

急性脑梗死患者静脉溶栓前后血清 sCD163, ANGPTL3 水平变化与临床预后的相关性研究

张乐国^a, 朱翠敏^b, 夏瑞雪^a, 贾建普^a, 张丽冉^a, 赵泽宇^a, 霍虹达^c, 齐曼曼^d

(沧州市中心医院 a. 神经内科; b. 宣传策划科; c. 门诊部; d. 麻醉科, 河北沧州 061001)

摘要:目的 探讨急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACI) 患者静脉溶栓前后血清可溶性清道夫受体 163 (soluble scavenger receptor 163, sCD163)、血管生成素样蛋白 3 (angiopoietin-like protein, ANGPTL3) 水平变化及与预后的相关性。方法 选取沧州市中心医院 2021 年 6 月~2022 年 6 月收治的 60 例 ACI 患者为 ACI 组, 另选取同期 60 例健康体检者为对照组。60 例患者入院后根据美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 得分分为轻度组 ($n=10$)、中度组 ($n=38$) 和重度组 ($n=12$), 根据患者溶栓后 90 天改良 Rankin 量表分数分为预后良好组 ($n=42$) 和预后不良组 ($n=18$)。血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测; 受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平对 ACI 患者静脉溶栓治疗后预后的预测价值。结果 与对照组比较, ACI 组血清 sCD163 (687.55 ± 86.43 ng/ml vs 411.07 ± 58.24 ng/ml), ANGPTL3 (60.28 ± 10.55 mg/L vs 25.34 ± 5.93 mg/L) 水平均明显升高, 差异具有统计学意义 ($t=20.549, 22.363$, 均 $P < 0.05$)。轻度组、中度组和重度组血清 sCD163 (551.65 ± 69.66 ng/ml, 668.92 ± 81.12 ng/ml, 859.79 ± 117.24 ng/ml), ANGPTL3 (44.52 ± 8.12 mg/L, 58.67 ± 10.37 mg/L, 75.34 ± 13.12 mg/L) 水平逐渐升高, 差异具有统计学意义 ($F=36.011, 23.007$, 均 $P < 0.05$)。与预后良好组比较, 预后不良组发病至溶栓时间 ≥ 3 h 的占比、入院时 NIHSS 评分 > 10 分占比、溶栓前后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平均明显升高, 差异具有统计学意义 ($t/\chi^2=5.644, 4.775, 8.982, 10.866, 10.293, 9.702$, 均 $P < 0.05$)。ROC 结果显示, 血清 sCD163, ANGPTL3 水平单独预测 ACI 患者预后的曲线下面积 (95% 置信区间) [AUC (95% CI)] 为 0.830 (0.711 ~ 0.915) 和 0.783 (0.658 ~ 0.879), 敏感度和特异度分别为 72.22% 和 85.71%, 77.78% 和 85.71%; 血清 sCD163 和 ANGPTL3 联合预测 ACI 患者预后的 AUC (95% CI) [0.950 (0.861 ~ 0.990)] 显著大于 sCD163 和 ANGPTL3 单独预测 ($Z=2.378, 2.109, P=0.017, 0.035$)。结论 sCD163 和 ANGPTL3 在 ACI 患者血清中水平升高, 且与患者严重程度和预后有关。

关键词: 急性脑梗死; 静脉溶栓; 可溶性清道夫受体 163; 血管生成素样蛋白 3

中图分类号: R743.33; R392.11 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2025)01-148-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2025.01.028

Correlation between Serum sCD163, ANGPTL3 Levels and Clinical Prognosis in Patients with Acute Cerebral Infarction before and after Intravenous Thrombolysis

ZHANG Leguo^a, ZHU Cuimin^b, XIA Ruixue^a, JIA Jianpu^a, ZHANG Liran^a, ZHAO Zeyu^a, HUO Hongda^c, QI Manman^d (a. Department of Neurology; b. Department of Propaganda and Planning; c. Department of Door Care; d. Department of Anesthesia, Cangzhou Central Hospital, Hebei Cangzhou 061001, China)

Abstract: Objective To investigate the changes of serum levels of soluble scavenger receptor 163 (sCD163), angiopoietin-like protein 3 (ANGPTL3) before and after intravenous thrombolysis in patients with acute cerebral infarction (ACI) and their correlation with prognosis. **Methods** A total of 60 ACI patients accepted by Cangzhou Central Hospital from June 2021 to June 2022 were collected as the ACI group, and another 60 healthy individuals were regarded as the control group. According to the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score after admission, 60 patients were divided into mild group ($n=10$), moderate group ($n=38$) and severe group ($n=12$). According to the scores on the modified Rankin scale 90 days after thrombolysis, patients were separated into a good prognosis group ($n=42$) and a poor prognosis group ($n=18$). The serum levels of sCD163 and ANGPTL3 were detected using enzyme linked immunosorbent assay (ELISA), and receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of serum sCD163 and ANGPTL3 levels for the prognosis of ACI patients after

基金项目: 河北省 2022 年度医学科学研究课题计划 (20220371)。

作者简介: 张乐国 (1982-), 男, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 脑血管病及神经感染与免疫研究, E-mail: zi148sp@163.com。

intravenous thrombolysis therapy. **Results** Compared with the control group, the levels of serum sCD163 (687.55 ± 86.43 ng/ml vs 411.07 ± 58.24 ng/ml) and ANGPTL3 (60.28 ± 10.55 mg/L vs 25.34 ± 5.93 mg/L) in ACI group were significantly increased, and the differences were significant ($t=20.549, 22.363$, all $P < 0.05$). The levels of serum sCD163 (551.65 ± 69.66 ng/ml, 668.92 ± 81.12 ng/ml, 859.79 ± 117.24 ng/ml) and ANGPTL3 (44.52 ± 8.12 mg/L, 58.67 ± 10.37 mg/L, 75.34 ± 13.12 mg/L) in mild, moderate and severe groups were gradually increased, and the differences were significant ($F=36.011, 23.007$, all $P < 0.05$). Compared with the good prognosis group, the proportion of time from onset to thrombolysis ≥ 3 h, the proportion of NIHSS score > 10 at admission, and the serum sCD163 and ANGPTL3 levels before and after thrombolysis were significantly increased in the poor prognosis group, and the differences were statistically significant ($t/\chi^2=5.644, 4.775, 8.982, 10.866, 10.293, 9.702$, all $P < 0.05$). ROC results showed that the area under the curves (95% confidence intervals) [AUC (95%CI)] of serum sCD163 and ANGPTL3 level alone in predicting the prognosis of ACI patients were 0.830 (0.711 ~ 0.915) and 0.783 (0.658~0.879), and their sensitivity and specificity were 72.22% and 85.71%, 77.78% and 85.71%, respectively. The AUC (95%CI) of combined prediction of serum sCD163 and ANGPTL3 in predicting the prognosis of ACI patients [0.950 (0.861 ~ 0.990)] was obviously greater than the AUC predicted by sCD163 and ANGPTL3 alone ($Z=2.378, 2.109, P=0.017, 0.035$). **Conclusion** sCD163 and ANGPTL3 levels are elevated in the serum of ACI patients, and are related to their severity and prognosis.

Keywords: acute cerebral infarction; intravenous thrombolysis; soluble scavenger receptor 163; angiopoietin-like protein 3

急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACI) 是指脑部血液循环障碍引起的脑组织缺血性坏死或软化, 为最常见的脑血管疾病之一^[1]。ACI 的基本病因包括大动脉粥样硬化、心源性栓塞和小动脉闭塞, 其症状主要表现为失语、偏瘫、共济失调、意识障碍、视觉障碍等^[2-3]。ACI 患者发病 4.5h 内可进行静脉溶栓治疗, 即通过静脉血管注射溶栓药物溶解堵塞血管的血栓, 恢复血流, 减少神经元损伤, 提高患者预后^[4-5]。已有研究表明, 可溶性清道夫受体 163 (soluble scavenger receptor 163, sCD163) 和血管生成素样蛋白 3 (angiopoietin-like protein, ANGPTL3) 与冠心病、脑卒中、急性冠脉综合征等心脑血管疾病的发生发展密切相关, 然而 sCD163 和 ANGPTL3 与 ACI 的关系尚不清楚^[6-7]。因此, 本研究通过检测 ACI 患者血清 sCD163 和 ANGPTL3 表达水平, 探讨二者与 ACI 患者严重程度和预后的关系, 并分析二者对 ACI 患者静脉溶栓后预后的预测价值, 为临床上 ACI 预后预测提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选取沧州市中心医院 2021 年 6 月 ~ 2022 年 6 月收治的 60 例 ACI 患者为研究对象, 设为 ACI 组, 其中男性 36 例, 女性 24 例, 平均年龄 64.35 ± 8.59 岁, 平均体质质量指数 (BMI) 23.43 ± 2.88 kg/m²。纳入标准: ①符合 ACI 的诊断标准^[8]; ②发病至入院时间 < 4.5 h; ③首次发病; ④于本院完成静脉溶栓治疗; ⑤签署知情同意书。排除标准: ①并发脑出血; ②发病前一个月内脑部创伤史; ③并发恶性肿瘤; ④处于妊娠期; ⑤肝、肾功能障碍; ⑥原发性凝血功能障碍; ⑦近三个月存在急慢性感染; ⑧随访未达 90 天; ⑨依从性差。另选取本院同期健康体检者 60 例为对照组, 其中男性 31 例, 女性 29 例, 平均年龄 63.04 ± 8.11 岁,

平均 BMI 22.56 ± 2.71 kg/m²; 高血压 20 例, 高血脂 18 例, 糖尿病 14 例; 与 ACI 组比较差异无统计学意义 ($\chi^2/t=0.845, 0.859, 1.704, 1.269, 0.600, 0.682$, 均 $P > 0.05$)。本研究经本院医学伦理委员会审核通过 (批号: 2021-112)。

1.2 仪器与试剂 sCD163 酶联免疫吸附试验 (ELISA) 试剂盒 (货号 A098247, 上海抚生实业有限公司), ANGPTL3 ELISA 试剂盒 (货号 YQ-1559, 上海研启生物科技有限公司)。

1.3 方法

1.3.1 血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平检测: 健康者于体检时, ACI 患者于入院后 (溶栓前及溶栓后 24 h 内) 采集清晨空腹静脉血 4 ml, 离心并将血清保存于 -80°C 。检测步骤参照 ELISA 试剂盒说明书进行, 450 nm 波长下读取三次 A 值取平均值, 根据标准曲线计算 sCD163 和 ANGPTL3 浓度。

1.3.2 临床资料收集: 收集 60 例患者年龄、体质质量指数、性别、入院时美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分、发病至溶栓时间、梗死部位及其所并发基础性疾病的情况。

1.3.3 严重程度及分组: ACI 患者入院后采用 NIHSS 评分^[9]评估神经功能缺损程度, 总分 42 分, 将 60 例患者分为轻度组 (≤ 4 分, $n=10$)、中度组 (5~15 分, $n=38$) 和重度组 (> 15 分, $n=12$)。

1.3.4 预后评估及分组: 溶栓后对 60 例患者进行 90 天的随访 (每月询问一次), 随访率为 100%。采用改良 Rankin 量表^[10]对 60 例患者预后进行评估, 0~2 分的患者纳入预后良好组 ($n=42$), > 2 分的患者纳入预后不良组 ($n=18$)。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 25.0 软件分析数据。计数资料 (性别等) 以 $n(\%)$ 表示, 采用 χ^2 检验;

计量资料 (sCD163 和 ANGPTL3 水平等) 以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 同组内溶栓前后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平比较采用配对样本 t 检验; 不同严重程度 ACI 患者溶栓前血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平比较采用单因素方差分析, 进一步两两比较采用 SNK- q 检验; 受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平对 ACI 患者静脉溶栓治疗后预后的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组及 ACI 组溶栓前血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平比较 与对照组比较, ACI 组血清 sCD163 (687.55 ± 86.43 ng/ml vs 411.07 ± 58.24 ng/ml) 和 ANGPTL3 (60.28 ± 10.55 mg/L vs 25.34 ± 5.93 mg/L) 水平均明显升高, 差异具有统计学意义 ($t=20.549$,

22.363 , 均 $P < 0.05$)。

2.2 不同严重程度 ACI 患者溶栓前血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平比较 轻度组、中度组和重度组血清 sCD163 (551.65 ± 69.66 ng/ml, 668.92 ± 81.12 ng/ml, 859.79 ± 117.24 ng/ml) 和 ANGPTL3 (44.52 ± 8.12 mg/L, 58.67 ± 10.37 mg/L, 75.34 ± 13.12 mg/L) 水平逐渐升高, 差异具有统计学意义 ($F=36.011, 23.007$, 均 $P < 0.05$)。

2.3 预后良好组、预后不良组溶栓前后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平比较 见表 1。与预后良好组比较, 预后不良组溶栓前和溶栓后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平均明显升高, 差异具有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。预后良好组和预后不良组溶栓后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平均较溶栓前降低, 差异具有统计学意义 ($t=6.985, 3.120, 9.297, 6.377$, 均 $P < 0.05$)。

表 1 预后良好组、预后不良组溶栓前后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

项 目	时间	预后良好组 ($n=42$)	预后不良组 ($n=18$)	t	P
sCD163 (ng/ml)	溶栓前	621.07 ± 76.24	842.67 ± 110.21	8.982	0.000
	溶栓后	514.15 ± 63.47	737.24 ± 91.68	10.866	0.000
ANGPTL3 (mg/L)	溶栓前	50.64 ± 8.21	82.77 ± 16.01	10.293	0.000
	溶栓后	35.82 ± 6.27	55.28 ± 8.84	9.702	0.000

2.4 预后良好组及预后不良组临床资料比较 见表 2。两组年龄、体质量指数、性别、梗死部位、基础性疾病比较差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$);

与预后良好组比较, 预后不良组入院时 NIHSS 评分 > 10 分、发病至溶栓时间 ≥ 3 h 的比例较高, 差异具有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。

表 2 预后良好组及预后不良组临床资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

类 别		预后良好组 ($n=42$)	预后不良组 ($n=18$)	t/χ^2	P
年龄 (岁)		63.67 ± 8.32	65.94 ± 9.28	0.936	0.353
BMI (kg/m^2)		23.15 ± 2.76	24.07 ± 3.14	1.135	0.261
性别 (男)		26 (61.90)	10 (55.56)	0.212	0.645
入院时 NIHSS 评分 (分)	> 10	13 (30.95)	11 (61.11)	4.775	0.029
	≤ 10	29 (69.05)	7 (38.89)		
发病至溶栓时间 (h)	< 3	30 (71.43)	7 (38.89)	5.644	0.018
	≥ 3	12 (28.57)	11 (61.11)		
梗死部位	前循环	25 (59.53)	9 (50.00)	0.465	0.495
	后循环	17 (40.48)	9 (50.00)		
基础性疾病	高血压 (有)	16 (38.10)	10 (55.56)	1.564	0.211
	高血脂 (有)	14 (33.33)	8 (44.44)	0.670	0.413
	糖尿病 (有)	11 (26.19)	7 (38.89)	0.967	0.325

2.5 血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平对 ACI 患者预后的预测价值 见图 1, 表 3。以 ACI 患者溶栓后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平为检验变量, 以 ACI 患者预后为因变量进行 ROC 分析, 结果显示, 血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平单独预测 ACI 患者

预后的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.830 和 0.783; 血清 sCD163 和 ANGPTL3 联合预测 ACI 患者预后的 AUC 为 0.950, 两者联合预测的 AUC 显著大于 sCD163 和 ANGPTL3 单独预测的 AUC ($Z=2.378, 2.109, P=0.017, 0.035$)。

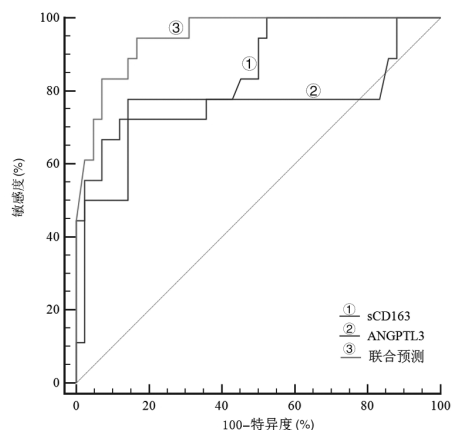


图 1 血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平预测 ACI 患者预后的 ROC 曲线

表 3 血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平对 ACI 患者预后的预测价值

因素	AUC (95%CI)	截断值	敏感度 (%)	特异度 (%)	Youden 指数
sCD163	0.830 (0.711 ~ 0.915)	575.95 ng/ml	72.22	85.71	0.579
ANGPTL3	0.783 (0.658 ~ 0.879)	41.61 mg/L	77.78	85.71	0.635
联合预测	0.950 (0.861 ~ 0.99)	-	94.44	83.33	0.779

CD163 是特异性表达于单核细胞和巨噬细胞的糖蛋白，机体受炎症刺激时，CD163 从细胞膜脱落至血液中，形成 sCD163^[13]。既往研究表明，sCD163 不仅参与调控炎症反应，与脂质沉积、斑块形成也有一定关联，是许多疾病的生物标志物^[14]。冠状动脉粥样硬化是发生 ACI 的重要原因之一，王丹等^[15]研究表明，sCD163 在经介入治疗后发生心肌损伤的急性冠脉综合征患者中的表达水平高于未发生心肌损伤的患者，且与患者预后有关，对患者术后一年内不良心血管事件的发生具有一定预测价值。寇朴怀等^[16]进行的研究也表明，sCD163 不仅与冠状动脉粥样硬化患者病变程度有关，也与患者体内炎症反应程度有关。本研究结果显示，与健康对照组比较，ACI 组血清 sCD163 表达水平明显升高，提示 sCD163 可能与 ACI 的发生有关；血清 sCD163 水平随着 ACI 严重程度的增加而呈现升高趋势，结合前人研究结果推测 sCD163 可能通过影响患者炎症反应程度影响其严重程度，sCD163 水平越高反映机体炎症反应越强，促进病情进展。此外，sCD163 在预后不良组患者溶栓前后的表达水平均明显高于预后良好组，提示 sCD163 可能与 ACI 患者静脉溶栓后的预后有关；预后良好组与预后不良组患者溶栓后血清 sCD163 水平均得到降低，这是因为溶栓后血管内脂质沉积减少，炎症因子释放减少，炎症反应减轻，表明 sCD163 有望成为评价 ACI 患者静脉溶栓治疗效果的生物标志物。进一步采用 ROC 分析发现，血清 sCD163 预测 ACI 患者静脉溶栓后预后的 AUC 为 0.830，敏感度和特异度 70% 以上，表明血清 sCD163 对 ACI 患者静脉溶栓后的预后具有一定预测价值。

3 讨论

据统计，ACI 占有急性脑血管病的 70% 左右，主要发生于中老年人群，此外，ACI 急性期的病死率达 10% 左右，且存活的患者中残疾率高达 50% 左右^[11-12]。探讨 sCD163 和 ANGPTL3 在 ACI 患者中的表达意义或可为 ACI 的临床治疗、为评估患者预后提供帮助。对临床资料进行比较发现，预后良好组和预后不良组在入院时 NIHSS 评分和发病至入院时间上存在明显差异，表明 ACI 患者静脉溶栓前神经功能缺损程度和静脉溶栓是否及时是影响 ACI 患者静脉溶栓后预后的重要因素，提示患者家属发现患者出现 ACI 相关症状时及时就医治疗，对患者预后提高具有积极意义。

ANGPTL 家族有 ANGPTL 1 ~ 8 八个成员，其中，ANGPTL3 在血管生成、血脂调节和炎症反应调控等过程中发挥着重要作用，因此，与血管性疾病和糖脂代谢相关疾病的发生发展有着重要联系^[17-18]。朱秋霞等^[19]研究发现，ANGPTL3 在冠心病患者血清中升高，且随着患者病变支数的增加而升高，与患者狭窄程度也有关，进行的多因素分析表明高水平 ANGPTL3 是发生冠心病的独立危险因素。罗庭等^[20]进行的研究也表明，ANGPTL3 与急性冠脉综合征患者体内炎症反应强度有关。研究认为，ANGPTL3 高表达会降低脂蛋白脂肪酶活性，从而使三酰甘油升高，影响血管健康^[21]。本研究发现，ACI 组血清 ANGPTL3 水平显著高于健康人群，表明 ANGPTL3 可能与 ACI 的发生有一定关联。血清 ANGPTL3 水平在重度组高于中度组和轻度组，且在预后不良组中的水平高于预后良好组，提示 ANGPTL3 可能通过参与调控糖脂代谢和炎症反应强度影响 ACI 患者严重程度和预后。本研究进一步对血清 ANGPTL3 水平对 ACI 患者溶栓治疗后预后的预测价值进行分析，发现 ANGPTL3 水平对 ACI 患者溶栓治疗后预后具有一定的预测价值，且血清 sCD163 和 ANGPTL3 二者联合预测的 AUC，敏感度优于二者单独预测的 AUC，敏感度，表明联合预测价值更高。结合前人研究结果推测 sCD163 和 ANGPTL3 有可能通过介导炎症反应等过程影响 ACI 的发生发展，因此，建议临床上关注 ACI 患者静脉溶栓治疗前后血清 sCD163 和 ANGPTL3 水平，以完善进一步的治疗方案，提高患者预后。

综上所述，ACI 患者血清 sCD163 和 ANGPTL3

水平明显较高,血清sCD163和ANGPTL3联合检测对ACI患者静脉溶栓后预后具有较高的预测价值。但本研究为小样本研究,可能会使结果产生一定偏倚,且sCD163和ANGPTL3与ACI相关的具体作用机制尚未探讨,有待进一步研究。

参考文献:

- [1] ZHANG Huiling, QIN Yifan, GAO Suying, et al. Correlation analysis of Trial of Org 10 172 in acute stroke treatment classification and National Institutes of Health Stroke Scale score in acute cerebral infarction with risk factors[J]. Revista da Associacao Medica Brasileira (1992), 2022, 68(1): 44-49.
- [2] SONG Xiandong, LI Shixing, ZHU Min. Plasma miR-409-3p promotes acute cerebral infarction via suppressing CTRP3[J]. the Kaohsiung Journal of Medical Sciences, 2021, 37(4): 324-333.
- [3] LIU Fan, JIN Ming, ZHANG Zhuo, et al. Platelet-to-neutrophil ratio is related to hemorrhagic transformation in patients with acute cerebral infarction[J]. Neurologist, 2022, 27(5): 230-234.
- [4] WEN Huijun, LÜ Maikou. Correlation analysis between serum procalcitonin and infarct volume in young patients with acute cerebral infarction[J]. Neurological Sciences, 2021, 42(8): 3189-3196.
- [5] 杨华,李致文,曹明善,等.急性脑梗死患者血清miR-130a水平表达与溶栓后再出血转化风险的预测模型及验证[J].现代检验医学杂志,2022,37(6): 28-33, 75.
YANG Hua, LI Zhiwen, CAO Mingshan, et al. Prediction model and validation of serum miR-130a expression in patients with acute cerebral infarction and the risk of hemorrhagic transformation after thrombolysis [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2022, 37(6): 28-33, 75.
- [6] ALTINTAS M S, EYERCI N, KARAYIGIT O, et al. Low sCD163/TWEAK ratio at first day after acute myocardial infarction associated with adverse cardiac remodeling in non-elderly patients[J]. Kardiologija, 2022, 62(10): 49-55.
- [7] GUMANOVA N G, BOGDANOVA N L, METELSKAYA V A, et al. Serum biomarkers, including nitric oxide metabolites (NOx), for prognosis of cardiovascular death and acute myocardial infarction in an ESSE-RF case-control cohort with 6.5-year follow up[J]. Scientific Reports, 2022, 12(1): 18177.
- [8] 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.
Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. Chinese Journal of Neurology, 2018, 51(9): 666-682.
- [9] DUNNING K. National institutes of health stroke scale[J]. Encyclopedia of Clinical Neuropsychology, 2011, 9(1): 1714-1715.
- [10] 张磊,刘建民.改良Rankin量表[J].中华神经外科杂志,2012,28(5): 512.
ZHANG Lei, LIU Jianmin. Improved rankin scale[J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2012, 28(5): 512.
- [11] 卢小燕,余锋,赵兴利.静脉溶栓桥接机械取栓对急性脑梗死的临床疗效及预后因素分析[J].脑与神经疾病杂志,2023,31(2): 110-113.
LU Xiaoyan, YU Feng, ZHAO Xingli. Clinical effect of intravenous thrombolytic bridging mechanical thrombectomy on acute cerebral infarction and prognostic factors analysis[J]. Journal of Brain and Nervous Diseases, 2023, 31(2): 110-113.
- [12] WANG Qiang, YU Dan, LIANG Ji, et al. Significance of expression of AIM2, IL-1 β , and IL-18 in plasma of patients with acute cerebral infarction[J]. Journal of Central South University(Medical Sciences), 2021, 46(2): 149-155.
- [13] MRAK D, ZIERFUSS B, HÖBAUS C, et al. Evaluation of sCD163 and sTWEAK in patients with stable peripheral arterial disease and association with disease severity as well as long-term mortality [J]. Atherosclerosis, 2021, 317: 41-46.
- [14] DAVID C, DIVARD G, ABBAS R, et al. Soluble CD163 is a biomarker for accelerated atherosclerosis in systemic lupus erythematosus patients at apparent low risk for cardiovascular disease[J]. Scandinavian Journal of Rheumatology, 2020, 49(1): 33-37.
- [15] 王丹,刘威,来利红,等. sCD163/sTWEAK对急性冠脉综合征患者PCI术后心肌损伤及预后的预测价值[J].中国循证心血管医学杂志,2022,14(11): 1352-1356.
WANG Dan, LIU Wei, LAI Lihong, et al. Predictive value of sCD163/sTWEAK to myocardial injury and prognosis in patients with acute coronary syndrome after PCI[J]. Chinese Journal of Evidence-based Cardiovascular Medicine, 2022, 14(11): 1352-1356.
- [16] 寇朴怀,苗建玲.血清sCD14, sCD163水平与冠状动脉粥样硬化病变程度及稳定性的相关性[J].海南医学,2021,32(15): 1915-1918.
KOU Piaohuai, MIAO Jianling. Correlations of the levels of serum sCD14 and sCD163 with the degree, stability of coronary atherosclerosis[J]. Hainan Medical Journal, 2021, 32(15): 1915-1918.
- [17] AGHASIZADEH M, SAFARIAN H, HAQHANI M, et al. The association between rs1748195 and rs11207997 variants of the ANGPTL3 gene and susceptibility to cardiovascular disease in the MASHAD cohort study[J]. Biochemical Genetics, 2022, 60(2): 738-754.
- [18] HUSSAIN A, SUN C, SELVIN E, et al. Triglyceride-rich lipoproteins, apolipoprotein C-III, angiopoietin-like protein 3, and cardiovascular events in older adults: Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study[J]. European Journal of Preventive Cardiology, 2022, 29(2): e53-e64.
- [19] 朱秋霞,雷景超,易欣,等.血清血管生成素样蛋白3与老年冠心病患者冠脉病变支数及冠脉狭窄程度的关系[J].微循环学杂志,2021,31(4): 32-36, 42.
ZHU Qiuxia, LEI Jingchao, YI Xin, et al. Clinical significance of serum ANGPTL3 in evaluating the number of diseased coronary artery and the degree of coronary artery stenosis in elderly patients with CHD[J]. Chinese Journal of Microcirculation, 2021, 31(4): 32-36, 42.
- [20] 罗庭,周小雁,罗平,等.急性冠脉综合征患者血清ANGPTL3与炎症激活、糖脂代谢紊乱的相关性研究[J].中国循证心血管医学杂志,2020,12(10): 1251-1254.
LUO Ting, ZHOU Xiaoyan, LUO Ping, et al. Correlation between serum ANGPTL3 and inflammatory activation and glucose and lipid metabolism disorders in patients with acute coronary syndrome[J]. Chinese Journal of Evidence-based Cardiovascular Medicine, 2020, 12(10): 1251-1254.
- [21] BASU D, GOLDBERG I J. Regulation of lipoprotein lipase-mediated lipolysis of triglycerides[J]. Current Opinion in Lipidology, 2020, 31(3): 154-160.

收稿日期: 2023-09-14

修回日期: 2023-11-17