血清 IL-6 联合 MoCA 评分、CHANGE 风险评分对急性脑卒中后认知障碍的多维度预测模型研究 *

郭莞莹 舒 可 王若怡 亚金蓉 杨鹤云△

（昆明市第一人民医院(昆明医科大学附属甘美医院)神经内科 云南 昆明 650011）

摘要 目的：探讨血清白细胞介素 -6（interleukin-6, IL-6）联合蒙特利尔认知评估量表（Montreal Cognitive Assessment, MoCA）评分、CHANGE 风险评分在急性脑卒中后认知障碍（post-stroke cognitive impairment, PSCI)的预测价值,为高风险患者早期识别及干预提供依据。**方法：**回顾性分析 2022 年 10 月至 2024 年 9 月我院收治的 200 例急性脑卒中患者的一般资料,根据急性脑卒中后 3 个月是否发生 PSCI 分为 PSCI 组(49 例）和非 PSCI 组(151 例)。对比两组的一般资料,采用多因素 Logistic 回归分析 PSCI 影响因素,并使用受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线评估血清 IL-6、MoCA 评分及 CHANGE 风险评分对 PSCI 发生的预测效能。**结果：**两组年龄、受教育程度比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。PSCI 组血清 IL-6 水平及 CHANGE 风险评分高于非 PSCI 组,MoCA 评分低于非 PSCI 组(*P*<0.05)。多因素 Logistic 回归显示 IL-6 水平升高(OR=1.851,*P*=0.001)、CHANGE 风险评分升高(OR=1.076,*P*=0.016)是 PSCI 发生的独立危险因素,MoCA 评分升高(OR=0.806,*P*=0.001)是保护因素(*P*<0.05)。IL-6 水平、MoCA 评分及 CHANGE 风险评分均对预测 PSCI 发生有较高的效能，三者单独预测 PSCI 发生的曲线下面积（area under the curve, AUC）分别为 0.783、0.825、0.857,三者联合检测 AUC 为 0.912,显著高于各指标单独检测。**结论：**血清 IL-6 升高、MoCA 评分降低及 CHANGE 风险评分升高是 PSCI 的危险因素,三者联合检测模型对 PSCI 发生的预测效能最高,可为临床早期干预提供科学依据。

关键词：急性脑卒中；卒中后认知障碍；白细胞介素 -6；蒙特利尔认知评估量表；CHANGE 风险评分

中图分类号：R322.8；R447；R743.3 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2025)18-2981-07

DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2025.18.014

Study on the Multidimensional Predictive Model of Serum IL-6 Combined with MoCA Score and CHANGE Risk Score for Post-Stroke Cognitive Impairment*

* 基金项目：昆明市卫生健康委员会卫生科研课题项目(2023-03-07-009)

作者简介：郭莞莹(1978-)，女，硕士，副主任医师，主要研究方向：脑血管病诊治，E-mail: xiaoniuniu0601@163.com

△ 通讯作者：杨鹤云(1977-)，女，博士，主任医师，主要研究方向：认知功能障碍，E-mail: yanghychenq@126.com

作者贡献：郭莞莹、舒可负责研究的实施，撰写论文；郭莞莹、杨鹤云负责研究的构思与设计；舒可、王若怡负责数据的收集与整理；郭莞莹、亚金蓉负责数据统计学分析与绘制图表；杨鹤云负责论文的修订；郭莞莹、王若怡负责文章的质量控制与审查，对文章整体负责。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突 伦理批号：YLS2024-051 知情同意：已披露

引用本文：郭莞莹, 舒可, 王若怡, 等. 血清 IL-6 联合 MoCA 评分、CHANGE 风险评分对急性脑卒中后认知障碍的多维度预测模型研究[J]. 现代生物医学进展, 2025, 25(18): 2981-2987.

（收稿日期：2025-04-15）

GUO Guan-ying, SHU Ke, WANG Ruo-yi, YA Jin-rong, YANG He-yun△

(Department of Neurology, Kunming First People's Hospital (Ganmei Hospital Affiliated to Kunming Medical University), Kunming, Yunnan, 650011, China)

ABSTRACT Objective: To explore the predictive value of serum interleukin-6 (IL-6) combined with Montreal Cognitive Assessment (MoCA) score and CHANGE risk score for post-stroke cognitive impairment (PSCI), and to provide a basis for early identification and intervention of high-risk patients. **Methods:** The general data of 200 patients with acute stroke who were admitted to our hospital from October 2022 to September 2024 were retrospectively analyzed, they were divided into PSCI group (49 cases) and non PSCI group (151 cases) based on whether PSCI occurred 3 months after acute stroke. The general data of two groups were compared, multiple logistic regression was used to analyze the influencing factors of PSCI, and receiver operating characteristic (ROC) curves were used to evaluate predictive efficiency of serum IL-6, MoCA score and CHANGE risk score for of PSCI. **Results:** There was a statistically significant difference in age and education level between the two groups (P<0.05). The serum IL-6 level and CHANGE risk score in the PSCI group were higher than those in the non PSCI group, while the MoCA score was lower than that in the non PSCI group (P<0.05). Multivariate logistic regression showed that elevated IL-6 levels (OR=1.851, P=0.001) and elevated CHANGE risk scores (OR=1.076, P=0.016) were independent risk factors of the occurrence of PSCI, while elevated in MoCA score (OR=0.806, P=0.001) was a protective factor (P<0.05). IL-6 levels, MoCA scores and CHANGE risk scores have high predictive efficiency for the occurrence of PSCI, the area under the curve (AUC) for predicting occurrence of PSCI by the three alone were 0.783, 0.825 and 0.857 respectively, the AUC for the combined detection of the three indicators was 0.912, significantly higher than that of each indicator detected separately. **Conclusion:** Elevated serum IL-6, decreased MoCA score and increased CHANGE risk score are risk factors for PSCI, the combined detection model of the three has the highest predictive efficiency for occurrence of PSCI and can provide scientific basis for early clinical intervention.

Key words: Acute stroke; Post-stroke cognitive impairment; Interleukin-6; Montreal Cognitive Assessment; CHANGE risk score

前言

脑卒中是我国成年人致死、致残的首位病因，而卒中后认知障碍（post-stroke cognitive impairment, PSCI）作为其常见并发症，以记忆力下降、执行力降低等为主要特征，影响患者生活质量并增加社会经济负担[1,2]。最新流行病学调查显示，我国急性脑卒中患者PSCI发生率约为39%，且随年龄增长而升高[3]。PSCI的病理机制复杂，涉及神经炎症、脑结构损伤、氧化应激等多重途径[4-6]。因此早期准确预测PSCI风险并及时给予干预对改善预后至关重要。目前，临床对PSCI的预测主要依赖单一认知量表或生物标志物，但存在灵敏度不足或特异性有限的问题。白细胞介素-6（interleukin-6, IL-6）作为关键炎症因子，在多种急性炎症反应中都有重要的促炎作用，可导致颅内血管内皮功能障碍，促进血管通透性、血浆蛋白质外流及炎性因子的产生，诱发认知相关脑区神经炎症[7]。蒙特利尔认知评估量表（Montreal Cognitive Assessment, MoCA）因涵盖言语能力、专注度、时间空间感知、执行功能、记忆等多个认知域，在辨别和区分认知障碍方面表现出较高的灵敏度和特异度[8-10]。而基于影像学与临床特征构建的CHANGE风险评分模型可更为可靠且便捷地评价脑卒中患者的认知功能。然而，血清IL-6、MoCA评分及CHANGE风险评分三者联合应用于PSCI预测的研究尚缺乏系统性探讨。本研究旨在分析血清IL-6联合MoCA评分、CHANGE风险

评分模型检测对急性脑卒中后 PSCI 的预测价值，为临床建立多维度风险评估体系提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 10 月至 2024 年 9 月在我院神经内科住院的 200 例急性脑卒中患者的一般资料。纳入标准：(1)符合《中国急性缺血性卒中诊治指南 2023》[11]；(2)首次发病且发病时间≤72 小时；(3)存在局灶性神经功能缺损；(4) 患者或家属签署知情同意书；(5)意识清楚，能配合认知评估。排除标准：(1)非血管原因引起的神经功能缺损；(2) 入院前已存在认知功能障碍或痴呆；(3)肝肾功能不全；(4)存在焦虑抑郁，精神障碍等疾病史；(5)存在酗酒史和药物滥用史。

本研究通过我院医学委员会伦理审批（编号：YLS2024-051）。

1.2 PSCI 判定标准与分组

根据出院后末次随访(随访 3 个月)的简易智能精神状态量表（Mini-Mental State Exam, MMSE)[12]评分对急性脑卒中患者认知功能的评测结果进行分组。通过门诊复查或电话的方式随访，间隔一月随访一次。MMSE 总分 30 分，分数＜27 分即视为认知功能障碍；分数≥27 分即视为认知功能正常。根据 MMSE 评分将 200 例急性脑卒中患者分为 PSCI 组和非 PSCI 组。

1.3 观察指标

1.3.1 资料收集 通过电子病历系统收集分析入院时的一般资料，包括年龄、性别、受教育程度、高血压病史、冠心病病史、实验室数据和病变部位等信息，且由经过统一培训过的研究人员按照标准方案从医疗记录中获得所有临床数据。

1.3.2 血清 IL-6 检测 患者入院后 24 小时内采集外周静脉血 5 mL，3000 rpm 离心 10 分钟，分离血清后 80℃保存，采用酶联免疫吸附法检测血清 IL-6 水平，试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司。

1.3.3 CHANGE 风险评分 脑卒中急性期患者于入院后 5～9 d 内使用 CHANGE 风险模型进行评分。CHANGE 风险评分模型由六个变量组成，具体评分标准如下：慢性腔隙数量(无或 1 个 =2 分，2 个或以上 =0 分)、脑白质高信号[无或轻度 =0 分，中度 =1 分，重度 =2 分（脑白质信号使用改良 Fazekas 法(3 级）进行判定：轻度 =Fazekas 1 级；中度（斑点样）=Fazekas 2 级；重度(斑片样)=Fazekas 3 级]、年龄(小于 50 岁 =0 分，50 至 65 岁 =4 分，65 岁及以上 =7 分)、急性非腔隙性皮质梗死(无 =0 分，1 个 =1 分，2 个或以上 =2 分)、全皮层萎缩(无 =0 分，轻度 =1 分，中重度 =2 分)以及受教育程度(大专及以上 =2 分，初高中 =1 分，小学 =0 分)。CHANGE 模型的总分范围为 0 至 14 分，当总分达到或超过 7 分时，提示患者 PSCI 高风险。

1.3.4 MoCA 评分 脑卒中急性期患者于入院后 5～9 d 内使用 MoCA 量表[12]对认知功能进行评分。总分范围为 0-30 分，评估内容包括视觉空间能力、记忆力、注意力、语言能力、执行能力、回忆力和定向力。得分越高，提示患者认知功能越好。

1.4 统计学分析

使用 SPSS28.0 软件分析数据。计量资料以均数± 标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料以 n(%)表示，组间比较采用卡方检验。采用多因素 Logistic 回归分析急性脑卒中患者发生 PSCI 的影响因素。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分对急性脑卒中患者发生 PSCI 的预测价值。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料对比

本研究共纳入 200 例急性脑卒中患者，结果显示术后发生 PSCI 为 49 例，发生率为 24.50%。两组年龄、受教育程度对比，差异有统计学意义(P<0.05)。两组性别、病变部位、高血压病史、冠心病病史对比，差异无统计学意义(P＞0.05)。见表 1。

2.2 两组血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分比较

PSCI 组 MoCA 评分显著低于非 PSCI 组，血清 IL-6 水平及 CHANGE 风险评分显著高于非 PSCI 组(P<0.05)。见表 2、图 1。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 PSCI 发生的影响因素

根据急性脑卒中患者随访 3 个月时是否发生 PSCI(赋值：发生 =1，未发生 =0)作为因变量。将单因素分析中差异有统计学意义的年龄(连续变量，原值输入)、受教育程度(分类变量，赋值：大专及以上 =0，初高中 =1，小学 =2)、MoCA 评分(连续变量，原值输入)、血清 IL-6 水平(连续变量，原值输入)、CHANGE

风险评分(连续变量,原值输入)为自变量纳入多因素Logistic 回归模型。结果显示,IL-6 水平高、CHANGE 风险评分高是发生 PSCI 独立危险因素(P<0.05),MoCA 评分升高是保护因素(P<0.05)。见表 3。

表 1 两组一般资料对比

Table 1 Comparison of general data between the two groups

一般资料	PSCI 组(n=49)	非 PSCI 组(n=151)	x^2/t	P
性别				
男性[n(%)]	41(83.67)	114(75.50)	1.418	0.234
女性[n(%)]	8(16.33)	37(24.50)		
年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	65.21± 8.65	60.38± 7.35	3.524	0.001
受教育程度[n(%)]			10.960	0.004
小学	18(36.73)	40(26.49)		
初高中	23(46.94)	47(31.13)		
大专及以上	8(16.33)	64(42.38)		
病变部位[n(%)]			1.824	0.768
基底节区	20(40.82)	47(31.13)		
额叶	12(24.49)	38(25.17)		
颞叶	8(16.33)	33(21.85)		
脑干	2(4.08)	8(5.30)		
其他	7(14.29)	25(16.56)		
高血压[n(%)]			0.012	0.914
有	34(69.40)	106(70.20)		
无	15(30.60)	45(29.80)		
冠心病[n(%)]			1.682	0.195
有	37(75.51)	99(65.56)		
无	12(24.49)	52(34.44)		

表 2 两组血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分比较

Table 2 Comparison of serum IL-6, MoCA score and CHANGE risk score between the two groups

组别	IL-6(pg/mL, $\bar{x}\pm s$)	MoCA 评分(分, $\bar{x}\pm s$)	CHANGE 风险评分(分, $\bar{x}\pm s$)
PSCI 组(n=49)	12.82± 5.13	17.41± 4.52	10.51± 2.31
非 PSCI 组(n=151)	8.92± 3.23	24.12± 3.21	5.82± 1.42
t	4.549	8.558	12.23
P	0.003	<0.001	<0.001

2.4 血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分对 PSCI 发生的 ROC 曲线

ROC 曲线显示,MoCA 评分、IL-6 水平及 CHANGE 风险评分对预测 PSCI 的曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为 0.783, 0.825、0.857,三者联合检测的 AUC 为 0.912,联合检测效能显著高于各指标单独检测(P<0.05)。见表 4、图 2。

3 讨论

脑卒中是全球范围内导致死亡和长期残疾的主要原因之一,PSCI 作为脑卒中严重的并发症,对患者的康复进程、生活质量和预后产生了深远的影响[13]。

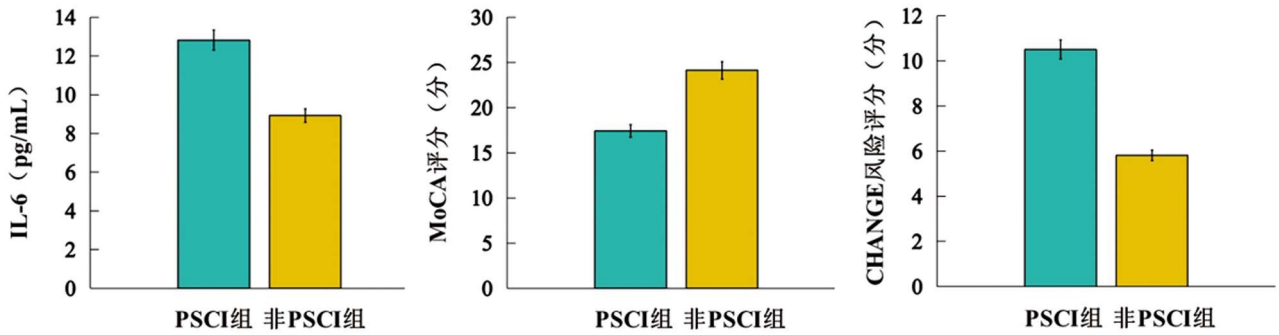

图 1 两组血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分的对比柱形图

Fig.1 Comparison histogram of serum IL-6, MoCA score and CHANGE risk score between the two groups

表 3 多因素 Logistic 回归分析 PSCI 发生的影响因素

Table 3 Multivariate logistic regression analysis of the influencing factors of the occurrence of PSCI

影响因素	β	SE	Wald x^2	*P*	OR(95%CI)
IL-6 水平高	0.329	0.184	11.366	0.001	1.851(1.267-2.694)
MoCA 评分高	-0.451	0.054	16.246	0.001	0.806(0.747-0.869)
CHANGE 风险评分高	0.512	0.031	5.782	0.016	1.076(1.012-1.142)
年龄高	0.092	0.032	8.178	0.234	1.097(0.892-1.169)
受教育程度	-0.684	0.319	4.635	0.531	0.506(0.263-1.176)

表 4 血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分对 PSCI 发生的预测效能

Table 4 Predictive efficacy of serum IL-6, MoCA score and CHANGE risk score for the occurrence of PSCI

指标	AUC	95%CI	最佳临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
IL-6 水平	0.783	0.721-0.845	9.97 pg/mL	72.44	68.09	0.405
MoCA 评分	0.825	0.768-0.882	22.51 分	81.62	75.21	0.568
CHANGE 风险评分	0.857	0.803-0.911	7.25 分	83.87	78.82	0.626
联合检测	0.912	0.873-0.951	-	89.66	85.53	0.752

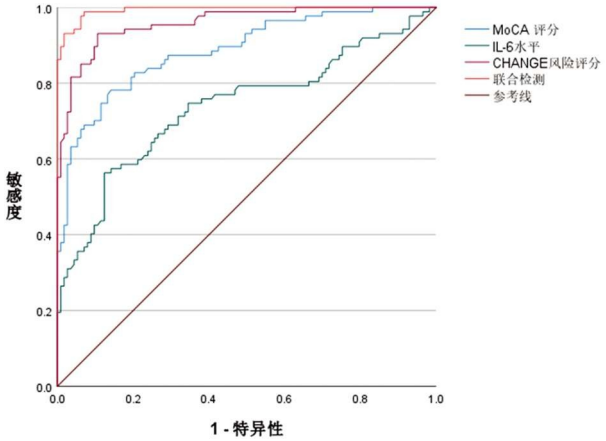

图 2 血清 IL-6、MoCA 评分、CHANGE 风险评分预测 PSCI 发生的 ROC 曲线

Fig.2 ROC curves of serum IL-6, MoCA score and CHANGE risk score for predicting occurrence of PSCI

PSCI 不仅显著降低了急性脑卒中患者的生存质量，还增加了家庭和社会的医疗负担，给患者及其家属带来了沉重的经济和心理压力[14]。然而，目前临床上缺乏高效且精准的 PSCI 早期预测模型，导致许多 PSCI 患者未能在急性脑卒中早期得到识别风险和干预，不仅延误了最佳治疗时机，还可能导致认知功能的进一步恶化，增加患者的致残率和死亡率。

有研究指出，血清 IL-6 在 PSCI 患者中水平异常升高，可用于预测 PSCI 的发生[15]。在本研究中，PSCI 组患者入院时血清 IL-6 水平显著高于非 PSCI 组，且结果显示 IL-6 水平升高是 PSCI 的独立危险因素。脑卒中后脑组织发生缺血缺氧损伤，激活局部炎症反应，炎症细胞释放大量 IL-6，加剧血管内皮细胞的损

伤[16-18]。IL-6 可通过血脑屏障,作用于神经细胞,导致神经细胞凋亡、突触功能障碍,进而影响认知功能[19]。此外,有研究指出 IL-6 还可诱导血脑屏障的破坏,增加血管通透性,加重脑组织水肿和炎症反应,从而损伤认知功能[20,21]。血清 IL-6 从炎症反应的生物学机制角度反映 PSCI 的发生风险,其水平升高提示脑组织炎症反应较为严重,神经细胞损伤和认知功能受损的可能性增加[22,23]。CHANGE 风险评分是一种综合评估脑卒中后认知功能下降风险的工具,风险评估中考虑了年龄、教育程度、卒中类型、卒中次数等多种因素对患者的影响。本研究中 PSCI 组患者的 CHANGE 风险评分显著高于非 PSCI 组,结果显示 CHANGE 风险评分升高是 PSCI 的独立危险因素。可能是随着年龄的增长,大脑的神经储备能力下降,脑血管的自我调节能力减弱,对脑卒中的耐受性降低,更容易发生认知功能障碍。教育程度较低的患者,其认知储备相对较少,在脑卒中后更容易出现认知功能下降[24]。此外,卒中类型和卒中次数也与 PSCI 的发生密切相关。缺血性卒中比出血性卒中更易导致认知功能障碍,且多次卒中患者的认知功能受损更为严重[25]。CHANGE 风险评分综合了多种临床及人口学因素,多方面评估患者的认知功能下降风险。MoCA 评分是目前评估认知功能较为敏感的工具,其涵盖了多个认知领域,包括注意力、执行功能、记忆、语言、视空间能力等[26-28]。在本研究中,PSCI 组患者入院时 MoCA 评分显著低于非 PSCI 组,多因素分析结果显示 MoCA 评分升高是 PSCI 的保护因素。脑卒中后患者在认知领域均可能出现不同程度的受损,而 MoCA 评分能够全面、准确地反映患者的认知功能状态,因此可用于预测 PSCI 发生风险[29-31]。研究表明,MoCA 评分降低提示认知功能受损越严重,PSCI 发生风险较高。MoCA 评分则从认知功能的临床表现角度直接反映患者的认知状态,能够全面评估多个认知领域的受损情况[32-34]。

血清 IL-6、CHANGE 风险评分和 MoCA 评分均与 PSCI 的发生密切相关。血清 IL-6、CHANGE 风险评分和 MoCA 评分三者联合预测脑卒中后 PSCI 时,能够从不同维度整合信息,相互补充。血清 IL-6、CHANGE 风险评分和 MoCA 评分单项指标预测 PSCI 发生的 AUC 分别为 0.783、0.825、0.857,三项联合检测预测的 AUC 为 0.912,联合检测效能明显高于各指标单独检测,表明联合预测模型对 PSCI 的预测效能高,能够为临床早期识别 PSCI 高危患者提供更有力的支持。

综上所述,血清 IL-6 升高、MoCA 评分降低及 CHANGE 风险评分升高均可增加 PSCI 发生风险,且对 PSCI 发生有一定的预测价值。血清 IL-6、CHANGE 风险评分和 MoCA 评分三者联合检测能够进一步提高 PSCI 预测效能,为临床早期识别 PSCI 高危患者及干预提供科学依据。

参 考 文 献(References)

[1] Tu WJ, Wang LD. China stroke surveillance report 2021[J]. Mil Med Res, 2023, 10(1): 33.

[2] Feigin VL, Brainin M, Norrving B, et al. World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025[J]. Int J Stroke, 2025, 20(2): 132-144.

[3] 闫雯, 赵于飞, 宫玉哲, 等. 缺血性脑卒中分子流行病学筛查及其危险因素分析[J]. 临床军医杂志, 2023, 51(1): 65-68.

[4] Ma Y, Chen Y, Yang T, et al. Blood biomarkers for post-stroke cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2024, 33(8): 107632.

[5] Shin S, Yeo SM, Lee BC, et al. Factors Associated With Post-Stroke Cognitive Impairment: A Narrative Review[J]. Brain Neurorehabil, 2024, 17(3): e20.

[6] Weterings RP, Kessels RP, de Leeuw FE, et al. Cognitive impairment after a stroke in young adults: A systematic review and meta-analysis [J]. Int J Stroke, 2023, 18(8): 888-897.

[7] Jin D, Zhang M, Shi L, et al. Investigating the Impact of IL-6 and CXCL8 on Neurodegeneration and Cognitive Decline in Alzheimer Disease[J]. Int J Neuropsychopharmacol, 2024, 28(1): pyae038.

[8] Islam N, Hashem R, Gad M, et al. Accuracy of the Montreal Cognitive Assessment tool for detecting mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis [J]. Alzheimers Dement, 2023, 19(7): 3235-3243.

[9] Fasnacht JS, Wueest AS, Berres M, et al. Conversion between the Montreal Cognitive Assessment and the Mini-Mental Status Examination [J]. J Am Geriatr Soc, 2023, 71(3): 869-879.

[10] Aiello EN, Solca F, Torre S, et al. Reliable change indices for the Italian version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in non-demented Parkinson's disease patients[J]. BMC Neurol, 2024, 24(1): 427.

[11] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性卒中诊治指南 2023[J]. 中华神经科杂志, 2024, 57(6): 523-559.

[12] 成正军, 严波, 李梅. 血管性痴呆患者血清 FGL2、α-MSH 水平及其与精神状态的关系 [J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(17): 1810-1814.

[13] Filler J, Georgakis MK, Dichgans M. Risk factors for cognitive impairment and dementia after stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. Lancet Healthy Longev, 2024, 5 (1): e31-e44.

[14] 刘翠, 李蕊, 甄巧霞, 等. “通督调神”针刺联合经颅直流电刺激对脑卒中后认知障碍患者神经损伤标志物和事件相关电位 P300 的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(7): 1244-1247, 1215.

[15] 张建平, 林文静, 石银华, 等. 同型半胱氨酸、白细胞介素 6 与缺血性脑卒中后认知功能障碍的关系 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(5): 75-78.

[16] Monsour M, Croci DM, Agazzi S, et al. Contemplating IL-6, a double-edged sword cytokine: Which side to use for stroke pathology?[J]. CNS Neurosci Ther, 2023, 29(2): 493-497.

[17] 石丹丹. 抑制 IL-6 反式信号转导通路可减轻脓毒症小鼠免疫炎症反应并改善认知功能障碍[D]. 河北: 河北医科大学, 2023.

[18] Jiang Y, Fan T. IL-6 and stroke recurrence in ischemic stroke [J]. Biomark Med, 2024, 18(17-18): 739-747.

[19] Hall C, Nguyen DT, Mendoza K, et al. Inhibition of IL-6 trans-signaling promotes post-stroke functional recovery in a sex and dose-dependent manner [J]. J Neuroinflammation, 2025, 22(1): 52.

[20] Wang L, Chunyou C, Zhu J, et al. Prediction of post-stroke depression with combined blood biomarkers IL-6, TNF-α, and fatty acid binding protein: A prospective study[J]. J Med Biochem, 2023, 42(4): 638-644.

[21] 宋庆云, 吴文娟, 刘小娟, 等. 脑卒中后认知功能障碍与炎症反应及线粒体动力相关蛋白的相关性[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2024, 27(12): 1567-1572.

[22] McCabe JJ, Walsh C, Gorey S, et al. Interleukin-6, C-Reactive Protein, and Recurrence After Stroke: A Time-Course Analysis of Individual-Participant Data [J]. Stroke, 2024, 55(12): 2825-2834.

[23] Dusanovic Pjevic M, Vojvodic L, Grk M, et al. Association of IL-6 rs1800795, but not TNF-α rs1800629, and IL-1β rs16944 polymorphisms' genotypes with recovery of ischemic stroke patients following thrombolysis [J]. Neurol Res, 2024, 46(2): 157-164.

[24] 丁祥云. 青年急性缺血性脑卒中后抑郁、焦虑、认知功能障碍的发生率及相关因素分析[D]. 江苏: 苏州大学, 2021.

[25] 陈宝楠, 张超, 相蕾, 等. 卒中后老年癫痫患者认知障碍及其危险因素[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2019, 28(10): 32-35.

[26] Dapor C, Devita M, Iannizzi P, et al. The Montreal cognitive assessment (MoCA) 8.1 version, including the memory index score (MoCA-MIS): Italian norms [J]. Neurol Sci, 2025, 46 (6): 2581-2589.

[27] Iype T, Raghunath SP, Paddick SM, et al. Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Normative Data for the State of Kerala, South India[J]. Neurol India, 2024, 72(4): 772-778.

[28] Zhang P, Abudukelimu N, Sali A, et al. Sociodemographic features associated with the MoCA, SPPB, and GDS scores in a community-dwelling elderly population [J]. BMC Geriatr, 2023, 23(1): 557.

[29] Gaete M, Jorquera S, Bello-Lepe S, et al. Standardised results of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for neurocognitive screening in a Chilean population [J]. Neurologia (Engl Ed), 2023, 38(4): 246-255.

[30] Wu Y, Zhang Y, Yuan X, et al. Influence of education level on MMSE and MoCA scores of elderly inpatients [J]. Appl Neuropsychol Adult, 2023, 30(4): 414-418.

[31] Novak A, Vizjak K, Gacnik A, et al. Cognitive impairment in people with epilepsy: Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a screening tool [J]. Acta Neurol Belg, 2023, 123 (2): 451-456.

[32] Kim H, Yu KH, Kang Y. Differential Validity of K-MoCA-22 Compared to K-MoCA-30 and K-MMSE for Screening MCI and Dementia[J]. Dement Neurocogn Disord, 2024, 23(4): 236-244.

[33] Chad Chew EY, Prem P, Jasmine K, et al. Comparison of DBFS with MoCA and MMSE tools for MCI screening[J]. Bioinformation, 2023, 19(5): 522-524.

[34] 李凯琳, 魏翔宇. 不同 MoCA 评分下血管性认知障碍患者的灰质体积差异基于体素的形态学分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2024, 22(2): 143-148.