

• 临床研究 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.11.026

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250801.1711.004\(2025-08-01\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250801.1711.004(2025-08-01))

持续性心房颤动合并心力衰竭患者经导管消融术预后不良的影响与潜在类别分析研究

左少敏,王雪莲,王 飘,张雷宁

(北京市和平里医院心内科,北京 100013)

[摘要] **目的** 分析持续性房颤合并心力衰竭患者经导管消融术不良预后影响因素。**方法** 回顾性分析该院心血管内科 2023 年 1 月至 2024 年 6 月择期行射频消融术的 166 例持续性房颤患者临床资料,将接受射频消融术发生持续性房颤患者纳入预后不良组($n=89$),未发生心力衰竭患者纳入对照组($n=77$)。采用 logistic 回归分析持续性房颤患者经导管消融术后发生不良预后的影响因素;采用潜在类别分析(LCA)比较不良预后发生高风险组[脑钠肽(BNP) >200 pg/mL]与低风险组(BNP ≤ 200 pg/mL)之间影响因素分布特征的差异。**结果** 两组患者年龄、病程、术后 NYHA 心功能分级、使用血管紧张素转换酶抑制剂/血管紧张素 II 受体拮抗剂药物、应用伊布利特、术前 TG、术前 TC、术前 HDL-C、术前血清胆碱酯酶、术前半乳糖凝集素-3、术前 LVEF、术前 NT-proBNP、术前 cTnI、术前 BNP 比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。病程 ≥ 3.2 年、术后 NYHA 心功能分级评分 ≥ 2 分、术前 HDL-C <1.05 mmol/L、术前 NT-proBNP ≥ 12.5 μ g/L、术前 BNP ≥ 200.00 pg/mL 是持续性房颤患者发生不良预后的独立影响因素($P<0.05$)。LCA 结果显示,高风险组中“高危型分布”占比更高,低风险组中“低危型分布”占比更高。预后不良组发生临床终点事件发生率为 38.20%,高于对照组的 9.09%($P<0.05$)。**结论** 心衰对持续性房颤患者经导管消融术后的预后存在不良影响,其不良结局发生率,以及高、低风险组人群中影响因素的分布特征均存在差异。

[关键词] 心衰;房颤;潜在类别分析;不良预后;影响因素**[中图分类号]** R459.7**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2025)11-2631-07

Study on the impact and latent category analysis of adverse prognosis in patients with persistent atrial fibrillation combined with heart failure undergoing catheter ablation

ZUO Shaomin, WANG Xuelian, WANG Piao, ZHANG Leining

(Department of Cardiology, Hepingli Hospital, Beijing 100013, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the factors influencing poor prognosis in patients with persistent atrial fibrillation combined with heart failure undergoing catheter ablation. **Methods** The clinical data of 166 patients with persistent atrial fibrillation who underwent elective radiofrequency ablation in the Department of Cardiology of our hospital from January 2023 to June 2024 were retrospectively analyzed. Patients who underwent radiofrequency ablation and developed persistent atrial fibrillation were placed in the poor prognosis group ($n=89$), and those who did not develop heart failure were placed in the control group ($n=77$). Logistic regression analysis was used to identify factors influencing poor prognosis in patients with persistent atrial fibrillation after catheter ablation; latent class analysis (LCA) was used to compare differences in the distribution characteristics of influencing factors between the high-risk group for poor prognosis [B-type natriuretic peptide (BNP) >200 pg/mL] and the low-risk group (BNP ≤ 200 pg/mL). **Results** There were statistically significant differences between the two groups of patients in terms of age, use of ACEI/ARB medications, disease course, postoperative NYHA cardiac function classification, use of ivabradine, preoperative TG, preoperative TC, preoperative HDL-C, preoperative serum cholinesterase, preoperative galectin-3, preoperative LVEF, preoperative NT-proBNP, preoperative cTnI, and preoperative BNP ($P<0.05$). A disease course ≥ 3.2 years, postoperative NYHA cardiac function classification score ≥ 2 points, preoperative HDL-C <1.05 mmol/L, preoperative NT-proBNP ≥ 12.5 μ g/L, and preoperative BNP ≥ 200.00 pg/mL were independent factors influencing adverse outcomes in patients with persistent atrial fibrillation ($P<0.05$). LCA results showed that the “high-risk type distribution” accounted for a higher proportion in the high-risk group, while the “low-risk

type distribution” accounted for a higher proportion in the low-risk group. The incidence of clinical endpoint events in the poor prognosis group was 38.20%, higher than 9.09% in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Heart failure has an adverse effect on the prognosis of patients with persistent atrial fibrillation after catheter ablation, and there are differences in the incidence of adverse outcomes as well as the distribution characteristics of influencing factors between high- and low-risk groups.

[Key words] heart failure; atrial fibrillation; latent class analysis; poor prognosis; influencing factors

房颤是常见的恶性心律失常,简称房颤。合并心衰可导致患者死亡率和住院率提高 2~3 倍^[1-2]。现有研究表明,房颤与心衰互为因果,均与不良预后相关^[3]。房颤患者的主要治疗手段是经导管射频消融术,其可改善患者症状及生活质量^[4-5]。然而,即使手术成功,患者仍可能出现并发症或不适症状。目前,关于房颤患者经导管射频消融术的研究多集中于治疗效果和预后评估,但较少关注疾病本身对预后的影响^[6-7]。有研究表明,纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)分级越高,房颤的发生率越高,而房颤可能进一步加重心衰症状^[8]。本研究通过 logistic 回归分析房颤患者经导管射频消融术不良预后的影响因素,并结合潜在类别分析(latent class analysis, LCA)探讨其影响因素的分布特征,以识别不同群体的潜在风险,为降低房颤患者经导管射频消融术不良预后风险及优化临床干预策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析本院心血管内科 2023 年 1 月至 2024 年 6 月择期行射频消融术的 166 例持续性房颤患者临床资料,其中男 101 例,女 65 例;年龄 20~75 岁,平均年龄(44.68±3.89)岁。纳入标准:(1)确诊为持续性房颤并行射频消融术;(2)入选时年龄 18~75 岁;(3)能够独立自主配合完成基本问卷调查。排除标准:(1)有精神疾病史;(2)月经不调或处于妊娠、哺乳阶段女性。依据《中国心力衰竭诊断和治疗指南》标准^[9],将所有接受射频消融术后发生持续性房颤患者纳入预后不良组($n=89$),未发生心衰患者纳入对照组($n=77$)。本研究已通过本院伦理委员会批准(审批号:2020-05),免除患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 一般资料

收集与统计所有患者的年龄、性别、BMI、消融次数、心率(heart rate, HR)、是否使用他汀类药物、是否使用 β 受体阻滞剂类药物、是否使用血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)/血管紧张素 II 受体拮抗剂(angiotensin II receptor antagonist, ARB)药物、病程等一般临床资料。

1.2.2 判断依据

(1)冠心病:以 Gensini 评分作为病情评估标准, Gensini 评分 <14 分视为轻度病情, 14~28 分视为中度病情, >28 分视为重度病情。(2)心衰:评估标准参

照 NYHA 心功能分级标准, I 级为 1 分(心功能较好,无功能障碍), II 级为 2 分(视为轻度病情), III 级为 3 分(视为中度病情), IV 级为 4 分(视为重度病情)。(3)心律失常:将室性早搏 Lown 分级作为参照标准, I 级视为轻度病情, II 级视为中度病情, III~V 级视为重度病情。

1.2.3 指标检测方法

于患者入院当天或次日采集血样。采集后,一份标本送本院中心实验室检测以下指标:采用血糖仪(苏州尔达医疗设备有限公司)检测血糖(空腹血糖、餐后 2 h 血糖);采用日立 LABOSPECT 008As 全自动生化分析仪检测血脂,包括 TC、TG、LDL-C、HDL-C,试剂盒购于北京九强生物技术股份有限公司。另一份标本用于检测胆碱酯酶、半乳糖凝集素-3 及心脏标志物:标本进行离心处理,相对离心力 1 200×g,离心 5 min,取上清液;若不能立即检测,需置于-80℃冰箱保存,避免反复冻融;半乳糖凝集素-3 检测采用间接酶联免疫吸附法,使用 ELx50 洗板机和 ELx800 酶标仪(美国伯腾公司)进行检测,试剂盒购于武汉贝茵莱生物科技有限公司;血清胆碱酯酶检测采用速率法,使用光度计 YP-CWF1(山东优云谱光电科技有限公司)进行检测,试剂盒购于湖南永和阳光生物科技股份有限公司;血压采用上臂式电子血压计(深圳星脉医疗仪器有限公司)检测;N 末端脑钠肽前体(N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)采用电化学发光法检测,试剂盒购于美国 Siemens 公司;心肌肌钙蛋白 I(cardiac troponin I, cTnI)采用免疫荧光层析法检测,试剂盒购于湖南卓润生物科技有限公司。

1.2.4 观察指标

(1)比较两组入院时血清胆碱酯酶、半乳糖凝集素-3 水平,以及基线指标[血压、血糖、血脂、NT-proBNP、脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)、cTnI、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)]的差异。其中,基于 BNP 水平判断房颤消融术后不良预后的发生情况, BNP >200 pg/mL 为预后不良高风险, BNP ≤ 200 pg/mL 为预后不良低风险。(2)超声心动图检查:所有患者于入院当天采用 EPIQ7C 全息彩色超声诊断仪(荷兰飞利浦公司)测量 LVEF。连续测量 3 个心动周期后取平均值记录。(3)消融情况:记录消融手术基本情况,包括手术时间、X 线暴露时间、消融次数及应用伊布利特情况,同

时记录消融术式。(4)术后随访:所有患者术后接受为期 1 年的随访,方式为门诊结合电话随访,频率为每个月 1 次。随访期间记录患者的随访时间、随访终点时的 NYHA 心功能分级、消融相关并发症(脑卒中、心包填塞、肺静脉狭窄、动静脉瘘、假性动脉瘤)、终点心律状态(窦性心律、阵发性房颤、持续性房颤)、临床终点事件(死亡、非计划再住院、脑卒中)的发生情况。

1.3 统计学处理

采用 SPSS23.0 软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用两样本 t 检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用单因素、多因素 logistic 回归分析相关影响因素。采用

Mplus7.4 软件进行 LCA,比较因素分布特征的差异;平均信息量指数(Entropy)用于评估模型可信度,当 >0.80 时,说明该模型可信度较高。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者年龄、病程、术后 NYHA 心功能分级、使用 ACEI/ARB 药物、应用伊布利特、术前 TG、术前 TC、术前 LDL-C、术前 HDL-C、术前血清胆碱酯酶、术前半乳糖凝集素-3、术前 LVEF、术前 NT-proBNP、术前 cTnI、术前 BNP 比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

项目	预后不良组($n=89$)	对照组($n=77$)	χ^2/t	P
性别[$n(\%)$]			1.270	0.260
男	60(67.42)	46(59.74)		
女	29(32.58)	31(40.26)		
年龄[$n(\%)$]			17.254	<0.001
<60 岁	25(28.09)	44(57.14)		
≥ 60 岁	64(71.91)	33(42.86)		
BMI[$n(\%)$]			0.188	0.665
$>24\text{ kg/m}^2$	23(25.84)	22(28.57)		
$\leq 24\text{ kg/m}^2$	66(74.16)	55(71.43)		
HR($\bar{x}\pm s$,次/min)	97.97 $\pm$ 12.14	101.10 $\pm$ 11.38	1.705	0.090
病程($\bar{x}\pm s$,年)	3.69 $\pm$ 1.35	2.98 $\pm$ 1.06	-3.726	<0.001
术后 NYHA 心功能分级($\bar{x}\pm s$,级)	3.36 $\pm$ 0.61	1.21 $\pm$ 0.12	-30.411	<0.001
使用 ACEI/ARB 药物[$n(\%)$]	70(78.65)	33(42.86)	26.716	<0.001
高血压[$n(\%)$]	33(37.08)	25(32.47)	0.306	0.580
冠心病[$n(\%)$]	13(14.61)	13(16.88)	0.164	0.686
卒中[$n(\%)$]	11(12.36)	13(16.88)	0.699	0.403
糖尿病[$n(\%)$]	32(35.96)	30(38.96)	0.014	0.906
消融术式[$n(\%)$] ^a			3.612	0.999
单纯环肺静脉前庭隔离术	30(33.71)	29(37.66)		
左心房顶部线性消融	16(17.98)	9(11.69)		
左心房后壁 BOX 线性消融	12(13.48)	9(11.69)		
二尖瓣峡部线性消融	11(12.36)	9(11.69)		
三尖瓣峡部线性消融	14(15.73)	10(12.99)		
左心房前壁线性消融	11(12.36)	6(7.79)		
碎裂电位消融	12(13.48)	10(12.99)		
消融次数[$n(\%)$]			0.343	0.559
首次消融	65(73.03)	59(76.62)		
重复消融	24(26.97)	18(23.38)		
应用伊布利特[$n(\%)$]	17(19.10)	3(3.90)	11.354	0.001
手术时间($\bar{x}\pm s$,min)	211.40 $\pm$ 47.48	217.33 $\pm$ 52.49	0.764	0.446

续表 1 两组患者一般资料比较

项目	预后不良组(<i>n</i> = 89)	对照组(<i>n</i> = 77)	χ^2/t	<i>P</i>
X 线暴露时间($\bar{x} \pm s$, min)	33.18 ± 12.47	32.25 ± 12.42	−0.480	0.632
消融次数($\bar{x} \pm s$, 次)	1.15 ± 0.43	1.26 ± 0.50	1.524	0.129
术前 FBG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	6.53 ± 1.87	7.12 ± 2.40	1.778	0.077
术前 TG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.94 ± 0.40	1.69 ± 0.31	−4.448	<0.001
术前 TC($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.08 ± 2.14	2.67 ± 0.64	−5.568	<0.001
术前 LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.76 ± 0.45	2.63 ± 0.44	−2.084	0.040
术前 HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	0.73 ± 0.16	1.47 ± 0.18	28.041	<0.001
术前血清胆碱酯酶($\bar{x} \pm s$, U/L)	3 829.51 ± 249.62	4 769.29 ± 223.49	25.385	<0.001
术前半乳糖凝集素-3($\bar{x} \pm s$, μg/mL)	2.41 ± 0.51	1.80 ± 0.38	−8.625	<0.001
术前 LVEF($\bar{x} \pm s$, %)	54.00 ± 8.46	64.13 ± 7.68	8.028	<0.001
术前 NT-proBNP($\bar{x} \pm s$, ng/L)	2 140.71 ± 406.41	476.21 ± 133.32	−34.363	<0.001
术前 cTnI($\bar{x} \pm s$, μg/L)	0.79 ± 0.12	0.51 ± 0.09	−16.791	<0.001
术前 BNP($\bar{x} \pm s$, pg/mL)	545.44 ± 221.47	63.59 ± 12.45	−19.058	<0.001
复发[<i>n</i> (%)]	5(5.62)	5(6.49)	0.067	0.796

^a:部分患者实施≥2 次术式;ACEI:血管紧张素转换酶抑制剂;ARB:血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂。

2.2 logistic 回归分析不良预后的相关因素

以是否发生不良预后为因变量,将 2.1 中差异有统计学意义的指标作为自变量进行 logistic 回归分析,自变量赋值见表 2。结果显示,病程≥3.2 年、术后 NYHA 心功能分级评分≥2 分、术前 HDL-C<1.05 mmol/L、术前 NT-proBNP≥12.5 μg/L、术前 BNP≥200.00 pg/mL 是持续性房颤患者发生不良预后的独立影响因素(*P*<0.05),见表 3。

2.3 LCA 分析结果

2.3.1 心衰发生的影响因素分布特征

以 2.2 中筛选出的 5 个独立影响因素构建模型,设 A 因素为病程≥3.2 年;B 因素为术后 NYHA 心功能分级评分≥2 分;C 因素为术前 HDL-C<1.05 mmol/L;D 因素为术前 NT-proBNP≥12.5 μg/L;E 因素为术前 BNP≥200.00 pg/mL;将序号 1 设为否;序号 2 设为是,进行二分类变量处理。

2.3.2 模型拟合结果

高风险组中,组 1~组 5 的 Entropy 分别为 0.773、0.913、0.714、0.757、0.783;低风险组中,组 1~组 5 的 Entropy 分别为 0.779、0.838、0.738、0.797、0.723。组 2 的 Entropy 均高于 0.80,该分类结果可信度较高。上述研究因素在高、低风险组内存在 2 种相互独立的 LCA 分布模型。

2.3.3 参数估计结果

高风险组分布模式 1 的概率为 0.261,模式 2 的概率为 0.739;A、C、D、E 因素的分布比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),其对不良预后的影响具有异质性,“高危型分布”占比更高;B 因素的分布差异无统

计学意义(*P*>0.05),其对不良预后的影响无异质性。低风险组分布模式 1 的概率为 0.732,模式 2 的概率为 0.268。A、C、E 因素的分布比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),“低危型分布”占比更高,其对不良预后的影响具有异质性;B、D 因素的分布差异无统计学意义(*P*>0.05),其对不良预后的影响无异质性,见表 4。

2.4 两组临床终点事件发生情况比较

预后不良组临床终点事件发生率为 38.20%,高于对照组的 9.09%(*P*<0.05),见表 5。

表 2 变量赋值

项目	赋值
年龄	<60 岁=0,≥60 岁=1
是否使用 ACEI/ARB 药物	不使用=0,使用=1
病程	<3.2 年=0,≥3.2 年=1
术后 NYHA 心功能分级评分	<2 分=0,≥2 分=1
应用伊布利特	否=0,是=1
术前 TG	<1.75 mmol/L=0,≥1.75 mmol/L=1
术前 TC	<3.20 mmol/L=0,≥3.20 mmol/L=1
术前 HDL-C	≥1.05 mmol/L=0,<1.05 mmol/L=1
术前血清胆碱酯酶	<10.5 U/L=0,≥10.5 U/L=1
术前半乳糖凝集素-3	<194 μmol/L=0,≥194 μmol/L=1
术前 LVEF	≥50%=0,<50%=1
术前 NT-proBNP	<12.5 μg/L=0,≥12.5 μg/L=1
术前 cTnI	原值代入
术前 BNP	<200.00 pg/mL=0,≥200.00 pg/mL=1

表 3 logistic 回归分析不良预后的相关因素

项目	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
年龄	1.710(1.014~2.610)	0.101	1.545(0.468~2.506)	0.115
是否使用 ACEI/ARB 药物	1.120(0.540~1.765)	0.165	1.088(0.002~2.115)	0.216
病程	2.207(1.111~3.213)	0.034	2.513(2.314~2.755)	0.016
术后 NYHA 心功能分级评分	2.336(2.010~2.640)	0.020	2.117(1.003~3.084)	0.015
应用伊布利特	1.461(0.511~2.003)	0.146	1.664(1.083~2.209)	0.106
术前 TG	1.460(0.512~2.002)	0.148	1.662(1.084~2.200)	0.104
术前 TC	1.750(1.236~2.285)	0.086	1.954(1.084~2.849)	0.194
术前 HDL-C	0.714(0.401~1.041)	<0.001	0.934(0.651~1.451)	<0.001
术前血清胆碱酯酶	2.136(1.102~3.076)	0.038	1.358(1.059~1.667)	0.072
术前半乳糖凝集素-3	0.747(0.228~1.304)	0.074	0.787(0.204~1.316)	0.081
术前 LVEF	1.109(0.510~1.735)	0.143	1.074(0.003~2.104)	0.206
术前 NT-proBNP	2.976(2.471~3.631)	0.047	2.624(1.113~3.064)	0.023
术前 BNP	2.617(2.114~3.212)	<0.001	2.841(1.003~3.260)	0.008
术前 cTnI	1.711(0.877~3.338)	0.115	1.751(0.688~4.457)	0.240

表 4 高、低风险组研究因素的条件概率和 LCA 概率

项目	是否 纳入	高风险组 LCA 分布模式			低风险组 LCA 分布模式		
		模式 1	模式 2	P	模式 1	模式 2	P
A 因素	否	0.618	0.248	<0.001	0.718	0.435	<0.001
	是	0.382	0.752		0.282	0.565	
B 因素	否	0.546	0.531	0.843	0.538	0.439	0.161
	是	0.454	0.469		0.462	0.561	
C 因素	否	1.000	0	<0.001	1.000	0.161	0.026
	是	0	1.000		0	0.839	
D 因素	否	0.823	0.331	<0.001	0.911	0.128	<0.001
	是	0.177	0.669		0.089	0.872	
E 因素	否	0.615	0.419	0.005	0.512	0.446	0.350
	是	0.385	0.581		0.488	0.554	
LCA 概率		0.261	0.739		0.732	0.268	

A 因素:病程≥3.2 年;B 因素:术后 NYHA 心功能分级评分≥2 分;C 因素:术前 HDL-C<1.05 mmol/L;D 因素:术前 NT-proBNP≥12.5 μg/L;E 因素:术前 BNP≥200.00 pg/mL。

表 5 两组临床终点事件发生情况比较[n(%)]

组别	n	死亡	非计划 再住院	卒中	合计
预后不良组	89	6(6.74)	22(24.72)	6(6.74)	34(38.20)
对照组	77	0	6(7.79)	1(1.30)	7(9.09)
χ ²		6.975	10.528	3.835	27.888
P		0.008	0.001	0.050	<0.001

3 讨 论

房颤和心衰均为高流行疾病,伴随着严重的疾病负担及较高的死亡率。尽管两者可能独立存在,但常

常相互影响,一种疾病可诱发、维持并加重另一种疾病。房颤在临床上具有多种类型,如首发性、阵发性及持续性等。本研究中纳入的持续性房颤患者因存在不可逆的心肌重构,其预后较差^[10-11]。近年来,经导管消融术作为相关指南推荐的房颤治疗方法,可维持患者窦性心律并改善生活质量。有研究表明,房颤和心衰存在共同的危险因素及生理改变,如年龄、高血压、糖尿病、结构性心脏病、血流动力学异常、电生理及神经激素改变等^[12-14]。

长期研究发现,脂蛋白与心血管疾病的发生和发展密切相关^[15-16]。本研究中,心衰组患者术前 TC、TG 及 LVEF 水平低于对照组,提示其基础状况较差,需积极进行针对性治疗。logistic 回归分析结果显示,病程≥3.2 年、术后 NYHA 心功能分级评分≥2 分、术前 HDL-C<1.05 mmol/L、术前 NT-proBNP≥12.5 μg/L、术前 BNP≥200.00 pg/mL 是持续性房颤患者发生不良预后的独立影响因素。目前,心衰对持续性房颤患者经导管消融术后的预后影响尚不明确,本研究旨在探讨心衰对持续性房颤患者经导管消融术预后的不良影响。本研究发现,心衰组患者的病程长于对照组;心衰组患者的术后 NYHA 心功能分级评分高于对照组,是因为经导管消融术能有效降低 NYHA 心功能分级 I 级患者最终事件的发生率和死亡率^[17];心衰组患者术前 NT-proBNP 水平高于对照组,提示 NT-proBNP 作为心脏标志物,在心衰患者中可能出现异常升高。

经过有效治疗后,患者症状虽有所缓解,暂时无生命危险,但病情仍处于不稳定状态,出院后若从事重体力劳动或产生负面情绪,可能引起疾病复发。由

于该疾病尚无法根治,准确评估预后对保障患者健康具有重要意义^[18-19]。其中,HDL 对心血管具有保护作用,被誉为“血管清道夫”。一方面,HDL 可促进胆固醇从巨噬细胞中流出,降低心血管疾病发生率;另一方面,HDL 具有抗炎作用,能通过抑制单核细胞对血管内皮的浸润,改善血管内皮功能^[20-21],进而防止血管重塑和心肌缺血的发生。BNP 是由心室肌细胞合成和分泌的一种神经激素。当心室容量负荷或压力负荷升高时,可迅速激活编码 BNP 的 NPPB 基因,进而诱导 BNP 生成。BNP 的分泌调控涉及肌肉拉伸激活的 Gi/o 耦联分泌、神经激素(如内皮素 1 或血管紧张素 II)激活的 Gq 耦联分泌,以及细胞因子(如 IL-1 β 或肿瘤坏死因子)激活的 p38 通路介导分泌^[22]。因此,当发生心衰时,BNP 分泌会急剧增加,使其成为诊断心衰的最佳生物标志物^[23]。本研究中,心衰组伊布利特应用比例更高,此现象可能是因为心衰组患者基础疾病较重、机体对手术的耐受能力较低,导致其心律失常改善效果相对较差。伊布利特起效快,可有效改善患者经药物或手术治疗后仍存在的心律失常。

上述研究结果显示,目前,针对持续性房颤患者经导管消融术不良预后影响的研究多聚焦于患者的基础身体状况层面。多数指标难以实现精准量化,对临床指导作用有限;而本研究确定的危险因素均为可量化,具有精准指导价值的生化指标,可更好地为持续性房颤患者提供相关指导。

LCA 与常规统计学方法不同,可客观、整体地综合评估多种因素对房颤经导管射频消融术后不良预后发生的影响,弥补了传统统计学方法的片面性^[24]。本研究采用 LCA 整体评估患者的 BNP 水平,将其分为房颤消融术后不良预后高、低风险组,探究两组患者房颤消融术后不良预后危险因素的分布差异,旨在降低房颤消融术后不良预后的发生风险,并辅助临床干预治疗。进一步研究显示,术前 BNP ≥ 200.00 pg/mL 是持续性房颤患者发生不良预后的独立影响因素。LCA 结果显示,房颤合并心衰高风险组相较于低风险组,包含更多的危险因素,其持续高值状态提示预后不良或心血管事件风险增加。

综上所述,心衰对持续性房颤患者经导管消融术后的预后存在不良影响,其发生不良结局发生率,以及高、低风险组人群中影响因素的分布特征均存在差异。本研究尚存在样本量较小的问题,未来研究中将进一步扩大样本量并增加检测指标,以期为临床预防治疗提供指导。

参考文献

[1] 石同欢,黄鹤,射血分数保留心力衰竭伴心房颤动的临床治疗和预防研究进展[J]. 中华心律失常学杂志,2020,24(2):181-184.

[2] 韩蕊,梅迎晨,郑梅,等. 阵发性心房颤动患者经导管射频消融术后左心房变化及复发的危险因素分析[J]. 解放军医药杂志,2021,33(9):62-68.

[3] 杨丹丹,李学斌. 心房颤动合并心力衰竭的治疗进展[J]. 中国实用内科杂志,2020,40(3):187-190.

[4] 姜天男,桑才华. 马长生. 持续性心房颤动导管消融技术与策略[J]. 中华心血管病杂志,2022,50(3):207-211.

[5] 王温立,邹操,李勋,等. 消融指数指导心房颤动导管消融的短期疗效及安全性[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志,2020,34(4):337-341.

[6] 孙丽娜,杨亚兵,常苹,等. 心腔内三维超声辅助下经导管射频消融治疗心房颤动伴造影剂不相容患者的临床分析[J]. 中国循环杂志,2020,35(2):166-170.

[7] 刘曦. 心房颤动导管射频消融围术期抗凝药物的临床应用与存在的问题[J]. 中国循环杂志,2020,35(8):801-803.

[8] VERHAERT D,BRUNNER-LA ROCCA H P,VAN VELDHUISEN D J, et al. The bidirectional interaction between atrial fibrillation and heart failure:consequences for the management of both diseases[J]. Europace,2021,23(Suppl. 2):40-45.

[9] 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.

[10] 宋玲,王斌斌,刘力萍,等. 不同评分系统对非瓣膜性心房颤动患者左心耳血栓状态的预测效果研究[J]. 重庆医学,2024,53(7):985-992.

[11] 王小闲,陈明龙,梁希晨,等. 基于左心室压力-应变环对射血分时保留心力衰竭合并持续性心房颤动患者射频消融术后心功能的定量评估[J]. 中华心律失常学杂志,2022,26(2):159-164.

[12] 王军霞,杜雪平,武琳,等. 社区非瓣膜性心房颤动患者抗凝治疗现状及影响因素分析[J]. 中华全科医学杂志,2022,21(3):219-224.

[13] PACKER D L,PICCINI J P,MONAHAN K H, et al. Ablation versus drug therapy for atrial fibrillation in heart failure: results from the CABANA trial[J]. Circulation,2021,143(14):1377-1390.

[14] 马文韬,赵爽,樊晓寒,等. 影响心房颤动合并心力衰竭患者预后的危险因素[J]. 中华心律失常学杂志,2016,20(3):224-228.

- [15] SUN J,ZHANG Z M,LIU Z,et al. The correlation of total percent fat with alterations in cholesterol and triglycerides in adults[J]. *Front Nutr*,2022,9:881729.
- [16] WYNN G J,PANIKKER S,MORGAN M,et al. Biatrial linear ablation in sustained nonpermanent AF:results of the substrate modification with ablation and antiarrhythmic drugs in nonpermanent atrial fibrillation (SMAN-PAF) trial[J]. *Heart Rhythm*,2016,13(2):399-406.
- [17] PARAMESWARAN R,AL-KAISEY A M,KA-LMAN J M. Catheter ablation for atrial fibrillation: current indications and evolving technologies[J]. *Nat Rev Cardiol*,2021,18(3):210-225.
- [18] LESSICK J,MUTLAK D,EFRAIM R,et al. Comparison between echocardiography and cardiac computed tomography in the evaluation of diastolic dysfunction and prediction of heart failure[J]. *Am J Cardiol*,2022,181:71-78.
- [19] 曹明善,王春娣,胡小倩,等. 正五聚蛋白 3 和心型脂肪酸结合蛋白及肌酸激酶同工酶水平与慢性心力衰竭患者治疗效果的关系及对心血管事件发生的预测研究[J]. *中国心血管病研究*,2022,20(6):537-541.
- [20] CHEN X F,XIANG Y F,CAI X L,et al. A V-shaped association between high-density lipoprotein cholesterol levels and poor outcomes in patients after percutaneous coronary intervention[J]. *Int J Cardiol*,2024,400:131773.
- [21] 冯婷婷,贾淑杰,赵全明. 高密度脂蛋白胆固醇水平与慢性心力衰竭严重程度的相关性[J]. *心肺血管病杂志*,2018,37(8):735-739.
- [22] CHANG P,ZHANG X M,ZHANG J,et al. BNP protects against diabetic cardiomyopathy by promoting Opa1-mediated mitochondrial fusion via activating the PKG-STAT3 pathway[J]. *Redox Biol*,2023,62:102702.
- [23] FUJIMOTO W,ODAJIMA S,OKAMOTO H,et al. Importance of B-type natriuretic peptide in the detection of patients with structural heart disease in a primary care setting[J]. *Circ J*,2024,88(5):732-739.
- [24] MAMOUN N,ROSSER M A,MANNING M,et al. Pain trajectories after bilateral orthotopic lung transplantation surgery performed via a clamshell incision[J]. *Clin Transplant*,2024,38(2):e15262.
- (收稿日期:2025-01-22 修回日期:2025-06-18)
(编辑:张芃捷)
- (上接第 2630 页)
- [29] 中国医院协会血液净化中心分会血管通路工作组. 中国血液透析用血管通路专家共识(第 2 版)[J]. *中国血液净化*,2019,18(6):365-381.
- [30] 卢传洋,陈秋妮,史玉叶,等. 营养状态在弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者中的预后意义[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*,2023,43(6):813-819.
- [31] 牛娣,陈瑞芳,庞欣欣,等. 系统免疫炎症指数与维持性血液透析患者促红细胞生成素低反应性的相关性研究[J]. *中国全科医学*,2024,27(29):3635-3640.
- [32] MATEUS V,ROCHA J,ALVES P,et al. Anti-inflammatory effect of erythropoietin in the TNBS-induced colitis[J]. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*,2017,120(2):138-145.
- [33] XANTHOPOULOS A,GIAMOZIS G,DI-MOS A,et al. Red blood cell distribution width in heart failure: pathophysiology, prognostic role, controversies and dilemmas[J]. *J Clin Med*,2022,11(7):1951-1969.
- [34] 孔建平,赵园园,韩明月. 维持性血液透析患者微炎症状态与动静脉内瘘失功的相关性分析[J]. *基层医学论坛*,2020,24(34):4922-4924.
- [35] GHAFARI S. Oxidative stress in the regulation of normal and neoplastic hematopoiesis[J]. *Antioxid Redox Signal*,2008,10(11):1923-1940.
- [36] PATEL K V,MOHANTY J G,KANAPURU B,et al. Association of the red cell distribution width with red blood cell deformability[J]. *Adv Exp Med Biol*,2013,765:211-216.
- [37] REZENDE S M,LIJFERING W M,ROSENDAAL F R,et al. Hematologic variables and venous thrombosis: red cell distribution width and blood monocyte count are associated with an increased risk[J]. *Haematologica*,2014,99(1):194-200.
- (收稿日期:2025-01-07 修回日期:2025-06-18)
(编辑:张芃捷)