

## · 心房颤动专题研究 ·

## 心脏植入式电子装置在心房颤动患者中的应用条件及效果

扫描二维码  
查看原文李树仁<sup>1</sup>, 赵文静<sup>2</sup>, 郭爽<sup>2</sup>, 李健超<sup>3</sup>, 安东<sup>3</sup>, 马军枝<sup>2</sup>, 高琳<sup>3</sup>

**【摘要】** 心房颤动是常见的心律失常。除药物治疗外,心脏植入式电子装置也越来越广泛地应用于心房颤动。本文从器械分类的角度归纳了相关试验证据,阐述了心脏植入式电子装置在心房颤动患者中的应用条件及效果,指出了心脏植入式电子装置在心房颤动治疗中的重要地位,旨在为临床工作者的临床实践提供一定参考。

**【关键词】** 心房颤动;心脏植入式电子装置;应用条件;治疗结果

**【中图分类号】** R 541.75 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.259

李树仁,赵文静,郭爽,等.心脏植入式电子装置在心房颤动患者中的应用条件及效果[J].实用心脑血管病杂志,2022,30(11):11-17.[[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)]

LI S R, ZHAO W J, GUO S, et al. Application condition and effect of cardiac implantable electronic device in patients with atrial fibrillation [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30 (11): 11-17.

### Application Condition and Effect of Cardiac Implantable Electronic Device in Patients with Atrial Fibrillation LI Shuren<sup>1</sup>, ZHAO Wenjing<sup>2</sup>, GUO Shuang<sup>2</sup>, LI Jianchao<sup>3</sup>, AN Dong<sup>3</sup>, MA Junzhi<sup>2</sup>, GAO Lin<sup>3</sup>

1. Department of Cardiology, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050051, China

2. Graduate School of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

3. Graduate School of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, China

Corresponding author: LI Shuren, E-mail: [lsr6412@163.com](mailto:lsr6412@163.com)

**【Abstract】** Atrial fibrillation is a common arrhythmia. In addition to drug treatment, cardiac implantable electronic devices are also more and more widely used in atrial fibrillation. This paper summarizes the relevant experimental evidences from the perspective of device classification, expounds the application conditions and effects of cardiac implantable electronic devices in patients with atrial fibrillation, and points out the important position of cardiac implantable electronic devices in the treatment of atrial fibrillation, aiming to provide some reference for clinical practice of clinical workers.

**【Key words】** Atrial fibrillation; Cardiac implantable electronic device; Application conditions; Treatment outcome

目前成人心房颤动 (atrial fibrillation, AF) 的患病率为2%~4%,与高血压、糖尿病、冠状动脉疾病、慢性肾脏病、男性、吸烟等危险因素有关,其发病率随着年龄增长逐渐升高,容易引起多种并发症,尤其是心力衰竭 (heart failure, HF),20%~30%的AF患者会出现左心室收缩功能障碍或HF,给全球患者、医生和医疗保健系统带来了沉重的负担<sup>[1-3]</sup>。AF患者心率和节律的控制除传统药物和射频消融外,随着技术的不断成熟,心脏植入式电子装置 (cardiac implantable electronic device, CIED) 也成为很多临床医生的选择,尤其是对于合并HF的患者。CIED目前主要分为植入式普通起搏器、植入型心律转复除颤器 (implantable cardioverter defibrillator, ICD)、心脏再同步化治疗 (cardiac resynchronization therapy, CRT) 除颤器 (CRT-defibrillator,

CRT-D)/CRT起搏器 (CRT-pacemaker, CRT-P)、植入式心电事件监测器 (insertable cardiac monitor, ICM),其对AF的诊断、治疗、监测和预后具有重要的临床意义。本文旨在综述CIED在AF患者中的应用条件及效果,以期为临床工作者的临床实践提供一定参考。

#### 1 植入式普通起搏器

1.1 单腔、双腔起搏器 随着心脏起搏技术的不断改进及国内外大规模临床试验等循证医学证据的不断积累,起搏器的应用范围逐渐扩大。《心动过缓和传导异常患者的评估与管理中国专家共识2020》<sup>[4]</sup>推荐持续性AF合并症状性心动过缓患者植入永久性心脏起搏器 (permanent pacemaker, PPM),推荐外科消融术前AF患者植入常规心外膜临时起搏器,推荐外科消融术后出现持续性窦房结功能不全或房室传导阻滞 (atrioventricular block, AVB) 且伴有相应临床症状的AF患者植入PPM。《JCS/JHRS 2019心律失常非药物治疗指南》<sup>[5]</sup>指出,对于AF合并心动过缓患者,当其出现晕厥、抽搐、昏迷、头晕、呼吸急促和乏力等症状时,或因心动过缓或心脏骤停而导致HF时,建议植入PPM。《2021 ESC心脏起搏和心

1.050051河北省石家庄市,河北省人民医院心内一科

2.050000河北省石家庄市,河北医科大学研究生学院

3.075000河北省张家口市,河北北方学院研究生学院

通信作者:李树仁, E-mail: [lsr6412@163.com](mailto:lsr6412@163.com)

脏再同步化治疗指南》<sup>[6]</sup>指出：起搏器适用于房性心律失常（主要是AF）和永久性或阵发性高度AVB患者，无论其症状如何；对于需要植入起搏器的永久性AF患者，建议使用具有频率应答功能的心室起搏器。尽管多国指南指出了AF患者的起搏器植入指征，但不同起搏方式对患者的影响还需要进一步探讨。

LAU等<sup>[7]</sup>发现，在需要植入起搏器的阵发性AF和病态窦房结综合征患者中，右心房房间隔替代心房起搏或持续的心房超速起搏并不能阻止AF的进展；与VVI起搏相比，DDD起搏可以减少伴有窦房结功能障碍的患者植入起搏器后AF的发生。STAMBLER等<sup>[8]</sup>进行的前瞻性试验纳入65岁以上伴有窦房结功能障碍的患者，并随访18个月，结果显示，使用VVI起搏者发生AF的风险是使用DDD起搏者的2.6倍，校正其他临床变量后，VVI起搏与患者发生AF独立相关；此外，与没有植入起搏器的患者相比，植入起搏器的患者生活质量（quality of life, QOL）并没有下降，且没有发生不良事件。近年来有试验证实，抗心动过速起搏（anti-tachycardia pacing, ATP）对减轻AF患者心脏负荷有一定疗效，进而可减少永久性或持续性AF的发生<sup>[9]</sup>。

AF消融术或其他手术对起搏器的植入也有一定影响。DEROSE等<sup>[10]</sup>研究显示，PPM植入率在单纯二尖瓣手术（mitral valve surgery, MVS）组为7.7%，在MVS+肺静脉隔离消融术组为16.1%，在MVS+迷宫术组为25.0%，因此，射频消融或外科手术可能是AF患者植入起搏器的危险因素。

双心室起搏（biventricular pacing, BVP）是治疗严重慢性HF的一种方法，其可以增加患者心排量。LECLERCQ等<sup>[11]</sup>研究显示，相比于传统的右心室起搏，BVP使HF合并AF患者平均步行距离增加了9.3%，峰值摄氧量增加了13%，住院次数减少了70%；与传统的VVI起搏相比，有效的BVP能增加伴有慢性AF和宽QRS波群的NYHA分级为Ⅲ级的患者的运动耐量。另外，对难以控制的永久性AF且LVEF降低的患者同时行房室结（atrioventricular node, AVN）消融和BVP，其中双腔频率应答式起搏器相较于普通起搏器可使患者运动耐量明显增加<sup>[12]</sup>。患者在行房室交界（atrioventricular junction, AVJ）消融术后，完全依赖起搏器，失去在活动中适当增加心率的代偿能力，出现乏力、心悸等不适，而双腔频率应答式起搏器可通过心率自适应功能来改善患者的活动情况。但是，对于HF合并AF患者不同起搏部位之间的区别以及最佳起搏部位目前尚不清楚。

**1.2 希浦系统起搏器** 中国学者在希浦系统起搏领域的研究领先于国外。希浦系统起搏包括希氏束起搏（His bundle pacing, HBP）和左束支起搏（left bundle branch pacing, LBBP），是目前起搏效果较好的生理性起搏方式，也是近年来研究的热点。其中HBP通过直接刺激希氏束使心脏电活动通过希浦系统传导来同步激动心室，而LBBP是近年中国原创的一项新型生理性起搏技术，为心动过缓及HF患者的器械治疗提供了新选择<sup>[13]</sup>。

2021年我国制定的《希氏-浦肯野系统起搏中国专家共识》<sup>[13]</sup>指出，对于需要进行心室起搏的AF患者、需要进行

AVN消融的持续性/长程持续性AF患者以及伴有QRS波增宽、射血分数降低的心力衰竭（heart failure with reduced ejection fraction, HFrEF）的AF患者，可以选用希浦系统起搏器；尤其对于QRS时限正常的需要心室起搏的AF患者，希浦系统起搏可以较好地维持其正常的电同步性，且预期疗效优于右心室起搏或BVP；对于有心动过缓起搏适应证的患者（包括AF患者），预计心室起搏比例 $\geq 40\%$ 、LVEF $< 50\%$ ，应该考虑采用希浦系统起搏器。对于合并完全性左束支传导阻滞的AF伴HF患者，也有研究显示，AVJ消融联合希浦系统起搏能明显改善其症状，提高其LVEF<sup>[14]</sup>。因此，希浦系统起搏器将成为AF患者生理性起搏治疗的非常重要的一种选择，也是CRT的另一种装置。

2017年，HUANG等<sup>[15]</sup>的一项研究纳入了52例AF伴QRS波狭窄经严格控制心室率后仍有AF症状的患者，对其进行AVN消融联合HBP，最终起搏器植入成功率为80.8%（42/52），平均随访20个月后，无论是射血分数保留的心力衰竭（heart failure with preserved ejection fraction, HFpEF）患者还是HFrEF患者，其超声心动图指标、心功能分级均得到明显改善，利尿药的使用率明显降低。提示对于AF伴心室率控制不佳或控制心室率后仍有AF症状的患者，AVN消融联合HBP是安全有效的，可以明显改善患者AF症状及心功能。

由于LBBP处于起步阶段，目前尚无相关指南及专家共识，但研究显示，LBBP可实现与HBP相似的左心室机械同步性<sup>[16-17]</sup>。而且，与HBP相比，LBBP的起搏阈值更低，起搏器的感知功能更灵敏<sup>[18-19]</sup>。由于LBBP远离AVN，能为消融提供充分的空间，避免损伤起搏位点及传导束，可极大地提高成功率。WANG等<sup>[14]</sup>纳入了86例有ICD植入指征的持续性AF合并HF患者，其中55例接受AVN消融联合希浦系统起搏，31例仅植入ICD，对患者平均随访30.5个月，结果显示，联合治疗组不适当电击发生率明显低于仅ICD组（0比15.6%， $P < 0.01$ ）；在LVEF $< 40\%$ 的患者中，联合治疗组LVEF的改善程度明显高于仅ICD组（15%比3%， $P < 0.001$ ）；除此之外，联合治疗组起搏器植入成功率为94.5%，高于仅ICD组的80.8%。这也验证了把起搏导线固定至远端（希氏束远端或左束支），能为消融提供充分的空间，避免损伤起搏位点及远端传导束，可极大地提高起搏器的植入成功率<sup>[20]</sup>。

**1.3 无导线起搏器** 植入传统经静脉起搏器的多种并发症与导线和皮下囊袋有关，报道显示，在植入起搏器后5年，与导线和皮下囊袋有关的并发症发生率分别为8%和11%<sup>[21]</sup>。而无导线起搏器将脉冲发生器、电池、电极一体化，体积只有传统起搏器的1/10，可通过股静脉穿刺将其置于右心室<sup>[22]</sup>。2013年的LEADLESS试验<sup>[23]</sup>是第一个在人群中进行的有关无导线起搏器的研究，结果表明，对具有单腔心室起搏适应证的人群植入无导线起搏器是可行且安全的。当没有上肢静脉通路感染或囊袋感染的高危因素，如既往感染史和血液透析等，应考虑采用无导线起搏器替代经静脉起搏器（IIa）<sup>[6]</sup>。截至2021年1月，临床上可用的无导线起搏器起搏模式是VVI起搏，症状性AF伴心动过缓是其I类适应证<sup>[24]</sup>。

一项回顾性研究显示,接受无导线起搏器(Micra TPS)和AVN消融的患者中共有14例合并症状性AF,平均年龄为(73.0±9.2)岁,其中43%为男性;这14例患者在9个月的随访期内没有发生器械相关并发症,如器械移位、故障或感染;1例患者随访期间因发生心室颤动(ventricular fibrillation, VF)而进行心肺复苏,需要移除Micra TPS,1例患者术后第33天因非心脏原因死亡;研究结果表明,采用Micra TPS植入联合AVN消融治疗AF患者是可行的,在中短期内具有良好的安全性和有效性<sup>[25]</sup>。至于其长期的临床获益则需要更多的前瞻性临床试验进行探讨。

## 2 ICD

无论哪类心脏病,植入ICD均是预防致死性快速性心律失常导致的心源性猝死和改善AF患者预后的最有效和最成熟的治疗方法之一。随着ICD远程监控系统的开发,患者术后管理变得更方便,ICD的植入数量逐年增加,近年来,全皮下植入式心脏除颤器(subcutaneous implantable cardiac defibrillator, S-ICD)和穿戴式心脏除颤器(wearable cardiac defibrillators, WCDs)也应用于临床。目前临床实践中,植入ICD的患者大多是为了预防心源性猝死,而关于心源性猝死的预防主要包括两个方面,其中二级预防适用于有心脏骤停史、持续性室性心动过速(ventricular fibrillation, VT)史和VF史的患者,一级预防仅适用于非持续性VT、有晕厥但没有心电图异常以及没有心电图异常但猝死风险高的患者<sup>[5]</sup>。在各国指南中,针对AF患者ICD的临床适应证很少被提及,有待未来相关试验进一步提供充足的证据。

有研究证明, HF和AF可相互作用并促进室性心律失常的发生<sup>[26]</sup>。与AF有关的并发症和左心室舒张末期径 $\geq 65$  mm是猝死的独立危险因素<sup>[27]</sup>。约20%植入ICD的患者会出现新发AF,还会导致死亡风险增加、误放电、HF和血栓栓塞事件<sup>[28-30]</sup>。因此,早期发现AF并及时干预可以为植入ICD患者带来益处。

在ICD中增加心房导线有助于监测心房的腔内心电图,这表明ICD双腔起搏器(double chamber-ICD, DC-ICD)比ICD单腔起搏器(single chamber-ICD, SC-ICD)鉴别VT和室上性心动过速的效果更好,从而降低误放电发生率<sup>[31]</sup>。然而,植入DC-ICD的并发症发生率和住院死亡率较高<sup>[32-33]</sup>,对于DC-ICD和SC-ICD的选择目前没有指南给出明确的适应证,因为使用DC-ICD预防不适当电击的具体证据仍然不足<sup>[34]</sup>。VDD-ICD即DC-ICD通过在单根起搏和除颤导线中增加记录心房内心电图的功能,提高了识别房性心律失常的能力。有一项研究比较了植入VDD-ICD患者和植入SC-ICD患者持续时间 $\geq 30$  s的房性心动过速的检出率,结果显示,在12个月的随访过程中,VDD-ICD组房性心律失常的检出率明显高于SC-ICD组(13%比5.3%,  $P=0.03$ )<sup>[35]</sup>。此外,尚未发现比较植入VDD-ICD患者和植入SC-ICD患者误放电发生率的相关研究,有待研究进一步探讨VDD-ICD在减少不良事件发生方面的作用。

## 3 CRT-D/CRT-P

CRT可通过提供双心室同步起搏来纠正心室的电机械

不同步,从而增加心排量,进一步改善AF症状、患者运动耐量。在多项临床试验中,CRT可降低射血分数降低( $\leq 35\%$ )、NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级、QRS间期 $> 120$  ms的窦性心律(sinus rhythm, SR)伴AF患者的发病率和死亡率<sup>[36-37]</sup>。研究证明,AF消融可以改善LVEF,降低部分患者的AF住院率,特别是当心动过速极有可能引起心肌病时,无论症状如何,建议对AF患者进行AF消融以逆转心功能不全<sup>[38]</sup>。因此,当AF合并HF患者不能进行AF消融或拒绝消融时,应考虑CRT。CRT在AF患者中的疗效及安全性已得到验证,《2021 ESC心脏起搏和心脏再同步化治疗指南》<sup>[6]</sup>对于不适合进行消融或消融复发的AF患者植入CRT-D/CRT-P给出了相应建议。

(1)对于HF合并持续性或永久性AF患者:对于AF伴NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级、LVEF $\leq 35\%$ 、QRS间期 $\geq 130$  ms,并且已接受最佳药物治疗的患者,可以考虑植入CRT-D/CRT-P,以尽可能保持BVP夺获,从而改善AF症状并降低AF的发病率和死亡率;当AF经AVN下传,BVP不完全( $< 90\% \sim 95\%$ )时,可以考虑联合AVJ消融(Ⅱa)<sup>[6]</sup>。

CRT成功与否的一个主要决定因素是是否可实现有效的BVP,而AF的不规则节律和快速心室率可能会干扰BVP效果。研究显示,2/3的持续性或永久性AF患者BVP的百分比不高<sup>[39]</sup>。在大多数房室传导完整的AF患者中,只有通过AVJ消融才能获得足够的BVP。GASPARINI等<sup>[40]</sup>比较了443例接受AVJ消融的AF患者、895例接受减慢心率药物治疗的AF患者和6 046例SR患者植入CRT-D/CRT-P后的死亡率,结果显示,接受AVJ消融的AF患者植入CRT-D/CRT-P后的死亡率与SR患者相似( $HR=0.93$ ),且低于接受减慢心率药物治疗的AF患者( $HR=1.52$ )。

一项Meta分析结果表明,在BVP百分比 $< 90\%$ 的患者中,AVJ消融使死亡率降低了37%,对CRT的无应答率降低了59%,但在BVP百分比 $\geq 90\%$ 的患者中AVJ消融没有显示出任何益处<sup>[41]</sup>。TOLOSANA等<sup>[42]</sup>研究同样表明,在AF患者、经AVN消融或口服药物治疗的患者和SR患者均得到充分BVP的情况下,三者可观察到相似的应答率(定义为心室收缩末期容量减少 $> 10\%$ ),分别为97%、94%和97%,更重要的是,当获得充分的BVP时,AVJ消融相较于药物治疗并不会提高接受CRT的AF患者的存活率。

总之,尽管缺乏大型临床随机试验的强有力证据,但专家们的普遍观点是,获得充分BVP后,CRT治疗NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级的永久性AF患者的有效性与SR患者相似<sup>[6]</sup>。事实上,还有多种原因造成不完全BVP,如频发室性期前收缩,因此在实施AVN消融之前需要治疗室性期前收缩。

(2)对于将进行AVN消融的心率控制欠佳的症状性AF患者:①建议HFrEF患者植入CRT-D/CRT-P(Ⅰ)。②射血分数轻度降低的心力衰竭(heart failure with mild reduced ejection fraction, HFmrEF)患者可以考虑植入CRT-D/CRT-P,而不是植入右心室起搏器(Ⅱa)。③HFpEF患者可以考虑植入右心室起搏器(Ⅱa)。④HFpEF患者可以考虑植入CRT-D/CRT-P(Ⅱb)<sup>[6]</sup>。

心率控制治疗反应差或不耐受以及不符合消融条件的AF患者,应考虑采用AVJ消融来控制心率。AVJ消融和右心室起搏可有效控制AF患者心率和心室的收缩,短时间内改善患者快速心室率带来的AF症状和降低其住院风险,但由于右心室起搏为非生理性起搏,这可能导致少数患者左心功能恶化,不能改善其长期预后,而CRT可预防右心室起搏引起的双心室不同步。

APAF试验纳入了186例植入CRT-D/CRT-P或右心室起搏器的患者,随后对其进行AVJ消融及平均20个月的随访,结果显示,植入CRT-D/CRT-P患者主要复合终点(因AF死亡、因AF住院和AF恶化)的发生率降低了63%,且LVEF $\leq$ 35%、NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级、QRS间期 $\geq$ 120 ms的患者与LVEF $>$ 35%、NYHA分级 $<$ Ⅲ级、QRS间期正常的患者在CRT中的获益相似<sup>[43]</sup>。APAF-CRT是一项比较AVN消融联合CRT与药物控制心室率的多中心随机对照研究,纳入永久性AF、QRS间期 $<$ 110 ms、入组前至少一次因AF住院的老年患者,以1:1的比例将其随机分为AVN消融+CRT组和药物对照组,第一阶段中位随访16个月,结果显示,AVN消融+CRT组有10例(20%)患者发生主要复合终点,药物对照组有20例(38%)患者发生主要复合终点;此外,AVN消融+CRT组患者在1年的随访中AF症状和活动限制减少了36%( $P=0.004$ );第二阶段中位随访29个月,结果显示,AVN消融+CRT组全因死亡风险比药物对照组降低74%(11%比29%, $HR=0.26$ , $P=0.004$ );将AVN消融+CRT组根据LVEF进行分组,亚组分析结果显示,LVEF $\leq$ 35%患者和LVEF $>$ 35%患者的死亡风险均下降<sup>[44-45]</sup>。

总之,上述证据表明,对于采用AVJ/AVN消融控制心率且LVEF降低的AF患者,植入CRT-D/CRT-P可明确缩短其住院时间、提高其生活质量并改善其预后;对于轻度收缩功能降低的AF患者,CRT在缓解症状方面优于右心室起搏,但在降低远期死亡率和住院率等方面的效果尚需要更多的试验进一步验证。

(3)对于AF合并HFrEF(LVEF $<$ 40%)患者,无论NYHA分级如何,只要有室性起搏和高度AVB,建议采用CRT<sup>[6]</sup>。

当AF患者合并高度AVB时,其心室率缓慢,房室收缩不同步,需要起搏治疗来纠正心功能。BLOCK-HF试验是一项比较BVP和右心室起搏对AVB患者治疗效果的随机临床对照试验,其纳入了691例有植入起搏器指征且AVN功能障碍、LVEF轻度降低(LVEF $<$ 50%,平均LVEF为42.9%)的患者,将其随机分为BVP组和右心室起搏组(加或不加ICD),平均随访37个月,结果显示,BVP组患者主要终点事件发生率低于右心室起搏组<sup>[46]</sup>。虽然此试验未讨论AF合并高度AVB患者的CRT获益情况,但理论上CRT通过BVP可使慢心室率AF患者的心室收缩同步化,进而改善其心功能。而对于HFpEF患者,CRT没有显示出对其住院时间和死亡率的益处<sup>[47-48]</sup>。

关于CRT-D对死亡率的降低是否优于CRT-P,目前没有大型临床前瞻性研究得出相关结论,一方面,CRT-D可减少心源性猝死的发生,另一方面,ICD具有特定的风险,如导

线脱位失效、不适当的电击等。在选择CRT-D和CRT-P时,首先要考虑患者是否具有ICD的适应证,其次对于生存预后良好、缺血性心肌病、合并症少或存在心肌纤维化的年轻患者,植入CRT-D获益更大<sup>[6]</sup>。因此,对于适合植入ICD且有CRT适应证的患者,建议植入CRT-D(I);对于适合CRT的患者,应在个体风险评估和医患共同决策后考虑植入CRT-D(IIa)<sup>[6]</sup>。

#### 4 ICM

ICM又称植入式循环记录仪(implantable loop recorder, ILR),其是一种用于诊断心律失常的皮下植入设备,可用于明确症状与心律失常的关系以帮助医生制定治疗方案。AF发作与症状的相关性很差,HF或卒中可能是AF的首发临床表现<sup>[49]</sup>。因此近年来,ICM还被用于AF的监测以明确亚临床AF(无典型临床症状的AF,主要因体检、发生卒中并发症等情况而发现)和射频消融术后AF患者的随访管理。

《JCS/JHRS 2019心律失常非药物治疗指南》<sup>[5]</sup>指出了植入ICM的I类适应证:(1)对于反复、罕见、不明原因的晕厥,没有高危因素,也没有反射性晕厥或直立性低血压等非心脏原因的AF患者,建议尽早植入ICM。(2)对于经多次评估后没有明确晕厥病因,也没有进行针对性治疗,但有高危因素的患者,建议植入ICM。(3)对于不明原因的卒中患者,即使在使用Holter监测后,也推荐植入ICM来监测亚临床AF。此外,对于疑似反射性晕厥频繁复发和/或合并损伤的患者,应考虑使用ICM来确定患者是否符合心脏起搏的指征(IIa)。研究表明,ICM检测AF的灵敏度为95.4%,阳性预测值为76.3%<sup>[50]</sup>。因此,ICM能够为有AF风险的患者或AF患者提供长期的心电监测。

PHILIPPSEN等<sup>[51]</sup>纳入了82例年龄 $\geq$ 65岁的合并高血压、糖尿病但既往无AF病史的患者,比较植入ICM后连续监测1个月与72 h动态心电图监测结果,结果显示,ICM发现17例(20.7%)患者存在亚临床AF,72 h动态心电图监测中只有2例(2.4%)患者有AF发作,这表明与72 h动态心电图监测相比,ICM连续监测可发现更多的AF发作。CRYSTAL-AF试验将442例年龄 $\geq$ 40岁并在过去90 d内被诊断为卒中或短暂性脑缺血发作的患者随机分为ICM组和对照组,结果显示,6个月后,ICM组AF发生率为8.9%,而对照组AF发生率为1.4% [ $OR=6.4$ , $95\%CI(1.9,21.7)$ ];12个月时,ICM组有12.4%的患者(29例)出现了AF,而对照组AF发生率只有2.0%(4例) [ $OR=7.3$ , $95\%CI(2.6,20.8)$ ],表明在不明原因卒中患者中,ICM比传统体表心电监测更容易发现AF<sup>[52]</sup>。AF发作与症状的相关性很差,且具有突发性特点,这决定了其很难通过常规动态心电图发现,因此ICM的临床应用尤为重要。

#### 5 小结及展望

近年来AF的非药物治疗受到人们的关注,因而该领域取得了广泛进展。本文通过列举大量临床试验证据和总结指南推荐阐述了目前的研究进展和AF患者植入不同CIED的适应证,旨在供临床医生在诊断和治疗AF以及AF合并其他疾病时参考。AF合并症状性心动过缓患者推荐植入PPM,首选具有

频率应答功能的心室起搏器,其中希浦系统起搏器对于需要进行心室起搏的伴或不伴有QRS波增宽、合并HF<sub>r</sub>EF的AF患者为最佳选择。当AF患者出现左心室增大或其他易导致猝死的合并症时,可植入ICD。对于AF伴NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级、QRS间期≥130 ms的HF<sub>r</sub>EF患者,可以考虑植入CRT,当BVP不完全时,同时考虑联合AVJ消融;对于AF合并HF<sub>r</sub>EF患者,无论NYHA分级如何,只要有室性起搏和高度AVB,建议采用CRT。对于反复晕厥的AF患者且排除其他原因引起的晕厥时,建议植入ICM进行监测以明确病因及了解心房负荷。尽管某些特定情况下的试验证据尚不充足,未来可进行相关临床试验进一步验证这些结论,临床医生可根据患者自身疾病情况、患者意愿及医疗条件为AF患者制定最佳临床决策。

作者贡献:李树仁进行文章的构思与设计、文章的可行性分析,撰写论文,负责文章的质量控制及审校,对文章整体负责、监督管理;李树仁、赵文静、郭爽、李健超、安东、马军枝、高琳进行文献/资料收集、整理;李树仁、赵文静负责论文的修订。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

- [1] BENJAMIN E J, MUNTNER P, ALONSO A, et al. Heart disease and stroke statistics—2019 update: a report from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2019, 139 (10): e56–528. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000659.
- [2] BORIANI G, SAVELIEVA I, DAN G A, et al. Chronic kidney disease in patients with cardiac rhythm disturbances or implantable electrical devices: clinical significance and implications for decision making—a position paper of the European Heart Rhythm Association endorsed by the Heart Rhythm Society and the Asia Pacific Heart Rhythm Society [J]. *Europace*, 2015, 17 (8): 1169–1196. DOI: 10.1093/europace/euv202.
- [3] KOTECHA D, LAM C S P, VAN VELDHUISEN D J, et al. Heart failure with preserved ejection fraction and atrial fibrillation: vicious twins [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 68 (20): 2217–2228. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.08.048.
- [4] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心电生理专业委员会. 心动过缓和传导异常患者的评估与管理中国专家共识2020 [J]. *中华心律失常学杂志*, 2021, 25 (3): 185–211. DOI: 10.3760/cma.j.cn.113859-20210217-00037.
- [5] NOGAMI A, KURITA T, ABE H, et al. JCS/JHRS 2019 guideline on non-pharmacotherapy of cardiac arrhythmias [J]. *J Arrhythm*, 2021, 37 (4): 709–870. DOI: 10.1002/joa3.12491.
- [6] GLIKSON M, NIELSEN J C, KRONBORG M B, et al. 2021 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy [J]. *Eur Heart J*, 2021, 42 (35): 3427–3520. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab364.
- [7] LAU C P, TACHAPONG N, WANG C C, et al. Prospective randomized study to assess the efficacy of site and rate of atrial pacing on long-term progression of atrial fibrillation in sick sinus syndrome: Septal Pacing for Atrial Fibrillation Suppression Evaluation (SAFE) Study [J]. *Circulation*, 2013, 128 (7): 687–693. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001644.
- [8] STAMBLER B S, ELLENBOGEN K A, ORAV E J, et al. Predictors and clinical impact of atrial fibrillation after pacemaker implantation in elderly patients treated with dual chamber versus ventricular pacing [J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2003, 26 (10): 2000–2007. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.00309.x.
- [9] CROSSLEY G H, PADELETTI L, ZWEIBEL S, et al. Reactive atrial-based antitachycardia pacing therapy reduces atrial tachyarrhythmias [J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2019, 42 (7): 970–979. DOI: 10.1111/pace.13696.
- [10] DEROSE J J Jr, MANCINI D M, CHANG H L, et al. Pacemaker implantation after mitral valve surgery with atrial fibrillation ablation [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73 (19): 2427–2435. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.02.062.
- [11] LECLERCQ C, WALKER S, LINDE C, et al. Comparative effects of permanent biventricular and right-univentricular pacing in heart failure patients with chronic atrial fibrillation [J]. *Eur Heart J*, 2002, 23 (22): 1780–1787. DOI: 10.1053/euhj.2002.3232.
- [12] PALMISANO P, ASPROMONTE V, AMMENDOLA E, et al. Effect of fixed-rate vs. rate-RESPONSIVE pacing on exercise capacity in patients with permanent, refractory atrial fibrillation and left ventricular dysfunction treated with atrioventricular junction ablation and biventricular pacing (RESPONSIBLE): a prospective, multicentre, randomized, single-blind study [J]. *Europace*, 2017, 19 (3): 414–420. DOI: 10.1093/europace/euw035.
- [13] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心电生理专业委员会. 希氏-浦肯野系统起搏中国专家共识 [J]. *中华心律失常学杂志*, 2021, 25 (1): 10–36. DOI: 10.3760/cma.j.cn.113859-20201110-00290.
- [14] WANG S J, WU S J, XU L, et al. Feasibility and efficacy of his bundle pacing or left bundle pacing combined with atrioventricular node ablation in patients with persistent atrial fibrillation and implantable cardioverter-defibrillator therapy [J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8 (24): e014253. DOI: 10.1161/JAHA.119.014253.
- [15] HUANG W J, SU L, WU S J, et al. Benefits of permanent his bundle pacing combined with atrioventricular node ablation in atrial fibrillation patients with heart failure with both preserved and reduced left ventricular ejection fraction [J]. *J Am Heart Assoc*, 2017, 6 (4): e005309. DOI: 10.1161/JAHA.116.005309.
- [16] HOU X F, QIAN Z Y, WANG Y, et al. Feasibility and cardiac synchrony of permanent left bundle branch pacing through the interventricular septum [J]. *Europace*, 2019, 21 (11): 1694–1702. DOI: 10.1093/europace/euz188.
- [17] CAI B N, HUANG X Y, LI L L, et al. Evaluation of cardiac synchrony in left bundle branch pacing: insights from echocardiographic research [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2020, 31 (2): 560–569. DOI: 10.1111/jce.14342.

- [ 18 ] ZHANG S, ZHOU X H, GOLD M R. Left bundle branch pacing: JACC review topic of the week [ J ] . *J Am Coll Cardiol*, 2019, 74 ( 24 ) : 3039–3049. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.10.039.
- [ 19 ] HUA W, FAN X H, LI X F, et al. Comparison of left bundle branch and his bundle pacing in bradycardia patients [ J ] . *JACC Clin Electrophysiol*, 2020, 6 ( 10 ) : 1291–1299. DOI: 10.1016/j.jacep.2020.05.008.
- [ 20 ] HUANG W J, SU L, WU S J. Pacing treatment of atrial fibrillation patients with heart failure: his bundle pacing combined with atrioventricular node ablation [ J ] . *Card Electrophysiol Clin*, 2018, 10 ( 3 ) : 519–535. DOI: 10.1016/j.ccep.2018.05.016.
- [ 21 ] UDO E O, ZUITHOFF N P A, VAN HEMEL N M, et al. Incidence and predictors of short- and long-term complications in pacemaker therapy: the FOLLOWPACE study [ J ] . *Heart Rhythm*, 2012, 9 ( 5 ) : 728–735. DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.12.014.
- [ 22 ] 中国医师协会心律失常专业委员会, 中华医学会心电生理和起搏分会. 无导线起搏器临床应用中国专家共识 ( 2022 ) [ J ] . *中华心律失常学杂志*, 2022, 26 ( 3 ) : 263–271. DOI: 10.3760/cma.j.cn113859-20220413-00073.
- [ 23 ] REDDY V Y, KNOPS R E, SPERZEL J, et al. Permanent leadless cardiac pacing: results of the LEADLESS trial [ J ] . *Circulation*, 2014, 129 ( 14 ) : 1466–1471. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.006987.
- [ 24 ] NOGAMI A, KURITA T, KUSANO K, et al. JCS/JHRS 2021 guideline focused update on non-pharmacotherapy of cardiac arrhythmias [ J ] . *J Arrhythm*, 2022, 38 ( 1 ) : 1–30. DOI: 10.1002/joa3.12649.
- [ 25 ] CHIENG D, LEE F, IRELAND K, et al. Safety and efficacy outcomes of combined leadless pacemaker and atrioventricular nodal ablation for atrial fibrillation using a single femoral puncture approach [ J ] . *Heart Lung Circ*, 2020, 29 ( 5 ) : 759–765. DOI: 10.1016/j.hlc.2019.05.100.
- [ 26 ] VERGARA P, SOLIMENE F, D'ONOFRIO A, et al. Are atrial high-rate episodes associated with increased risk of ventricular arrhythmias and mortality? [ J ] . *JACC Clin Electrophysiol*, 2019, 5 ( 10 ) : 1197–1208. DOI: 10.1016/j.jacep.2019.06.018.
- [ 27 ] SATAKE H, FUKUDA K, SAKATA Y, et al. Current status of primary prevention of sudden cardiac death with implantable cardioverter defibrillator in patients with chronic heart failure——a report from the CHART-2 study [ J ] . *Circ J*, 2015, 79 ( 2 ) : 381–390. DOI: 10.1253/circj.CJ-14-0925.
- [ 28 ] MUSTAFA U, DHERANGE P, REDDY R, et al. Atrial fibrillation is associated with higher overall mortality in patients with implantable cardioverter-defibrillator: a systematic review and meta-analysis [ J ] . *J Am Heart Assoc*, 2018, 7 ( 22 ) : e010156. DOI: 10.1161/JAHA.118.010156.
- [ 29 ] WONG J A, CONEN D, VAN GELDER I C, et al. Progression of device-detected subclinical atrial fibrillation and the risk of heart failure [ J ] . *J Am Coll Cardiol*, 2018, 71 ( 23 ) : 2603–2611. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.03.519.
- [ 30 ] PARK Y J, KIM J S, PARK K M, et al. Subclinical atrial fibrillation burden and adverse clinical outcomes in patients with permanent pacemakers [ J ] . *Stroke*, 2021, 52 ( 4 ) : 1299–1308. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.031822.
- [ 31 ] KOLB C, STURMER M, SICK P, et al. Reduced risk for inappropriate implantable cardioverter-defibrillator shocks with dual-chamber therapy compared with single-chamber therapy: results of the randomized OPTION study [ J ] . *JACC Heart Fail*, 2014, 2 ( 6 ) : 611–619. DOI: 10.1016/j.jchf.2014.05.015.
- [ 32 ] PETERSON P N, VAROSY P D, HEIDENREICH P A, et al. Association of single- vs dual-chamber ICDs with mortality, readmissions, and complications among patients receiving an ICD for primary prevention [ J ] . *JAMA*, 2013, 309 ( 19 ) : 2025–2034. DOI: 10.1001/jama.2013.4982.
- [ 33 ] RUWALD A C H, SOOD N, RUWALD M H, et al. Frequency of inappropriate therapy in patients implanted with dual- versus single-chamber ICD devices in the ICD arm of MADIT-CRT [ J ] . *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2013, 24 ( 6 ) : 672–679. DOI: 10.1111/jce.12099.
- [ 34 ] PETERSON P N, GREENLEE R T, GO A S, et al. Comparison of inappropriate shocks and other health outcomes between single- and dual-chamber implantable cardioverter-defibrillators for primary prevention of sudden cardiac death: results from the cardiovascular research network longitudinal study of implantable cardioverter-defibrillators [ J ] . *J Am Heart Assoc*, 2017, 6 ( 11 ) : e006937. DOI: 10.1161/JAHA.117.006937.
- [ 35 ] THOMAS G, CHOI D Y, DOPPALAPUDI H, et al. Subclinical atrial fibrillation detection with a floating atrial sensing dipole in single lead implantable cardioverter-defibrillator systems: results of the SENSE trial [ J ] . *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2019, 30 ( 10 ) : 1994–2001. DOI: 10.1111/jce.14081.
- [ 36 ] TANG A S, WELLS G A, TALAJIC M, et al. Cardiac-resynchronization therapy for mild-to-moderate heart failure [ J ] . *N Engl J Med*, 2010, 363 ( 25 ) : 2385–2395. DOI: 10.1056/NEJMoa1009540.
- [ 37 ] MOSS A J, HALL W J, CANNOM D S, et al. Cardiac-resynchronization therapy for the prevention of heart-failure events [ J ] . *N Engl J Med*, 2009, 361 ( 14 ) : 1329–1338. DOI: 10.1056/NEJMoa0906431.
- [ 38 ] HINDRICKS G, POTPARA T, DAGRES N, et al. 2020 ESC guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery ( EACTS ) : the task force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology ( ESC ) developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association ( EHRA ) of the ESC [ J ] . *Eur Heart J*, 2021, 42 ( 5 ) : 373–498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612.
- [ 39 ] OUSDIGIAN K T, BOREK P P, KOEHLER J L, et al. The epidemic of inadequate biventricular pacing in patients with persistent or permanent atrial fibrillation and its association with mortality [ J ] . *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2014, 7 ( 3 ) : 370–376. DOI: 10.1161/CIRCEP.113.001212.
- [ 40 ] GASPARINI M, LECLERCQ C, LUNATI M, et al. Cardiac

- resynchronization therapy in patients with atrial fibrillation: the CERTIFY study (Cardiac Resynchronization Therapy in Atrial Fibrillation Patients Multinational Registry) [J]. JACC Heart Fail, 2013, 1 (6): 500-507. DOI: 10.1016/j.jchf.2013.06.003.
- [41] YIN J, HU H S, WANG Y, et al. Effects of atrioventricular nodal ablation on permanent atrial fibrillation patients with cardiac resynchronization therapy: a systematic review and meta-analysis [J]. Clin Cardiol, 2014, 37 (11): 707-715. DOI: 10.1002/clc.22312.
- [42] TOLOSANA J M, ARNAU A M, MADRID A H, et al. Cardiac resynchronization therapy in patients with permanent atrial fibrillation. Is it mandatory to ablate the atrioventricular junction to obtain a good response? [J]. Eur J Heart Fail, 2012, 14 (6): 635-641. DOI: 10.1093/eurjhf/hfs024.
- [43] BRIGNOLE M, BOTTO G, MONT L, et al. Cardiac resynchronization therapy in patients undergoing atrioventricular junction ablation for permanent atrial fibrillation: a randomized trial [J]. Eur Heart J, 2011, 32 (19): 2420-2429. DOI: 10.1093/eurheartj/ehrl62.
- [44] BRIGNOLE M, POKUSHALOV E, PENTIMALLI F, et al. A randomized controlled trial of atrioventricular junction ablation and cardiac resynchronization therapy in patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS [J]. Eur Heart J, 2018, 39 (45): 3999-4008. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy555.
- [45] BRIGNOLE M, PENTIMALLI F, PALMISANO P, et al. AV junction ablation and cardiac resynchronization for patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS: the APAF-CRT mortality trial [J]. Eur Heart J, 2021, 42 (46): 4731-4739. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab569.
- [46] CURTIS A B, WORLEY S J, ADAMSON P B, et al. Biventricular pacing for atrioventricular block and systolic dysfunction [J]. N Engl J Med, 2013, 368 (17): 1585-1593. DOI: 10.1056/NEJMoa1210356.
- [47] FUNCK R C, MUELLER H H, LUNATI M, et al. Characteristics of a large sample of candidates for permanent ventricular pacing included in the Biventricular Pacing for Atrio-ventricular Block to Prevent Cardiac Desynchronization Study (BioPace) [J]. Europace, 2014, 16 (3): 354-362. DOI: 10.1093/europace/eut343.
- [48] YU C M, FANG F, LUO X X, et al. Long-term follow-up results of the pacing to avoid cardiac enlargement (PACE) trial [J]. Eur J Heart Fail, 2014, 16 (9): 1016-1025. DOI: 10.1002/ejhf.157.
- [49] GARIMELLA R S, CHUNG E H, MOUNSEY J P, et al. Accuracy of patient perception of their prevailing rhythm: a comparative analysis of monitor data and questionnaire responses in patients with atrial fibrillation [J]. Heart Rhythm, 2015, 12 (4): 658-665. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.01.012.
- [50] CICONTE G, SAVIANO M, GIANNELLI L, et al. Atrial fibrillation detection using a novel three-vector cardiac implantable monitor: the atrial fibrillation detect study [J]. Europace, 2017, 19 (7): 1101-1108. DOI: 10.1093/europace/euw181.
- [51] PHILIPPSEN T J, CHRISTENSEN L S, HANSEN M G, et al. Detection of subclinical atrial fibrillation in high-risk patients using an insertable cardiac monitor [J]. JACC Clin Electrophysiol, 2017, 3 (13): 1557-1564. DOI: 10.1016/j.jacep.2017.06.020.
- [52] SANNA T, DIENER H C, PASSMAN R S, et al. Cryptogenic stroke and underlying atrial fibrillation [J]. N Engl J Med, 2014, 370 (26): 2478-2486. DOI: 10.1056/NEJMoa1313600.
- (收稿日期: 2022-06-02; 修回日期: 2022-08-01)  
(本文编辑: 崔丽红)

· 作者 · 读者 · 编者 ·

## 《实用心脑血管病杂志》绿色通道投稿须知

为进一步满足广大医务工作者科研、工作需求,《实用心脑血管病杂志》开通了投稿绿色通道,凡符合以下条件的稿件编辑部将提供优化研究设计方案、优化统计学处理、优化参考文献等编辑深加工服务并由资深编辑负责论文的修改、润色,享受优先审稿、优先外审、优先出版及减免版面费等优惠政策,欢迎您积极踊跃投稿!

- (1) 最新权威指南/指南解读、述评、Meta分析/系统评价类型文章,其中确有重大指导作用者缴费后1-2个月优先出版;
- (2) 国家级及省级以上基金项目支持文章,其中确有重大影响者缴费后1-2个月内优先出版;
- (3) 省级基金项目支持文章及前瞻性研究、大型临床随机对照试验、大样本量调查研究缴费后2-3个月内优先出版;
- (4) 系统阐释、深入研究某一种/一组疾病规律的专题研究(由4-6篇文章组成)缴费后2-3个月内优先出版;
- (5) 介绍自主研发/研制或具有专利号的医疗技术、仪器、设备等相关文章,缴费后2-3个月内优先出版;
- (6) 优秀或获奖博士生导师学位论文(须附导师推荐意见)缴费后2-3个月内优先出版。

凡符合上述条件的稿件请登录本刊官网([www.syxnf.net](http://www.syxnf.net))“作者投稿系统”进行投稿,并在填写文题信息时标注“绿色通道”、提交基金项目证明文件、论文推荐函以备登记、审核,请务必保证所留信息正确、无误,不符合上述条件而标注“绿色通道”、相关证明材料不全、联系方式不完整或未提交论文推荐函者将直接退稿处理。

凡符合上述条件的稿件审稿时间将控制15-30 d以内,并可申请网络首发,未尽事宜详询电话:18833006545/0310-2067168,微信号: zuozhequn, E-mail: [syxnfqbzz@chinagp.net.cn](mailto:syxnfqbzz@chinagp.net.cn)。

(本刊编辑部)