

冠心病研究

青年初发急性心肌梗死患者心肌梗死类型及危险因素变化趋势分析

左惠娟, 杨红霞, 南楠, 张东风, 王锦纹, 宋现涛

摘要

目的: 分析青年(18~44岁)初发急性心肌梗死(AMI)患者心肌梗死类型及危险因素变化趋势。

方法: 收集 2007 年 1 月至 2017 年 12 月我院 18~44 岁初次诊断为 AMI 的住院患者。通过电子病历系统提取患者年龄、性别、出院诊断等一般临床资料, 高血压病史、糖尿病病史、高胆固醇血症、肥胖、吸烟和饮酒 6 项心血管疾病可改变危险因素相关信息以及冠状动脉造影结果。

结果: 共纳入青年初发 AMI 患者 2 866 例, 男性 2 739 例(95.6%), 年龄(38.9 ± 4.7)岁。心血管疾病可改变的危险因素前三位分别是吸烟[2 084 例(72.7%)], 高血压[1 170 例(40.8%)]和肥胖[1 084 例(37.8%)]。心肌梗死类型以 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)为主(77.3%)。非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)构成比呈现上升趋势, 由 2007 年的 9.2% 上升到 2017 年的 36.9%, 上升了 27.7% ($P_{趋势} < 0.001$)。NSTEMI 患者中高血压、糖尿病、高胆固醇血症和肥胖者比例显著高于 STEMI 患者, 单支冠状动脉病变者比例低于 STEMI 患者 (P 均 < 0.05); 随着代谢危险因素(高血压、糖尿病、高胆固醇血症和肥胖)数目增多, 临床表现为 NSTEMI 的几率增加 ($OR=1.39$, 95%CI: 1.20~1.60, $P < 0.001$); 与单支冠状动脉病变患者相比, 多支冠状动脉病变患者 ($OR=1.27$, 95%CI: 1.05~1.54, $P < 0.05$) 以及冠状动脉正常或无明显狭窄患者 ($OR=2.15$, 95%CI: 1.59~2.90, $P < 0.001$) 临床表现为 NSTEMI 的几率增加。2007~2017 年, 多个(2 个以上)代谢危险因素者比例显著上升 ($P_{趋势} = 0.01$), 单支冠状动脉病变者比例显著下降 ($P_{趋势} = 0.001$)。

结论: 青年初发 AMI 患者以男性占绝对优势, 心肌梗死类型仍以 STEMI 为主, 但 NSTEMI 构成比呈上升趋势, 多个代谢危险因素及冠状动脉病变特点变化与 NSTEMI 构成比趋势变化有关。

关键词 心血管疾病; 急性心肌梗死; 危险因素; 青年

Trends and Subtypes of Acute Myocardial Infarction and Modifiable Risk Factors in Chinese Young Adults Hospitalized With First Acute Myocardial Infarction

ZUO Huijuan, YANG Hongxia, NAN Nan, ZHANG Dongfeng, WANG Jinwen, SONG Xiantao.

Department of Community Health Research, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing Institute of Heart Lung and Blood Vessel Diseases, Beijing (100029), China

Corresponding Author: SONG Xiantao, Email: songxiantao0929@qq.com

Abstract

Objectives: This study aimed to estimate the temporal trends and subtype of acute myocardial infarction (AMI) and association with modifiable risk factors of cardiovascular disease in Chinese young adults hospitalized with first AMI.

Methods: This was a retrospective cohort analysis based on medical records from Beijing Anzhen hospital from January 2007 to December 2017. Hospitalized young adults (18 to 44 years) for first AMI were identified. Demographic and clinical data (gender, age and discharge diagnosis), modifiable cardiovascular risk factors (hypertension, diabetes, hypercholesterolemia, obesity, smoking and drinking) were analyzed, and coronary angiography findings were reviewed by experienced cardiologists.

Results: This study included 2 866 young adults with first AMI (male, $n=2 739$, female, $n=127$), the mean age was (38.9 ± 4.7) years. Smoking (2 084 [72.7%]), hypertension (1 170 [40.8%]) and obesity (1 084 [37.8%]) were most prevalent. Presentation of AMI was more frequently ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI, 77.3%, 2 214/ 2 866). Non-

基金项目: 心血管疾病精准医学北京实验室基金项目(PXM2018_014226_000013)

作者单位: 100029 北京市, 首都医科大学附属北京安贞医院 人群防治研究室

通信作者: 宋现涛 Email: songxiantao0929@qq.com

中图分类号: R54 文献标识码: A 文章编号: 1000-3614 (2021) 04-0329-06 DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.04.002

ST segment elevated myocardial infarction (NSTEMI) showed an increasing trend, proportion of NSTEMI increased from 9.2% to 36.9% between 2007 and 2017 (rate difference 27.7%, $P_{\text{trend}} < 0.001$). NSTEMI patients had a higher prevalence of hypertension, diabetes, hypercholesterolemia and obesity, and lower prevalence of coronary single vessel disease as compared to STEMI patients (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that multiple metabolic risk factors significantly increased the risk of NSTEMI (OR=1.39, 95% CI: 1.20-1.60), patients with multi-vessel coronary disease (OR=1.27, 95% CI: 1.05-1.54) and patients without significant coronary stenosis or normal patients (OR=2.15, 95% CI: 1.59-2.90) faced much higher risk of NSTEMI compared with those with coronary single vessel disease. The prevalence of multiple metabolic risk factors increased and coronary single vessel disease decreased significantly from 2007 to 2017 (all $P_{\text{trend}} < 0.05$).

Conclusions: Proportion of young adults with first AMI is significantly higher in males than in females. The presentation of AMI is more frequently STEMI, but prevalence of NSTEMI increases over time. Observed trends changes are associated with changes on the multiple metabolic risk factors and characteristic of coronary artery disease in young adults suffering from first AMI.

Key words cardiovascular disease; acute myocardial infarction; risk factor; youth

(Chinese Circulation Journal, 2021, 36: 329.)

我国急性心肌梗死 (AMI) 住院率呈上升趋势, 55 岁以下中青年上升最快, 2007~2012 年 6 年间住院率相对变化达到或接近 50%^[1]。青年人群急性冠状动脉事件发生率也在快速上升, 2007~2009 年北京市 35~44 岁人群中增幅超过 30%^[2]。近年来流行病学调查显示, 我国 AMI 患者中非 ST 段抬高型心肌梗死 (NSTEMI) 的构成比例逐年上升, 由 10% 上升到 30%^[1,3], 在 18~44 岁青年 AMI 患者中占 25.8%^[4]。但我国缺乏青年 AMI 患者心肌梗死不同类型构成比变化趋势的分析。另外, PURE 研究最新结果显示, 70% 以上心血管疾病的发生归因于可改变危险因素^[5], 而这些因素在人群中的比例也在逐年上升^[6], 其变化趋势是否与 AMI 类型变化相关值得探讨。为此, 我们收集 2007 年 1 月至 2017 年 12 月我院 18~44 岁初次诊断为 AMI 的住院患者, 分析 AMI 分型和心血管疾病可改变危险因素变化趋势及特点, 评估二者的关系, 旨在为青年人群冠心病的预防提供依据。

1 资料与方法

研究对象: 通过医院的病历系统收集 2007 年 1 月至 2017 年 12 月我院 18~44 岁初次诊断为 AMI 的住院患者。纳入标准: (1) 18~44 岁; (2) 出院诊断为 AMI。排除标准: (1) 既往冠心病病史 (稳定性冠心病、急性冠状动脉综合征、已接受经皮冠状动脉介入治疗或冠状动脉旁路移植术); (2) 无冠状动脉造影结果; (3) 已接受心脏移植患者; (4) 大动脉炎病史。本研究

经首都医科大学附属北京安贞医院伦理委员会批准。

信息收集: 本研究为回顾性信息分析, 所有信息均来源于医院电子病历系统 (包括病历首页、既往病史、病程记录、体格检查、化验、冠状动脉造影结果、出院诊断), 由统一培训的专业人员进行信息导入或逐项提取。基本信息包括性别、年龄、早发心血管疾病家族史、吸烟和饮酒; 病史信息包括: 高血压病史、糖尿病病史、冠心病病史、出院诊断; 人体测量学指标包括: 身高、体重和血压 (血压是入院第一次测量的数值); 化验检查信息包括总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、空腹血糖、糖化血红蛋白, 均为入院 48 h 内空腹抽血测定的生化指标; 冠状动脉造影检查结果包括病变血管及狭窄程度。

指标定义: AMI 诊断依据欧洲心脏病学会 / 美国心脏病学会 / 美国心脏协会 / 世界心脏病联盟联合发布的第四版心肌梗死通用定义^[7], 分为 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 和 NSTEMI。心血管疾病可改变的危险因素包括: 高血压、糖尿病、高胆固醇血症、肥胖、吸烟及饮酒。高胆固醇血症^[8]: 总胆固醇 ≥ 5.2 mmol/L 或低密度脂蛋白胆固醇 ≥ 3.4 mmol/L。体重指数 = 体重 (kg) / 身高 (m)², 肥胖: 体重指数 ≥ 28.0 kg/m²。吸烟: 连续或累积吸烟超过 6 个月, 并且入院前经常或偶尔吸烟; 饮酒: 入院前每周至少饮酒一次。冠状动脉造影结果: 单支病变: 左前降支或左回旋支或右冠状动脉狭窄 $\geq 50\%$; 多支病变: 左前降支、左回旋支和右冠状动脉中两支或者三支血管狭窄 $\geq 50\%$, 或者左主干狭窄 $\geq 50\%$ 。冠状动脉正常或无明显狭窄: 左主干、左前降支、左回旋支、右冠状

动脉及其分支狭窄程度 <50% 或者冠状动脉正常。

统计学方法:应用 SPSS 20.0 软件对数据进行统计分析。计数资料以频数 (%) 表示,组间比较采用 χ^2 检验。不同年份心血管疾病可改变危险因素和心肌梗死类型变化趋势采用趋势 χ^2 检验。分析 NSTEMI 影响因素特征时,以 STEMI 为参照,采用多因素 Logistic 回归分析。所有统计学分析均采用双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象基本特征(表 1)

2007~2017 年在我院住院并初次诊断为 AMI 的

青年(18~44 岁)患者共 2 971 例,剔除无造影结果的患者 105 例(3.5%),纳入分析 2 866 例,年龄(38.9 ± 4.7)岁,男性 2 739 例(95.6%),年龄 ≥ 40 岁患者 1 598 例(55.8%)。心血管疾病可改变危险因素中前三位分别是吸烟[2 084 例(72.7%)]、高血压[1 170 例(40.8%)]和肥胖[1 084 例(37.8%)]。AMI 以 STEMI 为主,占 77.3%(2 214/2 866)。男女患者年龄构成、AMI 类型差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。女性患者中吸烟、饮酒和肥胖率均显著低于男性患者,而糖尿病患病率显著高于男性患者(P 均 < 0.05);高血压和高胆固醇血症患病率的性别差异均无统计学意义(P 均 > 0.05);男性患者中具有 3 个以上危险因素的患者比例显著高于女性患者($P < 0.05$)。

表 1 研究对象基本特征 [例 (%)]

项目	总人群 (n=2 866)	男性患者 (n=2 739)	女性患者 (n=127)	P 值
年龄				0.107
<35 岁	477 (16.6)	462 (16.9)	15 (11.8)	
35~39 岁	791 (27.6)	761 (27.8)	30 (23.6)	
≥ 40 岁	1 598 (55.8)	1 516 (55.3)	82 (64.5)	
心血管疾病可改变危险因素				
高血压	1 170 (40.8)	1 113 (40.6)	57 (44.9)	0.341
糖尿病	435 (15.2)	407 (14.9)	28 (22.0)	0.027
高胆固醇血症	756 (26.4)	726 (26.5)	30 (23.6)	0.471
肥胖	1 084 (37.8)	1 049 (38.3)	35 (27.6)	0.015
吸烟	2 084 (72.7)	2 068 (75.5)	16 (12.6)	< 0.001
饮酒	786 (27.4)	784 (28.6)	2 (1.6)	< 0.001
早发冠心病家族史	385 (14.1)	400 (14.0)	15 (11.8)	0.475
心血管疾病可改变危险因素数目				< 0.001
0 个	189 (6.6)	159 (5.8)	30 (23.6)	
1 个	662 (23.1)	616 (22.5)	46 (36.2)	
2 个	899 (31.4)	865 (31.6)	34 (26.8)	
≥ 3 个	1 116 (38.9)	1 099 (40.1)	17 (13.4)*	
心肌梗死类型				0.124
STEMI	2 214 (77.3)	2 123 (77.5)	91 (71.7)	
NSTEMI	652 (22.7)	616 (22.5)	36 (28.3)	

注:NSTEMI:非 ST 段抬高型心肌梗死;STEMI:ST 段抬高型心肌梗死。与男性患者比 * $P < 0.05$

2.2 NSTEMI 和 STEMI 患者可改变危险因素及冠状动脉病变的差异(表 2)

STEMI 和 NSTEMI 患者性别和年龄构成上的差异均无统计学意义(P 均 > 0.05);心血管疾病可改变危险因素中,吸烟和饮酒率差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),NSTEMI 患者高血压、糖尿病、高胆固醇血症和肥胖的患病率以及具有 2 个以上代谢危险因素患者比例显著高于 STEMI 患者(P 均

< 0.05)。STEMI 患者中单支冠状动脉病变者比例高于 NSTEMI 患者,而冠状动脉正常或无明显狭窄以及多支冠状动脉病变者比例均低于 NSTEMI 患者(P 均 < 0.05)。

2.3 NSTEMI 影响因素特征分析(表 3)

分析 NSTEMI 的影响因素特征时,将 STEMI 设为内对照(令 STEMI=1),NSTEMI 设为结局(令 NSTEMI=2)。将心血管疾病可改变危险因素、代谢

危险因素数目以及冠状动脉病变部位作为自变量引入 Logistic 回归方程。结果显示, 代谢危险因素数目增多者临床表现为 NSTEMI 的几率增加 (OR=1.39, 95%CI: 1.20~1.60, $P<0.001$); 与单支冠状动脉病变

者相比, 多支冠状动脉病变者 (OR=1.27, 95%CI: 1.05~1.54, $P<0.05$) 以及冠状动脉正常或无明显狭窄者 (OR=2.15, 95%CI: 1.59~2.90, $P<0.001$) 临床表现为 NSTEMI 的几率增加。

表 2 NSTEMI 和 STEMI 患者心血管疾病可改变危险因素及冠状动脉病变的差异 [例 (%)]

项目	STEMI 患者 (n=2 214)	NSTEMI 患者 (n=652)	P 值
性别			0.124
男性	2 123 (95.9)	616 (94.5)	
女性	91 (4.1)	36 (5.5)	
年龄			0.224
<35 岁	358 (16.2)	119 (18.3)	
35~39 岁	626 (28.3)	165 (25.3)	
≥ 40 岁	1 230 (55.6)	368 (56.4)	
心血管疾病可改变危险因素			
高血压	861 (38.9)	309 (47.4)	<0.001
糖尿病	320 (14.5)	115 (17.6)	0.046
高胆固醇血症	554 (25.0)	202 (31.0)	0.002
肥胖	782 (35.3)	302 (46.3)	<0.001
吸烟	1 609 (72.7)	475 (72.9)	0.928
饮酒	609 (27.5)	177 (27.1)	0.856
代谢危险因素数目			<0.001
0 个	634 (28.6)	127 (19.5)	
1 个	844 (38.1)	222 (34.0)	
≥ 2 个	736 (33.2)	303 (46.5)*	
冠状动脉病变			<0.001
冠状动脉正常或无明显狭窄	186 (8.4)	84 (12.9)*	
单支病变	1 032 (46.6)	241 (37.0)*	
多支病变	966 (45.0)	327 (50.2)*	

注: NSTEMI: 非 ST 段抬高型心肌梗死; STEMI: ST 段抬高型心肌梗死。与 STEMI 患者比 * $P<0.05$

表 3 NSTEMI 影响因素特征分析

变量	β	Wald- χ^2	OR (95% CI)	P 值
性别	-0.340	2.436	0.71 (0.47~1.09)	0.712
年龄	-0.190	0.101	0.98 (0.87~1.11)	0.750
高血压	0.257	2.610	1.29 (0.95~1.77)	0.106
糖尿病	0.110	0.480	1.12 (0.82~1.53)	0.488
高胆固醇血症	0.236	2.306	1.27 (0.93~1.72)	0.129
肥胖	0.172	2.382	1.19 (0.96~1.48)	0.123
吸烟	0.073	0.443	1.08 (0.87~1.33)	0.506
饮酒	-0.025	0.059	0.98 (0.80~1.20)	0.808
代谢危险因素数目	0.327	19.478	1.39 (1.20~1.60)	<0.001
冠状动脉病变				
单支病变	-	-	1	-
多支病变	0.239	5.853	1.27 (1.05~1.54)	0.016
冠状动脉正常或无明显狭窄	0.766	25.076	2.15 (1.59~2.90)	<0.001

注: NSTEMI: 非 ST 段抬高型心肌梗死。-: 无

2.4 心血管疾病可改变危险因素及 AMI 类型变化趋势(图 1、2)

2007~2017 年, 青年初发 AMI 患者中高血压患病率呈显著上升趋势, 从 28.4% 上升到 44.0%, 上

升了 11.6% ($P_{\text{趋势}} < 0.001$); 吸烟和饮酒率显著下降, 吸烟率从 75.9% 下降到 69.6% ($P_{\text{趋势}} < 0.001$), 饮酒率从 31.2% 下降到 19.0% ($P_{\text{趋势}} < 0.001$); 而糖尿病、肥胖以及高胆固醇血症的患病率均无显著变化 ($P_{\text{趋势}} > 0.05$)。

2007~2017 年, STEMI 呈下降趋势, 2012 年前 STEMI 构成比稳定在 90% 以上, 拐点出现在

2012 年, STEMI 的构成比由 2011 年的 90.3% 下降到 2012 年的 70.7%, 随后稳定在 65% 左右; 相反 NSTEMI 呈出上升趋势, NSTEMI 的构成比由 9.2% 上升到 36.9%, 上升了 27.7% ($P_{\text{趋势}} < 0.001$)。同时, 多个(2 个以上)代谢危险因素者比例显著增加 ($P_{\text{趋势}} = 0.01$), 单支冠状动脉病变者比例显著降低 ($P_{\text{趋势}} = 0.001$)。

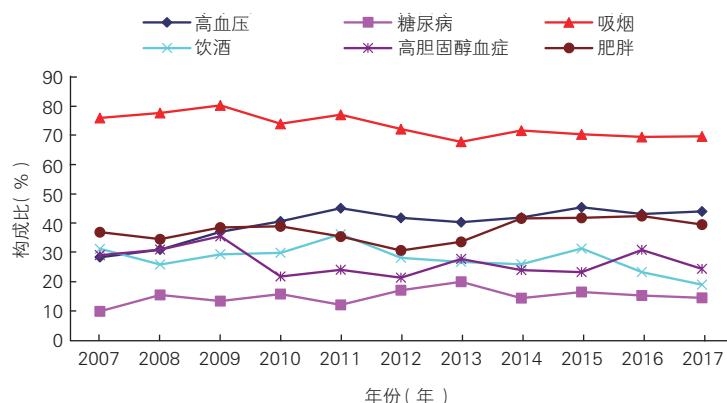


图 1 心血管疾病可改变危险因素变化趋势($n=2\ 866$)

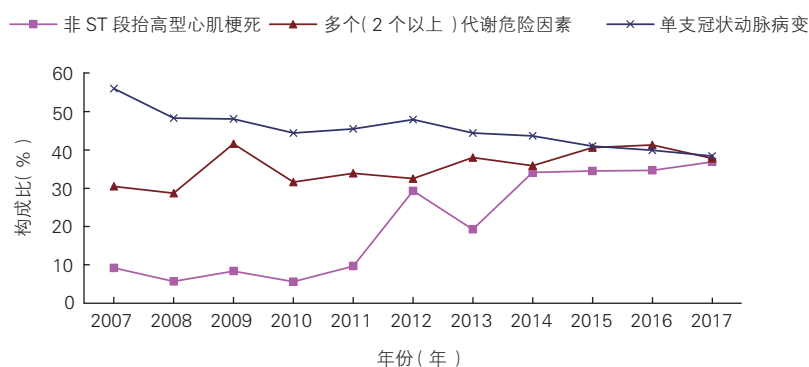


图 2 多个(2 个以上)代谢危险因素、单支冠状动脉病变及非 ST 段抬高型心肌梗死变化趋势($n=2\ 866$)

3 讨论

结果显示,我国青年初发 AMI 患者以男性为主; NSTEMI 的构成比由 2007 年的 9.2% 上升到 2017 年的 36.9%; 代谢危险因素数目增加、多支冠状动脉病变、冠状动脉正常或者无明显狭窄者临床表现为 NSTEMI 的几率增加; 多个代谢危险因素及冠状动脉病变特点变化与 NSTEMI 构成比趋势变化有关。

男性为主是青年 AMI 患者的一个主要特征。本

研究中男性患者超过 95%, 我国 107 家医院注册登记的青年 AMI 患者中男性占 92.7%^[4]。国外同类研究青年男性 AMI 患者约占 68%~80%^[9]。男性在青年 AMI 患者占有绝对优势与伴随的心血管疾病危险因素水平及聚集性密切相关^[4,9-11]。我们的研究也显示, 男性患者心血管疾病可改变的危险因素中吸烟、饮酒和肥胖率均高于女性患者, 而女性患者中仅糖尿病患病率高于男性患者。另外, 男性患者中多个危险因素聚集的比例也远远高于女性患者。

青年初发 AMI 患者中 NSTEMI 呈上升趋势, 但

仍以 STEMI 为主,其构成比由 90% 下降至 60%~65%, 与我国 AMI 患者总体变化趋势一致^[1,3]。而美国青年 AMI 患者以 NSTEMI 为主,占 60% 左右^[10]。中、美青年初发 AMI 患者 NSTEMI 构成的差异可能与伴随的危险因素水平及变化趋势不同相关。美国青年初发 AMI 患者除吸烟和血脂异常外,高血压、糖尿病和肥胖的患病率均高于中国,并且所有心血管疾病可改变危险因素均呈上升趋势^[10],而中国吸烟和饮酒率呈下降趋势,高血压患病率呈上升趋势^[12-13]。AMI 的类型与代谢危险因素数目密切相关,NSTEMI 患者伴有多个代谢危险因素的比例高于 STEMI 患者^[4-5,9-10]。本研究也表明,NSTEMI 患者中具有 2 个以上代谢因素者比例高于 STEMI 患者。AMI 的类型还与冠状动脉病变的部位显著相关,STEMI 患者以单支急性闭塞为主(多为左前降支病变),缺血时间短,未建立侧支循环,往往心肌梗死面积大,心电图 ST 段抬高明显。而 NSTEMI 患者由于多个危险因素聚集的长期影响,致使冠状动脉病变程度严重,以多支严重狭窄为主,非完全闭塞或闭塞后建立侧支循环,梗死范围小^[14]。本研究结果还提示,2012 年开始单支病变者比例呈持续下降状态,与 NSTEMI 大幅上升的拐点一致。

本研究中,12.9% 的 NSTEMI 患者冠状动脉正常或无明显狭窄,并且其构成比高于 STEMI 患者。这种现象的产生与冠状动脉痉挛、应用抗栓药物造成血栓溶解或者急性血栓形成伴血栓自溶有关^[15]。

本研究存在一些不足之处。首先,本研究为单中心、回顾性信息分析,只收集了本院青年初发 AMI 患者,研究对象可能存在选择性偏倚。其次,本研究除外了无冠状动脉造影结果的患者,并且不包含死于急诊室的 AMI 患者,前者占全部初发 AMI 患者的 3.5%,后者未进入病历系统,但本院青年 AMI 患者住院死亡率不足 1%,由此推测二者合计的比例不足 5%。因此,纳入分析的样本能够代替总体反映心肌梗死类型及心血管疾病危险因素的变化趋势。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Zhang Q, Zhao D, Xie W, et al. Recent trends in hospitalization for acute myocardial infarction in Beijing: increasing overall burden and a transition from ST-segment elevation to non-ST-segment elevation myocardial infarction in a population-based study[J]. *Medicine*, 2016, 95: e2677. DOI: 10.1097/md.0000000000002677.
- [2] 孙佳艺,刘静,谢学勤,等. 2007 至 2009 年北京市 25 岁以上居民急性冠心病事件发病率的监测[J]. *中华心血管病杂志*, 2012, 40(3): 194-198. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2012.03.004.
- [3] 雍婧雯,王志坚,林徐泽,等. 急性心肌梗死患者患病构成比及住院死亡率变化趋势[J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47(3): 209-214. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2019.03.006.
- [4] 高晓津,杨进刚,杨跃进,等. 中国急性心肌梗死患者不同年龄组心血管危险因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2016, 96(40): 3251-3256. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.40.012.
- [5] Yusuf PS, Joseph P, Rangarajan S, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study[J]. *Lancet*, 2020, 395(10226): 795-808. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32008-2.
- [6] 赵冬. 当前中国心血管疾病流行的特征和防治需求[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(4): 313-315. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.04.001.
- [7] Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)[J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(3): 237-269. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy462.
- [8] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)[J]. *中国循环杂志*, 2016, 31(10): 937-950. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.10.001.
- [9] 吴娜琼,高展,李卫,等. 中国初发急性心肌梗死患者血脂异常的年龄和性别分布特征分析[J]. *中国循环杂志*, 2020, 35(8): 739-743. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.08.002.
- [10] Yandrapalli S, Nabors S, Goyal A, et al. Modifiable risk factors in young adults with first myocardial infarction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(5): 573-584. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.10.084.
- [11] Li J, Li X, Wang Q, et al. ST-segment elevation myocardial infarction in China from 2001 to 2011 (the China PEACE-retrospective acute myocardial infarction study): a retrospective analysis of hospital data[J]. *Lancet*, 2015, 385(9966): 441-451. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)62216-9.
- [12] Wang Y, Wan H, Howard AG, et al. Six-year incidence of cardiometabolic risk factors in a population-based cohort of Chinese adults followed from 2009 to 2015[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 8: e011368. DOI: 10.1161/JAHA.118.011368.
- [13] Wang X, Gao M, Zhou S, et al. Trend in young coronary artery disease in China from 2010 to 2014: a retrospective study of young patients≤45[J]. *BMC Cardiovasc Disor*, 2017, 17(1): 18. DOI: 10.1186/s12872-016-0458-1.
- [14] Bajaj S, Shamoan F, Gupta N, et al. Acute ST-segment elevation myocardial infarction in young adults: who is at risk?[J]. *Coron Artery Dis*, 2011, 22(4): 238-244. DOI: 10.1097/MCA.0b013e3283452e7f.
- [15] Crea F, Libby P. Acute coronary syndromes: the way forward from mechanisms to precision treatment[J]. *Circulation*, 2017, 136(12): 1155-1166. DOI: 10.1161/CIRCULATION.117.029870.

(收稿日期: 2020-08-09)

(编辑: 王宝茹)