

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230047

• 专题报道 •

认知储备对脑卒中患者认知障碍的预测作用

李凡凡^{1△}, 于龙娟^{2△}, 孔祥静³, 胡欢欢², 郑静², 李冬梅², 张萍², 吴雄枫², 李娟^{4*}

1. 海军军医大学(第二军医大学)护理系临床护理学教研室, 上海 200433
2. 海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院脑血管病中心, 上海 200433
3. 中国人民解放军东部战区空军医院护理部, 南京 210001
4. 复旦大学附属华山医院护理部, 上海 200040

[摘要] **目的** 探讨认知储备对急性缺血性脑卒中(AIS)患者认知障碍的预测作用。**方法** 于2021年11月至2022年10月,采取便利抽样法选择海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院脑血管病中心和中国人民解放军东部战区空军医院卒中中心收治的291例AIS患者作为调查对象。使用认知储备指数问卷和蒙特利尔认知评估量表分别评估患者的认知储备和认知功能。一般资料调查通过患者的住院病历或神经内科医师的床旁评估获得。采用多因素二元logistic回归模型分析认知储备对AIS患者认知障碍的预测作用。**结果** 291例AIS患者的年龄为(65.9±10.4)岁,入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分为5(2, 10)分,认知储备总分为(97±16)分,认知功能总分为23(17, 27)分,发生认知障碍的患者有218例(74.9%)。在校正了年龄、户口类型、入院时NIHSS评分、糖尿病、大血管狭窄度和抑郁情绪后,认知储备是卒中后认知障碍的保护因素,高认知储备水平的AIS患者发生认知障碍的可能性是低认知储备水平患者的0.156倍(95% CI 0.045~0.538, $P=0.003$),中等认知储备水平的AIS患者发生认知障碍的可能性是低认知储备水平患者的0.272倍(95% CI 0.113~0.654, $P=0.004$)。**结论** 较高水平的认知储备是AIS患者认知障碍的保护因素,提高认知储备水平有望成为脑卒中患者早期认知干预的潜在策略之一。

[关键词] 急性缺血性脑卒中;卒中后认知障碍;认知储备;预测;保护因素

[引用本文] 李凡凡,于龙娟,孔祥静,等. 认知储备对脑卒中患者认知障碍的预测作用[J]. 海军军医大学学报, 2023, 44(8): 911-917. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230047.

Role of cognitive reserve in predicting cognitive impairment in stroke patients

LI Fanfan^{1△}, YU Longjuan^{2△}, KONG Xiangjing³, HU Huanhuan², ZHENG Jing², LI Dongmei², ZHANG Ping², WU Xiongfeng², LI Juan^{4*}

1. Department of Clinical Nursing, School of Nursing, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China
2. Neurovascular Center, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China
3. Department of Nursing, Air Force Hospital of PLA Eastern Theater Command, Nanjing 210001, Jiangsu, China
4. Department of Nursing, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

[Abstract] **Objective** To explore the role of cognitive reserve in predicting cognitive impairment in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** From Nov. 2021 to Oct. 2022, a total of 291 AIS patients admitted to Neurovascular Center of The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University) and Stroke Center of Air Force Hospital of PLA Eastern Theater Command were selected by convenience sampling method. Cognitive reserve and cognitive function were assessed using cognitive reserve index questionnaire and Montreal cognitive assessment, respectively. General information was obtained from the patients' medical records or bedside assessment by neurologists. Multivariate binary logistic regression was used to analyze the predictive effect of cognitive reserve on cognitive impairment in AIS patients. **Results** The average age of 291 AIS patients was (65.9±10.4) years old. The National Institutes of Health stroke scale (NIHSS) score at admission was 5 (2, 10), the total scores of cognitive reserve and cognitive function were 97±16

[收稿日期] 2023-02-13 **[接受日期]** 2023-03-29

[基金项目] 国家自然科学基金(72104243), 中华医学基金会公开竞标项目(22-473). Supported by National Natural Science Foundation of China (72104243) and China Medical Board Open Competition Grant Program (22-473).

[作者简介] 李凡凡, 硕士生. E-mail: lifanfany@163.com; 于龙娟. E-mail: 13651896954@163.com

[△]共同第一作者(Co-first authors).

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81871512, E-mail: lijuanjr@126.com

and 23 (17, 27), respectively, and 218 patients (74.9%) had cognitive impairment. After adjusting for age, type of residency, NIHSS score at admission, diabetes mellitus, degree of cerebral vascular stenosis, and depression symptom, cognitive reserve was a protective factor for post-stroke cognitive impairment; AIS patients with high cognitive reserve level were 0.156 times more likely to have cognitive impairment than those with low cognitive reserve level (95% confidence interval [CI] 0.045-0.538, $P=0.003$) and patients with moderate level of cognitive reserve were 0.272 times more likely to have cognitive impairment than those with low cognitive reserve level (95% CI 0.113-0.654, $P=0.004$). **Conclusion** A higher level of cognitive reserve is a protective factor for AIS patients with cognitive impairment. Improving the level of cognitive reserve is expected to be one of the potential strategies for early cognitive intervention in stroke patients.

[**Key words**] acute ischemic stroke; post-stroke cognitive impairment; cognitive reserve; prediction; protective factors

[**Citation**] LI F, YU L, KONG X, et al. Role of cognitive reserve in predicting cognitive impairment in stroke patients[J]. Acad J Naval Med Univ, 2023, 44(8): 911-917. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230047.

脑卒中是全球第二大死因和成人致残原因^[1],其发病特点是大脑血液循环障碍导致的运动、感觉、语言和认知功能受损^[2],其中卒中后认知障碍的发病率高达53.0%~81.0%^[3-4],严重影响患者的生活质量及生存时间,增加了痴呆的发生风险^[5-6]。

认知储备是指大脑通过调动尚存的神经网络或重新搭建可替代的神经网络,以抵御病理损害从而维持最佳认知功能的能力^[7-8]。研究证明认知储备可以解释脑病理损伤程度与临床认知表现不匹配的现象^[9-10],即脑病理损伤较严重的患者仍然能够维持较好的认知功能,痴呆程度较轻。其可能机制为认知储备通过神经代偿塑造了大脑神经网络对病理损伤的补偿^[8]。由于影响脑卒中后认知恢复的因素很多,卒中后认知障碍的发生具有个体差异性^[11]。既往研究表明,卒中后认知障碍的预测因素包括人口社会学因素(如年龄较大、女性和受教育程度低)、卒中高危因素/并发症(如糖尿病、卒中后抑郁)及疾病相关因素(如卒中严重程度)^[12-14]。然而,认知储备是否对急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)患者的认知障碍有预测作用,目前尚未见相关报道。本研究在控制多种混杂因素的情况下,探究认知储备对AIS患者认知障碍的预测作用,旨在为脑卒中的早期认知干预提供依据。

1 资料和方法

1.1 调查对象 于2021年11月至2022年10月,采取便利抽样法选择海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院脑血管病中心和中国人民解放军东部战区空军医院卒中中心收治的315例AIS患者作为调查对象。纳入标准:(1)由神经科医师

根据患者出现的局灶性神经功能缺损并结合CT及MRI检查证实为AIS患者;(2)年龄 ≥ 18 岁;(3)脑卒中急性发作14 d内。排除标准:(1)短暂性脑缺血发作;(2)脑卒中发病前经诊断患有精神疾病或痴呆;(3)盲、聋、哑患者。本研究获得海军军医大学(第二军医大学)医学伦理委员会审批。

1.2 研究工具

1.2.1 一般资料调查 AIS患者入院后完成基线数据的采集。(1)人口社会学因素:包括年龄、性别、受教育年限、婚姻状态和户口类型。(2)卒中相关因素:脑卒中严重程度采用美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health stroke scale, NIHSS)^[15]评估。AIS临床表现分型采用牛津郡社区卒中规划(Oxfordshire Community Stroke Project, OSCP)分型^[16],病因分型采用Org 10172急性脑卒中治疗试验(Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment, TOAST)分型^[17]。AIS治疗的方式包括静脉溶栓、动脉取栓、保守治疗。(3)卒中高危因素/并发症:包括高血压、糖尿病、高脂血症、心房颤动、既往卒中史、大血管狭窄程度[轻度(狭窄率 $<30\%$)、中度(狭窄率 $30\%\sim 69\%$)、重度(狭窄率 $70\%\sim 99\%$)]^[18-19]、吸烟(每天吸烟 >10 支,持续6个月以上)、饮酒(每天饮酒至少30 g或每周210 g,持续6个月以上)^[20]。采用流调中心抑郁量表(center for epidemiological studies depression scale, CES-D)^[21]评估患者卒中后抑郁情绪。

1.2.2 认知储备评估 认知储备指数问卷(cognitive reserve index questionnaire, CRIq)由Nucci等^[22]研发,用于评估个体认知储备水平。CRIq包括教育、职业及休闲活动3个部分。CRIq-教育,由正

规和非正规的受教育年限及职业培训组成; CRIq-职业, 根据工作需要投入的智力和责任分为5类, 并计算每种工作的工作年限; CRIq-休闲活动, 根据每周/每月/每年/固定参与阅读、家务、驾驶、社交、旅行等活动的频率计算。CRIq总分为5个等级: 低(≤ 70 分)、中低(71~84分)、中(85~114分)、中高(115~130分)、高(> 130 分), 分数越高表示认知储备水平越高^[22]。CRIq已被翻译成多种语言, 并广泛应用于阿尔茨海默病、获得性脑损伤、脑卒中、多发性硬化、帕金森病患者及健康人群的评分^[23-26]。课题组前期已对中文版CRIq进行了汉化及信效度检验, 并将该问卷应用于江苏南京地区AIS患者的评分, 中文版CRIq的Cronbach α 系数为0.839, 重测信度为0.994; CRIq-教育、CRIq-职业和CRIq-休闲活动的Cronbach α 系数分别为0.802、0.695和0.844, 重测信度分别为0.970、0.995和0.949^[27]。

1.2.3 认知功能评估 采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)评估认知功能。该量表由Nasreddine等^[28]研发, 广泛应用于脑卒中、帕金森病等疾病引起的轻度认知障碍的筛查。本研究采用蒙特利尔认知评估量表长沙版(Montreal cognitive assessment-Changsha version, MoCA-CS)评估AIS患者的整体认知功能, 其Cronbach's α 系数为0.884, 重测信度为0.966^[29]。MoCA-CS包括注意与集中、执行功能、记忆、语言、视结构技能、抽象思维、计算及定向力8个认知域共11项检查内容, 总分为0~30分, 分数越高表示认知功能越好, 总分 ≥ 27 分为认知功能正常, < 27 分为认知障碍。受教育年限 ≤ 6 年的调查对象在量表得分上再加1分为最终得分。

1.3 调查方法 问卷调查由3名经过统一培训并考取MoCA测评资质证书的临床护理工作者实施。调查前规范问卷指导语, 并向调查对象介绍本次调查的目的和方法, 在获得患者及家属同意并签署知情同意后, 进行面对面资料收集。调查中采取一对一调查, 研究对象在指导下逐个完成测评, 对于不理解之处指导人员及时解释以确保测评质量。调查结束后现场检查问卷的完整性, 及时补充遗漏; 对退出研究的研究对象, 准确记录原因。人口社会学资料和卒中相关因素来自患者的住院病历或由神经科医师通过床旁评估获得。本研究共纳入研

究对象305例, 291例完成了所有资料的收集。

1.4 统计学处理 应用SPSS 26.0软件进行数据处理。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 非正态分布的计量资料以中位数(下四分位数, 上四分位数)表示, 计数资料以例数和百分数表示。采用单因素二元logistic回归模型分析认知储备、人口社会学因素、卒中高危因素、卒中相关因素与认知功能之间的关系(以双侧检验 $P < 0.1$ 为差异有统计学意义)。将认知储备转化为三分类变量, 即低认知储备水平(CRIq总分 ≤ 84 分)、中等认知储备水平(CRIq总分为85~114分)、高认知储备水平(CRIq总分 ≥ 115 分); 转化为哑变量, 以低认知储备水平为参考变量。认知功能为哑变量(1=认知障碍, 0=认知功能正常)。受教育年限因与认知储备高度相关(Pearson相关分析: $r = 0.753$, $P < 0.001$), 故未纳入回归模型。在校正人口社会学和疾病相关因素后, 采用多因素二元logistic回归模型分析认知储备对AIS患者认知障碍的预测作用, 检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 一般特征 最终纳入AIS患者291例, 其中220例(75.6%)来自中国人民解放军东部战区空军医院卒中中心, 71例(24.4%)来自海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院脑血管病中心。291例患者年龄为27~92(65.9 ± 10.4)岁; 男192例(66.0%), 女99例(34.0%); 平均受教育年限为(9.2 ± 4.1)年; 已婚245例(84.2%), 单身/离异/丧偶46例(15.8%); 农村户口85例(29.2%), 城镇户口206例(70.8%)。入院时NIHSS评分为5(2, 10)分; OCSF分型为完全前循环梗死28例(9.6%), 部分前循环梗死88例(30.2%), 后循环梗死76例(26.1%), 腔隙性脑梗死99例(34.0%); TOAST病因分型为大动脉粥样硬化型86例(29.6%), 心源性栓塞型38例(13.1%), 小动脉闭塞型108例(37.1%), 其他病因型47例(16.2%), 病因不明型12例(4.1%); 治疗方式为保守治疗264例(90.7%), 静脉溶栓治疗20例(6.9%), 动脉取栓治疗7例(2.4%)。吸烟131例(45.0%), 饮酒125例(43.0%), 高血压217例(74.6%), 糖尿病119例(40.9%), 高脂血症57例(19.6%), 心房颤动37例(12.7%);

有既往卒中史 96 例 (33.0%) ; 轻度大血管狭窄 154 例 (52.9%) , 中度大血管狭窄 95 例 (32.6%) , 重度大血管狭窄 21 例 (7.2%) ; CES-D 得分为 (22.7±8.0) 分。

2.2 认知储备与认知功能特征分析 291 例 AIS 患者的 CRIq 总分为 (97±16) 分, CRIq-教育得分为 (103±17) 分, CRIq-职业得分为 (102±15) 分, CRIq-休闲活动得分为 (88±10) 分; 其中低认知储备水平 (CRIq 总分≤84 分) 患者 75 例 (25.8%) , 中等认知储备水平 (CRIq 总分为 85~114 分) 患者 175 例 (60.1%) , 高认知储备水平 (CRIq 总分≥115 分) 患者 41 例 (14.1%) 。 MoCA 总分为 23 (17, 27) 分, 其中认知功能正常的患者有 73 例 (25.1%) , 发生认知障碍的患者有 218 例 (74.9%) 。

2.3 AIS 患者认知障碍相关因素分析 单因素二元 logistic 回归模型分析结果显示, 认知储备 (高认知

储备水平 vs 低认知储备水平: $OR=0.867$, 95% CI 0.404~1.860; 中等认知储备水平 vs 低认知储备水平: $OR=2.383$, 95% CI 0.913~6.221)、年龄 ($OR=1.022$, 95% CI 0.996~1.048)、受教育年限 ($OR=0.844$, 95% CI 0.780~0.914)、户口类型 (农村户口 vs 城镇户口: $OR=1.797$, 95% CI 1.025~3.153)、糖尿病 ($OR=2.590$, 95% CI 1.427~4.701)、大血管狭窄度 (中度 vs 轻度: $OR=2.620$, 95% CI 1.352~5.079; 重度 vs 轻度: $OR=9.057$, 95% CI 1.181~69.450)、抑郁情绪 ($OR=1.094$, 95% CI 1.033~1.158)、卒中严重程度 (入院时 NIHSS 评分; $OR=1.303$, 95% CI 1.190~1.428) 与 AIS 患者认知功能障碍相关 (P 均 <0.1) 。

2.4 AIS 患者的认知储备对认知障碍的预测作用分析 将单因素分析中 $P<0.1$ 的变量纳入多因素二元 logistic 回归模型, 结果见表 1。

表 1 AIS 患者认知储备对认知障碍预测作用的多因素二元 logistic 回归分析

Tab 1 Multivariate binary logistic regression analysis of cognitive reserve in predicting cognitive impairment in AIS patients

Variable	Model I		Model II	
	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value
Cognitive reserve ^a				
Low level	1		1	
Moderate level	0.364 (0.174, 0.763)	0.007	0.306 (0.132, 0.708)	0.006
High level	0.420 (0.161, 1.095)	0.076	0.172 (0.053, 0.555)	0.003
NIHSS score at admission			1.273 (1.148, 1.413)	<0.001
Diabetes mellitus			2.207 (1.086, 4.484)	0.029
Cerebral vascular stenosis				
Mild			1	
Moderate			1.028 (0.465, 2.272)	0.945
Severe			4.097 (0.456, 36.808)	0.208
Variable	Model III		Model IV	
	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value
Cognitive reserve ^a				
Low level	1		1	
Moderate level	0.272 (0.113, 0.654)	0.004	0.272 (0.113, 0.654)	0.004
High level	0.156 (0.045, 0.536)	0.003	0.156 (0.045, 0.538)	0.003
NIHSS score at admission	1.267 (1.135, 1.414)	<0.001	1.267 (1.133, 1.416)	<0.001
Diabetes mellitus	2.117 (1.030, 4.349)	0.041	2.114 (1.022, 4.375)	0.044
Cerebral vascular stenosis				
Mild	1		1	
Moderate	1.150 (0.512, 2.582)	0.736	1.149 (0.510, 2.587)	0.737
Severe	4.339 (0.470, 40.064)	0.196	4.342 (0.470, 40.150)	0.196
Age	1.004 (0.972, 1.038)	0.790	1.004 (0.972, 1.038)	0.791
Residency (rural vs urban)	0.960 (0.452, 2.038)	0.915	0.957 (0.430, 2.133)	0.915
Depression symptom			1.001 (0.927, 1.080)	0.984

^a: Cognitive reserve was evaluated using cognitive reserve index questionnaire, with the score ≤84 as low level, 85-114 as moderate level, and ≥115 as high level. AIS: Acute ischemic stroke; NIHSS: National Institutes of Health stroke scale. OR: Odds ratio; CI: Confidence interval.

模型 I, 认知储备进入回归方程, 为了比较不同认知储备水平对卒中后认知障碍的预测作用, 将

认知储备转化为分类变量进入回归模型; 模型 II, 认知储备、入院时 NIHSS 评分、糖尿病、大血管

狭窄度进入回归方程;模型Ⅲ,认知储备、入院时NIHSS评分、糖尿病、大血管狭窄度、年龄、户口类型进入回归方程;模型Ⅳ,认知储备、入院时NIHSS评分、糖尿病、大血管狭窄度、年龄、户口类型、抑郁情绪进入回归方程。

模型Ⅳ结果显示,在控制了人口社会学因素和疾病相关因素(如年龄、户口类型、入院时NIHSS评分、糖尿病、大血管狭窄度、抑郁情绪)后,认知储备是卒中后认知障碍的保护因素,高认知储备水平的AIS患者发生认知障碍的可能性是低认知储备水平患者的0.156倍(95% CI 0.045~0.538),中等认知储备水平的AIS患者发生认知障碍的可能性是低认知储备水平患者的0.272倍(95% CI 0.113~0.654)。此外,入院时NIHSS评分($OR=1.267$, 95% CI 1.133~1.416)和糖尿病($OR=2.114$, 95% CI 1.022~4.375)是AIS患者发生认知障碍的危险因素。

3 讨论

本研究结果显示,在校正了年龄、户口类型、入院时NIHSS评分、糖尿病、大血管狭窄度和抑郁情绪后,认知储备水平对AIS患者发生认知障碍有预测作用,即较高水平的认知储备是卒中后认知障碍的保护因素,与既往研究^[14,30]一致。

德国一项针对脑卒中急性期患者的研究显示,在校正年龄和卒中严重程度后,认知储备(以受教育年限作为代理指标)可以预测认知障碍和功能残疾的严重程度,低认知储备水平的卒中患者存在更严重的认知损害(警觉性、记忆力、执行功能和整体认知功能)和功能残疾(运动功能)^[31]。美国一项针对脑卒中恢复期患者的研究显示,与低认知储备水平(以受教育年限作为代理指标)的患者相比,高认知储备水平的患者卒中后认知障碍的发生率更低^[32]。多项研究显示,认知储备是脑病理损伤和卒中后临床结局的重要保护因素^[33-35]。认知储备水平更高的患者(以受教育程度或职业成就作为代理指标)在卒中后往往较少出现认知障碍^[36]、功能残疾^[34,37]和神经心理障碍(如疲劳、焦虑)^[37]。认知储备被定义为个体在整个生命周期通过多种刺激活动所积累产生的认知资源,受静态影响因素(如教育、智力、职业等)和动态生活方式(如社交活动、体育运动等)等综合影响^[7]。与既往研究采用单一认知储备代理指标(如教育年

限)不同,本研究采用多项指标(教育、职业、休闲活动)结合的CRIq综合评估患者的认知储备水平,能更好地反映认知储备动态变化的特征^[38]。本研究采用CRIq测量AIS患者从出生到发病前的认知储备水平,结果显示在控制了人口社会学因素和疾病相关因素后,低认知储备水平与卒中后认知障碍的风险显著相关,进一步表明认知储备是卒中后认知障碍的重要预测指标。

认知储备的神经补偿机制包括更有效、灵活的认知处理策略和更强的神经可塑性^[7-8],卒中后认知障碍的个体差异性可能是通过神经补偿机制介导的^[38-39]。有学者提出脑卒中患者认知储备简化方法学模型,该模型提供了认知储备、卒中相关脑病理负担和临床功能结局(包括认知功能、运动功能等)3个核心组成部分^[7]。模型显示,当校正了人口社会学因素、疾病相关因素后,认知储备可以调节卒中患者脑病理损伤与认知功能之间的关系,即认知储备水平越高的个体能够耐受更严重的脑病理损伤,从而表现出更好的认知功能^[40]。研究显示,较高的受教育程度和从事较复杂的职业(作为认知储备的代理指标)可以减弱年龄或疾病相关的脑退行性改变与认知损害之间的关联强度,即在认知储备水平较高的个体中,即使脑病理损伤较严重,却仍可能维持较好的认知功能^[41-42],表明认知储备能够通过神经代偿机制影响脑病理损伤和认知功能之间的关系。同样,脑卒中患者可能通过某种补偿机制以代偿受损的大脑功能区(如开通侧支循环),从而维持卒中后的认知或运动功能^[7]。

认知障碍在脑卒中后很常见,严重影响患者的心理健康和生活独立性,是卒中疾病负担的重要原因,而认知储备在减轻卒中后的疾病负担方面彰显出巨大的希望。认知储备具有累积性,在整个生命周期从事有益于大脑健康的刺激活动将不断增加个体的认知储备^[43]。研究证明,在生命不同阶段(如儿童期、中年期和晚年期)参与某些社会活动能够对认知储备的发展显示出不同的影响^[44-45]。因此,针对不同年龄段的健康或高危人群制定基于循证的认知刺激活动对于增加认知储备、减少卒中后认知损害至关重要。此外,在脑损伤发生后增加认知储备能够预防认知功能的进一步下降^[45]。未来的研究应强调在整个生命周期或发病前/后制定认知储备增强策略,以预防或减轻疾病负担。

[参考文献]

- [1] DONKOR E S. Stroke in the 21st century: a snapshot of the burden, epidemiology, and quality of life[J]. *Stroke Res Treat*, 2018, 2018: 3238165. DOI: 10.1155/2018/3238165.
- [2] MURPHY T H, CORBETT D. Plasticity during stroke recovery: from synapse to behaviour[J]. *Nat Rev Neurosci*, 2009, 10(12): 861-872. DOI: 10.1038/nrn2735.
- [3] DING M Y, XU Y, WANG Y Z, et al. Predictors of cognitive impairment after stroke: a prospective stroke cohort study[J]. *J Alzheimers Dis*, 2019, 71(4): 1139-1151. DOI: 10.3233/JAD-190382.
- [4] QU Y, ZHUO L, LI N, et al. Prevalence of post-stroke cognitive impairment in China: a community-based, cross-sectional study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0122864. DOI: 10.1371/journal.pone.0122864.
- [5] 中国卒中学会血管性认知障碍分会. 卒中后认知障碍管理专家共识 2021[J]. *中国卒中杂志*, 2021, 16(4): 376-389. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2021.04.011.
- [6] OKSALA N K J, JOKINEN H, MELKAS S, et al. Cognitive impairment predicts poststroke death in long-term follow-up[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2009, 80(11): 1230-1235. DOI: 10.1136/jnnp.2009.174573.
- [7] STERN Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept[J]. *J Int Neuropsychol Soc*, 2002, 8(3): 448-460.
- [8] BARULLI D, STERN Y. Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: emerging concepts in cognitive reserve[J]. *Trends Cogn Sci*, 2013, 17(10): 502-509. DOI: 10.1016/j.tics.2013.08.012.
- [9] STENBERG J, HÅBERG A K, FOLLESTAD T, et al. Cognitive reserve moderates cognitive outcome after mild traumatic brain injury[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2020, 101(1): 72-80. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.08.477.
- [10] DUDA B, PUENTE A N, MILLER L S. Cognitive reserve moderates relation between global cognition and functional status in older adults[J]. *J Clin Exp Neuropsychol*, 2014, 36(4): 368-378. DOI: 10.1080/13803395.2014.892916.
- [11] GORELICK P B, SCUTERI A, BLACK S E, et al. Vascular contributions to cognitive impairment and dementia: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. *Stroke*, 2011, 42(9): 2672-2713. DOI: 10.1161/STR.0b013e3182299496.
- [12] PENDLEBURY S T, ROTHWELL P M. Prevalence, incidence, and factors associated with pre-stroke and post-stroke dementia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8(11): 1006-1018. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70236-4.
- [13] GOTTESMAN R F, HILLIS A E. Predictors and assessment of cognitive dysfunction resulting from ischaemic stroke[J]. *Lancet Neurol*, 2010, 9(9): 895-905. DOI: 10.1016/S1474-4422(10)70164-2.
- [14] RAMSEY L E, SIEGEL J S, LANG C E, et al. Behavioural clusters and predictors of performance during recovery from stroke[J]. *Nat Hum Behav*, 2017, 1: 38. DOI: 10.1038/s41562-016-0038.
- [15] ADAMS H P Jr, DAVIS P H, LEIRA E C, et al. Baseline NIH stroke scale score strongly predicts outcome after stroke: a report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST)[J]. *Neurology*, 1999, 53(1): 126-131. DOI: 10.1212/wnl.53.1.126.
- [16] MEAD G E, LEWIS S C, WARDLAW J M, et al. How well does the Oxfordshire Community Stroke Project classification predict the site and size of the infarct on brain imaging?[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2000, 68(5): 558-562. DOI: 10.1136/jnnp.68.5.558.
- [17] ADAMS H P Jr, BILLER J. Classification of subtypes of ischemic stroke: history of the trial of org 10172 in acute stroke treatment classification[J]. *Stroke*, 2015, 46(5): e114-e117. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.007773.
- [18] KERNAN W N, OVBIAGELE B, BLACK H R, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. *Stroke*, 2014, 45(7): 2160-2236. DOI: 10.1161/STR.0000000000000024.
- [19] 陈忠, 杨耀国. 颈动脉狭窄诊治指南[J]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2017, 9(3): 169-175.
- [20] 王韵, 郝咏刚, 董谦, 等. 青年缺血性卒中的中国缺血性卒中亚型及危险因素分析[J]. *中国卒中杂志*, 2014, 9(5): 376-382. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2014.05.003.
- [21] 袁家珍, 陈建新, 朱紫青, 等. 流调用抑郁自评量表在社区应用的效度研究[J]. *上海精神医学*, 1998, 10(3): 150-151, 153.
- [22] NUCCI M, MAPELLI D, MONDINI S. Cognitive reserve index questionnaire (CRIq): a new instrument for measuring cognitive reserve[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2012, 24(3): 218-226. DOI: 10.3275/7800.
- [23] BERTONI D, PETRAGLIA F, BASAGNI B, et al. Cognitive reserve index and functional and cognitive outcomes in severe acquired brain injury: a pilot study[J]. *Appl Neuropsychol Adult*, 2022, 29(4): 684-694. DOI: 10.1080/23279095.2020.1804910.
- [24] GUZZETTI S, MANCINI F, CAPORALI A, et al. The association of cognitive reserve with motor and cognitive functions for different stages of Parkinson's disease[J]. *Exp Gerontol*, 2019, 115: 79-87. DOI: 10.1016/j.exger.2018.11.020.

- [25] MAIOVIS P, IOANNIDIS P, NUCCI M, et al. Adaptation of the cognitive reserve index questionnaire (CRIq) for the Greek population[J]. *Neurol Sci*, 2016, 37(4): 633-636. DOI: 10.1007/s10072-015-2457-x.
- [26] OZAKBAS S, YIGIT P, AKYUZ Z, et al. Validity and reliability of “cognitive reserve index questionnaire” for the Turkish population[J]. *Mult Scler Relat Disord*, 2021, 50: 102817. DOI: 10.1016/j.msard.2021.102817.
- [27] 李凡凡,李娟. 认知储备量表的汉化及其在急性缺血性脑卒中患者中的应用[C]//上海市护理学会. 第五届上海国际护理大会论文摘要汇编(上). 2022:26.
- [28] NASREDDINE Z S, PHILLIPS N A, BÉDIRIAN V, et al. The Montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2005, 53(4): 695-699. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.
- [29] 靳慧,丁斌蓉,杨霞,等. 北京版MoCA在长沙地区缺血性脑血管病人中的应用及长沙版MoCA的形成[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2011, 37(6): 349-353. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0152.2011.06.008.
- [30] RAVONA-SPRINGER R, LUO X, SCHMEIDLER J, et al. Diabetes is associated with increased rate of cognitive decline in questionably demented elderly[J]. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 2010, 29(1): 68-74. DOI: 10.1159/000265552.
- [31] UMAROVA R M, SPERBER C, KALLER C P, et al. Cognitive reserve impacts on disability and cognitive deficits in acute stroke[J]. *J Neurol*, 2019, 266(10): 2495-2504. DOI: 10.1007/s00415-019-09442-6.
- [32] UMAROVA R M, SCHUMACHER L V, SCHMIDT C S M, et al. Interaction between cognitive reserve and age moderates effect of lesion load on stroke outcome[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 4478. DOI: 10.1038/s41598-021-83927-1.
- [33] OJALA-OKSALA J, JOKINEN H, KOPSI V, et al. Educational history is an independent predictor of cognitive deficits and long-term survival in postacute patients with mild to moderate ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2012, 43(11): 2931-2935. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.667618.
- [34] GRUBE M M, KOENNECKE H C, WALTER G, et al. Association between socioeconomic status and functional impairment 3 months after ischemic stroke: the Berlin Stroke Register[J]. *Stroke*, 2012, 43(12): 3325-3330. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.669580.
- [35] SHIN M, SOHN M K, LEE J, et al. Effect of cognitive reserve on risk of cognitive impairment and recovery after stroke: the KOSCO study[J]. *Stroke*, 2020, 51(1): 99-107. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.026829.
- [36] BETTGER J P, ZHAO X, BUSHNELL C, et al. The association between socioeconomic status and disability after stroke: findings from the Adherence eValuation After Ischemic stroke Longitudinal (AVAIL) registry[J]. *BMC Public Health*, 2014, 14: 281. DOI: 10.1186/1471-2458-14-281.
- [37] MARSH E B, LAWRENCE E, HILLIS A E, et al. Pre-stroke employment results in better patient-reported outcomes after minor stroke: short title: functional outcomes after minor stroke[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2018, 165: 38-42. DOI: 10.1016/j.clineuro.2017.12.020.
- [38] LANGHORNE P, BERNHARDT J, KWAKKEL G. Stroke rehabilitation[J]. *Lancet*, 2011, 377(9778): 1693-1702. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60325-5.
- [39] LEVIN M F, KLEIM J A, WOLF S L. What do motor “recovery” and “compensation” mean in patients following stroke?[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2009, 23(4): 313-319. DOI: 10.1177/1545968308328727.
- [40] ROSENICH E, HORDACRE B, PAQUET C, et al. Cognitive reserve as an emerging concept in stroke recovery[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2020, 34(3): 187-199. DOI: 10.1177/1545968320907071.
- [41] BRAYNE C, INCE P G, KEAGE H A D, et al. Education, the brain and dementia: neuroprotection or compensation? EClipSE collaborative members[J]. *Brain*, 2010, 133 (Pt 8): 2210-2216. DOI: 10.1093/brain/awq185.
- [42] MORBELLI S, NOBILI F. Cognitive reserve and clinical expression of Alzheimer’s disease: evidence and implications for brain PET imaging[J]. *Am J Nucl Med Mol Imaging*, 2014, 4(3): 239-247.
- [43] STERN Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer’s disease[J]. *Lancet Neurol*, 2012, 11(11): 1006-1012. DOI: 10.1016/S1474-4422(12)70191-6.
- [44] RICHARDS M, SACKER A. Lifetime antecedents of cognitive reserve[J]. *J Clin Exp Neuropsychol*, 2003, 25(5): 614-624. DOI: 10.1076/jcen.25.5.614.14581.
- [45] CHAN D, SHAFTO M, KIEVIT R, et al. Lifestyle activities in mid-life contribute to cognitive reserve in late-life, independent of education, occupation, and late-life activities[J]. *Neurobiol Aging*, 2018, 70: 180-183. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2018.06.012.

[本文编辑] 杨亚红