

·综述·

功能性步态评价的临床应用

杨雅琴¹ 王拥军^{1,2} 冯 涛¹ 张玉梅¹

临床医学中,神经科、眼科、耳鼻喉科的许多疾病均可导致患者出现平衡及步态障碍。为客观评价平衡及步态障碍,临床上产生了许多有关的评价量表,如Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)、计时起立一步行测验(timed up and go test, TUGT)、功能性运动量表(functional ambulation category, FAC)、动态步态指数(dynamic gait index, DGI)等。功能性步态评价(functional gait assessment, FGA)是2004年由Wrisley等提出的一种新的关于平衡及步态的评价量表^[1]。

1 功能性步态评价产生的背景及内容

FGA来源于DGI。DGI最初是为评价60岁以上的老年人步行时其姿势稳定性及跌倒风险而设计的量表^[2]。这一量表包括8个项目,如以不同速度行走、步行中转头、跨越及绕行障碍物、上下台阶、快速转身等。每个项目分为0—3共4个等级,满分为24分,分数越高表示平衡及步行能力越好。该量表自问世以来,许多学者对其进行了信度、效度检测,均提示DGI有较好的组间信度、重测信度等。在同时效度评价中,DGI与BBS、TUGT、ABC等量表均显著相关^[3-6]。因此DGI在临床和科研中可作为各种步态及平衡障碍患者的有效评价工具。

但是,有些学者研究发现DGI存在的一些问题。如有些前庭功能障碍的患者的DGI得分很高,甚至接近满分,但患者仍有步行障碍。由此可见,DGI对这些患者步态障碍的敏感性不够高,存在天花板效应^[7-8]。此外,DGI某些项目的指导语模糊不清,导致评定者难以界定分值。在此背景下,Wrisley等学者于2004年提出了FGA这一量表,其目的是对DGI某些具体评价项目的实施进一步细化,并增添了3个新项目以便于评价前庭功能障碍患者的步行及平衡情况^[1]。

FGA由原DGI量表8项中的7项,再加上3项新项目,共10项组成^[1]。分别为:①水平地面步行;②改变步行速度;③步行时水平方向转头;④步行时垂直转头;⑤步行和转身站住;⑥步行时跨过障碍物;⑦狭窄支撑面步行;⑧闭眼行走;⑨向后退;⑩上下台阶等。每个项目分为0—3共4个等级,满分为30分,分数越高,提示平衡及步行能力越好。其中狭窄支撑面步行、闭眼行走、向后退3项为新增项目,其余7

项为原DGI项目。而原DGI项目中的绕行障碍物一项因其难度不够而被弃用^[9]。

进行FGA评价,需要一条6m×30.48cm的有标记的跑道,1个秒表,2只鞋盒以及1套迈步台阶即可。

2 功能性步态评价的信度、效度及有关研究

2.1 功能性步态评价在前庭功能障碍患者中的信度、效度

FGA的产生背景就是为了评价前庭功能障碍患者的平衡及步行能力,所以,Wrisley等学者首先对该类患者进行了FGA的信度、效度研究^[1]。在该研究中,共有10个评定者对6个前庭功能障碍的患者进行了评价。这10个评定者事先给予10min熟悉FGA量表,随后共同对患者进行评价,每个患者共评价2次,中间休息1h。在评价过程中评价者间不进行交流 and 讨论,同时还进行了其他有关的平衡评定。

该研究结果提示FGA全表组内信度(重测信度)较好,ICC为0.83。单项分析提示第3、4、5、7、8项组内信度较低,原因可能与前庭功能障碍的患者完成以上项目难度大有关,因此在第二次评价时患者表现差异较大。FGA全表组间信度也较好,ICC为0.84,单项分析提示除了第2、5项外,其他项目的组间信度均为中等至较好。第2项和第5项的组间信度最低,其原因可能如下:第2项为改变步行速度,患者完成该项时身体晃动较多,所以不同的评定者给出了不同的分数;第5项为步行时转身站住,要求在3s内完成,但10名评定者中只有4人有秒表,所以评分差异也较大。FGA单项与总分之间一致性较好,提示所有项目均反映的是相同的内容,即功能性步态表现。

构想效度分析:FGA经因素分析,提取了3个公因子,即患者的步态表现可由这3个公因子解释,其累积贡献率为71%。其中有8个单项与这3个公因子有关,它们原则上应该是步行表现的基本方面。这3项完成起来非常困难,这与FGA原创者试图消除DGI的天花板效应的目的相一致。

同时效度:FGA与特异性活动平衡自信量表(activities-specific balance confidence scale, ABC)、眩晕残疾项目(dizziness handicap inventory, DHI)、眩晕症状感受记录(perception of dizziness symptoms, PDS)、跌倒次数、TUGT

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.12.025

1 首都医科大学附属北京天坛医院神经内科,北京,100050; 2 通讯作者
作者简介:杨雅琴,女,博士研究生,主治医师; 收稿日期:2011-02-09

和DGI具有中度相关性,证明FGA与其他平衡量表具有同时效度。

颁布FGA的另一目的是修正DGI的天花板效应。该研究中患者的FGA得分分布与ABC和DHI密切相关,提示消除了DGI的天花板效应。

2.2 功能性步态评价的分组数据研究

该研究由Walker等学者在2007年发表,其目的为对40—89岁的社区居住的成人根据年龄段分析其FGA数据^[10]。

该研究入选人群为40—89岁的社区独立居住、不需照顾的成人200名。由8名经培训的评定者进行评价。每名受试者评价一次。分组依据为40—49岁,50—59岁,60—69岁,70—79岁,80—89岁,共5组。

该研究结果为:各组平均得分波动于28.9—20.8,并且随着年龄增加FGA总分降低,在70岁以上人群中尤为明显。同时,每个年龄段的标准差也在增加,证明FGA变异也随着年龄增加而增大。这与其他学者在老年人中进行的平衡及步态研究结果相同^[11—13]。

对于FGA的10个单项,不同年龄段表现不同。项目5在各年龄段中均得分最高,项目1、7、8平均得分最低。项目1为水平地面步行,得分低提示FGA对年龄及速度之间的变化敏感,这与以前的报道老年人步行速度较年轻人慢相一致^[11]。项目7为狭窄支撑面步行,以前曾有研究提示随着年龄增加保持平衡的能力降低,身体晃动增加^[12,14—15],项目7得分低支持这一结果。项目8为闭眼行走,保持平衡的能力取决于前庭觉、视觉和本体感觉3方面。对老年人来说,视觉发挥的作用更大^[16],所以完成闭眼行走项目非常困难。Chiu等学者^[17]发现,对于眩晕和前庭功能障碍的患者,DGI中最难的项目为水平转头、垂直转头和上下台阶。项目7、8、9是为消除天花板效应而增加的,其完成难度较大。

该研究中FGA全表组间信度好,ICC为0.93,比Wrisley(ICC=0.86)报道的高,提示评定者事先经过培训,可增加评定信度。单项信度结果提示所有项目Kappa值间差异均有显著性,平均单项Kappa值为0.63。受试者年龄与得分之间为明显的负相关。单项信度变异很大。项目8信度低,原因可能如下:老年人步行中常有步态偏斜,在闭眼条件下就更为明显,而项目8评分时要求根据步态偏斜的距离打分,而评定者很难确切判断受试者偏斜的程度,可能因此降低了这一项目的信度。项目2一致性也较差,原因可能是该项目评分时参考维度较多(步行速度变化、步态偏斜程度等),降低了其单项信度。

2.3 功能性步态评价(德文版)在卒中患者中的信度、效度

Thieme等学者对德文版FGA在卒中患者中的信度、效度进行了研究^[18]。该研究中28例卒中患者入选,评定者事先经过30min的视频培训。在FGA评定前先进行以下评定:

BBS、FAC、最大步行速度、Rivermead运动指数(RMI)、Barthel指数(BI)评定。1名评定者直接评定,过程拍成视频资料,另外2名评定者在2个不同时间通过视频资料进行FGA评定,中间间隔1个月。

该研究结果为FGA全表有良好的组内及组间信度,组内ICC为0.97,组间ICC为0.94。单项信度提示为较好至良好,其组内信度与组间信度分别0.88—0.98,0.77—0.96。第3、5、7、8项组内信度较低,第2、3、4、5项组间信度较低。单项信度的差异可能与其评分标准及指导语有关。如第2项为改变步行速度,而评定者对速度的变化完全为主观判断;第3项对于转头无确切定义,因此造成该项评分差异。对卒中患者来说,对于步态偏斜还应明确规定其原因是偏瘫还是平衡障碍造成。

FGA与该研究中其余评定量表之间呈中度至高度相关,提示FGA有较好的同时效度,可作为卒中后步态障碍的评价工具,也进一步说明平衡与步态、步速、移动性、独立/辅助步行、日常生活能力等各方面相互影响。在FAC 3、4、5级患者中,FGA间的差异有显著性意义。

2.4 功能性步态评价在社区居住的老年人中的同时效度、区分度和预测效度的研究

Wrisley等学者2010年发表了FGA在社区居住的老年人中的同时效度、区分度和预测效度研究^[19]。该研究目的为:①研究FGA与ABC、BBS、TUG的同时效度,提供平衡及步态的筛查工具;②探讨FGA对于社区居住的老年人是否能区分其高跌倒风险组,并对跌倒情况进行预测,即研究FGA跌倒方面的区分度和预测效度。

共38名老年人入选,由1名经培训的评定者进行评价,评定项目有ABC、TUG、BBS、DGI、FGA。根据以前文献的报道ABC低于67^[20],BBS低于46分^[20—22],DGI低于19分^[23],TUG≥11.0s^[24],提示跌倒风险高。对受试者进行6个月的信件随访了解其跌倒情况。

该研究结果提示FGA与ABC、BBS和TUG之间的相关强度为中等至高度,FGA较其他评价工具可提供关于平衡和步态的更多信息,包括各种步行任务的多维度测试。FGA也消除了DGI的天花板效应,对步态变化更敏感。

根据TUG和DGI预测跌倒的标准,FGA区分跌倒的分界点为≤22/30分。在预测效度分析中,FGA、DGI和TUG均可有效地预测跌倒,其最佳分界点分别为≤20/30,≤20/24,≥12.3s。该研究中FGA区分和预测跌倒有2个分值,分别为≤22/30及≤20/30。但考虑到前者的假阴性率高,而把高跌倒风险的患者错误地分入低风险组的后果更严重,因此最终将FGA≤22/30作为区分老年人跌倒风险的标准。

在随访中,FGA预测的跌倒者多于TUG或DGI,FGA的曲线下面积(area under curve, AUC)最大,提示其预测效度

最好。FGA项目包括了以不同速度行走、步行中转头、向后退、闭眼行走、狭窄支撑面步行、上下台阶等项目,而这些项目均是日常生活中功能性活动常遇到的,也常是跌倒发生的场景,因此其预测效度更高。FGA中的这些项目,也可作为提高步态的干预治疗,或作为健康教育中的步行代偿手段(如步行中不同方向的转头)。

2.5 应用功能性步态评价和平衡评价系统对于帕金森病患者中跌倒者的研究:信度、效度、敏感性、特异性

帕金森病(Parkinson disease, PD)主要临床表现为运动迟缓和姿势步态异常,姿势不稳及平衡障碍是导致PD患者生存质量下降及跌倒的重要因素^[25-26]。BBS是常用的平衡评定及预测跌倒的工具,但用于评定PD有天花板效应^[27-28]。基于以上原因,Leddy等对PD患者进行了FGA和平衡评价系统(balance evaluation systems test, BEST)测试^[29]。

BEST是新近设计的平衡评价体系^[30]。它共有36项,其中17项来自BBS、DGI、单腿站立试验、TUG等平衡量表,其余19项则包括双侧任务、姿势反应和代偿性迈步、髋和踝部的力量,站在斜面上等项目。

该研究共有82例PD患者入选,受试者均正常服用抗帕金森病药物,在药物“开期”进行评定。组间信度由3名评定者对15例受试者进行评定。重测信度由2名评定者对24例受试者在2周内进行评定,评价时间在1天的同一时间,以保证受试者为同一状态。

结果显示BBS显著左偏,10%受试者为满分,45%得分在上10%区间,提示其有天花板效应。而FGA和BEST则无以上效应。BBS的天花板效应原因可能如下:BBS项目中包括站起、转身、弯腰等,而这3项是PD患者最常见的跌倒方式^[26,31]。在进行BBS评定时,患者的注意力完全集中于评定项目,而日常生活中却并非如此。对于PD患者,提高注意力可明显改善其平衡障碍^[26,32-33]。因此患者可较好地完成BBS评价,但在真实生活环境中完成起来却有一定困难。PD患者的平衡障碍还表现为动作迟缓及过多的姿势调整,而BBS项目中并不包括这些方面的内容。因此,BBS对于PD患者有天花板效应。

该研究中BBS、FGA、BEST的组间信度均较高,ICC>0.93。而BBS的重测信度低于以前的文献报道,其原因可能与2次评价中间间隔2周及药物的影响有关。FGA、BEST与BBS、ABC和疾病严重程度均呈高度至中度相关,而BEST的同时效度高于FGA。

对于确定跌倒者与非跌倒者,对BBS、FGA、BEST绘制接受者操作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC),其敏感性 & 特异性最大的分界点为确定跌倒的分界点,分别为BBS 47/56,FGA 15/30,BEST 69%。根据这些分界点,3个量表的特异性相近,而BEST敏感性更高,预测效度

最好。以前的文献建议对PD患者的平衡情况应进行联合评价。BEST是目前唯一的联合评价工具,它包含了影响平衡的各方面的内容,因此具有较好的效度。

3 问题与展望

综上所述,FGA在老年人、前庭功能障碍、脑卒中、帕金森病等人群中进行平衡和步态评定均显示了较好的信度、效度,无天花板效应,对于高跌倒风险的患者可较好地地区和预测,是适用于临床及科研的有效的评价工具。

下一步研究方向:应进一步修正FGA指导语并对评分标准进一步细化,以提高其信度;应在其他平衡和步态障碍的疾病人群(脊髓病变、小脑病变)中进行FGA信度效度检验,扩大其临床适用范围;对FGA进行反应性研究,观察其能否发现平衡及步态方面的微小变化,是否可作为各种平衡干预效果的评价工具;FGA评价需要1条6m长的跑道,这在家庭环境中较难实现,应进一步研究应用3m的跑道是否具有同等的信度效度。

参考文献

- [1] Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, et al. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment[J]. Phys Ther, 2004, 84(10):906—918.
- [2] Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Theory and Practical Applications[M]. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins. 1995.
- [3] Galgon AK. Berg balance score, Dynamic Gait Index, and walking speed as outcome measures for individuals after stroke in an outpatient physical therapy setting [abstract] [J]. Neurol Rep, 2003, 26:196—197.
- [4] Gill-Body KM, Murphy MP, Sullivan PE. Concurrent validity of the Dynamic Gait Index in community dwelling elderly [abstract] [J]. Neurol Rep, 2003, 26:196—197.
- [5] Vereeck L, Truijen S, Wuyts FL, et al. The dizziness handicap inventory and its relationship with functional balance performance[J]. Otol Neurotol, 2007, 28(1):87—93.
- [6] Legters K, Whitney SL, Porter R, et al. The relationship between the Activities-specific Balance Confidence Scale and the Dynamic Gait Index in peripheral vestibular dysfunction [J]. Physiother Res Int, 2005, 10(1):10—22.
- [7] Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, et al. Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(10):1528—1533.
- [8] Whitney SL, Wrisley DM, Brown KE, et al. Is perception of handicap related to functional performance in persons with vestibular dysfunction?[J]. Otol Neurotol, 2004, 25(2):139—143.
- [9] Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, et al. Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(10):1528—1533.
- [10] Walker ML, Austin AG, Banke GM, et al. Reference group data for the functional gait assessment[J]. Phys Ther, 2007, 87(11):1468—1477.
- [11] Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional performance in community living older adults[J]. Journal of Geriat-

- ric Physical Therapy, 2003, 26(3):14—22.
- [12] Fregly AR, Smith MJ, Graybiel A. Revised normative standards of performance of men on a quantitative ataxia test battery[J]. Acta Otolaryngol, 1973, 75(1):10—16.
- [13] Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, et al. The effect of age on vestibular rehabilitation outcomes[J]. Laryngoscope, 2002, 112(10):1785—1790.
- [14] Wolfson L, Whipple R, Derby CA, et al. A dynamic posturography study of balance in healthy elderly[J]. Neurology, 1992, 42(11):2069—2075.
- [15] Murphy MA, Olson SL, Protas EJ, et al. Screening for falls in community dwelling elderly[J]. Journal of Aging and Physical Activity, 2003, 11:66—80.
- [16] Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner LM. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination[J]. Int J Aging Hum Dev, 1986, 23(2):97—114.
- [17] Chiu YP, Fritz SL, Light KE, et al. Use of item response analysis to investigate measurement properties and clinical validity of data for the dynamic gait index[J]. Phys Ther, 2006, 86(6):778—787.
- [18] Thieme H, Ritschel C, Zange C. Reliability and validity of the functional gait assessment (German version) in subacute stroke patients[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2009, 90(9):1565—1570.
- [19] Wrisley DM, Kumar NA. Functional gait assessment: concurrent, discriminative, and predictive validity in community-dwelling older adults[J]. Phys Ther, 2010, 90(5):761—773.
- [20] Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2004, 38(1):11—26.
- [21] Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons[J]. Phys Ther, 1996, 76(6):576—583; discussion 584—585.
- [22] Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test[J]. Phys Ther, 1999, 79(10):939—948.
- [23] Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction[J]. J Vestib Res, 2000, 10(2):99—105.
- [24] Trueblood PR, Hodson-Chennault N, Mc-Cubbin A, et al. Performance and impairment-based assessments among community dwelling elderly: sensitivity and specificity[J]. Issues on Aging, 2001, 24:2—6.
- [25] Muslimovic D, Post B, Speelman JD, et al. Determinants of disability and quality of life in mild to moderate Parkinson disease[J]. Neurology, 2008, 70(23):2241—2247.
- [26] Ashburn A, Stack E, Ballinger C, et al. The circumstances of falls among people with Parkinson's disease and the use of Falls Diaries to facilitate reporting[J]. Disabil Rehabil, 2008, 30(16):1205—1212.
- [27] Tanji H, Gruber-Baldini AL, Anderson KE, et al. A comparative study of physical performance measures in Parkinson's disease[J]. Mov Disord, 2008, 23(13):1897—1905.
- [28] Steffen T, Seney M. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism[J]. Phys Ther, 2008, 88(6):733—746.
- [29] Leddy AL, Crouner BE, Earhart GM. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with parkinson disease who fall[J]. Phys Ther, 2011, 91(1):102—113.
- [30] Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits[J]. Phys Ther, 2009, 89(5):484—498.
- [31] Bloem BR, Grimbergen YA, Cramer M, et al. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease[J]. J Neurol, 2001, 248(11):950—958.
- [32] Morris ME, Iansek R, Matyas TA, et al. Stride length regulation in Parkinson's disease: Normalization strategies and underlying mechanisms[J]. Brain, 1996, 119(pt2):551—568.
- [33] Bloem BR, Grimbergen YA, van Dijk JG, et al. The "posture second" strategy: a review of wrong priorities in Parkinson's disease[J]. J Neurol Sci, 2006, 248(1—2):196—204.

·综述·

低频脉冲电磁场治疗原发性骨质疏松症的实验研究进展

夏璐¹ 何成奇^{2,3}

骨质疏松是一种以骨量减少和骨微细结构破坏为特征,导致脆性增加和易于发生骨折的全身性代谢性骨病。2001年美国国立卫生研究院提出骨质疏松(osteoporosis, OP)是以骨强度下降,骨折风险性增加为特征的骨骼系统疾病^[1]。随着人口趋于老龄化,骨质疏松症的防治变得日

益重要。

目前对骨质疏松症的治疗主要包括双膦酸盐、降钙素、氟化物、活性维生素D和钙剂等药物治疗,但存在治疗周期长,费用较高及药物不良反应等问题^[2]。物理疗法在骨质疏松症治疗方面起重要的作用。1978年Martin等^[3]发现脉冲电

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.12.026

1 四川大学华西医院康复医学科,成都,610041; 2 康复医学四川省重点实验室; 3 通讯作者

作者简介:夏璐,女,在读硕士; 收稿日期:2011-01-19