

· 论著 ·

## 达格列净对 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后住院期间新发心房颤动发生风险的影响研究

郑汝杰, 王越, 江耀辉, 张金盈\*



扫描二维码  
查看原文

**【摘要】** 背景 新发心房颤动是急性心肌梗死的常见并发症, 其发生率为 5%~20%。急性心肌梗死后新发心房颤动患者死亡风险和卒中风险显著增加。糖尿病是急性心肌梗死也是心房颤动的危险因素, 在疾病进程中起着重要作用。达格列净作为一种新型降糖药物, 其降糖效果确切, 然而鲜有研究报道其对糖尿病患者急性心肌梗死后心房颤动发生风险的影响。**目的** 探讨达格列净对 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动发生风险的影响。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2020 年 6 月因急性心肌梗死于郑州大学第一附属医院心内科住院的 2 型糖尿病患者 764 例, 根据是否存在新发心房颤动将研究对象分为新发心房颤动组 188 例和无心房颤动组 576 例。收集研究对象的人口统计学资料、超声心动图检查指标和实验室检验指标。采用多因素 Logistic 回归分析探讨达格列净对 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动发生风险的影响。**结果** 新发心房颤动组年龄、男性比例、吸烟比例、糖化血红蛋白、左心房内径、N 末端 B 型钠尿肽前体 (NT-proBNP)、C 反应蛋白 (CRP) 水平高于无心房颤动组, 而收缩压、胰岛素比例、达格列净比例、高密度脂蛋白水平低于无心房颤动组 ( $P<0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 达格列净与急性心肌梗死后新发心房颤动风险降低相关, 达格列净降低了 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后 34% 的新发心房颤动风险 ( $OR=0.66, P=0.008$ )。**结论** 达格列净的使用与 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动的低风险相关。

**【关键词】** 糖尿病, 2 型; 达格列净; 心肌梗死; 心房颤动; 住院; 降低风险行为; 影响因素分析

**【中图分类号】** R 587.1 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.024

郑汝杰, 王越, 江耀辉, 等. 达格列净对 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后住院期间新发心房颤动发生风险的影响研究 [J]. 中国全科医学, 2022, 25 (5): 542-546. [www.chinagp.net]

ZHENG R J, WANG Y, JIANG Y H, et al. Effect of Dapagliflozin on the risk of new-onset atrial fibrillation during hospitalization for acute myocardial infarction in patients with type 2 diabetes [J]. Chinese General Practice, 2022, 25 (5): 542-546.

### Effect of Dapagliflozin on the Risk of New-onset Atrial Fibrillation during Hospitalization for Acute Myocardial Infarction in Patients with Type 2 Diabetes ZHENG Rujie, WANG Yue, JIANG Yaohui, ZHANG Jinying\*

Cardiovascular Department, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China

\*Corresponding author: ZHANG Jinying, Chief physician; E-mail: jy Zhang@zzu.edu.cn

**【Abstract】** **Background** Atrial fibrillation is a common complication of acute myocardial infarction with an incidence varying from 5% to 20%. New-onset atrial fibrillation developing after acute myocardial infarction indicates a significantly increased risk of death and stroke. Diabetes mellitus, as a shared risk factor in both acute myocardial infarction and atrial fibrillation, plays an important role in the development of acute myocardial infarction and atrial fibrillation. It has been reported that dapagliflozin, a new hypoglycemic agent, has a positive effect on lowering glucose. However, there are few data regarding its impact on the risk of atrial fibrillation after acute myocardial infarction in patients with diabetes. **Objective** To investigate the effect of dapagliflozin on the risk of new-onset atrial fibrillation after acute myocardial infarction in patients with type 2 diabetes mellitus. **Methods** Total 764 patients with type 2 diabetes mellitus admitted during December 2018 to June 2020 in Cardiovascular Department, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University for acute myocardial infarction were selected. The demographic data, echocardiographic indices and laboratory data were collected, and compared between participants with new-onset atrial fibrillation ( $n=188$ ) and those without ( $n=576$ ). Multivariate Logistic regression analysis was used to assess the impact of dapagliflozin on the risk of new-onset atrial fibrillation after acute myocardial infarction. **Results** Patients

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81870328)

450000 河南省郑州市, 郑州大学第一附属医院心血管内科

\*通信作者: 张金盈, 主任医师; E-mail: jy Zhang@zzu.edu.cn

本文数字出版日期: 2021-08-27

with new-onset atrial fibrillation had older mean age, higher male proportion, and proportion of smokers, higher mean levels of glycosylated hemoglobin, left atrial diameter, NT-proBNP and C-reactive protein, and lower mean levels of systolic blood pressure and high-density lipoprotein, as well as lower prevalence of using insulin and dapagliflozin than those without ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis found that dapagliflozin was associated with a 34% reduced risk for new-onset atrial fibrillation after acute myocardial infarction in patients with type 2 diabetes mellitus [ $OR = 0.66$ , 95%  $CI (0.57, 0.91)$ ,  $P = 0.008$ ]. **Conclusion** Dapagliflozin may be associated with a lower risk of new-onset atrial fibrillation after acute myocardial infarction in type 2 diabetics.

**【Key words】** Diabetes mellitus, type 2; Dapagliflozin; Myocardial infarction; Atrial fibrillation; Hospitalization; Risk reduction behavior; Root cause analysis

心房颤动是世界范围内最常见的心律失常之一，常合并卒中和高死亡发生风险<sup>[1]</sup>。随着生活水平的提高，急性心肌梗死的发病率也逐年升高<sup>[2]</sup>。新发心房颤动是心肌梗死后常见的心律失常并发症，发病率为5%~20%<sup>[3]</sup>。新发心房颤动会使心肌氧耗急剧增加、心肌缺血缺氧加剧，同时影响心脏舒张和收缩功能，导致血流动力学不稳定，增加院内心源性死亡及院外不良心血管事件的发生风险。糖尿病被认为是心房颤动发生的独立危险因素，有研究表明，相较于无糖尿病患者，糖尿病患者的心房颤动发生风险可提高40%<sup>[4-5]</sup>。达格列净是一种作用于肾小管钠-葡萄糖共转运体的新型口服降糖药物，降糖效果及心血管获益明显，现广泛应用于2型糖尿病及心力衰竭患者的治疗。一项对DECLARE-TIMI的事后分析发现，达格列净能够明显减少心房颤动的发生<sup>[6]</sup>。此外，LING等<sup>[7]</sup>研究也发现达格列净能够降低2型糖尿病患者心房颤动的发生风险。然而，该研究未提及达格列净对2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动的影响。值得注意的是急性心肌梗死后心房颤动发生风险显著增加，此时应用达格列净是否可以降低急性心肌梗死后心房颤动发生风险尚不明确。因此，本研究探讨达格列净对2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动的影响，旨在为临床治疗提供一定的参考。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 收集2018年12月至2020年6月因急性心肌梗死于郑州大学第一附属医院心内科住院的2型糖尿病患者764例，其中男375例，女389例；平均年龄 $(58.3 \pm 8.1)$ 岁。纳入标准：(1)符合第四版心肌梗死全球定义<sup>[8]</sup>中关于急性心肌梗死的诊断标准：典型的胸痛等心肌缺血症状、心电图动态演变、心肌标志物异常增高等；(2)符合《中国2型糖尿病防治指南(2020年版)》<sup>[9]</sup>诊断标准，应用降糖药物控制血糖的2型糖尿病患者；(3)入院时为窦性心律。排除标准：(1)既往存在阵发性心房颤动或持续性心房颤动，心脏瓣膜病；(2)有甲状腺功能亢进病史及恶性肿瘤；(3)合并感染性疾病、严重肝肾功能障碍；(4)相关临床资

### 行业价值：

2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动常提示着更差的预后。本研究发现达格列净的应用与急性心肌梗死后新发心房颤动减少显著相关，表明达格列净除已知的降糖、心力衰竭获益及肾脏保护作用外，对心律失常的发生尚有潜在影响。达格列净的应用有助于临床医生尤其是心血管医生更好地管理急性心肌梗死及其并发症心房颤动等。

料不全，无法完成随访。

1.2 方法 研究对象入院后均给予心电监护，每日行常规心电图检查，通过心电图结果判定是否存在新发心房颤动。新发心房颤动定义为既往无心房颤动病史，住院期间心电监护或者常规心电图结果提示持续时间 $>30$  s的心房颤动。通过医院信息系统(HIS)获取人口统计学资料〔年龄、性别、吸烟、饮酒、心率、体质指数(BMI)、收缩压、舒张压、高血压、糖尿病病史、心肌梗死类型〕、超声心动图检查指标〔左心房径及左心室射血分数(LVEF)〕、实验室检验结果〔糖化血红蛋白、肌酐、估算肾小球滤过率(eGFR)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、N末端B型钠尿肽前体(NT-proBNP)、C反应蛋白(CRP)〕及用药情况(他汀类、 $\beta$ -受体阻滞剂、磺脲类、二甲双胍、胰岛素、达格列净)。吸烟定义为吸烟 $\geq 1$ 支/d，且持续时间大于1年。饮酒定义为平均每日饮酒量 $>20$  ml且持续饮酒1年及以上。根据是否新发心房颤动，将研究对象分为新发心房颤动组188例、无心房颤动组576例。

1.3 统计学方法 采用SPSS 23.0统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，两组间比较采用成组 $t$ 检验；不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示，组间比较采用Kruskal-Wallis秩和检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher's确切概率法。达格列净对2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动的影响采用多因素Logistic回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组基线临床资料比较 两组患者心率、舒张压、高血压比例、饮酒比例、BMI、eGFR、LVEF、TC水平、TG水平、LDL水平、肌酐水平、ST段抬高型心肌梗死(STEMI)比例、他汀类药物应用比例、β-受体阻滞剂应用比例、磺脲类应用比例、二甲双胍应用比例比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。新发心房颤动组年龄、男性比例、吸烟比例、糖化血红蛋白水平、左心房内径、NT-proBNP、CRP水平高于无心房颤动组,而收缩压、胰岛素应用比例、达格列净应用比例、HDL水平低于无心房颤动组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

2.2 达格列净对2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动影响的多因素 Logistic 回归分析 以是否新发心房颤动(赋值:是=1,否=0)作为因变量,将是否使用达格列净(赋值:是=1,否=0)作为自变量,进行单因素 Logistic 回归分析结果显示,达格列净降低急性心肌梗死后新发心房颤动风险( $OR=0.55$ ,  $P<0.001$ ),见表2模型1结果;以是否新发心房颤动(赋值同上)作为因变量,以是否使用达格列净(赋值同上)为自变量,年龄(赋值:实测值)、性别(赋值:男性=1,女性=2)、吸烟(赋值:是=1,否=0)、收缩压(赋值:实测值)、是否使用胰岛素(赋值:是=1,否=0)为协变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示达格列净仍与急性心肌梗死后新发心房颤动风险降低相关( $OR=0.59$ ,  $P=0.001$ )见表2模型2结果;在模型2中协变量的基础上,增加有统计学意义的检查检验指标:左心房内径(赋值:实测值)、糖化血红蛋白(赋值:实测值)、HDL(赋值:实测值)、NT-proBNP(赋值:实测值)、CRP(赋值:实测值)作为协变量纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示,达格列净与急性心肌梗死后新发心房颤动风险降低相关,达格列净降低了2型糖尿病患者急性心肌梗死后34%的新发心房颤动风险( $OR=0.66$ ,  $P=0.008$ ),见表2模型3结果。

## 3 讨论

新发心房颤动是急性心肌梗死后的常见并发症之一,新发心房颤动的存在可延长患者平均住院时长,增加卒中风险、心源性休克及心力衰竭风险,有着较高的致残、致死率,严重影响患者的生活质量,增加医疗卫生负担<sup>[10-12]</sup>。达格列净是一类作用于钠-葡萄糖共转运体、抑制肾小管近段对葡萄糖的重吸收的新型口服降糖药。随着达格列净广泛应用于糖尿病的治疗,其降低2型糖尿病患者心房颤动发生风险的效果也被研究证实。对DECLARE-TIMI 58试验的事后分析结果表明,无论17160例2型糖尿病患者基线是否存在心房颤动、心房扑动或心血管疾病,相较于安慰剂,达格列净减少了23%的心房颤动、心房扑动事件发生,降低了19%

的心房颤动、心房扑动发生风险<sup>[6]</sup>。此外,LING等<sup>[7]</sup>通过对15606例2型糖尿病患者分析也发现,葡萄糖协同转运蛋白2可降低糖尿病患者的心房颤动发生风险。值得注意的是上述研究并未关注达格列净在2型糖尿病合并心肌梗死患者中的应用效果。急性心肌梗死后由于心肌细胞重构等原因导致心房颤动的发生风险明显增加,如若心肌梗死患者合并糖尿病,则心房颤动发生风险更大。尽管达格列净对心房重构有潜在改善效果,目前较少研究评估达格列净与2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动的关系。

表1 两组基线临床资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between type 2 diabetics with and without new-onset atrial fibrillation occurring during hospitalization or acute myocardial infarction

变量	新发心房颤动组 (n=188)	无心房颤动组 (n=576)	检验统计量值	P值
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	60.3 ± 7.9	56.3 ± 8.5	2.619 <sup>a</sup>	0.043
男性[n(%)]	97 (51.6)	278 (48.3)	3.846 <sup>b</sup>	0.049
吸烟[n(%)]	65 (34.5)	159 (27.6)	4.622 <sup>b</sup>	0.028
饮酒[n(%)]	33 (17.6)	105 (18.2)	-0.373 <sup>b</sup>	0.384
心率( $\bar{x} \pm s$ , 次/min)	81 ± 10	79 ± 12	1.503 <sup>a</sup>	0.071
BMI( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	27.86 ± 4.53	26.01 ± 5.79	1.274 <sup>a</sup>	0.102
收缩压( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	118 ± 8	128 ± 8	-2.694 <sup>a</sup>	0.031
舒张压( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	75 ± 6	78 ± 6	-0.842 <sup>a</sup>	0.165
高血压[n(%)]	125 (66.5)	311 (54.0)	1.017 <sup>b</sup>	0.283
STEMI[n(%)]	83 (44.1)	241 (41.8)	3.014 <sup>b</sup>	0.056
左心房内径( $\bar{x} \pm s$ , mm)	44.78 ± 5.45	42.46 ± 4.68	2.705 <sup>a</sup>	0.042
LVEF( $\bar{x} \pm s$ , %)	52.17 ± 4.88	55.67 ± 7.62	-2.059 <sup>a</sup>	0.051
糖化血红蛋白( $\bar{x} \pm s$ , %)	8.79 ± 1.99	8.16 ± 1.38	4.283 <sup>a</sup>	0.019
肌酐( $\bar{x} \pm s$ , μmol/L)	81.14 ± 21.68	83.52 ± 30.08	-1.029 <sup>a</sup>	0.339
eGFR( $\bar{x} \pm s$ , ml · min <sup>-1</sup> · (1.73m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> )	94.32 ± 21.02	81.67 ± 29.47	1.082 <sup>a</sup>	0.460
TC( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	3.47 ± 2.08	3.57 ± 1.94	-0.436 <sup>a</sup>	0.457
TG( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	1.43 ± 0.79	1.52 ± 0.84	-2.683 <sup>a</sup>	0.078
LDL( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	2.35 ± 2.14	2.16 ± 1.97	1.271 <sup>a</sup>	0.125
HDL( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	1.09 ± 0.34	1.27 ± 0.48	3.336 <sup>a</sup>	0.034
NT-proBNP[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), pg/ml]	264.37(105.61, 443.28)	103.42(80.57, 247.39)	6.487 <sup>a</sup>	0.003
CRP[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), mmol/L]	6.11(3.04, 9.62)	4.73(2.15, 7.36)	4.217 <sup>a</sup>	0.005
他汀类[n(%)]	258 (89.6)	502 (87.2)	2.106 <sup>b</sup>	0.943
β-受体阻滞剂[n(%)]	113 (60.1)	330 (57.3)	1.171 <sup>b</sup>	0.206
磺脲类[n(%)]	105 (55.9)	285 (49.5)	1.526 <sup>b</sup>	0.104
二甲双胍[n(%)]	137 (72.9)	452 (78.5)	-2.044 <sup>b</sup>	0.540
胰岛素[n(%)]	25 (13.3)	91 (15.8)	4.713 <sup>b</sup>	0.031
达格列净[n(%)]	71 (37.8)	237 (41.1)	5.401 <sup>b</sup>	0.027

注: BMI= 体质指数, LVEF= 左心室射血分数, eGFR= 估算肾小球滤过率, TC= 总胆固醇, TG= 三酰甘油, LDL= 低密度脂蛋白, HDL= 高密度脂蛋白, NT-proBNP=N末端B型钠尿肽前体, CRP=C反应蛋白, STEMI=ST段抬高型心肌梗死; <sup>a</sup>表示t值, <sup>b</sup>表示χ<sup>2</sup>值, <sup>c</sup>表示u值

表2 达格列净对2型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动影响的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of the effect of dapagliflozin on new-onset atrial fibrillation occurring during hospitalization for acute myocardial infarction in patients with type 2 diabetes

相关指标	模型 1		模型 2		模型 3	
	OR (95%CI)	P 值	OR (95%CI)	P 值	OR (95%CI)	P 值
达格列净	0.55 (0.47, 0.81)	<0.001	0.59 (0.51, 0.87)	0.001	0.66 (0.57, 0.91)	0.008
年龄	-	-	1.09 (1.07, 1.15)	0.023	1.07 (1.04, 1.12)	0.032
性别	-	-	1.11 (1.01, 1.26)	0.030	0.94 (0.75, 1.19)	0.061
吸烟	-	-	1.72 (1.29, 2.47)	0.017	1.57 (1.10, 2.26)	0.023
收缩压	-	-	1.23 (1.17, 1.84)	0.047	1.15 (0.99, 1.37)	0.059
胰岛素	-	-	0.94 (0.75, 1.19)	0.622	0.97 (0.90, 1.21)	0.947
左心房内径	-	-	-	-	1.34 (1.22, 1.78)	0.041
糖化血红蛋白	-	-	-	-	1.07 (0.98, 1.41)	0.465
HDL	-	-	-	-	0.71 (0.55, 1.34)	0.863
NT-proBNP	-	-	-	-	1.48 (1.27, 1.83)	0.026
CRP	-	-	-	-	1.21 (1.09, 1.56)	0.039

注：- 表示无相关数据

本研究中新发心房颤动发生率为 24.6%，而既往文献报道的急性心肌梗死后心房颤动发生率为 5%~20%<sup>[3]</sup>，考虑与纳入人群不同有关，本研究纳入的是 2 型糖尿病患者，而 2 型糖尿病常与高血压、肥胖、慢性肾脏病及心力衰竭等多种慢性疾病密切相关，这些或多或少增加了心房颤动的发生风险<sup>[13-16]</sup>，这可能是本研究人群新发心房颤动比例增高的原因。本研究结果显示，新发心房颤动组患者年龄、男性比例、吸烟比例明显高于无心房颤动组，而收缩压明显低于无心房颤动组，表明急性心肌梗死后新发心房颤动患者常有着更多的心血管危险因素。此外新发心房颤动组的 NT-proBNP 水平显著高于无心房颤动组，这意味着新发心房颤动患者具有较差的心功能，本研究结果与 LEE 等<sup>[17]</sup>的研究结果相一致。一项动物实验表明，糖尿病大鼠的心房质纤维化明显增加，传导速度减慢。此外，动作电位时间延长、动作电位交替等一系列心房电重构的表现也在糖尿病大鼠中被发现<sup>[18]</sup>。其他研究报道了糖尿病心脏的肾上腺素能激活及交感神经兴奋，表明神经重构可能在与糖尿病相关的房性心律失常中起着重要作用<sup>[19-20]</sup>。在本研究中新发心房颤动组的左心房内径大于无心房颤动组，表明心房发生结构重构，而心房重构是心房颤动的发生基础。此外，本研究还发现新发心房颤动组 HDL 水平低于无心房颤动组，而 CRP 水平高于无心房颤动组。HDL 是一种抗动脉粥样硬化蛋白，通过抑制单核细胞的活化、增殖和迁移，减低单核细胞趋化蛋白 1 的趋化诱导功能，减少炎症组织中渗透的单核细胞，从而降低炎症反应。新发心房颤动组炎症标志物 CRP 的升高提示着氧化应激的增加，而炎症反应和氧化应激又是公认的心房颤动发生的危险因素。这跟一项全国性

的队列研究的发现类似，研究者发现在不使用其他口服降糖药物的 2 型糖尿病患者中，二甲双胍的使用可显著降低心房颤动发生风险<sup>[21]</sup>，其可能是通过减轻心房细胞心动过速引起的肌溶解和氧化应激来实现的。

本研究在使用 Logistic 回归模型校正了可能存在的混杂因素后，发现了达格列净降低 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动风险的作用。2 型糖尿病患者急性心肌梗死后交感神经兴奋，激活神经内分泌系统，CRP 等炎症标志物水平明显升高，从而导致一系列的心肌重构，进而导致心房颤动的发生和持续存在。达格列净可减少交感神经过度兴奋，这在心房颤动的发展中起着重要作用。而且达格列净能够改善心肌细胞代谢和心室负荷状况，抑制心肌细胞中的钠-氢交换，影响细胞因子的产生，减少心肌细胞的坏死及心肌纤维化，从而影响心肌梗死后心房颤动的发生。

本研究存在一定的局限性，研究只纳入了服用达格列净的患者，使用恩格列净、卡格列净等其他钠-葡萄糖协同转运蛋白 2 抑制剂 (SGLT2i) 类药物的人群并未进行统计分析。因此，本研究发现的达格列净降低心肌梗死后新发心房颤动风险的作用是单独的药物效果或是 SGLT2i 类药物共有的药物效果未能证实，需进一步研究去探讨证实。

综上所述，达格列净的使用可降低 2 型糖尿病患者急性心肌梗死后新发心房颤动的风险。

作者贡献：郑汝杰完成文章的构思，研究设计与实施，数据整理与分析，论文撰写；王越、江耀辉参与资料的收集与整理、论文修改及英文的修订；张金盈进行文章的质量控制与审校，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

- [ 1 ] BERG D D, RUFF C T, JAROLIM P, et al. Performance of the ABC scores for assessing the risk of stroke or systemic embolism and bleeding in patients with atrial fibrillation in ENGAGE AF-TIMI 48 [ J ] . *Circulation*, 2019, 139 ( 6 ) : 760-771. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038312.
- [ 2 ] 赵庆豪, 许海燕, 杨跃进, 等. 40年来北京地区急性心肌梗死患者人口学特征、危险因素和诱发因素变化分析 [ J ] . *中国循环杂志*, 2018, 33 ( 4 ) : 317-321. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.04.002.
- ZHAO Q H, XU H Y, YANG Y J, et al. Variations of demography, risk factors and triggering factors for acute myocardial infarction patients in Beijing area over recent 40 years [ J ] . *Chin Circ J*, 2018, 33 ( 4 ) : 317-321. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.04.002.
- [ 3 ] TSENG C H, CHUNG W J, LI C Y, et al. Statins reduce new-onset atrial fibrillation after acute myocardial infarction: a nationwide study [ J ] . *Medicine ( Baltimore )*, 2020, 99 ( 2 ) : e18517. DOI: 10.1097/MD.00000000000018517.
- [ 4 ] MAENG M, STEG P G, BHATT D L, et al. Dabigatran dual therapy versus warfarin triple therapy post-PCI in patients with atrial fibrillation and diabetes [ J ] . *JACC Cardiovasc Interv*, 2019, 12 ( 23 ) : 2346-2355. DOI: 10.1016/j.jcin.2019.07.059.
- [ 5 ] MURTAZA G, VIRK H U H, KHALID M, et al. Diabetic cardiomyopathy - A comprehensive updated review [ J ] . *Prog Cardiovasc Dis*, 2019, 62 ( 4 ) : 315-326. DOI: 10.1016/j.pcad.2019.03.003.
- [ 6 ] ZELNIKER T A, BONACA M P, FURTADO R H M, et al. Effect of dapagliflozin on atrial fibrillation in patients with type 2 diabetes mellitus: insights from the DECLARE-TIMI 58 trial [ J ] . *Circulation*, 2020, 141 ( 15 ) : 1227-1234. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044183.
- [ 7 ] LING A W, CHAN C C, CHEN S W, et al. The risk of new-onset atrial fibrillation in patients with type 2 diabetes mellitus treated with sodium glucose cotransporter 2 inhibitors versus dipeptidyl peptidase-4 inhibitors [ J ] . *Cardiovasc Diabetol*, 2020, 19 ( 1 ) : 188. DOI: 10.1186/s12933-020-01162-w.
- [ 8 ] THYGESEN K, ALPERT J S, JAFFE A S, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction ( 2018 ) [ J ] . *Circulation*, 2018, 138 ( 20 ) : e618-651. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000617.
- [ 9 ] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 ( 2020 年版 ) [ J ] . *中华内分泌代谢杂志*, 2021, 37 ( 4 ) : 311-398. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20210304-00142.
- Chinese Diabetes Society. Guideline for the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus in China ( 2020 edition ) [ J ] . *Chinese Journal of Endocrinology and Metabolism*, 2021, 37 ( 4 ) : 311-398. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20210304-00142.
- [ 10 ] MOSS T J, CALLAND J F, ENFIELD K B, et al. New-onset atrial fibrillation in the critically ill [ J ] . *Crit Care Med*, 2017, 45 ( 5 ) : 790-797. DOI: 10.1097/ccm.0000000000002325.
- [ 11 ] RUIZ L A, SERRANO L, ESPAÑA P P, et al. New-onset atrial fibrillation in patients with pneumococcal pneumonia. Impact of timing and duration on short- and medium-term mortality [ J ] . *J Infect*, 2021, 82 ( 1 ) : 67-75. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.11.005.
- [ 12 ] ARRIGO M, ISHIHARA S, FELIOT E, et al. New-onset atrial fibrillation in critically ill patients and its association with mortality: a report from the FROG-ICU study [ J ] . *Int J Cardiol*, 2018, 266: 95-99. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.03.051.
- [ 13 ] KIM Y G, HAN K D, CHOI J I, et al. The impact of body weight and diabetes on new-onset atrial fibrillation: a nationwide population based study [ J ] . *Cardiovasc Diabetol*, 2019, 18 ( 1 ) : 128. DOI: 10.1186/s12933-019-0932-z.
- [ 14 ] PACKER M. Disease-treatment interactions in the management of patients with obesity and diabetes who have atrial fibrillation: the potential mediating influence of epicardial adipose tissue [ J ] . *Cardiovasc Diabetol*, 2019, 18 ( 1 ) : 121. DOI: 10.1186/s12933-019-0927-9.
- [ 15 ] CRUZ-HERRANZ A, FUENTES B, MARTÍNEZ-SÁNCHEZ P, et al. Is diabetes an independent risk factor for in-hospital complications after a stroke? [ J ] . *J Diabetes*, 2015, 7 ( 5 ) : 657-663. DOI: 10.1111/1753-0407.12222.
- [ 16 ] 赵丽, 赵昕, 荆全民, 等. 急性心肌梗死合并室间隔穿孔糖尿病患者临床预后 [ J ] . *临床军医杂志*, 2019, 47 ( 10 ) : 1087-1090. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2019.10.25.
- [ 17 ] LEE J H, KIM S H, LEE W, et al. New-onset paroxysmal atrial fibrillation in acute myocardial infarction: increased risk of stroke [ J ] . *BMJ Open*, 2020, 10 ( 9 ) : e039600. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039600.
- [ 18 ] WATANABE M, YOKOSHIKI H, MITSUYAMA H, et al. Conduction and refractory disorders in the diabetic atrium [ J ] . *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2012, 303 ( 1 ) : H86-95. DOI: 10.1152/ajpheart.00010.2012.
- [ 19 ] 娄逸, 钱菊英, 陈章炜, 等. 2 型糖尿病对急性 STEMI 患者经皮冠状动脉介入治疗后炎症反应及远期心肌重构的影响 [ J ] . *中国临床医学*, 2019, 26 ( 3 ) : 398-405. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2019.20190551.
- [ 20 ] OTAKE H, SUZUKI H, HONDA T, et al. Influences of autonomic nervous system on atrial arrhythmogenic substrates and the incidence of atrial fibrillation in diabetic heart [ J ] . *Int Heart J*, 2009, 50 ( 5 ) : 627-641. DOI: 10.1536/ihj.50.627.
- [ 21 ] CHANG S H, WU L S, CHIOU M J, et al. Association of metformin with lower atrial fibrillation risk among patients with type 2 diabetes mellitus: a population-based dynamic cohort and in vitro studies [ J ] . *Cardiovasc Diabetol*, 2014, 13: 123. DOI: 10.1186/s12933-014-0123-x.

( 收稿日期: 2021-06-18; 修回日期: 2021-08-20 )

( 本文编辑: 崔莎 )