

• 论 著 •

血清 MCP-1、SFRP5 水平与急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 心功能及预后的关系研究*

张秀金¹, 王建军², 张海燕¹, 郭 新¹, 唐永军¹

赤峰学院附属医院: 1. 急诊科; 2. 心内科, 内蒙古赤峰 024000

摘 要:目的 探讨血清单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)、分泌型卷曲相关蛋白 5(SFRP5)水平与急性 ST 段抬高型心肌梗死(ASTEMI)患者心功能及预后的关系。方法 选取 2017 年 1 月至 2019 年 1 月于该院行经皮冠状动脉介入术治疗的 ASTEMI 患者 215 例作为研究对象, 根据术后 6 个月内是否发生主要不良心脏事件(MACE)分为预后不良组(60 例)和预后良好组(155 例)。检测两组患者血清中 MCP-1、SFRP5 水平, 分析 MCP-1、SFRP5 水平与 ASTEMI 患者心功能及预后的关系。结果 6 个月的随访时间内, ASTEMI 患者预后不良的发生率为 27.91%(60/215)。单因素分析显示, 预后不良组患者血清 SFRP5 水平、左心室射血分数(LVEF)明显低于预后良好组, 而血清 MCP-1 水平、支架置入数、冠状动脉多支病变率、Killp 分级高于预后良好组(P 均 <0.05)。ASTEMI 患者血清 MCP-1 水平与 LVEF 呈负相关($r=-0.544, P<0.001$), 而 SFRP5 与 LVEF 呈正相关($r=0.523, P<0.001$); ASTEMI 患者血清 MCP-1 水平与 Killp 分级呈正相关($r=0.384, P<0.001$), 而 SFRP5 水平与 Killp 分级呈负相关($r=-0.363, P<0.001$)。多因素 Logistic 回归分析显示, MCP-1($OR=1.789$)、冠状动脉多支病变($OR=3.049$)及 Killp 分级($OR=1.628$)是 ASTEMI 患者预后不良的危险因素, SFRP5($OR=0.634$)是其保护因素(P 均 <0.05)。MCP-1、SFRP5 水平预测 ASTEMI 患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.804、0.821, MCP-1 联合 SFRP5 预测患者预后不良的 AUC 为 0.902, 高于二者单独预测。结论 血清 MCP-1、SFRP5 均可较好地反映 ASTEMI 患者心功能损伤程度, 且二者是患者预后不良的预测因子, 二者联合检测可为 ASTEMI 患者的治疗及预后评估提供一定的参考。

关键词:单核细胞趋化蛋白-1; 分泌型卷曲相关蛋白 5; 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 心功能; 主要不良心脏事件

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2021.19.012

中图法分类号:R446.6

文章编号:1673-4130(2021)19-2351-05

文献标志码:A

Relationship between serum MCP-1, SFRP5 levels and cardiac function and prognosis in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction*

ZHANG Xiujin¹, WANG Jianjun², ZHANG Haiyan¹, GUO Xin¹, TANG Yongjun¹

1. Department of Emergency; 2. Department of Internal Medicine-Cardiovascular,
Affiliated Hospital of Chifeng University, Chifeng, Inner Mongolia 024000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between the serum monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) and secreted frizzled-related protein 5 (SFRP5) levels and cardiac function and prognosis in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (ASTEMI). **Methods** A total of 215 ASTEMI patients who underwent percutaneous coronary intervention in Affiliated Hospital of Chifeng University from January 2017 to January 2019 were selected as the research objects. According to the occurrence of major adverse cardiac events (MACE) within 6 months after operation, they were divided into poor prognosis group (60 cases) and good prognosis group (155 cases). The MCP-1 and SFRP5 levels were detected in the two groups of patients, and the relationship between MCP-1 and SFRP5 levels with cardiac function and prognosis of ASTEMI patients were analyzed. **Results** During the follow-up period of 6 months, the incidence rate of poor prognosis in ASTEMI patients was 27.91% (60/215). Univariate analysis showed that the serum SFRP5 level and left ventricular ejection fraction (LVEF) in the poor prognosis group were significantly lower than

* 基金项目: 内蒙古自治区卫生和计划生育委员会科研计划项目(gzwykj2017-1-006)。

作者简介: 张秀金, 女, 副主任医师, 主要从事急诊方向的研究。

本文引用格式: 张秀金, 王建军, 张海燕, 等. 血清 MCP-1、SFRP5 水平与急性 ST 段抬高型心肌梗死患者心功能及预后的关系研究[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(19): 2351-2355.

those in the good prognosis group, while the serum MCP-1 level, the number of stent implantation, the incidence of multi vessel coronary artery disease and Killp grade in the poor prognosis group were higher than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). The serum MCP-1 level in ASTEMI patients was negatively correlated with LVEF ($r = -0.544, P < 0.001$), while SFRP5 was positively correlated with LVEF ($r = 0.523, P < 0.001$). Serum MCP-1 level in ASTEMI patients was positively correlated with Killp grade ($r = 0.384, P < 0.001$), while SFRP5 was negatively correlated with Killp grade ($r = -0.363, P < 0.001$). Multivariate Logistic regression analysis showed that MCP-1 ($OR = 1.789$), coronary multi vessel disease ($OR = 3.049$) and Killp grade ($OR = 1.628$) were risk factors for poor prognosis in ASTEMI patients, and SFRP5 ($OR = 0.634$) was a protective factor ($P < 0.05$). The area under curve (AUC) of MCP-1 and SFRP5 predicting poor prognosis in ASTEMI patients was 0.804 and 0.821 respectively, and the AUC of MCP-1 combined with SFRP5 predicting poor prognosis was 0.902, which was higher than that of MCP-1 and SFRP5 alone.

Conclusion Serum MCP-1 and SFRP5 could reflect the degree of cardiac dysfunction in ASTEMI patients well, and they are the predictors of poor prognosis. The combined detection of MCP-1 and SFRP5 can provide certain reference for the treatment and prognosis evaluation of ASTEMI patients.

Key words: monocyte chemoattractant protein-1; secreted frizzled-related protein 5; acute ST-segment elevation myocardial infarction; cardiac function; major adverse cardiovascular events

急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ASTEMI) 是临床常见的急性冠状动脉综合征亚型之一, 严重危害人类的生命健康^[1]。近年来, 经皮冠状动脉介入术的广泛应用有效地挽救了 ASTEMI 患者的生命, 但患者术后近期预后仍不理想, 主要不良心脏事件 (MACE) 时有报道^[2]。慢性炎症是促进心血管疾病发生、发展的重要因素, 而慢性炎症急剧恶化即可导致 ASTEMI, 及早监测炎症指标及其调控物质的水平变化, 可指导临床制订有效的诊疗策略^[3]。单核细胞趋化蛋白-1 (MCP-1) 是趋化因子家族成员之一, 其可趋化并激活单核细胞、巨噬细胞等炎症细胞, 进而释放炎症因子加速靶组织炎症损伤^[4]。分泌型卷曲相关蛋白 5 (SFRP5) 是分泌型卷曲相关蛋白家族成员之一, 其可通过抑制 Wnt 信号转导, 进而发挥抗炎、抗动脉粥样硬化及抑制心肌梗死后不良修复的作用^[5]。ASTEMI 的发生及进展与炎症反应密切相关, 炎症相关因子 MCP-1、SFRP5 可能参与其中, 但相关研究鲜有报道。鉴于此, 本研究通过分析血清 MCP-1、SFRP5 水平与 ASTEMI 患者心功能及预后的关系, 以期对 ASTEMI 患者的有效诊治及预后改善提供帮助。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 1 月至 2019 年 1 月于本院行经皮冠状动脉介入术治疗的 ASTEMI 患者 215 例作为研究对象。患者纳入标准: (1) ASTEMI 的诊断符合《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断及治疗指南》中的相关标准^[6]; (2) 具备相关手术指征, 24 h 内急诊行经皮冠状动脉介入术; (3) 经皮冠状动脉介入术后, 梗死血管 TIMI 血流分级 ≥ 3 级。排除标准: (1) 有心肌梗死病史; (2) 合并风心病、心肌病、心肌炎、心力衰竭; (3) 合并急性感染、结核、恶性肿瘤、免疫性疾病; (4) 合并严重的肝、肾功能不全; (5) 随访期

间失访。入组患者均签署知情同意书, 本研究已经获得本院伦理委员会的审批同意。

1.2 治疗方法 患者于入院当天予以阿司匹林 (300 mg)、氯吡格雷 (300 mg)、肝素 (100 $\mu\text{g}/\text{kg}$) 治疗, 后经桡动脉路径行冠状动脉造影, 确定梗死相关动脉, 均由同一组医师参照血管和支架 1.0 : 1.1 比例的直径置入支架。后予以双联抗血小板治疗 (阿司匹林 100 mg + 氯吡格雷 75 mg), 维持至术后 6 个月, 并配合他汀类、抗凝、血管紧张素转换酶抑制剂类及 β -受体阻滞剂等药物治疗。

1.3 观察指标

1.3.1 临床资料 记录患者的性别、年龄、体质指数 (BMI)、吸烟史、饮酒史、糖尿病病史、高血压病史、梗死相关动脉、冠状动脉病变类型、支架置入数、Killp 分级, 左心室射血分数 (LVEF), 血清 MCP-1、SFRP5、肌钙蛋白 I (cTnI)、肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、低密度脂蛋白 (LDL)、高密度脂蛋白 (HDL) 水平。

1.3.2 检测方法 所有患者均于入院当天治疗前采集静脉血 5 mL, 1 h 内以 3 500 r/min 离心 5 min (离心半径 15 cm), 取上清液分装, 置于 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱中备用。严格按照检测试剂盒说明书操作, 使用双抗体夹心酶联免疫吸附法检测血清中 MCP-1 和 SFRP5 的水平, MCP-1 检测试剂盒购于武汉博士德生物工程有限公司, SFRP5 检测试剂盒购于武汉优尔生科技股份有限公司。使用 AU480 型全自动生化分析仪 (美国贝克曼库尔特公司) 检测血清中 cTnI、CK-MB、TC、TG、LDL、HDL 水平。

1.4 随访 对所有患者进行为期 6 个月的随访, 随访方式为电话随访或门诊复查, 发生 MACE 的患者纳入预后不良组, 未发生 MACE 的患者纳入预后良好组。MACE 定义为: 再发性心肌梗死、靶血管再次

手术血运重建、支架内血栓形成、心力衰竭、致死性心律失常及心源性死亡。

1.5 统计学处理 采用 SPSS23.0 软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用独立样本 t 检验或校正 t 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关性采用 Pearson/Spearman 相关分析。此外,患者预后不良的影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 MCP-1、SFRP5 对患者预后不良的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 预后情况 215 例 ASTEMI 患者预后不良的发生率为 27.91% (60/215),其中再发性心肌梗死 10 例、靶血管再次手术血运重建 7 例、支架内血栓形成 9 例、心力衰竭 13 例、致死性心律失常 11、心源性死亡 10 例;预后良好率为 72.09% (155/215)。

2.2 ASTEMI 患者预后不良影响因素的单因素分析 预后不良组患者血清 SFRP5 水平、LVEF 明显低于预后良好组 ($P < 0.05$),而血清 MCP-1 水平、支架置入数、冠状动脉多支病变率、Killp 分级高于预后良好组 ($P < 0.05$),两组患者的年龄、BMI、性别、吸烟史、饮酒史、高血压病史、糖尿病病史、cTnI、CK-MB、TC、TG、LDL、HDL 水平比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。

2.3 血清 MCP-1、SFRP5 与心功能指标的相关性 ASTEMI 患者血清 MCP-1 水平与 LVEF 呈负相关 ($r = -0.704, P < 0.001$),而 SFRP5 水平与 LVEF 呈正相关 ($r = 0.723, P < 0.001$);ASTEMI 患者血清 MCP-1 水平与 Killp 分级呈正相关 ($r = 0.544, P < 0.001$),而 SFRP5 水平与 Killp 分级呈负相关 ($r = -0.563, P < 0.001$)。

2.4 ASTEMI 患者预后不良影响因素的多因素 Logistic 回归分析 以 ASTEMI 患者预后作为因变量 (预后不良 = 1,预后良好 = 0),以 MCP-1 (实测值)、SFRP5 (实测值)、LVEF (实测值)、支架置入数 (实测值)、冠状动脉病变类型 (多支病变 = 1,单支病变 = 0)、Killp 分级 (I = 0, II = 1, III = 2, IV = 3) 为自变

量,建立多因素 Logistic 回归分析模型 (进入法),结果显示,MCP-1、冠状动脉多支病变及 Killp 分级是 ASTEMI 患者预后不良的危险因素 ($P < 0.05$),SFRP5 是其保护因素 ($P < 0.05$),见表 2。

2.5 MCP-1、SFRP5 对 ASTEMI 患者预后不良的预测价值 MCP-1、SFRP5 预测 ASTEMI 患者预后不良的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.804、0.821,MCP-1 联合 SFRP5 预测患者预后不良的 AUC 为 0.902,高于 MCP-1、SFRP5 单项预测,见表 3、图 1。

表 1 ASTEMI 患者预后不良影响因素的单因素分析 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

因素	预后不良组 ($n=60$)	预后良好组 ($n=155$)	$\chi^2/U/t$	P
年龄(岁)	62.43±11.65	59.89±13.77	1.264	0.208
BMI(kg/m ²)	22.44±3.72	22.16±2.97	0.522	0.603
男性	35(58.33)	92(59.35)	0.019	0.891
吸烟史	29(48.33)	81(52.26)	0.267	0.606
饮酒史	34(56.67)	72(46.45)	1.806	0.179
高血压病史	43(71.67)	103(66.45)	0.540	0.463
糖尿病病史	27(45.00)	63(40.65)	0.337	0.562
冠状动脉病变类型			15.966	<0.001
单支病变	17(28.33)	91(58.71)		
多支病变	43(71.67)	64(41.29)		
支架置入数(个)	2.87±0.63	1.53±0.57	15.008	<0.001
Killp 分级			20.454	<0.001
I 级	6(10.00)	45(29.03)		
II 级	13(21.67)	54(34.84)		
III 级	21(35.00)	35(22.58)		
IV 级	20(33.33)	21(13.55)		
cTnI(μg/L)	12.46±3.79	11.92±3.88	0.921	0.358
CK-MB(U/L)	115.78±21.89	113.37±22.79	0.703	0.483
TG(mmol/L)	1.81±0.72	1.76±0.65	0.491	0.624
TC(mmol/L)	4.84±1.19	4.74±1.21	0.546	0.586
LDL(mmol/L)	2.66±0.71	2.53±0.77	1.134	0.258
HDL(mmol/L)	0.97±0.34	1.07±0.40	1.657	0.097
LVEF(%)	41.29±6.58	52.37±7.58	9.960	<0.001
MCP-1(pg/L)	316.23±87.42	204.37±71.66	9.636	<0.001
SFRP5(ng/mL)	32.47±12.47	50.34±15.77	8.724	<0.001

表 2 ASTEMI 患者预后不良影响因素的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR	95%CI
MCP-1	0.582	0.161	12.986	<0.001	1.789	1.304~2.455
SFRP5	-0.456	0.131	12.140	<0.001	0.634	0.491~0.819
LVEF	-0.339	0.225	0.755	0.385	0.712	0.458~1.107
冠状动脉多支病变	1.115	0.302	13.591	<0.001	3.049	1.686~5.515
支架置入数	0.764	0.471	1.263	0.261	2.147	0.853~5.404
Killp 分级	0.487	0.239	4.160	0.041	1.628	1.019~2.600

表 3 MCP-1、SFRP5 对 ASTEMI 患者预后不良的预测价值

指标	AUC(95%CI)	标准误	最佳截断值	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)	P
MCP-1	0.804(0.735~0.874)	0.036	239.57 pg/L	0.613	75.78	85.49	<0.001
SFRP5	0.821(0.762~0.879)	0.030	36.58 ng/mL	0.652	78.45	86.71	<0.001
联合检测	0.902(0.859~0.944)	0.022	—	0.786	85.29	93.27	<0.001

注：—为该项无数据。

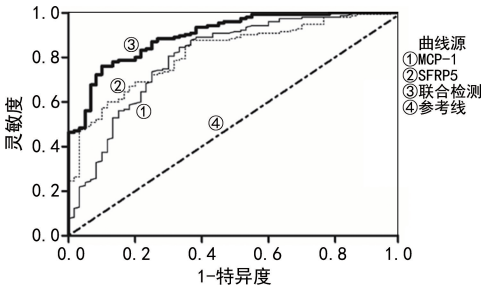


图 1 MCP-1、SFRP5 预测 ASTEMI 患者预后不良的 ROC 曲线

3 讨 论

ASTEMI 发病急、病死率高,是心血管系统疾病中导致患者死亡的主要原因之一,据统计 30%~50% 的 ASTEMI 患者死于院外发病 1 h 内^[7-8]。经皮冠状动脉介入术是 ASTEMI 患者临床急救的主要方式,其可有效挽救缺血心肌坏死的患者,但术后冠状动脉病变的风险依然存在,有部分患者预后较差,研究显示,急性冠状动脉综合征患者术后短期内不良事件的发生率超过 20%^[9-10],这与本研究 27.91% 的预后不良率接近。本研究观察到,预后不良组患者 LVEF 低于预后良好组,而支架置入数、冠状动脉多支病变率、Killp 分级高于预后良好组,进一步分析显示,冠状动脉多支病变及 Killp 分级是 ASTEMI 患者预后不良的危险因素。冠状动脉病变支数越多,心肌缺血范围越大,再灌注效果亦越差,心肌及心功能受损越严重,患者术后不良事件发生率也越高;而 Killp 分级越高,患者心力衰竭越严重,病死率相应提升^[11-12]。目前,临床常用的评估 ASTEMI 患者预后的指标包括脂蛋白、脂肪酸结合蛋白等,但这些指标易受多种疾病的干扰^[13-14]。因此,积极寻找有效评估 ASTEMI 患者预后的生物学指标仍是临床的工作重点之一。

MCP-1 属于趋化因子 CC 亚家族成员之一,是一种碱性蛋白,主要由活化的 T 细胞产生,其可诱导单核细胞趋化并激活,产生大量的白细胞介素(IL)-1、IL-6,还可以趋化激活嗜碱性粒细胞释放大量组胺,进而介导炎症反应的发展^[15]。冠状动脉粥样硬化是 ASTEMI 发病的基础,其亦是慢性炎症疾病的急性发作过程,有研究证实,MCP-1 在冠状动脉斑块中表达增多,其介导了斑块中巨噬细胞的浸润^[16-17]。还有研究发现,MCP-1 可加速血管内皮细胞受损,促进脂质浸润,降低一氧化氮功能,释放大量自由基,导致血管痉挛,加速冠状动脉硬化的进程。此外,MCP-1 在疾

病进展及斑块破裂中也发挥一定作用^[18]。ZHU 等^[19]的研究发现,急性心肌梗死患者入院时 MCP-1 与早期心肌功能改善呈负相关,可能是由于 MCP-1 长期的趋化介导作用,加速梗死心肌组织形成,进而影响心肌损伤的修复。本研究结果显示,预后不良组患者血清 MCP-1 水平明显升高,且其与 LVEF 呈负相关,而与 Killp 分级呈正相关,提示 MCP-1 水平升高可能加重了患者心肌梗死程度、加快了心功能下降速度,进而导致患者预后不良。鉴于此,笔者进一步分析显示,MCP-1 是患者预后不良的危险因素,这也进一步证实 MCP-1 是反映患者预后的可靠指标,抑制其表达可能是未来 ASTEMI 治疗的方向之一。

SFRP5 是近年来发现的一种具有抗炎功能的脂肪细胞因子,其广泛分布于脂肪组织、肌肉组织及胰腺等细胞中,其还可在心肌细胞中表达,并在抑制炎症损伤、抑制肥胖及抑制糖尿病的进展中发挥重要作用^[20],而炎症、肥胖、糖尿病均是导致冠状动脉粥样硬化的重要因素,因此,SFRP5 对急性心血管事件的发生、进展亦可能起到抑制作用^[21]。本研究结果显示,预后不良组患者血清 SFRP5 水平明显低于预后良好组,且其与 LVEF 呈正相关,而与 Killp 分级呈负相关,这提示 SFRP5 对梗死心肌及心功能可能具有一定的保护作用,这与 DU 等^[22]的报道基本一致,其与患者预后亦有密切的关系。为明确 SFRP5 对 ASTEMI 患者预后的影响,本研究经多因素 Logistic 回归分析结果显示,SFRP5 是患者预后不良的保护因素,表明 SFRP5 水平越高,患者预后不良风险越低。SFRP5 的保护作用机制主要有两种,一种是其通过抑制心肌成纤维细胞活化来抑制成纤维细胞中 α-平滑肌肌动蛋白及胶原蛋白的表达,进而减轻心肌梗死后心肌纤维化^[23]。另一种是 SFRP5 可抑制 Wnt 信号通路,而 Wnt 信号通路可通过抑制基质金属蛋白酶及调节蛋白激酶的表达进而促进心肌炎症和纤维化,该信号通路还可促进 IL-6 的分泌,加速心力衰竭,SFRP5 通过抑制上述过程而发挥心肌保护作用^[24-25]。本研究推测,预后不良组患者心肌损伤更严重,血清 SFRP5 为发挥保护作用而出现消耗性水平下降。

此外,本研究还发现,MCP-1、SFRP5 预测 ASTEMI 患者预后不良的 AUC 分别为 0.804、0.821,二者联合检测的 AUC 高于单项检测,说明二者联合检测有助于患者预后不良的早期评估,或许可

指导临床制订有效的干预措施以改善患者预后。

综上所述,血清 MCP-1、SFRP5 均可较好地反映 ASTEMI 患者心功能损伤程度,且二者是患者预后不良的预测因子,二者联合检测可能有助于 ASTEMI 患者的治疗及预后评估。

参考文献

- [1] 彭焦武. 血清 sdLDL-C 水平对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者近期预后的影响[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(16): 2034-2037.
- [2] 王翎羽, 马国娣, 林平, 等. 急性冠脉综合征患者 PCI 术后心脏不良事件发生情况[J]. 中华现代护理杂志, 2016, 22(30): 4311-4315.
- [3] 苏威, 张鸣宇, 周滔. 胱抑素 C 在老年 ST 段抬高型急性心肌梗死患者中的预后价值[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(16): 3363-3367.
- [4] 赵殿臣, 宫丽鸿. 稳斑汤联合体外反搏对冠心病 PCI 术后病人血清 VCAM-1 和 MCP-1 的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(9): 1345-1348.
- [5] 魏华, 倪企春, 陈静, 等. 血清脂联素和分泌型卷曲蛋白 5 水平与冠状动脉支架植入术后再狭窄的相关性分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(8): 818-821.
- [6] 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.
- [7] 杨震, 胡军, 左丽, 等. 静脉溶栓时机对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者溶栓效果及主要不良心脏事件发生率的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(7): 1351-1354.
- [8] 杨叶, 秦国良, 华飞, 等. 院外急救与院内救治无缝衔接模式下的急性 ST 段抬高型心肌梗死行急诊介入治疗患者的预后价值[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2020, 15(7): 800-802.
- [9] 武金娥, 高凡, 吕军, 等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者外周血白细胞、血小板和血红蛋白含量与预后的关系[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(5): 620-622.
- [10] 邵海锐, 王昭军, 时小凤, 等. 急性心肌梗死患者非梗死相关血管 PCI 的时机对预后的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(2): 147-153.
- [11] 刘雅婷, 谷新顺, 张芳, 等. 前壁急性 ST 段抬高型心肌梗死患者直接经皮冠状动脉介入术后主要不良心血管事件发生的影响因素[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(5): 505-508.
- [12] 梁峰, 胡大一, 方全, 等. ST 段抬高型心肌梗死患者相关风险评估与治疗[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(2): 240-249.
- [13] MITSUDA T, UEMURA Y, ISHII H, et al. Prognostic impact of lipoprotein(a) levels during lipid management with statins after ST-elevation acute myocardial infarction[J]. Coron Artery Dis, 2019, 30(8): 600-607.
- [14] 刘松年, 荆凌华, 伍星. 微小 RNA-150 对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后 6 月内主要不良心血管事件的预测价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(6): 527-532.
- [15] ZHU H, LIN X, ZHENG P, et al. Inflammatory cytokine levels in patients with periodontitis and/or coronary heart disease[J]. Int J Clin Exp Pathol, 2015, 8(2): 2214-2220.
- [16] 郭福佳, 周香, 袁正强. 单核细胞趋化蛋白-1 与早发冠心病及其传统危险因素关系的研究进展[J]. 岭南心血管病杂志, 2020, 26(3): 352-355.
- [17] BUNIN V A, KARPASOVA E A, KOZHEVNIKOVA E O, et al. Prospects of buccal epithelium application for noninvasive diagnosis of coronary heart disease in people of different age[J]. Adv Gerontol, 2018, 31(6): 943-947.
- [18] 刘丹, 徐敏, 李杰, 等. 血清 MCP-1 和 CRP 水平与老年冠心病的相关性研究[J]. 重庆医学, 2018, 47(11): 1492-1494.
- [19] ZHU Y, HU C, DU Y, et al. Significant association between admission serum monocyte chemoattractant protein-1 and early changes in myocardial function in patients with first ST-segment elevation myocardial infarction after primary percutaneous coronary intervention[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2019, 19(1): 107-114.
- [20] 杨雪, 智永超, 孙卓, 等. 冠心病患者血清中 SFRP5 水平及临床意义[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2018, 10(7): 870-872.
- [21] ZHAO A, JIANG F, YANG G, et al. Sfrp5 interacts with Slurp1 to regulate the accumulation of triglycerides in hepatocyte steatosis model [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2019, 512(2): 256-262.
- [22] DU Y, ZHAO Y, ZHU Y, et al. High serum secreted frizzled-related protein 5 Levels associates with early improvement of cardiac function following ST-segment elevation myocardial infarction treated by primary percutaneous coronary intervention[J]. J Atheroscler Thromb, 2019, 26(10): 868-878.
- [23] 金屏, 郭红, 徐臣年, 等. 老年 2 型糖尿病患者血清分泌型卷曲相关蛋白 5 与冠状动脉病变严重程度相关性研究[J]. 国际老年医学杂志, 2018, 39(4): 153-156.
- [24] TONG S, JI Q, DU Y, et al. Sfrp5/Wnt pathway: a protective regulatory system in atherosclerotic cardiovascular disease[J]. J Interferon Cytokine Res, 2019, 39(8): 472-482.
- [25] WANG D, ZHANG Y, SHEN C. Research update on the association between SFRP5, an anti-inflammatory adipokine, with obesity, type 2 diabetes mellitus and coronary heart disease[J]. J Cell Mol Med, 2020, 24(5): 2730-2735.

(收稿日期: 2021-01-08 修回日期: 2021-05-17)