%*CI*:0.956~0.965),Cronbach α系数为0.980,这与2次测试时间间隔较短有关,表明短时间内TUGT具有较好的稳定性和准确性。本研究中重庆城市老年人TUGT预测跌倒的跌倒临界值为12.8 s,AUC为0.819,敏感度为75.2%,特异度为74.7%。表明其跌倒预测力处于较好水平[6],预测准确性较高。较国内其他城市的相关研究,如浙江为9.94 s[19]、天津为15.96 s[20]、香港为14.0 s[21],重庆城市老年人的TUGT临界值居于中间水平。这与研究中1年内跌倒发生率高于国内一般水平[22-23]不符。考虑是由于重庆市独特的地域条件引起,提示在将来的研究中应纳入老年人居住环境进行跌倒风险的全面评估。

综上,年龄≥80岁、长期服用影响身体平衡力的药物是重庆城市老年人发生跌倒的独立危险因素;TUGT时间>12.8 s为重庆城市老年人跌倒风险的临界值,可以为临床老年人群跌倒预防提供参考。但本研究属于横断面研究,仅纳入重庆城市样本,尚需扩大范围、进行前瞻性队列研究以及临床应用研究,进一步论证本研究结论。

参考文献:

[1] IKEZOE T, MORI N, NAKAMURA M, *et al*. Age-related muscle atrophy in the lower extremities and daily physical activity in elderly women[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2011, 53(2): e153-e157. DOI: 10.1016/j.archger.2010.08.003.

[2] GOODPASTER B H, PARK S W, HARRIS T B, *et al*. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2006, 61(10): 1059-1064. DOI: 10.1093/gerona/61.10.1059.

[3] LIU-AMBROSE T, DAVIS J C, BEST J R, *et al*. Effect of a home-based exercise program on subsequent falls among community-dwelling high-risk older adults after a fall: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 321(21): 2092-2100. DOI: 10.1001/jama.2019.5795.

[4] AMERICAN GERIATRICS SOCIETY AND BRITISH GERIATRICS SOCIETY PANEL ON PREVENTION OF FALLS IN OLDER PERSONS. Summary of the updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons[J]. J Am Geriatr Soc, 2011, 59(1): 148-157. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x.

[5] DEANDREA S, LUCENTEFORTE E, BRAVI F, *et al*. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis[J]. Epidemiology, 2010, 21(5): 658-668. DOI: 10.1097/EDE.0b013e3181e89905.

[6] SWETS J A. Measuring the accuracy of diagnostic systems[J]. Science, 1988, 240(4857): 1285-1293. DOI: 10.1126/science.3287615.

[7] FAN T N, ERICKSON E A. Interventions to prevent falls and fractures in community-dwelling older adults[J]. Am Fam Physician, 2018, 98(4): 253-255.

[8] SCHOENE D, WU S M, MIKOLAIZAK A S, *et al*. Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis[J]. J Am Geriatr Soc, 2013, 61(2): 202-208. DOI: 10.1111/jgs.12106.

[9] 杜鹏, 尹尚菁. 中国老年人残疾与生活不能自理状况比较研究[J]. 残疾人研究, 2011(2): 3-6.
DU P, YIN S J. Comparative study on prevalence of disability and ADL status of Chinese elderly[J]. Disabil Res, 2011

(2):3-6.

[10] 丁贤彬,杨弦弦,焦艳,等. 2012-2018年重庆市伤害疾病负担变化趋势[J]. 实用预防医学,2020,27(7):790-793.
DING X B, YANG X X, JIAO Y, *et al*. Changing trend of disease burden of injuries in Chongqing, 2012-2018[J]. Pract Prev Med, 2020, 27(7): 790-793.

[11] 中国老年人跌倒风险评估专家共识(草案)[J]. 中国老年保健医学,2019,17(4):47-48,50. DOI:10.3969/j.issn.1672-2671.2019.04.013.
Expert consensus on risk assessment of falls in the elderly in China (draft)[J]. Chin J Geriatr Care, 2019, 17(4): 47-48, 50. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2019.04.013.

[12] 李粉粉,周德定,叶周丰,等. 上海市城乡老年人跌倒的流行病学特征[J]. 中华流行病学杂志,2019,40(7):779-785. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.07.009.
LI F F, ZHOU D D, YE Z F, *et al*. Epidemiologic characteristics of fall in the elderly in urban and rural areas in Shanghai[J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40(7): 779-785. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.07.009.

[13] 田帆,邱培媛,熊海,等. 成都市社区老年人跌倒发生现况及影响因素研究[J]. 现代预防医学,2017,44(23):4276-4280,4300.
TIAN F, QIU P Y, XIONG H, *et al*. Prevalence of fall and its associated factors among community-dwelling older people, Chengdu[J]. Mod Prev Med, 2017, 44(23): 4276-4280, 4300.

[14] 陈洪萍,杨小丽,张菁,等. 2018年内江市社区老年人跌倒情况及其危险因素分析[J]. 预防医学情报杂志,2020,36(2):224-228.
CHEN H P, YANG X L, ZHANG J, *et al*. Falls of elderly people and its risk factors in Neijiang community in 2018[J]. J Prev Med Inf, 2020, 36(2): 224-228.

[15] 国家卫生健康委员会. 健康中国行动(2019-2030年)[EB/OL]. (2019-07-15)[2021-01-11]. http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/s3585u/201907/e9275fb95d5b4295be8308415d4cd1b2.shtml.
National Health Commission. Healthy China action (2019-2030)[EB/OL]. (2019-07-15)[2021-01-11]. http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/s3585u/201907/e9275fb95d5b4295be8308415d4cd1b2.shtml.

[16] MUIR S W, BERG K, CHESWORTH B, *et al*. Balance impairment as a risk factor for falls in community-dwelling older adults who are high functioning: a prospective study[J]. Phys Ther, 2010, 90(3): 338-347. DOI: 10.2522/ptj.20090163.

[17] GAUTSCHI O P, SMOLL N R, CORNIOLA M V, *et al*. Validity and reliability of a measurement of objective functional impairment in lumbar degenerative disc disease: the timed up and go (TUG) test[J]. Neurosurgery, 2016, 79(2): 270-278. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001195.

[18] 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. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.

[19] 黄瑾,王婷婷,胡朦朦,等. 老年人群预测跌倒的"起立-行走"计时测试临界值的研究[J]. 中华现代护理杂志,2018,24(8):891-895. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.08.006.
HUANG J, WANG T T, HU M M, *et al*. Critical value determination of time "up and go" test for fall prevention in the elderly[J]. Chin J Mod Nurs, 2018, 24(8): 891-895. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.08.006.

[20] KANG L, HAN P P, WANG J Z, *et al*. Timed Up and Go Test can predict recurrent falls: a longitudinal study of the community-dwelling elderly in China[J]. Clin Interv Aging, 2017, 12: 2009-2016. DOI: 10.2147/CIA.S138287.

[21] CHU L W, CHI I, CHIU A Y Y. Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly[J]. Ann Acad Med Singap, 2005, 34(1): 60-72.

[22] 路俊英,郭冬霞,李芳伟,等. 中国老年人跌倒发生现状及影响因素[J]. 郑州大学学报(医学版),2020,55(5):662-667. DOI:10.13705/j.issn.1671-6825.2020.07.052.
LU J Y, GUO D X, LI F W, *et al*. Status and the influence factors of falls among the elderly in China[J]. J Zhengzhou Univ Med Sci, 2020, 55(5): 662-667. DOI: 10.13705/j.issn.1671-6825.2020.07.052.

[23] 王晓君,许阳,周媛媛,等. 中国社区老年人跌倒发生率的Meta分析[J]. 循证护理,2020,6(11):1149-1154. DOI:10.12102/j.issn.2095-8668.2020.11.003.
WANG X J, XU Y, ZHOU Y Y, *et al*. Meta-analysis on the incidence of falls among the elderly in Chinese community[J]. Chin Evid Based Nurs, 2020, 6(11): 1149-1154. DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2020.11.003.

(**收稿**:2022-03-08;**修回**:2022-03-24)

(编辑 张 维)