

# 基于 Bicomb 共词聚类的患者报告结局 测量信息系统研究热点分析

程悦<sup>1</sup>, 张馨月<sup>1</sup>, 李敏<sup>2</sup>, 王汐焯<sup>2</sup>, 曹晶<sup>1</sup>

1. 中国医学科学院北京协和医院护理部, 北京 100730;

2. 中国医学科学院北京协和医院基本外科, 北京 100730

**摘要:** **目的** 探索患者报告结局测量信息系统的研究热点趋势。**方法** 系统检索中国知网和 PubMed 数据库, 采用 Bicomb 2.0 软件进行数据整理及清洗, 提取关键词, 并对高频字段进行词频分析, 构建共词矩阵。采用 SPSS 24.0 进行共词聚类分析, 归纳探索研究趋势及热点。**结果** 患者报告结局测量信息系统的热点主题聚类为患者报告结局测量、生活质量、症状及心理学变量评估 3 类。**结论** 患者报告结局测量信息系统成为患者健康水平和照护质量领域的热点问题。未来研究趋向于采用基于共识的健康测量工具进行患者报告结局测量信息系统的测量学检验, 构建系统性临床解释体系, 进而促使其在临床实践中的转化应用。

**关键词:** 患者报告结局测量信息系统; 共词聚类分析; 研究热点

**中图分类号:** R47 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2024)08-1274-05

## Research hotspots analysis of patient reported outcome measurement information system based on bicomb co-word clustering

CHENG Yue\*, ZHANG Xinyue, LI Min, WANG Xihua, CAO Jing

\* Department of Nursing, Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China

Corresponding author: CAO Jing, E-mail: smile10101@163.com

**Abstract:** **Objective** To summarize the research trends and hotspots of patient reported outcome measurement information system (PROMIS). **Methods** China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and PubMed databases were systematically searched, Bicomb 2.0 software was used for data sorting and cleaning, keywords were extracted, word frequency analysis was performed on high-frequency fields, and co-word matrix was constructed. SPSS 24.0 was used for co-word clustering analysis to summarize and explore research trends and hotspots. **Results** The hot topic clusters of the PROMIS were patient reported outcome measures, quality of life, symptoms and psychological variables assessment. **Conclusion** PROMIS has become a hot issue in the field of patient health level and care quality. Future studies tend to use consensus-based health measurement tools to conduct the measurement test of PROMIS, build a systematic clinical interpretation system, and then promote its transformation and application in clinical practice.

**Keywords:** Patient reported outcome measurement information system; Co-word cluster analysis; Research hotspots

**Fund program:** CAMS Innovation Fund for Medical Sciences (2020-I2M-C&T-B-024); National High Level Hospital Clinical Research Funding (2022-PUMCH-A-049)

患者报告结局(patient reported outcomes, PROs)是指直接来自患者对自己健康状况、功能状态及治疗感受的报告,即从患者角度反映对健康的主观认知,

与客观临床指标相辅相成,保证了健康评估的全面性<sup>[1]</sup>。随着新型医护患共享决策的医疗模式不断推广,PROs 作为确保医疗信息正常且稳定流动的重要

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2024.08.027

基金项目: 中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(2020-I2M-C&T-B-024); 中央高水平医院临床科研业务费(2022-PUMCH-A-049)

通信作者: 曹晶, E-mail: smile10101@163.com

出版日期: 2024-08-20

因素之一,在医疗保健环境中发挥着愈发重要作用<sup>[2]</sup>。为促使 PROs 更好适配临床工作,美国国立卫生研究院于 2004 年牵头研制了患者报告结局测量信息系统(patient-reported outcomes measurement information system, PROMIS),该系统是以现代测量理论中的项目反映理论为基础,整合测量学、健康信息技术、质性研究等多领域最新研究方法,将 PROs 与计算机自适应测试相集成<sup>[3]</sup>。PROMIS 测评形式包括计算机自适应测试(computerized adaptive testing, CAT)和简表两类,主要应用于健康或慢病人群生理、心理和社会健康等多维度的自我测评及报告<sup>[4]</sup>。本研究采用共词聚类方法对 PROMIS 文献进行整合分析,提取高频关键词并量化主题词间相互关系,旨在了解 PROMIS 的国内外发展趋势及研究热点,为后续研究提供借鉴。

## 1 资料和方法

1.1 文献检索 以“患者报告结局测量信息系统”为关键词,以“Patient-reported outcomes measurement information system”、“PROMIS”为主题词分别检索中国知网和 PubMed 数据库。中国知网检索时限为建库至 2022 年 7 月 31 日,PubMed 检索时限为 2004 年 1 月 1 日至 2022 年 7 月 31 日。最终检索到 1 164 篇文献,其中国外文献 1 142 篇,国内文献 22 篇。纳入研究内容涉及患者报告结局测量信息系统的相关期刊文献、学位论文等;通过阅读题目、摘要及全文,排除重复发表文献、新闻报道、经验总结等,其中 PubMed 检索到的国内文献均予以剔除,最终纳入本研究 1 071 篇文献,其中外文文献 1 049 篇,中文文献 22 篇。

1.2 数据整理及清洗 采用 Bicom 2.0 软件进行数据整理及清洗,其中中文文献以“关键词”为关键字段,外文文献则以“主要主题词-副主题词”为关键字段进行数据提取。运用合并和(或)舍弃方法进行数据清洗,合并意思相近的主题词,如“Chronic Pain”与“Pain”等;舍弃过于宽泛及无实际意义的主题词,如“Humans”等。

1.3 分析方法 采用 Bicom 2.0 对关键字段进行词频分析和聚类分析,探索 PROMIS 的研究热点及发展趋势。(1)词频统计:计算关键词的频次、百分比及累积百分比,并按频次进行排序。(2)高频关键词截取:根据 Donohue 分界公式  $T = (-1 + \sqrt{1 + 8 \times I_1})/2$ ,确定分界频次  $T$ ,其中  $I_1$  为频次为 1 的关键词数量。(3)生成词篇矩阵:以高频关键词和

文献记录号生成词篇矩阵。(4)聚类分析:将词频矩阵导入 SPSS 24.0 进行高频关键词聚类分析,系统聚类中的 Ochiai 系数二分法,运用组间连接绘制聚类树状图。

## 2 结果

2.1 PROMIS 文献发表情况 本研究共纳入 1 071 篇文献,各年份发文情况如图 1 所示。国外于 2004 年首次提出 PROMIS,研究开展较早。国外共发表 1 049 篇文献,其中近 5 年发文量为 708 篇,占比 66.1%,研究热度呈上升趋势。我国目前 PROMIS 相关研究尚处于起步阶段。

2.2 高频主题词 由于国内 PROMIS 文献数量有限,故仅提取主题词而不进行聚类分析。22 篇中文文献中共包括 30 个关键词,其中 8 个关键词频次  $\geq 2$  次,占比 63.94%,主要集中于 PROMIS 的应用进展以及 PROMIS 在特定人群中的测量学检验。见表 1。

采用 Bicom 2.0 软件对国外 1 049 篇 PROMIS 相关文献中共提取 538 个主题词,根据 Donohue 分界公式确定分界频次为 23,最终确定高频主题词 18 个,其中最高频次为 357 次,最低频次为 26 次,累积占比 48.44%。表 2 显示,国外 PROMIS 研究侧重于工具的开发、测量学检验及临床实践应用,结局指标多涉及生活质量、症状以及心理学变量等方面。

2.3 聚类分析结果 系统聚类结果如图 2 所示,聚类 0 类的主题词为 Patient Reported Outcome Measures,研究内容主要涉及 PROMIS 测量学检验,一方面,评估各个领域的 PROMIS 工具在特定患者群体中的准确性和有效性,研究人群涵盖幼儿及成人,研究病种多样,如幼年特发性关节炎<sup>[5]</sup>等;另一方面,为了提高 PROMIS 临床可行性,解释其得分的临床意义,采用校标法、ROC 曲线和分布谱法等研究方法确定最小临床重要性差值(minimal clinical important difference, MCID),构建临床解释框架的相关研究逐渐增多,如代表文献 PMID:27913986<sup>[6]</sup>。聚类 1 的主题词为 Quality of Life,研究集中将 PROMIS 作为研究工具应用于患者对自身健康相关的生活质量的评估,如代表文献 PMID:35165756<sup>[7]</sup>、34143363<sup>[8]</sup>等;聚类 2 的主题词有 Surveys and Questionnaires、Psychometrics、Pain、Depression、Health Status、Disability Evaluation、Fatigue、Neoplasms 等,该类研究多采用观察性研究,采用 PROMIS 评估患者的症状(如疼痛、疲劳、躯体障碍等)及心理学变量(心理测

量学、抑郁等)等变量水平,如代表文献 PMID: 33541362<sup>[9]</sup>、35305286<sup>[10]</sup>、33684368<sup>[11]</sup>。

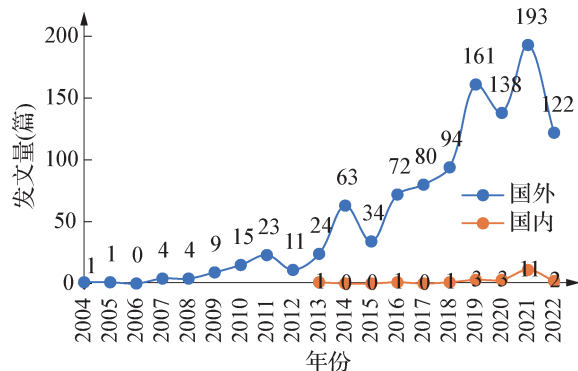


图1 国内外 PROMIS 发论文情况  
Fig. 1 Published papers of PROMIS at home and abroad

表1 国内 PROMIS 研究主要关键词  
Tab. 1 Key words of PROMIS research in China

序号	高频主题词	频次 (次)	百分比 (%)	累积百分比 (%)
1	患者报告结局测量信息系统	14	22.95	22.95
2	患者报告结局	9	14.75	37.70
3	综述	4	6.56	44.26
4	儿童	3	4.92	49.18
5	测量	3	4.92	54.10
6	癌症	2	3.28	57.38
7	项目反应理论	2	3.28	60.66
8	认知性访谈	2	3.28	63.94

表2 国外 PROMIS 研究高频主题词  
Tab. 2 High frequency theme words of PROMIS research abroad

序号	高频主题词	频次 (次)	百分比 (%)	累积百分比 (%)
1	Patient Reported Outcome Measures	357	12.37	12.37
2	Quality of Life	217	7.52	19.89
3	Surveys and Questionnaires	107	3.71	23.60
4	Psychometrics	92	3.19	26.78
5	Outcome Assessment, Health Care	74	2.56	29.35
6	Pain	62	2.15	31.50
7	Depression	58	2.01	33.51
8	Self Report	55	1.91	35.41
9	Pain Measurement	47	1.63	37.04
10	Patient Outcome Assessment	47	1.63	38.67
11	Disability Evaluation	45	1.56	40.23
12	Health Status	39	1.35	41.58
13	Information Systems	39	1.35	42.93
14	Neoplasms	38	1.32	44.25
15	Fatigue	34	1.18	45.43
16	Upper Extremity	32	1.11	46.54
17	Anxiety	29	1.00	47.54
18	Activities of Daily Living	26	0.90	48.44

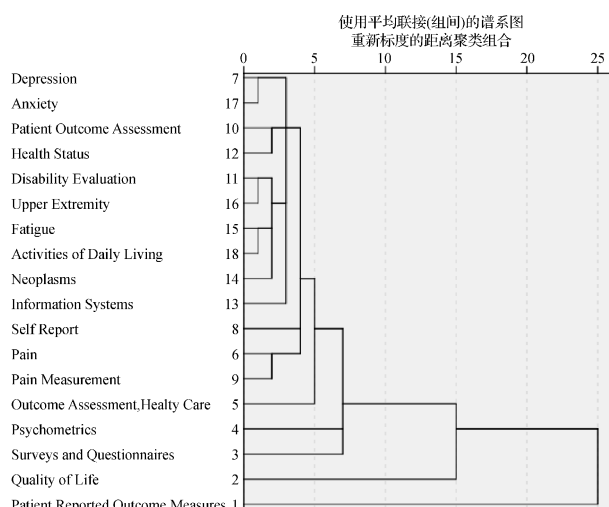


图2 国外 PROMIS 研究的高频主题词系统聚类分析图  
Fig. 2 Cluster analysis diagram of high-frequency subject term system studied by foreign PROMIS

### 3 讨论

3.1 国内 PROMIS 的发展热点及趋势 国内 PROMIS 研究自 2018 年之后数量开始增加,这可能与 PROMIS 中国中心于 2018 年正式成立有关,自此各个领域 PROMIS 工具的汉化及应用研究不断推进,部分研究者成功将 PROMIS 嵌入到电子化数据平台<sup>[12]</sup>。根据关键词结果可得,国内研究主要集中于 PROMIS 在不同人群中的应用进展,同时 PROMIS 简表的测量学检验等研究数量逐渐增加,以期准确而高效地测量临床实践中 PROs。

#### 3.2 国外 PROMIS 研究的研究热点

3.2.1 PROMIS 测量学研究趋于提高该工具的可靠性及临床解释性方向发展 在医疗决策共享及信息化高速发展趋势下,测评工具的规范性已然成为广泛且高效获取数据的重要环节,而高效且准确的 PROs 结果是促进患者康复、改善其生活质量的重要保证。国外关于 PROMIS 的有效性、准确性研究在不同疾病人群中得以验证<sup>[5,13]</sup>,然而 PROMIS 的重要测量特性等相关证据仍较为薄弱<sup>[14]</sup>,质量评价标准是 PROMIS 研究的重难点<sup>[15]</sup>。近年基于共识的健康工具选择标准(COSMIN)作为新兴评价标准,在评估工具的概念框架、效度、信度等其他测量学属性指标的量化上做出了根本性改变<sup>[16]</sup>。Zonjee 等<sup>[15]</sup>采用 COSMIN 方法明确了成人 PROMIS-PF 测量工具的内容效度是较高的,但工具测量的充分相关性和可理解性水平较低,故证据质量降级。未来 PROMIS 的测量学研究应考虑参考 COSMIN 等新兴评价标准进行研究设计,进而提高 PROMIS 工具可靠性。

PROMIS 作为一项主观指标,需结合可解释指标来反映其得分变化的临床意义,因此构建一套系统的 PROMIS 临床解释体系成为热点研究问题之一。Jaescheke 等<sup>[17]</sup> 最早引入 MCID 概念用于解释 PROMIS 得分变化所反映的临床问题<sup>[18]</sup>。为保证 PROMIS 工具的临床适用性,如何解释统计学显著意义的 PROs 评分变化的临床意义必然成为未来的研究趋势。

3.2.2 PROMIS 为健康相关生活质量提供普适性评估工具 PROMIS 为健康相关生活质量 (health related quality of life, HRQOL) 的整体性和全面性评估提供了整合思路及平台。Luijten 等<sup>[7]</sup> 开发了通用型 PROMIS 儿童全球健康量表,涵盖儿童整体健康、生活质量、身体、精神和社会健康,结果显示该工具较一般儿童生活质量量表更加简明高效。PROMIS 可通过项目反映理论和 CAT,从项目库中提取生成有效和精确的患者 HRQOL 评估工具,在不增加测试负担的情况下为罕见病的评估提供了更多可能性,表现出良好的精确度和普适性,如家族性高乳糜微粒血症的 PROMIS<sup>[19]</sup>。

3.2.3 PROMIS 为症状及心理学变量提供高精度的信息化评估工具 症状作为 PROs 的重要组成部分,主要来自患者的主观感觉,其变化是患者随访管理、控制疾病的有效性和及时性的体现。PROMIS 为慢性病人群的症状及心理学变量的测量提供更为精确的信息化评估系统,Edelen 等<sup>[11]</sup> 采用最小二乘法构建并验证 PROMIS 与慢性腰痛的 Oswestry 功能障碍指数、罗兰-莫里斯残疾问卷等条件特异性指标间的关系,证实可通过条件特异性指标实现对 PROMIS 评分的预测。Miller 等<sup>[20]</sup> 研究表明儿童 PROMIS 中的疲乏和疼痛症状评估可作为克罗恩病患者临床研究的实验终点。此外,PROMIS 可通过症状评估预测不良事件的发生风险,Nguyen 等<sup>[21]</sup> 回顾炎症性肠病患者特征、疾病活动指数、药物使用和 PROMIS 间的相关性,并预测患者一年内的再入院风险。

#### 4 小 结

在共享决策及卫生信息化高速发展趋势下,PROMIS 成为患者健康水平和照护质量领域的热点问题。PROMIS 为健康相关生活质量、症状及心理学变量评估提供更为全面、普适和精准的评估工具。未来研究可采用 COSMIN 等新型质量评价标准,促使 PROMIS 规范化、高质量发展,并构建系统性 PROMIS 临床解释体系,进一步促使 PROMIS 在临床实践中的转化应用。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] Strong LE. The past, present, and future of patient-reported outcomes in oncology[J]. Am Soc Clin Oncol Educ Book, 2015; e616-e620.
- [2] Hughes TM, Merath K, Chen QY, et al. Association of shared decision-making on patient-reported health outcomes and healthcare utilization[J]. Am J Surg, 2018, 216(1): 7-12.
- [3] Patel AA. Patient-reported outcome measures: the promise of PROMIS[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2016, 24(11): 743.
- [4] 皋文君,袁长蓉.患者自我报告结局测量信息系统在国外的应用进展[J].中华护理杂志,2018,53(11):1401-1405.  
Gao WJ, Yuan CR. Application status of patient reported outcomes measurement information system in foreign countries [J]. Chin J Nurs, 2018, 53(11): 1401-1405.
- [5] Brandon TG, Becker BD, Bevans KB, et al. Patient-reported outcomes measurement information system tools for collecting patient-reported outcomes in children with juvenile arthritis[J]. Arthritis Care Res, 2017, 69(3): 393-402.
- [6] Morgan EM, Mara CA, Huang B, et al. Establishing clinical meaning and defining important differences for Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS<sup>®</sup>) measures in juvenile idiopathic arthritis using standard setting with patients, parents, and providers[J]. Qual Life Res, 2017, 26(3): 565-586.
- [7] Luijten MAJ, Haverman L, van Litsenburg RRL, et al. Advances in measuring pediatric overall health: the PROMIS<sup>®</sup> Pediatric Global Health scale (PGH-7) [J]. Eur J Pediatr, 2022, 181(5): 2117-2125.
- [8] Rimehaug SA, Kaat AJ, Nordvik JE, et al. Psychometric properties of the PROMIS-57 questionnaire, Norwegian version[J]. Qual Life Res, 2022, 31(1): 269-280.
- [9] Kroenke K, Stump TE, Chen CX, et al. Responsiveness of PROMIS and Patient Health Questionnaire (PHQ) Depression Scales in three clinical trials[J]. Health Qual Life Outcomes, 2021, 19(1): 41.
- [10] Heesterbeek MR, Luijten MAJ, Gouw SC, et al. Measuring anxiety and depression in young adult men with haemophilia using PROMIS [J]. Haemophilia, 2022, 28(3): e79-e82.
- [11] Edelen MO, Rodriguez A, Herman P, et al. Crosswalking the patient-reported outcomes measurement information system physical function, pain interference, and pain intensity scores to the roland-morris disability questionnaire and the oswestry disability index[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2021, 102(7): 1317-1323.
- [12] 黄跃师,张晓菊,杨璐,等.患者报告结局测量信息系统身体功能简表 6b 的测量学检验[J].护理学杂志,2021,36(20):29-32.  
Huang YS, Zhang XJ, Yang Y, et al. Validation of the psychometric properties of the simplified Chinese version of PROMIS Physical Function Short Form 6b[J]. J Nurs Sci, 2021, 36(20): 29-32.

(下转第 1283 页)

- [42] Hu TT, Chang SS, Qi F, et al. Neural grafts containing exosomes derived from Schwann cell-like cells promote peripheral nerve regeneration in rats[J]. *Burns Trauma*, 2023, 11: tkad013.
- [43] 王涵,刘卫平,龙乾发,等.脐血间充质干细胞外泌体对APP/PS1小鼠海马神经元的保护作用及其机制[J]. *临床神经外科杂志*, 2021, 18(3):299-304.  
Wang H, Liu WP, Long QF, et al. Neuroprotective effect of umbilical cord blood mesenchymal stem cell-derived exosomes on APP/PS1 mice and its possible mechanism[J]. *J Clin Neurosurg*, 2021, 18(3): 299-304.
- [44] Li C, Liu SY, Zhou LP, et al. Polydopamine-modified chitin conduits with sustained release of bioactive peptides enhance peripheral nerve regeneration in rats[J]. *Neural Regen Res*, 2022, 17(11): 2544-2550.
- [45] Bian XW, Ma K, Zhang CP, et al. Therapeutic angiogenesis using stem cell-derived extracellular vesicles: an emerging approach for treatment of ischemic diseases[J]. *Stem Cell Res Ther*, 2019, 10(1): 158.
- [46] 陈俊秋,黄梁浒.间充质干细胞及其外泌体促血管再生的分子机制研究进展[J]. *中国实验血液学杂志*, 2018, 26(6):1858-1862.  
Chen JQ, Huang LH. Advances of researchs on molecular mechanisms of mesenchymal stem cells and their exosomes in angiogenesis—review[J]. *J Exp Hematol*, 2018, 26(6): 1858-1862.
- [47] Qu QX, Liu LH, Cui YQ, et al. MiR-126-3p containing exosomes derived from human umbilical cord mesenchymal stem cells promote angiogenesis and attenuate ovarian granulosa cell apoptosis in a pre-clinical rat model of premature ovarian failure[J]. *Stem Cell Res Ther*, 2022, 13(1): 352.
- [48] 王天保,杜健峰,徐立庆.装载微RNA-132的间充质干细胞来源外泌体在缺氧条件下对人脐静脉内皮细胞功能的影响[J]. *海军军医大学学报*, 2022, 43(3):278-285.  
Wang TB, Du JF, Xu LQ. Effects of microRNA-132-loaded mesenchymal stem cell-derived exosomes on human umbilical vein endothelial cells under hypoxia condition[J]. *Acad J Nav Med Univ*, 2022, 43(3): 278-285.
- [49] 刘慧,杨淑娇,李玉霞.间充质干细胞外泌体研究热点分析与前景展望[J]. *中国医药生物技术*, 2022, 17(1):64-69.  
Liu H, Yang SJ, Li YX. Hot spot analysis and prospect of exosomes of mesenchymal stem cells[J]. *Chin Med Biotechnol*, 2022, 17(1): 64-69.
- [50] Baba N, Wang F, Iizuka M, et al. Induction of regional chemokine expression in response to human umbilical cord blood cell infusion in the neonatal mouse ischemia-reperfusion brain injury model[J]. *PLoS One*, 2019, 14(9): e0221111.  
收稿日期:2023-12-16 修回日期:2024-02-08 编辑:王国品

(上接第 1277 页)

- [13] Shlykov MA, Savage-Elliott I, Lonergan TM, et al. Does the Canadian orthopaedic foot and ankle society postoperative COFAS end-stage ankle arthritis classification system correlate with pre- and post-operative PROMIS scores for total ankle arthroplasty? [J]. *Foot Ankle Orthop*, 2022, 7(1): 24730114221084635.
- [14] Terwee CB, Zuidgeest M, Vonkeman HE, et al. Common patient-reported outcomes across ICHOM Standard Sets: the potential contribution of PROMIS® [J]. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2021, 21(1): 259.
- [15] Zonjee VJ, Abma IL, de Mooij MJ, et al. The patient-reported outcomes measurement information systems (PROMIS®) physical function and its derivative measures in adults: a systematic review of content validity[J]. *Qual Life Res*, 2022, 31(12): 3317-3330.
- [16] 张雯,黄青梅,黄跃师,等.患者报告结局测量工具质量评价标准的研究进展[J]. *护士进修杂志*, 2020, 35(20):1825-1830.  
Zhang W, Huang QM, Huang YS, et al. Research progress of quality evaluation criteria on tools for patient-reported outcome measures[J]. *J Nurses Train*, 2020, 35(20): 1825-1830.
- [17] Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. Measurement of health status. Ascertaining the minimal clinically important difference [J]. *Control Clin Trials*, 1989, 10(4): 407-415.
- [18] O'Connell ME, Gould B, Ursenbach J, et al. Reliable change and minimum clinically important difference (MCID) of the Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychology Status (RBANS) in a heterogeneous dementia sample: support for reliable change methods but not the MCID [J]. *Appl Neuropsychol Adult*, 2019, 26(3): 268-274.
- [19] Fox RS, Peipert JD, Vera-Llonch M, et al. PROMIS® and Neuro-QoL™ measures are valid measures of health-related quality of life among patients with familial chylomicronemia syndrome [J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2020, 18(4): 231-238.
- [20] Miller TL, Schuchard J, Carle AC, et al. Use of patient-reported outcomes measurement information system pediatric measures as clinical trial endpoints: experience from a multicenter pragmatic trial in children with Crohn's disease [J]. *J Pediatr*, 2022, 242: 86-92.e3.
- [21] Nguyen NH, Zhang X, Long MD, et al. Patient-reported outcomes and risk of hospitalization and readmission in patients with inflammatory bowel diseases [J]. *Dig Dis Sci*, 2022, 67(6): 2039-2048.  
收稿日期:2023-10-11 编辑:李方