



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2020.10.023

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2020.10.023

· 继续教育园地 ·

# 心房颤动导管射频消融围手术期管理要点和认识

中国湖北绿色电生理联盟 武汉医学会心电生理与起搏学分会

[关键词] 心房颤动; 消融; 围手术期; 管理

近年来,心房颤动(简称房颤)的导管消融术广泛开展,其有效性及安全性已被国内外指南肯定并积极推荐<sup>[1-2]</sup>。然而,对于导管消融的围手术期管理,不同电生理中心差异较大,术者之间缺乏相对一致的共识。如果围手术期管理不当,可能发生镇静麻醉药物过量、呼吸抑制和缺氧窒息、脑出血、脑和脏器栓塞等不良事件。房颤导管消融的围手术期系统和规范化的管理涉及术前检查、术中镇痛、血压管理、围手术期抗栓、术后用药、术前术后饮食和术后随访等多个环节,多学科团队协作诊疗对于患者的安全具有至关重要的意义。基于上述原因,由心血管内科、心胸外科、麻醉科、神经内科、消化内科、呼吸内科及护理等多学科协作,围绕相关环节,形成管理要点和共识,并对各环节的相关风险予以关注和提示。

## 一、团队协作

1. 团队组织:由心血管内科、心胸外科、麻醉科、神经内科、神经外科、外周血管介入科、呼吸内科、消化内科组建房颤导管消融协作团队,并建立长效协作机制。

2. 操作预案:包括一般手术管理及对心包填塞、血气胸、血管栓塞、导管断裂处理、外周大血管损伤等并发症的处理,形成可执行的操作方案。

3. 定期检查及更新:指定协作团队秘书或小组成员,每年核查相关环节及预案,及时更新管理方案、抢救预案等。

4. 器械准备:导管室必须准备口咽通气管、面罩和呼吸囊并熟悉相关操作,建议预备开胸手术包。

## 二、管理要点

### (一) 术前管理

1. 患者筛选:房颤消融患者筛选严格参照国内外房颤管理指南与专家共识<sup>[1-2]</sup>。房颤复发的主要危险因素包括心脏明显扩大(左心房前后径>55 mm)、持续时间过长、高龄、伴有明确器质性心脏病而未完全纠正者<sup>[3-4]</sup>。

基于写作组的临床经验,对于持续性房颤,存在下列 1 项或多项临床情况提示导管消融的成功率相对较高:(1)近期心电图中心房颤波明显粗大者;(2)尽管影像学检查提示心脏扩大,但动态心电图提示平均心室率较快,疑似心动过速心肌病者;(3)近期 24 h 动态心电图显示房颤与心房扑动(简称房扑)或

房性心动过速(简称房速)交替发作者;(4)持续性房颤经过电复律和药物治疗,能较长时间维持窦性心律者;(5)心脏超声或心脏磁共振检查无明显心肌病或心肌纤维化证据者<sup>[5]</sup>。

### 2. 术前检查

(1)心肺评价:术前经胸心脏超声和胸部 CT 或左心房肺静脉 CT 评价心脏和肺脏基本结构及功能。术前 24 h 动态心电图检查了解患者心律和心率情况。

(2)血栓评价:①术前食管超声排除心房血栓。②不能耐受食管超声检查者,可采用心腔内超声(ICE)。③对于不能耐受食管超声、拒绝行 ICE 检查的患者,建议给予至少 3 周标准剂量的抗凝治疗。左心房肺静脉 CT 检查结果提示心耳充盈清晰、明确未见血栓者,可以考虑导管消融手术。④其他:临床有深静脉血栓(DVT)征象或具有 DVT 危险因素的患者,建议行双下肢静脉超声、D-二聚体检查,排除 DVT。

(3)结构评估:推荐术前常规行左心房肺静脉 CT,并进行三维重建,了解左、右心房、肺静脉解剖结构。如无条件行左心房肺静脉 CT,可以选择胸部心脏 CT 平扫或心脏 MRI 检查,了解房间隔有无显著转位或解剖异常。近年,术中采用 ICE 指引或采用高密度标测导管进行模型重建,术前三维影像检查的必要性及意义有所降低。

### 3. 术前用药

(1)抗心律失常药物:①一般建议:对于择期消融的患者,如果既往检查和诊断资料相对缺乏、症状不严重时,建议停用抗心律失常药物 5 个半衰期,症状严重者可继续使用。②参考要点:如果术前使用抗心律失常药物,下列情况可能对手术策略有影响:a. 患者既往可能为持续性房颤,在使用药物后,转变为阵发性房颤,而术者对既往房颤类型不清楚,会对消融的策略有所影响;b. 少数患者合并房扑或房速,使用药物导致术中不能诱发、标测或消融。

(2)抗栓药物:①抗凝药物:对于术前经食管超声结果提示左心房自发性显影、左心房显著扩大、左心耳血流缓慢、近期有血栓史(经抗栓溶解)、近期脑栓塞病史、栓塞评分高危的患者,建议术前抗凝治疗 3~4 周<sup>[6]</sup>。围手术期无间断抗凝治疗和间断抗凝治疗的差异见表 1。②抗血小板聚集药物:a. 由于抗血小板聚集药物缺乏特异的拮抗剂,若患者无急性冠脉综合征或急性脑卒中疾病,对于稳定动脉粥样硬化疾病,建议停用抗血小板聚集药物;b. 一般停用抗血小板聚集药物 5 个半衰期,阿司匹林、氯吡格雷或普拉格雷 7 d 以上,吲哚布芬、曲匹地尔、替格瑞洛、西洛他唑 3~4 d。

表 1 房颤消融围手术期无间断抗凝治疗和间断抗凝治疗的差异

项目	无间断治疗	间断治疗
抗凝方案	1. 术前不停用口服抗凝药物,持续应用至手术前; 2. 术中常规使用肝素,监测 ACT 并维持在 300 ~ 350 s	1. 术前停用口服抗凝药物 5 个半衰期,华法林停用至 INR 恢复正常,NOACs 一般停用 2 ~ 3 d; 2. 停用口服抗凝药物期间,采用肝素或低分子肝素过渡,术前 12 h 停用;华法林停用至 INR < 2.0 时加用肝素;NOACs 停用后在下次给药时间加用肝素; 3. 术中常规使用肝素,监测 ACT 并维持在 300 ~ 350 s
参考要点		
患者评估	1. 手术部位出血,后果较轻; 2. 手术部位出血,可压迫和引流; 3. 使用的抗凝药物有特异性拮抗剂; 4. 栓塞风险较高; 5. 出血风险较低	1. 手术部位出血,后果严重,如心脏、脑和脊髓; 2. 手术部位出血,不可压迫或无引流; 3. 正在使用的抗凝药物无特异性拮抗剂; 4. 栓塞风险较低; 5. 出血风险较高
手术团队	1. 术者团队手术经验丰富; 2. 有明确和容易快速启动的并发症处理预案; 3. 心胸外科团队协作速度快、能力强; 4. 有能快速启动的应急外科手术团队	1. 初期开展房颤消融的个人或中心; 2. 心胸外科人员较少; 3. 外科手术间紧张
手术设施	术中使用超声设施辅助监测	无相关超声辅助
主要优点	抗凝相对充分和稳定,有利于减少围手术期的栓塞事件	有利于手术心包破裂、脏器出血等并发症的处理

注:INR:国际标准化比值;NOACs:非维生素 K 拮抗剂口服抗凝药物;ACT:活化凝血时间

(3)术前镇静:①多数患者无需术前镇静,对于有焦虑倾向和较紧张者,如无严重的阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSAS)和其他禁忌,应予适当镇静和抗焦虑治疗;手术前晚给予安定 2.5 ~ 5.0 mg 或舒乐安定 1.0 ~ 2.0 mg 口服。②适当镇静和抗焦虑治疗有助于减少包括术中疼痛甚至呕吐及应激反应,有助于降低手术风险。

(4)其他药物:拟进行镇痛和镇静、尤其全身麻醉的高血压患者,为避免术中麻醉时低血压和血压复苏困难,建议如下:①使用利血平及其复方制剂者,停用 1 周以上;②血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素 II 受体拮抗剂类药物在手术当日停用。

4. 其他准备

(1)饮食准备:①对于计划进行全身麻醉和气管插管的患者,建议术前禁食 8 h,禁水 6 h;②对于一般情况可、耐受力较佳、预计手术时间较短、不准备全身麻醉和气管插管的患者,术前禁食 4 h、禁水 2 h 即可;而老年胃肠功能下降,可适当延长时间。

(2)术前留置导尿:①采用全身麻醉的患者,常规导尿;②采用局部麻醉辅助镇静镇痛的患者,建议尽量导尿;少数患者,导尿困难、严重不耐受时,如果预计手术时间短,可以不予导尿。

(二)术中管理

1. 患者管理:(1)对于全身麻醉患者,术中由专业麻醉师负责管理气道和血压<sup>[7-8]</sup>; (2)清醒镇静镇痛患者,术前叮嘱患者:术中避免上身移动和剧烈咳嗽,尤其导管在心房顶部操作时,要提醒患者避免深呼吸和剧烈咳嗽。

2. 器械冲洗:导管使用前采用肝素盐水充分冲洗、充分排气;每次更换撤出导管时动作不易过快,每次撤出导管后,必须先回抽长鞘管内液体和气体,再以肝素盐水冲洗。

特别提示:据作者所在中心连续统计,使用长鞘管时,即使缓慢撤出导管,大约 5% ~ 20% 的操作会进气。因此,建议在使用盐水连续滴注时,尤其要注意在回撤导管前,必须先关闭灌注液体和回抽排气,再继续滴注,以防进气体被滴注液体冲入左心房。

3. 呼吸管理:清醒患者实施镇静镇痛时,术前给予鼻导管吸氧,术中严密监测患者呼吸情况,包括呼吸频率和血氧饱和度等。

4. 血压管理

(1)术中血压风险:患者由于禁食禁水、紧张出汗、导管灌注、消融疼痛、使用镇痛及镇静药物、胺碘酮等均可导致血压明显波动,要注意下列表现:①低血压:表现为嗜睡、打呵欠、头痛和容易呕吐等;②高血压:头痛和呕吐,合并使用抗凝药物时,脑出血风险显著增加。

(2)一般建议:①首选有创血压监测;②有创血压置管困难者,可采用每 5 ~ 10 min 测量无创血压;③对于阵发性房颤、耐受较好、一般情况好及手术团队经验丰富的中心,可以考虑采用高频度无创血压监测。

(3)有创血压操作:监测路径:优选左侧桡动脉,穿刺前需行 Allen 试验;其他备选部位包括右侧桡动脉、左/右侧足背动脉、肱动脉。监测方法:采用 20 G 套管针,如果留置软管放置深度较浅,头端容易堵塞或嵌顿,术中有创血压监测常不能显示压力波形,仅能显示收缩压,此时,可以在超滑导丝引导下,将软套管深置以恢复正常血压监测。

(4)血压评估:首先需要记录初始状态的有创血压、无创血压,并观察二者差值大小;当与初始值比较,血压波动超过 20%,应及时分析寻找原因并进行干预。

(5)特别提示:长期服用利血平或其复方制剂的患者,当术中发生低血压时,通常难以纠正;此外,利血平可能加剧中枢镇静,低血压发生时麻黄碱与多巴胺无效,可使用去甲肾上腺素、氯化钙或加压素。

5. 起搏准备:房颤导管消融过程中易引起迷走反射,甚至可导致严重心动过缓;此外,少数长期持续性房颤可能合并病态窦房结综合征,房颤终止时,可能出现窦性停搏或逸搏心律。因此,建议作起搏准备,以确保必要时及时起搏心室。通常采用冠状窦电极起搏,但有时患者出现房室传导阻滞,不能有效起搏,应采取以下策略:(1)冠状窦起搏不良,可将消融导管跨瓣进入心室临时起搏;(2)如需要频繁心室起搏,则考虑植入心室电极。

6. 手术药物

(1)一般药物:地塞米松 5 mg 静脉推注减少心房水肿和呕吐,胃复安 10 ~ 20 mg 缓慢静脉推注减少呕吐,盐酸戊乙奎醚针剂 0.3 ~ 0.5 mg 缓慢静脉推注减少气道分泌物等。

(2)术中抗凝:房间隔穿刺后,立即给予普通肝素,初始剂量 100 ~ 150 U/kg,其后每小时追加 10 U · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>,建议每 15 ~ 30 min 监测 ACT,国外指南推荐 ACT 目标值为 300 ~ 350 s<sup>[9-10]</sup>;

国内报告适当降低至 250 ~ 350 s<sup>[2]</sup>, 尤其对于出血风险较高的患者; ACT 监测频度建议前密后疏, 使用新型监测设备可增加准确性。①ACT 目标值: a. 对于术前超声提示左心房自发性云雾状显影、左心房显著扩大、左心耳血流缓慢、近期有血栓史(经抗栓溶解)、近期脑栓塞病史、栓塞评分高危的患者, 建议 ACT 适当保持在较高水平; b. 对于无血栓倾向、栓塞评分较低、阵发性房颤患者, ACT 可适当降低。②肝素剂量: 既往曾使用肝素者, 尤其多次使用肝素者, 肝素剂量可能需要增加<sup>[9,11]</sup>。a. 有研究结果显示, 对于围手术期末间断使用华法林者, 术中初始肝素剂量及总剂量大约需要降低 20% ~ 30%, 尽管差异无统计学意义, 但大出血风险有增加趋势<sup>[12-13]</sup>。b. 有研究结果显示, 对于围手术期末间断使用利伐沙班者, 术中初始肝素剂量更大, 才能达到目标 ACT; 而对于围手术期末间断使用达比加群酯者, 术前 4 h 内使用, 则术中肝素总剂量大约减少 20%<sup>[14-16]</sup>。

### (3) 镇痛镇静

①相关准备: 进行镇痛及镇静时, 严重呼吸抑制较常见, 为确保能及时改善通气情况, 手术组必须作如下准备: a. 准备口咽通气管、通气面罩和呼吸囊, 并且保证能方便迅速取用; b. 在药物作用窗内, 严密监测呼吸频率和血氧饱和度; c. 确实进行气道管理培训, 确保值班医护人员均能正确操作。

②麻醉策略: 采用全身麻醉或局部麻醉, 主要建议如下: a. 有麻醉医师备台时首选全身麻醉, 患者无疼痛和恐惧, 耐受性佳, 术中患者无位移, 三维模型准确和导管位置较稳定, 但延长手术和住院时间, 呼吸道插管会增加感染机率; b. 无麻醉医师备台时选择清醒镇静镇痛方案, 推荐与麻醉医师形成协作团队, 优点为无需插管, 患者保持清醒状态能执行医生指令, 但部分患者术中镇痛不佳或耐受性差, 术中模型可能移位。

③阿片类药物: 首选舒芬太尼或瑞芬太尼, 其次为芬太尼, 再次为吗啡, 一般禁用于哮喘、严重肺源性心脏病、肌无力和呼吸抑制患者。常见阿片类药物的药代动力学特点见表 2<sup>[17]</sup>。

特别提示: a. 推荐备用纳洛酮, 在严重呼吸抑制时, 可使用纳洛酮拮抗; b. 如果反复注射或较大剂量使用枸橼酸芬太尼, 可在用药后 3 ~ 4 h 出现延迟性呼吸抑制, 临床上应引起警惕; c. 瑞芬太尼静脉注射可引起严重的呼吸抑制和胸壁僵直, 一般不用于清醒患者, 建议由经验丰富的麻醉医师给药。

④非阿片类药物: 一般与阿片类药物联合使用, 联用时注意减少使用剂量, 避免出现严重的呼吸抑制。术中清醒镇静镇痛, 优先推荐右美托咪定, 其次为咪唑安定、丙泊酚, 最后为安定。丙泊酚的心脏抑制作用相对较强, 心力衰竭患者需谨慎使用。常见非阿片类镇静药物特点见表 3<sup>[17]</sup>。

## 7. 栓塞处理

(1) 气体栓塞: 首先立即降低头部位置, 避免气体进入颈血管和脑血管, 并透视观察气栓的位置; 在右心系统者采用左侧卧位; 对于局限于心腔内者(如左心耳), 可立即采用导管定位反复抽吸处理; 在冠状动脉分支内的小气栓, 嘱患者用力剧烈咳嗽、心脏快速起搏震散气栓、微导管抽吸或采用导丝搅动分散。

(2) 血栓栓塞: 如果发生血栓栓塞, 且条件适合, 应立即取栓, 必要时考虑溶栓, 脑栓塞的溶栓时间窗为 4.5 h, 但由于患者术中为抗凝状态, 通常禁忌溶栓, 脑栓塞的取栓时间窗为 6.0 h, 后循环栓塞可适当延长时间。

### (三) 术后管理

#### 1. 术后常规

(1) 手术当日: ①一般处理: a. 监测心率、血压、氧饱和度、尿量、床边心电图及床边心脏超声; b. 术后 3 ~ 6 h 复查血常规、

表 2 常用阿片类镇静药物的药代动力学特点

药物	起效时间	代谢半衰期	负荷剂量	维持剂量	备注
吗啡	5 ~ 10 min	3 ~ 4 h	2 ~ 4 mg	2 ~ 30 mg/h	累积使用可能有肝肾损害, 有一定的组织胺释放
芬太尼	1 ~ 2 min	2 ~ 4 h	0.35 ~ 0.50 $\mu\text{g}/\text{kg}$	0.7 ~ 10.0 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	较吗啡更少发生低血压, 累积使用可能有肝损害
瑞芬太尼	1 ~ 3 min	3 ~ 10 min	0.5 ~ 1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 静脉推注 (>1 min)	0.02 ~ 0.15 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	如果体重 > 130% 理想体重, 使用理想体重计算。为经血浆酯酶代谢的短效药物, 适用于肝肾功能不全、高龄、术后不需要继续维持镇痛的患者。65 岁以上老年患者用药时初始剂量为成人剂量的一半
舒芬太尼	1 ~ 3 min	约 784 min	0.2 ~ 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ; 加入莫非氏滴管, 3 ~ 5 min 内滴入	0.2 ~ 0.3 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	分布半衰期短, 代谢半衰期长; 治疗效果取决于分布半衰期, 而不是代谢半衰期; 当给药剂量为 250 $\mu\text{g}$ 时, 分布半衰期为 2.3 ~ 4.5 min, 代谢半衰期 4.1 h (随剂量增加延长); 代谢产物中, 去甲舒芬太尼仍具 1/10 药效, 导致舒芬太尼持续时间较长

表 3 常用非阿片类镇静药物特点

药物	清除半衰期	首次剂量	维持剂量	不良反应	备注
右美托咪定	2 ~ 3 h	1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 超过 10 min 缓慢输注	0.2 ~ 0.7 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	心动过缓、低血压	给药前必须用生理盐水稀释, 达浓度 4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 注意在肝、肾功能不全及 65 岁以上患者中使用剂量减半
咪唑安定	3 ~ 11 h	0.01 ~ 0.05 $\text{mg}/\text{kg}$	0.02 ~ 0.10 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	呼吸抑制、低血压, 可能导致谵妄	对循环影响小; 酒精、药物戒断反应的一线选择
地西洋	20 ~ 120 h	5 ~ 10 mg	0.03 ~ 0.10 $\text{mg}/\text{kg}$	呼吸抑制、低血压	半衰期过长, 不容易实现“浅镇静”策略; 不推荐作为镇静一线选择
丙泊酚	快速清除 34 ~ 64 min 缓慢清除 184 ~ 382 min	5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	起始 0.3 ~ 0.5 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 可以增加至 1.0 ~ 4.0 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	心脏抑制、低血压、呼吸抑制、高甘油三酯、输注点疼痛、丙泊酚输注综合征	可能降低颅内压; 谵妄发生率低。儿童建议使用中长链丙泊酚, 注射时严重疼痛减少

电解质,适当补液。②药物治疗:a. 抗凝:术后 3~6 h,无出血或心脏压塞表现,低分子肝素皮下注射(或继续口服抗凝药物);b. 胃酸抑制剂:口服或静脉滴注;c. 抗心律失常药物:胺碘酮口服或微泵注射,无显著左心室肥厚和心力衰竭者可给予决奈达隆口服,心率较慢而无明显器质性心肺疾病者可给予心律平口服。③患者医嘱:a. 静脉穿刺侧肢体制动 12 h,局部出血风险较高者可适当延长;b. 术后 3~6 h 无心包填塞、血气胸等征象者,可进少量流质食物。

(2)手术次日:①复查血常规,必要时复查胸部 X 线片、心脏超声;②适量软食,避免过饱,避免油腻、尖利、过烫食物;③可进行床边活动,避免剧烈活动。

## 2. 其他症状

(1)呕吐:可能的发病机制包括:①术后呕吐的原因较多,可能与使用阿片类药物有关,其次包括术中情绪紧张、缺氧、CO<sub>2</sub>蓄积、低血压等多种因素;②大量进食后呕吐,需排除消融导致食管前迷走神经丛损伤、胃轻瘫、胃肠运动减低。主要处理药物包括:地塞米松、盐酸戊乙奎醚注射液、5-羟色胺(5-HT)3 受体拮抗剂(如多拉司琼)等。

(2)腹胀:可能的发病机制包括:①胃轻瘫可能;②既往慢性消化系统疾病;③低钾等。处理措施:避免过饱饮食,适当使用胃动力药物或补钾等对症处理。

(3)气促:可能的发病机制包括:①肺部感染;②系统性炎症反应;③心功能不全;④心包填塞、血气胸;⑤膈肌瘫痪等。处理措施包括抗炎、抗感染、局部引流及对症处理。

## 3. 急诊处理

(1)有气促、胸痛、血压不稳定的患者,立即急诊行床边心脏超声、胸部 X 线片,了解有无心包填塞、血气胸、膈肌瘫痪。

(2)心包积液量较少、难以穿刺置管、有心脏压塞表现的患者,可以适当加快补液量或使用局麻穿刺针尝试抽液。

(3)心包、胸腔积液 > 1.0 cm 者,建议尽早穿刺置管引流,尤其胸腔积液超过 1.0 cm 提示已有大量出血,应准备输血备血,并提前行心胸外科手术可能的准备<sup>[18]</sup>。

(4)如果拟行心脏修补手术,可提前与患者家属沟通,同时考虑行左心耳切除,以减少卒中风险。

## 4. 出院医嘱

(1)治疗常规:①口服胃酸抑制剂至少 1 个月,减少食管损伤风险;②根据病情选用抗心律失常药物治疗 2 个月,如胺碘酮、普罗帕酮、决奈达隆、β 受体阻滞剂等,有助于控制症状;③通常抗凝治疗 2 个月,使用药物包括如利伐沙班、艾多沙班、达比加群酯、华法林,如果无相关禁忌,首选非维生素 K 拮抗剂,次选华法林,2 个月后根据栓塞风险评分,决定是否继续抗凝。

(2)患者医嘱:①术后第 1、3、6 个月常规随访;②术后 2 个月内,软食、禁酒,避免油炸、尖利、过烫食物,以免刺伤和烫伤食道导致消化道大出血等;③术后 6 个月内,如果有咯血、发热、胸痛、劳力性气促、卒中征象,心内科复诊,复查胸部 X 线片或胸部增强 CT,排查肺静脉狭窄或食管瘘。

## 写作组成员:

王炎、赵春霞、杨晓云(华中科技大学同济医学院附属同济医院);吴钢(武汉大学人民医院)

## 专家组成员:

王炎、赵春霞、喻红辉、周静、杨晓云、邱接、周宁、陈光志、白杨、刘启功、陶敏、辜莹(华中科技大学同济医学院附属同济医院);吴钢、王鄂友、赵庆彦、何文(武汉大学人民医院);鲁志兵、何勃(武汉大学中南医院);陈志坚、易桂文、余森、朱慧(华中科技大学同济医学院附属协和医院);张劲林、唐成(武汉市亚洲心脏病医院);卢青(中国人民解放军中部战区总医院);卢振华(武汉市第五医院)

## 参考文献

- [1] January CT, Wann LS, Calkins H, et al. 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 Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(21): e1-e76.
- [2] 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]. 中华心律失常学杂志, 2018, 22(4): 279-346.
- [3] Zhuang J, Wang Y, Tang K, et al. Association between left atrial size and atrial fibrillation recurrence after single circumferential pulmonary vein isolation: a systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. Europace, 2012, 14(5): 638-645.
- [4] Wynn GJ, Das M, Bonnett LJ, et al. Efficacy of catheter ablation for persistent atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of evidence from randomized and nonrandomized controlled trials[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2014, 7(5): 841-852.
- [5] Packer DL, Mark DB, Robb RA, et al. Effect of catheter ablation vs antiarrhythmic drug therapy on mortality, stroke, bleeding, and cardiac arrest among patients with atrial fibrillation: the CABANA randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 321(13): 1261-1274.
- [6] Douketis JD, Spyropoulos AC, Kaatz S, et al. Perioperative Bridging Anticoagulation in Patients with Atrial Fibrillation[J]. N Engl J Med, 2015, 373(9): 823-833.
- [7] Yamaguchi T, Shimakawa Y, Mitsumizo S, et al. Feasibility of total intravenous anesthesia by cardiologists with the support of anesthesiologists during catheter ablation of atrial fibrillation[J]. J Cardiol, 2018, 72(1): 19-25.
- [8] Wutzler A, Rolf S, Huemer M, et al. Safety aspects of deep sedation during catheter ablation of atrial fibrillation[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2012, 35(1): 38-43.
- [9] Calkins H, Hindricks G, Cappato R, et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation[J]. Europace, 2018, 20(1): e1-e160.
- [10] Briceño DF, Villablanca PA, Lupericio F, et al. Clinical Impact of Heparin Kinetics During Catheter Ablation of Atrial Fibrillation: Meta-Analysis and Meta-Regression[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2016, 27(6): 683-693.
- [11] Calkins H, Kuck KH, Cappato R, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design[J]. Europace, 2012, 14(4): 528-606.
- [12] Kwak JJ, Pak HN, Jang JK, et al. Safety and convenience of continuous warfarin strategy during the periprocedural period in patients who underwent catheter ablation of atrial fibrillation[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2010, 21(6): 620-625.
- [13] Gautam S, John RM, Stevenson WG, et al. Effect of therapeutic INR on activated clotting times, heparin dosage, and bleeding risk during ablation of atrial fibrillation[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2011, 22(3): 248-254.
- [14] Calkins H, Willems S, Verma A, et al. Heparin dosing in uninterrupted anticoagulation with dabigatran vs. warfarin in atrial fibrillation ablation: RE-CIRCUIT study[J]. Europace, 2019, 21(6): 879-885.
- [15] Calkins H, Willems S, Gerstenfeld EP, et al. Uninterrupted dabigatran versus warfarin for ablation in atrial fibrillation[J]. N Engl J Med, 2017, 376(17): 1627-1636.
- [16] Nagao T, Iden Y, Yanagisawa S, et al. Differences in activated clotting time among uninterrupted anticoagulants during the periprocedural period of atrial fibrillation ablation[J]. Heart Rhythm, 2015, 12(9): 1972-1978.
- [17] 中华医学会重症医学分会. 中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗指南[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(6): 497-514.
- [18] 孙鸣宇, 王祖禄, 梁明, 等. 心律失常导管消融治疗中并发心包填塞的识别及处理[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(6): 597-601.

(收稿日期:2020-09-12)

(本文编辑:周三凤)