

心房颤动射频消融术后心房食管瘘1例

张建奇, 张艳秋, 张明, 张基昌

吉林大学第二医院心内科, 吉林 长春, 130041

通信作者: 张基昌, E-mail: jichang@jlu.edu.cn

【摘要】 心房食管瘘是导管消融术后罕见且致命的并发症, 常因不明原因发热、胸痛或晕厥为首发症状而入院。该病缺乏特异性症状, 易漏诊或误诊, 其确诊依赖于导管消融史、影像学及术中探查。心房食管瘘死亡率极高, 外科手术治疗是其首选的治疗方法, 但术后存活率堪忧。所以早期识别并明确诊断, 为患者争取足够的时间获得手术治疗的机会就尤为重要。本文报道 1 例心房颤动射频消融术后并发心房食管瘘, 经积极手术治疗、抗感染及生命支持治疗, 患者病情仍持续恶化最终死亡。本文通过该病例介绍, 提高临床医生对本病诊断及治疗的认识。

【关键词】 导管消融术; 心房食管瘘; 急性心包炎; 脓毒血症; 多器官功能衰竭

【文章编号】 2095-834X (2026)01-75-06

DOI: 10.26939/j.cnki.CN11-9353/R.2025.01.011

本文著录格式: 张建奇, 张艳秋, 张明, 等. 心房颤动射频消融术后心房食管瘘 1 例[J]. 当代介入医学电子杂志, 2026, 3(1): 75-80.

One case of atrial esophageal fistula after radiofrequency ablation for atrial fibrillation

Zhang Jianqi, Zhang Yanqiu, Zhang Ming, Zhang Jichang

Department of Cardiology, the Second Hospital of Jilin University, Changchun 130041, Jilin, China

Corresponding author: Zhang Jichang, E-mail: jichang@jlu.edu.cn

【Abstract】 Atrioesophageal fistula is a rare and fatal complication following catheter ablation, and patients are often hospitalized for such initial symptoms as unexplained fever, chest pain or syncope. Due to its nonspecific symptomatology, the condition is prone to missed diagnosis or misdiagnosis. Confirmation of the diagnosis relies on a history of catheter ablation, imaging examination, and intraoperative exploration. The mortality rate associated with atrioesophageal fistula is exceedingly high, and surgical intervention remains the preferred treatment modality, albeit with negative concerns regarding postoperative survival. Therefore, early identification and definitive diagnosis are paramount to allow sufficient time for patients to undergo surgical treatment. This article reports a case of atrioesophageal fistula occurring after radiofrequency ablation for atrial fibrillation. Despite aggressive surgical intervention, anti-infective therapy, and life support measures, the patient's condition continued to deteriorate, ultimately resulting in death. This case presentation aims to enhance clinicians' awareness and understanding of the diagnosis and treatment of this condition.

【Keywords】 Catheter ablation; Atrioesophageal fistula; Acute pericarditis; Septicemia; Multiple organ failure

心房颤动是当前全世界范围内最常见的心律失常之一, 对于有症状的心房颤动, 尤其是阵发性心房颤动, 导管消融治疗已被证实是有效的节律控制方式。但导管消融术仍面临一些严重术后并发症的问题,

心房食管瘘 (atrioesophageal fistula, AEF) 常见于左房后壁消融的患者, 临床表现多无特异性, 可表现为发热、胸痛、晕厥、卒中和呕血等多种症状, 病因包括热损伤、迷走神经损伤所致胃食管反流及食管运动

收稿日期: 2025-11-12

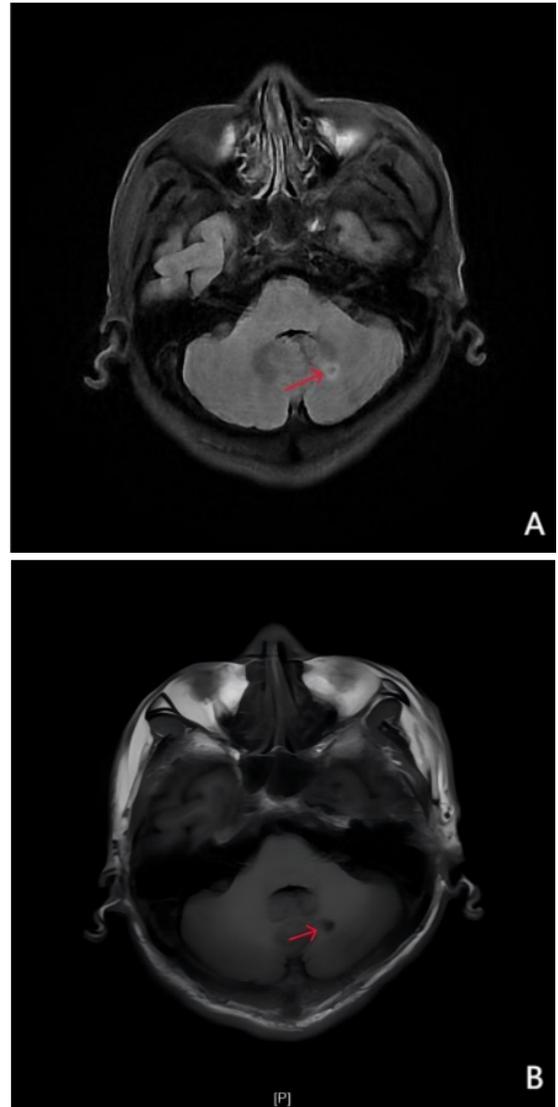
基金项目: 吉林省重点研发科技资源开发项目 (20250206005ZP)

障碍,发生率为 0.10%~0.25%,但死亡率却高达 80%。手术治疗是当前最有效的治疗方式,应尽可能在病情恶化之前进行确诊,这将有助于降低心房食管瘘患者的死亡率。

1 临床资料

患者男性,64 岁,主因“突发晕厥伴发热 1 d”于 2023 年 9 月 9 日入院。患者 1 d 前无明显诱因出现晕厥、意识障碍,事后不能回忆,伴发热、咳嗽、纳差,体温最高不详。遂就诊于我院急诊,完善检查:血常规:白细胞总数 $19.8 \times 10^9/L$,中性粒细胞百分比 86.9%,中性粒细胞计数 $17.17 \times 10^9/L$;降钙素原检测:3.371 ng/ml。心脏超声示心包积液;肺部 CT 示两肺下叶局部不张,两侧胸腔积液、心包积液;冠脉计算机断层扫描血管成像(computed tomographic angiography,CTA)、主动脉 CTA、肺动脉 CTA 示冠状动脉粥样硬化,主动脉粥样硬化,肺动脉 CTA 未见异常;头部 MR 平扫+弥散示多发腔隙性脑梗死,部分形成软化灶;磁共振弥散加权成像(diffusion weighted imaging,DWI)脑桥内不明低信号影,待除外微出血灶(图 1);头部血管 MRA 示右侧大脑中动脉 M1 段局部管腔轻度狭窄。否认既往消化道病史及酗酒史。曾于 2023 年 9 月 4 日因“阵发性心房颤动”于我院行房颤射频消融术,术中在 CARTO3 三维标测系统下,应用 STSF 消融导管行左右肺静脉电隔离,消融功率 45 W,前壁消融指数(ablation index, AI)500~550,后壁 AI 380~400,顶部 AI 450~480,底部 AI 450。术后嘱托患者口服质子泵抑制剂,并交代相关注意事项。

入院后查体:体温 36.5℃,脉搏 74 次/分,呼吸 22 次/分,血压 83/62 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。双肺呼吸音粗,可闻及少许湿罗音。心率 76 次/分,心律齐,心音减弱。意识清,四肢肌力正常。完善检查:血常规:白细胞总数 $18.7 \times 10^9/L$,中性粒细胞百分比 90.3%,中性粒细胞计数 $16.86 \times 10^9/L$;降钙素原检测:3.763 ng/ml;C 反应蛋白:328 mg/l;血沉:67 mm/h;凝血常规:凝血酶原时间 16.6 s,凝血酶原国际正常比值 1.52,部分凝血活酶时间 31 s,凝血酶时间 13.1 s,D-二聚体 1.21 mg/L。心电图示窦性心律,Ⅰ、Ⅱ、V2-V6 导联 ST 段弓背向下抬高,aVR 导联 ST 段压低,不除外心包炎;立即给予床旁心包穿刺,引流出 410 ml 黄色液体,送检结果显示心包积液常规检查:外观黄色,李凡他试验弱阳性,白细胞总数 $45\ 689 \times 10^6/L$,红细胞总数 $10\ 000 \times 10^6/L$;心包积液生化:总蛋白 58.7 g/L,乳酸脱氢酶 1 918 U/L,葡萄糖 3.58 mmol/L,氯 101.3 mmol/L,腺苷脱氨酶 24.6 U/L;考虑为渗出性心包炎。拟诊:晕厥待查、急



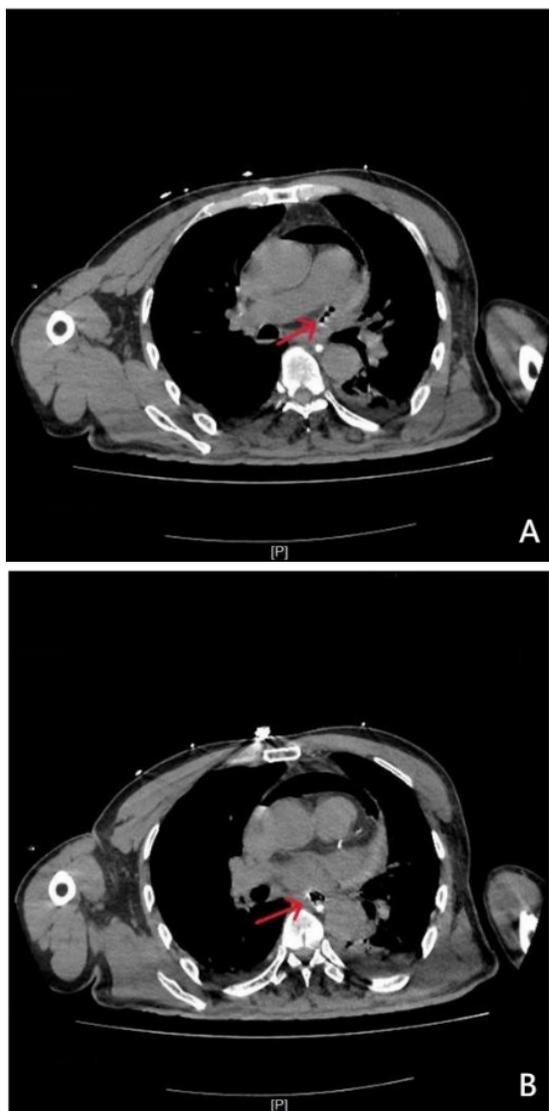
注:A图箭头处示左侧小脑半球T2 FLAIR 环形稍高信号;B图箭头处示左侧小脑半球T1 低信号影。

图 1 患者头颅磁共振图像

性心包炎、肺部感染、心脏射频消融术后、腔隙性脑梗死,予以禁食水、抗感染、抗凝、抗心律失常、静脉质子泵抑制剂、静脉营养及对症治疗。

次日复查肺部 CT 示与前片比较,两肺下叶肺不张范围增大,胸腔积液增多,心包出现气体影,吞服碘海醇后可见食管内造影剂样高密度影向心包纵隔内扩散(图 2)。结合患者射频消融手术史,考虑存在心包食管瘘/心房食管瘘可能,遂急请胸外科急诊行开胸探查及修补术,术中直视下可见胸腔淡黄色渗出液,心包黄色积液夹杂气体溢出,纵膈胸膜脓性液体溢出,食管中下段肿胀增粗,与心房界限不清,可见食管存在一 0.3 cm 瘘口,与食管瘘口临近之心房壁质地硬脆,存在少量渗血,压迫 15 min 后渗血趋势增大;术中于 ECMO 辅助下行食管修补术及心房修补术,手术过程顺利,术后以“心房食管瘘、纵膈感染”转入 ICU 继续治疗。在 ICU 治疗期间,患者出现发热症状,体温最高 38.8℃,

复查感染征象较前明显加重,血常规:白细胞总数 $25 \times 10^9/L$,中性粒细胞百分比 92.6%,中性粒细胞计数 $23.1 \times 10^9/L$;C反应蛋白:185 mg/L;白介素-6:352.42 pg/ml;凝血常规:凝血酶原时间 18.3 s,凝血酶原国际正常比值 1.68,部分凝血活酶时间 42.4 s,凝血酶时间 24.5 s,D-二聚体 8.32 mg/L;血培养:缓症链球菌。患者病情持续恶化并出现脓毒血症,经积极肠外营养支持、抗感染、有创呼吸机辅助通气、连续肾脏替代治疗等生命支持治疗措施后,最终进展为感染性休克、多器官功能衰竭,生命体征难以维持,家属签署离院告知书返回当地后患者死亡。



注:A图、B图箭头处示吞服碘海醇后在不同层面食管内造影剂样高密度影向心包纵隔内扩散。

图2 患者胸部CT图像

2 讨论

心房食管瘘常见于心房颤动射频消融术中左房后壁消融的患者^[1],一项国际性多中心回顾性研究^[2]

纳入了 553 729 例因房颤或房扑接受导管消融的病例,术后食道瘘发病率为 0.025%,其中射频消融术占 0.038%,冷冻消融术占 0.0015%,发生食管瘘的患者总死亡率达 65.8%,18.8%的病例出现长期后遗症,而选择保守治疗死亡率则高达 89.5%。AEF 的临床表现多无特异性^[3],最常见的初始症状是发热,约占 59.3%^[2];其次是神经系统症状和胸痛。一般患者以不明原因发热、胸痛、晕厥和卒中等为首表现入院,也可伴有呕血、黑便、吞咽困难及呼吸困难等消化系统或呼吸系统症状。AEF 常于射频消融术后 1~6 周首次出现症状,中位时间为 18 d,中位死亡时间为 28.5 d^[2,4]。

从解剖结构来看,食管走行于左房后侧,食管前壁与左房后壁紧密相邻,射频消融产生的能量可直接损伤食道黏膜^[5-6]或能量传播至周围组织影响血管、神经等间接损伤食道黏膜。射频消融也可损伤迷走神经,导致食管括约肌松弛引起胃食管反流,加重食管黏膜损伤造成 AEF^[7]。AEF 形成后,食管内的气体、消化液以及口腔或胃肠道定植微生物可以通过瘘管进入左房,引起空气栓塞、血栓形成或脓毒血症。胸部增强 CT 能够发现纵膈或心包游离气体、左房轮廓改变和食管改变等,因此作为首选的一线影像学评估^[2]。延迟增强 MRI 对发现早期食道热损伤更敏感^[8]。约 40% 患者经内窥镜检查检测出无症状食管病变,食管溃疡被认为是 AEF 的前兆^[9];矛盾的是,对于怀疑 AEF 的患者应谨慎类似于经食道超声心动图或内窥镜等侵入性检查,因为会有加重食管损伤和空气栓塞的风险^[10]。患者一旦确诊为 AEF,立即行外科手术干预就尤为重要,包括食管修补和心房修补等。

根据既往病例报道,AEF 的诊断主要依据:(1)射频消融史;(2)不明原因发热、胸痛、晕厥和卒中等,可伴有呕血、黑便、吞咽困难及呼吸困难等多种症状;(3)实验室检查:白细胞计数、C 反应蛋白、降钙素原升高,血培养结果阳性^[11];(4)影像学检查:胸部 CT 可见食管与左房间形成病理性瘘管,左房可见气体影;胸部增强 CT 示造影剂从左房进入食管,则可进一步明确^[12];头部 MR 多表现散在的多发梗死灶,头部 CT 可见弥漫性气体影^[13]。

本例患者诊断为 AEF 的依据为:(1)患者房颤射频消融术后第 4 天,出现不明原因晕厥、发热及胸痛;(2)多项感染指标包括白细胞计数、中性粒细胞比值、C 反应蛋白、降钙素原、血沉明显升高,血培养结果为缓症链球菌。而缓症链球菌主要分布于口腔,属于人体正常菌群,血培养中发现缓症链球菌考虑与口腔内定植微生物经食管心房瘘管入血有关;(3)射频消融术前完善检查未见心包积液,再次入院

后胸部CT平扫提示心包内见液体及气体密度影,且吞服碘海醇后可见造影剂向心包纵隔内扩散;心电图示急性心包炎,积液性质为渗出液,考虑与气体、消化液及上消化道定植菌群经食管瘘口侵入心包有关;(4)患者以不明原因晕厥入院,头部MR提示多发腔隙性脑梗死,头部血管MRA未见严重狭窄,可能与左房内气体进入脑血管引起一过性气体栓塞有关;(5)外科术中探查见食管中下段存在一个约0.3cm瘘口,与食管瘘口临近心房壁质地硬脆,存在少量渗血,压迫15min后渗血趋势增大,由此可直接明确诊断。

在本病例中,初步考虑心房食管瘘诊断后,便第一时间联系胸外科会诊,立即制定外科手术方案,并在ECMO辅助下进行了心房修补术及食管修补术。患者术后转入ICU治疗期间,持续在镇静状态下经气管插管给予有创机械通气治疗,间断放醒后患者神志清楚,但一般状态略差。术后持续监测患者心脏功能变化,术后次日心脏超声射血分数42%,并于左室后壁后及左室侧壁外侧均可见液性暗区。随着不断的积极治疗,射血分数逐渐上升,液性暗区逐渐减少,10月2日时射血分数达到60%,虽然9月28日复查时再次出现液性暗区,但考虑与手术区域的持续性炎症渗出有关。虽然经过积极的治疗,但患者仍出现了严重的脓毒血症,经积极抗感染、有创呼吸机辅助通气、连续肾脏替代治疗等治疗措施后,病情仍持续恶化,最终发展为多器官功能衰竭,生命体征难以维持,于射频消融术后第29天家属签署离院告知书,返回当地后患者死亡。

鉴于AEF的高死亡率及低治愈率,积极的预防策略可以显著降低AEF的发生率,预防食道损伤(esophageal injury, EI)可以有效减少AEF的发生。导管消融术中针对EI的预防措施涉及以下几个方面:(1)冷冻消融已经被广泛接受为射频消融治疗房颤的一种替代方案,术后发生AEF风险约为0.0015%,明显低于射频消融术后的0.038%^[2]。研究发现对于高龄阵发性房颤患者,冷冻球囊消融能够更加安全^[14]。(2)术中食道温度监测^[15]是评估热效应的常用方法之一,温度上升超过预定值时终止消融,可以减少EI的发生,这项技术在冷冻消融中也有应用。但由于消融电极与温度传感器间相对位置不固定,可能会影响术者对食道温度的判断^[16];另一方面,温度监测电极的热沉效应也可能引导消融能量传导至温度传感器附近的食道,对食道造成损伤。(3)食道冷却系统^[17]通过在消融过程中主动冷却食道温度以减少食道热损伤,包括冰水注射、冷水气球、冷却水循环系统等。但在食道中插入额外的冷却装置也增加了食道机械性损伤的风险。(4)

机械性食道偏斜^[18]能够将食道从左房后侧移位,离开进行消融的部位,减少食道温度的增加。这种方法也同样不可避免地增加了装置对食道的机械性损伤,虽然一些更高安全性的装置正在开发,但安全性需要进一步评估。(5)高功率短时程消融(high power short duration, HPSD)^[5,19]损伤灶浅而宽大,可形成透壁损伤而不易损伤邻近器官,短时间消融提升效率,且未增加食道损伤。(6)脉冲场消融(pulsed field ablation, PFA)^[20-23]通过传递超快速电脉冲产生强电场,选择性地对心肌组织进行损伤而不损伤临近非心肌组织,在减少食管、膈神经等邻近结构损伤方面具有显著优势。

该患者否认既往消化道相关病史及酗酒史,无食道损伤危险因素,且未见食道解剖异常,但仍然在术后第5天发生心房食管瘘,究其原因,因食管前壁与左心房后壁紧密相邻,消融能量能够对食道黏膜及其周围血管、神经造成直接损伤,并由此导致胃液返流。在多种因素的共同作用下,进一步加重了该患者食管黏膜的损伤,造成了心房食管瘘的早期发作。由此可见,射频消融术后管理要精细严格,因为AEF发作时间的不确定性和症状的非特异性,临床医生要充分告知患者于2个月内警惕不明原因晕厥、胸痛及发热,应建议患者积极寻求医疗救治。胃食管反流可加重食道黏膜损伤造成AEF,术前并存胃食管反流或术中迷走神经损伤导致胃食管反流均推荐消融术后预防性应用质子泵抑制剂^[24],半卧位也可以有效预防胃食管反流。术后建议患者食用低酸性非固体食物,预防性的饮食管理也有助于减轻食道黏膜的摩擦损伤。

一旦明确诊断为AEF,外科手术干预较保守治疗或内镜介入治疗有更好的临床获益。一项大规模回顾性研究显示^[2],在导管消融术后出现心房食管瘘的患者中,选择外科手术治疗和内镜介入治疗的死亡率分别为51.9%和54.8%,远低于保守治疗的89.5%。内镜下食管覆膜支架置入适用于无法耐受手术或病情较轻的患者,在既往病例报道中,仅接受食管支架置入而未行手术治疗的患者死亡率高达100%^[25],所以不推荐单独食管支架置入。有明显神经系统症状或体征的患者建议首选外科手术治疗,包括心房修补和食管修补。有报道证实^[26],同时进行大面积食管切除术和右后外侧开胸手术进行左房修补的积极手术可提供良好的效果。对于AEF导致的脑空气栓塞,及时的高压氧治疗可减小气泡体积,改善脑组织氧合^[27]。

AEF是心房颤动射频消融术后致死率极高的并发症,但因其发病率低且缺乏特异性的临床表现,加之发作时间的不确定性,导致临床医生很难在第一

时间做出正确的诊断,常常以肺部感染、脑梗死等诊断进行治疗,导致病情发展至无法控制的程度,错过手术治疗的最佳时机。作为临床医生,除了避免在术中对食管造成损伤外,还应在术后通过应用质子泵抑制剂、控制饮食、改变体位等方式预防食管的二次损伤,同时做好宣教工作,与患者一道预防 AEF 的发生,及时发现及时治疗,有助于提高 AEF 患者救治的成功率

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Sánchez-Quintana D, Cabrera JA, Climent V, et al. Anatomic relations between the esophagus and left atrium and relevance for ablation of atrial fibrillation[J]. *Circulation*, 2005, 112(10): 1400-1405.
- [2] Tilz RR, Schmidt V, Püerfellner H, et al. A worldwide survey on incidence, management, and prognosis of oesophageal fistula formation following atrial fibrillation catheter ablation: the POTTER-AF study[J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(27): 2458-2469.
- [3] Gandjbakhch E, Mandel F, Dagher Y, et al. Incidence, epidemiology, diagnosis and prognosis of atrio-oesophageal fistula following percutaneous catheter ablation: a French nationwide survey[J]. *Europace*, 2021, 23(4): 557-564.
- [4] Liu A, Lin M, Maduray K, et al. Clinical manifestations, outcomes, and mortality risk factors of atrial-esophageal fistula: a systematic review[J]. *Cardiology*, 2022, 147(1): 26-34.
- [5] Naniwadekar A, Dukkipati SR. High-power short-duration ablation of atrial fibrillation: a contemporary review[J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2021, 44(3): 528-540.
- [6] Ito M, Yamabe H, Koyama J, et al. Analysis for the primary predictive factor for the incidence of esophageal injury after ablation of atrial fibrillation[J]. *J Cardiol*, 2018, 72(6): 480-487.
- [7] Grubina R, Cha YM, Bell MR, et al. Pneumopericardium following radiofrequency ablation for atrial fibrillation: insights into the natural history of atrial esophageal fistula formation[J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2010, 21(9): 1046-1049.
- [8] Marashly Q, Gopinath C, Baher A, et al. Late gadolinium enhancement magnetic resonance imaging evaluation of post-atrial fibrillation ablation esophageal thermal injury across the spectrum of severity[J]. *J Am Heart Assoc*, 2021, 10(7): e018924.
- [9] Kronenberger R, Mana F, Chierchia GB, et al. A novel hybrid technique for the repair of an atrioesophageal fistula post-atrial radiofrequency ablation[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2022, 61(4): 958-959.
- [10] Zellerhoff S, Lenze F, Schulz R, et al. Fatal course of esophageal stenting of an atrioesophageal fistula after atrial fibrillation ablation[J]. *Heart Rhythm*, 2011, 8(4): 624-626.
- [11] Ha FJ, Han HC, Sanders P, et al. Challenges and limitations in the diagnosis of atrioesophageal fistula [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2018, 29(6): 861-871.
- [12] Al-Alao B, Pickens A, Lattouf O. Atrio-oesophageal fistula: dismal outcome of a rare complication with no common solution[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2016, 23(6): 949-956.
- [13] He F, Zhang WM, Xu BJ, et al. Atrioesophageal fistula after atrial fibrillation catheter ablation: a case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(2): e24226.
- [14] 朱志勇, 段江波, 何金山, 等. 冷冻球囊消融治疗高龄阵发性心房颤动患者的安全性和有效性[J]. *中国心血管杂志*, 2021, 26(3): 233-236.
- [15] Kronenberger R, Parise O, Van Loo I, et al. Esophageal protection and temperature monitoring using the circa S-Cath™ temperature probe during epicardial radiofrequency ablation of the pulmonary veins and posterior left atrium[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(23): 6939.
- [16] Müller P, Dietrich JW, Halbfass P, et al. Higher incidence of esophageal lesions after ablation of atrial fibrillation related to the use of esophageal temperature probes[J]. *Heart Rhythm*, 2015, 12(7): 1464-1469.
- [17] Leung LWM, Bajpai A, Zuberi Z, et al. Randomized comparison of oesophageal protection with a temperature control device: results of the IMPACT study[J]. *Europace*, 2021, 23(2): 205-215.
- [18] Weiss R, Osorio J, Nair D, et al. Esophagus deviation during radiofrequency ablation of atrial fibrillation: the EASY AF trial[J]. *JACC Clin Electrophysiol*, 2024, 10(1): 68-78.
- [19] 苗旺, 王睿. 高功率短时程消融在心房颤动治疗中的经验与困惑[J]. *中国心血管杂志*, 2022, 27(5): 491-494.
- [20] Ekanem E, Neuzil P, Reichlin T, et al. Safety of pulsed

- field ablation in more than 17, 000 patients with atrial fibrillation in the MANIFEST-17K study[J]. *Nat Med*, 2024, 30(7): 2020–2029.
- [21] Ekanem E, Reddy VY, Schmidt B, et al. Multi-national survey on the methods, efficacy, and safety on the post-approval clinical use of pulsed field ablation (MANIFEST-PF)[J]. *Europace*, 2022, 24(8): 1256–1266.
- [22] Reddy VY, Gerstenfeld EP, Natale A, et al. Pulsed field or conventional thermal ablation for paroxysmal atrial fibrillation[J]. *N Engl J Med*, 2023, 389(18): 1660–1671.
- [23] Pierucci N, Mariani MV, Laviola D, et al. Pulsed field energy in atrial fibrillation ablation: from physical principles to clinical applications[J]. *J Clin Med*, 2024, 13(10): 2980.
- [24] Orosey M, Garg L, Agrawal S, et al. Atrioesophageal fistula following radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation[J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2017, 18(3): 115–122.
- [25] Zhou B, Cen XJ, Qian LY, et al. Treatment strategy for treating atrial-esophageal fistula: esophageal stenting or surgical repair? A case report and literature review[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(43): e5134.
- [26] Moiroux-Sahraoui A, Manceau G, Schoell T, et al. Atrio-oesophageal fistula following atrial fibrillation ablation: how to manage this dreaded complication?[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2021, 33(6): 935–940.
- [27] Pr é vel R, Boyer A, Grusonc D, et al. Catheter ablation for atrial fibrillation, atrio-oesophageal fistula, cerebral air embolism, and hyperbaric oxygen therapy[J]. *Lancet*, 2024, 404(10457): 1051–1052.