

年龄、肌酐和射血分数评分对 STEMI 患者经皮冠状动脉介入术后 1 年预后的预测价值*

杨昕宇¹ 顾怡钰¹ 徐明珠¹ 蒋廷波¹ 张铭场¹

[摘要] 目的:评价接受直接经皮冠状动脉介入手术(PCI)的 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者的年龄、肌酐和射血分数(ACEF)评分对于患者术后 1 年预后的预测价值。方法:回顾性纳入 2014 年 6 月—2018 年 6 月于苏州大学附属第一医院行 PCI 术的 STEMI 患者 754 例,根据患者 1 年内是否出现主要不良心血管事件(MACE)分为病例组 185 例及对照组 569 例。收集患者的临床资料,计算 ACEF 评分,根据三分位数将患者分成低危组(ACEF 评分 ≤ 1.09 ,258 例)、中危组($1.09 < \text{ACEF 评分} \leq 1.46$,248 例)和高危组(ACEF 评分 > 1.46 ,248 例),比较 3 组患者 1 年内 MACE 的发生情况。结果:ACEF 评分是 STEMI 患者 1 年内 MACE 发生的独立危险因素,与其他指标相比,其预测价值更高(AUC=0.784,95%CI:0.748~0.820, $P=0.000$)。高危组患者平均年龄更大,发生心房颤动、心力衰竭、室性心动过速以及心室颤动的比例更高(均 $P < 0.05$)。ACEF 评分越高,术后 1 年内发生 MACE 的风险越高(log-rank $P=0.000$),发生时间越早。结论:ACEF 评分对 STEMI 患者 PCI 术后 1 年预后有着良好的预测价值。

[关键词] ST 段抬高型心肌梗死;年龄、肌酐和射血分数评分;预后

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2020.08.009

[中图分类号] R542.2 **[文献标志码]** A

Value of ACEF score in evaluating one-year prognosis after percutaneous coronary intervention in STEMI patients

YANG Xinyu GU Yiyu XU Mingzhu JIANG Tingbo ZHANG Mingyang

(Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu, 215000, China)

Corresponding author: JIANG Tingbo, E-mail: 18906201122@189.cn

Abstract Objective: To investigate the value of age, creatinine, and ejection fraction (ACEF) scores in evaluating one-year prognosis after primary percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with ST elevation myocardial infarction (STEMI). **Method:** A total of 754 patients with STEMI who underwent PCI in The First Affiliated Hospital of Soochow University from June 2014 to June 2018 were retrospectively included. They were divided into case group ($n=185$) and control group ($n=569$) based on whether patients had major adverse cardiovascular events (MACE) within one year. Then we collected clinical data of patients, calculated the ACEF score, and divided patients into low-risk group (ACEF score ≤ 1.09 , $n=258$), intermediate-risk group ($1.09 < \text{ACEF score} \leq 1.46$, $n=248$) and high-risk group (ACEF score > 1.46 , $n=248$). The incidence of MACE within one year was compared among the three groups. **Result:** The ACEF score was an independent risk factor of MACE within one year in STEMI patients, and its predictive value was better than other indicators (AUC=0.784, 95% CI: 0.748-0.820, $P=0.000$). The average age of patients in the high-risk group was the oldest, the proportion of atrial fibrillation, heart failure, ventricular tachycardia and ventricular fibrillation was also the highest (all $P < 0.05$). The higher the ACEF score, the higher the risk of MACE within one year after PCI (log-rank $P=0.000$), and the earlier the onset. **Conclusion:** The ACEF score has a great predictive value for one-year prognosis in STEMI patients after PCI.

Key words ST elevation myocardial infarction; age, creatinine and ejection fraction score; prognosis

ST 段抬高型心肌梗死(ST elevation myocardial infarction, STEMI)是一种致死率较高的心血管疾病,经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)是 STEMI 患者血运重建最

常规的手术方式^[1-2]。PCI 术后患者的预后一直是临床工作者关注的重点。年龄、肌酐和射血分数(age, creatinine and ejection fraction, ACEF)评分是纳入 3 种变量的风险评估工具,其最早被应用于评估择期心脏手术的死亡风险,后被用于其他心脏外科手术,如评估心脏瓣膜病与急性肾损伤的关系^[3-4]。目前研究也肯定了 ACEF 评分对 STEMI 患者行 PCI 术预后的预测价值^[5-6]。但国内关于

* 基金项目:苏州大学附属第一医院心血管专业组临床试验能力提升项目(No:201900180019);江苏干部保健科研课题(No:BJ15010)

¹ 苏州大学附属第一医院心内科(江苏苏州,215000)
通信作者:蒋廷波, E-mail: 18906201122@189.cn

ACEF 评分对 STEMI 患者 1 年期预后预测价值的研究较少,本研究旨对此进行探讨。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究共纳入 2014 年 1 月—2018 年 6 月在苏州大学附属第一医院因 STEMI 行直接 PCI 的患者共 877 例,排除数据缺失和失访者 123 例,最终纳入 754 例。其中男 620 例,女 134 例,所有患者均行直接 PCI 术。根据指南推荐,所有患者术前均给予阿司匹林 300 mg+氯吡格雷 300 mg(或替格瑞洛 180 mg)负荷,术后均接受循证学推荐的药物治疗,如阿司匹林 100 mg qd+氯吡格雷 75 mg qd 或阿司匹林 100 mg qd+替格瑞洛 90 mg bid 双抗,他汀类药物调血脂等^[7]。双抗药物使用 1~1.5 年后根据患者情况酌情改用阿司匹林单抗,其余药物无禁忌证则嘱患者终身服药。

1.2 STEMI 及 MACE 诊断标准

STEMI 根据美国心脏协会(AHA)的定义确立诊断标准^[8-9]。排除标准:①其他原因引起的胸痛;②未行直接 PCI 术。主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)主要包括:全因死亡、非致死性心肌梗死、非致命性卒中、严重心力衰竭(心衰)再住院和晚期血运重建(>90 d)^[10]。其中非致命性卒中特指缺血性脑卒中,严重心衰再住院指患者出院后夜间无法平卧,端坐呼吸后再住院抗心衰治疗。

1.3 资料采集

搜集患者的临床资料,包括基本信息、既往慢性病史、生命体征、实验室检查、心电图、心脏超声报告、冠状动脉(冠脉)造影结果及心肌梗死后并发症等,其中左心室射血分数(LVEF)值为患者直接 PCI 术后 24 h 内行心脏超声获得。ACEF 评分=年龄/LVEF(%) + 1(若血肌酐>176.8 mmol/L)。对患者进行随访,记录 PCI 术后 1 年内是否发生 MACE 以及发生时间。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 25 统计软件进行分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布的计量资料以 M(Q1, Q3)表示,计数资料以百分比表示。运用多因素 Logistic 回归确定患者 1 年内 MACE 发生的独立危险因素。采用 ROC 曲线下面积(area under the curve, AUC)判断危险因素对于终点事件的预测精度。运用 Kaplan-Meier 曲线比较各组患者发生 MACE 的累积风险。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基线数据

按 1 年内是否发生 MACE 将患者分为病例组 185 例和对照组 569 例。结果发现,病例组患者平

均年龄,既往高血压、糖尿病以及卒中病史比例、ACEF 评分、Killip 分级、左主干病变及多支血管病变、肌酐、肝酶指标及心肌酶等均显著高于对照组(均 $P < 0.05$)。对照组患者男性比例及平均动脉压较病例组升高(均 $P < 0.05$)。合并心房颤动(房颤)、是否使用抗凝药、双抗具体策略以及低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)控制方面,两组无明显统计学差异。对于冠脉多支血管病变患者,两组组内比较仅罪犯血管血运重建的患者比例显著高于完全血运重建。详见表 1。

2.2 1 年内发生 MACE 的独立危险因素及其预测价值

首先对可能导致患者发生 MACE 的危险因素进行单因素 Logistic 回归分析,对 $P < 0.05$ 的因子进行多因素调整,最终得出 ACEF 评分、高血压、Killip 分级 ≥ 3 级、病变血管支数 ≥ 2 、左主干病变和谷草转氨酶为患者 1 年期 MACE 的独立危险因素。计算这些独立危险因素的 ROC 曲线下面积(AUC),提示 ACEF 评分的 AUC 最高为 0.784 (95%CI:0.748~0.820, $P = 0.000$),高于其他危险因素,提示 ACEF 评分对于 1 年内患者发生 MACE 的预测价值更好。具体见表 2、3。

2.3 不同 ACEF 评分组间的比较

根据 ACEF 评分三分位数将患者分为低危组(ACEF 评分 ≤ 1.09 , 258 例)、中危组($1.09 < \text{ACEF 评分} \leq 1.46$, 248 例)和高危组(ACEF > 1.46 , 248 例)。高危组患者女性较多,年龄较大,更易发生阵发性房颤、室性心动过速(室速)、心室颤动(室颤)和严重心衰等并发症,且使用利尿剂比例较高。高危、中危、低危 3 组患者使用药物如血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI)、血管紧张素 II 受体拮抗剂(ARB)、 β 受体阻滞剂、质子泵抑制剂和降糖药无明显差异。高危组患者 1 年内出现 MACE 的比例显著高于其他两组(均 $P = 0.000$),高危组患者出现全因死亡及因严重心衰住院的比例较高,而中危组患者血运重建的比例较高。见表 4。

2.4 不同 ACEF 评分患者发生 MACE 的累积风险评估

ACEF 评分越高,其发生 MACE 的风险也越高。高危组患者发生 MACE 所需时间最短,为 7.8 (7.2~8.4)个月,ACEF 评分越高,其发生 MACE 越早。进一步分析不同 ACEF 评分组患者 1 年内 MACE 发生可能性的累积风险函数,可见高危组患者发生 MACE 的风险最高,低危组患者风险最低(log-rank $P = 0.000$)。详见图 1。

3 讨论

STEMI 患者行直接血运重建是降低病死率的重要治疗措施,PCI 术后患者近远期预后一直是临床医务人员关注的重点。ACEF 评分最早应用于

表 1 对照组和病例组基线数据比较

Table 1 Comparison of baseline data between case and control group

$\bar{x} \pm s, M(Q1, Q3)$

项目	对照组(569 例)	病例组(185 例)	P 值
男性/例(%)	479(84.2)	141(76.2)	0.014
年龄/岁	59(49,68)	70(60,76)	0.000
既往史/例(%)			
高血压	319(56.1)	138(74.6)	0.000
糖尿病	138(24.3)	61(33.0)	0.019
血脂异常	52(9.1)	9(4.9)	0.064
卒中	24(4.2)	19(10.3)	0.002
吸烟	347(61.0)	97(52.4)	0.040
房颤	40(7.0)	19(10.3)	0.154
合并房颤使用抗凝药/例(%)	33(5.8)	16(8.6)	0.172
ACEF 评分	1.15(0.93,1.45)	1.62(1.32,2.00)	0.000
平均动脉压/mmHg ^{a)}	94±15	89±18	0.000
心率/(次·min ⁻¹)	80(70,90)	84(72,95)	0.002
Killip 分级≥3/例(%)	27(4.7)	53(28.6)	0.000
LVEF	0.48(0.44,0.57)	0.42(0.37,0.49)	0.000
造影情况/例(%)			
左主干病变	9(1.6)	22(11.9)	0.000
病变血管支数≥2	268(47.1)	119(64.3)	0.000
多支病变完全血运重建	30(5.3)	11(5.9)	0.726
多支病变仅罪犯血管血运重建	238(41.8)	108(58.4)	0.000
双抗使用情况/例(%)			
阿司匹林+氯吡格雷	255(44.8)	87(47.0)	0.600
阿司匹林+替格瑞洛	314(55.2)	98(53.0)	0.600
实验室检查			
白细胞/(×10 ⁹ ·L ⁻¹)	10.27(8.19,12.46)	10.60(8.13,13.93)	0.099
血肌酐/(μmol·L ⁻¹)	70(60,81)	82(68,108)	0.000
总胆红素/(μmol·L ⁻¹)	16.3(12.2,21.6)	17.8(12.5,24.2)	0.074
谷丙转氨酶/(U·L ⁻¹)	51(34,77)	59(39,88)	0.009
谷草转氨酶/(U·L ⁻¹)	224(128,345)	294(164,475)	0.000
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.82(2.29,3.43)	2.80(2.26,3.39)	0.440
肌酸激酶同工酶峰值/(ng·ml ⁻¹)	165.0(69.2,285.5)	206.5(82.4,300.0)	0.022

^{a)} 1 mmHg=0.133 kPa。

表 2 1 年内 MACE 相关危险因素的 Logistic 回归分析

Table 2 MACE related risk factors within one year analyzed by Logistic regression

危险因素	单因素 Logistic 回归		多因素 Logistic 回归	
	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值
男性	0.602(0.401~0.904)	0.014	1.067(0.612~1.858)	0.820
ACEF 评分	5.875(3.923~8.798)	0.000	4.126(2.659~6.401)	0.000
高血压	2.301(1.589~3.332)	0.000	1.696(1.097~2.261)	0.017
糖尿病	1.536(1.070~2.206)	0.020	1.290(0.841~1.978)	0.243
卒中	2.599(1.389~4.863)	0.003	1.589(0.759~3.326)	0.219
既往吸烟史	0.705(0.505~0.985)	0.040	1.189(0.757~1.865)	0.453
平均动脉压	0.617(0.441~0.863)	0.005	0.819(0.554~1.213)	0.319
心率	1.425(1.017~1.997)	0.040	1.084(0.733~1.603)	0.685
Killip 分级≥3	8.060(4.884~13.301)	0.000	4.891(2.736~8.746)	0.000
病变血管支数≥2	2.025(1.437~2.853)	0.000	1.578(1.061~2.347)	0.024
左主干病变	8.398(3.793~18.595)	0.000	4.219(1.599~11.133)	0.004
谷丙转氨酶	1.442(1.033~2.014)	0.032	0.811(0.492~1.337)	0.412
谷草转氨酶	1.852(1.320~2.598)	0.000	1.874(1.095~3.206)	0.022
肌酸激酶同工酶峰值	1.433(1.026~2.002)	0.035	1.028(0.654~1.615)	0.905

表 3 1 年内 MACE 独立危险因素 AUC
Table 3 The AUC of independent risk factors of MACE within one year

危险因素	AUC	95%CI	P 值
ACEF 评分	0.784	0.748~0.820	0.000
高血压	0.593	0.547~0.638	0.000
Killip 分级≥3	0.620	0.569~0.670	0.000
病变血管支数≥2	0.586	0.539~0.633	0.000
左主干病变	0.552	0.502~0.601	0.000
谷草转氨酶	0.599	0.550~0.648	0.000

评估心脏择期手术的死亡风险,其预测价值后来也在其他人群中得到验证^[6,11]。有报道称 ACEF 评分可以和心脏 MRI 一样具有预测心肌梗死后心肌微血管损伤的能力^[12]。但 ACEF 相关的研究目前仍局限于小样本的冠心病患者中,因而其是否适用于大范围的冠心病人群仍值得探究。本项回顾性研究可得出以下结论:①ACEF 评分是预测 STEMI 患者 1 年内 MACE 的独立危险因素,且预测价值较好;②ACEF 不同评分分层中,出现心肌梗死

表 4 不同 ACEF 评分组的比较
Table 4 Comparison among different ACEF score groups

项目	ACEF 评分			P 值
	ACEF 评分≤1.09 (258 例)	1.09<ACEF 评分≤1.46 (248 例)	ACEF 评分>1.46 (248 例)	
男性	239(92.6)	204(82.3)	177(71.4)	0.000
年龄/岁	49(42,56)	60(54,68)	74(68,80)	0.000
心肌梗死后并发症				
阵发性房颤	3(1.2)	17(6.9)	35(14.1)	0.000
三度房室传导阻滞/例	3(1.2)	7(2.8)	11(4.4)	0.082
室速室颤	12(4.7)	11(4.4)	28(11.3)	0.002
心衰大发作	3(1.2)	12(4.8)	44(17.7)	0.000
药物使用				
ACEI	160(62.0)	144(58.1)	133(53.6)	0.161
ARB	27(10.5)	44(17.7)	36(14.5)	0.063
β受体阻滞剂	213(82.6)	193(77.8)	186(75.0)	0.112
利尿剂	81(31.4)	112(45.2)	169(68.1)	0.000
质子泵抑制剂	213(82.6)	210(84.7)	220(88.7)	0.141
α葡糖苷酶抑制剂	20(7.8)	20(8.1)	29(11.7)	0.236
磺脲类促泌剂	17(6.6)	20(8.1)	11(4.4)	0.250
双胍类	23(8.9)	30(12.1)	25(10.1)	0.495
DPP-4	6(2.3)	6(2.4)	10(4.0)	0.444
1 年内 MACE	17(6.6)	56(22.6)	112(45.2)	0.000
全因死亡	4(1.6)	14(5.6)	64(25.8)	0.000
非致死性心梗	1(0.4)	4(1.6)	7(2.8)	0.081
卒中	0(0.0)	1(0.4)	2(0.8)	0.324
严重心衰再住院	5(1.9)	18(7.3)	39(15.7)	0.000
血运重建	8(3.1)	27(10.9)	16(2.1)	0.002

心衰大发作:指患者住院期间出现阵发性呼吸困难、端坐呼吸、水肿及少尿,伴或不伴粉红色泡沫痰,且脑钠肽(BNP)>各年龄急性心衰最优截断值,须立即行抗心衰治疗。

后并发症及 MACE 的可能性大小不同;③ACEF 高分患者 1 年内发生 MACE 的风险升高,且出现 MACE 的时间较早。

本研究验证了 ACEF 评分越高,冠脉病变更复杂,且该评分对 STEMI 患者 PCI 术后长期预后有着良好的预测价值的结论^[13-14]。在此基础上,纳入 1 年内 MACE 相关的危险因素进行回归分析,证实 ACEF 评分为 MACE 的独立危险因素,且与其他独立危险因素相比其预测价值最好。除此之外,本研究还将术后并发症纳入观察范围,发现 ACEF 评分越高,术后越容易出现阵发性房颤、室性心律失常及心衰等并发症。这有助于临床医生

制定策略,减少患者 PCI 术后出现并发症的风险。

相较于复杂的评分系统,ACEF 评分遵循了“奥卡姆剃刀原理”,具有数据易得、模型简单等优势^[15]。正如有研究者曾提出过:简单的风险评分可能比更复杂的风险评分有着同样的准确性和更好的临床应用价值^[16]。当然,ACEF 评分也存在一定局限性,其劣势在于缺乏冠脉病变相关因子,而冠脉病变严重程度与患者预后有着密切关系。近年来,研究者不断对 ACEF 评分的应用进行新的尝试。Gao 等^[16]将 ACEF 评分联合糖尿病作为衍生评分,Gao 等^[17]将 ACEF 评分联合 SYNTAX 评分建立 ACEF-rSS 模型,均发现衍生评分可以增强对

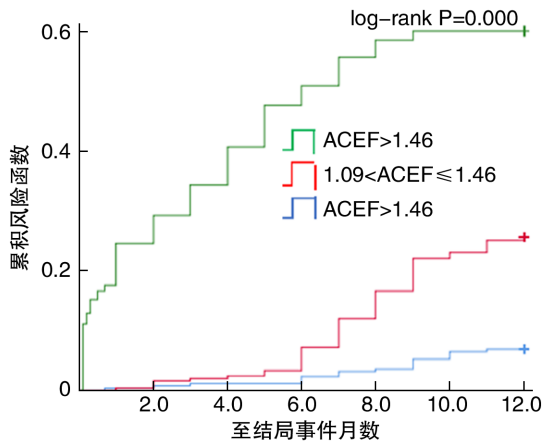


图 1 不同 ACEF 评分组患者 1 年内发生 MACE 的累积风险

Figure 1 Cumulative risk of MACE within one year in different ACEF groups

冠心病患者病死率的预测能力。这说明 ACEF 评分仍具备着生命力和可进步性。

本研究存在一定程度上的局限性。首先,本研究是单中心的回顾性研究,患者数量较少,可能会因样本量不足产生偏倚,因此需要多中心大样本的研究加以证明;此外,该研究可能存在未考虑在内的混杂因素,会对结果产生影响。

综上所述,ACEF 评分可能成为评估 STEMI 患者 PCI 术后 1 年内发生 MACE 风险的简单且实用的工具,为临床医生的决策提供帮助。

参考文献

[1] Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation [J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2017, 70(12): 1082.

[2] Roffi M, Patrono C, Collet JP, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation [J]. Kardiol Pol. 2015, 73(12): 1207-1294.

[3] Ranucci M, Castelvécchio S, Conte M, et al. The easier, the better: age, creatinine, ejection fraction score for operative mortality risk stratification in a series of 29, 659 patients undergoing elective cardiac surgery [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 142(3): 581-586.

[4] Barili F, Pacini D, Grossi C, et al. Reliability of new scores in predicting perioperative mortality after mitral valve surgery [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 147(3): 1008-1012.

[5] Stahli BE, Wischnewsky MB, Jakob P, et al. Predictive value of the age, creatinine, and ejection fraction (ACEF) score in patients with acute coronary syndromes [J]. Int J Cardiol, 2018, 270: 7-13.

[6] Synetos A, Georgiopoulos G, Pylarinou V, et al. Comparison of prognostic risk scores after successful pri-

mary percutaneous coronary intervention [J]. Int J Cardiol, 2017, 230: 482-487.

[7] Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction [J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(10): 1235-1250.

[8] Deng J, Wang X, Shi Y, et al. Prognostic value of the age, creatinine, and ejection fraction score for non-infarct-related chronic total occlusion revascularization after primary percutaneous intervention in acute ST-elevation myocardial infarction patients: A retrospective study [J]. J Interv Cardiol, 2018, 31(1): 33-40.

[9] 尉驰, 闫浩东, 徐力红, 等. ACEF 评分对急性冠状动脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗术后 6 个月内再次血运重建的评估价值 [J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(6): 501-506.

[10] Knott KD, Seraphim A, Augusto JB, et al. The prognostic significance of quantitative myocardial perfusion: An artificial intelligence based approach using perfusion mapping [J]. Circulation, 2020, 141(16): 1282-1291.

[11] Janella BL, Campos CM, Caixeta A, et al. Assessment of long-term mortality in patients with complex coronary artery disease undergoing percutaneous intervention: comparison of multiple anatomical and clinical prognostic risk scores [J]. EuroIntervention, 2017, 13(10): 1177-1184.

[12] Reindl M, Reinstadler SJ, Tiller C, et al. ACEF score adapted to ST-elevation myocardial infarction patients: The ACEF-STEMI score [J]. Int J Cardiol, 2018, 264: 18-24.

[13] 高国峰, 周林丽, 张冬, 等. ACEF 评分在中国经皮冠状动脉介入治疗患者中的预测价值研究 [J]. 中国循环杂志, 2019, 34(11): 1047-1054.

[14] Lee JH, Bae MH, Yang DH, et al. Prognostic value of the age, creatinine, and ejection fraction score for 1-year mortality in 30-day survivors who underwent percutaneous coronary intervention after acute myocardial infarction [J]. Am J Cardiol, 2015, 115(9): 1167-1173.

[15] Sbrocchi AJ, Denlinger CE. Occam's razor: What is the best approach for a lobectomy? [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 156(1): 363-364.

[16] Gao S, Liu Q, Ding X, et al. Predictive value of the combination of age, creatinine, and ejection fraction score and diabetes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention [J]. Coron Artery Dis, 2020, 31(2): 109-117.

[17] Gao G, Zhang D, Song C, et al. Integrating the residual SYNTAX score to improve the predictive ability of the age, creatinine, and ejection fraction (ACEF) score for cardiac mortality in percutaneous coronary intervention patients [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2020, 95 Suppl 1: 534-541.