

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.01.007
文章编号: 1005-8982 (2026) 01-0041-07

脑卒中专题·论著

急性缺血性脑卒中患者血清IL-17A、25-(OH)D、 MBL水平与神经功能损伤程度 及短期预后的相关性*

周桂娟¹, 杨冬梅², 常艳双¹, 李斌¹, 王淞¹

(1.唐山市人民医院 神经内二科,河北 唐山 063000; 2.唐山市第三医院 内科,
河北 唐山 063199)

摘要: **目的** 探讨急性缺血性脑卒中(AIS)患者血清白细胞介素-17A(IL-17A)、25-羟基维生素D [25-(OH)D]和甘露糖结合凝集素(MBL)水平与神经功能损伤程度及短期预后的相关性。**方法** 选取2022年1月—2023年12月唐山市人民医院神经内科接受治疗的200例AIS患者作为观察组,60例健康志愿者作为对照组。结合患者入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分,将其分为神经功能缺损轻度组70例、中度组80例和重度组50例;结合患者卒中后3个月改良Rankin量表(mRS)评分,将其分为预后良好组120例和预后不良组80例。在患者入院时采集空腹血清样本,并通过酶联免疫吸附试验测定血清IL-17A、25-(OH)D和MBL水平。采用单因素和多因素统计学方法评估这些生物标志物与神经功能损伤程度及短期预后之间的关系。**结果** 观察组IL-17A、MBL水平均高于对照组($P < 0.05$),观察组25-(OH)D水平低于对照组($P < 0.05$)。重度组血清25-(OH)D水平低于轻度组和中度组($P < 0.05$),血清IL-17A、MBL水平均高于轻度组和中度组($P < 0.05$)。轻度组与中度组患者,血清25-(OH)D、IL-17A和MBL水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。预后不良组与预后良好组NIHSS评分、反复卒中史、近端血管狭窄/闭塞、糖尿病、高脂血症、高血压、血清IL-17A、25-(OH)D和MBL比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),预后不良组与预后良好组性别构成、年龄、BMI、后循环受累比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析,结果显示,NIHSS评分高[OR = 4.776(95% CI: 2.127, 7.214)]、反复卒中史[OR = 7.420(95% CI: 1.852, 12.478)]、近端血管狭窄/闭塞[OR = 3.425(95% CI: 2.165, 5.418)]、糖尿病[OR = 1.274(95% CI: 1.023, 1.586)]、高脂血症[OR = 1.408(95% CI: 1.062, 1.876)]、高血压[OR = 3.475(95% CI: 1.763, 5.847)]、25-(OH)D水平降低[OR = 3.582(95% CI: 1.425, 6.987)]、MBL水平升高[OR = 6.319(95% CI: 2.010, 8.764)]、IL-17A水平升高[OR = 2.452(95% CI: 1.785, 4.361)]均为AIS患者短期预后不良的危险因素($P < 0.05$)。血清25-(OH)D水平、MBL、IL-17A对AIS患者预后评估的曲线下面积分别为0.733(95% CI: 0.617, 0.849)、0.828(95% CI: 0.737, 0.920)、0.782(95% CI: 0.678, 0.886),敏感性分别为62.52%(95% CI: 0.518, 0.714)、82.71%(95% CI: 0.736, 0.893)、63.48%(95% CI: 0.530, 0.728),特异性分别为75.22%(95% CI: 0.663, 0.827)、72.82%(95% CI: 0.635, 0.807)、82.83%(95% CI: 0.747, 0.889)。三者联合诊断的曲线下面积为0.884(95% CI: 0.810, 0.959),敏感性为78.84%(95% CI: 0.692, 0.862),特异性为73.81%(95% CI: 0.650, 0.813)。**结论** 血清IL-17A、25-(OH)D及MBL水平与急性缺血性脑卒中患者的神经功能缺损程度和短期预后密切相关,有望作为预测急性缺血性脑卒中病情和预后的潜在生物标志物,为临床干预和预后评估提供新的参考依据。

关键词: 急性缺血性脑卒中; 白细胞介素-17A; 25-羟基维生素D; 甘露糖结合凝集素; 神经功能缺损; 短期预后

中图分类号: R743.3

文献标识码: A

收稿日期: 2025-06-13

* 基金项目: 河北省医学科学研究课题计划(No:20221821)

[通信作者] 杨冬梅, E-mail: 13722533964@163.com

Serum levels of IL-17A, 25-(OH)D, and MBL in association with neurological deficit and short-term prognosis after acute ischemic stroke*

Zhou Gui-juan¹, Yang Dong-mei², Chang Yan-shuang¹, Li Bin¹, Wang Song¹

(1. The Second Department of Neurology, Tangshan People's Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China;

2. Department of Internal Medicine, Tangshan Third Hospital, Tangshan, Hebei 063199, China)

Abstract: Objective To explore the correlation between serum levels of interleukin-17A (IL-17A), 25-hydroxyvitamin D [25-(OH)D] and mannose binding lectin (MBL) in association with neurological deficit and short-term prognosis after acute ischemic stroke (AIS). **Methods** A total of 200 AIS patients treated in the Department of Neurology, Tangshan People's Hospital from January 2022 to December 2023 were selected as the observation group, and 60 healthy volunteers were selected as the control group. According to the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score at admission, the patients were divided into mild neurological deficit group (70 cases), moderate neurological deficit group (80 cases) and severe neurological deficit group (50 cases); according to the modified Rankin Scale (mRS) score 3 months after stroke, the patients were divided into good prognosis group (120 cases) and poor prognosis group (80 cases). Fasting serum samples were collected from patients upon admission, and the concentrations of IL-17A, 25-(OH)D, and MBL in the serum were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Univariate and multivariate statistical analysis methods were used to evaluate the correlation between these biomarkers and the degree of neurological function injury and short-term prognosis. **Results** Compared with the control group, the levels of IL-17A and MBL in the observation group were higher ($P < 0.05$), and the level of 25-(OH)D in the observation group was lower ($P < 0.05$). The serum level of 25-(OH)D in the severe group was lower than that in the mild and moderate groups ($P < 0.05$), and the serum levels of IL-17A and MBL were higher than those in the mild and moderate groups ($P < 0.05$). There were no significant differences in serum levels of 25-(OH)D, IL-17A and MBL between the mild group and the moderate group ($P > 0.05$). There were significant differences in NIHSS score, history of recurrent stroke, proximal vascular stenosis/occlusion, diabetes mellitus, hyperlipidemia, hypertension, serum IL-17A, 25-(OH)D and MBL between the poor prognosis group and the good prognosis group ($P < 0.05$), while there were no significant differences in gender composition, age, BMI and posterior circulation involvement between the poor prognosis group and the good prognosis group ($P > 0.05$). Multivariate binary Logistic regression analysis showed that high NIHSS score [$\hat{OR} = 4.776$ (95% CI: 2.127, 7.214)], history of recurrent stroke [$\hat{OR} = 7.420$ (95% CI: 1.852, 12.478)], proximal vascular stenosis/occlusion [$\hat{OR} = 3.425$ (95% CI: 2.165, 5.418)], diabetes mellitus [$\hat{OR} = 1.274$ (95% CI: 1.023, 1.586)], hyperlipidemia [$\hat{OR} = 1.408$ (95% CI: 1.062, 1.876)], hypertension [$\hat{OR} = 3.475$ (95% CI: 1.763, 5.847)], decreased 25-(OH)D level [$\hat{OR} = 3.582$ (95% CI: 1.425, 6.987)], increased MBL level [$\hat{OR} = 6.319$ (95% CI: 2.010, 8.764)] and increased IL-17A level [$\hat{OR} = 2.452$ (95% CI: 1.785, 4.361)] were all risk factors for poor short-term prognosis in AIS patients ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of serum 25-(OH)D, MBL and IL-17A for prognosis evaluation of AIS patients were 0.733 (95% CI: 0.617, 0.849), 0.828 (95% CI: 0.737, 0.920) and 0.782 (95% CI: 0.678, 0.886), respectively; the sensitivities were 62.52% (95% CI: 0.518, 0.714), 82.71% (95% CI: 0.736, 0.893) and 63.48% (95% CI: 0.530, 0.728), respectively; the specificities were 75.22% (95% CI: 0.663, 0.827), 72.82% (95% CI: 0.635, 0.807) and 82.83% (95% CI: 0.747, 0.889), respectively. The AUC of the combined diagnosis of the three was 0.884 (95% CI: 0.810, 0.959), with a sensitivity of 78.84% (95% CI: 0.692, 0.862) and a specificity of 73.81% (95% CI: 0.650, 0.813). **Conclusion** The serum levels of IL-17A, 25-(OH)D and MBL are closely correlated with the degree of neurological deficit and short-term prognosis in patients with acute ischemic stroke. They are expected to be potential biomarkers for predicting the condition and prognosis of acute ischemic stroke, providing a new reference basis for clinical intervention and prognosis evaluation.

Keywords: acute ischemic stroke; IL-17A; 25-(OH)D; MBL; neurological deficit; short-term prognosis

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是神经内科较为常见的一种疾病,其高发病率与致残率不仅给患者及其家庭带来了巨大的经济和精神负担,也对公共卫生体系构成了严峻的挑战^[1-2]。尽管医疗技术和治疗手段在近年来取得了显著的进步,AIS患者的长期生存质量及功能恢复仍然面临诸多困难。AIS的发病机制涉及多种生物学途径,其中炎症反应、氧化应激和神经细胞的损伤与凋亡等起到了关键作用,在这些生物学过程中,多种生物标志物如细胞因子、25-羟基维生素D[25-hydroxyvitamin D, 25-(OH)D]代谢产物及急性时相反应蛋白等,被证实与AIS的病理生理密切相关,这些生物标志物的表达水平不仅能够反映AIS患者的病情变化,还可能成为评估其神经功能缺损程度及预测短期预后的有力工具^[3-5]。有研究指出,白细胞介素-17A(Interleukin-17A, IL-17A)参与了AIS的发病过程,其表达水平与患者的神经功能缺损程度及预后密切相关^[6-7]。IL-17A通过促进炎症反应、加重脑组织损伤以及影响神经细胞的再生与修复等机制,对AIS患者的神经功能及预后产生影响^[8]。25-(OH)D表达水平过低会导致一系列疾病的发生,如:糖尿病、心血管疾病以及神经系统疾病等。在AIS患者中,维生素D缺乏不仅可能增加其发病风险,还可能影响患者的神经功能恢复及预后^[9]。甘露糖结合凝集素(mannose binding lectin, MBL)通过促进炎症反应、加重脑组织损伤和影响神经细胞的再生与修复等机制,对AIS患者的神经功能及预后产生了显著的影响^[10]。因此,探讨血清IL-17A、25-(OH)D、MBL表达水平与AIS患者神经功能及短期预后的关系,对于深入理解AIS的发病机制及指导临床治疗具有重要的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年1月—2023年12月唐山市人民医院神经内科接受治疗的200例AIS患者作为观察组。其中男性110例,女性90例;年龄45~85岁,平均(65.3±1.56)岁,体质指数(body mass index, BMI)18.5~30.0 kg/m²,平均(23.7±1.43) kg/m²。纳入标准:①参考《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[11]进行诊断,临床症状包括突发性偏瘫、失语、

偏盲等神经功能障碍,通过CT或MRI等影像学检查确诊;②年龄45~85岁;③发病时间≤24 h;④患者或其家属已签署知情同意书。排除标准:①存在出血性卒中或其他中枢神经系统疾病;②伴严重心脑血管疾病史;③有严重肝肾心脏功能障碍或恶性肿瘤;④近3个月内使用免疫抑制剂或抗炎药物;⑤术前或入院时有感染性疾病。选取同期在本院体检的60例健康志愿者作为对照组,其中男性32例,女性28例,年龄和BMI与观察组相匹配,无心血管或神经系统疾病史。收集所有患者的性别、年龄、BMI、美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)、卒中复发史、后循环受累、近端血管狭窄/闭塞、糖尿病、高脂血症、高血压和血清IL-17A、25-(OH)D和MBL水平。两组基线资料比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会批准(No: RMY-LLKS-2024-028)。

1.2 分组

以NIHSS^[12]评分作为标准,将观察组患者入院时NIHSS评分≤4分作为轻度组,NIHSS评分5~15分作为中度组,NIHSS评分>15分作为重度组,分别有70、80、50例。根据患者卒中后3个月的改良Rankin量表(modified rankin scale, mRS)评分,将观察组患者mRS评分≤2分作为预后良好组,mRS评分>2分作为预后不良组,分别有120、80例。

1.3 方法

1.3.1 血清指标检测 采集患者入院当天空腹静脉血5 mL,以3 000 r/min离心10 min,分离血清,并立即存放于-80℃的超低温冰箱中保存。采用酶联免疫吸附试验测定血清IL-17A、25-(OH)D及MBL水平,所有试剂盒由美国RB公司提供。本研究中,实验操作严格按照试剂盒说明书进行,所有实验在同一实验室内完成,由经过严格培训的专业人员操作,所有实验的变异系数均小于10%,表明实验结果具有良好的重复性和精密度。

1.3.2 神经功能缺损评估 在患者入院后的24 h内,由副高级职称神经内科医师使用NIHSS对患者的神经功能缺损程度进行评估,通过评估患者的语言、意识、视觉、感觉、肢体运动等,了解患者的神经功能缺损状况,分数越高表示患者的神经功能缺损状况越严重。

1.3.3 预后评估 在患者卒中后 3 个月,通过 mRS 量表^[13]对患者的功能恢复情况进行评估。mRS 是一种评估卒中患者日常生活活动能力和残疾程度的标准化工具,包括 6 个等级,从 0(无症状)到 5(严重残疾,需要大量帮助或卧床不起)分,分数越高表示患者的预后越差。

1.3.4 随访 对所有患者进行为期 3 个月的随访。随访工作由神经内科医师与护士团队负责,通过电话和门诊随访相结合的方式进行。在随访过程中,定期对患者的神经功能恢复情况进行评估,包括肢体运动、感觉、语言和认知功能等方面,同时记录患者在康复过程中出现的任何并发症,如感染、压疮、深静脉血栓等。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用单因素方差分析或 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;相关性分析用 Pearson 法;影响因素分析用多因素一般 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与观察组患者生物标志物水平比较

对照组与观察组血清 IL-17A、25-(OH)D 和 MBL 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),观察组 IL-17A、MBL 水平均高于对照组,观察组 25-(OH)D 水平低于对照组。见表 1。

表 1 对照组与观察组患者生物标志物水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	IL-17A/(pg/mL)	25-(OH)D/(ng/mL)	MBL/(ng/mL)
对照组	60	8.45 \pm 2.12	38.21 \pm 7.35	1.23 \pm 0.34
观察组	200	19.67 \pm 4.89	22.54 \pm 6.87	4.12 \pm 0.98
t 值		16.374	15.289	24.761
P 值		0.000	0.000	0.000

2.2 不同神经功能缺损程度患者生物标志物水平比较

不同神经功能缺损程度患者血清 IL-17A、25-(OH)D 和 MBL 水平比较,经方差分析,差异均有统计学意义($P < 0.05$);重度组血清 25-(OH)D 水平低于轻度组和中度组,血清 IL-17A、MBL 水平均高于轻度组和中度组($P < 0.05$)。轻度组与中度组患者血清 25-(OH)D、IL-17A 和 MBL 水平比较,经 t

检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 不同神经功能缺损程度患者生物标志物水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	25-(OH)D/(ng/mL)	MBL/(μ g/mL)	IL-17A/(pg/mL)
轻度组	70	24.26 \pm 8.34	2.98 \pm 1.12	12.45 \pm 3.21
中度组	80	23.65 \pm 7.98	3.12 \pm 1.45	13.67 \pm 4.32
重度组	50	16.13 \pm 6.17	5.16 \pm 1.51	22.28 \pm 5.01
F 值		8.745	10.622	11.724
P 值		0.000	0.000	0.000

2.3 预后不良组与预后良好组临床资料比较

预后不良组与预后良好组 NIHSS 评分、反复卒中史、近端血管狭窄/闭塞、糖尿病、高脂血症、高血压、血清 IL-17A、25-(OH)D 和 MBL 比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),预后不良组与预后良好组性别构成、年龄、BMI、后循环受累比较,经 χ^2 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 影响短期预后的多因素一般 Logistic 回归分析

以 AIS 患者短期预后不良为因变量(预后良好 = 0,预后不良 = 1),NIHSS 评分($< 5 = 0, \geq 5$ 分 = 1)、反复卒中史(否 = 0,是 = 1)、近端血管狭窄/闭塞(否 = 0,是 = 1)、糖尿病(否 = 0,是 = 1)、高脂血症(否 = 0,是 = 1)、高血压(否 = 0,是 = 1)、25-(OH)D 水平(低水平 = 0,高水平 = 1)、MBL 水平(低水平 = 0,高水平 = 1)、IL-17A 水平(低水平 = 0,高水平 = 1)为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示,NIHSS 评分高[$\hat{O}R = 4.776$ (95% CI: 2.127, 7.214)]、反复卒中史[$\hat{O}R = 7.420$ (95% CI: 1.852, 12.478)]、近端血管狭窄/闭塞[$\hat{O}R = 3.425$ (95% CI: 2.165, 5.418)]、糖尿病[$\hat{O}R = 1.274$ (95% CI: 1.023, 1.586)]、高脂血症[$\hat{O}R = 1.408$ (95% CI: 1.062, 1.876)]、高血压[$\hat{O}R = 3.475$ (95% CI: 1.763, 5.847)]、25-(OH)D 水平降低[$\hat{O}R = 3.582$ (95% CI: 1.425, 6.987)]、MBL 水平升高[$\hat{O}R = 6.319$ (95% CI: 2.010, 8.764)]、IL-17A 水平升高[$\hat{O}R = 2.452$ (95% CI: 1.785, 4.361)]均为 AIS 患者短期预后不良的危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

2.5 相关性分析

Pearson 相关性分析结果显示:血清 MBL、IL-17A 水平与 25-(OH)D 水平均呈负相关($r = -0.540$ 、 $-0.480, P = 0.000$),而 MBL 水平与 IL-17A 水平呈正相关($r = 0.620, P = 0.000$)。

表 3 预后不良组与预后良好组临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄(岁)		BMI		NIHSS评分 例(%)		
			< 65 岁	≥ 65 岁	< 24 kg/m ²	≥ 24 kg/m ²	轻度	中度	重度
预后不良组	80	45/35	38(47.50)	42(52.50)	38(47.50)	42(52.50)	5(6.25)	25(31.25)	50(62.50)
预后良好组	120	65/55	62(51.67)	58(48.33)	52(43.33)	68(56.67)	65(54.17)	55(45.83)	0(0.00)
χ ² 值		0.213	1.456		0.896		30.521		
P 值		0.645	0.228		0.344		0.000		

组别	反复卒中史 例(%)		后循环受累 例(%)		近端血管狭窄/闭塞 例(%)		糖尿病 例(%)		高脂血症 例(%)	
	有	无	有	无	有	无	有	无	有	无
预后不良组	30(37.50)	50(62.50)	23(28.75)	57(71.25)	49(61.25)	31(38.75)	32(40.00)	48(60.00)	31(38.75)	49(61.25)
预后良好组	20(16.67)	100(83.33)	34(28.33)	86(71.67)	23(19.17)	97(80.83)	16(13.33)	104(86.67)	18(15.00)	102(85.00)
χ ² 值	14.623		0.004		36.896		18.713		14.637	
P 值	0.000		0.949		0.000		0.000		0.000	

组别	高血压 例(%)		25-(OH)D 例(%)		MBL 例(%)		IL-17A 例(%)	
	有	无	降低	正常	升高	正常	升高	正常
预后不良组	45(56.25)	35(43.75)	65(81.25)	15(18.75)	70(87.50)	10(12.50)	75(93.75)	5(6.25)
预后良好组	55(45.83)	65(54.17)	55(45.83)	65(54.17)	60(50.00)	60(50.00)	65(54.17)	55(45.83)
χ ² 值	8.745		9.876		23.674		14.358	
P 值	0.003		0.002		0.000		0.000	

表 4 影响 AIS 患者短期预后的多因素一般 Logistic 回归分析

自变量	b	S _b	Wald χ ² 值	P 值	OR 值	95% CI	
						下限	上限
NIHSS 评分	1.563	0.489	10.231	0.001	4.776	2.127	7.214
反复卒中史	2.005	0.612	7.561	0.006	7.420	1.852	12.478
近端血管狭窄/闭塞	1.231	0.234	27.675	0.000	3.425	2.165	5.418
糖尿病	0.242	0.112	4.669	0.031	1.274	1.023	1.586
高脂血症	0.342	0.114	5.461	0.018	1.408	1.062	1.876
高血压	1.245	0.534	5.874	0.015	3.475	1.763	5.847
25-(OH)D	2.892	1.143	6.545	0.012	3.582	1.425	6.987
MBL	1.845	0.934	4.876	0.040	6.319	2.010	8.764
IL-17A	1.123	0.352	6.987	0.000	2.452	1.785	4.361

2.6 各生物标志物对 AIS 患者预后的评估

血清 25-(OH)D 水平、MBL、IL-17A 对 AIS 患者预后评估的曲线下面积分别为 0.733 (95% CI: 0.617, 0.849)、0.828 (95% CI: 0.737, 0.920)、0.782 (95% CI: 0.678, 0.886), 敏感性分别为 62.52% (95% CI: 0.518, 0.714)、82.71% (95% CI: 0.736, 0.893)、63.48% (95% CI: 0.530, 0.728), 特异性分别为 75.22% (95% CI: 0.663, 0.827)、72.82% (95% CI: 0.635, 0.807)、82.83% (95% CI: 0.747, 0.889)。三者联合诊断的曲线下面积为 0.884 (95% CI: 0.810, 0.959), 敏感性为 78.84% (95% CI: 0.692, 0.862), 特

异性为 73.81% (95% CI: 0.650, 0.813)。见图 1。

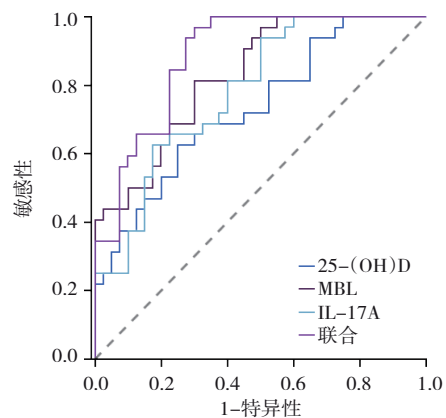


图 1 各生物标志物对 AIS 患者预后评估的 ROC 曲线

3 讨论

AIS 作为一种严重的神经系统疾病,其高发病率、高致残率和高病死率给全球公共卫生带来了巨大挑战。为了更有效地评估 AIS 患者的病情进展和预后,寻找可靠的生物标志物显得尤为重要。血清指标因其易于获取、检测便捷且能反映体内多种生物过程的特点,成为 AIS 预后评估的重要工具。本研究结果显示,AIS 患者血清中的 IL-17A、MBL 水平升高,而 25-(OH)D 水平降低,且这些变化与神经功能缺损的严重程度及短期预后紧密相关。IL-17A 在 AIS 病理过程中的潜在作用,通过促进胶质细胞的浸润和活化,加剧神经炎症反应,导致神经细胞受损。此外,IL-17A 水平的升高还预示着短期预后不良,为评估 AIS 患者预后提供了新的生物标志物;AIS 患者血清 25-(OH)D 水平的降低进一步促进了机体的神经炎症反应和氧化应激反应,从侧面证明了该指标与神经功能缺损程度存在一定关联;MBL 水平的升高与神经功能缺损程度的加重有关,进一步证实了其在 AIS 早期炎症反应中的重要作用,上述发现为探究 AIS 的病理机制提供了新的视角,有望为临床治疗和预后评估提供潜在的生物标志物。

IL-17A 是一种与炎症反应密切相关的细胞因子,在多种自身免疫性疾病和炎症性疾病中发挥作用^[14]。在中枢神经系统中,IL-17A 通过促进胶质细胞的浸润和活化,加剧神经炎症反应,并损伤神经细胞^[15]。本研究发现,AIS 患者血清 IL-17A 水平的升高与神经功能缺损的严重程度呈正相关,这反映了 IL-17A 在 AIS 病理过程中的潜在重要作用。此外,IL-17A 水平的升高也是短期预后不良的独立危险因素,这提示 IL-17A 作为评估 AIS 患者预后的生物标志物的潜力,与 JIANG 等^[16]研究一致。25-(OH)D 是维生素 D 的主要循环形式,对维持免疫平衡和抗炎作用至关重要^[17-18]。维生素 D 表达水平降低对心血管疾病、自身免疫性疾病和某些类型的癌症的发生与发展密切相关。在神经系统,25-(OH)D 通过调节神经营养因子和抗炎细胞因子的表达,发挥神经保护作用^[19-20]。本研究结果显示,AIS 患者血清 25-(OH)D 水平降低与神经功能缺损程度加重有关,这可能与维生素 D 缺乏加剧了神经炎症反应和氧化应激有关。此外,25-(OH)D 水平

降低也是短期预后不良的独立危险因素,这支持了补充维生素 D 可能对 AIS 患者有益的观点,与 KIM 等^[21]的研究结果相一致。MBL 是一种急性期蛋白,参与炎症反应和组织损伤修复。在 AIS 中,MBL 可能通过促进炎症细胞的活化和迁移,加剧神经炎症反应^[22-23]。本研究结果发现,AIS 患者血清 MBL 水平的升高与神经功能缺损程度加重有关,这反映了 MBL 在 AIS 早期炎症反应中可能发挥重要作用。此外,MBL 水平升高也是短期预后不良的独立危险因素,这提示 MBL 可能作为评估 AIS 患者预后的潜在生物标志物^[24-25]。

本研究结果显示,25-(OH)D 与 MBL 和 IL-17A 水平呈负相关,这一发现反映了 25-(OH)D 在调节炎症反应和血管健康中的潜在作用;而 MBL 与 IL-17A 呈正相关,这可能指示了两者在病理过程中可能共同参与了炎性介质的释放和血管损伤的加剧。本研究多因素一般 Logistic 回归分析结果表明,血清指标在 AIS 的病理过程中可能存在相互作用。维生素 D 的缺乏可能通过增强促炎因子的表达,加剧神经炎症反应,从而加重病情并影响预后。这为多种生物标志物联合预测 AIS 患者的病情和预后提供了新的思路,未来的研究可以进一步探索这些指标的联合应用价值。本研究结果提示,通过检测 AIS 患者血清 IL-17A、25-(OH)D、MBL 水平,可以为临床医生提供更多关于患者病情严重程度和预后信息。这些生物标志物的动态变化可能有助于早期识别高危患者,从而指导临床治疗决策。特别是补充 25-(OH)D,可能有助于缓解炎症反应、减轻神经损伤,从而改善患者的功能恢复。此外,MBL 和 IL-17A 的检测也可用于识别高危患者,协助制订个性化治疗方案。

综上所述,IL-17A、25-(OH)D 和 MBL 在 AIS 患者的病情和短期预后中具有重要作用。这些生物标志物的检测为临床医生提供了新的工具,有助于评估患者的病情严重程度和预后,从而为个性化治疗和干预提供有力依据。然而,本研究也存在一些局限性。首先,作为单中心研究,样本量相对有限,可能限制了结果的广泛适用性。其次,本研究主要集中于急性期内的血清指标,缺乏对长期预后的跟踪数据。未来的研究应扩大样本量,并关注这些指标在长期恢复过程中的变化。

参 考 文 献 :

[1] 崔利君, 赵安容, 李双霜, 等. 血清纤维蛋白原、D-二聚体联合血栓弹力图对静脉溶栓后急性缺血性脑卒中患者预后的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(1): 15-20.

[2] 罗根培, 胡伟东, 钟望涛. 红细胞与纤维蛋白成分在急性缺血性脑卒中患者血栓中的占比分析及其对预后的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(1): 9-14.

[3] 刘伟, 庄雷, 李妙男. MHR、NLR 与急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者预后的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(3): 20-25.

[4] 梅雷凯, 张明, 韩冰莎, 等. 颅内压相关参数在急性缺血性脑卒中患者中的应用及对实施去骨瓣减压术的预测研究[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(3): 13-19.

[5] ALRUWAILI R, AL-KURAI SHY H M, ALRUWAILI M, et al. The potential therapeutic effect of phosphodiesterase 5 inhibitors in the acute ischemic stroke (AIS)[J]. *Mol Cell Biochem*, 2024, 479(5): 1267-1278.

[6] WANG Y H, LIU W C, GENG P P, et al. Role of crosstalk between glial cells and immune cells in blood-brain barrier damage and protection after acute ischemic stroke[J]. *Aging Dis*, 2023, 15(6): 2507-2525.

[7] MARTINS A M, ASCENSO A, RIBEIRO H M, et al. The brain-skin connection and the pathogenesis of psoriasis: a review with a focus on the serotonergic system[J]. *Cells*, 2020, 9(4): 796.

[8] WANG C H, HUO H Y, LI J T, et al. The longitudinal changes of serum JKAP and IL-17A, and their linkage with anxiety, depression, and cognitive impairment in acute ischemic stroke patients[J]. *J Clin Lab Anal*, 2022, 36(12): e24762.

[9] WANG Y, JI H, TONG Y, et al. Prognostic value of serum 25-hydroxyvitamin D in patients with stroke[J]. *Neurochem Res*, 2014, 39(7): 1332-1337.

[10] 段彦哲, 孙宇康, 滑键林, 等. 基于甘露糖结合凝集素探讨川芎嗪对脑缺血/缺氧后神经炎症的影响[J]. 中国药理学通报, 2025, 41(4): 668-676.

[11] 彭斌, 刘鸣, 崔丽英. 与时俱进的新指南——《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》解读[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 657-659.

[12] 蔡业峰, 贾真, 张新春, 等. 美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)中文版多中心测评研究——附 537 例缺血性中风多中心多时点临床测评研究[J]. 北京中医药大学学报, 2008, 31(7): 494-498.

[13] 戴琳, 温玉成, 路桃影, 等. 简短版中医健康量表和欧洲多维健康量表在脑卒中患者中的测量特性评价[J]. 首都医科大学学报, 2019, 40(4): 627-634.

[14] IWAKURA Y, NAKAE S, SAIJO S, et al. The roles of IL-17A in inflammatory immune responses and host defense against pathogens[J]. *Immunol Rev*, 2008, 226: 57-79.

[15] LIU Z, QIU A W, HUANG Y, et al. IL-17A exacerbates neuroinflammation and neurodegeneration by activating microglia in rodent models of Parkinson's disease[J]. *Brain Behav Immun*, 2019, 81: 630-645.

[16] JIANG F M, LI J H, YU S M, et al. Body fluids biomarkers associated with prognosis of acute ischemic stroke: progress and prospects[J]. *Future Sci OA*, 2024, 10(1): FSO931.

[17] L BISHOP E, ISMAILOVA A, DIMELOE S, et al. Vitamin D and immune regulation: antibacterial, antiviral, anti-inflammatory[J]. *JBMR Plus*, 2021, 5(1): e10405.

[18] SASSI F, TAMONE C, D'AMELIO P. Vitamin D: nutrient, hormone, and immunomodulator[J]. *Nutrients*, 2018, 10(11): 1656.

[19] SANGHA A, QUON M, PFEFFER G, et al. The role of vitamin D in neuroprotection in multiple sclerosis: an update[J]. *Nutrients*, 2023, 15(13): 2978.

[20] SAILIKE B, ONZHANOVA Z, AKBAY B, et al. Vitamin D in central nervous system: implications for neurological disorders[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(14): 7809.

[21] KIM C, LEE S H, LIM J S, et al. Impact of 25-hydroxyvitamin D on the prognosis of acute ischemic stroke: machine learning approach[J]. *Front Neurol*, 2020, 11: 37.

[22] LIU P X, JIANG C. Brain-targeting drug delivery systems[J]. *Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol*, 2022, 14(5): e1818.

[23] LISCIANDRO G R, GAMBINO J M. Diagnostic imaging: point-of-care ultrasound, an issue of veterinary clinics of North America: small animal practice[M]. Amsterdam: Elsevier, 2021.

[24] CARELLI L, SOLCA F, MIGLIORE S, et al. Compensating for verbal-motor deficits in neuropsychological assessment in movement disorders: sensitivity and specificity of the ECAS in Parkinson's and Huntington's diseases[J]. *Neurol Sci*, 2021, 42(12): 4997-5006.

[25] BAMODU O A, CHAN L, WU C H, et al. Beyond diagnosis: Leveraging routine blood and urine biomarkers to predict severity and functional outcome in acute ischemic stroke[J]. *Heliyon*, 2024, 10(4): e26199.

(李科 编辑)

本文引用格式: 周桂娟, 杨冬梅, 常艳双, 等. 急性缺血性脑卒中患者血清 IL-17A、25-(OH)D、MBL 水平与神经功能损伤程度及短期预后的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(1): 41-47.

Cite this article as: ZHOU G J, YANG D M, CHANG Y S, et al. Serum levels of IL-17A, 25-(OH)D, and MBL in association with neurological deficit and short-term prognosis after acute ischemic stroke[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(1): 41-47.