

高敏 C 反应蛋白及正五聚体蛋白-3 与急性心肌梗死后室性心律失常的关系研究

李蓓, 王蕾, 韩笑, 屠静静

(平煤神马集团总医院心血管内科, 河南 平顶山 467000)

摘要:目的 探究高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)及正五聚体蛋白-3(PTX-3)与急性心肌梗死(AMI)后室性心律失常的关系。方法 选取 2019 年 10 月—2022 年 1 月平煤神马集团总医院收治的 AMI 患者 98 例作为研究组研究对象(将其中 30 例发生室性心律失常的患者纳入研究 1 组,将 68 例未发生室性心律失常的患者纳入研究 2 组),同时选取同期在该院进行体检的健康体检者 40 例作为对照组研究对象。使用 Logistic 回归分析诱发 AMI 后室性心律失常的影响因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 hs-CRP、PTX-3 对 AMI 后室性心律失常的预测价值。结果 研究组患者血清 hs-CRP、PTX-3 水平显著高于对照组($P < 0.05$)。单因素分析结果显示:研究 1 组及研究 2 组患者年龄、hs-CRP、PTX-3、平均血小板体积(MPV)、尿酸(UA)、罪犯血管分布位置、合并冠心病比例、有饮酒史及抽烟史人数比例比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示:PTX-3、hs-CRP、UA、右冠状动脉为罪犯血管、合并冠心病、饮酒史、抽烟史是 AMI 患者发生室性心律失常的影响因素($P < 0.05$)。ROC 曲线显示,以 11.64 mg/L 为截断值,血清 hs-CRP 预测 AMI 后室性心律失常的曲线下面积(AUC)为 0.705(95% CI: 0.667~0.796),灵敏度为 78.95%,特异度为 63.64%;以 0.54 ng/mL 为截断值,血清 PTX-3 预测 AMI 后室性心律失常的 AUC 为 0.737(95% CI: 0.693~0.871),灵敏度为 83.33%,特异度为 75.00%;二者联合预测 AMI 后室性心律失常的 AUC 为 0.815(95% CI: 0.735~0.894),灵敏度、特异度分别为 90.48%、88.89%。结论 血清 hs-CRP、PTX-3 水平与 AMI 后室性心律失常的发生有明显相关性,可作为早期辅助临床干预的有效预测指标,具有较高灵敏度、特异度,二者联合检测预测价值更高。

关键词:高敏 C 反应蛋白;正五聚体蛋白-3;急性心肌梗死;室性心律失常

DOI:10.11986/j.issn.1673-873X.2023.02.006

中图分类号:R541.4

文献标志码:A

Relationship between high-sensitivity C-reactive protein and pentraxin-3 and ventricular arrhythmia after acute myocardial infarction

Li Bei, Wang Lei, Han Xiao, Tu Jingjing

(Department of Cardiology, General Hospital of Pingmei Shenma Group, Pingdingshan Henan 467000, China)

Abstract: Objective The objective of this study is to explore the relationship between high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and pentraxin-3 (PTX-3) and ventricular arrhythmia after acute myocardial infarction (AMI). **Methods** A total of 98 AMI patients admitted to the General Hospital of Pingmei Shenma Group from October 2019 to January 2022 were selected as the research participants. Thirty AMI patients with ventricular arrhythmia were enrolled in Study Group 1, and 68 AMI patients without ventricular arrhythmia were enrolled in Study Group 2. Meanwhile, 40 healthy individuals undergoing physical examination during the same period were selected as the control group. Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of ventricular arrhythmia after AMI, and receiver operating characteristic (ROC) curves were used to evaluate the predictive value of serum hs-CRP and PTX-3 for ventricular arrhythmia after AMI. **Results** The serum levels of hs-CRP and PTX-3 in the study group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). Univariate analysis showed significant differences in age, hs-CRP, PTX-3, mean platelet volume (MPV), uric acid (UA), culprit vessel distribution, the proportion of coronary heart disease, the proportion of drinkers, and the proportion of smokers between Study Group 1 and Study Group 2 ($P < 0.05$). The logistic regression analysis showed that PTX-3, hs-CRP, UA, right coronary artery as the culprit vessel, with coronary heart disease, history of drinking, and history of smoking were influencing factors for ventricular arrhythmia in patients with AMI ($P < 0.05$). The ROC curve showed that the serum hs-CRP had an area under the curve (AUC) of 0.705 (95% CI: 0.667–0.796), for predicting ventricular arrhythmia after AMI using a cutoff value of 11.64 mg/L, with a sensitivity of 78.95% and a specificity of 63.64%. The serum PTX-3 had an AUC of 0.737 (95% CI: 0.693–0.871) for predicting ventricular arrhythmia after AMI using a cutoff value of 0.54 ng/mL, with a sensitivity of 83.33% and a specificity of 75.00% (95% CI: 0.693–0.871). The combined prediction

第一作者:李蓓, E-mail:libei3522@126.com。

of hs-CRP and PTX-3 for ventricular arrhythmia after AMI had an AUC of 0.815, with a sensitivity of 90.48% and a specificity of 88.89%. **Conclusion** The serum levels of hs-CRP and PTX-3 are significantly associated with the occurrence and of ventricular arrhythmia after AMI, which can be used as effective predictive indicators for early auxiliary clinical intervention with high sensitivity and specificity. The combined detection has a higher predictive value.

Keywords: High-sensitivity C-reactive protein; Pentraxin-3; Acute myocardial infarction; Ventricular arrhythmia

急性心肌梗死(AMI)主要是指冠状动脉发生急性堵塞,心脏供血中断,导致局部心肌组织缺血性坏死,发病时以持续性胸前区压榨性疼痛、憋闷感等为典型表现,给患者生理心理均造成较大损伤。资料显示,对于 AMI 患者,目前临床已经存在较多的干预方案,绝大多数患者病情能得到有效控制^[1]。但临床上仍有部分 AMI 患者经干预后会发室性心律失常等不良心血管事件,不仅给临床治疗增加了难度,还会使患者的死亡风险升高。越来越多研究^[2-3]表明,尽早掌握 AMI 患者病情,能有效预防病情的进一步发展,降低室性心律失常等不良心血管事件的发生率,促进 AMI 患者早日康复,改善预后。既往研究^[4]表明,炎症反应为心脑血管疾病发生发展的基础。高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)是一种急性时相反应蛋白,参与机体的防御、免疫、血管重塑等多种生物学过程,且敏感性高,较易在疾病早期被检测出来。正五聚蛋白 3(PTX-3)是近年新发现的炎症因子,是可反映心血管疾病严重程度的高敏感炎症标志物,被证实对 AMI 近、远期预后都具有良好的预测价值,但尚未见严格的临床研究评估 PTX-3 与 AMI 后室性心律失常的关系。基于此,本研究选取 30 例 AMI 后发生室性心律失常和 68 例未发生室性心律失常的患者作为研究对象,分析炎症标志物 hs-CRP、PTX-3 水平变化,探究其对 AMI 后室性心律失常发生的预测价值,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

选取 2019 年 10 月—2022 年 1 月平煤神马集团总医院收治的 AMI 患者 98 例作为研究组研究对象(将其中 30 例 AMI 后 24 h 内发生室性心律失常的患者纳入研究 1 组,将 68 例未发生室性心律失常的患者纳入研究 2 组),同时选取同期在该院进行体检的健康体检者 40 例作为对照组研究对象。研究组中男性 47 例,女性 51 例;平均年龄(65.41±5.83)岁。对照组中男性 19 例,女性 21 例;平均年龄(65.89±5.17)岁。2 组研究对象性别分布、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理委员会审核批准。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①研究组患者根据病史资料、临床

症状、冠状动脉造影结果等确诊为 AMI 或 AMI 后室性心律失常者;②发生急性胸痛不超过 12 h;③直系亲属知情同意,并自愿签署知情同意书。

排除标准:①伴随严重外伤(车祸、烧伤等)或合并全身感染者;②合并艾滋病等性传播疾病者;③中晚期癌症患者;④合并风湿性瓣膜病等其他心脏疾病者;⑤合并血液系统疾病者;⑥同时参与其他项目研究者。

1.3 方法

所有研究对象入组后,采集晨起空腹静脉血 5 mL,利用河南北弘实业有限公司提供的高速低温离心机(型号: TG16G, 转速: 16 600 r/min, 离心时间: 10 min, 离心半径: 12.5 cm)分离血清,吸取 1.5 mL 上清液,采用酶联免疫吸附法检测 hs-CRP、PTX-3 水平,试剂盒均购于武汉赛培生物科技有限公司。

另外,研究组患者入院后密切监测其病情变化,24 h 内收集其临床资料,包括年龄、性别、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、体质量指数(BMI)、血清 hs-CRP、PTX-3、血红蛋白(Hb)、红细胞压积(HCT)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、平均血小板体积(MPV)、尿酸(UA)、基础疾病史(糖尿病、高血压、高血脂、冠心病、慢阻肺)、饮酒史、抽烟史等。

1.4 统计学分析

数据采用 SPSS 25.0 统计学软件分析处理,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验。采用 Logistic 回归分析 AMI 患者发生室性心律失常的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评价血清 hs-CRP、PTX-3 对 AMI 后室性心律失常的预测价值。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组研究对象血清 hs-CRP、PTX-3 水平比较

研究组患者的血清 hs-CRP、PTX-3 水平均显著高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表 1。

2.2 AMI 患者发生室性心律失常的单因素分析

单因素分析结果显示:2 组患者性别分布、BMI、

血压、Hb、HCT、TC、TG、LDL、HDL、合并基础疾病(高血压、糖尿病、慢阻肺、高血脂)比例及有家族史的人数比例比较,差异均无统计意义($P>0.05$);而 2 组患者年龄、hs-CRP、PTX-3、MPV、UA、罪犯血管分布位置、合并冠心病比例、有饮酒史及抽烟史人数比例比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表 2。

2.3 AMI 患者发生室性心律失常的影响因素回归分析

Logistic 回归分析结果显示:PTX-3、hs-CRP、UA、右冠状动脉为罪犯血管、合并冠心病、饮酒史、抽烟史是 AMI 患者发生室性心律失常的影响因素($P<0.05$),详见表 3。

2.4 hs-CRP、PTX-3 对 AMI 后室性心律失常的预测价值

ROC 曲线显示,以 11.64 mg/L 为截断值,血清

hs-CRP 预测 AMI 后室性心律失常的曲线下面积(AUC)为 0.705(95% CI:0.667~0.796),灵敏度为 78.95%,特异度为 63.64%;以 0.54 ng/mL 为截断值,血清 PTX-3 预测 AMI 后室性心律失常的 AUC 为 0.737(95% CI:0.693~0.871),灵敏度为 83.33%,特异度为 75.00%;二者联合预测 AMI 后室性心律失常的 AUC 为 0.815(95% CI:0.735~0.894),灵敏度、特异度分别为 90.48%、88.89%,详见表 4 及图 1。

表 1 2 组研究对象血清 hs-CRP、PTX-3 水平比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | hs-CRP(mg/L) | PTX-3(ng/mL) |
|---------------|--------------|--------------|
| 研究组($n=98$) | 13.75±1.37 | 0.68±0.08 |
| 对照组($n=40$) | 5.47±1.21 | 0.21±0.06 |
| t | 33.278 | 33.483 |
| P | <0.001 | <0.001 |

表 2 AMI 患者发生室性心律失常的单因素分析[$\bar{x}\pm s, n(\%)$]

| 因素 | 研究 1 组($n=30$) | 研究 2 组($n=68$) | χ^2/t | P |
|-------------------------|------------------|------------------|------------|--------|
| 年龄(岁) | 67.38±6.41 | 63.22±5.43 | 3.304 | 0.001 |
| 性别 | | | 0.029 | 0.865 |
| 男 | 14(46.67) | 33(48.53) | | |
| 女 | 16(53.33) | 35(51.47) | | |
| BMI(kg/m ²) | 23.79±0.98 | 23.41±1.05 | 1.684 | 0.095 |
| DBP(mmHg ^a) | 84.66±3.61 | 83.85±3.37 | 1.073 | 0.286 |
| SBP(mmHg) | 143.85±3.76 | 142.79±4.41 | 1.145 | 0.255 |
| hs-CRP(mg/L) | 14.63±1.24 | 11.23±1.52 | 10.764 | <0.001 |
| PTX-3(ng/mL) | 0.71±0.09 | 0.59±0.07 | 7.148 | <0.001 |
| Hb(g/L) | 130.41±13.25 | 135.37±14.19 | 1.627 | 0.107 |
| HCT(%) | 42.01±4.55 | 40.89±4.61 | 1.113 | 0.269 |
| TC(mmol/L) | 4.76±0.74 | 4.53±0.69 | 1.487 | 0.140 |
| TG(mmol/L) | 1.54±0.77 | 1.29±0.51 | 1.899 | 0.061 |
| LDL(mmol/L) | 2.73±0.69 | 2.52±0.55 | 1.608 | 0.111 |
| HDL(mmol/L) | 1.42±0.41 | 1.58±0.39 | 1.843 | 0.068 |
| MPV(fL) | 11.34±0.95 | 10.21±0.86 | 5.805 | <0.001 |
| UA(μ mol/L) | 368.13±51.12 | 311.75±46.87 | 5.338 | <0.001 |
| 罪犯血管位置 | | | 13.810 | 0.008 |
| 左主干 | 1(3.33) | 3(4.41) | | |
| 左前降支 | 10(33.33) | 36(52.94) | | |
| 左回旋支 | 3(10.00) | 15(22.06) | | |
| 右冠状动脉 | 16(53.34) | 14(20.59) | | |
| 合并高血压 | 21(70.00) | 46(67.65) | 0.053 | 0.817 |
| 合并糖尿病 | 9(30.00) | 20(29.41) | 0.003 | 0.953 |
| 合并慢阻肺 | 8(26.67) | 19(27.94) | 0.017 | 0.896 |
| 合并冠心病 | 27(90.00) | 47(69.12) | 4.909 | 0.027 |
| 合并高血脂 | 13(43.33) | 30(44.12) | 0.005 | 0.943 |
| 有家族史 | 14(46.67) | 33(48.53) | 0.029 | 0.865 |
| 有饮酒史 | 23(76.67) | 35(51.47) | 5.471 | 0.019 |
| 有抽烟史 | 24(80.00) | 37(54.41) | 5.800 | 0.016 |

a:1 mmHg=0.133 kPa。

表 3 AMI 患者发生室性心律失常的影响因素回归分析

| 自变量 | β | SE | Wald χ^2 | OR | 95%CI | | P |
|------------|---------|-------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| | | | | | 下限 | 上限 | |
| PTX-3 | 1.408 | 0.261 | 29.102 | 4.088 | 1.131 | 7.063 | <0.001 |
| hs-CRP | 1.371 | 0.293 | 21.895 | 3.939 | 1.144 | 6.673 | <0.001 |
| UA | 1.328 | 0.311 | 18.234 | 3.773 | 1.228 | 6.379 | 0.003 |
| 右冠状动脉为罪犯血管 | 1.226 | 0.323 | 14.407 | 3.408 | 1.260 | 5.656 | 0.007 |
| 合并冠心病 | 1.115 | 0.352 | 10.034 | 3.050 | 1.276 | 6.166 | 0.010 |
| 饮酒史 | 0.863 | 0.381 | 5.131 | 2.370 | 1.441 | 5.124 | 0.027 |
| 抽烟史 | 0.763 | 0.412 | 3.430 | 2.145 | 1.375 | 5.058 | 0.033 |

表 4 血清 hs-CRP、PTX-3 对 AMI 后室性心律失常的预测价值

| 指标 | 截断值 | 灵敏度(%) | 特异度(%) | 约登指数 | AUC | 95% CI |
|--------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------------|
| hs-CRP(mg/L) | 11.64 | 78.95 | 63.64 | 0.426 | 0.705 | 0.667~0.796 |
| PTX-3(ng/mL) | 0.54 | 83.33 | 75.00 | 0.583 | 0.737 | 0.693~0.871 |
| 联合检测 | — | 90.48 | 88.89 | 0.794 | 0.815 | 0.735~0.894 |

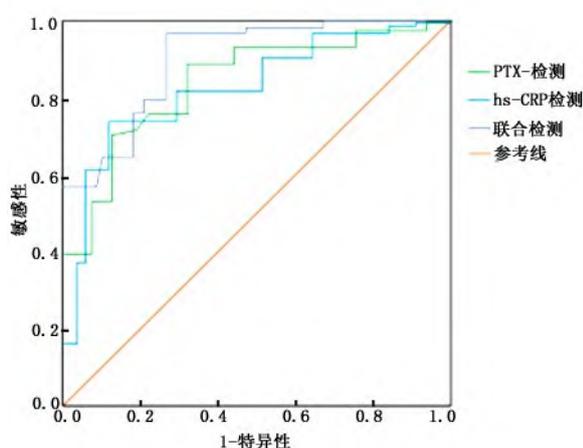


图 1 hs-CRP、PTX-3 单独预测及联合预测 AMI 后室性心律失常的 ROC 曲线

3 讨论

相关研究^[5]发现,当发生 AMI 后,因血流动力学不稳定,患者较易在 24 h 内发生交感神经重构,出现区域交感神经高支配现象,诱发室性心律失常。肖蓉雪等^[6]经体外实验证实,心肌缺血极易损伤心脏交感神经及心室内神经纤维,致使外周神经发生瓦氏变性,继而新的交感神经出现,而新生的交感神经导致心肌局部区域性交感神经高支配,诱发室性心律失常和心源性猝死。本研究观察并比较了 30 例 AMI 后发生室性心律失常和 68 例未发生室性心律失常的 AMI 患者临床资料,结果显示,2 组患者年龄、hs-CRP、PTX-3、MPV、UA、合并冠心病比例、有饮酒史及抽烟史人数比例等差异均有统计学意义。陈润真等^[7]提出,尽早明确 AMI 后室性心律失常发生情况,对 AMI 患者的病情转归具有重要意义。

hs-CRP 和 PTX-3 均为临床常见的急性时相反应蛋白,在个体正常情况下血清中无表达或呈低

表达,当机体发生炎症反应后,二者可短时间内迅速升高,待病变消退,又会降至正常水平,hs-CRP 和 PTX-3 均参与了多种疾病炎症反应的发生发展^[8]。资料显示,hs-CRP 主要在机体受到微生物入侵或组织损伤等刺激时由肝细胞分泌合成,可与富含载体蛋白 B 的脂蛋白结合,参与血管内斑块的形成,当患者发生粥样硬化疾病时,血中 hs-CRP 水平显著升高^[9]。有报道指出,血循环中的 hs-CRP 可直接参与心房局部的炎症反应,与心肌细胞膜上磷酸胆碱结合,激活补体途径,对心肌细胞造成直接损伤^[10]。张鹏等^[11]亦通过研究证实,hs-CRP 可作为评估 AMI 严重程度的实验室指标。而 PTX-3 是一种多聚体结构蛋白,能较为灵敏地识别外源性和自身变异性抗原及标记分子,从而激活固有免疫反应,是人类固有免疫系统的关键组件和重要的急性期反应物^[12]。相关研究^[13-14]显示,与 hs-CRP 不同的是,PTX-3 主要由巨噬细胞、活化的内皮细胞、肾细胞等在炎症部位产生,受全身炎症影响较小,可直接、准确地反映局部血管的炎症状态。

本研究结果显示:研究组患者血清 hs-CRP、PTX-3 水平显著高于对照组,佐证了“患者发生血管堵塞、血流循环中断时,可诱发血管炎症反应,机体血清 hs-CRP、PTX-3 水平异常升高”的观点。另外,本研究结果还显示:相较研究 1 组,研究 2 组患者血清 hs-CRP、PTX-3 水平偏低,提示血清 hs-CRP、PTX-3 水平变化与 AMI 后室性心律失常的发生有明显相关性。这与曹端华等^[15]的研究结果具有同质性。Logistic 回归分析结果显示,高 hs-CRP、PTX-3 水平是 AMI 后室性心律失常的危险因素,提示 hs-CRP、PTX-3 水平变化对预测

AMI 后室性心律失常有重要价值。进一步经 ROC 曲线分析,血清 hs-CRP、PTX-3 预测 AMI 后室性心律失常的灵敏度、特异度分别为 78.95%、63.64%及 83.33%、75.00%,而二者联合检测的灵敏度、特异度则分别为 90.48%、88.89%,证实 hs-CRP、PTX-3 水平可有效预测 AMI 后室性心律失常的发生。同时,本研究数据亦显示,高 UA 水平、罪犯血管为右冠状动脉、合并冠心病、有饮酒史及抽烟史亦是 AMI 患者发生室性心律失常的危险因素,提示 AMI 后室性心律失常的发生是多因素共同作用导致的,临床可通过给予针对性干预,以消除危险因素,改善患者预后。

综上所述,血清 hs-CRP、PTX-3 水平与 AMI 后室性心律失常的发生有明显相关性,可作为早期辅助临床干预的有效指标,应用价值较高。

参考文献

- [1] WANG SH, LI JJ, SUN L, et al. Application of machine learning to predict the occurrence of arrhythmia after acute myocardial infarction[J]. BMC Med Inform Decis Mak, 2021, 21(1): 301. DOI: 10.1186/s12911-021-01667-8.
- [2] 陈鑫森,邵萌,张天,等.血液学参数预测急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后发生主要不良心血管事件的价值研究[J].中国全科医学,2020,23(27):3389-3395. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.245.
- [3] 莫秋萍,卓柳安,廖致红,等.急性心肌梗死并发恶性室性心律失常患者血清半乳糖凝集素-3、生长分化因子 15 水平及其临床意义[J].广西医学,2020,42(11):1373-1376. DOI:10.11675/j.issn.0253-4304.2020.11.10.
- [4] PEET C, IVETIC A, BROMAGE DI, et al. Cardiac monocytes and macrophages after myocardial infarction[J]. Cardiovasc Res, 2020, 116(6): 1101-1112. DOI:10.1093/cvr/cvz336.
- [5] 王月平,李德平,任星星,等.稳心颗粒联合胺碘酮对心肌梗死合并室性心律失常治疗效果及 hs-CRP 水平的影响[J].现代生物医学进展,2020,20(7):1339-1342. DOI:10.13241/j.cnki.pmb.2020.07.030.
- [6] 肖蓉雪,郜俊清,汪譔,等.肾动脉去交感神经术对大鼠急性心肌梗死后室性心律失常的影响及相关机制的研究[J].安徽医科大学学报,2021,56(3):401-405. DOI:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2021.03.013.
- [7] 陈润真,刘臣,周鹏,等.急性心肌梗死经皮冠状动脉介入治疗术后 D-二聚体、高敏 C 反应蛋白及 LDL-C 水平与预后的关系[J].中华心血管病杂志,2020,48(5):359-366. DOI:10.3760/cma.j.cn112148-20190829-00527.
- [8] 陈晓红,张勇,陈秀红.舒冠颗粒联合氯吡格雷治疗冠心病心绞痛的临床研究[J].现代药物与临床,2020,35(5):923-926. DOI:10.7501/j.issn.1674-5515.2020.05.021.
- [9] 杨小溪,冯晔子,马倩倩.替罗非班联合低分子肝素对不稳定型心绞痛患者血清炎症因子及血管内皮功能的影响[J].保健医学研究与实践,2021,18(2):58-62. DOI:10.11986/j.issn.1673-873X.2021.02.012.
- [10] 李静,黄晓明,姜友珍,等.联合检测 RBP4 和 SOD 及 hs-CRP 在急性 ST 段抬高型心肌梗死中的表达及意义[J].中华危重病急救医学,2020,32(10):1199-1202. DOI:10.3760/cma.j.cn121430-20200113-00132.
- [11] 张鹏,侯丽,林杰,等.肌钙蛋白 I、超敏 C-反应蛋白、白细胞介素-17 与和肽素联合检测对急性心肌梗死的诊断价值研究[J].实用医院临床杂志,2020,17(5):200-203. DOI:10.3969/j.issn.1672-6170.2020.05.060.
- [12] 梁国钦,彭俊,魏文琦,等.血清 NT-proBNP、PTX3 与急性心肌梗死合并糖尿病患者预后的相关性研究[J].中国医学创新,2020,17(14):132-135. DOI:10.3969/j.issn.1674-4985.2020.14.033.
- [13] 周鹏,王烁,任艳玲.冠心病患者冠状动脉 CT 特征与血清脂蛋白(a)、脂联素、PTX3 的相关性研究[J].分子诊断与治疗杂志,2020,12(2):244-248. DOI:10.3969/j.issn.1674-6929.2020.02.028.
- [14] 林朴卿,齐悦,张良珍,等.血浆 CPP、PTX3 水平对稳定性冠心病患者冠状动脉狭窄的诊断价值[J].山东医药,2020,60(10):27-31. DOI:10.3969/j.issn.1002-266X.2020.10.007.
- [15] 曹端华,王婷婷,闫海燕,等.颈动脉粥样硬化斑块与血浆 PTX3、超敏 C 反应蛋白的相关性[J].中国老年学杂志,2020,40(1):19-22. DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2020.01.007.

收稿日期:2022-04-20;编辑:黄文杰