

· 临床研究 ·

简易平衡评定系统测试量表的效度与敏感度研究

陈长香 王云龙 马素慧 窦娜 李丹

【摘要】 目的 探讨简易平衡评定系统测试(mini-BESTest)量表的效度及敏感度。**方法** 由 2 名专业人员对符合入选标准的 208 例脑卒中患者进行 mini-BESTest 及 Berg 平衡量表(BBS)测试,采用 Pearson 相关分析、配对 t 检验和描述性统计方法对数据进行处理。**结果** mini-BESTest 每项条目与其所在维度相关系数范围为 0.782~0.934($P<0.05$),mini-BESTest 与 BBS 总分及各维度得分的相关系数范围为 0.682~0.873($P<0.05$);康复训练 2 周后,mini-BESTest 总分、4 个维度得分和 BBS 总分均显著提高($P<0.05$);mini-BESTest 总分无天花板效应和地板效应,预订姿势调整、方位觉维度有轻微天花板效应,姿势反应维度有轻微地板效应,但优于 BBS。**结论** mini-BESTest 量表具有较好的内容效度、效标效度及敏感度,可在脑卒中患者的康复评价中应用、推广。

【关键词】 mini-BESTest 平衡量表; 效度; 敏感度; 脑卒中

The validity and responsiveness of the Chinese version of the mini-Balance Evaluation Systems Test Chen Changxiang, Wang Yunlong, Ma Suhui, Dou Na, Li Dan. College of Nursing and Rehabilitation, Hebei United University, Tangshan 063000, China

Corresponding author: Chen Changxiang, Email: hlxcx@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the validity and responsiveness of the Chinese version of the mini-Balance Evaluation Systems Test(mini-BESTest). **Methods** A total of 208 stroke patients were evaluated by 2 professionals using both mini-BESTest and Berg balance scale(BBS). All data were analyzed using Pearson correlation, t -test and descriptive statistical analysis. **Results** Significant correlation was observed between each entry of the mini-BESTest and its domain, with correlation coefficients ranging from 0.78 to 0.93($P<0.05$). The scores of whole assessment and the three related domains were significantly correlated between mini-BESTest and BBS results, the correlation coefficients ranging from 0.68 to 0.87($P<0.05$). After 2 weeks of treatment, there was significant improvement in each domain and in the total assessment score($P<0.05$). No floor or ceiling effects were observed in the total mini-BESTest scores, but there was a slight ceiling effect in the anticipatory and sensory orientation domains, and a slight floor effect in the reactive postural control domain. **Conclusion** The mini-BESTest has good validity and responsiveness, and can be applied to evaluate patients after stroke.

【Key words】 Mini-Balance Evaluation Systems Test; Validity; Reactivity; Stroke

脑卒中患者下肢肌无力、姿势控制障碍及本体感觉障碍可直接导致其动态负重能力下降,进而影响其平衡及下肢运动功能^[1]。平衡功能障碍是脑卒中患者最常见的功能障碍之一,严重影响患者的生存质量。如何准确、有效、客观评估脑卒中患者的平衡功能就显得十分重要。简易平衡评定系统测试(mini-balance evaluation systems test, mini-BESTest)^[2]是在平衡评定系统测试(balance evaluation systems test, BESTest)^[3]基础上修订而成,规避了 BESTest 测试时间较长的缺陷,相对于常用的平衡量表,如 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)、脑卒中姿势评定量表(posture as-

essment scale of stroke patient, PASS)、Brunel 平衡评定量表(Brunel balance assessment, BBA)等,mini-BESTest 加入了斜坡站立、边走边执行认知任务测试等项目,可更为详细、准确地反映日常生活中的平衡能力^[3]。目前,国内有关 mini-BESTest 的效度报告尚较为少见。本研究规范引进 mini-BESTest,利用其进行国内人群的效度及敏感度检验,为该量表在国内的临床应用提供客观依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2013 年 6 月至 2013 年 12 月在河北联合大学附属医院、唐山市工人医院神经内科及康复科住院的脑卒中患者 208 例。其中,男性 132 例(63.46%)、女性 76 例(36.54%);平均年龄(60.67 ± 10.59)岁;

脑梗死 199 例(95.68%)、脑出血 5 例(2.40%)、脑梗死合并脑出血 4 例(1.92%);单瘫 31 例(14.90%)、交叉瘫 6 例(2.88%)、左侧偏瘫 92 例(44.23%)、右侧偏瘫 79 例(37.98%);平均病程(11.02 ± 8.47)d。入选标准:①符合全国第 4 次脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[4];②经头颅 CT 或 MRI 确诊;③年龄 ≤ 80 岁;④有肢体功能障碍者;⑤入院时意识清楚、病情稳定,可接受动作性指令;⑥坐位平衡达 2 级以上;⑦对本研究知情同意。排除标准:①有精神症状;②有听力障碍、理解障碍及严重的认知障碍;③严重的心肺功能障碍;④进行性脑卒中患者;⑤其它引起平衡功能障碍的疾病,如颈椎性眩晕、前庭功能障碍和小脑病变等;⑥拒绝测评者,中断测评过程者。

二、研究方法

1. 量表的中文版开发:作者经原版量表开发人的授权同意,引进汉化版 mini-BESTest 量表。遵循目前国际通行的翻译、逆向翻译、文化调适、预试验程序对量表进行译制及修订^[5]。由 2 名英语水平较高的康复专业人员分别对量表进行初译,形成译稿 A1 和 A2,再由作者本人将两者的翻译结果进行合并和记录,形成译稿 B;邀请 2 位物理治疗师阅读译成稿 B,对量表缺乏代表性的项目提出意见,并对其进行文化调适,修改后形成译稿 C;请 1 名不了解原版量表且英文较好的康复专业人员将译稿 C 回译成英文,并请 1 名康复专家对回译的英文版量表和原量表进行审查,指出与原文不同之处,修改后形成译稿 D;最后将专家校对后的中文版量表应用于 10 例脑卒中肢体障碍患者,进行预试验后,做最后修改,定稿后形成最终版本。

2. 评估量表:包括 mini-BESTest 量表和 BBS 量表。具体如下:①mini-BESTest 量表——该量表包括预订姿势调整、姿势反应、方位觉和步态稳定 4 个维度,每个维度 3~5 个条目,共计 14 个条目,每个条目 0~2 分,0 分表示差,1 分表示中等,2 分表示正常,满分 28 分,得分越高表示平衡功能越好^[2];②BBS 量表——该量表包括站起、坐下、独立站立等 14 个条目,每个条目 0~4 分,总分 0~56 分,得分越高表示平衡功能越好,得分低于 40 分提示有高度跌倒风险^[6]。为方便分析,本研究将第 1、4、14 条目的得分相加,作为预订姿势调整得分;将第 8、9、13 条目的得分相加,作为姿势反应得分;将第 2、3、6、7 条目的得分相加,作为方位觉得分;将第 5、10、11、12 条目的得分相加,作为步态稳定得分。

3. 评估方法:在患者意识清楚、生命体征平稳,原发病及神经病学症状 72 h 内无进展的情况下,由 2 名

经过培训并已掌握量表评估方法的研究生分别对患者实施 mini-BESTest 和 BBS 评估。

4. mini-BESTest 效度检验:包括内容效度、效标效度。评估人员用 mini-BESTest 对受试者进行评估,用 Pearson 相关分析计算每项条目与其所在维度及其它维度的相关系数,考察量表内容效度;受试者分别接受 mini-BESTest 和 BBS 评估(由 2 名评估员进行),用 Pearson 相关分析计算 mini-BESTest 及各维度得分与 BBS 之间的相关系数,考察效标效度。

5. mini-BESTest 敏感度检验:选取 36 例患者,进行 2 周平衡功能康复训练,包括坐位平衡训练、站位平衡训练、平衡板训练、减重步行训练等。2 周后再次进行 mini-BESTest 及 BBS 测试,用配对 *t* 检验比较训练前后的得分差异,计算效应尺度,即量表在康复训练前后的得分差与治疗前得分标准差的比值^[7]。

6. mini-BESTest 地板及天花板效应评价:对 BBS、mini-BESTest 总分及各个维度分值的分布、范围、均值、中位数、最小分值和最大分值进行描述性统计,检验 BBS 和 mini-BESTest 是否存在地板或天花板效应。

三、统计学方法

采用 SPSS 17.0 版统计学软件包对数据进行分析。将 208 例患者的 mini-BESTest 得分进行 Pearson 相关分析,考察量表内容效度及效标效度。采用配对样本 *t* 检验对 36 例患者康复训练前后的得分差异进行分析,计算效应尺度。对 BBS、mini-BESTest 总分及各个维度分值进行描述性统计,检验其是否存在地板或天花板效应。 $P < 0.05$ 表示有统计学意义。

结 果

一、mini-BESTest 的内容效度和区分效度

将受试者的评测结果进行 Pearson 相关分析,发现 mini-BESTest 每项条目与其所在维度的相关系数范围为 0.782~0.934,所有相关系数均具有统计学意义($P < 0.05$),详见表 1。

二、mini-BESTest 的效标效度

受试者分别接受 mini-BESTest 和 BBS 评估,用 Pearson 相关分析计算 mini-BESTest 总分及各维度得分与 BBS 总分之间的相关系数,其相关系数为 0.682~0.873。其中,mini-BESTest 总分与 BBS 总分之间的相关系数为 0.873,预订姿势调整与 BBS 总分之间的相关系数为 0.826,姿势反应与 BBS 总分之间的相关系数为 0.682,方位觉与 BBS 总分之间的相关系数为 0.765,步态稳定与 BBS 总分之间的相关系数为 0.823。

三、mini-BESTest 的敏感度

36 例患者进行 2 周平衡功能康复训练后,于第 2

表 1 mini-BESTest 每项条目与其所在维度的相关系数
($n = 208$)

条目	预订姿势调整 r	姿势反应 r	方位觉 r	步态稳定 r
坐-站测试	0.803	0.544	0.615	0.558
提脚尖测试(踝背屈)	0.923	0.713	0.645	0.754
单脚站立	0.859	0.624	0.655	0.727
向前迈步反应	0.766	0.906	0.672	0.747
向后迈步反应	0.709	0.934	0.640	0.730
侧方迈步反应	0.530	0.891	0.440	0.542
双足(睁眼)站立	0.612	0.513	0.782	0.561
闭眼双足站立	0.643	0.548	0.896	0.695
闭眼斜面站立	0.655	0.606	0.910	0.673
变速走	0.789	0.682	0.738	0.854
行走时(水平)转头	0.683	0.657	0.678	0.923
行走时转身	0.685	0.622	0.644	0.905
跨越障碍	0.671	0.623	0.614	0.872
3 m 步行测试 (站起-行走测试)	0.703	0.706	0.635	0.872

注: r 为 Pearson 相关系数,所有相关系数均具有统计学意义($P < 0.05$)

周末再次进行 mini-BESTest 和 BBS 测试,用配对 t 检验比较训练前后的得分差异,计算效应尺度。训练前,患者 BBS 总分为 (39.81 ± 10.31) 分,mini-BESTest 总分为 (15.67 ± 5.45) 分,预订姿势调整得分为 (3.75 ± 1.34) 分,姿势反应得分为 (2.83 ± 1.67) 分,方位觉得分为 (3.69 ± 1.28) 分,步态稳定得分为 (5.39 ± 2.10) 分;训练后,患者 BBS 总分为 (47.25 ± 6.25) 分,mini-BESTest 总分为 (20.19 ± 3.54) 分,预订姿势调整得分为 (4.58 ± 0.77) 分,姿势反应得分为 (3.72 ± 1.26) 分,方位觉得分为 (4.69 ± 0.62) 分,步态稳定得分为 (7.03 ± 1.83) 分。BBS 总分 t 值为 8.436,效应尺度 0.721 ($P < 0.05$); mini-BESTest 总分 t 值为 7.138,效应尺度 0.830 ($P < 0.05$);预订姿势调整得分 t 值为 4.737,效应尺度 0.620 ($P < 0.05$);姿势反应得分 t 值为 5.292,效应尺度 0.535 ($P < 0.05$);方位觉得分 t 值为 4.743,效应尺度 0.779 ($P < 0.05$);步态稳定得分 t 值为 6.191,效应尺度 0.781 ($P < 0.05$)。

四、mini-BESTest 的地板效应与天花板效应检验

结果显示 BBS 具有较高的天花板效应,mini-BESTest 的天花板效应并不显著。在 mini-BESTest 姿势反应维度中,最低分比例达 10.1%,具有轻微的地板效应。mini-BESTest 方位觉和步态稳定两个维度的最高分比例分别达 13.0% 和 10.6%,具有轻微的天花板效应,但远低于 BBS。详见表 2。

讨 论

目前,临床上用于评价平衡功能最常用的方法是量表法,保持人体平衡需要感觉输入(包括本体觉、视

表 2 mini-BESTest、BBS 地板效应与天花板效应检验
($n = 208$)

项目	评分分布 范围(分)	(均数 $\pm$ 标准差)/ 中位数	最低评分 例数(%)	最高评分 例数(%)
总分				
mini-BESTest	0 ~ 28	$(16.19 \pm 7.28)/18$	2.4	1.0
BBS	0 ~ 56	$(39.92 \pm 14.66)/43$	1.4	12.0
预订姿势调整				
mini-BESTest	0 ~ 6	$(3.76 \pm 1.56)/4$	3.4	7.7
BBS	0 ~ 12	$(8.75 \pm 3.05)/9$	2.4	18.8
姿势反应				
mini-BESTest	0 ~ 6	$(3.06 \pm 1.89)/3$	10.1	9.1
BBS	0 ~ 12	$(7.56 \pm 3.81)/8$	6.7	22.6
方位觉				
mini-BESTest	0 ~ 6	$(3.81 \pm 1.57)/4$	4.3	13.0
BBS	0 ~ 16	$(12.89 \pm 3.82)/14$	1.9	30.3
步态稳定				
mini-BESTest	0 ~ 10	$(5.55 \pm 3.07)/6$	8.2	10.6
BBS	0 ~ 16	$(10.75 \pm 4.72)/11$	4.8	22.1

觉、前庭觉)、中枢整合、运动控制的共同参与^[8]。mini-BESTest 除含有其它平衡评价量表的内容外,还增加了感觉输入和步态稳定性等多项内容,值得临床关注、应用。

有研究报道,mini-BESTest 具有良好的信度和效度,能较好地反映日常生活中的平衡能力^[9-12]。

内容效度是用于检测所选量表的各项条目是否能够代表所要测量的内容或主题,一般用每个条目的得分和其所属维度得分的相关系数来表示,相关系数大于 0.7 为强相关,0.3 ~ 0.7 为中度相关,小于 0.3 为弱相关^[13-14]。本研究结果显示,mini-BESTest 每项条目与其所在维度的相关系数均高于 0.7,所有相关系数均具有显著性意义($P < 0.05$)。区分效度是用于确定不同特质和内涵的测量结果之间是否存在较高的相关性,若各条目得分与其所属维度得分的相关系数高于其与剩余维度间的相关系数,说明问卷的区分效度较好。本研究结果显示,mini-BESTest 每项条目与其所在维度的相关系数均高于其与剩余维度间的相关系数,且每项条目与其它维度的相关系数均在 0.4 以上,呈中度相关,提示 mini-BESTest 不仅具有良好的内容效度,且各维度间联系紧密,具有较好的区分效度。

效标效度,是以一种公认、有效的量表作为标准,检验新量表与标准量表测定结果间的相关性,以两种量表测定得分的相关系数表示,相关系数越大,量表的效标效度越好。BBS 作为目前应用最广泛的平衡量表,较为适合作为效标工具。本研究显示,mini-BESTest 与 BBS 在总分及各维度间存在不同程度的相关性。mini-BESTest 与 BBS 总分的相关系数为 0.873,具有显著性意义($P < 0.05$);BBS 与 mini-BESTest 预订姿势调整、姿势反应、方位觉和步态稳定 4 个维度间

的 Pearson 相关系数分别为 0.826、0.682、0.765、0.823,均有显著性意义($P < 0.05$)。其中,姿势反应维度的相关系数仅 0.682,低于其它维度,分析可能与 mini-BESTest 姿势反应维度涉及的调节策略有关。mini-BESTest 只涉及了平衡调节的跨步调节策略,而 BBS 仅涉及踝调节和髌调节策略。mini-BESTest 和 BBS 在方位觉维度的相关系数为 0.765,提示 mini-BESTest 在评定平衡能力时不仅排除了视觉干扰(闭眼站立),还可能在此基础上排除了本体觉,提高了测试难度,而 BBS 仅排除了视觉干扰。mini-BESTest 与 BBS 在预订姿势调整、步态稳定维度上的关系具有较多相似之处,故其相关系数较高。

敏感度又称反应度,是指在内外环境发生变化及被测对象有所变化时,测量结果对此变化做出反应的敏感程度。一般来说,效应尺度在 0.2~0.5 为较小效应,0.5~0.8 为中等效应,0.8 以上为较大效应^[7]。本研究显示,mini-BESTest 总分的效应尺度为 0.830,mini-BESTest 其余维度以及 BBS 总分的效应尺度均在 0.5 以上,mini-BESTest 的效应尺度要优于 BBS,提示 mini-BESTest 能较好地反映康复训练前后平衡功能的变化,可用于评定康复训练前后患者的平衡功能。

天花板效应是指有显著数量的受试者获得最高分或接近最高分的成绩;地板效应是指有显著数量的受试者获得最低分或近乎最低分的成绩。若 15.0% 以上受试者的调查结果最终落在最高或最低分值范围内,则认为该问卷存在天花板效应或地板效应^[15]。本研究显示,有 12.0% 的患者 BBS 评分达最高分,提示存在轻微的天花板效应,其 4 个维度评分达最高分的患者比例均超过 15.0%,最高达 30.3%,具有严重的天花板效应。而 mini-BESTest 总分达最高分和最低分的患者比例分别为 1.0% 和 2.4%,其 4 个维度评分达最低分和最高分的患者比例均未超过 15.0%,表明发生地板或天花板效应的可能性小。同时 mini-BESTest 各维度最低分比例均高于 BBS,各维度最高分比例均低于 BBS,表明 mini-BESTest 的测试难度高于 BBS,更贴近生活实际,设计更加科学。但在姿势反应维度中,最低分比例达 10.1%,具有轻微的地板效应,分析可能与受试者病程在 2 周以内,患者对于身体前倾、后倾、侧倾等可能发生跌倒的身体动作感到害怕有关。在方位觉和步态稳定两个维度的最高分比例分别达 13.0% 和 10.6%,具有轻微的天花板效应,但远低于 BBS。国外研究显示,mini-BESTest 的天花板效应低于 BBS^[9],与本研究结果相一致,从一定程度上说明 mini-BESTest 优于 BBS。

mini-BESTest 作为评估平衡功能的量表之一,可客观准确地评估脑卒中患者的平衡功能,具有较高的效度及反应度,可用于国内人群及中文语境脑卒中患者的平衡功能评估。但本研究仅局限于脑卒中患者的评价,对于帕金森病、多发性硬化、脊髓损伤等患者的评价尚需进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 李辉,李岩,顾旭东,等. 强化躯干肌联合上下阶梯训练对脑卒中患者平衡及下肢功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013,35(5):426-427.
- [2] Franchignoni F, Horak F, Godi M, et al. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest [J]. J Rehabil Med, 2010,42(4):323-31.
- [3] Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits [J]. Phys Ther, 2009, 89(5): 484-498.
- [4] 中华神经科学会, 中华神经外科学. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. 中华神经科杂志, 1996,29(6):379-380.
- [5] 林润,陈锦秀,冯木兰,等. 脑卒中失语症患者生活质量量表汉化及信效度测评[J]. 中华护理杂志, 2013,48(4):349-351.
- [6] 尹傲冉,倪朝民,杨洁,等. 脑卒中偏瘫患者步态的不对称性与平衡功能的相关性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014,36(3):190-193.
- [7] 燕铁斌,金冬梅. 平衡功能的评定及平衡功能训练[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007,29(11):787-789.
- [8] 俞玲玲,时美芳. 强化平衡功能管理对脑卒中跌倒的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010,32(3):219-221.
- [9] Godi M, Franchignoni F, Caligari M, et al. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders [J]. Phys Ther, 2013, 93(2):158-167.
- [10] Tsang CS, Liao LR, Chung RC, et al. Psychometric properties of the Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) in community-dwelling individuals with chronic stroke [J]. Phys Ther, 2013, 93(8):1102-1115.
- [11] Duncan RP, Earhart GM. Four square step test performance in people with Parkinson's disease [J]. J Neurol Phys Ther, 2013,37(1):2-8.
- [12] Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls [J]. Age Ageing, 2006,35(2):7-11.
- [13] 吴毅,胡永善,范文可,等. 康复医学功能评定量表信度和效度研究[J]. 中国临床康复, 2002,6(3):310-317.
- [14] 蒋小花,沈卓之,张楠楠,等. 问卷的信度和效度分析[J]. 现代预防医学, 2010,37(3):429-431.
- [15] Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, et al. Quality criteria are proposed for measurement properties of health status questionnaires [J]. J Clin Epidemiol, 2007, 60(1):34-42.

(修回日期:2014-11-15)

(本文编辑:凌 琛)