



电子、语音版

·论著·

血浆致动脉硬化指数对急性缺血性脑卒中患者 神经功能缺损程度的预测价值

提衍丽, 王文文, 黄媛媛, 王丽娜

菏泽市立医院(山东第一医科大学附属菏泽医院)神经内科, 山东 菏泽 274000

摘要:目的 探讨血浆致动脉硬化指数(AIP)对急性缺血性脑卒中(AIS)患者神经功能缺损程度的预测价值。方法 收集2022年1月至2024年5月在菏泽市立医院神经内科住院的305例AIS患者的临床资料。根据入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分进行分组:正常组(NIHSS评分0分, 86例)、轻度组(1分 \leq NIHSS评分 \leq 4分, 131例)、中重度组(NIHSS评分 $>$ 4分, 88例)。比较3组患者的危险因素,并分析AIP与其他指标的相关性。根据受试者操作特征(ROC)曲线评估AIP对AIS患者神经功能缺损程度的预测价值。**结果** 3组患者的空腹血糖、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇、AIP的差异具有统计学意义($P<0.05$)。AIP与NIHSS评分、空腹血糖、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇呈正相关($P<0.05$);与高密度脂蛋白胆固醇呈负相关($P<0.05$)。ROC曲线分析显示,AIP预测AIS患者神经功能缺损(NIHSS \geq 1分)的最佳截断值为2.03($P<0.001$),灵敏度为72.1%,特异度为66.3%。**结论** AIP与AIS患者的神经功能缺损程度呈正相关性,对神经功能缺损具有一定的临床预测价值。

关键词:急性缺血性脑卒中;血浆致动脉硬化指数;神经功能缺损

中图分类号:R743.1;R743.3

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2025.02.009

Value of atherogenic index of plasma in predicting the degree of neurological impairment in patients with acute ischemic stroke

TI Yanli, WANG Wenwen, HUANG Yuanyuan, WANG Lina

Department of Neurology, Heze Municipal Hospital (Heze Hospital Affiliated to Shandong First Medical University), Heze, Shandong 274000, China

Corresponding author: WANG Lina, Email: wanglindocor@126.com

Abstract: **Objective** To investigate the value of atherogenic index of plasma (AIP) in predicting the degree of neurological impairment in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** Clinical data were collected from 305 patients with AIS who were hospitalized in Department of Neurology, Heze Municipal Hospital, from January 2022 to May 2024. And according to the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score on admission, they were divided into normal group (86 patients with an NIHSS score of 0), mild group (131 patients with an NIHSS score of ≥ 1 and ≤ 4), and moderate or severe group (88 patients with an NIHSS score of >4). Related risk factors were compared among the three groups, and the correlations between AIP and other indicators were analyzed. The receiver operator characteristic (ROC) curve was used to investigate the value of AIP in predicting the degree of neurological impairment in patients with AIS. **Results** There were significant differences among the three groups in fasting blood glucose, triglyceride, high-density lipoprotein cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, total cholesterol, and AIP ($P<0.05$). AIP was positively correlated with NIHSS score, fasting blood glucose, triglyceride, low-density lipoprotein cholesterol, and total cholesterol

基金项目:菏泽市立医院科技项目(2024YN23)。

收稿日期:2024-07-28;修回日期:2024-12-06

作者简介:提衍丽(1990—),女,硕士,主治医师,主要从事脑血管病与癫痫的研究。Email:tilixinyuan@126.com。

通信作者:王丽娜(1989—),女,硕士,主治医师,主要从事脑血管病的研究。Email:wanglindocor@126.com。

($P<0.05$), and it was negatively correlated with high-density lipoprotein cholesterol ($P<0.05$). The ROC curve analysis showed that AIP had an optimal cut-off value of 2.03 in predicting neurological impairment (NIHSS score ≥ 1) in patients with AIS ($P<0.001$), with a sensitivity of 72.1% and a specificity of 66.3%. **Conclusions** AIP is positively correlated with the degree of neurological impairment in patients with AIS and has a certain predictive value for neurological impairment.

Keywords: acute ischemic stroke; atherogenic index of plasma; neurological impairment

脑血管病是我国居民死亡的首要病因,且我国人群的终生卒中患病风险居世界首位。缺血性卒中占卒中住院患者的81.9%,且急性缺血性卒中(acute ischemic stroke, AIS)的发病率最高^[1-2]。卒中后的神经功能缺损是影响患者自理能力和降低生活质量的主要因素^[3]。动脉粥样硬化是AIS发病的重要因素及基础,且与AIS的发生密切相关^[4]。2001年,Dobiášová和Frohlich^[5]阐述了一个新的指标,即血浆致动脉硬化指数(atherogenic index of plasma, AIP), AIP是通过将甘油三酯与高密度脂蛋白胆固醇的比值,同时建议将AIP作为评估动脉粥样硬化的综合指标。研究表明,AIP可反映动脉粥样硬化性血脂异常的情况,其与动脉粥样硬化的危险因素如胰岛素抵抗、糖尿病、腹型肥胖、代谢综合征密切相关,AIP可作为评估动脉粥样硬化的血浆标志物^[6]。一项对湖南地区52 380名40岁以上的社区居民进行颈动脉超声检查的队列研究显示,在校正传统危险因素后,AIP升高与颈动脉粥样硬化发生率的升高相关,这表明AIP是评估颈动脉粥样硬化的潜在生物标志物^[7]。对开滦54 123名参与者随访11.03年的研究表明,AIP是缺血性脑卒中的替代标志物,高累积的AIP增加缺血性脑卒中的患病风险,长期监测并维持适当的AIP可能有助于预防缺血性脑卒中的发生^[8]。AIP与冠状动脉疾病的严重程度及3年内的主要心脏不良事件密切相关,是冠状动脉疾病的严重程度和进展的生物标志物^[9]。然而迄今为止,关于AIP与AIS的神经功能缺损程度的研究较少,本文旨在探讨AIP与AIS的神经功能缺损程度的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集2022年1月至2024年5月在菏泽市立医院神经内科住院的305例AIS患者的临床资料。

纳入标准:(1)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》的诊断标准^[1],且行头部磁共振成像检查提示新发脑梗死;(2)第1次发病,且患病时间 <7 d。

排除标准:(1)脑出血、蛛网膜下腔出血;(2)进行静脉溶栓治疗或血管内取栓治疗;(3)严重肿瘤、心力衰竭、肝肾功能异常、肺炎或血液系统疾病等。

本研究的纳入对象均知悉研究内容并签署知情同意书。

1.2 一般情况与实验室检查资料收集

入组患者均于入院次日清晨完成空腹抽血,并进行实验室检查。收集患者的一般情况与实验室检查的临床资料,包括年龄、性别、吸烟史、饮酒史、高血压病史、空腹

血糖、同型半胱氨酸、胱抑素C、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇和AIP。

1.3 神经功能缺损程度的评估及分组

美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS),作为评估神经功能缺损的可靠量表,在全世界临床中应用最广泛^[3]。

本研究根据患者入院时的NIHSS评分,将AIS患者分为正常组(NIHSS评分0分,86例)、轻度组(1分 \leq NIHSS评分 ≤ 4 分,131例)和中重度组(NIHSS评分 >4 分,88例)^[3]。

1.4 AIP的计算

由于AIP值会出现负值,本研究在计算AIP值时先“ $\times 100$ ”后再取对数值,即AIP(校正)= $\text{Log}[\text{甘油三酯}(\text{mmol/L})/\text{高密度脂蛋白胆固醇}(\text{mmol/L})\times 100]$ 。

1.5 统计学方法

应用SPSS 20.0软件进行统计学数据分析。符合正态分布的计量资料,以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,不符合正态分布的计量资料,以中位数和四分位间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示。符合正态分布且满足方差齐性的计量资料3组间比较采用单因素方差分析,符合正态分布但不满足方差齐性或不符合正态分布的计量资料3组间比较采用Kruskal-Wallis H 秩和检验;符合正态分布且满足方差齐性的计量资料2组间比较采用成组 t 检验,符合正态分布但不满足方差齐性或不符合正态分布的计量资料2组间比较采用Mann-Whitney U 秩和检验。计数资料以例数和百分率 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用斯皮尔曼相关性分析探讨AIP与其他指标之间的相关性。采用受试者操作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线评估AIP对AIS患者神经功能缺损程度的预测价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AIS患者中不同神经功能缺损组临床资料比较

正常组、轻度组和中重度组患者的空腹血糖、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇、AIP比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。年龄、性别、吸烟史、饮酒史、高血压史、同型半胱氨酸、胱抑素C比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 AIS危险因素及NIHSS评分的相关性分析

AIS患者中,AIP与NIHSS评分、空腹血糖、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇呈正相关($P<0.05$);与高密度脂蛋白胆固醇呈负相关($P<0.05$)。见表2。

表1 AIS患者中不同神经功能缺损组临床资料比较

指标	正常组(n=86)	轻度组(n=131)	中重度组(n=88)	F/H/ χ^2 值	P值
年龄/岁;($\bar{x}\pm s$)	61.88±4.93	62.64±8.50	62.76±5.15	1.288	0.525
男性[n(%)]	42(48.84)	83(63.36)	45(51.14)	5.499	0.064
吸烟史[n(%)]	39(45.35)	44(33.59)	43(48.86)	5.872	0.053
饮酒史[n(%)]	37(43.02)	38(29.01)	35(39.77)	5.160	0.076
高血压病史[n(%)]	46(53.49)	68(51.91)	46(52.27)	0.054	0.974
空腹血糖/(mmol/L);($\bar{x}\pm s$)	5.64±0.60	5.85±0.86	6.39±1.07	26.270	<0.001
同型半胱氨酸/(μ mol/L);($\bar{x}\pm s$)	10.40±2.50	10.56±2.44	10.83±2.90	0.623	0.537
胱抑素C/(mg/L);[M(P_{25} , P_{75})]	0.89(0.72, 1.00)	0.88(0.78, 1.04)	0.89(0.78, 1.02)	1.308	0.520
甘油三酯/(mmol/L);[M(P_{25} , P_{75})]	1.06(0.79, 1.44)	1.11(0.96, 1.63)	2.05(1.60, 2.72)	81.136	<0.001
高密度脂蛋白胆固醇/(mmol/L);($\bar{x}\pm s$)	1.16±0.22	1.15±0.28	0.98±0.21	31.553	<0.001
低密度脂蛋白胆固醇/(mmol/L);($\bar{x}\pm s$)	2.52±0.77	2.87±0.89	2.81±0.83	4.726	0.010
总胆固醇/(mmol/L);($\bar{x}\pm s$)	3.96±0.89	4.32±0.99	4.33±0.97	4.541	0.011
AIP[M(P_{25} , P_{75})]	1.95(1.83, 2.13)	2.06(1.89, 2.21)	2.31(2.21, 2.48)	99.932	<0.001

表2 AIP与AIS患者危险因素及NIHSS的相关性分析

指标	r_s 值	P值
NIHSS评分/分	0.607	<0.001
空腹血糖/(mmol/L)	0.300	<0.001
甘油三酯/(mmol/L)	0.927	<0.001
高密度脂蛋白胆固醇/(mmol/L)	-0.486	<0.001
低密度脂蛋白胆固醇/(mmol/L)	0.147	0.010
总胆固醇/(mmol/L)	0.153	0.007

2.3 AIP对AIS患者神经功能缺损的预测价值

以AIS患者的神经功能缺损(NIHSS评分 ≥ 1 分)作为结果,ROC曲线分析显示,AIP预测NIHSS评分 ≥ 1 分的曲线下面积为0.718(95%CI:0.657~0.780, $P < 0.001$)。AIP预测AIS患者的NIHSS ≥ 1 分的最佳截断值为2.03,灵敏度为72.1%,特异度为66.3%。见图1。

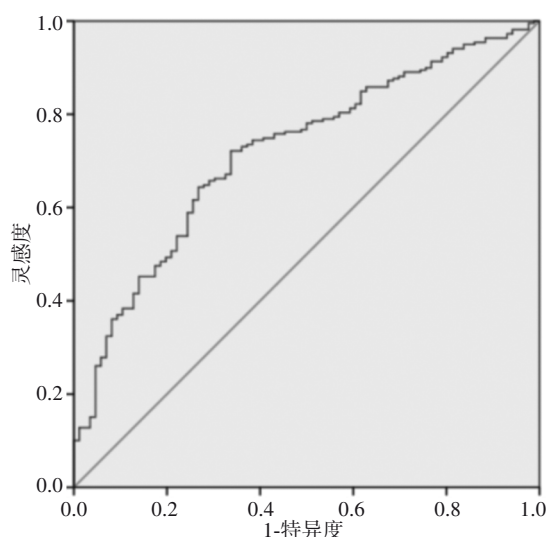


图1 AIP预测AIS患者神经功能缺损的ROC曲线分析

3 讨论

在中国导致成年人死亡和残疾的首要原因是卒中,也是全球主要的公共卫生负担,但其可防可控,对人群进行卒中危险因素筛查、对高危人群进行早期防治,会具有明显的效果。AIP与心血管疾病的风险之间的显著关联,主要是与脂蛋白颗粒直径、胰岛素抵抗和代谢综合征有关^[10]。胰岛素抵抗会导致动脉粥样硬化性疾病的风险增加。2009年至2018年进行的包含9 245名参与者的国家健康与营养调查的横断面研究表明,AIP水平的升高与胰岛素抵抗的风险升高相关,在调整混杂因素后,AIP每增加0.1个单位,胰岛素抵抗的发生率会增加29%^[11]。高脂血症也与动脉粥样硬化的风险增加相关,其中血脂异常在卒中高危人群的危险因素中位居第二^[12-13]。与其他指标相比,AIP通过ROC曲线预测代谢综合征的曲线下面积最大^[14]。一项随访9年的纵向研究表明,血脂异常可能是高AIP导致代谢综合征风险升高的生物学机制^[15]。小而密低密度脂蛋白(small dense low-density lipoprotein, sdLDL)是低密度脂蛋白胆固醇的异质性成分。sdLDL的颗粒体积小,容易穿透内皮间隙而沉积于血管内膜,通过被氧化修饰和经过巨噬细胞的胞吞作用转化为泡沫细胞,且与低密度脂蛋白受体的亲和力降低,不易被清除,因此sdLDL具有更强的致动脉粥样硬化的作用^[16]。研究证实,sdLDL是血脂中最易致动脉粥样硬化的脂蛋白参数^[17]。有研究将205例急性冠脉综合征患者与100例健康人对比发现,sdLDL具有较高的致动脉粥样硬化性,可作为预测心血管事件的重要指标^[18]。目前,检测sdLDL的技术尚不成熟,检测过程相对复杂、耗时较长,且经济成本较高,因此,可以考虑寻找并利用sdLDL的替代指标来进行间接评估^[19]。sdLDL与AIP是冠状动脉粥样硬化性心脏病的独立危险因素,且sdLDL与AIP呈显著正相关^[20]。

AIS可由颅内或颅外动脉粥样硬化性狭窄引起。有研究发现,非传统脂质参数是颅内和颅外动脉粥样硬化性狭窄的有效预测指标,其中AIP可能是预测颅内或颅外动脉粥样硬化性狭窄的独立危险因素^[21]。在缺血性脑卒中患者中,AIP是唯一与症状性颈动脉狭窄独立相关的脂质参数,且代谢综合征与AIP独立相关。在症状性颈动脉狭窄患者中,AIP可作为sLDL的替代指标^[22]。有研究通过分析24 h内发病的1 463例AIS患者的资料发现,预后不良组AIS患者的AIP明显高于预后良好组,AIP可能是AIS患者功能障碍转归的重要独立预测因素,尤其是大动脉粥样硬化卒中亚型^[23]。较高水平的AIP与AIS患者的早期神经功能恶化有关^[24]。通过回顾分析纳入的2 491例患者的临床资料发现,AIP是冠状动脉粥样硬化性心脏病严重程度的独立预测因素和生物标志物^[25]。AIP是缺血性脑卒中的替代标志物。本研究通过探讨AIP与AIS患者的神经功能缺损程度之间的相关性,旨在提高AIS高风险个体的早期鉴别,进行预防与有效干预,从而避免AIS的发生。

本研究发现,在AIS患者中,3组的AIP差异有统计学意义,其中中重度组最高,其次为轻度组,正常组最低。AIP与NIHSS评分、空腹血糖、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇呈正相关,与高密度脂蛋白胆固醇呈负相关。AIP作为动脉粥样硬化的预测因子,能准确地反映保护性脂蛋白与致动脉粥样硬化性脂蛋白之间的关系^[26]。糖尿病前期是指血糖水平高于正常,但尚未达到2型糖尿病的诊断标准的中间状态。研究表明,糖尿病前期患者的亚临床动脉粥样硬化的发生率明显高于血糖正常的人群^[27]。糖尿病前期与血脂异常的高发生率相关。一项基于中国人群的回顾性分析显示,在调整混杂因素后,AIP与糖尿病前期呈正性关联^[28]。在糖尿病前期和糖尿病患者中,高基线AIP水平与新发卒中相关,确定AIP的基线水平及评估血糖异常的中老年患者的AIP水平,能够有助于预测和识别卒中,具有重要的临床意义^[29]。本研究结果表明,血糖异常、血脂代谢紊乱会导致AIS患者神经功能缺损的发生。本研究ROC曲线分析表明,AIP预测AIS患者NIHSS评分 ≥ 1 的最佳截断值为2.03,灵敏度为72.1%,特异度为66.3%。由于AIP在临床工作中计算简便、易获得,且不会增加患者的经济负担,对于识别AIS患者有无神经功能缺损具有一定的临床价值。糖尿病参与脂质代谢,两者相互作用,促进动脉粥样硬化的发生、发展,加重颅内动脉粥样硬化狭窄的进程^[30]。血糖升高和血脂异常可促进AIS患者神经功能缺损的发生与发展,而AIP可能综合反映了这些因素对病情的影响。

本研究存在一定的局限性:①本研究样本量较少,可能会存在一定的选择偏倚,有待于纳入更多的患者进行研究。②入院前的多种因素可能影响实验室检查结果,

如入院前服用的药物等;部分AIS患者的急性期还可能出现血压升高、血糖升高的现象^[3]。③NIHSS具有一定的临床缺陷,不能完全反映部分患者的神经功能缺损情况^[31]。

参 考 文 献

- [1] 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.
- [2] 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,中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 中国急性缺血性卒中早期血管内介入诊疗指南2022[J]. 中华神经科杂志, 2022, 55(6): 565-580.
- [3] 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.
- [4] 郭星,许莉莉,何洪真,等. 单核细胞高密度脂蛋白胆固醇比值与缺血性脑卒中进展和预后的研究进展[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2022, 49(1): 87-90.
- [5] DOBIÁSOVÁ M, FROHLICH J. The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apoB-lipoprotein-depleted plasma (FER(HDL))[J]. Clin Biochem, 2001, 34(7): 583-588.
- [6] ZHU Y, CHEN ML, LIU KS, et al. Atherogenic index of plasma and the risk of in-stent restenosis in patients with acute coronary syndrome beyond the traditional risk factors[J]. J Atheroscler Thromb, 2022, 29(8): 1226-1235.
- [7] HUANG Q, LIU ZY, WEI MP, et al. The atherogenic index of plasma and carotid atherosclerosis in a community population: a population-based cohort study in China[J]. Cardiovasc Diabetol, 2023, 22(1): 125.
- [8] ZHENG HC, WU KY, WU WQ, et al. Relationship between the cumulative exposure to atherogenic index of plasma and ischemic stroke: a retrospective cohort study[J]. Cardiovasc Diabetol, 2023, 22(1): 313.
- [9] MANGALESH S, YADAV P, DUDANI S, et al. Atherogenic index of plasma predicts coronary artery disease severity and major adverse cardiac events in absence of conventional risk factors[J]. Coron Artery Dis, 2022, 33(7): 523-530.
- [10] MA LJ, SUN F, ZHU KY, et al. The predictive value of atherogenic index of plasma, non-high density lipoprotein cholesterol (non-HDL-C), non-HDL-C/HDL-C, and lipoprotein combine index for stroke incidence and prognosis in maintenance hemodialysis patients[J]. Clin Interv Aging, 2024, 19: 1235-1245.
- [11] YIN B, WU ZH, XIA YQ, et al. Non-linear association of atherogenic index of plasma with insulin resistance and type 2 diabetes: a cross-sectional study[J]. Cardiovasc Diabetol, 2023, 22(1): 157.
- [12] 陈亚男,刘丹丹,邓跃,等. 老年急性缺血性脑卒中患者颈动脉斑块检出率及其与脑卒中复发的相关性[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2023, 50(1): 41-45.

- [13] 《中国脑卒中防治报告》编写组.《中国脑卒中防治报告2020》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(2): 136-144.
- [14] SABARINATHAN M, DEEPAK RAJAN DS, ANANTHI N, et al. Atherogenic index of plasma, lipid accumulation and visceral adiposity in metabolic syndrome patients[J]. Bioinformation, 2022, 18(11): 1109-1113.
- [15] LI YW, KAO TW, CHANG PK, et al. Atherogenic index of plasma as predictors for metabolic syndrome, hypertension and diabetes mellitus: a 9-year longitudinal study[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 9900.
- [16] JIN X, YANG SJ, LU J, et al. Small, dense low - density lipoprotein - cholesterol and atherosclerosis: relationship and therapeutic strategies[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 8: 804214.
- [17] IKEZAKI H, LIM E, CUPPLES LA, et al. Small dense low - density lipoprotein cholesterol is the most atherogenic lipoprotein parameter in the prospective Framingham offspring study[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(5): e019140.
- [18] OTRANTE A, BOUNAFAA A, BERROUGUI H, et al. Small dense LDL level and LDL/HDL distribution in acute coronary syndrome patients[J]. Biomedicines, 2023, 11(4): 1198.
- [19] MANOCHA A, BHARGAVA S, JAIN R, et al. Non - HDL as a valid surrogate marker of small dense LDL in a young indian population[J]. Indian J Clin Biochem, 2019, 34(3): 263-271.
- [20] 马珂琳, 连欢, 王亚柱, 等. 冠心病患者小而密低密度脂蛋白胆固醇与血浆致动脉硬化指数的相关性[J]. 中国动脉硬化杂志, 2022, 30(6): 490-494.
- [21] YU S, YAN LH, YAN JW, et al. The predictive value of nontraditional lipid parameters for intracranial and extracranial atherosclerotic stenosis: a hospital-based observational study in China[J]. Lipids Health Dis, 2023, 22(1): 16.
- [22] GARG R, KNOX N, PRASAD S, et al. The atherogenic index of plasma is independently associated with symptomatic carotid artery stenosis[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(12): 105351.
- [23] LIU HB, LIU K, PEI LL, et al. Atherogenic index of plasma predicts outcomes in acute ischemic stroke[J]. Front Neurol, 2021, 12: 741754.
- [24] WANG Q, JIANG GH, YAN LX, et al. Association of atherogenic index of plasma with early neurological deterioration in patients with acute ischemic stroke[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2023, 234: 108014.
- [25] LI Y, FENG YJ, LI S, et al. The atherogenic index of plasma (AIP) is a predictor for the severity of coronary artery disease[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 1140215.
- [26] ZHANG YJ, CHEN SH, TIAN X, et al. Association between cumulative atherogenic index of plasma exposure and risk of myocardial infarction in the general population[J]. Cardiovasc Diabetol, 2023, 22(1): 210.
- [27] LIU Y, FENG XX, YANG JQ, et al. The relation between atherogenic index of plasma and cardiovascular outcomes in prediabetic individuals with unstable angina pectoris[J]. BMC Endocr Disord, 2023, 23(1): 187.
- [28] ZHENG XD, ZHANG X, HAN Y, et al. Nonlinear relationship between atherogenic index of plasma and the risk of prediabetes: a retrospective study based on Chinese adults[J]. Cardiovasc Diabetol, 2023, 22(1): 205.
- [29] QU LJ, FANG S, LAN Z, et al. Association between atherogenic index of plasma and new - onset stroke in individuals with different glucose metabolism status: insights from CHARLS[J]. Cardiovasc Diabetol, 2024, 23(1): 215.
- [30] 周超, 黎红华. 脑梗死患者颅内动脉狭窄负荷的危险因素分析[J]. 神经损伤与功能重建, 2019, 14(8): 389-391, 398.
- [31] ROUSHDY T, MIKHAIL NW, ABDELAZIZ SR. NIHSS is deficient in acute stroke presenting with cortical deafness: clinical skills remain the backbone: a case report[J]. Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg, 2023, 59(1): 38.

责任编辑: 龚学民