

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2023.08.007

心血管疾病专题

肌钙蛋白、SNYTAX 积分、GRACE 评分与老年冠心病 PCI 术后再次血运重建的关系

周晓丹, 王岩, 项军, 项楚涵, 田静, 潘德锋



基金项目: 中国人民解放军陆军第七十一集团军医院课题(YNMS2020003)
作者单位: 221000 徐州, 中国人民解放军陆军第七十一集团军医院心血管内科
通信作者: 潘德锋, E-mail: qw533569@163.com

【摘要】目的 探讨肌钙蛋白 I(cTnI)、SNYTAX 积分、全球急性冠状动脉疾病登记(GRACE)评分与老年冠心病 PCI 术后再次血运重建的关系。**方法** 选取 2016 年 1 月—2021 年 1 月中国人民解放军陆军第七十一集团军医院心血管内科收治 PCI 治疗老年冠心病患者 300 例, 基于 PCI 术后冠状动脉造影检查结果是否需要再次血运重建分为再次血运重建组(A 组)91 例和非再次血运重建组(B 组)209 例。比较 2 组患者临床资料及 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分, Logistic 回归分析再次血运重建影响因素, 受试者工作特征曲线(ROC)分析 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分诊断再次血运重建的效能。**结果** A 组 cTnI 水平、SNYTAX 积分、GRACE 评分高于 B 组($t = 4.802$ 、 10.080 、 8.744 , P 均 < 0.001), cTnI 高、SNYTAX 积分高、GRACE 评分高均是影响再次血运重建的危险因素 [$OR(95\% CI) = 7.581(1.655 \sim 9.558)$ 、 $2.585(2.055 \sim 5.065)$ 、 $1.832(1.234 \sim 4.276)$]; ROC 曲线分析显示, 高 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分及三者联合检测的曲线下面积(AUC)分别为 0.628 、 0.802 、 0.795 、 0.876 , 三者联合优于各自单独预测价值($Z = 6.823$ 、 3.064 、 3.589 , P 均 < 0.001)。**结论** cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分与老年冠心病 PCI 术后再次血运重建有关, 上述指标联合检测可作为再次血运重建预测指标。

【关键词】 冠心病; 经皮冠状动脉介入; 再次血运重建; 肌钙蛋白 I; SNYTAX 积分; 全球急性冠状动脉疾病登记评分; 预测价值; 老年人

【中图分类号】 R541.4

【文献标识码】 A

Relationship between Troponin, SNYTAX score, GRACE score and revascularization after PCI in elderly patients with coronary heart disease Zhou Xiaodan, Wang Yan, Xiang Jun, Xiang Chuhan, Tian Jing, Pan Defeng. Department of Cardiovascular Medicine, the 71st Army Hospital of the People's Liberation Army, Xuzhou, Jiangsu 221000

Corresponding author: Pan Defeng, E-mail: qw533569@163.com

Funding Program: The 71st Army Hospital of the Chinese People's Liberation Army Project (YNMS2020003)

【Abstract】 Objective To explore the relationship between Troponin I (cTnI), SNYTAX score, Global Registry of Acute Coronary artery disease (GRACE) score and revascularization after PCI in elderly patients with coronary heart disease. **Methods** From January 2016 to January 2021, 300 elderly patients with coronary heart disease treated by PCI were selected from the Department of Cardiology of the Seventy First Army Hospital of the 71st Group Army. Based on the results of coronary angiography after PCI, they were divided into 91 patients in the revascularization group (Group A) and 209 patients in the non-revascularization group (Group B). Compare the clinical data, cTnI, SNYTAX scores, and GRACE scores of two groups of patients, conduct logistic regression analysis on the influencing factors of revascularization, and analyze the efficacy of cTnI, SNYTAX scores, and GRACE scores in diagnosing revascularization using receiver operating characteristic curve (ROC) analysis. **Result** The cTnI level, SNYTAX score, and GRACE score in Group A were higher than those in Group B ($t = 4.802$, 10.080 , 8.744 , $P < 0.001$). High cTnI, SNYTAX score, and GRACE score were all risk factors affecting revascularization [$OR(95\% CI) = 7.581(1.655 - 9.558)$, $2.585(2.055 - 5.065)$, $1.832(1.234 - 4.276)$]; The Receiver operating characteristic analysis showed that the area under the curve (AUC) of high cTnI, SNYTAX score, GRACE score and joint detection of the three were 0.628 , 0.802 , 0.795 and 0.876 , respectively, which were better than their individual predictive values ($Z = 6.823$, 3.064 , 3.589 , $P < 0.001$). **Conclusion** cTnI, SNYTAX score, and GRACE score are related to revascularization after PCI in elderly patients with coronary heart disease. Combined detection of these indicators can serve as predictive indicators

for revascularization.

【Key words】 Coronary heart disease (CHD); Percutaneous coronary intervention (PCI); Revascularization; Troponin I (cTnI); Global Registry of Acute Coronary artery disease (GRACE); Predictive value; Elderly

冠状动脉是向心脏提供血液的动脉,当冠状动脉发生粥样硬化时会导致心肌缺血、缺氧而出现胸闷、胸痛等不适,这种心脏病为冠心病^[1]。近年来冠心病发病率和病死率呈现逐渐上升趋势,该疾病发病机制复杂、致病因素繁多,一般认为与年龄、生活习惯等因素有关^[2]。血运重建是治疗冠心病有效措施,虽无法完全治愈冠心病,但可改善患者临床症状,提高生存率。经皮冠状动脉介入治疗(PCI)是血运重建主要方法,其可有效稳定患者病情,改善预后^[3]。但仍有部分患者会复发胸痛,需行再次血运重建。肌钙蛋白 I(cTnI)是反映心肌细胞坏死标志物,其检测敏感度和特异度均较高。SNYTAX 积分是评价冠状动脉病变严重性工具,其是单纯以冠状动脉解剖方面指导血运重建方式选择^[4]。全球急性冠状动脉疾病登记(GRACE)风险评分是评估冠心病患者危险程度首要方法,但对其研究主要集中在与冠状动脉病变及心功能关系方面^[5]。本研究旨在探讨 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分与老年冠心病 PCI 术后再次血运重建的关系,为临床治疗冠心病提供参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2016 年 1 月—2021 年 1 月中国人民解放军陆军第七十一集团军医院心血管内科收治 PCI 术治疗冠心病患者 300 例,根据 PCI 术后冠状动脉造影结果判断血运重建情况,基于检查结果是否需要再次血运重建分为再次血运重建组(A 组)91 例和非再次血运重建组(B 组)209 例。本研究经医院伦理委员会批准(HZYLLKY201801705),患者及家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1)纳入标准:①符合《稳定性冠心病基层诊疗指南》^[6]中冠心病诊断标准;②均行 PCI 术治疗者;③造影成功后,院内治疗期无并发症者;④PCI 术结束后 2~10 个月复查者;⑤临床资料完整,有可追溯性;⑥有正常交流能力者。(2)排除标准:①昏迷或意识模糊危重患者;②对造影剂、支架材料过敏者;③严重钙化病变预扩张不充分;④近期发生脑出血或脑梗死者;⑤近期做过重大手术和创伤者;⑥合并血液系统疾病、免疫系统疾病、恶性肿瘤者;⑦正在参与其他研究者;⑧重度感染者。

1.3 观察指标与方法

1.3.1 临床资料收集:收集患者性别、年龄、疾病史、

吸烟史、血脂水平、血糖水平、支架情况等。

1.3.2 血清 cTnI 水平检测:患者出院后复查时采集空腹肘静脉血 5 ml,离心留取血清,置于低温环境保存备用,使用酶联免疫吸附法检测 cTnI 水平。

1.3.3 SNYTAX 积分计算^[7]:首先确定患者冠状动脉为左优势型还是右优势型,其优势型以后降支归属命名,后降支由右冠状动脉发出则为右优势型,由左冠状动脉发出则为左优势型。SNYTAX 评分体系中冠状动脉有 16 个血管段。把每个心血管按照其供血范围,以后降支由何侧血管供应为基准,给予对应权值,权值越大,则其在血供中所占范围越大。血管直径 > 1.5 mm,病变直径狭窄 > 50% 血管均评估计分,若相邻病变间距 < 3 个参考直径,则作为 1 个病变计分,否则按 2 个病变计分。进入 SNYTAX 评分网站 <http://www.syntaxscore.com/>,输入冠状动脉造影信息得出分值。每个病变积分相加得出 SNYTAX 积分。应用三分位划分法,将 SNYTAX 积分分为高分 ≥ 33 分,中分 23~32 分,低分 0~22 分,高、中、低分别代表重度、中度、轻度危险的病变分级。积分越高说明病变越复杂,治疗难度可能更大,预后可能更差。根据 PCI 术后冠状动脉造影结果判断需血运重建 91 例,高分 ≥ 33 分 25 例,中分 23~32 分 42 例,低分 0~22 分 24 例。

1.3.4 GRACE 评分计算^[8]:总分为年龄、SCr、心率、收缩压、Killip 分级、危险因素各项积分相加。高危为 > 140 分,中危为 109~140 分,低危为 ≤ 108 分,积分越高说明病变越复杂,治疗难度可能更大,预后可能更差。

1.4 再次血运重建标准^[9] PCI 术后所有冠状动脉及分支无 70% 以上残余狭窄为完全血运重建;术后遗留任何 1 支以上及其分支残余在 70% 以上为不完全血运重建。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.0 软件对数据统计分析。计数资料以频数或率(%)表示,比较行 χ^2 检验;正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;Logistic 回归分析再次血运重建的影响因素;使用受试者工作特征曲线(ROC)分析 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分诊断再次血运重建的效能。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组临床资料比较 2 组患者临床资料比较,差

异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 A、B 组冠心病患者临床资料比较

Tab. 1 Comparison of Clinical Data of Patients in Groups A and B

项目	A 组(n=91)	B 组(n=209)	t/ χ^2 值	P 值
性别(男/女)	57/34	131/78	0.015	0.902
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	68.58 \pm 5.25	68.82 \pm 5.33	0.360	0.719
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	21.20 \pm 1.20	21.25 \pm 1.12	0.348	0.728
家族史[例(%)]	38(41.76)	65(31.10)	3.194	0.074
吸烟史[例(%)]	52(57.14)	96(45.93)	3.187	0.074
糖尿病史[例(%)]	68(74.73)	143(68.42)	1.208	0.272
高血压史[例(%)]	55(60.44)	116(55.50)	0.630	0.427
FPG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	6.12 \pm 1.58	5.98 \pm 1.25	0.821	0.412
TC($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.71 \pm 1.50	4.68 \pm 1.59	0.560	0.576
TG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.42 \pm 0.32	1.46 \pm 0.34	0.953	0.341
HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.17 \pm 0.23	1.19 \pm 0.14	0.925	0.356
LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3.55 \pm 0.47	3.52 \pm 0.66	0.392	0.695
Fib($\bar{x} \pm s$, g/L)	3.58 \pm 0.53	3.49 \pm 0.43	1.549	0.122
UA($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	320.52 \pm 83.44	329.05 \pm 84.34	0.808	0.420
SCr($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	85.34 \pm 26.20	80.24 \pm 27.15	1.511	0.132
CK($\bar{x} \pm s$, U/L)	296.22 \pm 52.12	285.25 \pm 50.34	1.717	0.087
LDH($\bar{x} \pm s$, U/L)	267.16 \pm 25.80	261.28 \pm 25.97	1.806	0.072
首次置入支架数($\bar{x} \pm s$, 枚)	2.27 \pm 1.13	2.02 \pm 0.98	1.937	0.054
首次置入支架直径($\bar{x} \pm s$, mm)	2.98 \pm 0.97	2.95 \pm 0.88	0.263	0.793
首次置入支架长度($\bar{x} \pm s$, mm)	26.37 \pm 6.23	26.22 \pm 6.44	0.187	0.852

2.2 2 组 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分比较 A 组 cTnI 水平、SNYTAX 积分、GRACE 评分均高于 B 组 ($P < 0.05$),见表 2。

表 2 A 组与 B 组冠心病患者 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of cTnI, SNYTAX scores, and GRACE scores between Group A and Group B patients

组别	例数	cTnI(μ g/L)	SNYTAX 积分(分)	GRACE 评分(分)
A 组	91	26.71 \pm 10.50	30.55 \pm 5.47	138.58 \pm 20.53
B 组	209	20.34 \pm 10.59	25.52 \pm 3.11	116.11 \pm 20.43
t 值		4.802	10.080	8.744
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 再次血运重建的 Logistic 回归分析 以是否再次血运重建为因变量,以上述结果中 $P < 0.05$ 项目为自变量原值输入,进行 Logistic 回归分析,结果显示,cTnI 高、SNYTAX 积分高、GRACE 评分高均是影响再次血运重建的危险因素($P < 0.01$),见表 3。

表 3 冠心病患者 PCI 术后再次血运重建的 Logistic 回归分析

Tab. 3 Logistic regression analysis of revascularization

因素	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
cTnI 高	2.025	0.655	9.561	<0.001	7.581	1.655 ~ 9.558
SNYTAX 积分高	4.625	2.055	5.071	<0.001	2.585	2.055 ~ 5.065
GRACE 评分高	2.552	1.234	4.282	<0.001	1.832	1.234 ~ 4.276

2.4 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分预测 PCI 术后再次血运重建的价值 绘制 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分预测 PCI 术后再次血运重建价值的 ROC 曲线,并计算曲线下面积(AUC),结果显示,高 cTnI、高 SNYTAX 积分、高 GRACE 评分及三者联合预测的 AUC 分别为 0.628、0.802、0.795、0.876,三者联合优于各自单独预测价值($Z = 6.823、3.064、3.589, P$ 均 < 0.001),见表 4 和图 1。

表 4 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分预测 PCI 术后再次血运重建的价值

Tab. 4 Value of cTnI, SNYTAX score, and GRACE score in predicting postoperative revascularization after PCI

项目	cut-off 值	AUC	95% CI	敏感度	特异度	约登指数
高 cTnI	20.260	0.628	0.571 ~ 0.683	0.474	0.747	0.221
高 SNYTAX 积分	29.473	0.802	0.753 ~ 0.846	0.895	0.593	0.488
高 GRACE 评分	126.758	0.795	0.744 ~ 0.839	0.751	0.780	0.531
三者联合		0.876	0.833 ~ 0.911	0.813	0.769	0.582

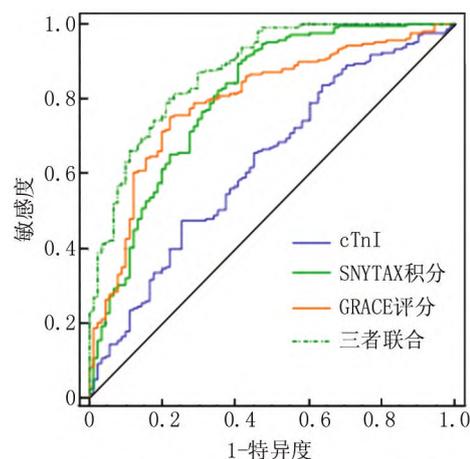


图 1 cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分预测 PCI 术后再次血运重建的 ROC 曲线

Fig. 1 Receiver operating characteristic of cTnI, SNYTAX score, GRACE score to predict the revascularization after PCI

3 讨论

冠心病病因主要是由于脂质代谢异常和内皮功能受损,血液中脂质在冠状动脉内膜中堆积,斑块增多导致血流受阻,出现心脏缺血,当斑块出现不稳定和破裂时形成血栓,导致血管腔闭塞,甚至出现恶性心律失常而猝死^[10]。在经皮冠状动脉支架植入术出现之前,治疗冠心病仅能通过药物治疗和冠状动脉旁路移植术,其无法短时间内解决病变血管阻塞,容易导致患者出现致死性心律失常及心源性休克^[11]。经皮冠状动脉介入治疗是冠心病治疗史上一个新里程碑,其在冠状

动脉病变治疗中应用越来越广泛。据相关研究显示,冠心病患者 PCI 治疗率在 90% 以上^[12]。但由于多种原因,PCI 术后仍有部分患者无法达到完全血运重建,出现心肌灌注不良,严重影响预后。早期寻找再次血运重建预测因素对改善患者预后非常重要。本研究重点分析 PCI 术后再次血运重建影响因素,结果发现,性别、年龄、家族史、疾病史、支架置入情况等与 PCI 术后血运重建无明显关联。有研究也指出,患者的性别、年龄、冠状动脉病变及采取的支架情况不会影响血运重建效果^[13]。但也有研究认为,高血压、糖尿病、高脂血症与 PCI 术后血运重建有一定关系,原因在于上述指标是冠状动脉粥样硬化危险因素,因此有可能影响术后血运重建^[14]。但本研究中 Logistic 回归分析未发现上述指标为 PCI 术后再次血运重建危险因素,这可能与样本量较少有关,还需扩大样本量进行深入研究。

本研究中 A 组 cTnI 水平高于 B 组,cTnI 是影响再次血运重建因素,与张金花等^[15]研究冠心病患者 PCI 术后仍存在不良心血管事件需要再次血运重建结论相似。提示 cTnI 水平升高对院内临床结局有一定影响。分析其原因,cTnI 是心肌肌钙蛋白 3 种亚基中一种,即使很小范围心肌细胞坏死,血液中 cTnI 水平也会显著升高,其也是唯一一种心肌细胞特异性生化指标。正常情况下 cTnI 无法进入血液循环,当完整心肌细胞膜受到损伤,游离 cTnI 会弥散进入细胞间质,随着损伤加重,血液 cTnI 浓度持续升高。有研究显示,cTnI 阳性对急性心肌梗死早期诊断准确率达到 79%,cTnI 阴性对排除急性心肌梗死准确率达到 90%,可用于急性心肌梗死的诊断、治疗指导及预后评价^[16]。PCI 引起心肌损伤机制可能是:靶血管冠状动脉破裂形成血栓、球囊扩张影响靶血管分支血流、冠状动脉开口破裂、缺血再灌注损伤、冠状动脉痉挛。肌钙蛋白的升高与冠状动脉病变严重程度及介入操作强度有关,因此建议尽量避免不必要的手术操作。研究显示,PCI 术后再次血运重建与 cTnI 水平升高有关,与本研究结果相符^[17]。

本研究中 A 组 SNYTAX 积分高于 B 组,SNYTAX 积分是再次血运重建的影响因素,冠心病患者 PCI 术后 SNYTAX 积分在 29 分以上时存在需再次血运重建风险。以往对冠心病患者血运重建风险预测主要分为两大类,一类是 EuroSCORE 评分,其用于评估心脏手术风险性较好,但未能评估冠状动脉病变复杂性,因此无法用于指导临床选择血运重建;另一类是 Gensini 评分法,其可测定冠状动脉病变严重程度,但未包括分支病变、扭曲病变等特征,也未涉及不同位置病变对冠状

动脉供血影响的差异。上述 2 种方法包含信息不全面,具有较大局限性。SNYTAX 积分是一种建立在冠状动脉解剖基础上危险分层工具,对于冠状动脉病变患者,可根据 SNYTAX 积分高低指导血运重建方式^[18]。陈茂林等^[19]在一项研究中结果显示,SNYTAX 低中分(0~32 分)冠心病患者,PCI 和冠状动脉旁路移植术效果无差异,而 SNYTAX 高分组(32 分以上)采用冠状动脉旁路移植术治疗不良心血管事件发生率低于 PCI 治疗者,对于病变较轻者可使用 PCI 治疗,而对于病变复杂且严重者可使用冠状动脉旁路移植术治疗。SNYTAX 积分为临床治疗冠状动脉血运重建方式选择提供了临床依据。王朝清等^[20]在一项研究中将 380 例接受支架植入治疗的 3 支血管病变患者作为研究对象,按照 SNYTAX 积分为低、中、高 3 组,研究终点定义为不良心血管事件,即心脏死亡、靶血管重建、非致死性心肌梗死,随访 14 个月,低、中、高 3 组不良心血管事件发生率分别为 7.5%、7.5%、21.6%,多因素回归分析显示,SNYTAX 积分可有效预测 3 支血管病变患者不良心血管事件,与本研究结果相符。

本研究中 A 组 GRACE 评分较高,且其是导致患者再次血运重建的因素,与既往研究结果相符^[21]。GRACE 评分法是从真实病例中总结出来的评分方法,其包括年龄、心率、收缩压等 6 个项目,评分越高表明心血管事件及死亡发生率越高^[22]。欧洲 2011 年版 UA/NSTEMI 治疗指南中强调 GRACE 评分可作为冠状动脉病变患者缺血风险评估工具^[23]。本研究中 A 组 GRACE 评分高于 B 组,GRACE 评分是影响患者再次血运重建因素,提示 GRACE 评分可作为评估冠心病患者 PCI 术后再次血运重建评估指标。但由于 GRACE 评分是来自不同规模临床试验资料,入选人群有限,得出预测模型适用范围存在差异,许多研究指标过于繁琐,容易受到人为因素影响,导致其临床应用价值受到限制。因此需联合其他指标共同评估患者 PCI 术后再次血运重建的风险。本研究还显示,cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分联合检测的 AUC 值较高,提示上述指标联合对老年冠心病 PCI 术后再次血运重建预测价值较高。

综上,cTnI、SNYTAX 积分、GRACE 评分与老年冠心病 PCI 术后再次血运重建有关,上述指标联合可作为再次血运重建的预测指标,早期行 cTnI 水平检测、SNYTAX 积分、GRACE 评分评估有助于筛选高危患者,及时采取有效措施,避免不良心血管事件发生。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

周晓丹:论文撰写;王岩:课题设计;项军:设计研究方案,

实施研究过程;项楚涵、田静;提出研究思路,分析试验数据,论文审核;潘德锋;资料搜集整理

参考文献

- [1] 杨红霞,左惠娟,贾淑杰,等. 2007—2017 年北京某医院青年冠心病患者的临床指标特征及变化趋势[J]. 实用医学杂志,2020,36(5):672-676. DOI:CNKI:SUN:SYZZ.0.2020-05-027.
Yang HX, Zuo HJ, Jia SJ, et al. Clinical indicators and trends of young patients with coronary heart disease in a hospital in Beijing from 2007 to 2017 [J]. J prac med, 2020, 36(5):672-676. DOI: CNKI:SUN:SYZZ.0.2020-05-027.
- [2] Ayu RD, Adnan N. The risk of hypertension in the incidence of coronary heart disease in Urban and Rural Communities Indonesia (Longitudinal Analysis of IFLS 2007-2014) [J]. Fac Pub Sria Univer, 2020, 11(2):171-184. DOI:10.26553/jikm.2020.11.2.171-184.
- [3] 陈阳,姚婷婷,张晓卉,等. 基于潜在类别分析的不同危险特征冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗术后回访结局分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(6):421-425. DOI:10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2021.06.005.
- [4] 国晶晶,任雯,李东. CT-SYNTAX 评分在复杂冠状动脉疾病心肌血运重建决策中的应用进展[J]. 国际医学放射学杂志,2021,44(5):574-578. DOI:10.19300/j.2021.Z19132.
Guo JJ, Ren W, Li D. Application of CT-SYNTAX score in the decision making of myocardial revascularization in complex coronary artery disease [J]. Inter Jour Med Rad, 2021, 44(5):574-578. DOI: 10.19300/j.2021.Z19132.
- [5] 许晓明,文亮,李超,等. 不同血运重建策略对 GRACE 评分高危的急性 ST 段抬高型心肌梗死多支病变患者预后的影响[J]. 解放军医学杂志, 2018, 43(9):756-760. DOI:10.11855/j.issn.0577-7402.2018.09.07.
Xu XM, Wen L, Li C, et al Effect of different revascularization strategies on prognosis of patients with multi-branch acute ST-segment elevation myocardial infarction at high risk with GRACE score [J]. Med J Chin PLA, 2018, 43(9):756-760. DOI:10.11855/j.issn.0577-7402.2018.09.07.
- [6] 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. 稳定性冠心病基层诊疗指南(实践版·2020) [J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20(3):274-280. DOI:10.3760/cma.j.cn114798-20210120-00080
Chinese Medical Association, Chinese Medical Association magazine, Chinese Medical Association Branch of General Practice, et al. Primary Diagnosis and Treatment Guidelines for Stable Coronary Heart Disease (Practice Edition 2020) [J]. Chin Jour Gen Prac, 2021, 20(3):274-280. DOI:10.3760/cma.j.cn114798-20210120-00080.
- [7] 黄吟雪. SNTAX 积分对冠心病治疗指导作用的研究现状 [J]. 心血管病学进展, 2017, 38(5):600-604. DOI:10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2017.05.029.
- [8] 吕晓,李树仁,李文静,等. 急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者远期不良心血管事件危险因素筛选及预测评分系统构建 [J]. 中国全科医学, 2021, 24(35):4457-4462. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.022.
- [9] 胡盛寿,高润霖,杨跃进,等. 中国冠状动脉血运重建适宜性标准的建议(试行) [J]. 中国循环杂志, 2016, 31(4):313-317. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2016.04.001.
- [10] 李娜,杜莉娟,常亚伟,等. 老年冠心病患者颈动脉超声特征与斑块稳定性指标,同型半胱氨酸的相关性 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2022, 14(7):882-884, 887. DOI:10.3969/j.issn.1674-4055.2022.07.28.
- [11] 胡崧,谭江山,郭婷婷,等. 老年低危急性肺栓塞合并冠心病患者临床特征及预后分析 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2022, 24(4):367-370. DOI:10.3969/j.issn.1009-0126.2022.04.009.
- [12] 林楠,韩朝鑫,刘燕,等. 中青年冠心病患者冠状动脉支架植入术后发生 ISR 的危险因素及其病变特征 [J]. 山东医药, 2022, 62(25):67-69. DOI:CNKI:SUN:SWCX.0.2019-15-038.
- [13] Basman C, Hemli JM, Kim MC, et al. Long-term survival in triple-vessel disease: Hybrid coronary revascularization compared to contemporary revascularization methods [J]. Journal of Cardiac Surgery, 2020, 35(10):2710-2718. DOI:10.1111/jocs.14891.
- [14] 郭晓丽,段亚军,罗文平,等. 不同血运重建程度对冠心病患者临床预后的影响及相关因素分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(5):547-553. DOI:10.3969/j.issn.1674-4055.2020.05.11.
- [15] 张金花,张葵,魏红霞,等. 冠心病患者血清心肌钙蛋白 I 自身抗体检测的意义 [J]. 临床检验杂志, 2017, 35(2):132-135. DOI:10.13602/j.cnki.jcls.2017.02.14.
- [16] 魏倩,蔺亚晖,周洲,等. 高敏心肌钙蛋白 I 基线及变化值对疑似非 ST 段抬高型急性冠脉综合征血运重建的预测价值 [J]. 中国实用内科杂志, 2022, 42(11):941-945. DOI:10.3969/j.issn.1008-9691.2018.03.027.
- [17] 秦艳波,王慧. 血垂腺苷酸环化酶激活肽 38 表达与冠心病患者经皮冠状动脉介入术后需再次血运重建的相关性研究 [J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(2):133-138. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2019.02.010.
- [18] 奚云萍,臧雁翔,李为民. 临床 SYNTAX 计分及其衍生计分在冠心病血运重建预后中的应用价值 [J]. 心血管病学进展, 2020, 41(5):452-455. DOI:10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2020.05.004.
- [19] 陈茂林,李红,朱华刚,等. 基于造影的定量血流分数指导的功能性不完全血运重建及剩余功能性 SYNTAX 评分对多支病变的冠心病患者预后影响 [J]. 中国心血管病研究, 2021, 19(3):219-223. DOI:10.3969/j.issn.1672-5301.2021.03.006.
- [20] 王朝清,任明芬,刘建庄. 功能性完全血运重建后残余 SYNTAX 评分对多支血管病变的不稳定心绞痛预后的影响 [J]. 心肺血管病杂志, 2021, 40(1):12-15. DOI:10.3969/j.issn.1007-5062.2021.01.003.
- [21] Xiong S, Chen Q, Chen X, et al. Adjustment of the GRACE score by the triglyceride glucose index improves the prediction of clinical outcomes in patients with acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention [J]. Cardiovasc Diabetol, 2022, 21(1):145. DOI:10.1186/s12933-022-01582-w.
- [22] 马静红,高曼,杨倩,等. GRACE 评分联合血浆氧化三甲胺对 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后院内主要心血管不良事件的预测价值 [J]. 河北医药, 2022, 44(19):2911-2915. DOI:10.3969/j.issn.1674-2257.2021.04.007.
- [23] Bekler A, Altun B, Gazi E, et al. Comparison of the GRACE risk score and the TIMI risk index in predicting the extent and severity of coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome [J]. Anatol J Cardiol Oct, 2015, 15(10):801-806. DOI:10.5152/akd.2014.5802.

(收稿日期:2023-03-27)