

• 论著-临床研究 •  
心房颤动非瓣膜性心房颤动左心耳血栓状态与  
纤维蛋白原的相关性\*马建帅<sup>1</sup> 何长健<sup>1</sup> 袁明<sup>1</sup> 朱娜娜<sup>1</sup> 张艳<sup>1</sup> 刘倩<sup>1</sup> 马立衡<sup>1</sup> 王世伟<sup>1</sup> 尤玲<sup>1</sup> 谢瑞芹<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨纤维蛋白原(Fib)与非瓣膜性心房颤动(NVAF)患者左心耳血栓状态(LAATM)之间的相关性。**方法:**连续入选2016年1月—2020年1月于河北医科大学第二医院心内科符合标准的NVAF患者696例,根据术前经食管超声心动图结果将患者分为LAATM组(88例)和无LAATM组(608例)。采用单因素及多因素logistic回归分析Fib是否与NVAF患者LAATM具有相关性,并利用受试者工作特征(ROC)曲线评估Fib对于判断是否存在LAATM的效能。**结果:**与无LAATM组相比,LAATM组的年龄、舒张压、心率、心房颤动类型、心房颤动病史>1年、饮酒、高血压、心力衰竭、脑卒中、CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc、D-二聚体、Fib、脑钠肽(BNP)、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、左心耳排空速度、e'、左房直径、左室收缩末期容积、左室射血分数经单因素分析,其差异有统计学意义( $P<0.05$ )。且LAATM组患者的Fib水平高于无LAATM组( $P<0.001$ )。多因素回归分析显示Fib仍是NVAF患者LAATM的独立危险因素( $OR=2.23, 95\%CI 1.297\sim 3.833, P=0.004$ )。ROC曲线下面积为0.63( $95\%CI 0.56\sim 0.70, P<0.001$ );当Fib=2.825 g/L时,患者可能存在LAATM(敏感度为77.27%,特异度为44.74%)。**结论:**在NVAF患者中,Fib是存在LAATM的独立危险因素,在评估LAATM是否存在时,Fib具有一定参考价值。

**[关键词]** 心房颤动;纤维蛋白原;左心耳;血栓

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2021.09.004

[中图分类号] R541.7 [文献标志码] A

**Relationship between fibrinogen and left atrial appendage thrombogenic milieu in patients with non-valvular atrial fibrillation**MA Jianshuai HE Changjian YUAN Ming ZHU Nana ZHANG Yan LIU Qian  
MA Liheng WANG Shiwei YOU Ling XIE Ruiqin

(Department of Cardiology, The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050000, China)

Corresponding author: XIE Ruiqin, E-mail: 13230178060@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the relationship between fibrinogen(Fib) and left atrial appendage thrombogenic milieu(LAATM) in patients with non-valvular atrial fibrillation(NVAF). **Methods:** We retrospectively selected a total of 696 patients with NVAF who met the criteria in the Department of Cardiology of the Second Hospital of Hebei Medical University from January 2016 to January 2020. According to the results of transesophageal echocardiography before operation, the patients were divided into LAATM group( $n=88$ ) and non-LAATM group( $n=608$ ). Univariate and multivariate logistic regression were used to analyze whether Fib was correlated with LAATM in patients with NVAF, and the efficacy of Fib in judging the existence of LAATM was evaluated by the receiver's work certificate curve(ROC). **Results:** Compared with non-LAATM group, age, diastolic blood pressure, heart rate, type of atrial fibrillation, history of atrial fibrillation>1 year, drinking, hypertension, heart failure, stroke, CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc, D-dimer, Fib, BNP, NLR, left atrial appendage emptying velocity, e', left atrial diameter, left ventricular end-systolic volume and left ventricular ejection fraction in LAATM group were statistically significant by univariate analysis. And the level of Fib in LAATM group was higher than that in non-LAATM group( $P<0.001$ ). Multivariate regression analysis showed that Fib was still an independent risk factor for LAATM in patients with NVAF( $OR=2.23, 95\%CI 1.297\sim 3.833, P=0.004$ ). The area under the ROC curve was 0.63( $95\%CI 0.56\sim 0.70, P<0.001$ ); when Fib=2.825g/L, the patient may suffered LAATM(sensitivity: 77.27%, specificity: 44.74%). **Conclusion:** In patients with NVAF, Fib is an independent risk factor for the existence of LAATM. Fib has a certain reference value in evaluating the existence of LAATM.

**Key words** atrial fibrillation; fibrinogen; left atrial appendage; thrombogenic milieu

\*基金项目:河北省重点研发计划民生科技专项(No:20377730D)

<sup>1</sup>河北医科大学第二医院心内科(石家庄,050000)

通信作者:谢瑞芹,E-mail:13230178060@163.com

非瓣膜性心房颤动(non-valvular atrial fibrillation, NVAF)是目前临床上最常见的快速性心律失常,并且随着时间的推移,心房颤动(房颤)的发病率和流行率还会逐步上升<sup>[1-3]</sup>。房颤的主要并发症是脑卒中,占脑卒中发生的15%~20%,并且与其他导致卒中的原因相比,房颤引起的卒中可能梗死面积更大,对患者危害更重,预后也更差<sup>[4-5]</sup>。已有的研究表明,左心耳血栓状态(left atrial appendage thrombogenic milieu, LAATM)是NVAF患者卒中风险增加的替代标志<sup>[6-7]</sup>。及时发现LAATM显得至关重要,临床上经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)是作为识别LAATM的金标准,但TEE作为一种半侵入的检查,会增加患者的不适症状,并且在一些患者(消化道出血及食管裂孔疝)无法施行<sup>[1,3,8]</sup>。纤维蛋白原(fibrinogen, Fib)是一种具有凝血和促炎双重功能的因子,被证明与多种心脑血管病相关<sup>[9-13]</sup>。本研究旨在评估Fib水平与NVAF患者LAATM之间的相关性,为临床筛查LAATM提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

本研究回顾性分析了2016年1月—2020年1月近4年在河北医科大学第二医院心内科预计接受导管消融手术的782例房颤患者。所有患者经常规心电图或动态心电图检查确诊为房颤。

排除标准:①瓣膜病,包括中至重度的瓣膜狭窄和关闭不全,做过外科瓣膜手术的患者。②心脏病。③先天性心脏病。④存在凝血功能异常的血液学疾病。⑤入院时存在感染。⑥存在肝肾功能严重障碍。⑦近3个月有出血或输注血液制品或使用降纤类药物。经过筛选最终纳入NVAF患者696例,其中男性411例,女性285例。

### 1.2 基本资料

通过住院病例管理系统检索房颤,收集患者的一般临床资料:包括年龄、性别、房颤的类型、房颤的持续时间、入院的血压及心率、有无吸烟及饮酒史、合并症等。血常规、凝血常规等实验室检查等。并计算CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc评分,其危险因素包括糖尿病、高血压、充血性心力衰竭、卒中或短暂性脑缺血发作、血管疾病、65~74岁/75岁、女性。计算方式:卒中/短暂性脑缺血发作和年龄>75岁的权重是2分,其余因素记为1分。

### 1.3 TEE检查

采用iE33彩色超声诊断仪(荷兰埃因霍温飞利浦医疗系统公司),于消融前48h对NVAF患者行经食管超声心动图,在TEE检查之前,所有患者均签署知情同意书,禁食6h以上,并以口咽部2%的丁卡因凝胶局部麻醉。TEE检查的过程使用超

声探头为X7-2t,由经验丰富的医生解释所观察到的图像。血栓的定义是界限分明的较强回声影,其边缘与心内膜不同,在整个心动周期及各个平面中都可以被观察到。泥沙症的定义为动态、凝胶状、陡峭的回声密度,在心动周期中无明显固定形态但又不相互离散。红细胞自显影的定义是回声密度较低的烟雾状影像,在心动周期中可以相互离散(图1)<sup>[14-15]</sup>。LAATM定义为左心耳血栓+左心耳泥沙症+红细胞自发显影。依据有无LAATM,将入选患者分为LAATM组(88例)和无LAATM组(608例)。

### 1.4 经胸心脏超声检查

采用超声心动图(iE33机器配备X3;荷兰埃因霍温飞利浦医疗系统公司)完成心脏超声检查。该检查是由一名经验丰富的医生进行测量的。在心尖四腔视图中,于二尖瓣打开前左心室收缩期结束时测量左心室收缩末期容积(LVESV),于二尖瓣关闭后左心室舒张期结束时测量的左心室舒张末期容积(LVEDV)。随后,根据以下等式计算左室射血分数(LVEF)=(LVEDV-LVESV)/LVEDV×100%。左房最大前后径(LAD)在胸骨旁长轴切面测量,而左心房的横径和纵径在心尖四腔切面测量。

### 1.5 Fib的检测

所有患者均在入院当日或次日凌晨空腹状态下采集的4~6mL静脉血标本,通过CA-500全自动血液凝固分析仪完成Fib检测。

### 1.6 统计学处理

采用SPSS 21.0软件对数据进行分析。利用单样本K-S检验分析计量资料是否满足正态分布,不满足正态分布的资料,用M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)表示,采用秩和检验。采用卡方或Fisher确切检验作计数资料两组间比较,用例(%)表示。采用多因素logistic回归对单因素分析得出的相关因素(P<0.05)进行分析,得出相关因素比值比(OR)及95%可信区间(CI)。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)及其曲线下面积(AUC)评价Fib对LAATM的预测价值。以双侧P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组间一般临床资料比较

共纳入696例NVAF患者,年龄为62(54, 68)岁。LAATM组88例[左心耳血栓4例(4.5%),左心耳泥沙样物质8例(9.1%),左心耳自发回声影76例(86.4%)];无LAATM组608例。两组间的年龄、舒张压、心率、房颤类型、房颤病史>1年、饮酒、高血压、心力衰竭、脑卒中、CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc、D-二聚体、Fib、脑钠肽(BNP)、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、左心耳排空速度、e', LAD、

LVESV、LVEF 比较差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。Fib 水平在 LAATM 组高于无 LAATM 组,其差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。见表 1。

2.2 多因素 logistic 回归分析

对单因素分析存在统计学意义的因素进行二元 logistic 回归分析,其结果显示左心耳排空速度( $P < 0.001$ )、 $e'$ ( $P = 0.012$ )、BNP( $P = 0.042$ )、Fib( $P = 0.004$ )、房颤类型( $P = 0.013$ )、心率( $P = 0.022$ )与 NVAF 患者存在 LAATM 独立相关(表

2)。在单独校正  $CHA_2DS_2-VASc$  评分后,多因素 logistic 回归分析仍显示 Fib 与 LAATM 的存在呈正相关( $OR = 2.124, 95\% CI 1.408 \sim 3.203, P < 0.001$ )(表 3)。

2.3 ROC 曲线分析结果

绘制的 ROC 曲线表明 AUC 为 0.63(95%  $CI 0.56 \sim 0.70, P < 0.001$ );当  $Fib = 2.825 g/L$  时,患者可能存在 LAATM(敏感度为 77.27%,特异度为 44.74%)。见图 2。

表 1 左心耳血栓状态与非左心耳状态间临床资料的比较

Table 1 Comparison of the baseline condition between non-LAATM group and LAATM group  $M(P_{25}, P_{75})$

变量	无 LAATM 组(608 例)	LAATM 组(88 例)	Z/ $\chi^2$ 值	P 值
基本资料				
年龄/岁	62(54,68)	66(60,71)	-3.447	0.001
女性/例(%)	247(40.6)	38(43.2)	0.208	0.648
收缩压/mmHg	130(121,142)	132.5(121,141)	-0.219	0.826
舒张压/mmHg	81(74,89)	83.5(77,95)	-2.281	0.023
心率/(次·min <sup>-1</sup> )	78(66,89)	80(70,95)	-2.177	0.029
房颤病史>1 年/例(%)	262(43.1)	57(64.8)	14.555	<0.001
吸烟/例(%)	118(19.4)	21(23.9)	0.955	0.328
饮酒/例(%)	93(15.3)	23(26.1)	6.504	0.011
$CHA_2DS_2-VASc$ /分	2(1,4)	3(2,5)	-4.501	<0.001
既往史/例(%)				
高血压	329(54.1)	59(67.0)	5.213	0.022
糖尿病	93(15.3)	19(21.6)	2.256	0.133
心肌梗死	15(2.5)	5(5.7)	2.846	0.092
心力衰竭	203(33.4)	61(69.3)	42.152	<0.001
外周血管病	27(4.4)	4(4.5)	0.002	0.965
脑卒中	145(23.8)	30(34.1)	4.285	0.038
房颤类型/例(%)				
阵发性房颤	356(58.6)	3(3.4)	93.597	<0.001
持续性房颤	252(41.4)	85(96.6)		
采血化验				
HGB/(g·L <sup>-1</sup> )	140(131,149)	139(131,152)	-0.367	0.713
D-二聚体/( $\mu g \cdot L^{-1}$ )	0.9(0.05,0.14)	0.1(0.06,0.19)	-2.338	0.019
Fib/(g·L <sup>-1</sup> )	2.92(2.60,3.27)	3.17(2.84,3.64)	-3.966	<0.001
BNP/(pg·mL <sup>-1</sup> )	124.40(63.73,153.5)	231.5(124.40,408.25)	-6.436	<0.001
Lpa/(mg·dL <sup>-1</sup> )	15.6(8.74,29.98)	16.62(10.23,33.78)	-1.096	0.273
HCT/%	42.1(39.50,44.90)	42.15(39.35,46.45)	-1.025	0.305
NLR	1.95(1.41,2.60)	2.23(1.60,2.87)	-2.120	0.034
超声指标				
左心耳排空速度/(cm·s <sup>-1</sup> )	50(30,72)	19.35(15,27)	-11.707	<0.001
$e'$	6(5,8)	6(5,7)	-2.252	0.024
LAD/mm	37(34,40)	41(38,45.75)	-8.036	<0.001
LVEDD/mm	101(88,115)	102(86.5,123)	-1.563	0.118
LVESD/mm	38(33,44)	42(37,56)	-4.127	<0.001
LVEF/%	61.86(60.64,63.38)	59.69(55.38,62.23)	-4.972	<0.001

注:HGB 为血红蛋白浓度,HCT 为血细胞比容。

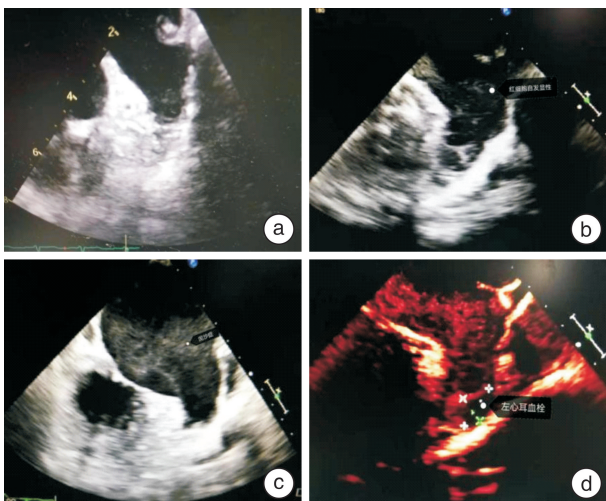
表2 LAATM影响因素的多因素 Logistic 回归分析  
 Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of the risk factors of LAATM

因素	OR 值	95%CI	P 值
基本资料			
年龄	1.006	0.968~1.046	0.759
房颤类型	5.481	1.436~20.915	0.013
房颤病史>1年	1.153	0.634~2.098	0.641
心率	0.980	0.964~0.997	0.022
舒张压	0.994	0.971~1.019	0.649
饮酒	1.357	0.675~2.728	0.392
既往史			
高血压	1.514	0.761~3.014	0.237
心力衰竭	0.962	0.483~1.914	0.911
脑卒中	0.907	0.770~1.448	0.782
血液学指标			
D-二聚体	1.398	0.044~44.553	0.850
Fib	2.230	1.297~3.833	0.004
BNP	1.002	1.000~1.004	0.042
NLR	1.037	0.871~1.235	0.685
超声指标			
LAD	1.041	0.973~1.115	0.241
LVEF	1.000	0.895~1.118	0.997
e'	0.780	0.642~0.947	0.012
LVESD	0.995	0.960~1.030	0.762
左心耳排空速度	0.906	0.875~0.938	<0.001

表3 对 Fib 单独校正 CHA2DS2-VASc 评分后的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of Fib after correcting CHA2DS2-VASc score alone

因素	OR 值	95%CI	P 值
Fib	2.124	1.408~3.203	<0.001
CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASc	1.291	1.140~1.462	<0.001



a: 正常左心耳; b: 红细胞自显影; c: 泥沙症; d: 左心耳血栓。

图1 非 LAATM 及 LAATM 在 TEE 下的表现

Figure 1 Non-LAATM and LAATM are represented under TEE

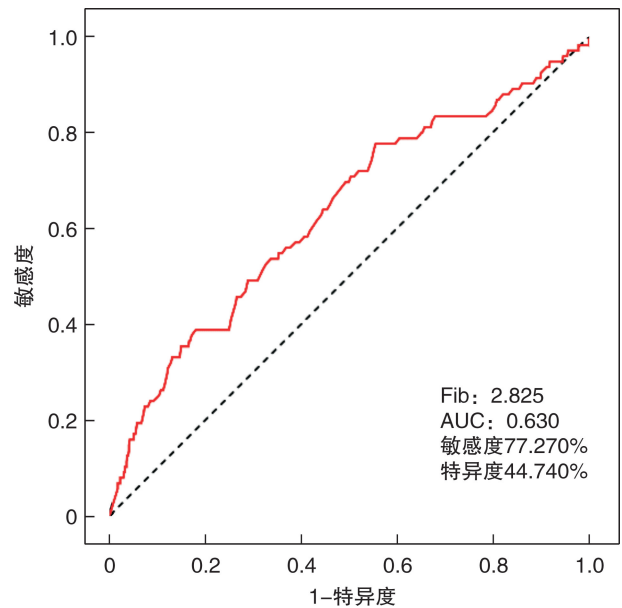


图2 Fib 与左心耳血栓状态相关性的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve of correlation between Fib and thrombus state of left atrial appendage

### 3 讨论

房颤是最常见的快速心律失常,以心房的不规则颤动为特点。左心耳是左房的附属结构<sup>[1]</sup>,具有主动的收缩及舒张功能,窦性心律时,左心耳有清晰的充盈及排空血流频谱,不易形成血栓。而发生房颤时,左心耳失去有效规律收缩及舒张功能,血流呈不规则的锯齿样改变,血流速度明显降低,左心耳排空能力明显下降,加上其自身的形态特征,促使血栓的形成<sup>[16-18]</sup>。LAATM 与血栓栓塞事件的风险增加有关,可作为 NVAf 患者卒中风险增加的标志物<sup>[6,7]</sup>。TEE 对发现 LAATM 具有较高的特异度和灵敏度,被视为诊断的金标准<sup>[1,3,8]</sup>。但是因为 TEE 是一种半侵入性的检查,给患者带来了风险和不适。因此寻找和 LAATM 发生的相关因素并在房颤患者中筛查出 LAATM 高风险人群变得十分关键。国内外许多研究与 LAATM 相关的危险因素有 LAD<sup>[19]</sup>、E/e<sup>[20]</sup>、LVEF<sup>[21]</sup>、左心耳排空速度<sup>[22]</sup>、同型半胱氨酸<sup>[23]</sup>、半乳糖凝集素-3<sup>[24]</sup>等。但是尚无发现与 LAATM 明确相关并能筛查 LAATM 的因素。房颤患者左心耳血栓形成应符合 Virchow 三原则,即血管壁异常、血流异常及血液成分的异常<sup>[25]</sup>。

Fib 又称为凝血因子 I,主要参与凝血和血小板聚集等多种生理过程。临床上 Fib 浓度升高将使得凝血-纤溶系统失衡,血液黏滞度增加,红细胞、血小板聚集性增高,导致血栓形成<sup>[26]</sup>。目前虽然已有研究证实,Fib 浓度升高与房颤患者脑卒中等血栓栓塞并发症的发生及严重程度具有相关性<sup>[9-11]</sup>,另外,也有研究表明 Fib 水平的升高和房颤的发生及较差的预后有关<sup>[12-13]</sup>。但是对于 Fib 与

房颤患者 LAATM 的研究较少。

本研究的结果表明, Fib 与 NVAf 患者发生 LAATM 具有相关性。这与王岚峰等<sup>[27]</sup>的研究结果一致,但考虑到 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分中多项因素对分析 Fib 时产生的影响,因此本文在证实了 Fib 与 LAATM 具有相关性后,继续校正 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分及多种血栓相关因素,如 NLR、LAD 等,证实了这种相关性仍然存在,另外 ROC 回归曲线表明当 Fib=2.825g/L 时,患者可能存在 LAATM(敏感度为 77.27%,特异度为 44.74%)。

Fib 与 LAATM 的相关性可能在于,①Fib 可能通过增加血液黏度,促进红细胞聚集来改变血液的流变效应。巴曲酶可以降低 Fib 浓度来治疗 Fib 相关的凝血,一项研究表明服用巴曲霉后红细胞自发性显影的降低与 Fib 下降具有明显的相关性,认为 Fib 在红细胞的聚集间起着桥梁作用<sup>[28]</sup>。②Fib 可能和内皮功能障碍有关,而内皮功能障碍是血栓形成的决定因素之一,一项研究表明房颤时不规则的心房运动导致内皮损伤,暴露内皮细胞和组织细胞,分泌 Fib,引起 Fib 浓度升高<sup>[29]</sup>。③Fib 也是一种炎性递质,其水平的升高反映了存在炎症的刺激,这种刺激就使得出现内皮损伤,血小板活化等高凝状态,从而导致血栓的发生<sup>[30]</sup>。

本研究仍有一定的局限性:①这是一个单中心的回顾性研究,代表性不足,结果可能存在偶然性。②因为本研究中左心耳血栓样本量不多,因此未进一步行 Fib 在 3 组(自显影-泥沙-血栓)的组间分析。③本研究未纳入口服抗凝药物这一混杂因素,但本中心纳入的几乎均为首诊房颤患者,口服抗凝药物的比例极低,并且入院后均于低分子肝素抗凝。

#### 参考文献

[1] 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.

[2] Conen D. Epidemiology of atrial fibrillation[J]. Eur Heart J, 2018, 39(16):1323-1324.

[3] January CT, Wann LS, 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[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(1): 104-132.

[4] Tu HT, Campbell BC, Christensen S, et al. Pathophysiological determinants of worse stroke outcome in atrial fibrillation[J]. Cerebrovasc Dis, 2010, 30(4): 389-395.

[5] Arboix A, Alió J. Cardioembolic stroke: clinical features, specific cardiac disorders and prognosis [J]. Curr Cardiol Rev, 2010, 6(3): 150-161.

[6] Malik R, Alyeshmerni DM, Wang Z, et al. Prevalence

and predictors of left atrial thrombus in patients with atrial fibrillation: is transesophageal echocardiography necessary before cardioversion? [J]. Cardiovasc Res, 2015, 16(1): 12-14.

[7] Fu Y, Li K, Gao Y, et al. A novel risk score for predicting left atrial and left atrial appendage thrombogenic milieu in patients with non-valvular atrial fibrillation [J]. Thromb Res, 2020, 192: 161-166.

[8] Li W, Yu F, Zhu W, et al. Detection of left atrial appendage thrombi by third-generation dual-source dual-energy CT: Iodine concentration versus conventional enhancement measurements [J]. Int J Cardiol, 2019, 292: 265-270.

[9] Novo G, Mansueto P, La Franca ML, et al. Risk factors, atrial fibrillation and thromboembolic events [J]. Int Angiol, 2008, 27(5): 433-438.

[10] Aynaci O, Tekatas A, Aynaci G, et al. Effects of CHADS<sub>2</sub> score, echocardiographic and haematologic parameters on stroke severity and prognosis in patients with stroke due to nonvalvular atrial fibrillation [J]. Ideggyogy Sz, 2019, 72(7-8): 241-256.

[11] 王敏红. 无症状脑梗死患者治疗前后 TEG 与常规凝血功能的相关性分析 [J]. 临床血液学杂志, 2018, 31(2): 120-123.

[12] Issac TT, Dokainish H, Lakkis NM. Role of inflammation in initiation and perpetuation of atrial fibrillation: a systematic review of the published data [J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(21): 2021-2028.

[13] Letsas KP, Weber R, Bürkle G, et al. Pre-ablative predictors of atrial fibrillation recurrence following pulmonary vein isolation: the potential role of inflammation [J]. Europace, 2009, 11(2): 158-163.

[14] Breitenstein A, Glanzmann M, Falk V, et al. Increased prothrombotic profile in the left atrial appendage of atrial fibrillation patients [J]. Int J Cardiol, 2015, 185: 250-255.

[15] 刘振良, 武丽萍. 心房颤动患者的左心耳结构与左心耳血栓形成的关系 [J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2017, 31(5): 397-400.

[16] Nakazono A, Oginosawa Y, Takeuchi M, et al. Left atrial appendage thrombus in a patient with sinus rhythm and left atrial appendage dysfunction [J]. J Echocardiogr, 2015, 13(4): 157-158.

[17] Kreidieh B, Valderrábano M. Malignant left atrial appendage morphology and embolization risk in atrial fibrillation [J]. Heart Rhythm Case Rep, 2015, 1(6): 406-410.

[18] 徐海英, 叶雪存. 房颤患者左心耳血栓形成与结构功能的关系 [J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(11): 2079-2082.

[19] 郭冠军, 方爱娟, 杨益宁, 等. 左心房内径联合心脏节律预测非瓣膜性心房颤动患者左心耳血栓形成的价值 [J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(7): 613-616.

[20] Oshita T, Mine T, Kishima H, et al. Predictors of movable type left atrial appendage thrombi in patients with atrial fibrillation [J]. Heart Vessels, 2020, 35(9): 1227-1233.

# 肺静脉前庭放射状线性消融改良术式治疗 持续性房颤——临床 Pilot 研究\*

彭飞<sup>1</sup> 连晓雨<sup>1</sup> 张和细<sup>1</sup> 胡建强<sup>2</sup> 赵学<sup>3</sup> 龚辉<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:在肺静脉前庭放射状线性(PAR)消融术治疗阵发性心房颤动(房颤)的基础上,探讨 PAR 消融改良术式联合低电压消融治疗持续性房颤的临床疗效。方法:持续性房颤患者 35 例,男 22 例,女 13 例,年龄(63.1±8.6)岁,房颤持续时间(7.3±2.9)个月。用 CARTO3 三维左房建模,完成 PAR 消融术,术后服抗心律失常药物(AAD)3 个月,术后 6、12 和 24 个月以 Holter 随访。结果:随访(26±7)个月,失访 1 例(2.9%)。单次消融未服 AAD 时无房颤率在 6 个月为 25/35 例(71%),12 个月为 22/35 例(63%),24 个月为 19/35 例(54%);空白期后,其中 1 例阵发房颤者继续服 AAD 无房颤发作。本组总体无房颤率 6 个月为 26/35 例(74%),12 个月为 23/35 例(66%),24 个月为 20/35 例(57%)。结论:PAR 消融改良术式结合低电压区消融对持续房颤临床疗效满意,安全性高,提高生活质量,值得进一步临床研究。

**[关键词]** 心房颤动;肺静脉前庭放射状线性消融;肺静脉隔离

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1439.2021.09.005

**[中图分类号]** R541.7 **[文献标志码]** A

## Pulmonary vein antrum radial linear ablation for persistent atrial fibrillation—Clinical Pilot study

PENG Fei<sup>1</sup> LIAN Xiaoyu<sup>1</sup> ZHANG Hexi<sup>1</sup> HU Jianqiang<sup>2</sup> ZHAO Xue<sup>3</sup> GONG Hui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiology, Jinshan Hospital, Fudan University, Shanghai, 200540, China;

<sup>2</sup>Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Second Military Medical University;

<sup>3</sup>Department of Cardiology, the Third Affiliated Hospital of Second Military Medical University)

Corresponding author: ZHAO Xue, E-mail: 827580343@qq.com

**Abstract Objective:** To explore pulmonary vein antrum radial linear(PAR) ablation in the treatment of per-

\*基金项目:复旦大学附属金山医院青年启动基金(No:JYQN-LC-202007)

<sup>1</sup>复旦大学附属金山医院心血管内科(上海,200540)

<sup>2</sup>第二军医大学第一附属医院心内科

<sup>3</sup>第二军医大学第三附属医院心内科

通信作者:赵学,E-mail:827580343@qq.com

- [21] Uziębło-Życzkowska B, Krzeński P, Jurek A, et al. Left ventricular ejection fraction is associated with the risk of thrombus in the left atrial appendage in patients with atrial fibrillation[J]. Cardiovasc Ther, 2020,2020,3501749.
- [22] 赵艳春, 宝金才, 高翔, 等. 超声心动图结合生物标记物在非瓣膜性心房颤动患者左心房血栓诊断中的意义[J]. 临床心血管病杂志, 2020,36(9):839-843.
- [23] Yao Y, Shang MS, Gao LJ, et al. Elevated homocysteine increases the risk of left atrial/left atrial appendage thrombus in non-valvular atrial fibrillation with low CHA2DS2-VASc score[J]. Europace, 2018, 20(7):1093-1098.
- [24] Tang Z, Zeng L, Lin Y, et al. Circulating galectin-3 is associated with left atrial appendage remodelling and thrombus formation in patients with atrial fibrillation[J]. Heart Lung Circ, 2019,28(6):923-931.
- [25] Watson T, Shantsila E, Lip GY. Mechanisms of thrombogenesis in atrial fibrillation: Virchow's triad revisited[J]. Lancet, 2009,373(9658):155-166.
- [26] 黎安玲, 段勇威, 廖凡路, 等. 急性脑梗死患者血栓弹力图和常规凝血试验及脂代谢指标的相关性研究[J]. 临床血液学杂志(输血与检验版), 2020,33(6):871-873.
- [27] 王岚峰, 杨丽华, 周立君, 等. 慢性非瓣膜性心房颤动血栓形成与脂蛋白(a)和纤维蛋白原浓度的研究[J]. 中华心血管病杂志, 2002,30(7):417-418.
- [28] Sakamoto S, Mizushige K, Takagi Y, et al. Effect of batroxobin on spontaneous echo contrast and hemorheology in left atrial appendage in atrial fibrillation assessed by transesophageal echocardiography[J]. Am J Cardiol, 1999,84(7):816-819.
- [29] Mondillo S, Sabatini L, Agricola E, et al. Correlation between left atrial size, prothrombotic state and markers of endothelial dysfunction in patients with lone chronic nonrheumatic atrial fibrillation[J]. Int J Cardiol, 2000,75(2-3):227-232.
- [30] Papagianni A, Kokolina E, Kalovoulos M, et al. Carotid atherosclerosis is associated with inflammation, malnutrition and intercellular adhesion molecule-1 in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis[J]. Nephrol Dial Transplant, 2004, 19(5):1258-1263.

(收稿日期:2021-03-25)