

• 经验交流 •

血清 IL-34 和 GLP-1 及 vaspin 对老年急性心肌梗死患者心血管不良事件评估价值

叶桂美¹ 肖勇强² 王茜¹

[摘要] 目的:探讨血清白介素 34(IL-34)、胰高血糖素样肽-1(GLP-1)和脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂(vaspin)对老年急性心肌梗死(AMI)患者心血管不良事件发生的预测价值。**方法:**选取 2017 年 1 月—2019 年 1 月期间我院心血管内科收治的老年 AMI 患者 180 例(AMI 组)。另选取我院体检健康者 100 例(对照组)。采用酶联免疫吸附法检测各组血清 IL-34、GLP-1、vaspin 水平。随访 6 个月,根据患者有无不良心血管事件发生,分为事件组和非事件组。应用多因素 logistic 回归分析影响 AMI 患者心血管不良事件发生的危险因素;绘制受试者工作曲线(ROC),分析血清 IL-34、GLP-1、vaspin 对 AMI 患者发生心血管不良事件的预测价值。**结果:**AMI 组血清 IL-34、GLP-1、vaspin 水平分别与对照组血清 IL-34、GLP-1、vaspin 水平相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。事件组患者的血清 IL-34、GLP-1 高于非事件组患者,血清 vaspin 水平低于非事件组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线示,联合检测血清 IL-34、GLP-1、vaspin 预测 AMI 患者发生心血管不良事件的 AUC 为 0.918,敏感度和特异度分别为 0.909、0.686。多因素 logistic 回归分析示:血清 IL-34、GLP-1 升高,血清 vaspin 降低是 AMI 患者发生心血管不良事件的独立危险因素($P < 0.05$)。**结论:**老年 AMI 患者血清 IL-34、GLP-1 水平升高,血清 vaspin 水平降低,并与患者不良心血管事件发生有关,早期联合检测血清 IL-34、GLP-1、vaspin 对评估老年 AMI 患者心血管不良事件发生的有较高临床价值。

[关键词] 白介素 34;胰高血糖素样肽-1;脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂;急性心肌梗死;心血管不良事件

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.013

[中图分类号] R542.22 **[文献标志码]** B

Evaluation of serum IL-34, GLP-1 and vaspin on cardiovascular adverse events in elderly patients with acute myocardial infarction

YE Guimei¹ XIAO Yongqiang² WANG Qian¹

(¹Department of Physical Examination, Zigong First People's Hospital, Zigong, Sichuan, 643000, China; ²Department of Cardiovascular Medicine, Zigong First People's Hospital)

Corresponding author: YE Guimei, E-mail: jiuhul20@yeah.net

Abstract Objective: To investigate the predictive value of serum IL-34, GLP-1 and vaspin on cardiovascular adverse events in elderly patients with acute myocardial infarction(AMI). **Methods:** A total of 180 elderly AMI patients(AMI group) admitted to our department from January 2017 to January 2019 were selected. Another 100 healthy subjects(control group) were selected in our hospital. Serum levels of interleukin-34(IL-34), glucagon-like peptide-1(GLP-1)and lipid-specific serine protease inhibitors (vaspin) in each group were detected by enzyme-

*基金项目:自贡市重点科技计划项目(No:2018CZ06)

¹自贡市第一人民医院体检科(四川自贡,643000)

²自贡市第一人民医院心血管内科

通信作者:叶桂美,E-mail:jiuhul20@yeah.net

引用本文:叶桂美,肖勇强,王茜.血清 IL-34 和 GLP-1 及 vaspin 对老年急性心肌梗死患者心血管不良事件评估价值[J].临床急诊杂志,2022,23(6):442-447. DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.013.

[21] 颜建辉,邝爱玲. D-二聚体联合 B 超早期诊断主动脉夹层的临床应用价值[J]. 临床急诊杂志, 2020, 21(6):461-464.

[22] 李丹丹,朱云峰,葛红卫,等. D-二聚体水平对急性主动脉夹层患者死亡预测价值的研究[J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(6):843-847.

[23] Salmasi MY, Al-Saadi N, Hartley P, et al. The risk of misdiagnosis in acute thoracic aortic dissection: a review of current guidelines[J]. Heart, 2020, 106(12):

885-891.

[24] 唐开放,孔健华,冯玉丽,等. 改良 HEART 评分与 GRACE 评分在急诊高危胸痛患者分层治疗中的对比评价[J]. 临床急诊杂志, 2020, 21(4):318-322.

[25] 张超,闫永红,徐俊蛟,等. 胸痛中心建设在主动脉夹层诊治中的作用分析[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(4):358-359.

(收稿日期:2022-02-26)

linked immunosorbent assay. After 6 months of follow-up, the patients were divided into event group and non-event group according to the occurrence of adverse cardiovascular events. Multivariate logistic regression was used to analyze the risk factors of cardiovascular adverse events in patients with AMI. Receiver operating curve(ROC) was drawn to analyze the predictive value of serum IL-34, GLP-1 and vaspin for cardiovascular adverse events in patients with AMI. **Results:** The levels of serum IL-34, GLP-1 and vaspin in the AMI group were significantly different from those in the control group($P < 0.05$). The serum IL-34 and GLP-1 levels of the patients in the event group were higher than those in the non-event group, and the serum vaspin level was lower than that in the non-event group, and the differences were statistically significant($P < 0.05$). The ROC curve showed that the combined detection of serum IL-34, GLP-1 and vaspin had an AUC of 0.918 for predicting adverse cardiovascular events in patients with AMI, with a sensitivity and specificity of 0.909 and 0.686, respectively. Multivariate logistic regression analysis showed that the increased serum IL-34 and GLP-1 and the decreased serum vaspin were independent risk factors for cardiovascular adverse events in patients with AMI($P < 0.05$). **Conclusion:** The levels of serum IL-34 and GLP-1 are increased and the levels of serum vaspin are decreased in elderly AMI patients, which is related to the occurrence of adverse cardiovascular events in patients. Early combined detection of serum IL-34, GLP-1 and vaspin has high clinical value in evaluating the occurrence of cardiovascular adverse events in elderly AMI patients.

Key words IL-34; glucagon-like peptide-1; vaspin; acute myocardial infarction; cardiovascular adverse events

急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)是由于冠状动脉闭塞或狭窄引起心肌细胞的急剧缺血、缺氧,造成心肌细胞坏死的心血管疾病,是心血管疾病死亡的主要原因^[1]。目前,随着人们生活节奏的改变和人口老龄化加重,老年患者AMI的发病率呈逐年上升的趋势。早期经皮冠状动脉介入术(PCI)是快速实现心肌再灌注和减少主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)发生的关键^[2];但AMI患者治疗后发生心源性休克、充血性心力衰竭、再发心肌梗死、猝死等心血管疾病的风险仍较高^[3]。白介素34(IL-34)是一种新型的细胞因子,其在单核细胞和巨噬细胞的增殖分化、免疫反应和炎症过程中起重要作用。有研究表明:IL-34可促进多种促炎细胞因子及趋化因子的分泌,并引起一系列炎症反应^[4]。胰高血糖素样肽-1(glucagon-like peptide-1, GLP-1)是由空、回肠上皮L细胞分泌的一种小分子多肽,具有降血糖、抑制氧化应激反应、调节炎症因子释放和抗凋亡等多种生物学作用^[5]。有研究发现:机体的慢性或急性炎症过程可增加循环GLP-1水平,重症患者的血清GLP-1水平明显高于对照组,GLP-1血清水平可独立预测重症患者的预后^[6]。脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂(vaspin)可通过多种途径发挥抗炎、抗动脉粥样硬化作用,血清vaspin水平与动脉粥样硬化的形成密切相关^[7]。本研究通过检测老年AMI患者血清IL-34、GLP-1和vaspin水平,分析其对老年AMI患者心血管不良事件发生的评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年1月—2019年1月期间我院心血管内科收治的老年AMI患者180例(AMI组),其中男110例,女70例;年龄60~78岁,平均(68.39

±10.52)岁;BMI(kg/m^2)为 24.27 ± 1.58 。同时,另选取我院体检健康者100例(对照组),其中男53例,女47例;年龄60~72岁,平均(66.8±9.04)岁;BMI(kg/m^2)为 23.91 ± 1.65 。两组年龄、性别、BMI相比,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究取得该院伦理委员会批准。

纳入标准:①均符合AMI诊断标准^[8],且经冠状动脉造影确诊;②均行经皮冠状动脉介入(PCI)治疗;③均为首次确诊;④发病至PCI治疗时间 < 12 h;⑤患者及家属签署知情同意书。

排除标准:①存在陈旧性心肌梗死、病毒性心肌炎等其他心脏疾病者;②恶性肿瘤者;③严重肝肾脑等功能异常者;④血液系统及免疫系统疾病者。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集患者的临床资料包括年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、冠心病、糖尿病、Killip心功能分级、左室射血分数(LVEF)、发病至PCI时间、术后TIMI分级及入院时实验室指标包括三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)等资料。

1.2.2 血清IL-34、GLP-1和vaspin检测 所有患者均在入院后抽取外周静脉血10 mL,3000 r/min离心10 min,留取血清,置于一80℃冰箱冷藏待测。采用酶联免疫吸附法检测各组血清IL-34、GLP-1、vaspin水平,IL-34试剂盒购自美国Sigma公司、GLP-1试剂盒购自上海泽叶生物科技有限公司、vaspin试剂盒购自武汉华美公司。所有操作均按照试剂盒说明进行。

1.3 随访

采用门诊复查及电话等方式对AMI患者进行

为期 6 个月随访,每月随访 1 次,记录随访期间患者不良心血管事件的发生情况,心血管不良事件发生包括恶性心律失常、严重心力衰竭、心源性休克、心源性死亡和再发心肌梗死等。根据患者有无不良心血管事件发生,将其分为事件组(76 例)和非事件组(104 例)。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件。符合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用 t 检验;采用 Pearson 分析进行相关性;绘制受试者工作曲线(ROC 曲线),分析血清 IL-34、GLP-1 和 vaspin 对老年 AMI 患者心血管不良事件发生的预测价值;采用多因素 logistic 回归分析 AMI 患者发生心血管不良事件的危险因素, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血清 IL-34、GLP-1、vaspin 比较

AMI 组患者血清 IL-34、GLP-1 水平高于对照组血清 IL-34、GLP-1 水平,差异有统计学意义($P < 0.05$),AMI 组患者血清 vaspin 水平低于对照组血清 vaspin 水平,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.2 AMI 患者事件组与非事件组患者临床资料及血清 IL-34、GLP-1、vaspin 比较

事件组 Killip 分级、LVEF、术后 TIMI 分级及血清 IL-34、GLP-1、vaspin 水平与非事件组 Killip 分级、LVEF、术后 TIMI 分级及血清 IL-34、GLP-1、vaspin 水平相比,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组的年龄、性别、BMI 等资料相比,均差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 1 AMI 组与对照组血清 IL-34、GLP-1、vaspin 比较

组别	例数	IL-34/(pg · mL ⁻¹)	GLP-1/(pmol · L ⁻¹)	vaspin/(ng · mL ⁻¹)
AMI 组	180	83.85 ± 19.62	42.17 ± 12.28	0.68 ± 0.31
对照组	100	46.11 ± 10.27	11.65 ± 4.13	1.30 ± 0.44
t		6.825	7.496	5.311
P		0.000	0.000	0.001

表 2 事件组与非事件组患者临床资料及血清 IL-34、GLP-1、vaspin 比较

指标	事件组(76 例)	非事件组(104 例)	t/χ^2	P
年龄/岁	69.46 ± 8.13	67.61 ± 9.20	0.499	0.572
性别				
男	44	66	0.573	0.536
女	32	38		
BMI(kg/m ²)	24.53 ± 1.77	24.08 ± 1.61	0.351	0.708
吸烟史				
有	36	55	0.535	0.546
无	40	49		
饮酒史				
有	42	48	1.457	0.291
无	34	56		
高血压				
有	31	40	0.100	0.760
无	45	64		
冠心病				
有	29	31	1.378	0.265
无	47	73		
糖尿病				
有	20	25	0.121	0.731
无	56	79		

续表 2

指标	事件组(76例)	非事件组(104例)	t/χ^2	P
发病至 PCI 时间/h	6.89±1.73	6.14±1.25	0.726	0.315
Killip 分级				
I~II 级	31	69	11.616	0.001
III~IV 级	45	35		
LVEF/%	54.11±6.20	59.38±7.03	4.319	0.005
术后 TIMI 分级				
2 级	41	20	23.622	<0.001
3 级	35	84		
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.91±0.52	1.83±0.61	1.018	0.107
TC/(mmol·L ⁻¹)	4.37±1.26	4.15±1.09	0.290	0.816
HDL-C/(mmol·L ⁻¹)	0.94±0.35	1.12±0.47	0.536	0.480
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.28±0.70	2.46±0.83	0.911	0.203
IL-34/(pg·mL ⁻¹)	120.37±25.65	68.24±16.29	5.740	<0.001
GLP-1/(pmol·L ⁻¹)	60.13±15.47	27.55±9.21	6.241	<0.001
Vaspin/(ng·mL ⁻¹)	0.41±0.11	0.83±0.35	5.107	0.001

2.3 血清 IL-34、GLP-1、vaspin 与 LVEF 的相关性分析

Pearson 相关性分析结果显示,血清 IL-34、GLP-1 与 LVEF 呈负相关($r = -0.537$ 、 -0.612 , 均 $P < 0.05$), vaspin 与 LVEF 呈正相关($r = 0.564$, $P < 0.05$), 见表 3。

表 3 血清 IL-34、GLP-1、vaspin 与 LVEF 的相关性分析

组别	IL-34	GLP-1	vaspin
r	-0.537	-0.612	0.564
P	0.001	0.001	0.001

2.4 血清 IL-34、GLP-1、vaspin 对老年 AMI 患者发生心血管不良事件的预测价值

ROC 曲线结果显示,血清 IL-34、GLP-1、vaspin 及三者联合检测预测老年 AMI 患者心血管不良事件发生的 AUC 分别为 0.781、0.742、0.827、0.918, 敏感度分别为 0.800、0.727、0.745、0.909, 特异度分别为 0.706、0.667、0.725、0.686, 见图 1。

2.5 老年 AMI 患者发生心血管不良事件的相关危险因素分析

多因素 logistics 回归分析结果显示, Killip 分级高、术后 TIMI 分级低、血清 IL-34、GLP-1 升高及血清 vaspin 降低是老年 AMI 患者发生心血管不良事件的独立危险因素($P < 0.05$), 见表 4。

3 讨论

急性心肌梗死患者的发病原因及发病机制较为复杂, 其具有发病急骤、病情凶险、病死率高等特点, 主要表现为剧烈而持久的胸骨后疼痛。随着人

口老龄化加剧, 老年人在急性心肌梗死患者中所占比例迅速增加, 目前, 老年急性心肌梗死患者的诊断和治疗面临许多困难, 若患者不能及时有效救治, 可导致患者死亡。PCI 是目前急诊救治 AMI 患者常用手段, MACE 是 AMI 患者 PCI 术后常见并发症, 是患者预后不良的重要原因, 严重威胁着患者的生命健康和生存质量。因此, 寻找灵敏度高、特异度好的生物标记物, 来早期预测 AMI 患者 MACE 的发生, 对临床制订针对性干预措施, 来改善患者的生存预后具有重要意义^[9]。

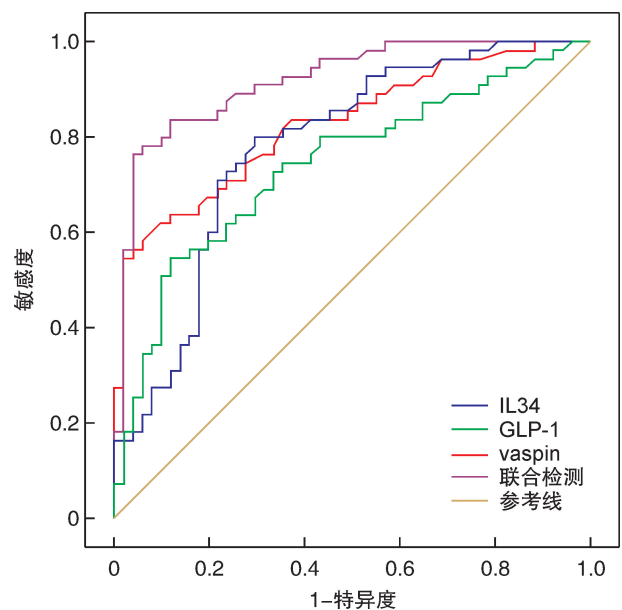


图 1 血清 IL-34、GLP-1、vaspin 预测 AMI 患者发生 MACE 的曲线分析

表 4 老年 AMI 患者发生心血管不良事件的相关危险因素分析

自变量	β	SE	P	OR	95%CI
Killip 分级	0.513	0.246	0.019	1.271	1.015~3.827
LVEF	-0.469	0.207	0.104	0.365	0.247~0.910
术后 TIMI 分级	-0.627	0.385	0.006	0.411	0.329~0.876
IL-34	0.358	0.164	0.001	1.523	1.160~4.591
GLP-1	0.213	0.097	0.001	2.016	1.584~6.217
vaspin	-0.256	0.108	0.001	0.374	0.299~0.863

AMI 的发生、发展与机体的炎症反应和动脉粥样硬化密切相关^[10]。IL-34 是由 4 个 α -螺旋和二硫键组成,是一种高二聚体蛋白,可在心脏、脑、肺等多个器官中表达,可调节单核吞噬细胞如单核细胞、巨噬细胞和破骨细胞的分化、增殖和存活及刺激其他促炎细胞因子释放等作用。研究表明:IL-34 作为促炎细胞因子,可诱导炎症因子和趋化因子的生成增加如 IL-6、IL-8 等,还可诱导促纤维化的巨噬细胞释放血小板衍生的生长因子、转化生长因子 β 和 galectin-3,从而在心脏纤维化及炎症反应中起到重要作用^[11]。研究表明 IL-34 在心力衰竭、冠心病、缺血性心肌病等心血管疾病中表达均显著升高^[12]。研究发现 IL-34 在 AMI 患者的血清中显著升高,且与冠状动脉病变的严重程度有关^[13]。GLP-1 是肠内分泌 L 细胞分泌的肠降血糖素激素,其不仅具有调节血糖功能,还对心血管具有保护作用,并在机体出现营养障碍及炎症反应时分泌增加。有研究发现:心肌梗死时机体可通过释放多种促炎介质如 IL-6,引起大规模的全身性炎症激活,LPS 和 IL-1b 等炎症刺激物可通过 IL-6 依赖性机制直接诱导 GLP-1 分泌^[14]。Diebold 等^[15]报道 AMI 患者循环中 GLP-1 浓度显著增加,并与患者左心室收缩力及线粒体功能密切相关。Kahles 等^[14]研究表明血清 GLP-1 水平升高与 AMI 患者 MACE 发生率增加有关。Vaspin 是由 415 个氨基酸残基构成的细胞脂肪因子,可参与机体脂质代谢,并可通过抑制活性氧依赖的 NF- κ B 在血管平滑肌细胞中发挥抗炎作用,阻止 TNF- α 诱导的细胞间黏附分子-1 表达。Vaspin 也可通过抑制 p38/hsp27 信号通路可以阻断平滑肌细胞增殖和迁移,延缓动脉粥样硬化进展^[16]。研究发现血清 vaspin 水平与冠心病患者冠状动脉严重程度有关^[17]。Zhou 等^[18]报道血清 vaspin 水平与 AMI 患者 MACE 发生风险呈负相关,血清 vaspin 降低是 AMI 患者发生 MACE 的独立预测因子。

本研究结果示,老年 AMI 组血清 IL-34、GLP-1 水平高于对照组,血清 vaspin 水平低于对照组,差异有统计学意义,提示 AMI 发生后可使机体释放大量炎性递质,从而诱导 IL-34、GLP-1 产生,

并通过刺激单核吞噬细胞黏附到血管内皮和巨噬细胞募集,加重局部血管炎症反应,导致血管内皮功能障碍,加剧心肌组织损伤;而机体持续性炎症反应,可抑制 vaspin 表达,促使患者糖脂代谢功能紊乱,从而增加血管内膜损伤,导致血管动脉粥样斑块破裂,加重局部心肌缺血缺氧,继而诱导 AMI 的发生,与以往报道^[11,15,18]相一致。张远恒等^[19]报道 AMI 患者血清 vaspin 浓度明显降低,提示患者存在脂质代谢紊乱,并可有效预测患者心血管不良事件的发生。本研究还发现,事件组血清 IL-34、GLP-1 水平高于非事件组,血清 vaspin 水平低于非事件组,差异有统计学意义,说明血清 IL-34、GLP-1 水平升高和 vaspin 水平降低,可增强机体的炎症反应,促进动脉粥样硬化进展,加剧心功能损伤,并增大患者动脉粥样斑块破裂风险,最终导致不良心血管事件的发生。Fan 等^[9]报道血清 IL-34 水平升高与 AMI 后患者心力衰竭的风险增加和预后不良有关。研究表明血清 GLP-1 水平升高是老年冠心病患者病情加重的独立危险因素,并可用于冠心病的鉴别诊断^[20]。多因素 logistic 分析示血清 IL-34、GLP-1 升高,vaspin 降低是老年 AMI 患者发生心血管不良事件的独立危险因素,说明入院时高水平 IL-34、GLP-1 和低水平 vaspin 可促使机体的葡萄糖及脂肪代谢障碍,并增强机体的炎症反应及氧化应激,加重了血管内膜炎症刺激,导致血管内皮细胞功能受损,促使动脉粥样硬化进一步发展,继而促进心血管不良事件发生,导致患者预后不良。ROC 曲线示血清 IL-34、GLP-1、vaspin 及三者联合检测预测老年 AMI 患者心血管不良事件发生的 AUC 分别为 0.781、0.742、0.827、0.918,说明三项联合检测对预测老年 AMI 患者心血管不良事件发生有较高的参考价值,从而有助于临床尽早调整治疗方案,防止不良心血管事件的发生。

综上所述,老年 AMI 患者血清 IL-34、GLP-1 升高和 vaspin 降低,血清 IL-34、GLP-1、vaspin 水平与老年 AMI 患者心血管不良事件发生有关,对老年 AMI 患者心血管不良事件的发生具有较高预测价值。但是,本研究样本量较少,且为单中心研

究,研究结果可能存在一定偏倚;今后尚需多中心、大样本前瞻性数据加以论证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 张颖,乔帅华,陈建州,等.左室相对室壁厚度对急性ST段抬高型心肌梗死患者临床预后的预测价值[J].临床心血管病杂志,2021,37(5):411-417.
- [2] Masuda J, Kishi M, Kumagai N, et al. Rural-Urban Disparity in Emergency Care for Acute Myocardial Infarction in Japan[J]. *Circ J*, 2018, 82(6):1666-1674.
- [3] 张海宁,杨会萍,任寒,等.血清 BDNF 和 CA125 水平对急性心肌梗死患者病情及预后的评估价值[J].疑难病杂志,2020,19(1):12-16.
- [4] Baghdadi M, Endo H, Tanaka Y, et al. Interleukin 34, from pathogenesis to clinical applications [J]. *Cytokine*, 2017, 99:139-147.
- [5] 王东娟,李恒栋,谢小玲,等.胰高血糖素样肽 1 通过 Keap1-Nrf2 信号通路减轻糖尿病大鼠心肌微血管损伤[J].中国病理生理杂志,2019,35(12):2143-2149.
- [6] Leberherz C, Schlieper G, Möllmann J, et al. GLP-1 Levels Predict Mortality in Patients with Critical Illness as Well as End-Stage Renal Disease[J]. *Am J Med*, 2017, 130(7):833-841.
- [7] 闫杰,刁增利,葛庆锋,等. LOX-1 和 Vaspin 在冠心病患者体内的表达及其与 PCI 术后再狭窄的关系[J].东南大学学报(医学版),2018,37(5):882-886.
- [8] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J].中华心血管病杂志,2015,43(5):380-393.
- [9] 方子美,陈小芳,余向东.血清 FGF23、Fetuin-A 检测对 STEMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测价值[J].山东医药,2019,59(25):22-26.
- [10] 侯清灏,靳春荣,白雪琦,等.血清 3-NT 与急性 ST 段抬高型心肌梗死的相关性及其对行急诊经皮冠状动脉介入术后 1 年预后的预测价值[J].临床心血管病杂志,2020,36(3):233-237.
- [11] Fan Q, Tao R, Zhang H, et al. Interleukin-34 Levels Were Associated with Prognosis in Patients with Acute Myocardial Infarction[J]. *Int Heart J*, 2019, 60(6):1259-1267.
- [12] 刘洋,姜馨.白细胞介素-34 与心血管疾病关系研究进展[J].中国分子心脏病学杂志,2019,19(5):3090-3092.
- [13] 张文才,宫俊龙,赵洛沙.血清白细胞介素-34 水平与冠心病严重程度的关系[J].临床心血管病杂志,2019,35(8):702-705.
- [14] Kahles F, Rückbeil MV, Mertens RW, et al. Glucagon-like peptide 1 levels predict cardiovascular risk in patients with acute myocardial infarction[J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(7):882-889.
- [15] Diebold S, Moellmann J, Kahles F, et al. Myocardial infarction is sufficient to increase GLP-1 secretion, leading to improved left ventricular contractility and mitochondrial respiratory capacity[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2018, 20(12):2911-2918.
- [16] 刘秋梅,张爱文,金凤表,等.血清内皮细胞特异分子-1、脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂水平对微血管性心绞痛诊断的临床价值[J].中国循环杂志,2019,34(4):351-356.
- [17] 黄为俊,李艺乐,李同社.血清 CX3CL1、TXNIP 和 Vaspin 表达水平与冠心病患者病变程度的关系[J].心脑血管病防治,2019,19(4):318-321,324.
- [18] Zhou X, Chen Y, Tao Y, et al. Serum Vaspin as a Predictor of Adverse Cardiac Events in Acute Myocardial Infarction [J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8(2):e010934.
- [19] 张远恒,陈绪江.血清 vaspin 预测 AMI 患者 PCI 术后不良心脏事件的价值分析[J].西南国防医药,2019,29(11):1110-1113.
- [20] 曾云洁,陈丽华.老年冠心病患者 musclin、缺血修饰白蛋白、胰高血糖素样肽-1 水平与其病变严重程度的关系研究[J].临床内科杂志,2021,38(4):247-249.

(收稿日期:2022-02-22)