

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.07.006

血清 PTX3、CXCL16 与急性脑梗死患者静脉溶栓治疗后短期预后的关系*

吴奇中¹, 张 芮^{1△}, 陈国强¹, 田小东¹, 王建平²

四川省广元市中心医院:1. 急诊科;2. 血管内科, 四川广元 628000

摘要:目的 探讨血清正五聚蛋白 3 (PTX3)、C-X-C 基序趋化因子配体 16 (CXCL16) 与急性脑梗死 (ACI) 患者静脉溶栓 (IVT) 治疗后短期预后的关系。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月在该院接受 IVT 治疗的 268 例 ACI 患者作为 ACI 组, 根据 IVT 治疗后短期预后将 AIS 患者分为预后不良组和预后良好组; 另选取同期在该院体检的 134 例健康体检者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测所有研究对象血清 PTX3、CXCL16 水平。采用多因素 Logistic 回归分析 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的影响因素。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合对 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的预测价值。**结果** ACI 组血清 PTX3、CXCL16 水平均高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。预后不良组年龄大于预后良好组, 心房颤动比例、入院时美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分及血清 PTX3、CXCL16 水平均高于预后良好组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 年龄增大、入院时 NIHSS 评分增加及血清 PTX3、CXCL16 水平升高均为 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的独立危险因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, 血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合预测 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.786、0.795、0.882, 二者联合预测 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的 AUC 大于血清 PTX3、CXCL16 单独预测的 AUC ($Z = 4.394, 4.071, P < 0.001$)。**结论** ACI 患者血清 PTX3、CXCL16 水平均升高, 且二者均为 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的独立危险因素。血清 PTX3、CXCL16 联合检测对 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的预测价值较高。

关键词:急性脑梗死; 正五聚蛋白 3; C-X-C 基序趋化因子配体 16; 静脉溶栓; 短期预后; 预测价值
中图分类号:R743.33;R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2026)07-0898-06

Relationship between serum PTX3 and CXCL16 levels and short-term prognosis after intravenous thrombolysis in patients with acute cerebral infarction*

WU Qizhong¹, ZHANG Rui^{1△}, CHEN Guoqiang¹, TIAN Xiaodong¹, WANG Jianping²

1. Department of Emergency; 2. Department of Vascular Medicine, Guangyuan Central Hospital, Guangyuan, Sichuan 628000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between serum pentraxin 3 (PTX3) and C-X-C motif chemokine ligand 16 (CXCL16) levels and short-term prognosis in patients with acute cerebral infarction (ACI) after intravenous thrombolysis (IVT) treatment. **Methods** A total of 268 ACI patients who received IVT treatment in this hospital from January 2022 to December 2024 were selected as the ACI group. According to the short-term prognosis after IVT treatment, the AIS patients were divided into poor prognosis group and good prognosis group. In addition, 134 healthy people who underwent physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. The serum PTX3 and CXCL16 levels of all subjects were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of poor short-term prognosis in ACI patients after IVT treatment. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of serum PTX3 and CXCL16 alone and their combination for poor short-term prognosis in ACI patients after IVT treatment. **Results** The levels of serum PTX3 and CXCL16 in the ACI group were higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The age of the poor prognosis group was older than that of the good

* 基金项目:四川省卫生健康委员会科研课题(20PJ279)。

作者简介:吴奇中,男,主治医师,主要从事急性脑梗死静脉溶栓治疗方向的研究。△ 通信作者,E-mail:18180399944@163.com。

引用格式:吴奇中,张芮,陈国强,等.血清 PTX3、CXCL16 与急性脑梗死患者静脉溶栓治疗后短期预后的关系[J].检验医学与临床,2026,23(7):898-903.

prognosis group, and the proportion of atrial fibrillation, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score on admission, and serum PTX3 and CXCL16 levels were higher than those of the good prognosis group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that increased age, increased NIHSS score, and increased serum PTX3 and CXCL16 levels were independent risk factors for poor short-term prognosis in ACI patients after IVT treatment ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of serum PTX3, CXCL16 alone and their combination for predicting poor short-term prognosis of ACI patients after IVT treatment were 0.786, 0.795 and 0.882, respectively. The AUC of the combination of PTX3 and CXCL16 in predicting poor short-term prognosis of ACI patients after IVT treatment was greater than that of serum PTX3 or CXCL16 alone ($Z = 4.394, 4.071, P < 0.001$). **Conclusion** Serum PTX3 and CXCL16 levels are increased in ACI patients, both of them are independent risk factors for poor short-term prognosis in ACI patients after IVT treatment. The combination detection of serum PTX3 and CXCL16 has a high value in predicting the poor short-term prognosis of ACI patients after IVT treatment.

Key words: acute cerebral infarction; pentraxin 3; C-X-C motif chemokine ligand 16; intravenous thrombolysis; short-term prognosis; predictive value

随着我国人口老龄化加剧及居民生活方式改变, 脑血管疾病发生率逐年增加, 据国家最新统计报告, 我国现患脑卒中的人数约为 1 300 万, 脑卒中已成为导致居民残疾和死亡的重要原因之一^[1]。急性脑梗死(ACI) 占有脑卒中的 69.6%~70.8%^[2]。阿替普酶静脉溶栓(IVT) 是公认的在时间窗内(< 4.5 h) 对 ACI 最有效的治疗方法, 但仍有部分患者在 IVT 治疗后预后不良^[3]。因此, 及时评估 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后尤为重要。有研究表明, 炎症反应参与 ACI 的发生和发展过程^[4]。正五聚蛋白(PTX) 3 是一种可溶性识别分子, 其水平与血管炎症直接相关^[5]。有研究指出, 血清 PTX3 水平升高与 ACI 患者病情加重有关^[6]。C-X-C 基序趋化因子配体 16(CXCL16) 是一种可溶性趋化因子, 通过趋化免疫细胞迁移来参与炎症反应^[7]。有研究指出, 血清 CXCL16 水平升高可作为 ACI 的早期诊断指标^[8]。但关于血清 PTX3、CXCL16 与 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后的关系少见报道。鉴于此, 本研究拟探讨血清 PTX3、CXCL16 与 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后的关系, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月在本院接受 IVT 治疗的 268 例 ACI 患者作为 ACI 组。ACI 组中男 144 例, 女 124 例; 年龄 31~80 岁, 平均(64.98±7.35)岁。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》^[9]中 ACI 的诊断标准;(3)无溶栓治疗禁忌证^[10]。排除标准:(1)接受或联合血管内介入治疗;(2)有脑出血、脑外伤、脑部手术史;(3)既往有神经系统疾病、精神病;(4)有 IVT 禁忌证(出血倾向、严重凝血障碍等);(5)存在自身免疫性疾病或恶性肿瘤;(6)病历资料不全。另选取同期在本院体检的 134 例健康体检者作为对

照组。对照组中男 74 例, 女 60 例; 年龄 30~80 岁, 平均(63.99±8.95)岁。2 组性别、年龄比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。所有研究对象或其家属均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核批准(2022 伦审 01-017)。

1.2 方法

1.2.1 血清 PTX3、CXCL16 水平检测 采用乙二胺四乙酸抗凝管采集 ACI 组入院时、对照组体检当天静脉血 3 mL, 以 3 000 r/min(离心半径 10 cm)离心 15 min, 分离血清后置于一 80 °C 冰箱保存备用。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 PTX3(ELISA 试剂盒购自武汉天德生物科技有限公司, 型号: TD711215)、CXCL16(ELISA 试剂盒购自无锡市东林科技发展有限公司, 型号: DLR-CXCL16-Hu)水平。

1.2.2 其他基线资料收集 收集 ACI 患者吸烟史、饮酒史、基础疾病、TOAST 分型^[11]、发病至溶栓时间, 以及入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)^[12]评分和血脂 4 项[总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]等其他基线资料。

1.3 预后评估标准及分组 AIS 患者 IVT 治疗出院后通过电话或门诊复查的方式随访 90 d, 随访终点事件为 Rankin 评分 ≥ 3 分。采用改良 Rankin 量表评估预后。Rankin 评分 0~2 分表示患者无症状或仅有轻度功能障碍, 能独立完成日常生活活动, 定义为预后良好, 归入预后良好组; Rankin 评分 ≥ 3 分表示患者存在中度至重度功能障碍, 需要部分或完全依赖他人照料, 定义为预后不良^[13], 归入预后不良组。

1.4 统计学处理 采用 SPSS28.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比较采用独立样本 t 检验; 非正态分布的计

量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 2 组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。采用多因素 Logistic 回归分析 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的影响因素。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合对 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的预测价值。检验水准 $\alpha=0.05$, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 ACI 组和对照组血清 PTX3、CXCL16 水平比较 ACI 组血清 PTX3、CXCL16 水平均高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 1。

2.2 预后不良组和预后良好组基线资料及血清 PTX3、CXCL16 水平比较 AIS 患者出院后随访 90 d, 无死亡和失访病例。268 例 ACI 患者中有 94 例 (35.07%) 发生预后不良。预后不良组 94 例, 预后良

好组 174 例。预后不良组年龄大于预后良好组, 心房颤动占比、入院时 NIHSS 评分及血清 PTX3、CXCL16 水平均高于预后良好组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 预后不良组和预后良好组性别、年龄和有吸烟史、有饮酒史、糖尿病、高血压、高脂血症、冠心病占比及发病至溶栓时间、TOAST 分型、血脂 4 项水平比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

表 1 ACI 组和对照组血清 PTX3、CXCL16 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PTX3(ng/mL)	CXCL16(pg/mL)
ACI 组	268	2.68±0.61	2.31±0.49
对照组	134	1.94±0.26	1.72±0.34
<i>t</i>		17.025	13.987
<i>P</i>		<0.001	<0.001

表 2 预后不良组和预后良好组基线资料及血清 PTX3、CXCL16 水平比较 [n (%) 或 $\bar{x} \pm s$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	性别		年龄 (岁)	吸烟史(有)	饮酒史(有)	发病至溶栓时间 (h)
		男	女				
预后不良组	94	54(57.45)	40(42.55)	66.85±6.27	34(36.17)	28(29.79)	3.00(3.00, 4.00)
预后良好组	174	90(51.72)	84(48.28)	63.97±7.69	52(29.89)	40(22.99)	3.00(3.00, 4.00)
$\chi^2/t/Z$		0.804		3.113	1.106	1.490	-0.968
<i>P</i>		0.370		0.002	0.293	0.222	0.333

组别	<i>n</i>	基础疾病					入院时 NIHSS 评分 (分)
		高脂血症	心房颤动	冠心病	糖尿病	高血压	
预后不良组	94	16(17.02)	28(29.79)	18(19.15)	46(48.94)	70(74.47)	11.00(8.00, 14.00)
预后良好组	174	20(11.49)	24(13.79)	36(20.69)	82(47.13)	112(64.37)	6.50(5.00, 8.00)
$\chi^2/t/Z$		1.603	9.983	0.090	0.080	2.857	8.697
<i>P</i>		0.205	0.002	0.764	0.777	0.091	<0.001

组别	<i>n</i>	TOAST 分型				
		小动脉闭塞型	大动脉闭塞型	心源性栓塞	其他原因	不明原因
预后不良组	94	8(8.51)	24(25.53)	34(36.17)	4(4.26)	24(25.53)
预后良好组	174	16(9.20)	62(35.63)	36(20.69)	6(3.45)	54(31.03)
$\chi^2/t/Z$		8.313				
<i>P</i>		0.081				

组别	<i>n</i>	血脂 4 项 (mmol/L)				PTX3 (ng/mL)	CXCL16 (pg/mL)
		总胆固醇	甘油三酯	HDL-C	LDL-C		
预后不良组	94	4.46±0.94	1.74±0.56	1.18±0.13	2.82±0.65	3.08±0.54	2.63±0.41
预后良好组	174	4.29±1.36	1.68±0.22	1.23±0.32	2.77±0.75	2.47±0.54	2.13±0.43
$\chi^2/t/Z$		1.256	1.079	-1.894	0.597	8.862	9.318
<i>P</i>		0.210	0.283	0.059	0.551	<0.001	<0.001

2.3 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的影响因素 以 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后情况 (不良 = 1, 良好 = 0) 作为因变量, 以年龄 (原值录入)、心房颤动 (有 = 1, 无 = 0)、入院时 NIHSS 评分 (原值录入)、

PTX3 (原值录入)、CXCL16 (原值录入) 作为自变量, 进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示, 年龄增大、入院时 NIHSS 评分增加及血清 PTX3、CXCL16 水平升高均为 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的

独立危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合对 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的预测价值 以 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后情况(不良=1,良好=0)作为状态变量,以血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合作为检验变量,绘制 ROC 曲线。构建血清 PTX3、CXCL16 联合预测的 Logistic 回归模型: $\text{Logit}(P) =$

$-13.584 + 0.215X_{\text{PTX3}} + 0.294X_{\text{CXCL16}}$ 。结果显示,血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合预测 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.786、0.795、0.882,二者联合预测 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的 AUC 大于血清 PTX3、CXCL16 单独预测的 AUC($Z = 4.394, 4.071, P < 0.001$)。见表 4、图 1。

表 3 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
校正前					
年龄	0.078	0.038	4.214	0.040	1.081(1.004~1.165)
心房颤动	1.319	0.758	3.032	0.082	3.740(0.847~16.514)
入院时 NIHSS 评分	0.338	0.122	7.599	0.006	1.402(1.102~1.782)
PTX3	0.314	0.092	11.714	0.001	1.369(1.144~1.638)
CXCL16	0.337	0.080	17.918	<0.001	1.401(1.198~1.636)
常数项	-23.190	3.420	45.985	<0.001	-
校正后					
PTX3	0.215	0.035	38.164	<0.001	1.240(1.158~1.327)
CXCL16	0.294	0.046	41.299	<0.001	1.342(1.227~1.468)
常数项	-13.584	1.607	71.446	<0.001	-

注:—表示无数据。

表 4 血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合对 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的预测价值

指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
PTX3	2.83 ng/mL	0.786(0.732~0.834)	90.43	49.43	0.399	<0.001
CXCL16	2.21 pg/mL	0.795(0.741~0.842)	87.23	56.32	0.436	<0.001
二者联合	—	0.882(0.837~0.918)	85.11	74.71	0.598	<0.001

注:—表示无数据。

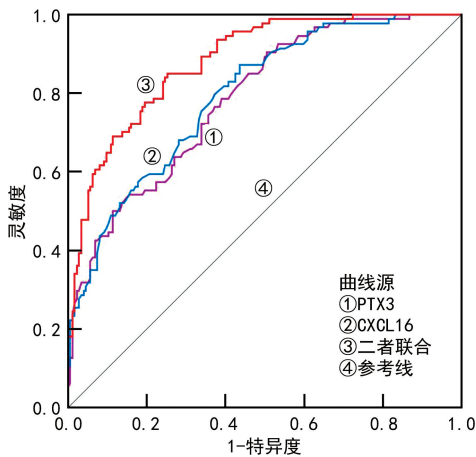


图 1 血清 PTX3、CXCL16 单独及二者联合预测 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的 ROC 曲线

3 讨论

ACI 主要是因为动脉粥样硬化(AS)和血栓形成引起脑供血突然中断而导致的神经系统疾病,时间窗内(<4.5 h)IVT 治疗虽然能通过激活纤溶酶溶解血

管内堵塞血栓,重建受阻的脑血管血流,挽救濒死脑细胞和改善神经功能^[14],但有一部分 ACI 患者由于血脑屏障损伤、缺血再灌注损伤、凝血功能紊乱等引起神经功能再次恶化,导致预后不良^[15-16]。本研究 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良发生率为 35.07%,与国内学者袁静文等^[17]报道的 39.49% 相近,说明 IVT 治疗后 ACI 患者短期预后较差。

炎症反应是 ACI 发生和发展的关键机制,它能够通过损伤血管内皮促进 AS 及血栓形成导致 ACI,同时能够通过损伤神经功能影响预后^[4]。PTX 是体液天然免疫的重要组成部分,具有激活补体和调节炎症、细胞凋亡等功能,PTX3 是长链 PTX 家族中最早被发现的成员,与 C 反应蛋白、血清淀粉样蛋白 P 等短链 PTX 家族成员一样,PTX3 也会在炎症过程中大量产生,由于其主要由血管壁表达,因此被认为是反映血管壁炎症的标志物^[18]。既往有研究表明,PTX3 是 AS 的关键参与者,因为 PTX3 是由 Toll 样受体激动剂和白细胞介素-1 β 、肿瘤坏死因子- α 等炎症细胞因

子刺激而分泌的^[19]。临床有研究表明,PTX3 在急性冠脉综合征发生后迅速表达,能预测急性冠脉综合征患者的死亡风险,且预测价值优于 C 反应蛋白^[20]。PTX3 可以准确地预测 ACI 患者 AS 斑块的特性^[21],并且与 AIC 患者神经缺损程度有关^[6,22]。本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 PTX3 水平升高是 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的独立危险因素($P < 0.05$)。考虑原因与以下 2 点有关:(1)血清 PTX3 水平升高反映血管壁炎症反应增强,血管内皮受损会促进 AS 发生和血栓形成,导致血栓负荷加重,降低 IVT 治疗的疗效,从而增加预后不良的发生风险^[23];(2)PTX3 是由 Toll 样受体激动剂、炎症细胞因子等刺激而释放的,血清 PTX3 水平升高反映炎症反应增强,可通过引起神经炎症加重脑缺血后脑组织损伤,进而降低患者预后^[4,24]。

趋化因子作为一类能使免疫细胞具备定向趋化功能的信号蛋白或小细胞因子,在 ACI 的发生和发展过程中发挥重要作用^[25]。CXCL16 是多种免疫细胞在炎症刺激下表达的趋化因子,能结合 C-X-C 基序趋化因子受体 6(CXCR6)诱导 T 细胞、自然杀伤细胞等免疫细胞向炎症部位聚集,促进炎症的发生和发展^[7,26]。ZHAO 等^[27]实验显示,上调 CXCL16 能通过上调细胞间黏附分子-1、单核细胞趋化蛋白-1、基质金属蛋白酶-9 等炎症相关基因促进野生型小鼠 AS 形成。LI 等^[28]实验显示,CXCL16 在大脑中动脉闭塞大鼠梗死组织中呈高表达,下调 CXCL16 可减轻神经炎症和缺损。临床有研究报道,CXCL16 与 ACI 患者颈动脉的 AS 及其稳定性均有关^[29],且与 ACI 患者早期神经功能恶化有关^[30-31]。本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 CXCL16 水平升高是 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的独立危险因素($P < 0.05$)。分析原因可能是,CXCL16 水平升高能结合 CXCR6,诱导细胞迁移和核因子- κ B、NOD 样受体热蛋白结构域相关蛋白 3 炎症小体等信号通路激活,促进炎症发展,炎症反应通过加重血栓负荷和神经损伤导致患者预后变差^[32]。

本研究还发现,年龄增大、入院时 NIHSS 评分增加均会增加 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的发生风险,考虑与高龄患者脑血管功能和身体状态更差有关,NIHSS 评分越高反映神经功能缺损程度越严重。本研究 ROC 曲线分析结果显示,血清 PTX3、CXCL16 二者联合预测 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良的 AUC 大于二者单独预测的 AUC,说明二者联合检测具备更高的预测价值,提示血清 PTX3、CXCL16 可作为辅助判断 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后风险的潜在标志物。本研究基于前瞻性数据,结果可靠,有助于临床早期识别高风险患者,指导个体化管理,改善预后。

综上所述,ACI 患者血清 PTX3、CXCL16 水平均升高,与 IVT 治疗后短期预后不良均密切相关。血清 PTX3、CXCL16 对 ACI 患者 IVT 治疗后短期预后不良具有一定的预测价值,且二者联合检测的预测价值较高。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 吴奇中:研究设计及实施,文章构思及撰写;张芮:研究设计、文献检索、数据分析;陈国强、田小东:数据收集及分析;王建平:数据收集及对文章的知识性内容作批评性审阅、指导。

参考文献

- [1] 国家心血管病中心,中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2024 概要[J]. 中国循环杂志,2025,40(6):521-559.
- [2] JI C, GE X, ZHANG J, et al. The stroke burden in China and its long-term trends: insights from the global burden of disease (GBD) study 1990–2021 [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2025, 35 (7): 103848.
- [3] BERGE E, WHITELEY W, AUDEBERT H, et al. European stroke organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke[J]. Eur Stroke J, 2021, 6(1):1-42.
- [4] SUN Z, ZHOU H, WANG Y, et al. Regulatory T cells in stroke inflammation: therapeutic perspectives[J]. Neural Regen Res, 2026, 21 (6): 2178-2190.
- [5] 宋梦月,顾彧,王佳美,等. 正五聚蛋白 3 在肺部感染性疾病中的免疫作用及研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志,2023,46(5):517-520.
- [6] 郑力,黎玉环,熊光润,等. 缺血性脑卒中患者血清 PTX3、miR-20b、miR-199a 水平与神经功能缺损程度及侧支循环形成的关系[J]. 热带医学杂志,2020,20(1):77-81.
- [7] KORBECKI J, BAJDAK-RUSINEK K, KUPNICKA P, et al. The role of CXCL16 in the pathogenesis of cancer and other diseases[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(7):3490.
- [8] 王婷,梁佳佳. 不同 TOAST 分型急性脑梗死患者血清 CXC 趋化因子配体 16、碱性髓鞘蛋白、基质金属蛋白酶-9 水平变化及临床意义[J]. 陕西医学杂志,2021,50(12):1581-1584.
- [9] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.

- [10] 中国卒中学会科学声明专家组. 急性缺血性卒中静脉溶栓中国卒中学会科学声明[J]. 中国卒中杂志, 2017, 12(3): 267-284.
- [11] 刘岳婷, 王俊海, 赵建云, 等. 急性缺血性脑卒中患者血压水平与 TOAST 分型、神经功能缺损程度及预后的关系分析[J]. 疑难病杂志, 2024, 23(6): 692-696.
- [12] ALEMSEGED F, ROCCO A, ARBA F, et al. Posterior national institutes of health stroke scale improves prognostic accuracy in posterior circulation stroke [J]. *Stroke*, 2022, 53(4): 1247-1255.
- [13] HAGGAG H, HODGSON C. Clinimetrics; modified Rankin scale (mRS) [J]. *J Physiother*, 2022, 68(4): 281.
- [14] 朱洲. 抗凝患者缺血性脑卒中急性期阿替普酶静脉溶栓安全性研究进展[J]. 中风与神经疾病杂志, 2023, 40(1): 94-96.
- [15] YANG L, HU C, YANG Q, et al. Early identification and integrated nursing management of post-thrombolysis hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke: a comprehensive review[J]. *Front Neurol*, 2026, 16(1): 1704431.
- [16] 杨淑娜, 鲁明, 秦伟, 等. 急性缺血性卒中静脉溶栓后缺血性早期神经功能恶化的研究进展[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(9): 648-652.
- [17] 袁静文, 彭晓, 刘琳, 等. 血管生成素样蛋白 2、3、8 与急性缺血性脑卒中患者颈动脉粥样硬化及预后的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(16): 2000-2006.
- [18] PENG H, ZHANG L, TANG Y, et al. Exploring PTX3: a promising diagnostic marker and therapeutic target in neurology[J]. *Gene*, 2025, 969(10): 149724.
- [19] 王丁坤, 李卫萍. 正五聚蛋白 3 在冠状动脉粥样硬化性心脏病中的研究进展[J]. 心血管病学进展, 2021, 42(11): 968-972.
- [20] JIANG Q Z, XU Q, WAN D M, et al. Factors influencing the development of heart failure after PCI in patients with acute coronary syndrome: a Meta-analysis[J]. *Am J Transl Res*, 2025, 17(4): 2352-2375.
- [21] 曹雄彬, 宫丽, 符鹏程, 等. 急性脑梗死患者颈动脉粥样硬化斑块特性与血浆正五聚蛋白 3、超敏 C 反应蛋白的相关性研究[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(15): 27-31.
- [22] 陆柯茹, 张斌. 芪蛭消栓汤联合静脉溶栓治疗急性脑梗死的疗效及对血清 VILIP-1、PTX3 和 Cav-1 水平的影响[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(5): 634-638.
- [23] 于海群, 程锦锦, 袁艳. 老年急性脑梗死患者外周血血管内皮生长因子、正五聚蛋白 3、神经元特异性烯醇化酶水平与溶栓疗效的关系研究[J]. 实用医院临床杂志, 2022, 19(4): 85-88.
- [24] 王景景, 霍妹峰. 血清 NSE、PTX3 表达与缺血性脑卒中患者阿替普酶静脉溶栓后神经功能恢复情况的关系探究 [J]. 中国实验诊断学, 2024, 28(12): 1387-1392.
- [25] 周抒阳, 孙健淇, 付旭阳, 等. 缺血性脑卒中与趋化因子的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2023, 25(4): 443-445.
- [26] 张雅轩, 杨扬, 文平, 等. 早期介入栓塞术对脑动脉瘤脑氧代谢、认知功能及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 的影响: 与 DSA 下原位松夹术比较 [J]. 检验医学与临床, 2025, 22(14): 1898-1903.
- [27] ZHAO J, YANG M, WU J. CXCL16 may be a predisposing factor to atherosclerosis: an animal study[J]. *Mol Med Rep*, 2021, 24(4): 716.
- [28] LI L, LOU W, LI H, et al. Upregulated C-C motif chemokine ligand 2 promotes ischemic stroke via chemokine signaling pathway [J]. *Ann Vasc Surg*, 2020, 10(68): 476-486.
- [29] 李树花, 吉宇霞, 楚振荣, 等. 急性脑梗死患者血清 CXCL16 水平与颈动脉粥样硬化的相关性及其临床分析[J]. 脑与神经疾病杂志, 2020, 28(1): 41-44.
- [30] 陈捷, 程亚玲, 陈海燕, 等. 血清趋化因子 CXCL16 和热休克蛋白 70 水平与急性脑梗死患者早期神经功能恶化的关系 [J]. 实用医学杂志, 2019, 35(24): 3803-3807.
- [31] 薛孟霞, 王依宁, 寻志杰, 等. 血清 CXCL16、ESM-1 水平对脑小血管病患者认知障碍的诊断价值 [J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(2): 276-281.
- [32] CUI X, WANG Y, LI X, et al. A positive feedback loop between CXCL16 and the inflammatory factors IL-17A and TGF- β promotes large artery atherosclerosis by activating the STAT3/NF- κ B pathway [J]. *Cardiovasc Ther*, 2025, 2025: 2973633.

(收稿日期: 2025-08-15 修回日期: 2025-12-20)

(编辑: 周晓凤 陈秋莲)