

## 抗心律失常药在心力衰竭中的临床应用

伍卫

(中山大学孙逸仙纪念医院心血管内科, 广东省广州市 510120)

[专家简介] 伍卫, 博士, 教授、主任医师, 博士研究生导师。曾任中山大学孙逸仙纪念医院心血管内科主任、大内科主任、内科学教研室主任、诊断学教研室主任。2005 至 2015 年任中山大学附属第五医院院长。主要研究方向为心律失常与心力衰竭, 尤其是心肌梗死后室性心律失常的防治。2002 年获广东省高等学校“千百十工程”省级培养对象, 2014 年获中山大学首届名医, 2014 年获第九届中国医师奖。先后担任中华医学会内科学分会委员、广东省医学会内科学分会主任委员、广东省医学会心血管病学分会副主任委员、广东省医师协会心血管内科医师分会副主任委员、广东省医学会心脏起搏与电生理学分会常委、广东省医学会理事会常务理事。长期从事临床医疗、教学与科研工作, 临床经验丰富, 已培养博士研究生 30 多名, 硕士研究生 20 多名。主持省部级科研基金课题多项, 获省部级科技成果奖 3 项(第 2 完成人)。在国内外学术期刊发表论文 150 多篇(其中 SCI 收录论文近 30 篇), 主编著作 2 部, 参编原卫生部规划教材 1 部。



[关键词] 心律失常; 心脏性猝死; 心力衰竭; 抗心律失常药

[摘要] 医疗水平提升使心脏病患者的生存期延长, 心力衰竭患病率亦呈上升趋势。心力衰竭患者常见心律失常, 且发生心脏性猝死(SCD)的风险极高。如何防治心力衰竭, 尤其是射血分数降低的心力衰竭(HFrEF)患者的心律失常及 SCD, 是临床面临的棘手问题。抗心律失常药的不良反应极大地限制了其在心力衰竭并心律失常中的临床应用, 且药物防治 SCD 的作用极为有限。本文从临床角度, 简述了近年来有关心力衰竭与心律失常的关联、抗心律失常药在心力衰竭临床应用的最新观点, 为临床医师提供参考。

[中图分类号] R541

[文献标识码] A

### Clinical use of antiarrhythmic drugs in patients with heart failure

WU Wei

(Department of Cardiology, Sun Yat-sen Memorial Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong 510120, China)

[KEY WORDS] arrhythmia; sudden cardiac death; heart failure; antiarrhythmic drugs

[ABSTRACT] Prevalence of heart failure (HF) is increasing as improved medical care has prolonged the lifespan of patients suffering heart disease. Patients with HF are often complicated by arrhythmias and at high risk of sudden cardiac death (SCD). How to prevent and treat arrhythmias and SCD in patients with HF (especially HF with reduced ejection fraction, HFrEF) is a difficult problem in clinical practice. The side effects of antiarrhythmic drugs (AAD) have greatly limited their clinical application in patients with HF and arrhythmias, and the role of drugs in preventing and treating SCD is extremely limited. In this paper, the latest views on the relationship between HF and arrhythmias in recent years and the clinical application of AAD in patients with HF will be briefly reviewed from the clinical perspective, so as to provide references for clinicians.

心力衰竭是一种临床综合征, 为各种心脏疾病的严重表现或晚期阶段, 其发病率高、死亡率高、再住院率高, 是当今最重要的心血管病之一。心力衰竭患病率在发达国家约为成年人群的 1% ~ 2%, 在

年龄大于 70 岁的人群中, 可以高达 10% 以上<sup>[1]</sup>。心力衰竭患者由于心血管原因导致的死亡最常见是心力衰竭恶化与猝死。中国心力衰竭主要死亡原因依次为左心功能衰竭(59%)、心律失常(13%)

[收稿日期] 2019-09-20

[修回日期] 2019-10-08

[作者简介] 伍卫, 博士, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向为心律失常与心力衰竭, E-mail 为 wuwei9@mail.sysu.edu.cn。

和猝死(13%)<sup>[2]</sup>。随着人口老龄化,冠心病、高血压、糖尿病、肥胖等慢性疾病的发病呈上升趋势,科技进步及医疗水平提升亦使心脏病患者的生存期得以延长<sup>[1-2]</sup>。当今肿瘤治疗的进步,恶性肿瘤患者的生存时间明显延长,抗肿瘤药物对心脏毒性作用也越来越受到人们的重视<sup>[3]</sup>。所有这些,导致心力衰竭患病率持续升高。因此,如何防治心力衰竭患者的心律失常及猝死,将是临床面临越来越多的关键问题。尽管植入型心律转复除颤器(implantable cardioverter-defibrillator, ICD)在防治心力衰竭患者心脏性猝死(sudden cardiac death, SCD)的地位越来越重要,但抗心律失常药的作用仍然不可忽视。因此,抗心律失常药能否应用于心力衰竭患者,其价值如何,特别值得临床医师讨论。

## 1 心力衰竭与心律失常

几乎所有心力衰竭患者经动态心电图记录均可检出室性期前收缩(室性早搏)。无症状性、非持续性室性心动过速(ventricular tachycardia, VT)也很常见,发作频率随着心力衰竭和心室功能不全的严重程度而增多,且提示患者预后差,但在临床上很难区别猝死与进展性心力衰竭所致的死亡。SCD的原因仍然主要是致命性快速性室性心律失常所致,但缓慢性心律失常可能亦是心力衰竭猝死的重要原因之一。心力衰竭患者出现心动过缓和停搏很常见,特别是在夜间(此时交感神经活性较低,迷走神经活性较高)。心脏停搏与冠心病并左心室功能不全患者预后差相关。心房颤动也是心力衰竭患者最常见的心律失常,与左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)无明显关联。心房颤动增加血栓栓塞(特别是卒中)并发症风险,可能损害心功能,加重心力衰竭症状。<sup>[1-2]</sup>

基于LVEF将心力衰竭分为3类<sup>[1-2]</sup>:①射血分数降低的心力衰竭(heart failure with reduced ejection fraction, HFrEF):LVEF<40%,即传统概念中的收缩性心力衰竭。②射血分数保留的心力衰竭(heart failure with preserved ejection fraction, HFpEF):LVEF≥50%,即以前所称的舒张性心力衰竭。③射血分数中间值的心力衰竭(heart failure with mid-range ejection fraction, HFmrEF):LVEF 40%~49%,以轻度收缩功能障碍为主,兼有舒张功能不全。LVEF下降是评估心力衰竭患者预后不良的相关参数之一。无论病因如何,HFrEF患者心律失常及SCD风险均增加,且全因死亡率一般高于

HFpEF。HFpEF患者一般年龄偏大,合并症较多,虽然SCD发生率低于HFrEF,但发生猝死的风险仍很高<sup>[4]</sup>。如何识别HFpEF患者发生猝死的高危因素仍需要进行更多的临床研究。近年来,非心血管原因导致的死亡也在逐步增加(尤其是HFpEF)。

心脏骤停及其最常见的后果SCD构成了当今主要的公共卫生问题,约占心血管疾病死亡的50%,且至少25%为首发的症状性心脏事件<sup>[4]</sup>。导致SCD的基础疾病80%由冠心病及其并发症引起,各种心肌病引起的SCD约占5%~15%,为冠心病易患年龄前SCD的主要原因。心肌梗死后LVEF降低是SCD的主要预测因素,频发、复杂的室性心律失常也是预示心肌梗死后发生SCD的危险因素。

随着医疗水平提升,冠心病(包括急性冠状动脉综合征)的病死率已明显下降,而心力衰竭的发生率则有所增加。心力衰竭患者SCD风险明显增加,甚至是美国纽约心脏病学会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级II~III级患者的主要死亡原因。心力衰竭伴有LVEF<40%、曾有VT病史、心脏骤停幸存者等均为SCD高危患者。

## 2 抗心律失常药的负性肌力作用

目前抗心律失常药的分类仍然主要基于Singh-Vaughan Williams分类。对于一些具有抗心律失常作用但机制各异的药物,近年有多个相关专业学会的共识文件建议将其列入不同类别(表1)<sup>[5]</sup>。

抗心律失常药的不良反应主要是负性肌力、负性变时、负性传导、致心律失常以及心脏外不良反应。致心律失常作用最常见的是尖端扭转型室性心动过速(torsade de pointes, TDP),快速的心室率极易进展为心室颤动。胺碘酮的心脏外不良反应可能导致肺、甲状腺、肝以及眼毒性。

从表2可见,心力衰竭(尤其是HFrEF)是绝大部分抗心律失常药临床应用的禁忌症<sup>[5]</sup>。负性肌力作用限制了抗心律失常药在心力衰竭(尤其是HFrEF)患者中的应用,特别是:IC类药物(例如氟卡尼、普罗帕酮);IA类药物中的丙吡胺;III类药物中的决奈达隆;IV类药物(非二氢吡啶类钙拮抗剂维拉帕米、地尔硫卓)(表3)<sup>[6]</sup>。

胺碘酮的负性肌力作用较低,被认为可以在心力衰竭患者中应用。胺碘酮致TDP发生率也极低,但是,如果用于心力衰竭、低钾血症、心动过缓患者仍然容易导致TDP<sup>[7]</sup>。可见,心力衰竭会增加抗心律失常药致心律失常作用的高风险,将进一步限制抗心律失常药在心力衰竭患者中的临床应用。

表 1. 抗心律失常药分类<sup>[5]</sup>Table 1. Classification of antiarrhythmic drugs<sup>[5]</sup>

药物分类	药物名称
I A 阻滞快速钠通道(中间):减慢动作电位 0 相上升速度( $V_{max}$ ),延长动作电位时程	Ajmaline(缓脉灵),Cibenzoline(西苯唑啉),Disopyramide(丙吡胺),Pilsicainide(吡西卡尼),Procainamide(普鲁卡因胺),Quinidine(奎尼丁)
I B 阻滞快速钠通道(快):不减慢 $V_{max}$ ,缩短动作电位时程	Lidocaine(利多卡因),Mexiletine(美西律),Phenytoin(苯妥英)
I C 阻滞快速钠通道(慢):减慢 $V_{max}$ ,减慢传导与轻微延长动作电位时程	Flecainide(氟卡尼),Propafenone(普罗帕酮)
II 阻滞 $\beta$ 肾上腺素能受体	Atenolol(阿替洛尔),Carvedilol(卡维地洛),Esmolol(艾司洛尔),Metoprolol(美托洛尔),Nadolol(纳多洛尔),Propranolol(普萘洛尔)
III 阻滞钾通道和延长复极	Amiodarone(胺碘酮),Dronedaron(决奈达隆),Dofetilide(多非利特),Ibutilide(伊布利特),Sotalol(索他洛尔)
IV 阻滞慢钙通道	Diltiazem(地尔硫卓),Verapamil(维拉帕米)
V 其他	Adenosine(腺苷),Atropine(阿托品),Digoxin(地高辛),Ivabradine(伊伐布雷定),Ranolazine(雷诺嗪),Vernakalant(维纳卡兰)

表 2. 常用抗心律失常药的主要禁忌症<sup>[5]</sup>Table 2. Contraindications of antiarrhythmic drugs<sup>[5]</sup>

药物名称	主要禁忌症
Disopyramide(丙吡胺)	HFrEF,长 QT 间期
Flecainide(氟卡尼)	缺血性心脏病,HFrEF,严重左心室肥厚,QRS>130 ms,肌酐清除率<50 mL/min,肝脏疾病
Propafenone(普罗帕酮)	缺血性心脏病,HFrEF,严重左心室肥厚,QRS>130 ms
D,L-Sotalol(索他洛尔)	左心室肥厚,HFrEF,长 QT 间期,合并使用 QT 间期延长的药物,低钾血症,肌酐清除率<30 mL/min
Amiodarone(胺碘酮)	长 QT 间期
Dronedaron(决奈达隆)	NYHA 心功能分级 III-IV 级,不稳定的心力衰竭,长 QT 间期,合并使用 QT 间期延长的药物,肌酐清除率<30 mL/min

HFrEF:射血分数降低的心力衰竭。NYHA:美国纽约心脏病学会。

表 3. AHA 科学声明:可能引起或加重心力衰竭的药物(摘录)<sup>[6]</sup>Table 3. Prescription medications that may cause or exacerbate heart failure (excerpt)<sup>[6]</sup>

药物名称	药物分类	与心力衰竭关联		诱发或加重心力衰竭程度	诱发或加重心力衰竭的证据水平	可能机制	起效时间
		直接心肌毒性	加重潜在心肌功能障碍				
Flecainide(氟卡尼)	I 类抗心律失常药	未发现	有	强	B	负性肌力作用,致心律失常作用	即刻至中间
Disopyramide(丙吡胺)	I 类抗心律失常药	未发现	有	强	B	负性肌力作用,致心律失常作用	即刻至中间
Sotalol(索他洛尔)	III 类抗心律失常药	未发现	有	强	B	致心律失常作用, $\beta$ 受体阻滞	即刻至中间
Dronedaron(决奈达隆)	其他抗心律失常药	未发现	有	强	A	负性肌力作用	即刻至中间
Diltiazem(地尔硫卓)	抗高血压药,钙通道拮抗剂	未发现	有	强	B	负性肌力作用	即刻至中间
Verapamil(维拉帕米)	抗高血压药,钙通道拮抗剂	未发现	有	强	B	负性肌力作用	即刻至中间

注:①诱发或加重心力衰竭程度强(Major),指危及生命或可导致住院或急诊。②诱发或加重心力衰竭的证据水平:A 为多项人群评估;数据源于多项随机对照临床试验(RCT)或 meta 分析。B 为有限人群评估;数据源于单一 RCT 或非随机研究。③起效时间:即刻(Immediate)指效果出现于用药后 1 周内;中间(Intermediate)指效果出现于用药后数周至数月内。④原文表格将 III 类抗心律失常药决奈达隆归类在“其他抗心律失常药”。⑤原文表格将 IV 类抗心律失常药非二氢吡啶类钙通道拮抗剂归类在“抗高血压药”一并描述。

### 3 抗心律失常药在心力衰竭患者的临床应用

#### 3.1 室性心律失常

尽管抗心律失常药可以有效抑制室性期前收缩,但可能增加心力衰竭患者的死亡率,所以一般不主张应用(尤其是膜活性抗心律失常药)。

胺碘酮可以用于治疗及预防心力衰竭患者的VT或心室颤动反复发作。雷诺嗪对于左心室功能不全患者的VT也有预防及治疗作用<sup>[5]</sup>。

对于起源不明的宽QRS波群心动过速且心功能不全患者,除了依据临床情况选用直流电复律(I B类推荐)以外,还可以考虑选用胺碘酮(I B类推荐)<sup>[5]</sup>。对于起源不明的宽QRS波群心动过速,钙通道拮抗剂(例如维拉帕米、地尔硫卓)存在潜在有害风险,被列为禁忌症(III harm, C-LD类推荐)<sup>[4]</sup>,尤其是对于心功能不全或心力衰竭患者更不能选用。

#### 3.2 预防心脏性猝死

心力衰竭(尤其是LVEF小于30%~35%)患者发生SCD的风险极高<sup>[4]</sup>,防治心力衰竭患者室性心律失常的目标除了要缓解或改善症状以外,最重要的还是能否预防SCD。以往多项随机对照临床试验已经表明<sup>[8-11]</sup>,I类抗心律失常药(例如氟卡尼、恩卡尼、莫雷西嗪、美西律)、III类抗心律失常药(例如索他洛尔、决奈达隆)治疗反而增加心肌梗死后LVEF降低伴室性心律失常患者的死亡率。III类抗心律失常药胺碘酮在这方面的临床研究结果为中性,即胺碘酮可以降低这部分患者的心律失常发生率,但不降低全因死亡率。II类抗心律失常药(即 $\beta$ 受体阻滞剂)则可以降低全因死亡率及SCD发生率。因此,目前认为, $\beta$ 受体阻滞剂可以有效降低心力衰竭患者SCD的发生。胺碘酮亦可以考虑用于防治心力衰竭患者的SCD,特别是对于未能接受ICD治疗的患者<sup>[5]</sup>。

可见,在预防心力衰竭患者发生SCD的作用中,抗心律失常药物(除外 $\beta$ 受体阻滞剂)的贡献极为有限甚至产生相反效果,而非抗心律失常药物则通过不同途径在药物预防心力衰竭患者SCD中占有重要地位<sup>[5,12]</sup>。遵循临床指南导向诊治(guideline-directed management and therapy, GDMT)原则,优化心力衰竭药物治疗,对于减低SCD、VT以及全因死亡率同样具有重要作用<sup>[4-5]</sup>。

2017年美国心脏协会/美国心脏病学会/美国心律协会(AHA/ACC/HRS)提出的药物预防心力衰竭患者SCD的建议是:对于HFrHF患者,推荐使用 $\beta$ 受体阻滞剂、盐皮质激素受体拮抗剂(mineralocor-

ticoid receptor antagonist, MRA)、血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin-converting enzyme inhibitor, ACEI)、血管紧张素受体阻断剂(angiotensin-receptor blocker, ARB)、血管紧张素受体-脑啡肽酶抑制剂(angiotensinreceptor-neprilysin inhibitor, ARNI)来降低SCD和全因死亡率(I A类推荐)<sup>[4]</sup>。

心力衰竭发生SCD的高风险还常见于心力衰竭症状较轻(尤其是NYHA心功能II~III级)的患者,药物预防效果极为有限。因此,对于符合适应证(包括SCD一级预防或二级预防)的心力衰竭(尤其是缺血性心脏病)患者,建议及早使用ICD或心脏再同步治疗(cardiac resynchronization therapy, CRT)同时联合ICD(CRT-D)<sup>[4,13]</sup>。

对于未植入ICD的致心律失常性心肌病(arrhythmogenic cardiomyopathy, ACM)患者,建议使用 $\beta$ 受体阻滞剂(II a, C-EO类推荐)。对于右心室功能障碍症状的ACM患者,建议使用ACEI或ARB、 $\beta$ 受体阻滞剂、醛固酮拮抗剂、利尿剂(II a, C-EO类推荐)<sup>[14]</sup>。

积极防治动脉粥样硬化性心血管病(atherosclerotic cardiovascular disease, ASCVD),也将从根本上减少心血管事件(尤其是心力衰竭以及SCD)的发生<sup>[15]</sup>。

#### 3.3 心房颤动

心力衰竭患者常见伴随心房颤动。对于需要使用抗心律失常药来控制心室率或转复及维持窦性心律时,同样受到药物负性肌力不良反应的限制。当心力衰竭发生急性心房颤动需要使用药物控制心室率时,若LVEF<40%,建议使用小剂量 $\beta$ 受体阻滞剂(I B类推荐)、地高辛(II B类推荐)、胺碘酮(II b B类推荐)或联合用药(II a C类推荐),将心室率控制在目标值(<110次/分)。对于需要长期控制心室率且LVEF<40%的心房颤动患者,建议使用 $\beta$ 受体阻滞剂(II B类推荐)、地高辛(II B类推荐)。对于心力衰竭伴随症状性心房颤动需要药物长期节律控制的患者,建议使用胺碘酮(II A类推荐)<sup>[16-18]</sup>。

#### 3.4 室上性心动过速

2019年8月欧洲心脏病学会(ESC)关于室上性心动过速(supraventricular tachycardia, SVT)处理的临床指南建议,对于血流动力学稳定的SVT患者的急性药物处理(例如,血流动力学稳定的窄QRS波心动过速的紧急处理,局灶性房性心动过速,房室结折返性心动过速,旁道引起的正向型房室折返性心动过速),如果存在失代偿性心力衰竭,经静脉使用 $\beta$ 受体阻滞剂是禁忌症;如果存在低血压或HFrEF,经静脉使用维拉帕米及地尔硫卓是禁忌症<sup>[19]</sup>。

## 4 小 结

总的来说,心力衰竭患者常伴发快速性心律失常,抗心律失常药的负性肌力作用限制其在心力衰竭(尤其是 HFrEF)患者中的应用。 $\beta$ 受体阻滞剂可以用于心力衰竭患者预防 SCD 以及控制心房颤动的心室率。胺碘酮可以用于心力衰竭患者终止症状性快速性室性心律失常,控制心力衰竭患者急性心房颤动的心室率,转复心房颤动节律以及维持窦性节律。遵循 GDMT 原则,优化药物治疗(optimal medical therapy, OMT),将有利于降低 SCD、VT 以及全因死亡率。即使这样,目前仍认为心力衰竭患者发生 SCD 的风险极高,药物预防效果极为有限。因此,对于符合适应证(包括 SCD 一级预防或二级预防)的心力衰竭患者,建议及早使用 ICD 或 CRT-D 治疗。

### [参考文献]

- [1] Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2016, 37(27): 2129-2200.
- [2] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018 [J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(10): 760-789.
- [3] Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D, et al. 2016 ESC position paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: the task force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2016, 37(36): 2768-2801.
- [4] Al-Khatib SM, Stevenson WG, et al. 2017 AHA/ACC/HRS Guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 72(14): e91-e220.
- [5] Dan GA, Martinez-Rubio A, Agewall S, et al. Antiarrhythmic drugs-clinical use and clinical decision making: a consensus document from the European Heart Rhythm Association (EHRA) and European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Cardiovascular Pharmacology, endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRS) and International Society of Cardiovascular Pharmacotherapy (ISCP) [J]. *Eurpace*, 2018, 20(5): 731-732.
- [6] Page RL 2nd, O' Bryant CL, Cheng D, et al. Drugs that may cause or exacerbate heart failure. A scientific statement from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2016, 134(6): e32-e69.
- [7] Geng DF, Jin DM, Wang JF, et al. Clinical study of amiodarone-associated torsade de pointes in Chinese people [J]. *PACE*, 2006, 29(7): 712-718.
- [8] Echt DS, Liebson PR, Mitchell LB, et al. Mortality and morbidity in patients receiving encainide, flecainide, or placebo. The Cardiac Arrhythmia Suppression Trial [J]. *N Engl J Med*, 1991, 324(12): 781-788.
- [9] Cairns JA, Connolly SJ, Roberts R, et al. Randomised trial of outcome after myocardial infarction in patients with frequent or repetitive ventricular premature depolarisations: CAMIAT. Canadian Amiodarone Myocardial Infarction Arrhythmia Trial Investigators [J]. *Lancet*, 1997, 349: 675-682.
- [10] Julian DG, Camm AJ, Frangin G, et al. Randomised trial of effect of amiodarone on mortality in patients with left-ventricular dysfunction after recent myocardial infarction: EMIAT. European Myocardial Infarct Amiodarone Trial Investigators [J]. *Lancet*, 1997, 349(9053): 667-674.
- [11] MERIT-HF Study Group. Effect of metoprolol CR/XL in chronic heart failure: Metoprolol CR/XL Randomized Intervention Trial In Congestive Heart Failure (MERIT-HF) [J]. *Lancet*, 1999, 353: 2001-2007.
- [12] de Diego C, González-Torres L, Núñez JM, et al. Effects of angiotensin-neprilysin inhibition compared to angiotensin inhibition on ventricular arrhythmias in reduced ejection fraction patients under continuous remote monitoring of implantable defibrillator devices [J]. *Heart Rhythm*, 2018, 15(3): 395-402.
- [13] 黄德嘉, 霍勇, 张澍, 等. 冠心病血运重建后心脏性猝死的预防 [J]. *中华心律失常学杂志*, 2017, 21(1): 9-21.
- [14] Towbin JA, McKenna WJ, Abrams DJ, et al. 2019 HRS expert consensus statement on evaluation, risk stratification, and management of arrhythmogenic cardiomyopathy [J]. *Heart Rhythm*, 2019. doi: 10.1016/j.hrthm.2019.05.007.
- [15] Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019. doi: 10.1016/j.jacc.2019.03.010.
- [16] Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. The Task Force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2016, 37(38): 2893-2962.
- [17] 黄从新, 张澍, 黄德嘉, 等. 心房颤动: 目前的认识和治疗建议-2018 [J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2018, 32(4): 315-368.
- [18] January CT, Wann LS, Calkins H, et al. 2019 AHA/ACC/HRS focused update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the management of patients with atrial fibrillation. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society [J]. *Circulation*, 2019, 140(2): e125-e151.
- [19] Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2019. doi: 10.1093/eurheartj/ehz467.

(此文编辑 朱雯霞)