

基于ICF的脑卒中康复质控:真实世界证据初探

卞佳佳^{1,2},王晨光¹,刘娜^{1,2},刘守国³,江钟立¹,林枫^{1,2,3}

摘要 目的:以脑卒中综合康复干预为例,为基于“国际功能、残疾和健康分类”(ICF)的康复质控体系提供真实世界证据。**方法:**选取125例脑卒中患者组成便利样本,构建项目反应理论(IRT)模型。进一步估算患者功能水平和类目难度,并计算出入院的功能水平变化,以及功能水平与巴氏指数(BI)的相关关系,并测算功能改善所需支付的经济成本。**结果:**出入院功能水平与BI显著正相关,且出院功能水平显著高于入院。21 d的住院周期内,约25%的患者可获得功能提升17%,治疗费约为520元/天,住院费约为800元/天。**结论:**项目反应理论模型为ICF康复质控体系下的功能水平测算、治疗靶点选择和经济成本核算提供分析策略和应用工具。

关键词 国际功能、残疾和健康分类(ICF);脑卒中;项目反应理论

中图分类号 R741;R741.05 文献标识码 A DOI 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20230073

本文引用格式:卞佳佳,王晨光,刘娜,刘守国,江钟立,林枫.基于ICF的脑卒中康复质控:真实世界证据初探[J].神经损伤与功能重建,2023,18(11):621-625.

Rehabilitation Quality Control of Stroke Based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health: A Preliminary Study of Real-world Evidence BIAN Jiajia^{1,2}, WANG Chengguang¹, LIU Na^{1,2}, LIU Shouguo³, JIANG Zhongli¹, LIN Feng^{1,2,3}. 1. Sir Run Run Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 211100, China; 2. School of Rehabilitation Medicine, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China; 3. The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Abstract Objective: To provide real-world evidence for the rehabilitation quality control system based on the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), taking a comprehensive rehabilitation intervention after stroke as an example. **Methods:** An item response theory (IRT) model was constructed using a convenience sample of 125 patients with stroke. Patients' functioning levels and difficulties with items were further estimated. Changes in functioning levels between discharge and admission, correlations between functioning levels and the Barthel index (BI), and the economic costs of functioning improvements were calculated. **Results:** Functioning levels at admission and discharge were significantly positively correlated with BI. Patients' functioning was significantly higher at discharge compared with that at admission. During a 21-day hospitalization period, approximately 25% of the patients achieved a 17% improvement in functioning. Rehabilitation treatment and hospitalization expenses were approximately 520 and 800 yuan per day, respectively. **Conclusion:** The IRT model provides analytical strategies and application methods for functioning measurement, therapeutic target selection, and economic cost accounting based on the ICF rehabilitation quality control system.

Keywords International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF); stroke; item response theory

世界卫生组织使用“功能”(functioning)来指称人类对健康的体验,发布“国际功能、残疾和健康分类”(International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF)以提供规范化和标准化的术语体系,并且为探索“健康”的操作化定义提供了工具^[1]。作为与“国际疾病分类”(International Classification of Diseases, ICD)并行的分类家族成员,ICF发布至今已有二十年^[2]。但是,在临床实际业务尤其是康复医学(rehabilitation medicine)中,ICF应用仍未真正落地^[3,4]。近年来我国医保支付领域正在开展“按疾病诊断相关分组”(Diagnosis Related Groups, DRG)或“按病种

分值”(DIP, Diagnosis-Intervention Packet)等多种形式的付费改革^[5]。虽然在ICD第十一版中已经开始纳入部分源于ICF的条目作为编码系统,但是如何为康复业务所关注的功能障碍诊疗提供支付依据,已经成为制约学科发展却又无法回避的实务需求^[6]。如何实现方案制定和业务质控、完成功能评估和疗效评价、测算干预难度和费用消耗,这些都是ICF的真实世界研究必须解决的关键问题。但是,在康复领域尚缺少基于真实世界证据的医保支付额度报道。

脑卒中具有高发病率、高致死率、高残疾率的特点。目前循证医学已证实,康复是

作者单位

1. 南京医科大学附属逸夫医院(南京医科大学第三附属医院)

南京 211100

2. 南京医科大学康复医学院

南京 210029

3. 南京医科大学第一附属医院(江苏省人民医院)

南京 210029

基金项目

国家重点研发计划(老年失智失能三级康复网络建设及应用示范, No. 2020YFC2008500); 子课题:中国老年失能预防与干预管理网络及技术研究, No. 2020YFC2008505)

收稿日期

2023-02-06

通讯作者

林枫

peterduus@njmu.edu.cn

降低卒中致残率的重要方法^[7]。ICF基于生物-心理-社会等多因素评估患者健康状态,由0(没有障碍)、1(轻度障碍)、2(中度障碍)、3(重度障碍)、4(完全障碍)四种限定值描述功能受损程度。但ICF限定值分级对发生频数设定了对应百分数,分别对应0%~4%、5%~24%、25%~49%、50%~95%、96%~100%。此项分级不等距,不能靠简单总分相加汇总分析,无法进行数据的直接比较,严重制约了ICF临床应用的效果研究,增加了ICF临床推广难度^[8,9]。且患者障碍程度分级由评估者打分,不同个体评估标准可能不统一,不适宜不同ICF数据统一分析。针对此项不等距,目前已有学者提出采用临床评定规则对标ICF限定值^[10]或采用计算频数的转换方式^[11]。本文采用二值化方法,只评估障碍的有无,不作障碍程度的进一步分级。其中1表示某项条目无障碍,0表示障碍,各项ICF条目总分相加表示患者个体健康水平。

评估患者健康水平不仅需要考虑各项条目的障碍程度,还需考虑患者的个人能力水平。20世纪50年代,丹麦统计学家拉什、美国心理统计学家洛德和奥地利社会学家拉扎斯菲尔德分别在各自的研究领域内提出了项目反应理论(item response theory, IRT)^[12]。IRT是根据某些测试的反应得分来估算被试能力的一种理论,其特色主要在于可以把被试能力和题目难度放置在同一尺度上进行比较,从而克服传统测试理论不能对题目难度进行排序的局限性。其提供了理论框架和技术手段,可以把个人能力和条目难度放到同一尺度(单位为对数优势比,Logit),从而综合评估患者一次治疗周期功能改善情况。

本研究在应用ICF实施卒中患者康复业务质控的基础上,获取真实世界数据构建基于项目反应理论(item response theory, IRT)的快速功能评估模型,以之比较治疗前后功能水平,结合医疗费用记录进行卫生经济测算,从而为ICF临床应用提供业务技术路线实例,也为医保政策调整提供真实世界证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

患者来源为便利样本,纳入2018年1月至2019年12月期间首次入住南京医科大学附属逸夫医院康复医学科的卒中患者125例。纳入标准:18岁及以上的成年人;明确的卒中病史和影像学检查依据;入院时和研究终点(出院、死亡、转移或研究结束)有完整数据。住院期间为患者制定整体目标、服务目标和至少1个周

期目标,并且为每个目标配备至少1个相关ICF条目。所有康复干预措施均要求挂靠至少一条“目标相关ICF条目”。每周召开两次ICF质控会议,对ICF限定值评分、康复目标、目标相关ICF条目和条目相关干预措施进行出院和入院讨论^[13]。

1.2 方法

在数据采集阶段,对125例卒中患者的人口学数据进行登记。ICF类目来源为卒中康复过程中评估的所有类目,共有227个类目用于患者评估。80%以上患者使用的类目共有15条,包含以下ICF条目(b身体功能、d活动和参与、e环境因素、s身体结构):b110.意识功能、b114.定向功能、b130.G精力和驱力功能、b140.注意力功能、b152.G情绪功能、b167.语言心智功能、b280.G痛觉、b730.肌肉力量功能、d310.交流-接收-口头讯息、d330.说、e310.直系亲属家庭、e355.卫生专业人员、e580.卫生的服务、体制和政策、s110.脑的结构、s730.上肢的结构。此外,本文使用k-近邻法填补其中缺失值(k=5)^[14]。

在IRT建模阶段,用于评估的15条类目中,e类目的评分方式与其他类目不同,且住院康复治疗患者的环境和个体因素有别于非住院患者。此外,尚未确定s类目对IRT模型的适用性。因此本文仅选取b和d条目共10条ICF条目用于建模。根据课题组前期采用的方法^[15,16],将限定值数据0-1-2-3-4二值化为1-1-0-0-0,即无障碍和轻度障碍视为无障碍(赋值为1),中重度和完全障碍视为有障碍(赋值为0)。由此构建患者的个人的功能水平和类目的难度样本数据。此模型在本研究中的作用是获得拟合优良、信效度良好且无性别偏倚的模型,用于在统一尺度上测算卒中患者的个人能力和功能改善难度。从中析出四条类目参数:①困难度(difficulty):本文特指某项ICF类目无障碍的难易程度,取值越大表示越困难。②区分度(discrimination):本文特指ICF类目对被试个人功能水平的区分程度。被试者功能水平的变动可以最大程度地造成ICF条目得分率变动,默认取值1为区分度适中。③猜测度(probability of randomly guessing):指因猜测而致条目虚假得分的可能性。取值越接近0表示越少猜测。④谨慎度(probability of randomly answering incorrectly):指因不慎而导致条目失分的可能性。取值越接近1表示越谨慎。在IRT模型基础上对个人功能水平计算并分析其与巴氏指数相关关系。并对改善或维持相关功能所需要的支付的住院费用进行经济成本分析。

1.3 统计学处理

使用HealthVcan康复信息平台-ICF质控系统

(南京海司唯尔)管理康复业务过程^[13]。使用R软件^[17]的工具包建模和统计:k-近邻法用VIM包,IRT建模用mirt包^[18],相关分析和可视化用ggstatsplot^[19]; Welch 双样本 *t* 检验、 χ^2 检验和 Fisher 精确检验均采用 stats 包^[17]。

2 结果

2.1 人口学数据

人口学数据显示,男女组间比较在年龄、病程、干预时长、卒中类型、瘫痪侧和伴随障碍等方面,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。这提示,所纳入的便利样本,覆盖了较大的控制变量取值区间,由此满足小样本的最大变异原则。

2.2 IRT 模型

本研究获得拟合良好($P=0.659$)且信度较高(克隆巴赫 $\alpha=0.6876$)的单因子4参数模型。以个人能力水平表示卒中患者的功能水平,以之与巴氏指数进行皮尔逊相关分析。患者出院功能水平较入院显著提高(入院平均0.04Logit,出院平均0.23Logit, $P=6.48 \times 10^{-5}$, Hedges 效应量=0.37)。在入院($P=8.97 \times 10^{-5}$)和出院时($P=6.97 \times 10^{-6}$)的患者功能水平与BI显著相关,强度中等偏弱(入院皮尔逊相关系数 $r=0.34$, 95%CI[0.18, 0.49], 出院 $r=0.39$, 95%CI[0.23, 0.53])^[20], 见图1。这提示所

选IRT模型可有效估算患者功能水平。

表2展示了单因子4参数模型的类目参数和类目拟合指标(为屏蔽天花板效应,b110因无障碍率达95.2%而剔除)。RMSEA是绝对拟合指标,是把手头模型与理想中的最优模型相比,差距越小,拟合度越高。S-X2是皮尔逊 χ^2 检验衍生统计量,近似于 χ^2 分布。Benjamini-Hochberg多重检验校正 P 值均 >0.05 , 提示类目拟合良好。9项ICF类目区分度都大于1,表示各类目区分度较好。b114和b280的猜测度较高(0.696和0.787),可能导致低估类目难度,因而要考虑提供外部依据,如疼痛视觉模拟评分。b730谨慎度较低(0.259),可能高估类目难度,但该条目难度本就偏低,要改进的可能是临床评估的规范性。

住院期间,患者的功能水平得到显著改善,见图2。相对于b114、d330这两个类目,d310、b167可能对此患者的难度较低,可优先干预。IRT模型为条目赋予了难度值,可根据个人能力水平和相对难度值来选择适宜难度的类目作为备选治疗靶点即康复靶点。

2.3 卫生经济分析

功能提高程度超过1%者分入改善组(31例,占24.8%)住院周期(20.35±8.4)d,出入院功能变化17.15%(6.35%, 41.59%),总治疗费(10 084.52±5 193.25)元,总住院费(16 616.5±6 305.38)元,每日治疗费(522.82±207.91)元,每日住院费799.71(619.2, 1056.9)元;增减幅度在1%以内者分入维持组(91例,占72.8%),住院周期(20.16±6.15)d,总治疗费(10 550.79±4 860.21)元,总住院费17 502.47(13 589, 20 822)元,每日治疗费(524.88±192.77)元,每日住院费819.75(698.2, 981.0)元;仅有3例下降程度超过1%(占2.4%,未列入表

表1 患者的人口学数据

组别	例数	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)		病程/ (d, $\bar{x} \pm s$)	
		整组	125	58.30±13.84	244.93±629.93
男	76	56.70±13.07	199.01±295.22		
女	49	60.78±14.75	316.14±938.29		
$t/\chi^2_{(df)}$ 值			-1.580		-0.850
P 值			0.118		0.401

组别	干预时长/ (d, $\bar{x} \pm s$)	卒中类型/例			瘫痪侧/例			伴随障碍/例		
		出血	缺血	混合	左	右	其他	言语	吞咽	言语+吞咽
整组	20.26±6.70	48	73	4	43	52	30	38	8	16
男	19.86±7.26	26	46	4	25	31	20	21	6	7
女	20.90±5.75	22	27	0	18	21	10	17	2	9
$t/\chi^2_{(df)}$ 值		-0.890				0.592				
P 值		0.375		0.166		0.744				0.373

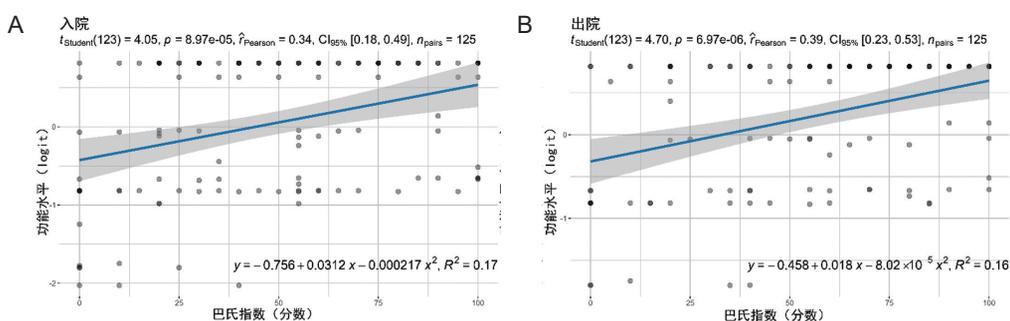
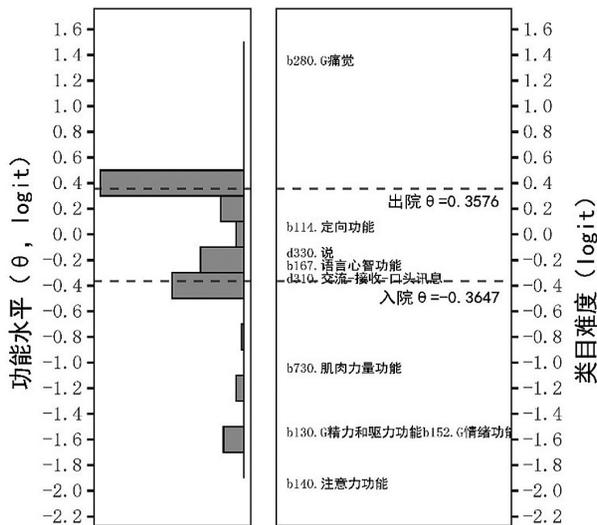


图1 入院(A)和出院(B)的患者能力水平与巴氏指数相关关系

表2 单因子4参数模型的类目参数及类目拟合指标

类目	困难度	区分度	猜测度	谨慎度	RMSEA	S-X ²	df	P	P _{adj}
b114.定向功能	0.100	59.368	0.696	1.000	0.030	4.443	4	0.349	0.447
b130.G精力和驱力功能	-1.512	46.443	0.247	0.905	0.000	0.780	4	0.941	0.941
b140.注意力功能	-1.893	1.496	0.000	1.000	0.031	4.484	4	0.345	0.447
b152.G情绪功能	-1.494	52.918	0.000	0.938	0.012	4.068	4	0.397	0.447
b167.语言心智功能	-0.220	54.993	0.000	0.994	0.133	12.771	4	0.012	0.112
b280.G痛觉	1.379	1.261	0.787	1.000	0.089	7.885	4	0.096	0.300
b730.肌肉力量功能	-1.061	13.202	0.000	0.259	0.087	7.782	4	0.100	0.300
d310.交流-接收-口头讯息	-0.330	62.066	0.151	0.987	0.022	4.246	4	0.374	0.447
d330.说	-0.111	7.003	0.000	1.000	0.043	4.927	4	0.295	0.447

注:df为自由度;P_{adj}为Benjamini-Hochberg多重检验校正P值



注:此图为怀特图,以水平虚线标注了一例患者入院和出院的功能水平。相对于该患者的功能水平,在入院时b730、b130、b152和b140相对容易(入院功能水平线下方的条目),d310、b167、d330、b114和b280相对较难(入院功能水平线上方的条目)。但在出院时,除b280外,其他类目都位于患者出院功能水平线下方。

图2 应用IRT辅助临床决策

中)。在21 d的住院周期内,要改善或维持功能不变,按照该数据采集年份内的劳务成本水平核算,每日治疗费约需520元,住院费约需800元,且总治疗费约1万元,总住院费约1.7万元。

3 讨论

近年来,有越来越多的报道提倡使用基于IRT的Rasch模型来分析ICF数据^[21-23]。IRT提供了一个框架,将被试项目和测试分数与评估和诊断直接相关的潜在能力联系起来^[24]。这是通过测量模型来完成的。IRT包括单参数单维度模型如Rasch模型,多参数多维度模型、非参数模型。其中Rasch模型是最早应用于ICF研究的IRT模型^[21,25,27]。但是ICF的0~4分的限定值是取值越大,功能损伤程度越高。通过这些模型对ICF

评估结果进行统计处理,其总体得分都只能衡量个体的功能障碍水平,而不是健康程度。以往研究把关注点放在测算个人残疾水平,因而要求以类目有功能障碍算得分,对应的类目难度衡量的是让类目发生障碍有多难。本研究把关注重点切换为测算个人健康水平,设置以类目无功能障碍或轻度功能障碍算作得分。所得个人能力水平对应于患者的功能水平,而类目难度则解释为“要让该类目无障碍有多难”。前者符合目前国家对“大健康”的卫生事业建设需求^[28],可比较治疗后的功能提升程度。后者相当于“可干预度”,由此为有限的住院周期选择难度适宜的目标。本研究为这种思路提供了应用实例(图2)。在临床治疗中,患者所需要解决的功能障碍往往有多种,当存在多个适宜干预的类目时,如何在有限的治疗时间和临床资源基础上,判断哪些类目具有优先干预价值,就成为治疗的关键问题。换言之,当根据患者功能水平和类目难度选择适宜的干预靶点后,需要进一步确立干预顺序,以辅助制定康复治疗计划。

有两种力量在推动ICF的临床应用。第一是卫生主管部门对医疗质量控制的考察。第二是社会医疗保障部门对医疗费用控制的考察。围绕ICF实施系统化的目标制定、目标相关ICF条目评估、目标相关ICF条目干预和再评估,可以为提升康复业务质量提供统一的操作框架^[13]。但是,康复领域尚缺少基于真实世界证据的医保支付额度报道。无论是DRG或DIP,亦或是床日付费制,都离不开对治疗前后患者功能水平的考察,即需要解决“在单位时间内,提供多少资金保障可以达到改善功能的目的,预期会有多大程度的提高”的问题。本研究在便利样本基础上,对一个周期康复治疗的效果进行了考察,发现以IRT模型测算的功能改善患者仅占约25%。考虑到本研究为便利样本,并没有要求患者为首次接受康复干预,因此所报道的疗效比例,可能更接近普遍水平。是否延长住院周期可

以达到更高比例的改善,还有待进一步研究。

本文创新性在于对ICF处理有别于李克特式量表的五级限定值体系,本文采取二值化方法,只评估障碍的有无,不再对障碍难度进一步要求。进一步降低评估难度,提高临床效率,有利于临床业务的开展及大数据汇总分析。大多数研究对ICF条目得分采取“功能障碍程度越重,分数越高”的赋值原则,本文采取“功能障碍程度越低,分数越高”的赋值原则即按“功能独立程度”赋值,更符合临床治疗基本思维。应用IRT模型为条目赋予了难度值,在临床实践中有助于医师或治疗师根据患者个人能力水平和相对难度值来选择适宜难度的类目作为备选治疗靶点。

本研究仍有待进一步改进。第一,纳入样本仍然偏少,尚未达到可分析类目功能差异的程度。第二,由于研究者所在康复医学科以脑高级功能障碍康复为特色,倾向于收治伴有言语和吞咽障碍的患者,有可能影响目标相关ICF类目的选择,从而使最终报道的模型纳入了较多与认知相关的ICF类目。第三,研究中将ICF的无功能障碍和轻度功能障碍进行合并,在后续研究中可进一步行分层研究。第四,有关功能水平的测算效度指标仅有国家康复质控所要求的BI。

综上,本阶段可获得的认识包括:①在是否判断任务基础上确定ICF类目无障碍为得分,由此所建立的参数型IRT模型,可以获得与BI显著正相关的功能水平估值,用于疗效比较。②类目难度与个体功能水平相互参照,可以估算类目的相对难度。③以IRT模型估算的功能水平为度量指标,约25%的卒中患者可从一个康复治疗周期中获益,功能提升幅度约17%,每日治疗费为520元,每日住院费约为800元。

参考文献

[1] Stucki G, Rubinelli S, Bickenbach J. We need an operationalisation, not a definition of health[J]. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2020, 42: 442-444. DOI: 10.1080/09638288.2018.1503730.

[2] Karlsson E, Gustafsson J. Validation of the international classification of functioning, disability and health (ICF) core sets from 2001 to 2019—a scoping review[J]. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2021, 44: 1-13. DOI: 10.1080/09638288.2021.1878562.

[3] Jette AM. The Utility of and Need for Improving the ICF[J]. *Phys Ther*, 2018, 98: 629-630. DOI: 10.1093/ptj/pzy056.

[4] Heerkens YF, De Weerd M, Huber M, et al. Reconsideration of the scheme of the international classification of functioning, disability and health: incentives from the Netherlands for a global debate[J]. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2018, 40: 603-611. DOI: 10.1080/09638288.2016.1277404.

[5] 于保荣. DRG与DIP的改革实践及发展内涵[J]. *卫生经济研究*, 2021, 38: 4-9. DOI: 10.14055/j.cnki.33-1056/f.2021.01.021.

[6] 卞荣娥, 钟欣益, 侯莹, 等. 康复项目按疾病功能状态分组收费改革效果研究[J]. *卫生经济研究*, 2022, 39: 58-61. DOI: 10.14055/j.

cnki.33-1056/f.2022.04.014.

[7] 李孝熠, 李天伦, 李哲. 虚拟现实技术应用于脑卒中康复领域近年研究的可视化分析[J]. *神经损伤与功能重建*, 2022, 17: 373-377. DOI: 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20210763.

[8] 燕铁斌. 推进国际功能、残疾和健康分类康复组合(ICF-RS)的临床应用及其功能等级转化研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37: 1297-1300. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2022.10.001.

[9] 燕铁斌. 进一步拓展《国际功能、残疾和健康分类》的临床应用[J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36: 257-259. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2021.03.001.

[10] 高秋野, 励建安, 张霞, 等. ICF通用组合在临床应用中的评估者间和评估者内信度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31: 1339-1343. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2016.12.009.

[11] Karlsson E, Gustafsson J. Validation of the international classification of functioning, disability and health (ICF) core sets from 2001 to 2019 – a scoping review[J]. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2021, 44: 1-13. DOI: 10.1080/09638288.2021.1878562.

[12] Thissen D, Steinberg L. 二十世纪参数项目反应理论模型思想史[J]. *教育测量与评估双语季刊*, 2020, 1: 44-59.

[13] 林枫, 江钟立. 基于《国际功能、残疾和健康分类(ICF)》的康复信息平台设计与实践初探[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34: 125-132. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2019.02.002.

[14] Newgard CD, Haukoos JS. Advanced statistics: missing data in clinical research—part 2: Multiple imputation[J]. *Acad Emerg Med*, 2007, 14: 669-678. DOI: 10.1197/j.aem.2006.11.038.

[15] Feng C, Geng B, Liu S, et al. Activity and participation in haemophiliacs: Item response modelling based on international classification of functioning, disability and health[J]. *Haemophilia*, 2023, 29: 308-316. DOI: 10.1111/hae.14702.

[16] Feng C, Jiang ZL, Sun MX, et al. Simplified Post-stroke Functioning Assessment Based on ICF via Dichotomous Mokken Scale Analysis and Rasch Modeling[J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 827247. DOI: 10.3389/fneur.2022.827247.

[17] Team R Core. R: A language and environment for statistical computing [M]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2021.

[18] Chalmers RP. mirt: A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment[J]. *J Stat Softw*, 2012, 48: 29. DOI: 10.18637/jss.v048.i06.

[19] Indrajeet P. Visualizations with statistical details: The ggstatsplot approach[J]. *J Open Source Softw*, 2021, 6: 3167. DOI: 10.21105/joss.03167.

[20] Akoglu H. User's guide to correlation coefficients[J]. *Turk J Emerg Med*, 2018, 18: 91-93. DOI: 10.1016/j.tjem.2018.08.001.

[21] Van De Winckel A, Ottiger B, Bohlhalter S, et al. Comprehensive ADL Outcome Measurement after Stroke: Rasch Validation of the Lucerne ICF-Based Multidisciplinary Observation Scale (LIMOS)[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2019, 100: 2314-2323. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.02.012.

[22] Cieza A, Hilfiker R, Chatterji S, et al. The International Classification of Functioning, Disability, and Health could be used to measure functioning[J]. *J Clin Epidemiol*, 2009, 62: 899-911. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2009.01.019.

[23] Cieza A, Hilfiker R, Boonen A, et al. Towards an ICF-based clinical measure of functioning in people with ankylosing spondylitis: A methodological exploration[J]. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2009, 31: 528-537. DOI: 10.1080/09638280802173475.

[24] Thomas ML. Advances in applications of item response theory to clinical assessment[J]. *Psychol Assess*, 2019, 31: 1442-1455. DOI: 10.1037/pas0000597.

[25] Alguén B, Bostan C, Christensson L, et al. A multidisciplinary cross-cultural measurement of functioning after stroke: Rasch analysis of the brief ICF Core Set for stroke[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2011, 18: 573-586. DOI: 10.1310/tsr18s01-573.

[26] Haley SM, Coster WJ, Andres PL, et al. Activity outcome measurement for postacute care[J]. *Med Care*, 2004, 42: 149-61. DOI: 10.1097/01.mlr.0000103520.43902.6c.

[27] 章滨云. 医疗保障2.0时代大健康行业发展展望[J]. *中国卫生资源*, 2021, 24: 349-350. DOI: 10.13688/j.cnki.chr.2021.210812.

(本文编辑:王晶)