

· 临床研究 ·

计时起立行走与最大步行速度评估脑卒中步行功能的对比分析

张文通 孟殿怀 许光旭 李林 励建安

【摘要】 目的 探讨脑卒中患者计时起立行走测试(TUGT)、最大步行速度测试(MWST)与步态时-空参数之间的相关性。**方法** 选取脑卒中患者 22 例,由同一专业人员进行 TUGT、MWST 和步态时-空参数评测,并采用 Pearson 相关系数分析 TUGT 和 MWST 测试与步态时-空参数的相关性。**结果** 22 例患者的 TUGT 和 MWST 测试结果分别为 (18.57 ± 7.41) s 和 (1.59 ± 0.53) m/s。MWST 与步长、步速和步宽呈显著正相关性($P < 0.05$),TUGT 与步长、步速呈显著的相关性($P < 0.05$);同时,TUGT 与 MWST 呈显著负相关($r = -0.712, P < 0.05$)。**结论** TUGT 和 MWST 均能够有效地评估脑卒中患者的步行运动能力。

【关键词】 计时起立行走测试; 最大步行速度测试; 脑卒中; 步态时-空参数

基金项目:江苏省“333”工程资助项目(BRA2013077),江苏省科技支撑计划(社会发展)资助项目(BE2011799)

The timed up and go test and maximum walking speed test for evaluating the walking ability of stroke patients Zhang Wentong*, Meng Dianhuai, Xu Guangxu, Li Lin, Li Jianan. * Department of Rehabilitation, Jiangsu Shengze Hospital, Suzhou 215228, China

Corresponding authors: Meng Dianhuai, Email: dhdream@126.com; Xu Guangxu, xuguangxu1@126.com

【Abstract】 Objective To explore the effectiveness of the timed up and go test (TUGT) and the maximum walking speed test (MWST) in evaluating stroke patients' motor function. **Methods** Twenty-two stroke patients were assessed using the TUGT and MWST, and the temporal-spatial parameters of their gait were also assessed. The correlations among the TUGT times, walking speed and the gait parameters were quantified using Pearson correlation coefficients. **Results** The TUGT time was (18.57 ± 7.41) s, significantly correlated with step length and velocity ($P < 0.05$). Walking speed showed a significant positive correlation with step length, velocity and step length ($P < 0.05$). The TUGT times were negatively correlated with walking speed ($r = -0.712, P = 0.000$). **Conclusion** The MWST and TUGT both can assess stroke patients' motor function effectively.

【Key words】 Timed up and go test; Maximum walking speed test; Stroke; Gait parameters

Fund program: The 333 Scientific Research Project of Jiangsu Province (grant BRA2013077) and the Scientific Support Project of Jiangsu Province (grant BE2011799)

计时起立行走测试(time up and go test, TUGT)和最大步行速度测试(maximum walking speed test, MWST)是常用的功能性移动能力评估方法,均可有效地预测老年人的跌倒风险^[1],常被应用于脑卒中后偏瘫患者的步行能力评估^[2]。其中 TUG 主要用于评价从椅子上站起、转身、然后坐下所相关的预期姿势控制,并预测跌倒的危险性,其敏感性和特异性均可达到 0.87^[3]。步行速度是评价步行能力一个独立的、重要的指标,可以敏感地反映脑卒中患者步行能力恢复变

化的全过程,且步行速度与患者的运动能力、平衡控制能力、日常生活活动能力、户外步行能力密切相关^[4]。近来,Kubicki^[5]的研究认为,TUGT 较 MWST 可更好地代表健康老年人的上肢的运动能力,基于此,本研究通过分析 TUGT 和 MWST 与脑卒中患者步态时-空参数的相关性,以比较 2 种评估方法的有效性。

资料与方法

一、一般资料

入选标准:①符合 1995 年第四届全国脑血管病会议制订的脑血管病诊断标准^[6];②生命体征平稳,意识清晰,格拉斯哥昏迷量表评分(Glasgow coma scale, GCS) > 8 分,可接受连续性指令动作;③年龄 20 ~ 80 岁,首次、单侧发病,病程 > 3 个月;④可独立或辅助下步行 > 20 m;⑤签署知情同意书。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.04.002

作者单位:215223 苏州,江苏盛泽医院(江苏省人民医院盛泽分院)康复医学科(张文通,许光旭,孟殿怀),江苏省人民医院康复医学中心(孟殿怀,许光旭,励建安),南京医科大学第二附属医院(李林)

通信作者:孟殿怀,Email: dhdream@126.com;许光旭,Email: xuguangxu1@126.com

排除标准:①合并严重器质性疾病如骨折、恶性高血压或肿瘤等;②患有严重精神疾病;③已经妊娠或准备近期妊娠女性;④不能或不愿意配合者。

选取 2013 年 7 月至 2014 年 2 月在南京医科大学第一附属医院康复医学中心就诊且符合上述标准的脑卒中患者 22 例为研究对象,其中男 13 例,女 9 例;缺血性脑卒中 15 例,出血性脑卒中 7 例;左侧偏瘫 8 例,右侧偏瘫 14 例;平均年龄(63.05±7.80)岁,平均身高(1.65±0.08)m;平均体重(66.50±12.07)kg;平均体重指数(24.18±2.91)kg/m²;平均病程(15.55±9.47)个月。

二、研究方法

由医师向所有患者详细说明测试的方法和流程,要求患者穿着舒适服装和平底鞋,步态分析时上身穿紧身露肩薄衣、下身穿宽松平角短裤。首先采集患者的一般信息和病史,然后进行 TUGT 和 MWST 评测,接着进行步态时-空参数分析。每项测试间给予患者充分的休息时间(≥5 min)。

1. TUGT 测试^[1]:患者坐在有扶手的靠背椅子上(座位距离地面约 46 cm),在椅子正前方 3 m 远处的地面贴上显著的彩色标记线。当听到“开始”的指令后,患者从靠背椅上站起,以尽可能快的步速,向前走 3 m(到达标记线),然后转身坐回到椅子上。记录从开始到臀部再次接触椅面的时间,共测试 2 次,取平均值。

2. MWST 测试^[1]:在直线距离为 16 m 平地上用彩色贴纸标记测试的起点、3 m 点、13 m 点和终点,要求患者在独立无辅助(包括矫形器)的情况下,以最快的速度自起点走到终点,用秒表记录患者从 3 m 点至 13 m 点所需的时间,共测试 2 次,取平均值。

3. 步态时-空参数:采用步态时-空参数评价患者的运动功能指标。采用三维步态分析系统(美国产, Motion Analysis Corporation, 型号: Raptor-H)进行步态分析,硬件部分包括红外数码摄像机(Eagle Digital Camera)、Eagle 工作站及视频处理器、高速电脑主机、红外反光标记点等;软件部分,包括运动图像采集软件(美国 Motion Analysis Corporation 公司, EvaRT v4.2 版)和数据处理软件(美国 Motion Analysis Corporation 公司, OrthoTrak v6.2 版)。采集患者 8~10 次的步态信息,最终进行综合分析,取其均值。

三、统计学方法

采用 SPSS 17.0 版统计学软件进行数据分析。计量资料符合正态分布的均以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 Pearson 相关系数分析法进行双变量相关性检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、患者的 MWST 和 TUGT 及步态时-空参数

22 例患者的 TUGT 和 MWST 分别为(18.57±7.41)s和(1.59±0.53)m/s,三维步态参数详见表 1。

表 1 22 例患者的步态时-空参数($\bar{x}\pm s$)

项目	患侧	健侧
步长(cm)	29.13±13.02	37.43±10.01
步速(cm/s)	35.29±19.89	52.58±17.26
步频(步/min)	72.90±11.02	82.38±11.15
支撑相时间(%)	52.10±7.77	66.64±6.90
摆动相时间(%)	47.89±7.77	33.35±6.90
步宽(cm)	18.66±3.99	-

注:-为步宽不分患侧与健侧

二、患者的 MWST 和 TUGT 测试与步态时-空参数相关性分析

相关系数分析结果显示,MWST 与步长、步速和步宽呈显著正相关性($P<0.05$),TUGT 与步长、步速呈显著的相关性($P<0.05$),TUGT 与步宽则无显著性相关($P>0.05$);MWST 和 TUGT 测试结果与步频、支撑相时间和摆动相时间均无显著性相关($P>0.05$);同时,TUGT 与 MWST 呈显著负相关($r=-0.712,P<0.05$),详见表 2。

表 2 TUGT 和 MWST 测试与步态时-空参数的相关性分析

项目	MWST		TUGT	
	r 值	P 值	r 值	P 值
步长				
患侧	0.657	0.001	-0.522	0.013
健侧	0.682	0.000	-0.639	0.001
步速				
患侧	0.594	0.004	-0.532	0.011
健侧	0.584	0.004	-0.576	0.005
步频				
患侧	0.073	0.746	-0.013	0.956
健侧	0.133	0.554	-0.066	0.769
支撑相时间				
患侧	-0.343	0.118	0.380	0.081
健侧	-0.417	0.053	0.395	0.069
摆动相时间				
患侧	0.343	0.118	-0.380	0.081
健侧	0.417	0.053	-0.395	0.069
步宽				
双侧	-0.483	0.023	0.303	0.17

讨 论

本研究结果显示,MWST 与步长、步速和步宽呈显著正相关性($P<0.05$),TUGT 与步长、步速呈显著的相关性($P<0.05$),TUGT 与步宽则无显著性相关($P>$

0.05); MWST 和 TUGT 测试结果与步频、支撑相时间和摆动相时间均无显著性相关($P>0.05$); 同时, TUGT 与 MWST 呈显著负相关($r=-0.712, P<0.05$)。该结果表明, MWST 和 TUGT 与主要步态-时空参数的相关性是一致的, 但在与步宽的相关性上 MWST 与 TUGT 有一定区别。由于步宽可以从侧面反映脑卒中后偏瘫患者的平衡能力, 因此从该方面 MWST 稍优于 TUGT; 但从整体而言, MWST 和 TUGT 均可有效地评估脑卒中患者的运动功能。

起立-步行测试(get-up and go test, UGT)是一种快速筛查老年人日常移动能力的测试方法, 由 Mathias^[7]于 1986 年最先提出。UGT 的方法是要求患者从椅子上站起, 向前走 3 m, 转身, 走回来, 然后坐下, 根据患者完成整个过程的状态进行评估。1991 年, Podsiadlo 和 Richardson^[8]在 Mathias 测试方法的基础上进行了修改, 加入了计时成分, 称为计时-起立步行测试(time up and go test, TUGT)。有研究发现, 平衡和运动功能健康的老年人可在 10 s 内完成这项测试, 且其结果与 Barthel 指数的评定结果具有显著相关性^[3], 而患有神经系统疾病的患者, 一般需要 30 s 甚至更长的时间来完成该项测试。步行速度是评价步行能力的一个独立的、重要的指标, 常用的测试方法有 5 m 步行往返速度测试、MWST 以及 6 min 步行测试等^[9]。有研究发现, 步行速度与评估脑卒中患者 Fugl-Meyer 运动功能评分和 Berg 评分有显著相关性, 且提出 10 m 为最佳的测试距离^[8]。目前, 诸多研究均认为, TUGT 与 MWST 均可以用于评估功能性移动能力, 尤其是老年人跌倒风险的预测^[9-11], 这与本研究结果相近。

TUGT 和 MWST 具有一定的相通性。Ries 等^[12]对采用 MWST 和 TUGT 评估阿尔兹海默病患者进行了信度和效度分析, 结果发现, 二者均具有良好的信度和效度。瓮长水等^[1]对 5 次坐到站测试、TUGT 和 MEST 测试这三种评估方法进行了比较, 结果发现, 三种测试工具均可作为简便、快捷、有效地预测老年人的跌倒危险。然而, 不是所有研究都支持 MWST 和 TUGT 的有效性相同。Kubicki^[5]用老年人上肢运动速率代表其整体运动功能, 与 TUGT 和 MWST 结果进行相关性分析后认为, MWST 比 TUGT 更能代表老年人的整体运动能力。本课题组认为, 在对脑卒中患者进行运动能力评估时, MWST 与 TUGT 的有效性是否存在差异, 值得临床关注。

临床评估能否反应脑卒中患者在实际环境中的真实表现, 一直是研究者关注的重点问题。在这方面, TUGT 与 MWST 均有其缺陷。TUGT 测试主要评价从椅子上站起、转身、然后坐下所相关的预期姿势控制, 并预测跌倒的危险性。在测试中, 由于感觉状况难以

评测, 因此无法对姿势控制的感觉成分进行评价。有研究者比较了临床步行测试(6 min 步行测试与 MWST)和自然环境下的步行速度, 结果发现, 自然环境下, 受试者的步行速度慢于步行测试时的速度, 提示临床功能评估可能过高地估计了患者实际功能表现^[13]。针对上述问题, 有研究者提出, 可在步行测试中增加任务, 如 TUGT 测试可在三种不同的条件下测试: 第一种是只进行单一的 TUGT 测试; 第二种测试要求患者一边倒数计数, 一边完成测试; 第三种是要求患者在端着一杯水的情况下完成 TUGT 测试。由于许多老年人或神经损伤患者在进行多种活动下难以保持稳定, 因此双重任务条件下的 TUGT 测试是评定摔倒可能性的更敏感的方法^[14-15]。

综上所述, MWST 和 TUGT 评估的有效性相近, 但从操作便捷性角度而言, MWST 对场地设施的需求要更简单, 执行起来也较便利, 因此值得临床推广; 若考虑到坐-站体位转换能力, TUGT 评测的能力则更全面一些。目前, 这两种测试方法能否预测患者实际环境中的表现还有待下一步的研究, 同时也需要完善和丰富测试方法。

参 考 文 献

- [1] 瓮长水, 王娜, 刘立明, 等. 三种功能性移动能力测试工具对预测老年人跌倒危险有效性的比较[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(2): 109-113. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2013.02.003.
- [2] 李敏, 瓮长水, 毕素清, 等. 计时“起立-行走”测验评估脑卒中患者功能性步行能力的信度和同时效度[J]. 中国临床康复, 2004, 8(31): 6819-6821. DOI: 10.3321/j.issn:1673-8225.2004.31.004.
- [3] Kamide N, Takahashi K, Shiba Y. Reference values for the Timed Up and Go test in healthy Japanese elderly people: determination using the methodology of meta-analysis[J]. Geriatr Gerontol Int, 2011, 11(4): 445-451. DOI: 10.1111/j.1447-0594.2011.00704.x.
- [4] 赵宏, 瓮长水, 高丽萍, 等. 用 Berg 平衡量表和最大步行速度评价脑卒中患者的户外步行自立性[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 8-10. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2010.01.004.
- [5] Kubicki A. Functional assessment in older adults: should we use timed up and go or gait speed test[J]. Neurosci Lett, 2014, 577(8): 89-94. DOI: 10.1016/j.neulet.2014.06.014.
- [6] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379-380.
- [7] Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers[J]. Age Ageing, 2004, 33(6): 602-607. DOI: 10.1093/ageing/afh218.
- [8] van Lummel RC, Walgaard S, Hobert MA, et al. Intra-Rater, Inter-Rater and Test-Retest Reliability of an Instrumented Timed Up and Go (iTUG) Test in Patients with Parkinson's Disease[J]. PLoS One, 2016, 11(3): e0151881. DOI: 10.1371/journal.pone.0151881.
- [9] Dunn A, Marsden DL, Nugent E, et al. Protocol variations and six-minute walk test performance in stroke survivors: a systematic review with meta-analysis[J]. Stroke Res Treat, 2015, 2015: 484813. DOI: 10.1155/2015/484813.

- [10] Schoene D, Wu SM, Mikolaizak AS, 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.
- [11] Hammaren E, Kjellby-Wendt G, Kowalski J, et al. Factors of importance for dynamic balance impairment and frequency of falls in individuals with myotonic dystrophy type 1-a cross-sectional study-including reference values of Timed Up & Go, 10m walk and step test[J]. Neuromuscul Disord, 2014, 24(3):207-215. DOI: 10.1016/j.nmd.2013.12.003.
- [12] Ries JD, Echternach JL, Nof L, et al. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the timed "up & go" test, the six-minute walk test, and gait speed in people with Alzheimer disease [J]. Phys Ther, 2009, 89(6):569-579. DOI: 10.2522/ptj.20080258.
- [13] Nagano K, Hori H, Muramatsu K. A comparison of at-home walking and 10-meter walking test parameters of individuals with post-stroke hemiparesis[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(2):357-359. DOI: 10.1589/jpts.27.357.
- [14] Manaf H, Justine M, Omar M. Functional balance and motor impairment correlations with gait parameters during timed up and go test across three attentional loading conditions in stroke survivors[J]. Stroke Res Treat, 2014, 2014:439304. DOI: 10.1155/2014/439304.
- [15] Manaf H, Justine M, Ting GH, et al. Comparison of gait parameters across three attentional loading conditions during timed up and go test in stroke survivors[J]. Top Stroke Rehabil, 2014, 21(2):128-136. DOI: 10.1310/tsr2102-128.

(修回日期:2016-03-01)

(本文编辑:阮仕衡)

• 外刊撷英 •

Preseason hip strength associated with anterior cruciate ligament injuries

BACKGROUND AND OBJECTIVE The anterior cruciate ligament (ACL) is most commonly ruptured knee ligament in competitive athletics, with 70% of these injuries deemed noncontact in nature. This study assessed whether isometric hip strength is associated with non-contact ACL injuries.

METHODS Subjects were 501 athletes enrolled in a prospective case control study. Preseason hip strength was assessed bilaterally with a hand-held dynamometer, measuring hip abductors and external rotators. All athletes were followed for ACL injuries during the season, which were further classified as contact or noncontact.

RESULTS Among the athletes, 15 noncontact ACL injuries were identified during the following season. Baseline hip external rotation and hip abduction strength were associated with increased risk of noncontact ACL injury ($P=0.001$ for both comparisons). Strength cutoffs for high risk were determined. For hip external rotator strength, a cutoff of <20.3% of body weight corresponded with a 93% sensitivity and a 59% specificity, as well as a positive likelihood ratio of 2.3, and a negative likelihood ratio 0.11, for injury. For hip abductor strength, a clinical cutoff of <35.4% of body weight corresponded with a sensitivity of 87% and a specificity of 65%, with a positive likelihood ratio of 2.5 and a negative likelihood ratio of 0.21 for injury.

CONCLUSION This prospective study found that both hip external rotation strength and hip abduction strength tests (measured pre-season) distinguished between athletes who later sustained an ACL injury.

【摘自:Khayambashi K, Ghoddosi N, Straub RK, et al. Hip muscle strength predicts noncontact anterior cruciate ligament injury in male and female athletes: a prospective study. Am J Sports Med, 2016, 44(2): 355-361.】

Outcomes after chopart amputation

BACKGROUND AND OBJECTIVE The Chopart amputation is often required in diabetic patients with tissue destruction in the mid-foot due to gangrene or infection. While this procedure is considered to be an extreme limb salvage technique, the outcome of these patients is not well understood. This study reviewed the outcomes of 83 patients undergoing Chopart amputation.

METHODS Subjects were a consecutive series of diabetic patients undergoing Chopart amputation from 2009 to 2011, with 45.8% with gangrene, 37.4% with abscess and 16.9% with osteomyelitis. Urgent surgery was performed for 67.5% of the patients. The primary outcome measure was limb salvage after amputation. All subjects were followed weekly until the ulcer had healed, and monthly thereafter in the absence of recurrence. The average follow-up period was 2.8 years.

RESULTS Of the 83 patients, 34 had been referred after failure of a minor foot amputation, with 63 undergoing emergency surgery. At follow-up, 56.6% healed completely at a mean interval of 164.7 days, 13 patients died without having obtained a complete cure and 27.7% underwent major amputation at a mean of 96 days, with an incidence rate of 12.9%. The mean interval to ulcer recurrence in 15 of the patients was 86.3 days. Of the 83 patients, 38 died, with a rate of 45.8% and an incidence rate of 25.8% per year.

CONCLUSION This study of 83 consecutive patients undergoing Chopart amputation found that 47% healed at an average of 164.7 days, with major amputation necessary at an annual incidence of 12.9%, and annual incidence of death of 25.8%.

【摘自:Faglia E, Clerici G, Frykberg R, et al. Outcomes of chopart amputation in a tertiary referral diabetic foot clinic: data from a consecutive series of 83 hospitalized patients. J Foot Ankle Surg, 2016, 55(2): 230-234.】