

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2023.11.004

心血管疾病专题

# 经食管心脏超声对卵圆孔未闭合并心房颤动患者左心耳形态、功能的诊断价值

杜利军, 王俊伟, 王旭, 曾玲



基金项目: 河北省医学科学研究课题计划项目(20210723)

作者单位: 056000 河北省邯郸市第一医院超声医学科(杜利军、王俊伟、王旭); 冀中能源峰峰集团有限公司总院超声医学科(曾玲)

通信作者: 王俊伟, E-mail: wangshuaner@163.com

**【摘要】** 目的 探讨经食管心脏超声(TEE)对卵圆孔未闭合并心房颤动(简称房颤)患者左心耳(LAA)形态、功能的诊断价值。方法 选取2019年12月—2022年1月邯郸市第一医院收治的卵圆孔未闭患者96例作为研究对象,根据是否合并房颤分为卵圆孔未闭合并房颤组(房颤组48例)和卵圆孔未闭未合并房颤组(非房颤组48例),选择同期健康体检人群30例作为健康对照组,均进行TEE检查。比较3组超声检测指标,左心房不同自发显影程度的LAA形态、功能;比较卵圆孔未闭合并不同类型房颤患者LAA形态、功能并分析其诊断价值。结果 房颤组左心房内径(LAD)显著高于非房颤组和健康对照组( $t/P=13.422/<0.001, 10.675/<0.001$ ),房颤组、非房颤组左心室射血分数(LVEF)低于健康对照组( $t/P=25.263/<0.001, 17.918/<0.001$ ),同时房颤组低于非房颤组( $t/P=5.577/<0.001$ );房颤组LAA长径高于非房颤组和健康对照组( $t=5.975, 5.209, P$ 均 $<0.05$ );房颤组、非房颤组LAA射血分数(LAAEF)、LAA最大排空速度(LAAPEV)低于健康对照组,LAA舒张末期容积(LAAEDV)高于健康对照组( $P$ 均 $<0.01$ ),同时房颤组LAAEF、LAAPEV低于非房颤组( $P$ 均 $<0.01$ );永久性亚组LAAEF、LAAPEV低于阵发性亚组、持续性亚组( $P$ 均 $<0.05$ );LAA长径、LAAEF、LAAPEV单项及联合诊断卵圆孔未闭合并房颤的曲线下面积(AUC)为0.758、0.906、0.788、0.955,联合诊断的AUC高于单项( $Z/P=4.455/<0.001, 2.364/0.018, 4.047/<0.001$ )。结论 TEE检查患者LAA形态、功能对卵圆孔未闭合并房颤具有诊断价值,联合诊断特异度、敏感度较高。

**【关键词】** 卵圆孔未闭;心房颤动;经食管心脏超声;左心耳;诊断**【中图分类号】** R541.7**【文献标识码】** A

**Diagnostic value of transesophageal echocardiography on left atrial appendage morphology and function in patients with patent foramen ovale and atrial fibrillation** Du Lijun<sup>\*</sup>, Wang Junwei, Wang Xu, Zeng Ling.<sup>\*</sup> Department of Ultrasound, Handan First Hospital Hebei Province, Handan 056000, China

Corresponding author: Wang Junwei, E-mail: wangshuaner@163.com

Funding program: Hebei Medical Science Research Project (20210723)

**【Abstract】 Objective** To explore the diagnostic value of transesophageal echocardiography (TEE) in the morphology and function of left atrial appendage (LAA) in patients with patent foramen ovale and atrial fibrillation (AF). **Methods** Ninety-six patients with patent foramen ovale admitted to the First Hospital of Handan City from December 2019 to January 2022 were selected as the research subjects. They were divided into two groups based on whether they were complicated with atrial fibrillation: the patent foramen ovale combined with atrial fibrillation group (48 cases in the atrial fibrillation group) and the patent foramen ovale combined with atrial fibrillation group (48 cases in the non-atrial fibrillation group). 30 healthy individuals in the same period were selected as the healthy control group, all of whom underwent TEE examination. Compare the morphology and function of LAA with different degrees of spontaneous development in the left atrium among three groups of ultrasound detection indicators. Compare the morphology and function of LAA in patients with patent foramen ovale and different types of atrial fibrillation, and analyze its diagnostic value. **Results** The left atrial diameter (LAD) of the atrial fibrillation group was higher than that of the non-atrial fibrillation group and the healthy control group ( $t/P=13.422/<0.001, 10.675/<0.001$ ), and the left ventricular ejection fraction (LVEF) of the atrial fibrillation group and non-atrial fibrillation group was lower than that of the healthy control group ( $t/P=25.263/<0.001, 17.918/<0.001$ ). At the same time, the atrial fibrillation group was lower than that of the non-atrial fibrillation group ( $t/P=5.577/<0.001$ ). The length and diameter of LAA in

the atrial fibrillation group were higher than those in the non-atrial fibrillation group and the healthy control group ( $t = 5.975, 5.209, P < 0.05$ ). The LAA ejection fraction (LAAEF) and LAAPEV of the atrial fibrillation group and non-atrial fibrillation group were lower than those of the healthy control group, while the LAA end diastolic volume (LAAEDV) was higher than that of the healthy control group ( $P < 0.01$ ). At the same time, the LAAEF and LAAPEV of the atrial fibrillation group were lower than those of the non-atrial fibrillation group ( $P < 0.01$ ). The LAAEF and LAAPEV in the permanent subgroup were lower than those in the paroxysmal and persistent subgroups ( $P < 0.05$ ). The area under the curve (AUC) of LAA, LAAEF, LAAPEV, and their combination in diagnosing patent foramen ovale with atrial fibrillation were 0.758, 0.906, 0.788, and 0.955, respectively. The AUC of the combination diagnosis was higher than that of the single diagnosis ( $Z/P = 4.455 / < 0.001, 2.364 / 0.018, 4.047 / < 0.001$ ). **Conclusion** TEE examination of LAA morphology and function in patients with patent foramen ovale combined with atrial fibrillation has diagnostic value, and the combined diagnosis has high specificity and sensitivity.

**【Key words】** Patent foramen ovale; Atrial fibrillation; Trans esophageal echocardiography; Left atrial appendage; Diagnosis

心房颤动(简称房颤)是指规律有序的心房电活动丧失,代之以快速无序的颤动波,是严重的心房电活动紊乱,也是临床常见持续性心律失常<sup>[1]</sup>。房颤整体人群患病率为 0.77%,随年龄增加而升高。我国老龄化发展加剧,近年来房颤患病率增加近 20 倍,患者通常表现为心悸、乏力、胸闷等,严重者可引发血栓栓塞、心力衰竭、脑卒中等并发症,危及生命安全<sup>[2-3]</sup>。卵圆孔是心脏房间隔胚胎时期的一个生理通道,一般出生后 2 个月左右融合,超过 1 岁未融合则形成卵圆孔未闭,卵圆孔未闭是成人最常见的先天性心脏结构异常之一,大多数无症状,部分因心脏内血液右向左分流引起乏力、呼吸困难等症状<sup>[4]</sup>。研究证实<sup>[5]</sup>,卵圆孔未闭和房颤均是引发心脑血管不良事件的危险因素,因此快速准确诊断卵圆孔未闭合并房颤患者,及时根据病情变化进行有效治疗具有重要价值。临床上常采用超声心动图诊断卵圆孔未闭,经食管心脏超声(trans esophageal echocardiography, TEE)将探头置入食管,最大限度接近心脏,充分检查患者心脏左心房(left atrial, LA)、左心耳(left atrial appendage, LAA)结构、功能。李珺等<sup>[6]</sup>研究表明,TEE 可全面检查房颤患者 LAA 功能,临床价值较高。本研究通过对卵圆孔未闭合并房颤患者进行 TEE 检查,评估患者 LAA 形态、功能,探讨 LAA 形态、功能对卵圆孔未闭合并房颤的诊断价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2019 年 12 月—2022 年 1 月邯郸市第一医院收治的 96 例卵圆孔未闭患者作为病例组,根据是否合并房颤分为卵圆孔未闭合并房颤组(房颤组 48 例)和卵圆孔未闭未合并房颤组(非房颤组 48 例),并选择同期健康体检人群 30 例作为健康对照组。房颤组男 28 例,女 20 例,年龄 55~75(64.35±4.52)岁;体质指数 18~26(21.63±1.42) kg/m<sup>2</sup>;合并糖

尿病 18 例,冠心病史 11 例;吸烟史 22 例,饮酒史 25 例。非房颤组男 24 例,女 24 例,年龄 56~75(64.41±4.51)岁;体质指数 18~26(21.58±1.44) kg/m<sup>2</sup>;合并糖尿病 20 例,冠心病史 12 例;吸烟史 20 例,饮酒史 22 例。健康对照组男 15 例,女 15 例,年龄 55~75(64.31±4.55)岁;体质指数 18~26(21.53±1.46) kg/m<sup>2</sup>;吸烟史 12 例,饮酒史 13 例。房颤组、非房颤组、健康对照组性别、年龄、体质指数等比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准(2019-L-006),所有入选者自愿加入本研究并签署知情同意书。

1.2 病例纳入与排除标准 纳入标准:(1)患者经超声造影确诊为卵圆孔未闭;(2)合并房颤者符合《2020 ECS/EACTS 心房颤动诊断和管理指南》<sup>[7]</sup>中房颤诊断标准,心电图显示波形无规律、间期不规整,P 波消失,出现 f 波,频率 350~600 次/min,RR 间期不规则,患者有心悸、胸闷、心慌症状;(3)患者年龄 < 75 岁,接受 TEE 检查。

排除标准:(1)存在除房颤外重症心律失常、严重心力衰竭者;(2)患者体质极度虚弱,伴随持续高热不退;(3)存在食管静脉曲张、食管狭窄、炎性反应、憩室或食管肿瘤等不能进行 TEE 检查者;(4)患者剧烈胸痛、胸闷或剧烈咳嗽症状不能缓解;(5)血压异常,处于心肌梗死急性期者;(6)活动性上消化道出血及凝血功能障碍者。

## 1.3 观察指标与方法

1.3.1 左心功能形态指标:采用配有常规经胸检查的 S5-1 心脏探头的 E9 彩色多普勒超声诊断仪(美国通用电气公司)检查,检查前患者需禁食 6~8 h,取左侧卧位,连接三导联心电图,经二维超声探头采集左心室长轴切面,利用 Simpson 法测量左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心房内径(left at-

rial diameter ,LAD)、左心室收缩末期容积 (left ventricular end-systolic volume ,LVESV)、左心室舒张末期内径 (left ventricular end-diastolic dimension ,LVEDD)。

1.3.2 LAA 形态指标: 利用 X7-2t 全容积 RT-3D TEE 探头的 GE E9 彩色多普勒超声诊断仪检查 ,采用 2% 利多卡因胶浆局部口咽麻醉后将探头送入食管进行 TTE 检查 ,探头插入深度距门齿 30~40 cm ,调节切面角度 0°~180° ,逆时针旋转观察 LAA 结构 ,二维 TEE 多切面观察左心房及左心耳内有无自发显影 ,启动 3D ZOOM 使 2 个互相垂直的二维图像完全包括左房耳目标区域 ,然后再次启动 3D ZOOM 获取 LAA 三维图像 ,并存取实时三维动态图像 ,实施图像分析 ,利用 3D ZOOM 分析软件进行评估。分别测量 LAA 形态 ,即 LAA 长径、LAA 开口长径、LAA 开口短径、LAA 口面积。

1.3.3 LAA 功能指标: 利用 QLab9.1 软件的 GE E9 彩色多普勒超声诊断仪检查 LAA 功能 ,包括 LAA 射血分数 (left atrial active ejection fraction ,LAAEF)、LAA 最大排空速度 (left atrial appendage emptying maximum velocity ,LAAPEV)、LAA 舒张末期容积 (left atrial appendage end-diastolic volume ,LAAEDV)、LAA 收缩末期容积 (left atrial appendage end-systolic volume ,LAAESV)。

1.3.4 卵圆孔未闭合并房颤患者左心房、LAA 自发显影情况<sup>[8]</sup>: 轻度 极少量的超声回声 ,只在增加增益时可见 充盈部分左心房; 中度 ,在整个心动周期中均可见密集回声 ,呈现涡流; 重度 ,可见浓稠的超声回声并呈现慢涡流血流。将 TEE 检查的轻度左心房自发显影患者记为轻度亚组 ,中度和重度左心房自发显影患者记为中重度亚组。

1.3.5 卵圆孔未闭合并不同类型房颤患者分组: 房颤类型包括阵发性、持续性、永久性房颤 ,将卵圆孔未闭合并阵发性房颤患者记为阵发性亚组 ,卵圆孔未闭合并持续性房颤患者记为持续性亚组 ,卵圆孔未闭合并

永久性房颤患者记为永久性亚组。房颤严重程度依次为阵发性、持续性、永久性房颤。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 24.0 统计分析软件处理数据。符合正态分布计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示 ,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验 ,3 组间比较采用 *F* 检验; 计数资料用频数或率 (%) 表示 ,组间比较采用  $\chi^2$  检验; 绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 对卵圆孔未闭合并房颤的诊断价值。 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 房颤组、非房颤组、健康对照组超声检测心脏功能指标比较 房颤组 LAD 高于非房颤组和健康对照组 (*t* = 13.422、10.675 ,*P* 均 < 0.001) ,房颤组、非房颤组 LVEF 低于健康对照组 (*t* = 25.263、17.918 ,*P* 均 < 0.001) ,同时房颤组低于非房颤组 (*t* = 5.577 ,*P* < 0.001) ,3 组 LVESV、LVEDD 比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05) ,见表 1。

2.2 房颤组、非房颤组、健康对照组 LAA 形态比较 房颤组 LAA 长径大于非房颤组和健康对照组 (*t* = 5.975、5.209 ,*P* 均 < 0.05) ,非房颤组 LAA 长径与健康对照组比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05) ,3 组 LAA 开口长径、短径、口面积比较差异亦无统计学意义 (*P* > 0.05) ,见表 2。

2.3 房颤组、非房颤组、健康对照组 LAA 功能比较 房颤组、非房颤组 LAAEF、LAAPEV 低于健康对照组 ,LAAEDV 高于健康对照组 ,同时房颤组 LAAEF、LAAPEV 低于非房颤组 (*P* 均 < 0.01) ,见表 3。

2.4 卵圆孔未闭房颤患者轻度亚组、中重度亚组左心房自发显影的 LAA 形态、功能比较 经二维 TEE 多切面观察 ,卵圆孔未闭合并房颤患者左心房自发显影 16 例 (33.33%) ,轻度 6 例、中重度 10 例 ,LAA 自发显影 7 例 (14.58%) ,见图 1。轻度亚组、中重度亚组 LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 比较差异无统计学意义 (*P* 均 > 0.05) ,见表 4。

表 1 房颤组、非房颤组、健康对照组超声检测心脏功能指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.1 Comparison of cardiac function indicators detected by ultrasound in atrial fibrillation group , non atrial fibrillation group , and healthy control group

组 别	例数	LVEF (%)	LAD (mm)	LVESV (mm <sup>3</sup> )	LVEDD (mm)
健康对照组	30	65.63±3.27	34.37±0.38	50.42±10.53	48.65±4.51
非房颤组	48	49.26±4.28 <sup>a</sup>	34.42±0.35	49.64±10.68	49.32±4.31
房颤组	48	44.69±3.73 <sup>ab</sup>	41.35±3.56 <sup>ab</sup>	49.76±10.84	50.01±4.25
<i>F</i> 值		284.952	145.727	0.053	0.930
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	0.948	0.397

注: 与健康对照组比较 ,<sup>a</sup>*P*<0.01; 与非房颤组比较 ,<sup>b</sup>*P*<0.01。

表 2 房颤组、非房颤组、健康对照组 LAA 形态比较 (x±s)

Tab.2 Comparison of LAA morphology among atrial fibrillation group, non atrial fibrillation group, and healthy control group

组别	例数	LAA 长径( mm)	LAA 开口长径( mm)	LAA 开口短径( mm)	LAA 口面积( mm <sup>2</sup> )
健康对照组	30	3.36±0.81	2.56±0.47	1.83±0.51	3.86±0.52
非房颤组	48	3.39±0.78	2.71±0.45	1.91±0.56	3.97±0.56
房颤组	48	4.45±0.95 <sup>ab</sup>	2.73±0.41	1.95±0.54	4.12±0.63
F 值		23.491	1.535	0.456	1.972
P 值		<0.001	0.220	0.635	0.144

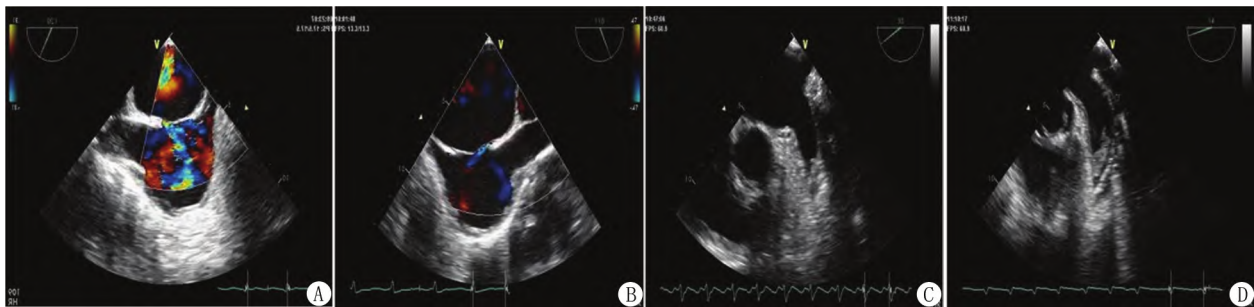
注:与健康对照组比较,<sup>a</sup>P<0.05;与非房颤组比较,<sup>b</sup>P<0.05。

表 3 房颤组、非房颤组、健康对照组 LAA 功能比较 (x±s)

Tab.3 Comparison of LAA function among atrial fibrillation group, non atrial fibrillation group, and healthy control group

组别	例数	LAAEF( %)	LAAPEV( cm/s)	LAAEDV( mm <sup>3</sup> )	LAAESV( mm <sup>3</sup> )
健康对照组	30	70.36±10.56	90.56±10.65	1.42±1.21	4.59±2.41
非房颤组	48	55.68±8.63 <sup>a</sup>	62.43±9.34 <sup>a</sup>	3.68±1.55 <sup>a</sup>	5.11±2.56
房颤组	48	41.36±6.21 <sup>ab</sup>	51.35±7.25 <sup>ab</sup>	4.01±2.01 <sup>a</sup>	6.52±5.33
F 值		113.864	326.095	24.408	2.784
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.066

注:与健康对照组比较,<sup>a</sup>P<0.01;与非房颤组比较,<sup>b</sup>P<0.01。



注: A、B.卵圆孔未闭; C、D.LAA 形态。

图 1 TEE 显示卵圆孔未闭合并房颤患者卵圆孔未闭和 LAA 形态图像

Fig.1 TEE displays the morphological images of patent foramen ovale and LAA in patients with patent foramen ovale and atrial fibrillation

表 4 卵圆孔未闭房颤患者轻、中重度左心房自发显影的 LAA 形态、功能比较 (x±s)

Tab.4 Comparison of LAA morphology and function in mild to moderate to severe left atrial spontaneous development in patients with patent foramen ovale atrial fibrillation

组别	例数	LAA 长径( mm)	LAAEF( %)	LAAPEV( cm/s)
轻度亚组	6	4.38±0.91	51.65±13.25	67.68±12.37
中重度亚组	10	4.46±0.96	46.63±10.43	62.86±11.89
t 值		0.164	0.844	0.774
P 值		0.872	0.413	0.452

表 5 卵圆孔未闭合并不同类型房颤患者 LAA 形态、功能比较 (x±s)

Tab.5 Comparison of LAA morphology and function in patients with patent foramen ovale and different types of atrial fibrillation

组别	例数	LAA 长径( mm)	LAAEF( %)	LAAPEV( cm/s)
阵发性亚组	12	4.33±0.87	49.03±9.86	61.42±10.05
持续性亚组	21	4.36±0.91	43.25±5.67 <sup>a</sup>	54.03±9.86 <sup>a</sup>
永久性亚组	15	4.47±0.93	39.56±4.39 <sup>ab</sup>	48.22±5.68 <sup>ab</sup>
F 值		0.096	6.822	7.453
P 值		0.909	0.003	0.002

注:与阵发性亚组比较,<sup>a</sup>P<0.01;与持续性亚组比较,<sup>b</sup>P<0.01。

2.5 卵圆孔未闭合并不同类型房颤患者 LAA 形态、功能比较 永久性亚组 LAAEF、LAAPEV 低于阵发性亚组、持续性亚组(P 均<0.01),且持续性亚组 LAAEF、LAAPEV 低于阵发性亚组(P<0.01) 见表 5。

2.6 左心耳形态、功能对卵圆孔未闭合并房颤的诊断价值分析 LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 单项及联合

诊断卵圆孔未闭合并房颤的曲线下面积( AUC) 为 0.758、0.906、0.788、0.955 联合诊断的 AUC 显著高于单项诊断( Z/P = 4.455/< 0.001、2.364/0.018、4.047/<0.001) 见表 6、图 2。

表 6 左心耳形态、功能对卵圆孔未闭合并房颤的诊断价值分析

Tab.6 Analysis of the diagnostic value of left atrial appendage morphology and function for patent foramen ovale complicated with atrial fibrillation

项目	cut-off 值	AUC	95%CI	敏感度	特异度	约登指数
LAA 长径	3.85 mm	0.758	0.659~0.839	0.750	0.667	0.417
LAAEF	46.29%	0.906	0.809~0.956	0.812	0.896	0.708
LAAPEV	53.4 cm/s	0.788	0.693~0.865	0.750	0.750	0.500
三者联合		0.955	0.906~0.992	0.854	0.917	0.771

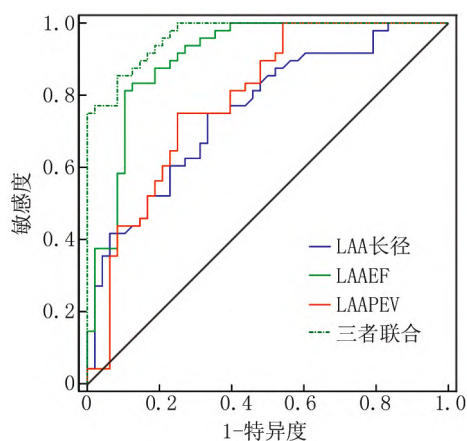


图 2 LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 诊断卵圆孔未闭合并房颤的 ROC 图

Fig.2 ROC map of LAA long diameter, LAAEF, and LAAPEV in diagnosing patent foramen ovale with atrial fibrillation

### 3 讨论

房颤是脑卒中、血栓、心力衰竭的危险因素,分为阵发性、持续性、永久性房颤<sup>[9]</sup>。卵圆孔未闭属解剖变异,是结构性心脏病的常见形式,通常情况下因左房压稍高于右房压、卵圆孔处于关闭状态,不会引起心房间血液分流,卵圆孔未闭时卵圆孔处存在较小缺损,会存在左向右分流,合并房颤后可影响患者生活质量,危及患者生命健康<sup>[10]</sup>。研究显示,房颤多源于 LAA,在 LAA 处可清晰显示房颤发生时血液自发性声学显影, LAA、左心房排空、充盈时间缩短,使 LAA 收缩期末容积增加,导致 LAAEF 下降<sup>[11]</sup>。目前已有研究证实房颤经 TEE 检查存在 LAA 形态、功能异常<sup>[12]</sup>。TEE 在卵圆孔未闭中具有良好诊断效果,应用价值较高<sup>[13]</sup>。

卵圆孔未闭合并房颤引发血流动力学改变,右心系统肺动脉和心房血容量增多,容量负荷过重使心房增大,心房壁压力和伸展力增加,房壁间质纤维化,发生心房电学解剖重构,导致房颤<sup>[14]</sup>。TEE 是心血管超声新技

术,采用特殊探查位置和优质图像显示,开辟心脏大血管影像学检查新视窗,主要将超声探头置入食管内,从心脏后方向前近距离探查 LAA 形态、功能,避免胸壁、肺内气体等因素干扰,故可显示清晰图像,提高心血管疾病诊断敏感性和可靠性。本研究通过对卵圆孔未闭合并房颤进行 TEE 检查,结果显示,经二维超声探头检查,卵圆孔未闭合并房颤患者 LAD 较高, LVEF 较低。当房颤发生时,左心房收缩功能减弱,左心房内血流淤滞,压力增高, LAA 通过增大内径来缓解左心房压力,以保证左心室能够得到足够血容量<sup>[15]</sup>。王雨萌等<sup>[16]</sup>研究显示,并非所有卵圆孔未闭均可导致左心房扩大,但左心房扩大预示合并房颤发生率增加。因此本研究结果显示卵圆孔未闭和健康者 LAD 相差无异; LAA 开口大小随年龄增长而增加,但 20 岁后影响甚微<sup>[17]</sup>。本研究对象年龄均超过 20 岁,因此患者 LAA 开口大小比较差异不明显。卵圆孔闭合并房颤时心房规则有序的电活动丧失导致心功能下降, LVEF 降低。TEE 利用 3D ZOOM 获取较清晰的 LAA 三维图像, 3D ZOOM 采集的图像帧频较低,可能会受房颤患者心率较快的影响导致图像质量降低,但本研究获取 LAA 图像质量较理想,相比 2D TEE, 3D TEE 可更准确评估 LAA 大小<sup>[18]</sup>。卵圆孔未闭合并房颤患者 LAA 长径高于卵圆孔未闭并非房颤患者和健康对象,提示卵圆孔未闭合并房颤对 LAA 形态具有影响, TEE 检查可评估 LAA 形态。研究报道<sup>[19]</sup>, LAA 排空速度可以反映左心房功能及左心房重构严重程度。多项研究发现<sup>[20-21]</sup>,房颤患者 LAA 容积扩大,功能明显下降。本研究结果显示,卵圆孔未闭合并房颤患者 LAAEF、LAAPEV 降低,提示卵圆孔未闭合并房颤对 LAA 功能具有一定影响, TEE 检查可评估 LAA 功能, LAA 具有正常收缩力,卵圆孔未闭合并房颤 LAA 功能结构受损,存在结构重构现象, LAA 扩大,且 LAA 失去有效规律收缩,随之代替的是 LAA 的纤颤,因而收缩、舒张功能减退, LAA 内向运动难以引起足够的充盈、排空,因此 LAAEF、LAAPEV、LAAEDV 降低。

本研究经二维 TEE 多切面观察左心房及 LAA 内自发显影,结果显示卵圆孔未闭合并房颤左心房自发显影轻度 6 例、中重度 10 例,患者 LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 比较差异无统计学意义,不同房颤类型 LAAEF、LAAPEV 下降程度不同,卵圆孔未闭合并永久性房颤降低最显著,提示 LAA 功能有助于评估卵圆孔未闭合并房颤病情。陈静婉等<sup>[22]</sup>研究提示,房颤患者可通过 TEE 观察患者 LAA 功能、容积变化评估患者 LAA 生理情况;高礼福<sup>[23]</sup>研究表明, TEE 检查 LAA 功

能对房颤患者复发具有预测价值。本研究结果表明, LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 联合诊断卵圆孔未闭合并房颤的 AUC 为 0.955, 联合诊断的敏感度和特异度较高, 提示 LAA 形态、功能联合对卵圆孔未闭合并房颤具有较高的诊断价值。但本研究样本量较小, 经 TEE 检查未对卵圆孔未闭类型和预后进行分析说明, 需更大样本量和更全面的深入研究。

综上所述, TEE 是检查诊断卵圆孔未闭合并房颤的常用有效方法, 卵圆孔未闭合并房颤存在 LAA 形态、功能异常, 同时 LAA 形态、功能有助于卵圆孔未闭合并房颤的诊断, 其中 LAA 长径、LAAEF、LAAPEV 联合诊断可提高敏感度和特异度。

利益冲突: 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

杜利军: 设计研究方案, 实施研究过程, 论文撰写; 王俊伟: 提出研究思路, 分析试验数据, 论文审核; 王旭: 实施研究过程, 资料搜集整理, 论文修改; 曾玲: 进行统计学分析

参考文献

- [1] 田洁, 张臣, 赵蕾, 等. 心脏磁共振特征追踪技术对心房颤动患者经导管射频消融术后复发的预测价值[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(12): 1220-1223, 1233. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2021.12.008.
- [2] 肖峰, 曹克将, 张林忠, 等. 不同年龄段心房颤动患者临床特点分析及导管射频消融安全性评估[J]. 国际心血管病杂志, 2019, 46(3): 176-178. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6583.2019.03.011.
- [3] Antonio DC, Leonardo B, Domenico C, et al. Prevalence of atrial fibrillation in the Italian elderly population and projections from 2020 to 2060 for Italy and the European Union: the FAI Project[J]. Europace, 2019, 21(10): 1468-1475. DOI: 10.1093/europace/euz141.
- [4] 许丹, 孙蕾, 李诗鹭, 等. 经胸超声心动图造影筛查卵圆孔未闭合并右向左分流的临床应用价值[J]. 心脏杂志, 2022, 34(3): 121. DOI: 10.12125/j.chj.202204021.
- [5] 赵志宏, 宋湘, 王赛华, 等. 卵圆孔未闭伴心房颤动患者行左心耳联合卵圆孔未闭封堵安全性与有效性初探[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(3): 257-262. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20211214-01073.
- [6] 李珺, 邓华钊. 经食道超声心动图结合组织速度成像技术对持续房颤左心房和左心耳功能的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2018, 34(11): 1004-1007. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.2018.11.015.
- [7] 谭琛. 《2020 ECS/EACTS 心房颤动诊断和管理指南》解读[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2021, 13(2): 129-132. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2021.02.01.
- [8] 吴棘, 徐鸿远, 郑贻升, 等. 左心房结构功能参数联合心脏生物学标记物预测非瓣膜性心房颤动患者左心房自发显影的价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2019, 28(3): 230. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2019.03.008.
- [9] 冯天捷, 翁思贤, 周彬, 等. 持续性心房颤动消融前后左心功能的改变及复发相关因素分析[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(5): 456-460. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2021.05.005.
- [10] Messé SR, Gronseth GS, Kent DM, et al. Practice advisory update summary: Patent foramen ovale and secondary stroke prevention: Report of the Guideline Subcommittee of the American Academy of Neurology[J]. Neurology, 2020, 94(20): 879-885. DOI: 10.1212/WNL.0000000000009443.
- [11] 陈曦, 丁中, 杨晓双, 等. 经胸心超、经食道心超及血清学指标检测房颤患者左心耳血栓的临床研究[J]. 湖南师范大学学报: 医学版, 2021, 18(4): 187-190. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2021.04.054.
- [12] 王宝震, 张越, 郝晓一, 等. 经食管实时三维超声对心房颤动患者左心耳功能与血栓形成的研究[J]. 中国超声医学杂志, 2019, 35(5): 419-422. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.2019.05.012.
- [13] 李甜甜, 胡培, 张永超, 等. 非全身麻醉镇静下经食道超声心动图在卵圆孔未闭诊断中的应用价值研究[J]. 临床内科杂志, 2021, 38(11): 749-750. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2021.11.009.
- [14] 王祖禄, 韩雅玲. 心房颤动左心耳联合卵圆孔未闭封堵: 过犹不及[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(3): 219-220. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210607-00479.
- [15] 梁丽明, 白树堂, 符洪轶, 等. 探讨老年非瓣膜性房颤左心房径与左心房/左心耳血栓的关系[J]. 中南医学科学杂志, 2020, 48(5): 524-527. DOI: 10.15972/j.cnki.43-1509/r.2020.05.020.
- [16] 王雨萌, 何文, 杜丽娟, 等. 二维斑点追踪技术评估卵圆孔未闭封堵术后左心房功能[J]. 首都医科大学学报, 2019, 40(6): 842-845. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2019.06.007.
- [17] 郭力群, 刘昕. 经食管实时三维超声心动图及斑点追踪技术评价心房颤动患者左心耳结构与功能[J]. 中华超声影像学杂志, 2021, 30(8): 674-679. DOI: 10.3760/cma.j.cn1131148-20210227-00134.
- [18] 汤政德, 韩志华, 张绘莉, 等. 经食管超声心动图在经皮左心耳封堵术中的临床价值[J]. 中国临床医学, 2019, 26(5): 736-740. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2019.20181240.
- [19] 张红安, 段言峰, 唐静, 等. 三维超声心动图对慢性肾脏疾病患者左心房容积和功能的评价[J]. 生物医学工程与临床, 2020, 24(2): 152-157. DOI: 10.13339/j.cnki.sglc.20200311.012.
- [20] 顾韵, 薛鸿. 定量组织速度成像及实时三平面超声心动图技术评价阵发性房颤患者的左心房结构及功能[J]. 成都医学院学报, 2019, 14(6): 786-790. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2257.2019.06.021.
- [21] 陈曦, 丁中, 杨晓双, 等. 经胸心超、经食道心超及血清学指标检测房颤患者左心耳血栓的临床研究[J]. 湖南师范大学学报: 医学版, 2021, 18(4): 187-190. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2021.04.054.
- [22] 陈静婉, 杨道玲. 经食道超声心动图评价房颤患者左心耳容积和功能改变的临床意义[J]. 中华全科医学, 2020, 18(3): 408-411. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001259.
- [23] 高礼福. 经食管超声心动图评价左心耳功能对房颤导管射频消融术后复发的预测价值[J]. 中华全科医学, 2020, 18(9): 1547-1550. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001556.

(收稿日期: 2023-05-29)