



(扫描二维码查看原文)

· 心房颤动专题研究 ·

以肺静脉电隔离为基础的个体化消融策略治疗持续性心房颤动的疗效研究

马彦卓, 宋新星, 杨茜, 齐书英

【摘要】 背景 心房颤动是临床常见的心律失常类型,射频消融治疗是心房颤动患者恢复窦性心律的主要手段。肺静脉电隔离(PVI)是心房颤动射频消融治疗的基石,目前在PVI基础上出现了一些新的个体化消融策略,如右房室瓣环峡部、左心耳根部、右心房高位界嵴等部位消融以及在左心房后壁行Box消融。**目的** 分析以PVI为基础的个体化消融策略治疗持续性心房颤动的疗效,以期为中心房颤动的临床治疗提供参考依据。**方法** 回顾性选取2018年6月至2021年3月于中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院行射频消融术的持续性心房颤动患者32例为研究对象。根据患者手术方法,将其分为单纯PVI组和PVI+个体化消融组。收集患者基线资料、手术相关指标(包括术后窦性心律恢复情况、手术相关并发症发生情况)、术后随访情况(包括心房颤动复发情况、手术成功率)。**结果** 32例患者中,行单纯PVI 17例(53.1%),行PVI+个体化消融 15例(46.9%)。术后患者均恢复窦性心律,其中6例消融结束即恢复窦性心律,26例为消融结束采用药物和/或电复律后恢复窦性心律。单纯PVI组和PVI+个体化消融组患者术后窦性心律恢复情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。单纯PVI组中1例患者恢复窦性心律后出现窦性心动过缓、频发室性期前收缩、尖端扭转型室性心动过速。PVI+个体化消融组术中无手术相关并发症的发生。平均随访时间为(19.3 ± 10.1)个月,由于患者更换联系方式或家属不愿沟通导致失访3例。单纯PVI组院内随访结果显示,1例患者住院期间复发心房颤动,1例患者仍有房性期前收缩,1例患者术后第2天突发胸痛;出院后随访结果显示,1例失访,2例复发心房颤动。PVI+个体化消融组院内随访结果显示,1例患者住院期间出现消化道出血;出院后随访结果显示,2例失访,2例复发心房颤动。两组患者心房颤动复发率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者手术成功率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** PVI是持续性心房颤动导管射频消融治疗的根基,在单纯PVI治疗的基础上根据情况选择个体化消融策略,与单纯PVI治疗相比,两者手术成功率相似,长期随访证实安全、有效,是单纯PVI治疗的有效补充,可能使患者得到最佳的临床获益。

【关键词】 心房颤动;射频消融术;个体化消融策略;肺静脉电隔离;治疗结果

【中图分类号】 R 541.75 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.215

马彦卓, 宋新星, 杨茜, 等. 以肺静脉电隔离为基础的个体化消融策略治疗持续性心房颤动的疗效研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29(10): 19-24. [www.syxnf.net]

MA Y Z, SONG X X, YANG X, et al. Efficacy of individualized ablation strategy based on pulmonary vein isolation in the treatment of persistent atrial fibrillation[J]. Practica Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29(10): 19-24.

Efficacy of Individualized Ablation Strategy Based on Pulmonary Vein Isolation in the Treatment of Persistent Atrial Fibrillation

MA Yanzhuo, SONG Xinxing, YANG Xi, QI Shuying

Department of Cardiology, 980 Hospital of the People's Liberation Army Joint Service Support Force, Shijiazhuang 050000, China

Corresponding author: QI Shuying, E-mail: qsy304@126.com

【Abstract】 Background Atrial fibrillation is a common clinical arrhythmia, and radiofrequency ablation therapy is the main method to restore sinus rhythm in patients with atrial fibrillation. Pulmonary vein isolation (PVI) is the cornerstone of atrial fibrillation ablation treatment. At present, some new individualized ablation strategies have emerged on the basis of PVI, such as ablation of the tricuspid valve annulus, the root of the left atrial appendage, and the upper boundary ridge of the right atrium, and Box ablation in the posterior wall of the left atrium. **Objective** To analyze the efficacy of individualized ablation strategy based on PVI in the treatment of persistent atrial fibrillation, in order to provide a basis for the clinical treatment of atrial

基金项目: 河北省医学科学研究重点课题(20210200)

050000 河北省石家庄市, 中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院心内科

通信作者: 齐书英, E-mail: qsy304@126.com

fibrillation. **Methods** A total of 32 patients with persistent atrial fibrillation who underwent radiofrequency ablation in 980 Hospital of the People's Liberation Army Joint Service Support Force from June 2018 to March 2021 were retrospectively selected as the research objects. According to the surgical methods, the patients were divided into PVI group and PVI+individualized ablation group. The baseline data, operation related indexes (including the recovery of sinus rhythm and the occurrence of operation related complications) and postoperative follow-up (including the recurrence of atrial fibrillation and the success rate of operation) were collected. **Results** Among the 32 patients, 17 cases (53.1%) underwent PVI alone and 15 cases (46.9%) underwent PVI+individualized ablation. All patients recovered sinus rhythm after operation, of which 6 cases recovered sinus heart rate after ablation, and 26 cases recovered sinus rhythm by drug and/or electrical cardioversion after ablation. There was no significant difference in the recovery of sinus rhythm between PVI group and PVI+individualized ablation group ($P > 0.05$). In the simple PVI group, one patient had sinus bradycardia, frequent ventricular premature beats and tip torsion ventricular tachycardia after restoring sinus rhythm. There were no intraoperative complications in PVI+individualized ablation group. The average follow-up time was (19.3 ± 10.1) months. Three cases were lost due to the change of contact information or reluctance of family members to communicate. The results of in-hospital follow-up in PVI group showed that 1 patient had recurrent atrial fibrillation, 1 patient still had atrial premature beats, and 1 patient had sudden chest pain on the second day after operation; the follow-up results after discharge showed that 1 case was lost and 2 cases had recurrent atrial fibrillation. The results of in-hospital follow-up in PVI+individualized ablation group showed that 1 patient had gastrointestinal bleeding during hospitalization; the follow-up results after discharge showed that 2 cases were lost and 2 cases had recurrent atrial fibrillation. There was no significant difference in the recurrence rate of atrial fibrillation between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference in the operation success rate between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** For radiofrequency ablation of persistent atrial fibrillation, PVI is still the foundation of catheter radiofrequency ablation. Compared with simple PVI treatment, individualized ablation strategy based on simple PVI treatment which is selected according to the situation, the operation success rate of the two is similar. And long-term follow-up proves that it is safe and effective. So it is an effective supplement to simple PVI treatment, which may enable patients to get the best clinical benefit.

【Key words】 Atrial fibrillation; Radiofrequency ablation; Individualized ablation strategy; Pulmonary vein isolation; Treatment outcome

心房颤动是临床常见的心律失常类型,其发病率随年龄增长而增高,是导致脑卒中、心力衰竭的主要原因之一^[1]。触发和维持被认为是导致心房颤动的主要机制,而根据此机制建立的射频消融策略是目前治疗心房颤动的主要手段^[2]。肺静脉区域是心房颤动常见的起源部位,因而主要采用左右肺静脉双环隔离治疗心房颤动,但持续性心房颤动患者远期复发率较高,常需要对其他部位进行消融治疗^[3]。右房室瓣环峡部、左心耳根部、右心房高位界嵴等部位已被证实是导致心房颤动发作的常见位置,而左心房后壁的心肌细胞电异质性较其他部位更为明显,其结构特点有利于心房颤动的触发和维持^[4],因此在左心房后壁进行 Box 消融有助于提高心房颤动消融成功率^[5]。但目前关于不同消融策略对于心房颤动治疗效果的研究结论尚存在争议,本研究旨在分析以肺静脉电隔离(pulmonary vein isolation, PVI)为基础的个体化消融策略治疗持续性心房颤动的疗效,以期为中心房颤动的临床治疗提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性选取 2018 年 6 月至 2021 年 3 月于中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院行射频消融术的持续性心房颤动患者 32 例为研究对象。纳入标准:(1)符合持续性心房颤动的诊断标准^[6];(2)具有射频消融术的适应证^[6];(3)年龄 30~80 岁;(4)曾有心电图或动态心电图等检查记录到 > 30 s 的心房颤动发作。排除标准:(1)严

本研究价值:

心房颤动是临床常见的心律失常,指规律有序的心房电活动被快速无序的心房颤动波替代,易导致心功能受损、心房附壁血栓形成以及脑卒中等并发症,具有高致残性。许多研究发现,异位电活动是引起心房颤动触发和维持的主要机制。目前认为肺静脉触发灶是引发心房颤动的主要部位,肺静脉电隔离是心房颤动射频消融治疗的基石。但对于持续性心房颤动,单纯环肺静脉电隔离消融效果并不理想,这与持续性心房颤动具有多部位异质性特点有关。因此,对于不同发病机制的心房颤动均采用单一环肺静脉电隔离缺乏针对性。多项研究发现,非肺静脉触发灶的准确定位和消融是环肺静脉电隔离的有效补充,但研究结果尚不完全统一。本研究发现,在单纯肺静脉电隔离的基础上采用个体化消融策略治疗持续性心房颤动,消融成功率与单纯肺静脉电隔离相似,并不增加手术并发症,是可行和有效的,但由于样本量较小,尚需进一步研究评估其临床疗效。

重的瓣膜病、甲状腺功能亢进相关的心房颤动者;(2)纽约心脏病协会分级Ⅲ级或Ⅳ级者;(3)不能耐受抗凝治疗者;(4)存在左心房内血栓形成者;(5)妊娠期或哺乳期妇女;(6)合并严重的肝、肾等脏器疾病者。本研究通过中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院伦理委员会批准,所有患者签署知情同意书。

1.2 导管射频消融术

1.2.1 术前准备 所有患者术前完成经食管心脏超声、320 左心房肺静脉电子计算机断层扫描血管成像 (computed tomography angiography, CTA)、12 导联心电图、24 h 动态心电图和胸部 X 线检查等。

1.2.2 手术方法 在三维标测系统指导下行心内电生理检查和射频消融术。患者取平卧位, 建立静脉液路并进行监护, 体表贴三维参考电极片。常规消毒铺巾, 给予芬太尼静脉泵入以镇静止痛。沿右颈内静脉送入 6 F 鞘管, 送入 CS 标测电极至冠状窦。穿刺右股静脉, 放置 8 F 鞘管后更换为 8.5 F 长鞘管, 以房间隔穿刺针常规穿刺房间隔, 碘普罗胺造影证实进入左心房, 送入 Lasso 标测电极导管至右心房通过房间隔穿刺口进入左心房, 行左心房和肺静脉几何构型重建。将 ST 盐水灌注大头导管连接射频泵管, 并给予肝素盐水持续泵入以维持管路通畅, 送入 ST 盐水灌注大头导管至左心房, 在三维标测系统指导下行左、右肺静脉前庭线性消融单圈隔离, 送入 Lasso 标测电极导管至双侧肺静脉验证是否达到双向阻滞。如果仍然有心房与肺静脉之间或上下肺静脉间残存电连接, 则进行补点消融直至达到 PVI。如持续性心房颤动仍可诱发或仍有持续, 给予富马酸伊布利特 1 mg 静脉推注 (10 min) 和 / 或同步直流电复律。继续应用 Lasso 标测电极导管行左心房双极电压标测 (以双极电压 < 0.5 mV 设定为心房基质差), 根据标测情况结合平时或术中是否有经典心房扑动, 进一步行右房室瓣峡部、左心耳等部位线性消融, 或左心房后壁 Box 消融。消融终点为双侧肺静脉双向阻滞、各消融线双向阻滞以及后壁隔离 (后壁电位消失或存在自律、后壁和左心房内电位不同步、后壁起搏心房无应答)。消融路线见图 1。

1.2.3 术后处理 术后常规给予华法林或新型口服抗凝药, 3 个月后根据 CHA₂DS₂-VASc 评分选择治疗方案。常规给予口服盐酸胺碘酮, 持续 3 个月。

1.3 分组方法 根据患者手术方法, 将其分为单纯 PVI 组和 PVI+ 个体化消融组。

1.4 观察指标

1.4.1 基线资料 收集患者基线资料, 包括性别、年龄、长程持续性心房颤动 (心房颤动持续时间超过 1 年) 发生情况、心房颤动病程、合并症 (高血压、冠心病、心功能不全、糖

尿病、脑梗死、肾功能不全、甲状腺功能异常) 发生情况、CHA₂DS₂-VASc 评分、HAS-BLED 评分、左心房内径、左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)、手术方法。

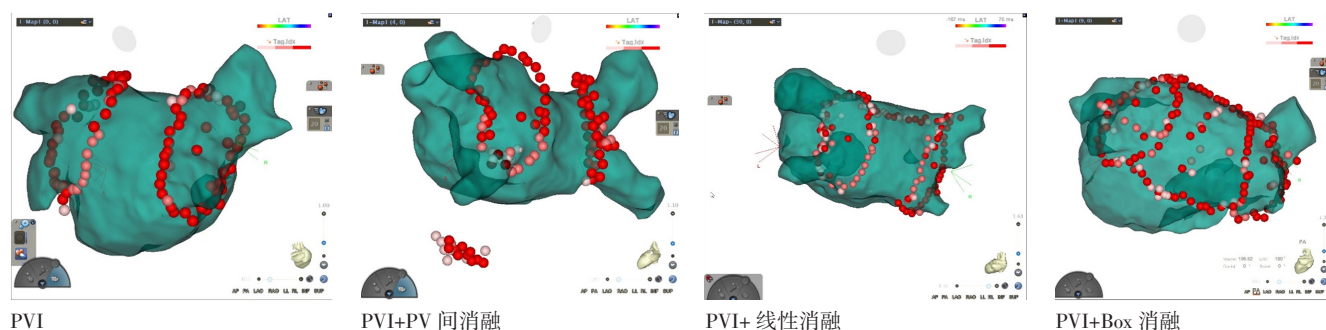
1.4.2 手术相关指标 统计患者手术相关指标, 包括术后窦性心律恢复情况、手术相关并发症发生情况。其中手术相关并发症主要包括食管损伤、心包填塞、肺静脉狭窄、急性心肌梗死、消化道出血、心律失常 (窦性心动过缓、频发室性期前收缩、尖端扭转型室性心动过速)、死亡等。

1.4.3 术后随访情况 术后 1、3、6、12、24、36、48 个月对患者进行电话、微信随访或门诊复查, 常规行 12 导联心电图检查, 必要时行 24 h 动态心电图以进一步明确有无心房颤动复发, 共随访 48 个月或随访至患者心房颤动复发或死亡。心房颤动复发是指术后 3 个月发现的持续 30 s 以上的心房颤动、心房扑动、房性心动过速等心律失常类型。计算手术成功率, 手术成功率定义为术后 3 个月未复发心房颤动。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。计量资料符合正态分布时以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用两独立样本 *t* 检验; 计量资料不符合正态分布时以 $M (P_{25}, P_{75})$ 表示, 两组间比较采用非参数检验。计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 确切概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料 32 例持续性心房颤动患者中, 男 24 例 (75.0%), 女 8 例 (25.0%); 年龄 (59.4 ± 10.9) 岁; 长程持续性心房颤动 16 例 (50.0%); 心房颤动病程 12.0 (1.3, 36.0) 个月; 合并症: 高血压 19 例 (59.4%), 冠心病 9 例 (28.1%), 心功能不全 4 例 (12.5%), 糖尿病 4 例 (12.5%), 脑梗死 9 例 (28.1%), 肾功能不全 1 例 (3.1%), 甲状腺功能异常 3 例 (9.4%); CHA₂DS₂-VASc 评分 (2.2 ± 1.6) 分; HAS-BLED 评分 1.0 (0, 1.0) 分; 左心房内径 (44.2 ± 4.9) mm; LVEF 61.0% (60.0%, 65.0%); 手术方法: 单纯 PVI 17 例 (53.1%), PVI+ 个体化消融 15 例 (46.9%) [包括 PVI+ 上下肺静脉间消融 5 例 (其中右肺静脉间消融 3 例、双肺静脉间消融 2 例)、PVI+ 线性消融 5 例 (其中单纯右房室瓣峡部 3 例、单纯顶部线 1 例、顶部线 + 右房室瓣峡部 1 例)、PVI+Box 消融 5 例]。单纯 PVI 组和 PVI+ 个体化消融组患者



注: PVI= 肺静脉电隔离, PV= 肺静脉

图 1 消融路线
Figure 1 Road of ablation

男性占比、年龄、长程持续性心房颤动发生率、心房颤动病程、高血压发生率、冠心病发生率、心功能不全发生率、糖尿病发生率、脑梗死发生率、肾功能不全发生率、甲状腺功能异常发生率、CHA₂DS₂-VASc评分、HAS-BLED评分、左心房内径、LVEF比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 手术相关指标 术后患者均恢复窦性心律,其中6例消融结束即恢复窦性心律,26例为消融结束采用药物和/或电复律后恢复窦性心律(其中4例采用药物复律,6例采用电复律,16例药物复律无效后采用电复律)。单纯PVI组和PVI+个体化消融组患者术后窦性心律恢复情况比较,差异无统计学意义($\chi^2=3.22, P=0.36$),见表2。

单纯PVI组中1例患者恢复窦性心律后出现窦性心动过缓、频发室性期前收缩、尖端扭转型室性心动过速,考虑是静脉推注富马酸伊布利特导致QT间期延长所致,先后给予补钾、补镁,起搏超速抑制后室性期前收缩和尖端扭转型室性心动过速消失,后对患者安装临时起搏器至右心室心尖部,术后继续观察3d患者未再发生上述心律失常,QT间期恢复正常,无其他手术相关并发症发生。PVI+个体化消融组术中无手术相关并发症发生。

2.3 术后随访情况 平均随访时间为(19.3±10.1)个月,由于患者更换联系方式或家属不愿沟通导致失访3例。

单纯PVI组院内随访结果显示,1例患者住院期间复发心房颤动,给予抗心律失常药物未能转复,给予同步直流电复律后再次复发心房颤动;1例患者仍有房性期前收缩;1例患者术后第2天突发胸痛,查心电图、肌钙蛋白提示急性侧壁心肌梗死,冠状动脉造影显示左前降支中段约50%狭窄,左回旋支未见狭窄,第2钝缘支近端95%以上狭窄,心肌梗死溶栓试验(thrombolysis in myocardial infarction, TIMI)血流分级3级,右冠状动脉近端约50%狭窄,给予稳定斑块等治疗。出院后随访结果显示,1例失访,2例复发心房颤动。

PVI+个体化消融组院内随访结果显示,1例患者住院期间出现消化道出血,给予输血、补铁等治疗后好转出院。出院后随访结果显示,2例失访,2例复发心房颤动,其中1例为PVI+上下肺静脉间消融、1例为PVI+Box消融。

单纯PVI组患者心房颤动复发率为18.8%(3/16),PVI+个体化消融组患者心房颤动复发率为15.4%(2/13);两组患者心房颤动复发率比较,差异无统计学意义($P=1.00$)。单纯PVI组和PVI+个体化消融组患者手术成功率分别为81.3%(13/16)、84.6%(11/13);两组患者手术成功率比较,差异无统计学意义($P=1.00$)。

3 讨论

研究发现,肺静脉是心房颤动的主要起源部位,单纯PVI是治疗心房颤动的基石^[7-9]。但是与阵发性心房颤动相比,持续性心房颤动PVI的复发率偏高,提示单纯PVI治疗存在一定的不足^[10-11]。持续性心房颤动发病机制复杂,尚不完全明确,而肺静脉外的触发灶和维持机制可能是心房颤动复发的重要原因,研究发现,心房内的特殊解剖部位如右房室瓣峡部、上腔静脉、界嵴、心耳等是心房颤动触发和维持的常见部位,此外,左心房后壁与肺静脉在胚胎发育时期起源部

位相同,具备肺静脉肌袖的一些电生理特性,也易形成折返环从而参与心房颤动的触发和维持^[3-4]。因此,对于PVI后行激动和/或基质标测,仍有其他部位触发灶时,根据情况可在PVI基础上行肺静脉补点消融或线性消融,从而阻断折返环的形成,可能有助于提高心房颤动消融成功率。但是心房颤动不同消融策略的相关研究较少,目前研究结论尚存在争议。LIANG等^[12]观察到,单纯肺静脉消融和非肺静脉触发灶消融可提高持续性心房颤动患者转为窦性心律的成功率。STAR AF2研究在PVI的基础上增加线性消融(左心房顶部和右房室瓣峡部),并与单纯PVI的消融效果进行比较,结果未发现明显差异^[13]。CLARNETTE等^[14]观察了18 657例持续性心房颤动患者,发现与单纯PVI相比,增加其他消融路径,心房颤动消融效果反而下降。本研究结果显示,在PVI的基础上给予个体化消融,其手术成功率达84.6%,与单纯PVI手术成功率相似,而手术相关并发症发生率方面也无明显差异,提示PVI+个体化导管消融治疗持续性心房颤动的临床疗效与单纯PVI相当。以上研究结果不一致,可能与对心房颤动的发病机制认识还不充分,不同导管室、不同医生的消融治疗策略选择不同有关。此外,术者经验不同,可能残留缝

表1 两组患者基线资料比较
Table1 Comparison of general data between the two groups

变量	单纯PVI组 (n=17)	PVI+个体化消 融组(n=15)	检验统 计量值	P值
男性(n/N)	13/17	11/15	-	1.00
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	62.1 ± 9.0	56.3 ± 12.4	1.53 ^a	0.14
长程持续性心房颤动(n/N)	7/17	9/15	-	0.48
心房颤动病程($M(P_{25}, P_{75})$, 月)	7.0 (1.5, 36.0)	24.0 (1.0, 60.0)	101.00 ^b	0.32
合并症(n/N)				
高血压	9/17	10/15	-	0.49
冠心病	2/17	7/15	-	0.05
心功能不全	1/17	3/15	-	0.32
糖尿病	2/17	2/15	-	1.00
脑梗死	5/17	4/15	-	1.00
肾功能不全	1/17	0	-	1.00
甲状腺功能异常	0	3/15	-	0.09
CHA ₂ DS ₂ -VASc评分($\bar{x} \pm s$, 分)	2.3 ± 1.6	2.1 ± 1.7	0.34 ^a	0.73
HAS-BLED评分($M(P_{25}, P_{75})$, 分)	1.0 (0.5, 1.0)	0 (0, 1.0)	2.06 ^b	0.05
左心房内径($\bar{x} \pm s$, mm)	43.6 ± 3.8	44.7 ± 6.1	0.62 ^a	0.54
LVEF($M(P_{25}, P_{75})$, %)	63.0 (60.0, 65.0)	61.0 (60.0, 66.0)	115.50 ^b	0.66

注: ^a表示 t 值, ^b表示 u 值, -表示采用Fisher's确切概率法;
PVI=肺静脉电隔离, LVEF=左心室射血分数

表2 两组患者术后窦性心律恢复情况比较(n/N)
Table 2 Comparison of postoperative sinus rhythm recovery between the two groups

组别	例数	消融恢复 窦性心律	药物复律	电复律	药物复律 +电复律
单纯PVI组	17	2/17	2/17	5/17	8/17
PVI+个体化 消融组	15	4/15	2/15	1/15	8/15

隙缓慢传导也可影响心房颤动射频消融成功率。

对于持续性心房颤动患者,消融术后仍有部分患者未转为窦性心律,需要采用药物复律或电复律。伊布利特是新型Ⅲ类抗心律失常药物,研究发现,消融术中应用伊布利特可快速、有效地转复持续性心房颤动,效果优于胺碘酮,并且不影响远期临床成功率^[15]。一项前瞻性对照研究观察了200例行心房颤动射频消融的患者,在PVI后,分别给予伊布利特或0.9%氯化钠溶液安慰剂干预,伊布利特转复窦性心律的成功率为75%^[16]。影响伊布利特复律成功率的因素主要包括心房大小、心房颤动持续时间等^[17]。本研究中的药物复律成功率低于上述结果^[16],考虑与本研究样本量较小、部分患者在直接选择药物或电复律以及单次药物复律未能成功后未重复给药有关。伊布利特也具有致心律失常的作用,这与伊布利特抑制复极时钾离子外向电流、激活内向钠离子电流和钙离子电流、延长动作电位时限和QT间期有关,而QT间期延长是尖端扭转型室性心动过速发生的主要原因^[18]。本研究中1例患者使用伊布利特转复为窦性心律后出现QT间期延长和尖端扭转型室性心动过速,术中采用起搏超速抑制是治疗尖端扭转型室性心动过速的重要手段。电复律也是转复心房颤动的常用手段,国内一项研究发现,消融后使用电复律转复成功率为56.6%,且不影响持续性心房颤动患者远期疗效^[19]。本研究中,6例患者直接采用电复律均成功转为窦性心律。对于药物复律不能转复的患者,在此基础上给予电复律,可提高转复成功率,本研究中16例患者药物复律无效后采用电复律后均成功转为窦性心律,进一步证实电复律可以提高药物复律的成功率。

综上所述,PVI是持续性心房颤动导管射频消融治疗的根基,在单纯PVI治疗的基础上根据情况选择个体化消融策略,与单纯PVI治疗相比,两者手术成功率相似,长期随访证实安全、有效,是单纯PVI治疗的有效补充,可使患者得到最佳的临床获益。但本研究为单中心的回顾性研究,样本量较小,缺乏与其他治疗方法的对比。随着入组患者的增加和随访时间的延长,将为本研究提供更多的资料。

作者贡献:马彦卓、齐书英进行文章的构思与设计;齐书英进行研究的实施与可行性分析;宋新星、杨茜进行数据收集、整理,结果分析与解释;马彦卓撰写论文;齐书英进行论文的修订,负责文章的质量控制及审校,并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] GO A S, HYLEK E M, PHILLIPS K A, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study [J]. *JAMA*, 2001, 285 (18): 2370-2375. DOI: 10.1001/jama.285.18.2370.
- [2] IOANNIDIS P, ZOGRAFOS T, CHRISTOFORATOU E, et al. The electrophysiology of atrial fibrillation: from basic mechanisms to catheter ablation [J]. *Cardiol Res Pract*, 2021, 2021: 4109269. DOI: 10.1155/2021/4109269.
- [3] YAMABE H, KANAZAWA H, ITOH M, et al. Difference in the maintenance mechanism of atrial fibrillation perpetuated after pulmonary vein isolation between paroxysmal and persistent atrial fibrillation: effects of subsequent stepwise ablation [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 210: 109-118. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.02.092.
- [4] HUANG J L, TAI C T, LIN Y J, et al. The mechanisms of an increased dominant frequency in the left atrial posterior wall during atrial fibrillation in acute atrial dilatation [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2006, 17 (2): 178-188. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2005.00297.x.
- [5] HE X, ZHOU Y, CHEN Y, et al. Left atrial posterior wall isolation reduces the recurrence of atrial fibrillation: a meta-analysis [J]. *J Interv Card Electrophysiol*, 2016, 46 (3): 267-274. DOI: 10.1007/s10840-016-0124-7.
- [6] JANUARY C T, WANN L S, 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 in collaboration with the society of thoracic surgeons [J]. *Circulation*, 2019, 140 (2): e125-151. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000665.
- [7] YU H T, SHIM J, PARK J, et al. Pulmonary vein isolation alone versus additional linear ablation in patients with persistent atrial fibrillation converted to paroxysmal type with antiarrhythmic drug therapy: a multicenter, prospective, randomized study [J]. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2017, 10 (6): e004915. DOI: 10.1161/CIRCEP.116.004915.
- [8] SPITZER S G, LEITZ P, LANGBEIN A, et al. Circumferential pulmonary vein isolation with second-generation multipolar catheter in patients with paroxysmal or persistent atrial fibrillation: procedural and one-year follow-up results [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 241: 212-217. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.04.035.
- [9] 白宇, 尹德春. 高功率短程消融在心房颤动治疗应用的研究进展 [J]. *疑难病杂志*, 2021, 20 (4): 410-413. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2021.04.020.
- BAI Y, YIN D C. Research progress of high-power short-term ablation in the treatment of atrial fibrillation [J]. *Chinese Journal of Difficult and Complicated Cases*, 2021, 20 (4): 410-413. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2021.04.020.
- [10] BALK E M, GARLITSKI A C, ALSHEIKH-ALI A A, et al. Predictors of atrial fibrillation recurrence after radiofrequency catheter ablation: a systematic review [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2010, 21 (11): 1208-1216. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2010.01798.x.
- [11] 孙佳琪, 梁明, 李赛男, 等. 持续性心房颤动射频导管消融术后1年复发因素分析 [J]. *临床军医杂志*, 2021, 49 (5): 487-489, 492. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2021.05.02.
- SUN J Q, LIANG M, LI S N, et al. Analysis of recurrence factors

- of persistent atrial fibrillation one year after radiofrequency catheter ablation [J]. Clinical Journal of Medical Officers, 2021, 49 (5): 487-489, 492.DOI: 10.16680/j.1671-3826.2021.05.02.
- [12] LIANG J J, ELAFROS M A, MUSER D, et al. Pulmonary vein antral isolation and nonpulmonary vein trigger ablation are sufficient to achieve favorable long-term outcomes including transformation to paroxysmal arrhythmias in patients with persistent and long-standing persistent atrial fibrillation [J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2016, 9 (11): e004239.DOI: 10.1161/circep.116.004239.
- [13] VERMA A, JIANG C Y, BETTS T R, et al. Approaches to catheter ablation for persistent atrial fibrillation [J]. N Engl J Med, 2015, 372 (19): 1812-1822.DOI: 10.1056/nejmoa1408288.
- [14] CLARNETTE J A, BROOKS A G, MAHAJAN R, et al. Outcomes of persistent and long-standing persistent atrial fibrillation ablation: a systematic review and meta-analysis [J]. Europace, 2018, 20 (F1_3): f366-376.DOI: 10.1093/europace/eux297.
- [15] 董晓, 朱赛楠, 丁文惠. 伊布利特与胺碘酮转复房颤、房扑效果的 meta 分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2012, 12 (2): 194-200.DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2012.02.012.
- DONG X, ZHU S N, DING W H. Effectiveness and safety of ibutilide versus amiodarone in cardioversion of atrial fibrillation and atrial flutter: a meta-analysis [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2012, 12 (2): 194-200.DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2012.02.012.
- [16] SINGH S M, D'AVILA A, KIM Y H, et al. The modified stepwise ablation guided by low-dose ibutilide in chronic atrial fibrillation trial (The MAGIC-AF Study) [J]. Eur Heart J, 2016, 37 (20): 1614-1621.DOI: 10.1093/eurheartj/ehw003.
- [17] WANG M J, ZHAO Q, DING W, et al. Comparison of direct current synchronized cardioversion to ibutilide-guided catheter ablation for long-term sinus rhythm maintenance after isolated pulmonary vein isolation of persistent atrial fibrillation [J]. Am J Cardiol, 2017, 119 (12): 1997-2002.DOI: 10.1016/j.amjcard.2017.03.027.
- [18] SUN X R, TIAN Y, SHAH A, et al. Low-dose ibutilide combined with catheter ablation of persistent atrial fibrillation: procedural impact and clinical outcome [J]. Cardiol Res Pract, 2019, 2019: 3210803.DOI: 10.1155/2019/3210803.
- [19] 王平, 董建增, 宁曼, 等. 持续性心房颤动消融终止对术后窦性心律维持及复发的影响 [J]. 中华心律失常学杂志, 2012, 16 (2): 93-97.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-6638.2012.02.003.
- WANG P, DONG J Z, NING M, et al. Effect of termination as a procedural endpoint on sinus rhythm maintenance for catheter ablation of persistent atrial fibrillation [J]. Chinese Journal of Cardiac Arrhythmias, 2012, 16 (2): 93-97.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-6638.2012.02.003.
- (收稿日期: 2021-06-07; 修回日期: 2021-07-30)
(本文编辑: 崔丽红)

· 作者 · 读者 · 编者 ·

《实用心脑血管肺血管病杂志》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,《实用心脑血管肺血管病杂志》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支持文章,其中确有重大影响力者缴费后 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.syxf.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,并可申请减免版面费、网络首发等,未尽事宜详询电话:18833006545/0310-2067168,微信号:zuozhequn, E-mail: syxfxbzz@chinagp.net.cn。

(本刊编辑部)