

ACI患者血清sPLA2、UCH-L1和IMA水平变化及与预后结局的关系研究

刘保强¹, 赵睿², 刘娟¹, 申真¹, 赵永梅¹, 吕燕¹

(1.华北医疗健康集团峰峰总医院神经内科,河北邯郸 056200;2.华北医疗健康集团峰峰总医院检验科,河北邯郸 056200)

[摘要] 目的 探究分泌型磷脂酶 A2 (secreted phospholipase A2, sPLA2)、缺血修饰白蛋白 (ischemic modified albumin, IMA)、泛素羧基端水解酶 L1 (ubiquitin carboxy terminal hydrolases L1, UCH-L1) 表达水平与急性脑梗死 (acute cerebral infarct, ACI) 患者不良预后的关系及其预测价值。方法 在华北医疗健康集团峰峰总医院 2021 年 1 月—2023 年 1 月 ACI 患者中随机选取 300 例作为研究对象。在出院 3 个月时均采用改良的 Rankin 量表 (modified Rankin scale, mRS) 评估预后,并检测 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平,按入院顺序选取 150 例患者并根据 mRS 评估结果分组,预后良好 (0~2 分) 纳入对照组,预后不良 (3~6 分) 纳入研究组,对比研究组、对照组的 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平,绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测 ACI 患者预后不良的效能以及三项指标的截断值,余下 150 例 ACI 患者分别根据 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 截断值为分界点划分为 sPLA2 高表达组、sPLA2 低表达组、UCH-L1 高表达组、UCH-L1 低表达组、IMA 高表达组、IMA 低表达组,对比不同表达水平 sPLA2、UCH-L1、IMA 分组的 mRS 评分。结果 预后良好 (0~2 分) 患者纳入对照组,共计 80 例,预后不良 (3~6 分) 患者纳入研究组,共 70 例,研究组比对照组的 sPLA2 [(14.77±3.27) μg/L vs. (9.81±3.09) μg/L], UCH-L1 [(0.87±0.23) μg/L vs. (0.56±0.18) μg/L] 和 IMA [(51.15±9.21) kU/L vs. (36.62±8.65) kU/L] 均显著升高 ($t=9.545, 9.247, 9.958, P<0.001$); ACI 患者预后不良应用 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测的 AUC 分别为 0.842、0.829、0.833,敏感度分别为 81.43%、81.43%、80.00%,特异度分别为 82.50%、90.00%、88.75%; sPLA2、UCH-L1 和 IMA 低表达分别为 81 例、90 例、79 例,高表达分别为 69 例、60 例、71 例,对比 sPLA2 高表达组、UCH-L1 高表达组和 IMA 高表达组, sPLA2 低表达组 [(4.70±1.09) 分 vs. (1.27±1.06) 分] mRS 评分、UCH-L1 低表达组 [(4.48±1.33) 分 vs. (1.76±1.62) 分] mRS 评分和 IMA 低表达组 [(4.56±1.20) 分 vs. (1.30±1.18) 分] mRS 评分均显著降低 ($t=19.425, 11.235, 16.709, P<0.001$)。结论 ACI 患者预后不良的 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 均显著升高且存在密切联系, sPLA2、UCH-L1、IMA 可以作为预测 ACI 患者预后的敏感指标推广应用。

[关键词] 脑梗死;分泌型磷脂酶 A2;缺血修饰白蛋白;泛素羧基端水解酶 L1 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2025.08.013

[中图分类号] R743.33 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2025)08-0947-06

Changes of serum sPLA2, UCH-L1 and IMA levels and their relationship with prognosis in patients with ACI

LIU Bao-qiang¹, ZHAO Rui², LIU Juan¹, SHEN Zhen¹, ZHAO Yong-mei¹, LYU Yan¹

(1. Department of Neurology, Fengfeng General Hospital of Huabei Medical and Health Group, Hebei Province, Handan 056200, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Fengfeng General Hospital of Huabei Medical and Health Group, Hebei Province, Handan 056200, China)

[Abstract] **Objective** To explore the relationship between expression levels of secreted phospholipase A2 (sPLA2), ischemic modified albumin (IMA), and ubiquitin carboxy terminal hydrolases L1 (UCH-L1) and poor prognosis in patients with acute cerebral infarction (ACI) and

[收稿日期] 2024-04-11

[基金项目] 河北省医学科学研究课题计划项目 (20200447)

[作者简介] 刘保强 (1986-), 男, 河北邯郸人, 华北医疗健康集团峰峰总医院主治医师, 医学学士, 从事神经内科疾病诊治研究。

their predictive value. **Methods** A total of 300 patients with ACI admitted to Fengfeng General Hospital of Huabei Medical and Health Group in Handan City, Hebei Province, between January 2021 and January 2023 were randomly selected as research subjects. At 3 months after discharge, the Modified Rankin Scale (mRS) was utilized to evaluate prognosis, and the expression levels of sPLA2, UCH-L1, and IMA were measured. Among them, 150 patients were selected based on their order of admission and subsequently categorized according to mRS assessment results. Patients demonstrating favorable outcomes (scores of 0–2) constituted the control group, while those exhibiting unfavorable outcomes (scores of 3–6) formed the research group. Differences in expression levels of sPLA2, UCH-L1, and IMA between the research group and control group were compared using receiver operating characteristic (ROC) curves, to analyze the predictive efficacy of these biomarkers for poor prognosis in ACI patients as well as determining their cutoff values. The remaining cohort of 150 ACI patients was divided into high-expression and low-expression groups for sPLA2, UCH-L1, and IMA based on established cutoff values respectively. Differences in mRS scores among these biomarker groups were then compared. **Results** A total of 80 patients with good prognosis (0–2 points) were included in the control group, and 70 patients with poor prognosis (3–6 points) were included in the research group. Compared with the control group, sPLA2 [(14.77±3.27) $\mu\text{g/L}$ vs. (9.81±3.09) $\mu\text{g/L}$], UCH-L1 [(0.87±0.23) $\mu\text{g/L}$ vs. (0.56±0.18) $\mu\text{g/L}$] and IMA [(51.15±9.21) kU/L vs. (36.62±8.65) kU/L] were significantly increased in the research group ($t=9.545, 9.247, 9.958, P<0.001$). The area under the curve (AUC) of sPLA2, UCH-L1 and IMA in predicting poor prognosis of ACI patients was 0.842, 0.829 and 0.833, respectively, the sensitivity was 81.43%, 81.43% and 80.00%, respectively, and the specificity was 82.50%, 90.00% and 88.75%, respectively. The low expression of sPLA2, UCH-L1 and IMA was found in 81, 90 and 79 patients, respectively, while the high expression of sPLA2, UCH-L1 and IMA was found in 69, 60 and 71 patients, respectively. Compared with sPLA2, UCH-L1 and IMA high expression groups, the mRS scores of sPLA2 low expression group [(4.70±1.09) scores vs. (1.27±1.06) scores], UCH-L1 low expression group [(4.48±1.33) scores vs. (1.76±1.62) scores] and IMA low expression group [(4.56±1.20) scores vs. (1.30±1.18) scores] were significantly decreased ($t=19.425, 11.235, 16.709, P<0.001$). **Conclusion** sPLA2, UCH-L1 and IMA in ACI patients with poor prognosis are significantly increased and closely related. Therefore, sPLA2, UCH-L1 and IMA can be used as sensitive indicators to predict the prognosis of ACI patients.

[Key words] cerebral infarction; secretory phospholipase A2; ischemia modified albumin; ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1

急性脑梗死 (acute cerebral infarct, ACI) 是常见的临床脑血管疾病, ACI 患者的预后较差, 患病后的 1 年致残率超过 40%, 为了及时预测患者病情并采取有效的干预措施, 选用合理的生物标志物具有重要意义, 但目前多以影像学技术作为 ACI 的首选诊断方案, 缺乏对生物标志物的研究探索, 因此探寻高敏感度的诊断标志物对 ACI 患者的病情控制与预后评估均具有重要指导意义^[1-2]。验证 ACI 等脑血管疾病发生与发展均与炎症反应有关, 通过炎症反应影响神经细胞功能^[3-4]。分泌型磷脂酶 A2 (secreted phospholipase A2, sPLA2) 广泛分布在多

种细胞表面, 其表达水平可以影响免疫炎症性损伤, 缺血修饰白蛋白 (ischemic modified albumin, IMA) 可以反映机体组织的缺血低氧情况, 其水平变化与组织代谢、炎症反应有关, 可以影响神经细胞功能修复过程, 参与脑血管疾病发生、发展, 泛素羧基端水解酶 L1 (ubiquitin carboxy terminal hydrolases L1, UCH-L1) 是一种广泛分布在神经元细胞中的蛋白, 具有泛素化及泛素连接酶活性, 与脑损伤疾病密切相关^[5-10]。sPLA2、UCH-L1 和 IMA 与 ACI 预后的关系既往报道相对较少, 因此本研究旨在分析血清 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测 ACI 患者预后的

临床价值,为临床 ACI 患者预后预测方案优化提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2021 年 1 月—2023 年 1 月 ACI 患者 300 例展开研究调查,其中男性 156 例,女性 144 例,年龄 50~76 岁,平均(61.21±6.48)岁,合并高血压 140 例,合并糖尿病 102 例,轻度、中度、重度神经功能损伤程度^[11]分别为 74 例、140 例、86 例。纳入标准:①符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》^[12]标准,确诊为 ACI,急性起病,局灶性神经损伤,临床检查出现责任病灶/体征并持续 24 h;②首次发病;③入院时临床资料填写完整;④研究对象均对研究流程具有知情权并签署保密文件、同意书。排除标准:①合并急慢性感染性疾病;②合并代谢性疾病;③非 ACI 的其他类型脑血管病;④合并恶性肿瘤。

本研究经医院伦理委员会批准(伦理批号:20201115)。

1.2 研究方法

1.2.1 预后评估 出院 3 个月时采用改良的 Rankin 量表(modified Rankin scale, mRS)评估预后情况,根据 ACI 患者的神经功能恢复状态分为 0~6 级,分别记为 0~6 分,预后良好判定标准为 0~2 分,预后不良判定标准为 3~6 分,分值越高,表示预后越差^[13]。

1.2.2 血清 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平检测 采集研究对象入院时肘静脉血 5 mL,按照 2 500 r/min 转速离心(半径 8 cm)15 min 后收集血清。采用酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELLSA)及相关试剂盒检测血清 sPLA2、UCH-L1 表达水平(sPLA2 试剂盒型号 A099005-96T,货号 20221103,UCH-L1 试剂盒型号 A112957-96T,货号 20200527),采用白蛋白结合钴(albumin cobalt binding, ACB)及相关试剂盒检测 IMA 水平,严格按试剂盒说明书进行检测操作,试剂盒均购于上海抚生实业有限公司(IMA 试剂盒型号 A097761,货号 20210112)。

1.3 观察指标 ①出院 3 个月按照入院顺序筛选 ACI 患者 150 例,根据 mRS 评分分组,3~6 分纳入研究组,0~2 分纳入对照组,比较研究组、对照组的 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平。②绘制受试者

工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 对 ACI 患者预后不良的预测价值,包括敏感度、特异度、ROC 曲线下面积(the area under the ROC curve, AUC)以及截断值。③余下 150 例 ACI 患者以 ROC 曲线分析结果中血清 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平截断值为分界点,将患者分为高表达和低表达两组,分别对比 sPLA2 高/低表达组、UCH-L1 高/低表达组、IMA 高/低表达组的 mRS 评分。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 26.0 统计软件分析数据。计量资料比较采用 *t* 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;ROC 曲线分析 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 对 ACI 患者预后不良的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组、研究组的 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 差异比较 对照组 80 例,男性 46 例,女性 34 例,年龄 50~76 岁,平均(60.22±4.21)岁,合并高血压 40 例,合并糖尿病 32 例,轻度、中度、重度神经功能损伤程度分别为 14 例、30 例、36 例;研究组 70 例,男性 40 例,女性 30 例,年龄 50~74 岁,平均(60.32±4.35)岁,合并高血压 33 例,合并糖尿病 24 例,轻度、中度、重度神经功能损伤程度分别为 11 例、25 例、34 例;2 组一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。研究组的 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 对照组、研究组的 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 水平比较

组别	例数	$(\bar{x} \pm s)$		
		sPLA2 ($\mu\text{g/L}$)	UCH-L1 ($\mu\text{g/L}$)	IMA (kU/L)
对照组	80	9.81±3.09	0.56±0.18	36.62±8.65
研究组	70	14.77±3.27	0.87±0.23	51.15±9.21
<i>t</i> 值		9.545	9.247	9.958
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 对 ACI 患者预后的预测价值 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测 ACI 患者预后结局的 AUC 均高于 0.80,特异度、敏感度均高于 80.00%,见表 2、3,图 1。

表2 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测 ACI 患者预后的效能表

Table 2 Efficacy of sPLA2, UCH-L1, and IMA in predicting the prognosis of ACI patients

组别	AUC	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数	截断值	95%CI
sPLA2	0.842	81.43	82.50	0.639	>9.98 μg/L	0.774~0.897
UCH-L1	0.829	81.43	90.00	0.714	>0.70 μg/L	0.759~0.886
IMA	0.833	80.00	88.75	0.688	>48.22 kU/L	0.764~0.889

表3 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测 ACI 患者预后的 Z/P 表

Table 3 Z/P tables of sPLA2, UCH-L1, and IMA for predicting the prognosis of ACI patients

指标	UCH-L1	IMA
sPLA2	0.321/0.748	0.200/0.841
UCH-L1	—	0.082/0.935

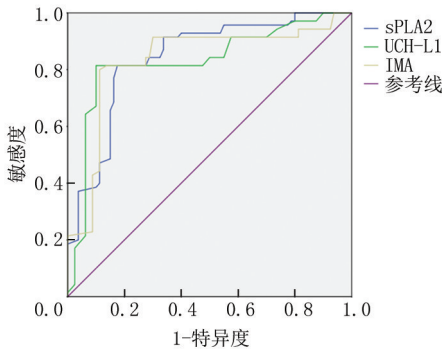


图1 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 预测 ACI 患者预后的 ROC 曲线图

Figure 1 ROC curves of sPLA2, UCH-L1, and IMA for predicting the prognosis of ACI patients

2.3 不同 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平的 ACI 患者预后差异 sPLA2 低表达 81 例, sPLA2 高表达 69 例, UCH-L1 低表达 90 例, UCH-L1 高表达 60 例, IMA 低表达 79 例, IMA 高表达 71 例, 对比 sPLA2 高表达组、UCH-L1 高表达组、IMA 高表达组, sPLA2 低表达组、UCH-L1 低表达组、IMA 低表达组的 mRS 评分明显更低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4~6。

表4 不同 sPLA2 表达水平的 mRS 评分差异

Table 4 Differences in mRS scores for different sPLA2 expression levels

组别	例数	mRS 评分
sPLA2 低表达组	81	1.27 ± 1.06
sPLA2 高表达组	69	4.70 ± 1.09
<i>t</i> 值		19.425
<i>P</i> 值		<0.001

($\bar{x} \pm s$, 分)

表5 不同 UCH-L1 表达水平的 mRS 评分差异

Table 5 Differences in mRS scores for different UCH-L1 expression levels

组别	例数	mRS 评分
UCH-L1 低表达组	90	1.76 ± 1.62
UCH-L1 高表达组	60	4.48 ± 1.33
<i>t</i> 值		11.235
<i>P</i> 值		<0.001

($\bar{x} \pm s$, 分)

表6 不同 IMA 表达水平的 mRS 评分差异

Table 6 Differences in mRS scores for different IMA expression levels

组别	例数	mRS 评分
IMA 低表达组	79	1.30 ± 1.18
IMA 高表达组	71	4.56 ± 1.20
<i>t</i> 值		16.709
<i>P</i> 值		<0.001

($\bar{x} \pm s$, 分)

3 讨论

ACI 是中老年人群的高发疾病, ACI 具有发病迅速特点, 发病短时间内造成机体炎症损伤、氧化应激损伤、神经功能损伤, 导致患者的预后不良^[14-15]。多数 ACI 患者患病后出现运动功能障碍、残疾, 并伴有面部表情失衡、间断性言语阻塞、肢体麻木等典型症状, 部分患者因后循环缺血出现肢体平衡感差与晕眩表现, 早期栓塞血管开通干预可以降低 ACI 患者的预后致残率, 但受到诊疗技术以及病情发展等因素影响, 导致可操作时间有限, 因此精准识别患者的病情发展状况, 快速定位高危风险, 可以提高疗效并改善预后状况^[16]。

sPLA2 是细胞分泌的一种蛋白酶, 在磷脂酶 A2 家族中占比超过 1/3, 可以促进磷脂甘油分子上二位酰基生成溶血磷脂、非酯化脂肪酸, 进而刺激机体大量释放白三烯、前列腺素等炎症因子^[17]。sPLA2 基因突变参与多种疾病发病过程, 包括动脉粥样硬化、良性斑状视网膜、哮喘等疾病, sPLA2 可以抑制部分血脂蛋白水平并促进免疫炎症, 进而加重免疫炎症损伤, 免疫炎症损伤是 ACI 的主要病理机制, 而 sPLA2 可通过介导炎症反应参与 ACI 进展, 间接影响预后^[18-19]。本研究数据中 sPLA2 在

预后不良 ACI 患者中高表达,分析余下 150 例 ACI 患者数据发现,sPLA2 高表达患者的 mRS 评分高于 sPLA2 低表达患者,提示血清 sPLA2 与 ACI 发病密切相关,结合 ROC 结果分析,sPLA2 表达水平预测 ACI 的诊断效能较高,提示 sPLA2 可作为评估预测 ACI 患者预后的敏感指标。

早期 ACI 患者的血清 UCH-L1 表达水平明显改变,UCH-L1 参与细胞病理性凋亡过程并发挥重要作用,进一步佐证 UCH-L1 表达水平与神经功能有关,在发生神经组织损伤的 ACI 患者中对早期病情诊断与预后预测中具有一定参考价值^[20]。UCH-L1 表达异常与炎症反应有关,可作为免疫炎症反应相关疾病的生物标志物^[21]。本研究结果显示,研究组的 UCH-L1 表达水平更高,对比 UCH-L1 低表达患者,UCH-L1 高表达患者具有更高的 mRS 评分,提示该指标在 ACI 患者预后预测中具有较高预测价值,UCH-L1 在 ACI 患者预后改变时对应发生改变,并且可以较为准确预测其预后情况。分析原因为 UCH-L1 是一种存在于神经元胞体的特异性神经元蛋白产物,机体发生脑组织损伤后释放大量的 UCH-L1 并通过脑脊液进入血液循环,导致其水平升高^[22]。

在缺血、低氧条件会刺激自由基快速生成,进而对白蛋白氨基酸产生直接促进作用并刺激其末端乙酰化,从而生成 IMA^[23]。栗丽娜等^[24]研究认为,组织缺血状态下血清 IMA 参与机体抵抗缺血过程,进而产生自由基反应,导致缺血性反应,其含量增加提示动脉粥样硬化加重。结合本研究结果分析,预后不良患者的 IMA 高表达,以 IMA 表达水平划分对比结果中,IMA 高表达患者的 mRS 评分对比 IMA 低表达患者更高,提示 IMA 可能参与 ACI 病情进展,并且其表达水平与动脉硬化及其预后密切相关,分析其机制如下:机体缺血/再灌注损伤可引发 IMA 水平升高,IMA 高表达刺激氧化自由基大量释放,导致脂代谢异常与颅内动脉狭窄加重,另外炎症因子及自由基的持续刺激会反向刺激 IMA 生成过程,进而促进 IMA 水平升高,形成恶性循环,进而对患者预后造成影响^[25]。本研究 ROC 结果显示,IMA 预测 ACI 患者预后的敏感度、特异度较高,提示该指标可作为敏感生物标志物应用于 ACI 患者预后评估预测工作中,分析原因主要是机体缺血缺氧造成组织损伤,并导致 IMA 大量生成,进一步改变其 N 端序列,暴露 N 端序列可以提升金属钴特异性结合效率,进而提升诊断敏感度^[26-27]。

综上所述,sPLA2、UCH-L1 和 IMA 表达水平与 ACI 患者的预后不良密切相关,随着患者预后不良发生,其表达水平增长,可将 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 作为预测 ACI 患者预后不良的敏感标志物应用于临床诊断工作中,具备一定的参考价值。但本研究仍有研究年限短、样本量少的不足之处,并且是单中心研究,可能会受到单中心样本限制因素影响,因此后续可在扩大样本基础上进行多中心大样本深入研究分析,另外 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 在 ACI 中的作用机制分析相对较少,应查阅其他相关文献进行深入分析,验证本研究结果的同时同步分析 sPLA2、UCH-L1 和 IMA 联合诊断在其他相关脑血管疾病中的应用价值。

[参考文献]

- [1] 郭连峰,牟娜,刘兆玮,等.老年急性脑梗死患者血清 CRP、VEGF 及 YKL-40 水平动态变化及相关性[J].中国老年学杂志,2020,40(1):14-19.
- [2] 李词,戚玲.脑梗死患者静脉溶栓疗程中 VILIP-1、Annexin A2、sEPCR 动态变化及与病情转归相关性[J].河北医科大学学报,2024,45(3):348-354.
- [3] 王浩,张莹,许啟伍,等.C 反应蛋白与白细胞介素-6 对急性脑梗死复发风险预测价值[J].临床军医杂志,2022,50(6):645-648.
- [4] 叶友兵,李玉军.急性脑梗死患者磁共振成像表现与炎症、凝血及血管新生因子的关系[J].血栓与止血学,2022,28(2):228-229,232.
- [5] Zhong C, Chen T, Shen Y, et al. The effects of serum ischemia modified albumin on diagnosis of cerebral infarction and vertebral basilar artery stenosis[J]. Brain Inj, 2021, 35(11):1457-1461.
- [6] Khan SA, Iliés MA. The Phospholipase A2 superfamily: Structure, isozymes, catalysis, physiologic and pathologic roles[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(2):1353.
- [7] 丁姝,陈艳萍,吴碧琛,等.血清分泌型磷脂酶 A2 与肺炎支原体肺炎患儿疾病严重程度的关系[J].中国医药,2022,17(2):204-208.
- [8] Shevtsova A, Gordienko I, Tkachenko V, et al. Ischemia-Modified Albumin: Origins and Clinical Implications[J]. Dis Markers, 2021, 2021:9945424.
- [9] 赖娅莉,刘信东,段海宇.血清神经胶质纤维酸性蛋白、泛素羧基端水解酶 L1 水平与脑梗死病情及预后的关系[J].安徽医药,2022,26(4):760-764.
- [10] Matuszczak E, Tylicka M, Komarowska MD, et al. Ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1-physiology and pathology[J]. Cell Biochem Funct, 2020, 38(5):533-540.
- [11] 张磊,刘建民.美国国立卫生研究院卒中量表[J].中华神经外科杂志,2014,30(1):79.
- [12] 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.
- [13] 张磊,刘建民.改良 Rankin 量表[J].中华神经外科杂志,2012,28(5):512.
- [14] 张颖,王佳荣,张二娜,等.AIM2、Lp-PLA2、UCH-L1 在急性脑梗死中的表达及预测价值研究[J].河北医科大学学报,2023,44(4):386-391.
- [15] Edwards MD, Hughes TAT. Managing blood pressure in acute cerebral infarction[J]. J Neurol, 2021, 268(6): 2294-2296.
- [16] 袁虎,丁谦谦.法舒地尔联合丁苯酞对老年急性脑梗死的疗效及对血清 ApoE、Toll 样受体和氧化应激的影响[J].中国老年学杂志,2020,40(1):28-31.
- [17] 钟燊野,欧阳,张树堂,等.分泌型磷脂酶 A2 对老年急性脑梗死患者预后的评估价值研究[J].中华老年心脑血管病杂志,2023,25(3):289-292.
- [18] Chao CC, Gutiérrez-Vázquez C, Rothhammer V, et al. Metabolic control of astrocyte pathogenic activity via cPLA2-MAVS[J]. Cell, 2019, 179(7):1483-1498.e22.
- [19] Hu S, Lee H, Zhao H, et al. Inflammation and severe cerebral venous thrombosis[J]. Front Neurol, 2022, 13: 873802.
- [20] Bazarian JJ, Biberthaler P, Welch RD, et al. Serum GFAP and UCH-L1 for prediction of absence of intracranial injuries on head CT (ALERT-TBI): A multicentre observational study[J]. Lancet Neurol, 2018, 17(9):782-789.
- [21] 单海雷,焦光美,程曦,等.急性脑梗死患者血清 UCH-L1、Fibulin-5 水平变化及意义[J].山东医药,2021,61(7):32-36.
- [22] 陈艳梅,孙环,杨静怡,等.血清 GFAP、UCH-L1 水平变化与急性脑梗死患者预后的相关性[J].中国卫生工程学,2022,21(4):649-650,654.
- [23] Li S, Chen X, Yang H, et al. Value of IMA IMAR, the IMA index, and other hematological features in predicting aIs caused by MCA stenosis/occlusion[J]. Curr Neurovasc Res, 2022, 19(2):137-149.
- [24] 栗丽娜,温春丽,董宏强,等.不同证型急性脑梗死患者血清 Hcy、IMA 水平及与神经功能缺损程度、短期预后的关系[J].世界中西医结合杂志,2021,16(2):330-333.
- [25] 薛莉,王鑫,李转会.治疗前后血清缺血修饰白蛋白、可溶性血管黏附蛋白 1 水平变化率对短暂性脑缺血发作患者继发性脑梗死的预测价值研究[J].实用心脑血管病杂志,2021,29(2):46-53.
- [26] 李海凤,黄仁胜,殷焱龙.急性脑梗死患者血清 IMA、LP-PLA2 水平及与病情程度的相关性[J].中国现代医学杂志,2020,30(10):117-120.
- [27] 范晓雪,王超,于琦莉,等.老年急性脑梗死患者血清 Hcy、IMA 水平与神经功能缺损程度和预后的关系[J].川北医学院学报,2023,38(4):470-473.

(本文编辑:何祯)