

文章编号 1006-8147(2022)04-0398-05

论著

血清纤维蛋白原水平与老年急性心肌梗死患者肾功能不全的相关性

武双方,袁如玉

(天津医科大学第二医院心脏科,天津市心血管病离子与分子机能重点实验室,天津心脏病学研究所,天津300211)

摘要 目的:探讨血清纤维蛋白原(FIB)水平与老年急性心肌梗死(AMI)患者肾功能不全的关系。方法:选取2017年1月—2019年12月确诊的老年AMI患者456例。根据估算的肾小球滤过率(eGFR)分为肾功能正常组(373例)和肾功能不全组(83例)。记录患者的一般临床资料和血生化指标,采用Spearman相关分析血清纤维蛋白原FIB水平与eGFR的相关性,采用二元Logistic回归分析血清FIB水平是否为影响老年AMI患者肾功能不全的独立影响因素。结果:肾功能不全组糖尿病、ST段抬高型、Killip I、II、III、IV级、心力衰竭、心律失常患者所占的比例及年龄、住院天数、尿素、尿酸、肌酐、高敏C反应蛋白、FIB、空腹血糖、白细胞、脑钠肽较肾功能不全组明显增加($\chi^2=10.452、10.070、27.455、4.334、5.724、18.190、35.719、17.264$, $t=-8.386、-3.051、-7.602、-8.771、-7.789、-3.316、-4.031、-1.743、-2.442、-6.065$, 均 $P<0.05$),白蛋白、白球比、低密度脂蛋白-胆固醇、总胆固醇、血红蛋白、红细胞明显降低($t=4.082、4.169、2.726、2.707、4.541、5.021$, 均 $P<0.05$)。Spearman相关分析表明,FIB($r=0.247$)与肾功能不全呈正相关($P<0.05$)。二元Logistic回归分析表明血清FIB水平($OR=1.986, 95\%CI:1.071\sim3.680$)是老年AMI患者肾功能不全的独立影响因素($P<0.05$)。结论:血清FIB水平与老年AMI患者肾功能不全呈正相关,是老年AMI患者肾功能不全的独立影响因素。

关键词 纤维蛋白原;急性心肌梗死;老年患者;肾功能不全;造影剂

中图分类号 R54

文献标志码 A

Relationship between fibrinogen and renal insufficiency in elderly patients with acute myocardial infarction

WU Shuang-fang, YUAN Ru-yu

(Department of Cardiology, The Second Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin Key Laboratory of Ionic-Molecular Function of Cardiovascular Disease, Tianjin Institute of Cardiology, Tianjin 300211, China)

Abstract Objective: To observe the relationship between fibrinogen (FIB) and renal insufficiency in elderly patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods:** A total of 456 elderly patients with AMI from January 2017 to December 2019 were selected. Patients were divided into normal renal function group (373 cases) and renal insufficiency group (83 cases) by estimated glomerular filtration rate (eGFR). Patients' general clinical data and blood biochemical indicators were recorded, Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between FIB level and eGFR, and binary Logistic regression was used to analyze whether FIB was an independent factor affecting renal insufficiency in elderly patients with AMI. **Results:** In the renal insufficiency group, the proportion of patients with diabetes, ST-elevation type, Killip I, II, III, IV grade, heart failure, and arrhythmia, age, number of days in hospital, urea, uric acid, creatinine, high-sensitivity C-reactive protein, fibrinogen, fasting blood glucose, white blood cells, brain natriuretic peptide were significantly increased compared with the renal insufficiency group ($\chi^2=10.452, 10.070, 27.455, 4.334, 5.724, 18.190, 35.719, 17.264$, $t=-8.386, -3.051, -7.602, -8.771, -7.789, -3.316, -4.031, -1.743, -2.442, -6.065$, all $P<0.05$), and Albumin, white sphere ratio, low-density lipoprotein, total cholesterol, hemoglobin, red blood cells were significantly decreased ($t=4.082, 4.169, 2.726, 2.707, 4.541, 5.021$, all $P<0.05$). Spearman correlation analysis showed that FIB ($r=0.247$) was positively correlated with renal insufficiency ($P<0.05$). Binary Logistic regression analysis showed that FIB ($OR=1.986, 95\%CI:1.071\sim3.680$) was an independent influencing factor of renal insufficiency in elderly patients with AMI ($P<0.05$). **Conclusion:** Serum FIB is positively correlated with renal insufficiency in elderly patients with AMI. Serum FIB is an independent influencing factor of renal insufficiency in elderly patients with AMI.

Key words fibrinogen; acute myocardial infarction; elderly patients; renal insufficiency; contrast agent

基金项目 国家自然科学基金(81420108003);天津市自然科学基金(18JCNJC82600)

作者简介 武双方(1994-),女,硕士在读,研究方向:急性心肌梗死;通信作者:袁如玉, E-mail: yuanruyu2014@126.com。

急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)属于急性冠脉综合征的一种,尽管在过去十年中预后有了显著改善,但 AMI 在世界范围内仍具有高发病率和死亡率,是老年患者住院的常见原因^[1]。衰老是冠心病无法控制的危险因素。随着年龄的增加保护性雌激素减少,代谢减退,高血压、糖尿病等慢性病的出现,导致老年患者 AMI 的发生率较高^[2-3]。研究表明 AMI 患者中 16%~33% 合并肾功能不全。与肾功能正常者相比,合并肾功能不全的患者出现全因死亡、再发梗死及靶病变血管重建等不良事件的发生率更高,因此早期识别老年 AMI 患者合并肾功能不全具有重要意义^[4]。据报道,造影剂肾病(contrast-induced nephropathy, CIN)的发生率为 0~24%。AMI 患者行冠状动脉介入治疗时所用的造影剂会造成急性肾损伤,加速已存在的肾功能不全的进展,增加 AMI 患者短期和长期死亡率^[5]。因此早期识别老年 AMI 患者是否合并肾功能不全,对于预防 CIN 和避免肾功能不全的恶化具有重要意义。研究表明,纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)是新的心血管危险因素, FIB 的升高可以作为冠心病患者病情的预测因子^[6-7]。而且在慢性肾功能不全患者中发现 FIB 水平升高^[8]。本研究通过探讨老年 AMI 患者肾功能不全与血清 FIB 水平的相关性,进一步探讨血清 FIB 水平是否是老年 AMI 患者肾功能不全的独立影响因素。

1 对象与方法

1.1 研究对象与分组 选取 2017 年 1 月—2019 年 12 月天津医科大学第二医院确诊的老年(≥ 60 岁)急性 AMI 患者 456 例。按中国人改良的 MDRD 公式估算的肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)将患者分为两组, eGFR ≥ 60 mL/(min \cdot 1.73 m²) 定义为肾功能正常组,共收集患者 373 例; eGFR < 60 mL/(min \cdot 1.73 m²) 定义为肾功能不全组,共收集患者 83 例^[9]。其中肾功能正常组平均年龄(72.16 \pm 8.87)岁,男 236 例、女 137 例;肾功能不全组平均年龄(80.7 \pm 8.27)岁,男 31 例、女 52 例。

AMI 诊断标准:(1)心肌坏死的血清生物标志物心脏特异性肌钙蛋白 T 或 I、肌酸激酶、肌酸激酶同工酶等升高。(2)缺血症状(持续性胸痛,大汗、胸闷等)。(3)心电图发生变化(ST 段抬高或压低,病理性 Q 波或新的心肌损伤的影像学证据)。以上(1)加上(2)或(3)按照指南要求可诊断为 AMI^[10]。

排除标准:(1)恶性肿瘤。(2)严重肝功能损伤。(3)遗传性 FIB 或纤维蛋白减少综合征。(4)类风湿、免疫系统疾病。(5)全身感染性疾病。(6)重度营养

不良。(7)资料不全的病例。本研究经医学伦理委员会审批通过,获得所有患者的知情同意。

1.2 研究方法 按中国人改良的 MDRD 公式估算 eGFR;收集患者的基本资料包括性别、年龄、吸烟、饮酒史、高血压、收缩压、舒张压、糖尿病病史、AMI 的类型、心力衰竭、心律失常、住院天数、Killip 分级;患者入院时采集静脉血 5 mL,由生化室统一检测谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、尿素(UREA)、尿酸(UA)、肌酐(Cr)、白蛋白(ALB)、球蛋白(GLO)、白球比(A/G)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、FIB、空腹血糖(FBG)、血红蛋白(HGB)、白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、血小板计数(PLT)、肌酸激酶(CB)、肌酸激酶同工酶(CB-MK)、肌钙蛋白(Tron-I)、脑钠肽(BNP)等生化指标。

1.3 统计学处理 使用 SPSS 25.0 统计软件对本研究的所有数据进行分析,呈正态分布的计量资料采用两独立样本 *t* 检验进行分析,用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态性检验的数据,应用中位数,四分位间距表示,统计分析采用秩和检验;计数资料采用 χ^2 检验,以百分率表示。相关性分析采用 Spearman 分析法,采用二元 Logistic 回归分析影响老年 AMI 患者肾功能不全的独立影响因素, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组性别、吸烟、饮酒、高血压、收缩压、舒张压等基线资料无统计学差异;与肾功能正常组相比,肾功能不全组患者中糖尿病、ST 段抬高型、Killip 分级、心力衰竭、心律失常患者所占的比例明显增加,肾功能不全患者的年龄、住院天数明显增加(均 $P < 0.05$),见表 1。

2.2 两组生化指标比较 两组 ALT、AST、HDL-C、TG、GLO、CB、CB-MK、Tron-I、PLT 无统计学差异(均 $P > 0.05$)。与肾功能正常组相比,肾功能不全组患者的 UREA、UA、Cr、hs-CRP、FIB、FBG、WBC、BNP 明显增加;与肾功能正常组相比,肾功能不全组患者的 ALB、A/G、LDL-C、TC、HGB、RBC 明显降低(均 $P < 0.05$),见表 2。

2.3 临床指标与肾功能不全的相关性 采用 Spearman 相关分析方法表明,年龄($r = 0.354$)、糖尿病($r = 0.152$)、UREA($r = 0.580$)、UA($r = 0.465$)、BNP($r = 0.452$)、hs-CRP($r = 0.227$)、FIB($r = 0.247$)、FBG($r = 0.096$)、WBC($r = 0.152$)与肾功能不全呈正相关($P < 0.05$);LDL-C($r = -0.127$)、TC($r = -0.127$)、ALB

($r=-0.205$)、A/G($r=-0.176$)、HGB($r=-0.240$)、RBC($r=-0.283$)与肾功能不全呈负相关($P<0.05$),见表3。

2.4 老年 AMI 患者肾功能不全的独立影响因素 采

用 Logistic 回归分析表明,年龄($OR=1.136, 95\%CI: 1.042\sim 1.238$)、UREA($OR=1.785, 95\%CI: 1.324\sim 2.406$)、FIB($OR=1.986, 95\%CI: 1.071\sim 3.680$)是老年 AMI 患者肾功能不全的独立影响因素($P<0.05$),见表4。

表 1 两组患者的一般资料比较[($\bar{x}\pm s$), $n(\%)$]

Tab 1 Comparison of general information of the two groups of patients [$\bar{x}\pm s, n(\%)$]

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	吸烟	饮酒
肾功能正常组	373	236/137	72.16 \pm 8.87	137(37.64)	68(18.63)
肾功能不全组	83	52/31	80.7 \pm 8.27	31(37.80)	8(9.76)
χ^2/t		0.020	-8.386	0.001	3.737
P		0.886	0.000	0.977	0.053
组别	例数	高血压	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)	糖尿病
肾功能正常组	373	252(68.66)	132.67 \pm 22.75	77.01 \pm 13.74	109(29.70)
肾功能不全组	83	58(69.88)	132.96 \pm 27.07	73.66 \pm 15.48	40(48.15)
χ^2/t		0.047	-0.103	1.943	10.452
P		0.829	0.918	0.053	0.001
组别	例数	ST 段抬高型	心力衰竭	心律失常	住院天数
肾功能正常组	373	199(54.22)	45(12.26)	96(26.16)	7.86 \pm 3.86
肾功能不全组	83	58(69.88)	33(39.76)	41(49.40)	10.19 \pm 6.71
χ^2/t		10.070	35.719	17.264	-3.051
P		0.002	0.000	0.000	0.003
组别	例数	Killip 分级			
		I	II	III	IV
肾功能正常组	373	230(61.66)	99(26.54)	29(7.77)	15(5.50)
肾功能不全组	83	25(30.12)	32(38.55)	13(15.60)	13(15.60)
χ^2		27.455	4.334	5.724	18.190
P		0.000	0.037	0.017	0.000

注:1 mmHg=0.133 kPa

表 2 两组患者的生化指标比较[($\bar{x}\pm s$), $M(P_{25}, P_{75})$]

Tab 2 Comparison of Biochemical indicators of the two groups of patients [($\bar{x}\pm s$), $M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	ALT(U/L)	AST(U/L)	UREA(mmol/L)	UA(μ mol/L)	Cr(μ mol/L)	ALB(g/L)
肾功能正常组	373	42.08 \pm 6.50	41.25 \pm 1.57	5.79 \pm 2.37	334.15 \pm 94.44	73.33 \pm 15.72	38.28 \pm 3.69
肾功能不全组	83	113.02 \pm 38.23	36.43 \pm 3.29	14.07 \pm 9.28	475.00 \pm 138.36	160.02 \pm 101.12	36.25 \pm 4.16
t		-1.829	-1.389	-7.602	-8.771	-7.789	4.082
P		0.071	0.195	0.000	0.000	0.000	0.000
组别	例数	GLO(g/L)	A/G	LDL-C(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)
肾功能正常组	373	24.15 \pm 4.34	1.64 \pm 0.35	2.85 \pm 0.90	1.04 \pm 0.26	4.48 \pm 1.10	1.66 \pm 1.12
肾功能不全组	83	25.00 \pm 4.13	1.48 \pm 0.30	2.55 \pm 0.89	1.05 \pm 0.31	4.12 \pm 1.09	1.39 \pm 1.07
t		-1.670	4.169	2.726	-0.473	2.707	1.955
P		0.107	0.000	0.007	0.674	0.007	0.051
组别	例数	hs-CRP(mg/L)	FIB(mg/L)	FBG(mmol/L)	HGB(g/L)	WBC($\times 10^9/L$)	RBC($\times 10^{12}/L$)
肾功能正常组	373	32.13 \pm 3.06	3.03 \pm 0.94	7.65 \pm 3.42	135.37 \pm 25.25	9.13 \pm 3.02	4.30 \pm 0.62
肾功能不全组	83	75.07 \pm 12.58	3.73 \pm 1.50	8.54 \pm 4.36	118.67 \pm 31.00	10.46 \pm 4.67	3.80 \pm 0.85
t		-3.316	-4.031	-1.743	4.541	-2.442	5.021
P		0.001	0.000	0.043	0.000	0.016	0.000

续表2 两组患者的生化指标比较[($\bar{x} \pm s$), $M(P_{25}, P_{75})$]Tab 2 Comparison of biochemical indicators of the two groups of patients[($\bar{x} \pm s$), $M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	PLT($\times 10^9/L$)	CB(U/L)	CB-MK(U/L)	Tron-I($\mu g/L$)	BNP(ng/L)
肾功能正常组	373	211.33 \pm 65.95	135.00(81.83, 416.38)	20.00(11.98, 49.93)	1.52(0.23, 7.41)	1 310.00(326.75, 4 523.75)
肾功能不全组	83	198.36 \pm 73.94	269.90(72.30, 615.50)	30.50(10.90, 58.85)	0.72(0.12, 10.78)	9 397.00(2 267.50, 21 194.00)
<i>t</i>		1.558	-1.211	-0.703	0.252	-6.065
<i>P</i>		0.120	0.053	0.085	0.312	0.000

注: ALT:谷丙转氨酶;AST:谷草转氨酶;UREA:尿素;UA:尿酸;Cr:肌酐;ALB:白蛋白;GLO:球蛋白;A/G:白球比;LDL-C:低密度脂蛋白-胆固醇;HDL-C:高密度脂蛋白-胆固醇;TC:总胆固醇;TG:甘油三酯;hs-CRP:高敏C反应蛋白;FIB:纤维蛋白原;FBG:空腹血糖;HGB:血红蛋白;WBC:白细胞计数;RBC:红细胞计数;PLT:血小板数;CB:肌酸激酶;CB-MK:肌酸激酶同工酶;Tron-I:肌钙蛋白;BNP:脑钠肽

表3 临床指标与老年AMI患者肾功能不全的相关性

Tab 3 Correlation between clinical indicators and renal insufficiency in elderly patients with AMI

指标	<i>r</i>	<i>P</i>
年龄	0.354	0.000
糖尿病	0.152	0.001
UREA	0.580	0.000
UA	0.465	0.000
LDL-C	-0.127	0.007
TC	-0.127	0.007
ALB	-0.205	0.000
A/G	-0.176	0.000
BNP	0.452	0.000
hs-CRP	0.227	0.000
FIB	0.247	0.000
FBG	0.096	0.043
HGB	-0.240	0.000
WBC	0.152	0.002
RBC	-0.283	0.000

注: UREA:尿素;UA:尿酸;LDL-C:低密度脂蛋白-胆固醇;TC:总胆固醇;ALB:白蛋白;A/G:白球比;BNP:脑钠肽;hs-CRP:高敏C反应蛋白;FIB:纤维蛋白原;FBG:空腹血糖;HGB:血红蛋白;WBC:白细胞计数;RBC:红细胞计数

表4 老年AMI患者肾功能不全的独立影响因素

Tab 4 Independent influencing factors of renal insufficiency in elderly patients with AMI

项目	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
年龄	0.127	0.044	8.435	1.136	1.042~1.238	0.004
UREA	0.579	0.152	14.459	1.785	1.324~2.406	0.000
FIB	0.686	0.315	4.749	1.986	1.071~3.680	0.029

注: UREA:尿素;FIB:纤维蛋白原

3 讨论

AMI是目前心血管领域的急危重症,是全球心血管死亡率和发病率的主要原因,可引起多种并发症,严重影响老年患者身体健康和生活质量^[11]。任何程度的预先存在的肾功能障碍都被视为AMI后心血管并发症的独立危险因素。AMI后1年死亡率在终末期肾病(end-stage renal disease, ESRD)中约为60%,肾功能不全是急性冠脉综合征入院后死亡的独立预测因素^[12]。

急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)在经皮冠状动脉介入治疗(percuteaneous coronary intervention, PCI)后经常发生,肾功能不全患者出现AKI的风险更高。除了造影剂体积外,肾功能不全患者血流动力学不稳定、出血并发症、药物毒性和动脉粥样硬化进一步增加了AMI患者发生AKI的可能性,因此早期发现AMI患者肾功能不全的影响因素是目前临床热点^[13]。

FIB是血小板在低切变应力下聚集的底物,而且在机体处于高凝状态时,能够诱导血小板的活化,致患者更容易在破裂斑块上形成血栓^[14]。心肌梗死的病理基础是由于不稳定动脉粥样硬化斑块的破裂或冠状动脉内皮的糜烂(I型心肌梗死)引起的。I型心肌梗死较少见,大多数患者冠脉有致密的纤维帽,破裂的风险较低,并且随着时间的推移会形成侧支循环,比较安全^[15]。相比之下,不稳定动脉粥样硬化斑块破裂更常见。动脉粥样硬化斑块破裂后,释放致栓因子,引起血小板活化,启动凝血级联反应,破裂动脉粥样硬化斑块下附壁血栓形成致冠状动脉完全闭塞。AMI患者不稳定斑块破裂后,患者处于高凝状态,这种状态可致其他不稳定纤维帽斑块破裂,最终导致心肌细胞不可逆坏死^[16]。因此, FIB在AMI发生、发展过程中具有重要作用,有研究表明FIB是普通人群中心血管事件和死亡率的独立危险因素^[17]。

肾功能不全是一种伴随炎症、氧化应激、心血管并发症风险和凝血障碍增加的病症。肾功能不全患者的FIB比健康个体的FIB具有更高的羧基化程度,而且由于促凝血蛋白的产生增加和(或)清除减少,从而导致FIB水平升高,一些患者会因此出现出血,而另一些患者会出现血栓并发症。出血增加主要是因为血小板功能障碍,血栓形成是因为凝血级联反应的改变紊乱,一氧化氮增加和纤维蛋白溶解受损,以及贫血的后遗症^[18]。

事实上,FIB 是组织损伤的一个近乎普遍的特征,当 AMI 激发事件出现后,纤维蛋白可以通过多种细胞受体与白细胞结合,从而从多个方面改变炎症细胞功能。在正常情况下,炎症是对有害刺激的保护性生理反应^[19]。然而,在一些慢性使人衰弱的疾病中,例如肾功能不全,炎症会变得不适应、不受控制和持续存在,最终导致肾功能的进一步恶化^[20]。目前关于 FIB 对老年 AMI 患者肾功能不全研究较少,本研究表明,老年 AMI 患者肾功能不全与血清 FIB 水平呈正相关,FIB 是老年 AMI 患者肾功能不全的独立影响因子。

综上所述,血清 FIB 水平升高是老年 AMI 患者肾功能不全的独立影响因素之一。对于伴有高 FIB 血症的患者在冠状动脉造影时,要注意加强肾功能的保护,以防发生急性肾损伤及原有的肾功能不全患者病情的恶化。本研究尚存在不足之处,如样本量过小,未对患者的肾脏功能及血清 FIB 水平进行长期随访,纠正血清 FIB 水平是否能够预防肾功能不全患者病情的恶化,有待前瞻性随机对照研究进一步验证。

参考文献:

- [1] KAPUR N K, THAYER K L, ZWECK E. Cardiogenic shock in the setting of acute myocardial infarction[J]. *Meth Deb Card Vasc J*, 2020, 16(1): 16–21.
- [2] DZUBUR A, GACIC E, MEKIC M. Comparison of patients with acute myocardial infarction according to age[J]. *Med Arch*, 2019, 73(1): 23–27.
- [3] MOUHAT B, PUTOT A, HANON O, et al. Low systolic blood pressure and mortality in elderly patients after acute myocardial infarction[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(5): e013030.
- [4] NAVARRO M A, GOSCH K L, SPERTUS J A, et al. Chronic kidney disease and health status outcomes following acute myocardial infarction[J]. *J Am Heart Assoc*, 2016, 5(5): e002772.
- [5] HOSSAIN M A, COSTANZO E, COSENTINO J, et al. Contrast-induced nephropathy: pathophysiology, risk factors, and prevention[J]. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2018, 29(1): 1–9.
- [6] YANG S H, DU Y, ZHANG Y, et al. Serum fibrinogen and cardiovascular events in Chinese patients with type 2 diabetes and stable coronary artery disease: a prospective observational study[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(6): e015041.
- [7] ZHANG Y, JIN J L, CAO Y X, et al. Prognostic utility of lipoprotein (a) combined with fibrinogen in patients with stable coronary artery disease: a prospective, large cohort study[J]. *J Transl Med*, 2020, 18(1): 373.
- [8] NUNNS G R, MOORE E E, CHAPMAN M P, et al. The hypercoagulability paradox of chronic kidney disease: the role of fibrinogen[J]. *Am J Surg*, 2017, 214(6): 1215–1218.
- [9] WEBSTER A C, NAGLER E V, MORTON R L, et al. Chronic kidney disease[J]. *Lancet*, 2017, 389(10075): 1238–1252.
- [10] REED G W, ROSSI J E, CANNON C P. Acute myocardial infarction[J]. *Lancet*, 2017, 389(10065): 197–210.
- [11] STENGAARD C, SØRENSEN J T, RASMUSSEN M B, et al. Prehospital diagnosis of patients with acute myocardial infarction[J]. *Diagnosis (Berl)*, 2016, 3(4): 155–166.
- [12] KIM C S, CHOI J S, PARK J W, et al. Concomitant renal insufficiency and diabetes mellitus as prognostic factors for acute myocardial infarction[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2011, 10: 95.
- [13] KANIC V, VOLLRATH M, KOMPARA G, et al. Women and acute kidney injury in myocardial infarction[J]. *J Nephrol*, 2018, 31(5): 713–719.
- [14] FIODORENKO-DUMAS Ž, DUMAS I, MASTEJ K, et al. Receptor GP II b/III a as an indicator of risk in vascular events [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2019, 25: 1076029619845056.
- [15] COHEN M, VISVESWARAN G. Defining and managing patients with non-ST-elevation myocardial infarction: sorting through type 1 vs other types[J]. *Clin Cardiol*, 2020, 43(3): 242–250.
- [16] TIBAUT M, MEKIS D, PETROVIC D. Pathophysiology of myocardial infarction and acute management strategies [J]. *Cardiovasc Hematol Agents Med Chem*, 2017, 14(3): 150–159.
- [17] HUANG N, XIA X, LI J, et al. Plasma fibrinogen and mortality in patients undergoing peritoneal dialysis: a prospective cohort study[J]. *BMC Nephrol*, 2020, 21(1): 349.
- [18] NUNNS G R, MOORE E E, CHAPMAN M P, et al. The hypercoagulability paradox of chronic kidney disease: the role of fibrinogen[J]. *Am J Surg*, 2017, 214(6): 1215–1218.
- [19] LUYENDYK J P, SCHOENECKER J G, FLICK M J. The multifaceted role of fibrinogen in tissue injury and inflammation[J]. *Blood*, 2019, 133(6): 511–520.
- [20] COBO G, LINDHOLM B, STENVINKEL P. Chronic inflammation in end-stage renal disease and dialysis[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2018, 33(suppl 3): 35–40.

(2021-11-18 收稿)