

## 基于量表构建的语言认知评估系统相关因子分析

杨荟琳<sup>1</sup>, 尚亚茹<sup>2</sup>, 凌卫新<sup>3</sup>, 程文文<sup>4</sup>, 黄详敏<sup>5</sup>, 曾庆<sup>6</sup>, 陈卓铭<sup>2</sup>, 周钰<sup>1</sup>

(1. 广州医科大学附属第二医院, 广东 广州 510260; 2. 暨南大学附属第一医院, 广东 广州 510630; 3. 华南理工大学, 广东 广州 510641; 4. 茂名市人民医院, 广东 茂名 525000; 5. 深圳市宝安中医院, 广东 深圳 518100; 6. 南方医科大学珠江医院, 广东 广州 510280)

**摘要** 目的: 设计筛选认知障碍人群的语言认知评估系统, 运用因子分析法探讨语言认知评估系统的12个维度。方法: 根据文献筛选排名前3的语言及认知量表, 使用德尔菲法构建量表的一级指标, 经专家函询、问卷调查最终筛选出10个一级指标并纳入12个因子, 设计筛选认知障碍人群的语言认知评估系统, 对语言认知评估系统进行主成分分析及系统内部因子的相关性分析。结果: 内部相关因子分析及主成分分析显示, KMO为0.934, 偏相关性较弱, 适合做因子分析。主成分对总方差的累积贡献率为79.837%。12个因子之间的相关性为0.611~0.903, 除了延迟回忆, 剩下的11个因子赋分与系统的总分的相关值均高于分量表之间的相关性, 语言维度及认知维度之间的相关性均低于系统评分的相关性。结论: 语言认知评估系统适合因子分析, 该系统构建的结构效度好, 但因子间相关性较强, 建议指标合并或修改题目形式, 为语言认知评估系统的进一步修改提供参考。

**关键词** 语言认知评估系统; 因子分析; 相关性

中图分类号: R493 文献标识码: A 文章编号: 2095-9664(2024)03-0050-05

### Correlation factor analysis of language cognitive assessment system based on the scales

YANG Huilin<sup>1</sup>, SHANG Yaru<sup>2</sup>, LING Weixin<sup>3</sup>, CHENG Wenwen<sup>4</sup>, HUANG Xiangmin<sup>5</sup>, ZENG Qing<sup>6</sup>, CHEN Zhuoming<sup>2</sup>, ZHOU Yu<sup>1</sup>

(1. The Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510260, Guangdong, China; 2. The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510630, Guangdong, China; 3. South China University of Technology, Guangzhou 510641, Guangdong, China; 4. Maoming People's Hospital, Maoming 525000, Guangdong, China; 5. Shenzhen Baoan District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518100, Guangdong, China; 6. Zhujiang Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510280, Guangdong, China)

Corresponding author: ZHOU Yu, Email: 1061302248@qq.com

随着人口老龄化, 脑损伤患病率逐年递增, 脑损伤发生后会造成不同程度的认知障碍, 美国老年人卒中后与认知障碍的纵向关联研究表明卒中后的老年人较未出现卒中的老年人更有可能出现认知障碍, 因此有必要对健康老年人及卒中后的幸存者进行早期的认知筛查及干预<sup>[1]</sup>。目前认知障碍的诊断方法以神经心理类测量量表为主, 一类是结构简单的量表, 如简易精神状态检查量表(Mini-Mental State Examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA), 但

MMSE的敏感性较低, MoCA在语言方面涉及概念转换且认知各亚项难度较大, 不适应于评估重度认知功能障碍<sup>[2-3]</sup>; 另一类是详尽的成套神经心理测验, 如韦氏成人智力量表(Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS)、Halstead-Reitan神经心理成套测验、韦氏记忆量表(Wechsler Memory Scale, WMS), 但这类测验方法对研究人员要求高且研究过程耗时<sup>[4]</sup>。在此基础上我们针对中国汉语言文化的特点, 根据文献筛选量表构建德尔菲专家的语言认知条目, 并依照选题规则和答题轨迹进行模型赋分, 设计了一个能快速筛选认知障碍人群的语言认知评估系统, 然后分析该系统内部的主成分、系统内部因子相关性、语言和认知及综合语言认知系统的相关性, 以

DOI: 10.3969/j.issn.2095-9664.2024.03.09

基金项目: 国家重点研发计划项目(2020YFC2005700)

通讯作者: 周钰, Email: 1061302248@qq.com

便为语言认知评估系统的修改提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

收集2018年3月至2020年3月暨南大学康复科及广州医科大学附属第二医院康复医学科住院的脑卒中及脑外伤语言认知障碍患者54例为语言认知障碍组,疾病类型包括脑血管意外、脑损伤等,均由CT或MRI证实并经专科医生确诊;纳入同期暨南大学及广州医科大学附属第二医院康复科本科实习生及陪护人员24例作为对照组。语言认知障碍患者排除标准:(1)处于昏睡、昏迷、持续植物状态;(2)有精神病史者或先天精神发育迟缓者;(3)服用影响认知的药物;(4)存在严重视力或听力障碍;(5)有酒精依赖者;(6)试验过程中发生不良反应、病情变化或伴随其他疾病而导致试验中止。

### 1.2 语言认知评估系统

**1.2.1 评估工具** 根据文献筛选列出排名前三的语言及认知量表,使用德尔菲法构建量表的一级指标,经专家询函、问卷调查最终筛选出10个一级指标并纳入12个因子,根据专家意见修改二级指标与三级指标,临床测试调整相应题目及指导语,无异议后进行量表模拟计算机化<sup>[5]</sup>。语言维度包括自发表达、复述、阅读、图名、听理解,其中听理解维度二级条目又分为听是否、听辨认,认知维度包括定向、记忆、计算、注意、推理;其中记忆维度二级指标分为瞬时记忆、延迟回忆。12个因子中每个因子按照难度分为五个等级,分别为10、30、50、70、90分。

**1.2.2 评估过程** 首先与被试者交谈初步进行临床评估,告知其评估意义后在科室专用安静的测评室进行测试,检测者为经专业培训的康复科医师、治疗师或康复专科护士,检测时使用统一规范的指导用语,尽量避免暗示等。随后告知被试者“准备评估,请认真答题”,根据被试测试结果,调整初筛题目、题目的难度等级、指导语及修正题目内容呈现形式。被试者完成答题,获得被试者在该因子下所属分数档、答题轨迹,最后利用已有赋分模型对各因子进行赋分。

### 1.3 因子分析

**1.3.1 KMO检验和Bartlett检验** 采用因子分析进行Bartlett's球形检验,计算KMO值,评估是否适合因子分析,然后观察各维度对总方差的累积贡献率。

**1.3.2 相关性分析** 对12个因子进行相关性分析,并根据各亚项与总分相关分析法衡量该系统的结构效度,根据相关性是否显著判断系统是否结构效度良好,并对语言维度、认知维度与综合语言认知系统进行相关性分析。

### 1.4 统计学分析

使用SPSS 16.0统计软件对数据进行分析。计数资料以百分比表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基线特征

对照组24例,其中男12例、女12例;语言认知障碍组54例,其中男33例、女21例,差异无统计学意义( $\chi^2=0.840, P=0.359$ )。对照组年龄( $38.71\pm 20.58$ )岁,语言认知障碍组年龄( $55.55\pm 16.36$ )岁,差异有统计学意义( $t=4.169, P=0.045$ )。

### 2.2 KMO检验和Bartlett检验

主成分分析及因子分析显示,KMO为0.934,偏相关性较弱,适合做因子分析。近似Bartlett's球形检验的近似卡方分布值为1 212.715,自由度为66, $P<0.001$ ,有显著性统计学差异,适合因子分析。

### 2.3 总方差解释和公因子方差

主成分对总方差的累积贡献率为79.837%,见表1。公因子方差如表2所示,选取特征值 $>1$ 的因子如图1,得到1个主成分和因子载荷矩阵,主成分包含了各个原始变量至少69.2%的信息,各个变量

表1 分解主成分提取分析表

条目	初始特征值		
	特征根值	方差解释率 (%)	累计方差解释率 (%)
自发性表达	9.580	79.837	79.837
复述	0.589	4.912	84.749
阅读	0.428	3.569	88.317
图名	0.308	2.568	90.885
听辨认	0.246	2.051	92.936
听是否	0.222	1.847	94.783
记忆	0.187	1.561	96.344
定向	0.121	1.009	97.353
计算	0.107	0.891	98.243
推理	0.095	0.792	99.036
延迟回忆	0.062	0.517	99.553
注意	0.054	0.447	100.000

表2 旋转后因子载荷系数

条目	因子载荷系数 (因子1)	共同度值 (公因子方差)
自发性表达	0.946	0.894
复述	0.897	0.804
阅读	0.916	0.838
图名	0.928	0.862
听辨认	0.880	0.775
听是否	0.845	0.714
记忆	0.902	0.814
定向	0.907	0.822
计算	0.925	0.855
推理	0.872	0.761
延迟回忆	0.832	0.692
注意	0.865	0.749

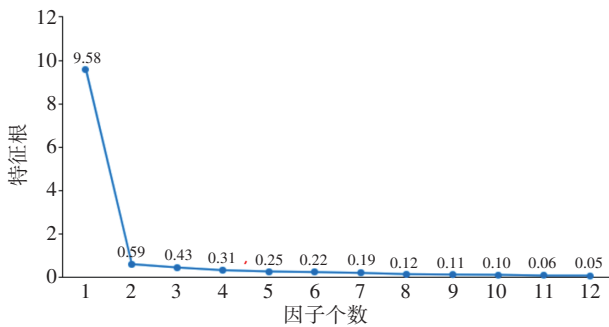


图1 语言认知评估系统各因子分析的碎石图

的信息丢失较少,12个因子可以提取出研究项大部分的信息量,主成分因子分析的效果较好。

### 2.4 因子相关性分析

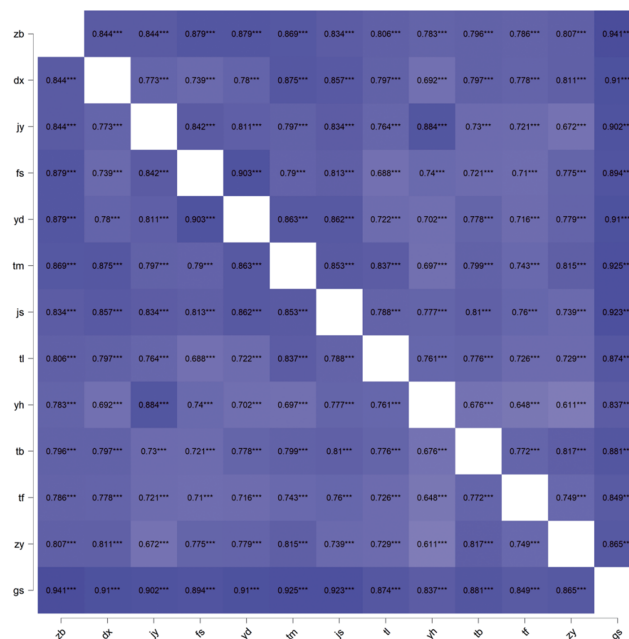
78例临床样本数据的相关性分析,除了延迟回忆及记忆,剩下的11个维度赋分与系统的总分的相关值均高于分量表之间的相关性,见图2。其中语言、认知与总系统的评分相关性高于语言及认知维度相关性,同时各因子维度与语言认知评估系统整体之间的关联度较好,显示该系统构建效度较高,见表3。

表3 语言、认知维度及综合语言认知系统相关性分析 (相关系数)

因素	语言系统	认知系统
语言认知系统	0.986	0.986
语言系统	1.000	0.953
认知系统	0.953	1.000

## 3 讨论

认知和功能量表是评估和管理疑似认知障碍患者的重要组成部分,随着虚拟现实、人机交互等应用的推广,基于计算机构建丰富多样的认知障碍测评系统对语言和认知领域的训练提供了新的思



注:zb:自发性表达;dx:定向;jy:记忆;fs:复述;yd:阅读;tm:图名;js:计算;tl:推理;yh:延迟回忆;tb:听辨认;tf:听是否;zy:注意;gs:语言认知系统。

图2 语言认知评估系统各因子相关系数矩阵

路<sup>[6]</sup>。本研究根据文献筛选的量表构建德尔菲专家的语言认知条目,设计了一个能快速筛选认知障碍人群的语言认知评估系统,然后分析和临床验证了该系统内各成分及因子间的相关性,为语言认知评估系统的矫正修改提供建议。

对于本研究构建的语言认知评估系统,我们首先进行了因子分析并采用KMO检验变量间的相关性,结果显示因子分析及主成分分析的KMO值为0.934,根据KMO低于0.5不适合采用因子分析的检验标准,该系统的偏相关性较弱适合做因子分析<sup>[7]</sup>。其次,主成分分析及碎石图结果表明本系统中的语言维度只需要提取自发性表达这一个因子,但自发性表达属于语言维度中的一个因子,在语言维度共包括了听理解、表达、书面语理解、命名、书写、复述、结构与视空间及运用等多个因子<sup>[8]</sup>。此外,认知维度涵括了记忆、语言、视空间、计算、思维概括能力等因子<sup>[9]</sup>。针对上述错综复杂的因子交互情况,我们经文献查询了国内外多个语言认知系统和认知量表,筛选出了语言认知评估系统的一级指标(维度)及二级指标(条目),其中语言条目15项、认知条目20项,进行Delphi计算方法确定了语言、认知维度分别有6个条目<sup>[10-11]</sup>。根据选题规则及专家打评结果,编写三级指标(题目),最后根据专家调查问卷及临床测试验证结果,对评估系统的维度、条目与题目进行了修改及优化,然后进行临床验证,结果发现语言认知系统与纳入12个因子的相关系数较高,在系统中语言与认知相关系数为0.953,语言及认知与语言认知系统的相关系数为0.986,该结果证明语言和认知系统的条目与整体的语言认知系统条目相关性较高。

在延迟回忆及记忆相关性分析中,瞬时记忆与延迟回忆的相关性均大于0.85,我们分析主要原因一方面可能是出题时语言神经心理通路一致,延迟回忆及瞬时记忆的题目完全一致,二者检测的间隔时间相隔5 min;另一方面由于语言与认知密不可分,瞬时记忆与延迟回忆高度相关,二者测定的题目均为记忆内容且记忆容量、长度一致。其次,在考察计算因子时主要让被试者听完题目后即说出相应答案,计算题目中涵盖了表达、记忆相关因子成分,上述原因导致了部分因子的相关性高于0.80<sup>[12]</sup>。针对因子相关程度较高的情况,建议合并相应指标或调整题目中的语言神经心理通路以适当降低因子的相关性。除了记忆维度外,剩下的11

个维度赋分与系统总分的相关值均明显高于分量表之间的相关性,显示构建效度较高。以上结果表明自编系统的条目具有保留价值,合理可靠,但部分因子相关性高于0.80,需要调整及优化题目。

语言功能与认知功能之间存在着有效的相互关系,它们相互促进并相互影响,发生语言障碍后语言行为认知过程的有效活动和相互作用会发生明显减退<sup>[13-14]</sup>。研究证实卒中后失语症患者存在认知功能障碍,卒中后失语症患者的认知功能水平一般低于非失语症患者,这些认知过程包括注意力、执行力、视觉空间能力感知力、推理力和视觉记忆等<sup>[15]</sup>。Seniów等<sup>[16]</sup>进行的一项关于失语症患者认知功能的相关研究,证实失语症患者的视觉空间工作记忆、注意力和思维推理等与语言关系密切的认知功能均有不同程度的下降。本研究把语言认知一级筛选指标融合在一起,采用德尔菲法对语言认知系统(语言认知领域)一级指标予以评价,根据神经心理通路给予出题,然后用临床样本数据进行了相关因子分析发现整体相关因子系数较高,表明我们在语言和认知领域出题的条目比较合理,该语言认知系统有望应用在语言和认知领域评价体系。

认知功能的正常运行依赖于大脑区域网络协作,其中一个区域的病变可能会对区域网络造成干扰,从而导致多种认知功能障碍,此外丰富的感光刺激可以促进大脑皮质的重塑有利于大脑神经网络区域的重建;因此专注于单一的认知功能训练可能没有效果,在日常生活中往往需要多维度对认知功能进行训练,基于计算机的语言认知系统可以较好地完成多维度训练任务<sup>[17-19]</sup>。随着计算机的发展,虚拟现实与人机交互在康复领域中的应用越来越多,由于计算机界面的多样性及丰富性可以提高患者的积极性和参与度,带来更多积极有效的康复效果,同时可以克服传统语言和认知领域评估中如不方便管理、不可重复性、人员技术要求高等诸多缺点,还可以同时对语言和认知领域的多个维度进行训练,因此基于计算机的语言认知系统值得在临床实践中推广<sup>[20]</sup>。

综上所述,本研究构建的语言认知评估系统,经主成分分析及因子分析显示该系统构建的结构效度好,但因子间相关性较强,建议指标合并或修改题目形式,为语言认知评估系统的进一步修改提供参考。

#### 参考文献

- [1] Wu X, Fan L, Ke S, et al. Longitudinal associations of

- stroke with cognitive impairment among older adults in the United States: a population-based study [J]. *Front Public Health*, 2021, 9: 637042.
- [2] Kim H, Yang S, Park J, et al. Effect of education on discriminability of Montreal Cognitive Assessment compared to Mini-Mental State Examination [J]. *Dement Neurocogn Disord*, 2023, 22(2): 69-77.
- [3] Jia X, Wang Z, Huang F, et al. A comparison of the Mini-Mental State Examination (MMSE) with the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for mild cognitive impairment screening in Chinese middle-aged and older population: a cross-sectional study [J]. *BMC Psychiatry*, 2021, 21(1): 485.
- [4] Tse V, Crabtree J, Islam S, et al. Comparing intellectual and memory abilities of older autistic adults with typically developing older adults using WAIS-IV and WMS-IV [J]. *J Autism Dev Disord*, 2019, 49(10): 4123-4133.
- [5] Hoffmann-Vold AM, Distler O, Murray B, et al. Setting the international standard for longitudinal follow-up of patients with systemic sclerosis: a Delphi-based expert consensus on core clinical features [J]. *RMD Open*, 2019, 5(1): e000826.
- [6] Burns A, Harrison JR, Symonds C, et al. A novel hybrid scale for the assessment of cognitive and executive function: The Free-Cog [J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2021, 36(4): 566-572.
- [7] Feng Y, Cheng H, Cheng Y, et al. Chinese traditional pear paste: physicochemical properties, antioxidant activities and quality evaluation [J]. *Foods*, 2023, 12(1): 187.
- [8] Cui L, Chen W, Yu X, et al. The relationship between cognitive function and having diabetes in patients treated with hemodialysis [J]. *Int J Nurs Sci*, 2019, 7(1): 60-65.
- [9] Zhu B, Jin LN, Shen JQ, et al. Differential expression of serum biomarkers in hemodialysis patients with mild cognitive decline: A prospective single-center cohort study [J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 12250.
- [10] Christiansen SN, Filippou G, Scirè CA, et al. Consensus-based semi-quantitative ultrasound scoring system for gout lesions: Results of an OMERACT Delphi process and web-reliability exercise [J]. *Semin Arthritis Rheum*, 2021, 51(3): 644-649.
- [11] 周钰, 李刚卫, 李弯月, 等. 语言认知评估系统用于语言认知障碍评估的可行性分析 [J]. *中国全科医学*, 2022, 25(31): 3872-3876, 3890.
- [12] Yi A, Chen Z, Chang Y, et al. Electrophysiological evidence of language switching for bidialectals: an event-related potential study [J]. *Neuroreport*, 2018, 29(3): 181-190.
- [13] Lim KB, Kim J, Lee HJ, et al. Correlation between Montreal Cognitive Assessment and functional outcome in subacute stroke patients with cognitive dysfunction [J]. *Ann Rehabil Med*, 2018, 42(1): 26-34.
- [14] Zuk J, Iuzzini-Seigel J, Cabbage K, et al. Poor speech perception is not a core deficit of childhood apraxia of speech: preliminary findings [J]. *J Speech Lang Hear Res*, 2018, 61(3): 583-592.
- [15] Yan Z, Xu S, Wei D, et al. Comparison of three cognitive assessment methods in post-stroke aphasia patients [J]. *Front Psychol*, 2022, 13: 896095.
- [16] Seniów J, Litwin M, Leśniak M. The relationship between non-linguistic cognitive deficits and language recovery in patients with aphasia [J]. *J Neurol Sci*, 2009, 283(1-2): 91-94.
- [17] De Baene W, Rutten GM, Sitskoorn MM. Cognitive functioning in glioma patients is related to functional connectivity measures of the non-tumoural hemisphere [J]. *Eur J Neurosci*, 2019, 50(12): 3921-3933.
- [18] Faria AL, Andrade A, Soares L, et al. Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients [J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2016, 13(1): 96.
- [19] Zheng J, Ma Q, He W, et al. Cognitive and motor cortex activation during robot-assisted multi-sensory interactive motor rehabilitation training: An fNIRS based pilot study [J]. *Front Hum Neurosci*, 2023, 17: 1089276.
- [20] Yu K, Zhang S, Wang Q, et al. Development of a computerized tool for the chinese version of the montreal cognitive assessment for screening mild cognitive impairment [J]. *Int Psychogeriatr*, 2014: 1-7.

(收稿日期:2023-02-07)

(本文编辑:孙勇)