

· 论 著 ·

血清 sOSCAR 对急性非 ST 段抬高型急性心肌梗死患者 PCI 术后心血管不良事件的预测价值*

马文超¹, 王 琨², 王小龙¹, 谢地成¹, 刘 磊¹, 孙 胜¹, 苏方成^{1△}

潍坊市人民医院: 1. 急诊内科; 2. 呼吸与危重症医学科, 山东潍坊 261000

摘要:目的 探讨血清可溶性破骨细胞相关受体(sOSCAR)对急性非 ST 段抬高型急性心肌梗死(NSTEMI)患者经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后心血管不良事件的预测价值。方法 选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月潍坊市人民医院收治的接受 PCI 术的 124 例 NSTEMI 患者为 NSTEMI 组, 根据术后是否发生主要不良心血管事件分为预后不良组($n=31$)和预后良好组($n=93$), 另选取同期 100 体检健康的志愿者为对照组。构建多因素 Logistic 回归模型分析影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的因素, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 sOSCAR 水平对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的预测价值。结果 与对照组比较, NSTEMI 组血清血管生成素-2(Ang-2)水平升高, sOSCAR 水平降低($P<0.05$)。随访 1 年, 124 例 NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良发生率为 25.00%(31/124)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 年龄增加和 Ang-2 升高为 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的独立危险因素($P<0.05$), 左心室射血分数升高和 sOSCAR 升高为独立保护因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示, 血清 Ang-2、sOSCAR 水平联合预测 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的曲线下面积为 0.865, 大于血清 Ang-2、sOSCAR 水平单独预测的 0.791、0.786($P<0.05$)。结论 NSTEMI 患者血清 sOSCAR 水平与患者 PCI 术后预后不良密切相关, 血清 sOSCAR 联合 Ang-2 对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良有较高的预测价值。

关键词:急性非 ST 段抬高型心肌梗死; 血管生成素-2; 可溶性破骨细胞相关受体; 经皮冠状动脉介入治疗; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.17.012

中图法分类号:R446.1;R543.3

文章编号:1673-4130(2024)17-2108-05

文献标志码:A

Predictive value of serum sOSCAR for cardiovascular adverse events after PCI in patients with acute non-ST segment elevation acute myocardial infarction*

MA Wenchao¹, WANG Kun², WANG Xiaolong¹, XIE Decheng¹, LIU Lei¹,
SUN Sheng¹, SU Fangcheng^{1△}1. Department of Emergency; 2. Department of Respiratory and Critical Care Medicine,
Weifang People's Hospital, Weifang, Shandong 261000, China

Abstract: Objective To explore the predictive value of serum soluble osteoclast-associated receptor (sOSCAR) for cardiovascular adverse events after percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute non-ST segment elevation acute myocardial infarction (NSTEMI). **Methods** From January 2020 to January 2022, 124 NSTEMI patients admitted to Weifang People's Hospital who underwent PCI were selected as the NSTEMI group, and another 100 healthy volunteers in the same period were selected as the control group. The NSTEMI patients were classified into 31 cases of poor prognosis and 93 cases of good prognosis group according to whether major adverse cardiovascular events occurred 1 year after PCI. Multivariate Logistic regression model was constructed to analyze the factors affecting the prognosis of NSTEMI patients after PCI, and receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of sOSCAR level on the prognosis of NSTEMI patients after PCI. **Results** Compared with the control group, serum angiotensin-2 (Ang-2) levels were increased and sOSCAR levels were decreased in the NSTEMI group ($P<0.05$). At 1-year follow-up, the incidence of poor prognosis after PCI in 124 NSTEMI patients was 25.00% (31/124). Multivariate Logistic regression analysis showed that increasing age and Ang-2 were independent risk factors affecting the prognosis after PCI in patients with NSTEMI ($P<0.05$), and elevated left ventricular ejection

* 基金项目: 山东省医药卫生科技发展计划(2019WS21); 潍坊市科研项目(WFWSJK-2023-332)。

作者简介: 马文超, 男, 主治医师, 主要从事心血管病方向研究。△ 通信作者, E-mail: sfc0536@sina.com。

fraction and elevated sOSCAR were independent protective factors ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of serum Ang-2 and sOSCAR levels combined to predict the prognosis after PCI in NSTEMI patients was 0.865, which was greater than that of serum Ang-2 and sOSCAR levels alone, which were 0.791 and 0.786 ($P < 0.05$). **Conclusion** Serum sOSCAR level is decreased in patients with NSTEMI and is closely related to the poor prognosis of patients after PCI. Serum sOSCAR combined with Ang-2 has a high predictive value for the poor prognosis of NSTEMI patients after PCI.

Key words: acute non-ST segment elevation myocardial infarction; angiotensin-2; soluble osteoclast-related receptor; percutaneous coronary intervention; prognosis

冠心病是我国城乡居民发病和死亡的重要原因之一,据《中国卫生健康统计年鉴 2021》报告,2020 年我国冠心病患者 1 139 万例,农村与城市居民冠心病死亡率分别为 135.88/10 万、126.91/10 万^[1-2]。近年来急性非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)成为急性心肌梗死(AMI)发病的主要原因,虽然经皮冠状动脉介入治疗(PCI)能有效改善缺血心肌血流灌注,但仍有部分患者在 PCI 术疏通狭窄或闭塞冠状动脉管腔后发生主要不良心血管事件,导致死亡风险增加^[3-4]。因此,及时预测 NSTEMI 患者 PCI 术后预后非常重要。研究表明,动脉粥样硬化(AS)在 NSTEMI 发生发展过程中扮演重要角色^[5]。血管生成素(Ang)-2 是一种血管生长因子,能通过新生血管形成和炎症参与 AS 进程,其在急性冠状动脉综合征患者中表达水平升高,可辅助评估患者预后^[6-7]。破骨细胞相关受体(OSCAR)是一种共刺激受体,能通过炎症参与 AS 进程,可溶性 OSCAR(sOSCAR)是其血液表达形式^[8]。有研究报道,sOSCAR 降低与急性冠脉综合征有关^[9-10]。目前,NSTEMI 患者血清 sOSCAR 与 PCI 术后预后的关系尚不清楚,本研究将探讨血清 sOSCAR 对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月潍坊市人民医院收治的 124 例 NSTEMI 患者作为 NSTEMI 组,女 49 例,男 75 例;年龄 33~81 岁,平均(60.95±9.00)岁;罪犯血管:左前降支 63 例,左回旋支 21 例,右冠状动脉 40 例;PCI 术类型:冠脉支架植入术 79 例,球囊扩张成形术 26 例。另选取同期该院 100 体检健康的志愿者为对照组,女 38 例,男 62 例;年龄 27~75 岁,平均(60.24±8.24)岁。两组性别、年龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有受试者家属自愿签署知情同意书。本研究经医院伦理委员会批准。NSTEMI 组纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)符合《急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019)》^[5]中 NSTEMI 的诊断标准;(3)接受 PCI 术治疗。排除标准:(1)近期感染、传染疾病;(2)炎症性疾病、骨关节病、严重肝肾功能障碍;(3)恶性肿瘤;(4)自身免疫性疾病;(5)病变血管未能成功再通;(6)院内死亡、病历资料不全、不能接受随访;(7)先天性

心脏病或合并瓣膜性心脏病等其他心脏病;(8)血液系统疾病。

1.2 方法

1.2.1 血清 Ang-2、sOSCAR 水平检测 分别采集 NSTEMI 组 PCI 术前和对照组体检时空腹静脉血 4 mL,放入离心机中,以 10 cm 为离心半径,3 000 r/min 离心 15 min,保留血清使用上海康朗生物科技有限公司提供的酶联免疫吸附试验试剂盒(kl-E008HU、kl-E1579HU)检测血清 Ang-2、sOSCAR 水平。

1.2.2 资料收集 收集 NSTEMI 患者性别、年龄、吸烟史、基础疾病、罪犯血管、PCI 术类型、PCI 参数、血脂四项、左心室射血分数(LVEF)、血尿酸、血红蛋白、血小板计数、白细胞计数和心肌酶等资料。

1.3 随访和分组 NSTEMI 患者 PCI 术后通过互联网、电话、门诊等方式进行为期 1 年的随访,根据是否发生主要不良心血管事件^[10]分为预后不良组和预后良好组。

1.4 统计学处理 采用 SPSS28.0 统计学软件进行数据处理。计数资料以例数或百分率表示,采用 χ^2 检验;计量资料呈正态分布时以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,呈偏态分布时以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用 Mann-Whitney U 检验;构建多因素 Logistic 回归模型分析影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Ang-2、sOSCAR 水平对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血清 Ang-2、sOSCAR 水平比较 与对照组比较,NSTEMI 组血清 Ang-2 水平升高($P < 0.05$),sOSCAR 水平降低($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 单因素分析影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的因素 随访 1 年,124 例 NSTEMI 患者 PCI 术后有 31 例发生主要不良心血管事件,预后不良发生率为 25.00%(31/124),恶性心律失常、心源性休克、心力衰竭、血运重建、心绞痛、再发心肌梗死分别有 5、3、4、6、5 和 8 例。单因素分析显示,与预后良好组比较,预后不良组年龄更大,LVEF、血红蛋白、sOSCAR 水平更低,Ang-2 水平更高,差异有统计学意义($P < 0.05$),而两组性别、吸烟史、基础疾病、罪犯血管等比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 多因素 Logistic 回归分析影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的因素 以预后(不良=1,良好=0)为因变量,以单因素分析差异有统计学意义的项目为自变量(均原值录入),建立影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的多因素 Logistic 回归模型,结果显示,年龄增加和 Ang-2 升高为影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的独立危险因素($P < 0.05$),LVEF 升高和

sOSCAR 升高为独立保护因素($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 血清 Ang-2、sOSCAR 水平对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的预测价值 ROC 曲线分析结果显示,血清 Ang-2、sOSCAR 水平联合预测 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的曲线下面积(AUC)为 0.865,大于血清 Ang-2、sOSCAR 水平单独预测的 0.791、0.786 ($Z = 2.330, 2.470, P = 0.020, 0.014$)。见表 4。

表 1 两组血清 Ang-2、sOSCAR 水平比较 [$M(P_{25}, P_{75})$, pg/mL]

组别	n	Ang-2	sOSCAR
NSTEMI 组	124	1 590.47(1 014.62, 2 215.14)	258.11(192.40, 313.19)
对照组	100	1 055.48(517.15, 1 272.07)	402.31(291.39, 488.81)
U		-5.853	-6.489
P		<0.001	<0.001

表 2 单因素分析影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的因素

项目	预后不良组(n=31)	预后良好组(n=93)	$\chi^2/t/U$	P
性别[n(%)]			0.281	0.596
男	20(64.52)	55(59.14)		
女	11(35.48)	38(40.86)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	65.13 ± 8.69	59.56 ± 8.71	3.086	0.003
吸烟史[n(%)]	15(48.39)	38(40.86)	0.538	0.463
基础疾病[n(%)]				
高血压	19(61.29)	44(47.31)	1.818	0.178
糖尿病	7(22.58)	13(13.98)	1.272	0.259
高脂血症	12(38.71)	26(27.96)	1.265	0.261
罪犯血管[n(%)]			0.281	0.869
左前降支	16(51.61)	47(50.54)		
左回旋支	6(19.35)	15(16.13)		
右冠状动脉	9(29.03)	31(33.33)		
PCI 术类型[n(%)]			0.213	0.899
冠脉支架植入术	20(64.52)	59(63.44)		
球囊扩张成形术	7(22.58)	19(20.43)		
斑块旋切取栓术	4(12.90)	15(16.13)		
PCI 参数				
支架数量 [$M(P_{25}, P_{75})$, 个]	2.00(1.00, 2.00)	2.00(1.00, 2.00)	-0.715	0.474
支架长度($\bar{x} \pm s$, mm)	25.20 ± 8.74	22.32 ± 9.10	1.540	0.126
支架直径($\bar{x} \pm s$, mm)	2.56 ± 0.84	2.70 ± 0.69	-0.889	0.376
LVEF($\bar{x} \pm s$, %)	52.35 ± 10.73	58.25 ± 6.23	-2.905	0.006
总胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.56 ± 0.25	4.50 ± 0.41	0.852	0.397
甘油三酯($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.64 ± 0.26	1.64 ± 0.23	0.029	0.977
高密度脂蛋白胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.11 ± 0.28	1.15 ± 0.17	-0.770	0.446
低密度脂蛋白胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3.22 ± 0.19	3.14 ± 0.30	1.736	0.086
血红蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	131.18 ± 12.49	139.45 ± 22.73	-2.543	0.013
尿酸($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	348.19 ± 136.86	329.32 ± 108.72	0.782	0.436
血小板计数($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)	175.56 ± 17.99	176.43 ± 19.09	-0.223	0.824
白细胞计数($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)	9.29 ± 3.14	8.15 ± 3.64	1.560	0.121
血肌酐($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	78.81 ± 21.62	71.93 ± 18.18	1.663	0.099
Ang-2 [$M(P_{25}, P_{75})$, pg/mL]	2 748.49(1 616.33, 3 345.88)	1 371.49(770.55, 1 930.58)	-4.844	<0.001
sOSCAR [$M(P_{25}, P_{75})$, pg/mL]	189.89(157.91, 236.54)	279.04(217.24, 348.18)	-4.764	<0.001

表 3 多因素 Logistic 回归分析影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的因素

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	0.119	0.041	8.586	0.003	1.127	1.040~1.221
LVEF	-0.092	0.045	4.174	0.041	0.912	0.835~0.996
血红蛋白	-0.064	0.039	2.707	0.100	0.938	0.869~1.012
Ang-2	0.001	0.000	12.214	<0.001	1.001	1.001~1.002
sOSCAR	-0.019	0.005	12.683	<0.001	0.981	0.971~0.991

表 4 血清 Ang-2、sOSCAR 水平对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的预测价值

指标	AUC	95%CI	cut-off 值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
Ang-2	0.791	0.709~0.859	1 865.25 pg/mL	70.97	74.19	0.452
sOSCAR	0.786	0.704~0.855	236.54 pg/mL	77.42	69.89	0.473
二项联合	0.865	0.792~0.920	—	70.97	90.32	0.613

注：—表示此项无数据。

3 讨 论

AMI 是冠状动脉内 AS 斑块不稳定破裂或糜烂形成血栓造成管腔部分或完全闭塞,导致心肌缺血缺氧和坏死而引起的危及生命的急性病症,近年来随着急诊 PCI 术的广泛开展和相关技术的改进,极大地降低了 AMI 患者残疾率并改善了预后,但受多种因素影响仍然有部分患者在 PCI 术后出现主要不良心血管事件,影响术后心脏康复导致预后下降^[5-6]。尽管 NSTEMI 相比急性 ST 段抬高型心肌梗死血栓负荷更小,常为非完全闭塞或完全闭塞后有侧支循环保护,但其血管狭窄更多和病变类型更复杂,二者长期预后并无明显差异^[11-12]。本研究中,NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良发生率为 25.00%,这与祖丽护玛·色依提等^[13]报道的结果相近。

AS 斑块破裂或糜烂是 NSTEMI 的主要病理生理基础^[2]。炎症反应和病理性血管生成在其中发挥重要作用,其中炎症反应能通过血管内皮损伤、诱导血管平滑肌细胞增殖迁移等作用促进 AS 斑块形成,并能破坏纤维帽引起斑块破裂或糜烂^[14];病理性血管生成破坏血管内皮稳定性促进 AS 斑块形成,并通过诱导炎症细胞聚集或增加血管脆性引起斑块破裂或糜烂^[15]。Ang-2 是主要由血管内皮细胞分泌的一种血管生长因子。炎症反应在损伤血管内皮细胞后能释放 Ang-2,通过结合酪氨酸蛋白激酶受体 2 阻断 Ang-1 血管稳定作用,引起炎症细胞因子释放,并协同血管内皮生长因子促进病理性血管生成,因此 Ang-2 被认为是反映炎症反应和新生血管形成的关键因子^[16]。临床研究指出,血清 Ang-2 水平升高能通过炎症反应、血管内皮损伤、血管平滑肌细胞增殖迁移和新生血管形成促进 AS 发生发展,引起 PCI 术后冠状动脉微血管功能障碍,影响术后心脏功能康复,增加预后不良风险^[17-18]。此外,Ang-2 介导的炎症反应还会加剧 PCI 术后心肌炎症反应,引起心脏重

塑,导致预后不良风险增加^[19]。本研究结果显示,NSTEMI 患者血清 Ang-2 水平升高,是影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的独立危险因素,与上述研究结论一致。

OSCAR 是破骨细胞、树突状细胞、粒细胞、单核细胞表达的一种免疫球蛋白受体,不仅能特异性结合 Fc 受体 γ (FcR γ)激活钙信号和磷脂酶 C γ 以诱导破骨细胞形成,还能通过 FcR γ 引起细胞内钙离子释放,以促进促炎因子表达,从而促进炎症反应发生发展^[20]。GOETTSCHE 等^[21]研究发现,OSCAR 在血管内皮中也有表达,并且其表达受到致 AS 关键因子——氧化型低密度脂蛋白的调控,该研究发现 OSCAR 在高脂肪饮食的载脂蛋白 E 敲除小鼠主动脉中高表达,推测 OSCAR 可能与血管炎症和 AS 形成有关。SINNINGEN 等^[8]进一步研究发现,阻断氧化型低密度脂蛋白或抑制核因子- κ B 通路能阻断 AS 小鼠模型的 AS 斑块中 OSCAR 的表达,这进一步提示 OSCAR 参与血管炎症和 AS 形成。sOSCAR 是 OSCAR 脱落至循环中的一种可溶性形式,能与膜性 OSCAR 竞争性结合 FcR γ 抑制 OSCAR/FcR γ 通路介导的炎症反应^[22]。有研究指出,sOSCAR 水平降低与高血压患者颈动脉斑块形成有关^[23],并且 sOSCAR 降低会增加急性冠脉综合征发生风险^[9]。由此推测,sOSCAR 可能影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后。本研究结果显示,NSTEMI 患者血清 sOSCAR 水平降低,sOSCAR 升高是影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的独立保护因素。血清 sOSCAR 水平升高能抑制 OSCAR/FcR γ 通路,阻断 OSCAR/FcR γ 通路介导的炎症反应以抑制 AS 发生发展,减少 PCI 术后冠状动脉微血管功能障碍而降低预后不良风险。

本研究结果还显示,年龄和 LVEF 能独立影响 NSTEMI 患者 PCI 术后预后,年龄越大的患者伴有多种基础疾病,且心功能和身体状况更差,因此 PCI 术

后预后不良风险更高;LVEF 越高提示患者心功能更好,PCI 术后预后不良发生风险更低。本研究通过绘制 ROC 曲线发现,血清 Ang-2、sOSCAR 水平联合预测 NSTEMI 患者 PCI 术后预后的 AUC 为 0.865,大于血清 Ang-2、sOSCAR 水平单独预测,灵敏度和特异度分别为 70.97%、90.32%。这说明血清 Ang-2、sOSCAR 水平有助于 NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良的预测,而且二者联合检测能提升预测价值。但还需多中心、大样本研究进一步验证本研究结果。

综上所述,NSTEMI 患者血清 sOSCAR 水平降低,与 NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良密切相关,血清 sOSCAR 联合 Ang-2 对 NSTEMI 患者 PCI 术后预后不良的预测价值较高。

参考文献

- [1] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2022 概要[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(6): 583-612.
- [2] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 非 ST 段抬高型急性冠状动脉综合征基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20(1): 6-13.
- [3] 中国康复医学会心脏介入治疗与康复专业委员会, 世界中医药学会联合会心脏康复专业委员会, 世界中医药学会联合会介入心脏病学专业委员会. 经皮冠状动脉介入术后中西医结合心脏康复专家共识[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(11): 1517-1528.
- [4] 霍勇, 刘峰, 向定成. 急性冠状动脉综合征患者院外长期随访管理共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2023, 31(8): 561-569.
- [5] 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019)[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(4): 421-428.
- [6] NICOLINI G, FORINI F, KUSMIC C, et al. Angiotensin 2 signal complexity in cardiovascular disease and cancer[J]. Life Sci, 2019, 12(239): 117080.
- [7] 蒋玲, 邱实, 陈丽梅, 等. 血清 Ang-2、cTnI 和 NT-proBNP 联合检测在急性冠状动脉综合征诊断及预后评估中的价值[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(6): 749-754.
- [8] SINNINGEN K, RAUNER M, GOETTSCHE C, et al. Monocytic expression of osteoclast-associated receptor (OSCAR) is induced in atherosclerotic mice and regulated by oxidized low-density lipoprotein in vitro[J]. Biochem Biophys Res Commun, 2013, 437(2): 314-318.
- [9] ZHANG Q, QIAO W, ZHOU L, et al. Correlations of soluble osteoclast-associated receptor (sOSCAR) with acute coronary syndrome[J]. Ann Transl Med, 2018, 6(20): 408.
- [10] 叶佳伦, 陈洁琼, 王小山, 等. 急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者血清 S100A4、S100A12 与 PCI 术后预后的关系[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(14): 2645-2649.
- [11] 薛增明, 李雅超, 赵志刚, 等. 非 ST 段抬高型急性冠状动脉综合征患者罪犯病变的腔内影像学表现、介入治疗和预后[J]. 中国心血管杂志, 2023, 28(1): 34-40.
- [12] 陈卫省, 顾颖, 肖雨尘, 等. 2007—2018 年住院 ST 段抬高型心肌梗死和非 ST 段抬高型心肌梗死患者比例及院内死亡率变化趋势[J]. 第二军医大学学报, 2020, 41(10): 1053-1061.
- [13] 祖丽护玛·色依提, 努尔艾合麦提·加马力, 高晓明, 等. GRACE 评分及 PARIS 评分对非 ST 段抬高型心肌梗死患者远期主要心血管不良事件的预测价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2022, 36(10): 989-992.
- [14] 中华心血管病杂志(网络版)编辑委员会. 动脉粥样硬化斑块的筛查与临床管理专家共识[J/CD]. 中华心血管病杂志(网络版), 2022, 5(1): 1-13.
- [15] 王艳蕾, 颜旭, 刘春华, 等. 动脉粥样硬化斑块内血管新生的研究进展[J]. 中国动脉硬化杂志, 2021, 29(8): 732-736.
- [16] NGUYEN S D, KORHONEN E A, LOREY M B, et al. Lysophosphatidylcholine in phospholipase A2-modified LDL triggers secretion of angiotensin 2[J]. Atherosclerosis, 2021, 6(327): 87-99.
- [17] LEE S J, LEE C K, KANG S, et al. Angiotensin-2 exacerbates cardiac hypoxia and inflammation after myocardial infarction[J]. J Clin Invest, 2018, 128(11): 5018-5033.
- [18] 刘子龙, 吴铮, 孙礼玲, 等. 血清血管生成素 2、肾胺酶水平与急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后 3 年预后的关系研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(7): 12-17.
- [19] JIAN W, GUAN J H, ZHENG W B, et al. Association between serum angiotensin-2 concentrations and periprocedural myocardial injury in patients undergoing elective percutaneous coronary intervention[J]. Aging (Albany NY), 2020, 12(6): 5140-5151.
- [20] 许娟, 陈丽. 破骨细胞相关受体研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014(4): 457-460.
- [21] GOETTSCHE C, RAUNER M, SINNINGEN K, et al. The osteoclast-associated receptor (OSCAR) is a novel receptor regulated by oxidized low-density lipoprotein in human endothelial cells[J]. Endocrinology, 2011, 152(12): 4915-4926.
- [22] HERMAN S, MÜLLER R B, KRÖNKE G, et al. Induction of osteoclast-associated receptor, a key osteoclast costimulation molecule, in rheumatoid arthritis[J]. Arthritis Rheum, 2008, 58(10): 3041-3050.
- [23] 王荣, 张清. 可溶性破骨细胞相关受体对高血压患者合并颈动脉斑块的预测价值[J]. 中国心血管病研究, 2020, 18(1): 93-96.