

- category production in agrammatism: Treatment and generalization effects[J]. *Brain & Language*, 2006, 99(1—2):79—81.
- [47] Shapiro LP, Thompson CK. Treating language deficits in Broca's aphasia[J]. *Broca's Region*, 2006:119—135.
- [48] Thompson CK. A linguistic-specific approach for improving sentence production and comprehension in agrammatic aphasia: treatment of underlying forms[J]. *Perspectives on Neurophysiology and Neurogenic Speech and Language Disorders*, 2001, 11(3):24—32.
- [49] Bastiaanse YRM, Jonkers R. Linguistic accounts of agrammatic aphasia, in Bastiaanse, YRM & Thompson, CK (eds.), *Perspectives on Agrammatism*. London / New York: Psychology Press, 2012.
- [50] Bastiaanse R, Thompson CK. *Perspectives on agrammatism* [M]. Psychology Press, 2012.
- [51] Wang H, Thompson CK. Assessing syntactic deficits in Chinese Broca's aphasia using the Northwestern Assessment of Verbs and Sentences- Chinese (NAVS- C) [J]. *Aphasiology*, 2016, 30(7):815—840.
- [52] Friedmann N, Grodzinsky Y. Tense and agreement in agrammatic production: pruning the syntactic tree[J]. *Brain & Language*, 1997, 56(3):397—425.
- [53] Friedmann N, Wenkert-Olenik D, Gil M. From theory to practice: Treatment of agrammatic production in Hebrew based on the Tree Pruning Hypothesis[J]. *Journal of Neurolinguistics*, 2000, 13:250—254.
- [54] Friedmann N. Speech production in Broca's agrammatic aphasia: Syntactic tree pruning K. Amunts & Y. Grodzinsky (Eds.) [M]. *Broca's Region*, 2006:63—82.

·综述·

Tinetti平衡与步态量表在移动及平衡能力评估中的应用进展*

杨琛¹ 王秀华^{1,2} 刘莉¹

移动及平衡能力是维持个体自主、自立及确保生存质量的基本条件。移动及平衡能力的下降往往会导致个体生活自理能力受损,跌倒风险增高。准确评估移动及平衡能力,对于早期识别高跌倒风险个体、采取针对性的干预措施以及指导疾病治疗与康复有重要意义^[1]。目前国内外有多种评估工具用于评价移动及平衡能力,其中Tinetti平衡与步态量表(performance oriented mobility assessment, POMA)自报道以来就受到内科医生、护理人员及康复治疗师的重视,在国外已被广泛应用于老年人、脑卒中患者等人群的平衡与步态评估中,是目前评估移动及平衡能力、预测跌倒风险的重要工具。本文就POMA目前在国内外的应用状况进行综述,为POMA在中国的进一步应用提供依据。

1 POMA概述

1.1 POMA的发展

POMA是由Tinetti于1986年首先报道的,她摒弃了以往传统的以疾病为导向的移动性评估,而强调以动作执行为导向的评估。量表包括两个部分:平衡评估表(performance oriented mobility assessment-balance, POMA-B)和步态评估表(performance oriented mobility assessment-gait, POMA-G),均包括8个条目,总分分别为15分和13分,两分量表分数相加为总分。后又在POMA-B中增加了转动颈部、向后倾斜、高处取物、单腿站立、弯腰取物5个条目。Tinetti最初将POMA应用于护理院及社区老年人中,并证明了其良好的评定者间信度^[2-3]。

自原始量表报道以来,POMA及其分量表又经Tinetti及其他学者多次改编,出现了多个版本。Köpke等^[4]于2006年研究发现,在43篇应用POMA的研究中,研究者对POMA的命名、总量表及两个分量表的条目数、计分方法有很大差异,量表截断值达14个。目前应用较多的POMA包括16个条

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.05.023

*基金项目:湖南省科技厅重点研发计划(2015SK20102)

1 中南大学湘雅护理学院,长沙,410013; 2 通讯作者
作者简介:杨琛,男,硕士研究生; 收稿日期:2017-05-07

目:①POMA-B包括坐位平衡、站起、试图起身、瞬间的站立平衡(第一个5秒)、站立平衡、轻推(评估对象双脚尽可能靠拢站立,用手轻推三次)、闭眼站立(同上一步姿势)、转身360°和坐下,共9个条目;②POMA-G包括起步、步伐的长度或高度、步态对称性、步伐连续性、走路路径(行走大约3m)、躯干稳定和步宽,共7个条目(也有将“步伐的长度或高度”拆分为两个条目进行评估,即“步伐的长度”和“步伐的高度”,虽然条目数发生变化,但评估内容及评分标准完全一致,无实质性差别^[5])。每个条目采取2或3分计分法,POMA-B及POMA-G的最高分分别为16分和12分,总分为两分量表得分相加之和,分数越高,代表移动及平衡能力越好。总分>24分提示无跌倒风险,19—24分提示有跌倒的风险,<19分提示有高跌倒风险^[6-7]。本文所探讨POMA若无特殊说明,均为此版本,具体评估条目及评分标准见表1。

1.2 POMA的评估方法

POMA评估时仅需一把无扶手的椅子即可。评估平衡功能时要求评估对象坐在没有扶手的椅子上,评估人员按照量表内容逐项进行评估及测试。评估步态功能时,要求评估对象往返行走大约3m的距离,出发时以一般的步速向前行走,返回时以快速但安全的步速行走。必要时允许评估对象使用辅助支持设备如拐杖、步行器等,通过对评估对象躯体活动的观察及测试进行评分^[7]。

1.3 POMA的特点

POMA除了可以用于评价个体的移动及平衡能力,预测跌倒的危险性,还能够指导设计针对性的跌倒干预治疗方案,监测移动及平衡能力的动态变化,是评价治疗及干预效果的有效指标^[8]。而且,根据评估中发现异常的条目,能够推断评估对象可能存在的神经系统或肌肉骨骼系统的问题。例如在没有上肢帮助下难以站起,提示下肢近端肌力下降;闭眼站立不稳定提示有周围神经病变或者前庭疾病;一侧步长异常提示存在肌肉、关节或者对侧神经系统病变等^[9]。POMA评估简单直观,无需专业培训,评价指标可靠、敏感,评估时间在15min以内,已经在多个国家或地区中得到应用。

2 POMA在国外不同人群中的应用及评价

2.1 老年人群

随着年龄的增加,老年人往往伴有视听功能减退、认知功能及肌力下降、焦虑抑郁等症状,均会不同程度地影响老年人的移动及平衡能力。若发生跌倒则往往会导致老年人活动受限、自理能力下降、死亡率增高、经济负担加重等问题,跌倒已成为影响老年人群健康的重大公共卫生问题。POMA目前在老年人中应用广泛,在预防老年人跌倒、预测跌倒风险中有重要作用,许多研究证明了其在老年人群中应

表1 Tinetti平衡与步态评估量表(POMA)

I 平衡评估表(POMA-B)		
评估内容	评分标准	
1.坐位平衡	0分	借助于上肢的帮助,或不是圆滑的动作
	1分	稳定,安全
2.站起	0分	在没有帮助的情况下,不能站起来
	1分	使用上肢帮助下,能够站起来
	2分	不借助于上肢的帮助,就能够站起来
3.试图起身	0分	在没有帮助的情况下,不能站起来
	1分	尝试的次数>1次,可以站起来
	2分	尝试1次就可以站起来
4.瞬间的站立平衡(第一个5秒)	0分	不稳定(摇晃、移动了脚、躯干摇摆)
	1分	稳定,但借助于步行器或其他支持
5.站立平衡	2分	稳定,不借助于步行器或其他支持
	0分	不稳定
	1分	稳定,但步距宽,需借助支撑物
	2分	窄步距站立,无须支持
6.轻推(患者双脚尽可能靠拢站立,用手轻推三次)	0分	开始跌倒
	1分	摇晃、抓
	2分	稳定
7.闭眼站立(同6姿势)	0分	不稳定
	1分	稳定
8.转身360°	0分	脚步不连续
	1分	脚步连续
	0分	步态不稳定(抓物、摇晃)
	1分	步态稳定
9.坐下	0分	不安全(距离判断错误,跌坐到椅子上)
	1分	借助于上肢的帮助,或不是圆滑的动作
	2分	安全圆滑的动作
平衡测试得分: /16分		
II 步态评估表(POMA-G)		
1.起步	0分	有迟疑,或须尝试多次方能启动
	1分	正常启动
2.步伐的长度或高度	a.左脚跨步	
	0分	脚拖地,或抬高大于2.5—5cm
	1分	脚完全离地,但不超过2.5—5cm
	b.右脚跨步	
	0分	脚拖地,或抬高大于2.5—5cm
	1分	脚完全离地,但不超过2.5—5cm
	c.左脚跨步	
	0分	跨步的脚未超过站立的对侧脚
	1分	有超过站立的对侧脚
	d.右脚跨步	
	0分	跨步的脚未超过站立的对侧脚
	1分	有超过站立的对侧脚
3.步态对称性	0分	两脚步长不等
	1分	两脚步长相等
4.步伐连续性	0分	步伐与步伐之间不连续或中断
	1分	步伐连续
5.走路路径(行走大约3m)	0分	明显偏移到某一边
	1分	轻微/中度偏移或使用步行辅具
6.躯干稳定	2分	走直线,且不需辅具
	0分	身体有明显摇晃或需使用步行辅具
	1分	身体不稳,但需屈膝或有背痛或张开双臂以维持平衡
	2分	身体不晃,无屈膝,不需张开双臂或使用辅具
	0分	脚跟分开(步宽大)
7.步宽(脚跟距离)	1分	走路时两脚跟几乎靠在一起
	12分	
步态测试得分:		

用具有良好的信效度。

Yücel等^[5]将POMA应用于护理院老年人中,结果表明POMA及两个分量表内部一致性信度(Cronbach's α系数)、评定者间及评定者内信度均>0.70。除POMA-B中试图起身、转身360°两个条目及POMA-G中步伐的长度和高度、步态对称性、步伐连续性、步宽四个条目的重测信度介于0.63—0.66,其余条目重测信度均>0.70。POMA总分与Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)、计时起立步行测试(timed up and go test, TUG)评分有较强相关性,证明了POMA在护理院老年人中应用有良好的信效度。高静等^[10]将POMA应用于我国成都市2所养老院老年人中,结果表明POMA及两个分量表的Cronbach's α系数均>0.70,分半信度均>0.60,重测信度均>0.80。对POMA进行因子分析提取2个公因子,累计方差贡献率为54.65%,即两个公因子共可解释54.65%的变异量,各条目的因子负荷值均>0.50,认为因子分析结果与量表的理论构想基本一致,具有良好的结构效度。跌倒组与无跌倒组老年人的POMA评分有显著差异,证明了POMA在我国养老院老年人中应用具有良好的信效度。Vi-ana等^[11]应用POMA评估巴西一所老年照护中心130例老年人的平衡与步态功能,发现有跌倒史组老年人POMA及两个分量表评分均值均低于无跌倒史组老年人,且差异有显著性意义,证明了POMA及两个分量表具有良好的区分效度。

2.2 中枢神经系统疾病患者

2.2.1 脑卒中患者:脑卒中患者往往是发生跌倒的高危人群。平衡与步态评估对于预测脑卒中患者跌倒风险,制定干预及康复治疗方案有重要作用。目前将POMA应用于脑卒中患者的研究较多,且呈逐年增加趋势。

Canbek等^[12]将POMA应用于脑卒中后第1个月患者中,发现POMA重测信度为0.839,在95%置信度下的最小可测变化值(minimal detectable change, MDC)为6分,表明当受试者前后两次测试值的变化值大于此值时,认为受试者移动及平衡能力的改变是真实存在的,不受测量误差的影响;POMA-B和POMA-G的重测信度分别为0.827和0.829, MDC值均为3分,证明了POMA在脑卒中初期患者中应用具有良好的信度。同时Canbek还分别在患者入院及出院时,使用5米步行试验(5-meter walk test, 5MWT)测定步速并且记录功能独立性评价量表(functional independence measure, FIM)得分,发现POMA及两个分量表得分在患者住院及出院时与步速及FIM得分均有显著相关性,证明了POMA具有良好的结构效度。

An等^[13-14]将POMA-G应用于慢性期脑卒中患者,发现量表的评定者间信度较高(ICC=0.91),各条目的评定者间信度在0.74—0.92。在绝对信度方面,POMA-G的测量标准误(standard error of measurement, SEM)为0.56, MDC为

1.55,且POMA-G与目前应用广泛的动态步态指数(dynamic gait index, DGI)、10米步行试验(10-meter walk test, 10WT)、单腿站立试验(one legged stance test, OLST)、Fugl-Meyer下肢运动量表(lower extremity in Fugl-Meyer assessment, FM-LE)、坐位站起试验(sit to stand test, STS)均有显著相关性,认为POMA-G具有良好的同时效度。当POMA-G取临界值为8.5分时,其敏感度及特异度分别为72%和65%,且据此临界值分成的两组患者在动态平衡、下肢肌力、步速、患侧肢体活动功能、躯干控制等方面具有显著差异,具有良好的区分效度,是预测慢性期脑卒中患者跌倒风险的有效工具。

2.2.2 其他中枢神经系统疾病患者:中枢神经系统疾病患者往往伴有感知觉及运动障碍,患病后准确评估及干预对于移动及平衡能力的改善有重要意义。POMA除广泛应用于脑卒中患者,也有研究者评价了POMA在其他中枢神经系统疾病患者中应用的信效度。

Kegelmeyer等^[15]将POMA应用于帕金森病(Parkinson's disease, PD)患者,表现出良好的评定者内及评定者间信度(ICC值均>0.80),且拥有不同临床经验的评价者评分无明显差异,POMA评分与统一帕金森病评分(unified Parkinson's disease rating scale, UPDRS)及步速有显著相关性。当取临界值为20分时,灵敏度及特异度分别为76%和66%,证明了POMA是评估中早期PD患者活动性及预测跌倒风险的有效工具。而Behrman等^[16]将POMA-G应用于中期PD患者步态变化评估中,发现POMA-G敏感度低,认为该量表并不适用于中期PD患者步态评估。

Kloos等^[8]将POMA-B应用于I—III期肌萎缩侧索硬化(amyotrophic lateral sclerosis, ALS)患者中,结果显示POMA-B具有极佳的评定者内及评定者间信度(ICC值均>0.90),且物理治疗师与物理治疗专业学生的评分无显著差异,POMA-B可以用来评定中早期ALS患者的平衡能力。此外,Kloos等^[17]还探究了POMA应用于活动期亨廷顿舞蹈病(Huntington's disease, HD)患者中的适用性,采用HD统一评定量表(unified Huntington's disease rating scale, UHDRS)作为效标工具,发现取截断值为21分时,灵敏度与特异度分别达74%和60%,且POMA评分与UHDRS评分有显著相关性,证明了POMA是评估HD患者移动及平衡能力的有效工具。然而由于地板效应的存在,也导致POMA在评估晚期HD患者中作用有限。

此外,也有少数研究将POMA应用于共济失调、多发性硬化患者中,作为结果指标评价干预及评估的有效性^[18-19]。

2.3 骨骼系统疾病患者

骨骼系统疾病包括骨关节炎、骨质疏松症、骨折等,患者常常会由于移动及平衡能力的下降引起自理能力受损。

Parveen 等^[20]将 POMA 应用于膝关节炎患者中, POMA 及两个分量表均表现出较高的评定者内信度, 且 POMA-B 与 BBS、POMA-G 与 TUG 具有显著相关性, 显示出良好的同时效度, POMA 及 POMA-B、POMA-G 的 MDC 分别为 0.97、0.75 和 0.63, SEM 分别为 0.35、0.27 和 0.23, 证明了 POMA 适用于膝关节炎患者移动及平衡能力的评估。

Martín-Martín 等^[21]应用 POMA 探讨了髋部骨折术后老年人移动及平衡能力的影响因素, 发现年龄、骨折类型、住院天数、负性情绪、自理能力与 POMA 得分均显著相关, POMA 是反映髋部骨折术后患者移动及平衡能力重要的客观指标。

3 POMA 在国内的应用

目前 POMA 在我国应用较少, 多用于平衡与步态功能评定^[22-27]、干预研究效果评价^[28-31], 主要应用于脑血管疾病患者^[22-24,29,31]及老年人群(包括老年高血压患者^[25-27]、老年干部病房患者^[30]、社区^[28]及养老院老年人^[10])中。

POMA 在我国各人群中的信效度报道较少, 除高静等^[10]证明了 POMA 在养老院老年人中应用具有良好的信效度, 尚未见到 POMA 在我国其他人群中应用的信效度报道。对 POMA 与其他常见平衡及步态评价量表的对比分析及在我国的适用性研究也较少, 章惠英等^[31]将 Fugl-Meyer 运动功能量表(Fugl-Meyer motor assessment, FMA)、功能性步行分级量表(functional ambulation category, FAC)及 POMA-G 应用于脑卒中偏瘫住院患者, 对三个量表的步行功能评定效果进行了比较, 发现 POMA-G 较其他两个量表显示出了更突出的治疗效果, 可以更大程度地反映临床实验效果。通过分析患者 POMA-G 中各条目的得分, 对进一步拟定治疗计划有重要意义, 也证明了 POMA-G 在我国脑卒中患者中的适用性。

总之, POMA 在我国各人群中的应用尚显不足, 仍需进一步深入研究和推广应用。

4 POMA 在应用中需注意的问题

4.1 POMA 敏感度和特异度较低

敏感度和特异度是用来说明诊断性试验准确性的两个指标, 敏感度越高, 漏诊率越低, 特异度越高, 误诊率越低。大量研究报道了不同版本 POMA 敏感度及特异度较低的问题。Harada 等^[32]将 POMA-B 应用于居住在护理院的老年人中, 结果显示 POMA-B 的敏感度和特异度分别为 68% 和 78%。Knobe 等^[33]将 POMA 在社区老年人中应用所得敏感度及特异度分别为 45% 和 69%。而在其他人群的应用中, POMA 及其分量表的敏感度及特异度也较低, 波动在 60%—80%^[13,15,17]。可能是由于跌倒是多因素共同作用所致, 而 POMA 仅评估了移动及平衡能力, 因此其对跌倒的预测效度较

低^[33]。

此外, 还有研究报道了 POMA 在亨廷顿舞蹈病患者^[17]、中风患者^[13]、帕金森病中晚期患者^[15]中应用存在地板效应, 而在下肢功能受限的社区老年人^[34]、膝关节炎患者^[20]中存在天花板效应。故为了避免可能的漏诊及误诊, 应在 POMA 应用中与其他量表合用或者使用 POMA 评估后运用多种方法进行综合的跌倒风险评估。

4.2 POMA 在认知功能障碍患者中的适用性

认知功能下降是导致患者移动及平衡能力下降, 跌倒发生率增高的重要危险因素, 而 POMA 的评估需要结合对评估对象的观察及测试进行评分, 如闭眼、转身 360°等条目均需评估对象一定程度的配合, 有少数学者对 POMA 在认知功能障碍患者中的适用性进行了探讨。

van Iersel 等^[35]将 POMA 应用于轻中度痴呆患者中, 要求患者均能够行走 10 米且能够理解简单指令。最终纳入的 39 例痴呆患者简易精神状态评价量表(mini-mental state examination, MMSE)平均得分为 (19.1±5.2) 分, POMA 具有良好的重测信度 (ICC=0.96), 敏感性高, 研究者认为除需要多次反复的口头提示外, 痴呆并不会影响 POMA 的使用。Adams 等^[36]将 POMA 应用于智力低下患者 (mental retardation, MR), 结果显示有 75% 的患者能够完成所有评估, POMA 及两个分量表均表现出良好的评定者间信度 (均 >0.70), 闭眼以及转身 360°等条目需要进行修改以适合 MR 患者的评估。而 Sterke 等^[37]研究了原始 POMA 在护理院中重度痴呆患者中应用的信效度, 要求患者均能够独立行走, 患者的痴呆程度运用总体衰退量表(global deterioration scale, GDS)评估为 5 或 6 级。研究结果表明 POMA 及两个分量表具有良好的评定者间信度 (ICC 值均 >0.80), 敏感度与特异度分别为 70%—85% 和 51%—61%, 具有良好的预测效度。然而由于认知功能损害, 有大约 41% 的患者无法很好地完成评估中的指令动作, 故 POMA 尚不适合于中重度痴呆患者的评估。

综上, POMA 在认知功能障碍患者中应用的信度较好, 然而评估尚需依赖一定的认知功能, 在中重度痴呆患者中应用可行性较低, 未来可能需对量表条目进行进一步修改或补充以适合此类人群。

4.3 POMA 与其他移动及平衡能力评估工具的比较

目前有多个移动及平衡能力评估工具, 包括 BBS、TUG、DGI、OLST 等, 有大量学者对目前存在的几个量表进行了比较研究。Borowicz 等^[38]根据护理院老年人在一年中是否有跌倒史, 将老年人分为跌倒组与无跌倒组, 比较两组老年人的 TUG、POMA、BBS、OLST 得分, 发现两组老年人四个量表得分均有显著差异, 而 TUG、POMA、OLST 与老年人摔倒次数显著相关。考虑到仅有 46% 的老年人完成了 OLST 试验, 实用性低, 因此 Borowicz 认为 TUG 和 POMA 在评估护理院

老年人平衡与步态能力中更加有效。

而King等^[39]比较了BBS、POMA、仪器式计时“起步—行走”测试(instrumented timed up and go, iTUG)在PD患者转身能力的测试效果,结果表明,iTUG测试得出的转弯时间、转弯步数及转弯时最高速度在健康人对照组、轻度PD组及重度PD组之间均有显著差异,POMA在轻度PD及重度PD组间有显著差异,但在对照组及轻度PD组间差异无显著性意义。BBS总分虽在各组间均有显著差异,但是对于轻度PD组患者,BBS中部分条目较为简单,导致轻度PD患者的BBS总分仍保持在正常范围内。因此BBS及POMA不能显著反映PD患者转身能力障碍,iTUG比BBS、POMA更加有效。

Pardasaney等^[34]比较了BBS、POMA、POMA-B、DGI在社区老年人中应用的天花板与地板效应、敏感性、反应度。结果表明四个量表没有地板效应,但均存在天花板效应、敏感度与反应度均较低,其中BBS的天花板效应相对较低,提示四个量表并不适合在社区所有老年人中使用,未来应将某些条目加大难度以降低天花板效应。

通过文献回顾可以发现,目前使用的移动及平衡能力评估工具除了POMA外,应用最广泛的就是BBS及TUG。BBS常用于评价个体平衡功能,包括14个条目,每个条目采取0—4分计分法,满分为56分,分数越高,表明平衡功能越好。但BBS评估所需时间较长,一般需要15—20min,敏感度相对较低,且相对于POMA,没有评估他动动态平衡及步态特征。TUG是一种快速评定功能性步态能力的评估工具,评估时只需要一张有扶手的椅子和秒表,评估时间一般不超过15min。TUG具有良好的信度,简单易行,但是在社区人群中应用对跌倒的预测效度较低,在功能状况较好的人群中应用存在天花板效应,患者的转弯方向、座椅高度及是否使用助行器都会影响评估结果,标准的评估流程尚待研究制定。且由于只评估了基本的活动能力,实际应用中常常与其他量表一起合用^[38,40—41]。

综上,POMA评估简单易行、所需时间短,实用性高,在不同人群中应用均具有较高的信度,但是相比其他评估工具,POMA由于评估项目比较简单,各条目评分仅为2或3分计分法,在功能状况良好的人群中使用评分很容易达到最高值,难以检测出一段时间内细微的变化,且由于评估项目单一,对跌倒的预测效度较低。未来选择评估工具时应结合评估目的及评估对象特点,将POMA进行改编或与其他反映不同指标的量表联合使用,以增强评估或预测的准确性。

5 小结

POMA作为评估个体移动及平衡能力的有效工具,已证明了其在老年人、脑卒中患者等多个人群中应用具有良好的信效度。但是也存在有对跌倒的预测效度较低、不适于在中

重度认知功能障碍和移动及平衡能力受损严重患者中应用等问题。未来在实际应用中,应根据不同人群特点进行改进或探讨与其他评估工具合用的效果。此外,POMA在我国应用尚较少,对其在我国不同人群中的信效度及适用性还需进一步研究。

参考文献

- [1] Howcroft J, Lemaire ED, Kofman J, et al. Elderly fall risk prediction using static posturography[J]. PLoS One, 2017, 12(2):e172398.
- [2] Tinetti ME. Performance- oriented assessment of mobility problems in elderly patients[J]. J Am Geriatr Soc, 1986, 34(2):119—126.
- [3] Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities[J]. Am J Med, 1986, 80(3):429—434.
- [4] Köpke S, Meyer G. The Tinetti test: Babylon in geriatric assessment[J]. Z Gerontol Geriatr, 2006, 39(4):288—291.
- [5] Yücel SD, Şahin F, Doğu B, et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Performance-Oriented Mobility Assessment I[J]. European Review of Aging and Physical Activity, 2012, 9(2):149—159.
- [6] Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control-translating research into clinical practice[M]. Lippincott Williams & Wilkins, 2011:275—276, 278—279.
- [7] Abbruzzese LD. The Tinetti performance-oriented mobility assessment tool[J]. The American Journal of Nursing, 1998, 98(12):16J—16L.
- [8] Kloos A, Bello-Haas V, Thome R, et al. Interrater and intrarater reliability of the tinetti balance test for individuals with amyotrophic lateral sclerosis[J]. J Neurol Phys Ther, 2004, 28(1):12—19.
- [9] Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: “It’s always a trade-off”[J]. JAMA, 2010, 303(3):258—266.
- [10] 高静, 吴晨曦, 柏丁兮, 等. Tinetti平衡与步态量表用于老年人跌倒风险评估的信效度研究[J]. 中国实用护理杂志, 2014, 30(5): 61—63.
- [11] Viana LRC, Costa KNFM, Costa TF, et al. Evaluation of balance and walk and their relationship to the occurrence of falls in elderly[J]. International Archives of Medicine, 2016, 9(17):1—9.
- [12] Canbek J, Fulk G, Nof L, et al. Test-retest reliability and construct validity of the tinetti performance-oriented mobility assessment in people with stroke[J]. J Neurol Phys Ther, 2013, 37(1):14—19.
- [13] An S, Jee Y, Lee D, et al. Predictive validity of the gait scale in the performance oriented mobility assessment for stroke survivors: a retrospective cohort study[J]. Physical

- Therapy Rehabilitation Science, 2016, 5(1):1—8.
- [14] An S, Lee D, Lee Y, et al. Inter-rater absolute reliability and concurrent validity of tinetti-gait scale (Korean version) in stroke patients[J]. J Korean Soc Phys Med, 2014, 9(2):201—211.
- [15] Kegelmeier DA, Kloos AD, Thomas KM, et al. Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease[J]. Phys Ther, 2007, 87(10):1369—1378.
- [16] Behrman AL, Light KE, Miller GM. Sensitivity of the Tinetti Gait Assessment for detecting change in individuals with Parkinson's disease[J]. Clin Rehabil, 2002, 16(4):399—405.
- [17] Kloos AD, Kegelmeier DA, Young GS, et al. Fall risk assessment using the Tinetti mobility test in individuals with Huntington's disease[J]. Movement Disorders, 2010, 25(16):2838—2844.
- [18] Prometti P, Olivares A, Gaia G, et al. Biodex fall risk assessment in the elderly with ataxia: a new age-dependent derived index in rehabilitation: an observational study[J]. Medicine, 2016, 95(10):e2977.
- [19] Muñoz-Lasa S, Ferriero G, Valero R, et al. Effect of therapeutic horseback riding on balance and gait of people with multiple sclerosis[J]. G Ital Med Lav Ergon, 2011, 33(4):462—467.
- [20] Parveen H, Noohu MM. Evaluation of psychometric properties of Tinetti performance-oriented mobility assessment scale in subjects with knee osteoarthritis[J]. Hong Kong Physiotherapy Journal, 2017, 36:25—32.
- [21] Martín-Martín LM, Arroyo-Morales M, Sánchez-Cruz JJ, et al. Factors influencing performance-oriented mobility after hip fracture[J]. J Aging Health, 2015, 27(5):827—842.
- [22] 孙芳, 郭会映, 何月, 等. 高龄脑小血管病患者脑微出血与步态障碍的相关性分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2014, 16(5):507—509.
- [23] 张玉兰, 马腾霄, 王勇琴. 老年脑血管病跌倒患者平衡与步态的评定分析及护理对策[J]. 解放军护理杂志, 2006, 23(5):29—31.
- [24] 郭红, 李红云, 杨雅威, 等. 住院脑血管病老年患者跌倒效能影响因素的研究[J]. 中华护理杂志, 2013, 48(2):147—150.
- [25] Zeng XK, Shen SS, Chu JJ, et al. Relationship of serum vitamin D level on geriatric syndromes and physical performance impairment in elderly hypertensive patients[J]. J Geriatr Cardiol, 2016, 13(6):537—545.
- [26] 卢佩颖, 沈珊珊, 陈旭娇. 老年综合评估在老年高血压患者中的应用[J]. 浙江医学, 2017, 39(6):421—424, 427.
- [27] Chu JJ, Chen XJ, Shen SS, et al. A poor performance in comprehensive geriatric assessment is associated with increased fall risk in elders with hypertension: a cross-sectional study[J]. J Geriatr Cardiol, 2015, 12(2):113—118.
- [28] 欧阳波, 龚轶欣, 刘滇, 等. 跌倒风险管理在预防社区老年人群跌倒中的应用[J]. 中国康复, 2015, 30(4):277—279.
- [29] 伍少玲, 马超, 曾海辉, 等. 减重步行训练对脑卒中患者步行功能改善的作用[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(10):908—911.
- [30] 赵婷, 皮红英. 运动体操训练对老年人平衡及运动能力的影响研究[J]. 护理研究, 2015, 29(12B):4384—4387.
- [31] 章惠英, 卿阳洋, 章雅青, 等. 太极拳步法运动想象对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2014, 34(9):1268—1271.
- [32] Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, et al. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities[J]. Phys Ther, 1995, 75(6):462—469.
- [33] Knobe M, Giesen M, Plate S, et al. The Aachen Mobility and Balance Index to measure physiological falls risk: a comparison with the Tinetti POMA Scale[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2016, 42(5):537—545.
- [34] Pardasany PK, Latham NK, Jette AM, et al. Sensitivity to change and responsiveness of four balance measures for community-dwelling older adults[J]. Phys Ther, 2012, 92(3):388—397.
- [35] van Iersel MB, Benraad CE, Rikkert MG. Validity and reliability of quantitative gait analysis in geriatric patients with and without dementia[J]. J Am Geriatr Soc, 2007, 55(4):632—634.
- [36] Adams CK, Cotton LM, O'Connell J, et al. Performance-oriented Mobility Assessment in those with mental retardation living in an institutional facility[J]. Topics in Geriatric Rehabilitation, 2007, 23(2):95—101.
- [37] Sterke CS, Huisman SL, van Beeck EF, et al. Is the Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) a feasible and valid predictor of short-term fall risk in nursing home residents with dementia?[J]. Int Psychogeriatr, 2010, 22(2):254—263.
- [38] Borowicz A, Zasadzka E, Gackowska A, et al. Assessing gait and balance impairment in elderly residents of nursing homes[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(9):2486—2490.
- [39] King LA, Mancini M, Priest K, et al. Do clinical scales of balance reflect turning abnormalities in people with Parkinson's disease?[J]. J Neurol Phys Ther, 2012, 36(1):25—31.
- [40] Hafsteinsdóttir TB, Rensink M, Schuurmans M. Clinimetric properties of the Timed Up and Go Test for patients with stroke: a systematic review[J]. Top Stroke Rehabil, 2014, 21(3):197—210.
- [41] Barry E, Galvin R, Keogh C, et al. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Geriatr, 2014, 14(1):14.