

· 临床研究 ·

经食管超声心动图联合血清同型半胱氨酸、红细胞分布宽度评估老年非瓣膜性心房颤动患者血栓形成的价值

王 洁 刘 健 苟 博 贺亚群 邓思会

摘 要 **目的** 探讨经食管超声心动图(TEE)联合血清同型半胱氨酸(Hcy)、红细胞分布宽度(RDW)评估老年非瓣膜性心房颤动(NAV)血栓形成的价值。**方法** 选取我院行 TEE 检查的老年 NAV 患者 113 例,根据检查结果分为血栓组 37 例和非血栓组 76 例,TEE 获得两组左心耳射血分数(LAAEF)、左心耳最大容积(LAAVmax)、左心耳血流平均排空速度和平均充盈速度(LAA-AEV、LAA-AFV)、左室收缩末期内径(LVESD)、左室舒张末期内径(LVEDD)和左室射血分数(LVEF),比较两组上述 TEE 参数及血清 Hcy、RDW 的差异。采用 Logistic 回归分析老年 NAV 患者血栓形成的影响因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 TEE 参数和血清 Hcy、RDW 对老年 NAV 患者血栓形成的诊断效能。**结果** 血栓组血清 Hcy、RDW 及 LVESD、LVEDD 均高于非血栓组,LVEF、LAAEF、LAA-AEV、LAA-AFV 均低于非血栓组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示,心力衰竭、血清 Hcy、RDW 均为老年 NAV 患者血栓形成的危险因素($OR = 6.429, 1.858, 6.200$, 均 $P < 0.05$),LVEF、LAAEF、LAA-AEV、LAA-AFV 均为保护因素($OR = 0.380, 0.760, 0.756, 0.789$, 均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,TEE 参数及血清 Hcy、RDW 联合评估老年 NAV 患者血栓形成的曲线下面积、敏感性、特异性分别为 0.913、89.20%、82.90%。**结论** TEE 联合血清 Hcy、RDW 在老年 NAV 患者血栓形成评估中具有较好的临床应用价值。

关键词 超声心动描记术;经食管;心房颤动;非瓣膜性;同型半胱氨酸;红细胞分布宽度

[中图分类号] R540.45

[文献标识码] A

Value of transesophageal echocardiography combined with serum homocysteine and red blood cell distribution width in evaluating thrombosis in elderly patients with non-valvular atrial fibrillation

WANG Jie, LIU Jian, GOU Bo, HE Ya-qun, DENG Sihui

Department of Ultrasound Medicine, School of Clinical Medicine, the First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 640500, China

ABSTRACT **Objective** To explore the value of transesophageal echocardiography(TEE) combined with serum homocysteine(Hcy) and red blood cell distribution width(RDW) in evaluating thrombosis in elderly patients with non-valvular atrial fibrillation thrombosis of (NAV). **Methods** A total of 113 elderly patients with NAV who underwent TEE examination in our hospital were selected and divided into thrombosis group ($n=37$) and non-thrombosis group ($n=76$) according to the examination results. The left atrial appendage ejection fraction (LAAEF), maximum volume (LAAVmax), blood flow average emptying velocity (LAA-AEV) and average filling velocity (LAA-AFV), left ventricular end-systolic diameter (LVESD), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), and left ventricular ejection fraction (LVEF) were obtained, and the above parameters and serum Hcy, RDW were compared between the two groups. Logistics regression was used to analyze the influencing

基金项目:成都医学院第一附属医院专项科学研究一般项目(CYFY2021YB06)

作者单位:640500 成都市,成都医学院临床医学院 成都医学院第一附属医院超声医学科

通讯作者:邓思会, Email: 1401594232@qq.com

factors of thrombosis in elderly patients with NAVF, and the receiver operating curve (ROC) was drawn to analyze the diagnostic efficiency of TEE parameters, serum Hcy and RDW for thrombosis in elderly patients with NAVF. **Results** The serum Hcy, RDW, and LVESD, LVEDD in the thrombosis group were higher than those in the non-thrombosis group, while LVEF, LAAEF, LAA-AEV and LAA-AFV in the thrombosis group were lower than those in the non-thrombosis group. The differences were statistically significant (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that heart failure, serum Hcy and RDW were risk factors for thrombosis in elderly NAVF patients ($OR = 6.429, 1.858, 6.200$, all $P < 0.05$), while LVEF, LAAEF, LAA-AEV and LAA-AFV were protective factors ($OR = 0.380, 0.760, 0.756, 0.789$, all $P < 0.05$). ROC curve analysis showed that combined evaluation of TEE parameters, serum Hcy and RDW had a high value for thrombosis in elderly patients with NAVF, and the area under the curve, sensitivity and specificity were 0.913, 89.20% and 82.90%, respectively. **Conclusion** TEE combined with serum Hcy and RDW has good clinical value in the assessment of thrombosis in the elderly patients with NAVF.

KEY WORDS Echocardiography, transesophageal; Atrial fibrillation, non-valvular; Homocysteine; Red blood cell distribution width

非瓣膜性心房颤动(non-valvular atrial fibrillation, NAVF)是一种与心室无关的心血管病变,心房因快且无序的搏动状态导致心脏不能有效收缩,心输出量降低,心室无法充盈^[1-2]。心房颤动(以下简称房颤)是老年群体常见的心率失常病症,《2010 年全球疾病负担研究》^[3]显示,世界范围内房颤患者人数达 3300 万,其中 80 岁以上人群高达 13%。研究^[4]发现,房颤合并血栓患者的左心耳功能异常,其收缩和舒张功能均减弱。左心耳内血栓的形成机制复杂,受多种因素影响,临床上常规超声心动图检测可能出现漏误诊。经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)是心房及心耳功能的主要检查手段,其将食管探头从食管插入到心脏后方的左房附近,以此观察心脏内部病变,并可获取较清晰的血流图像,目前已在临床推广应用^[5]。红细胞分布宽度(red blood cell distribution width, RDW)是反映红细胞体积异质性的参数,可显性表达血管内血栓程度。此外,心房搏动异常也可能受动脉血管受损因素影响,在氧化应激反应与局部炎性下可致代谢中间产物同型半胱氨酸(Hcy)水平升高。基于此,本研究在血清 Hcy 和 RDW 的基础上纳入 TEE 参数,旨在探讨其联合应用评估老年 NAVF 患者血栓形成的临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取我院 2019 年 3 月至 2021 年 12 月收治的行 TEE 检查的老年 NAVF 患者 113 例,根据检查结果分为血栓组 37 例和非血栓组 76 例。血栓组中男 18 例,女 19 例,年龄 43~70 岁,平均(59.84±6.11)岁,平均体质

量指数(24.18±3.20)kg/m²;非血栓组中男 42 例,女 34 例,年龄 42~70 岁,平均(59.14±6.22)岁,平均体质量指数(23.42±3.54)kg/m²。纳入标准:①均符合《2020ESC/EACTS 心房颤动诊断与管理指南》^[6]中房颤的诊断标准;②病历资料完整;③均行实验室检测和 TEE 检查,生命体征平稳。排除标准:①伴有严重心力衰竭或心律失常;②合并先天性心脏病及肝、肾、肺等脏器功能障碍;③左室射血分数(LVEF)<50%或>70%。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者及其家属均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用 Philips iE Elite 彩色多普勒超声诊断仪, M5S 探头,频率 1.0~5.0 MHz。

2. TEE 检查:检查前 8 h 患者禁饮、禁食,取左侧卧位,连接胸前三导联心电图。先采集心尖四腔及两腔切面观动态图像,采用双平面 Simpson 法获取 LVEF、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室收缩末期内径(LVESD)。然后行 TEE 检查,患者口咽 2%利多卡因凝胶局麻,探头以不同角度(0°~180°)获得患者左心耳结构影像图,启动多普勒组织速度成像模式,收集连续 4 个心动周期的左心耳图。勾画图像中左心耳区域纵波(P 波)~横波(S 波)轮廓,根据左心耳最大切面各角度的面积长度测量左心耳射血分数(LAAEF)、左心耳最大容积(LAAV_{max})、左心耳血流平均排空速度和平均充盈速度(LAA-AEV、LAA-AFV)。所有参数均重复测量 3 次取平均值,以上操作均由同一具有 10 年以上工作经验的超声医师完成。

3. 一般资料收集:查阅院内电子病历系统收集患者性别、年龄、病史、用药史等信息,同时纳入心率、血压、血常规、血生化等指标。

4.房颤分类标准^[6]:阵发性房颤患者持续时间 ≤ 7 d;持续性房颤患者持续时间 > 7 d,且不能自行终止,需要药物或电复律转复;永久性房颤患者持续时间 ≥ 1 年,需接受药物或电复律治疗。

三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例或频数表示,组间比较采用 χ^2 检验。应用 Logistic 回归分析老年 NAVF 患者血栓形成的影响因素;绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析 TEE 参数、血清 Hcy 及 RDW 单独及

联合应用对老年 NAVF 患者血栓形成的评估价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料比较

血栓组心力衰竭病史、持续性房颤患者占比均高于非血栓组,阵发性房颤患者占比、血清 Hcy、RDW 水平均低于非血栓组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。血栓组与非血栓组其余一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	男/女(例)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	房颤类型(例)			心率(次/min)	
				阵发性	持续性	永久性		
非血栓组(76)	42/34	59.14 $\pm$ 6.22	23.42 $\pm$ 3.54	44	26	6	74.87 $\pm$ 6.42	
血栓组(37)	18/19	59.84 $\pm$ 6.11	24.18 $\pm$ 3.20	10	23	4	76.62 $\pm$ 8.32	
t/χ^2 值	0.437	0.565	1.104	9.503	7.916	0.262	1.506	
P 值	0.508	0.573	0.272	0.002	0.005	0.609	0.135	

组别	既往病史(例)					用药史(例)				收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)
	高血压病	糖尿病	心力衰竭	心肌梗死	冠心病	抗血小板	他汀类	抗凝血药	其他		
非血栓组(76)	52	22	3	5	20	25	36	2	3	122.49 $\pm$ 10.66	56.33 $\pm$ 3.44
血栓组(37)	30	13	7	2	10	16	19	1	2	120.62 $\pm$ 12.12	57.38 $\pm$ 3.74
t/χ^2 值	2.003	0.446	6.915	0.059	0.006	1.153	0.158	0.001	0.125	0.821	1.437
P 值	0.157	0.504	0.009	0.808	0.936	0.283	0.691	0.982	0.724	0.413	0.154

组别	血清 Hcy(μ mol/L)	Ser(μ mol/L)	LDL-C(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)	MCV(fl)	MCHC(g/L)	MPV(fl)	PDW(%)	RDW(%)
非血栓组(76)	14.09 $\pm$ 2.08	74.04 $\pm$ 8.02	2.04 $\pm$ 0.55	1.47 $\pm$ 0.39	91.28 $\pm$ 3.00	319.07 $\pm$ 4.09	10.24 $\pm$ 0.79	11.53 $\pm$ 2.06	12.01 $\pm$ 0.81
血栓组(37)	18.06 $\pm$ 2.51	75.03 $\pm$ 9.05	2.06 $\pm$ 0.67	1.35 $\pm$ 0.41	92.03 $\pm$ 2.02	320.05 $\pm$ 5.08	10.53 $\pm$ 0.84	12.09 $\pm$ 1.07	12.58 $\pm$ 0.62
t/χ^2 值	8.887	0.590	0.169	1.509	1.375	1.102	1.794	1.552	6.884
P 值	< 0.001	0.556	0.866	0.134	0.172	0.273	0.076	0.123	< 0.001

BMI: 体质指数; Hcy: 同型半胱氨酸; Ser: 血肌酐; LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇; HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇; MCV: 平均红细胞体积; MCHC: 平均红细胞血红蛋白浓度; MPV: 平均血小板体积; PDW: 血小板分布宽度; RDW: 红细胞分布宽度。1 mm Hg=0.133 kPa

二、两组超声检查结果比较

血栓组 LVESD、LVEDD 均高于非血栓组, LVEF、LAAEF、LAA-AEV、LAA-AFV 均低于非血栓组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见图 1, 2 和表 2。

三、Logistic 回归分析

以是否形成血栓为因变量, 建立 Logistic 模型, 其中心力衰竭、血清 Hcy、RDW 均为老年 NAVF 患者血栓形成的危险因素($OR=6.429$ 、 1.858 、 6.200 , 均 $P < 0.05$), LVEF、LAAEF、LAA-AEV、LAA-AFV 均为保护因素($OR=0.380$ 、 0.760 、 0.756 、 0.789 , 均 $P < 0.05$)。见表 3。

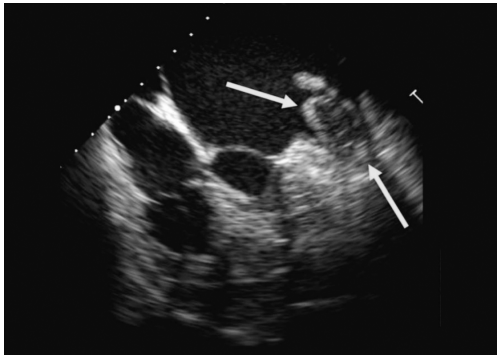


图 1 血栓组患者(男, 62 岁, 合并糖尿病, 阵发性房颤)左心耳 TEE 图(箭头示可疑血栓)

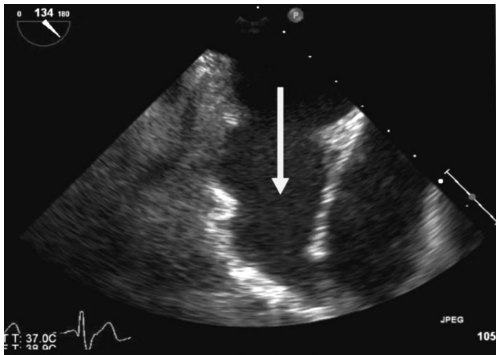


图 2 非血栓组患者(男, 75 岁, 阵发性房颤)左心耳 TEE 图(箭头示可疑血栓)

表 2 两组超声检查结果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	LVEF(%)	LAAVmax(ml)	LAAEF(%)	LAA-AEV(cm/s)	LAA-AFV(cm/s)	LVESD(mm)	LVEDD(mm)
非血栓组(76)	66.05±4.05	7.55±3.15	36.08±1.42	67.07±16.32	33.84±3.84	30.11±3.33	48.34±2.95
血栓组(37)	61.09±6.01	8.43±3.01	19.51±7.72	60.05±17.81	24.00±5.93	31.59±1.98	49.81±3.12
t/ χ^2 值	5.182	1.414	18.172	2.082	10.619	2.494	2.439
P值	<0.001	0.160	<0.001	0.040	<0.001	0.014	0.016

LVEF:左室射血分数;LAAVmax:左心耳最大容积;LAAEF:左心耳射血分数;LAA-AEV:左心耳血流平均排空速度;LAA-AFV:左心耳血流平均充盈速度;LVESD:左室舒张末期径;LVEDD:左室收缩末期径

表 3 老年 NAVF 患者血栓形成影响因素的 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值(95%可信区间)
心力衰竭	1.861	0.766	5.896	0.015	6.429(1.432~28.870)
阵发性房颤	-0.901	0.780	1.332	0.248	0.406(0.088~1.875)
持续性房颤	0.531	0.757	0.492	0.483	1.700(0.386~7.489)
血清 Hcy	0.619	0.162	14.619	0.000	1.858(1.352~2.552)
RDW	1.825	0.591	9.527	0.002	6.200(1.946~19.749)
LVEF	-0.968	0.272	12.649	0.000	0.380(0.223~0.648)
LAAEF	-0.274	0.082	11.272	0.001	0.760(0.648~0.892)
LAA-AEV	-0.054	0.024	5.271	0.022	0.756(0.608~0.905)
LAA-AFV	-0.237	0.085	7.762	0.005	0.789(0.668~0.932)
LVESD	0.229	0.136	2.839	0.092	0.796(0.610~1.038)
LVEDD	0.196	0.118	2.764	0.096	0.822(0.652~1.036)
常数项	-0.720	0.200	12.894	0.000	0.487(-)

四、ROC 曲线分析

采用 SPSS 软件联合应用 ROC 理论模式获得 TEE 参数及血清 Hcy、RDW 联合应用的曲线图,联合诊断的曲线下面积高于各参数单独诊断。见表 4 和图 3。

表 4 TEE 参数及血清 Hcy、RDW 单独与联合应用评估老年 NAVF 患者血栓形成的 ROC 曲线分析

变量	AUC(95%可信区间)	P值	截断值	敏感性(%)	特异性(%)	约登指数
血清 Hcy	0.721(0.619~0.824)	0.000	27.20 μ mol/L	56.76	96.05	0.528
RDW	0.772(0.683~0.861)	0.000	12.05%	89.20	60.50	0.497
LVEF	0.784(0.689~0.878)	0.000	63.35%	64.90	84.20	0.491
LAAEF	0.871(0.795~0.947)	0.000	26.50%	86.49	76.32	0.628
LAA-AEV	0.659(0.549~0.769)	0.006	49.50 cm/s	48.65	89.47	0.381
LAA-AFV	0.858(0.784~0.933)	0.000	29.05 cm/s	78.38	78.95	0.573
联合应用	0.913(0.851~0.976)	0.000	-	89.20	82.90	0.721

AUC:曲线下面积

讨 论

房颤是临床常见的持续性心律失常病症,患者由于心脏活动异常易出现心脏附壁血栓及血栓脱落情况,脱落组织随血管进入全身脏器组织引发栓塞性疾病,如脑中风、脏器栓塞及外周血管栓塞等^[7-8]。研究^[9-10]发现,房颤血栓形成的主要来源为左心耳收缩

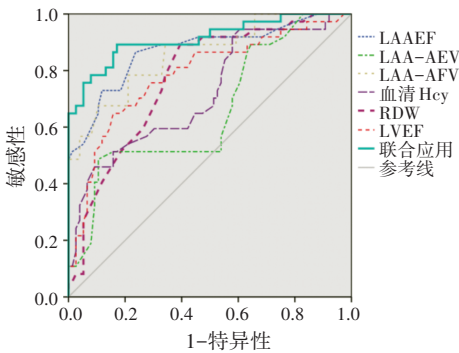


图 3 TEE 参数及血清 Hcy、RDW 单独与联合应用评估老年 NAVF 患者血栓形成的 ROC 曲线图

功能异常。左心耳是位于左房旁的囊状结构,内有牵张感受器,在左房压力大或容量负荷高时可减轻血流阻力,调节左房血流动力学。谭颖等^[11]研究显示,房颤患者左房增大、左房功能降低及心脏生物学标记物水平升高均与左房自发显影有关。而在 TTE 图像中,自发显影状态下的左房内部可见大量云雾状回声,显影复杂。丁琳和朱斌^[12]研究发现,TEE 经胃-食道路径检查可以减少图像信号衰减,提高超声频率和图像空间分辨率,实现动态监测和实时信息捕捉。

TEE 采用特殊的探查方式获取多平面图像信息,可以观察到狭窄心瓣或病变心耳的情况,增加心脏大血管影像学检查视角。从 TEE 图像角度分析,本研究血栓组患者 TEE 显示左心耳内出现云雾状或粘滞样回声,表明其血栓回声强度和团块边界清晰度均存在异常,该声像图特征有利于获得局部血流信息,并根据图像异常程度初步判断血栓情况。从量化参数角度分析,本研究血栓组 LVESD、LVEDD 均高于非血栓组, LVEF、LAAEF、LAA-AEV、LAA-AFV 均低于非血栓组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。表明血栓患者左心耳收缩功能和血液排空能力均降低,血流速度减慢,左室处于充盈状态,左心耳可能会扩大结构以缓解左房压力^[13-14]。

本研究结果显示,血栓组心力衰竭病史、持续性房颤患者占比均高于非血栓组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。房颤患者心力衰竭病史可能导致左房

及左心耳功能异常,而持续性房颤患者心房收缩不规律,血液排空功能依靠左房-左室之间的压力阶差,需行药物或电击治疗才能转复为窦性心律,在未得到及时治疗或发病频繁的情况下,可能导致心房压力过大,左心耳血液排空不规则,进一步导致血瘀和血栓。血清 Hcy 可通过氧化应激反应与局部炎症反应共同导致血管内皮损伤,加重血液高凝和血管内淤结^[15]。RDW 是反映红细胞体积异质性的参数,以红细胞体积大小的变异系数来表示^[16]。本研究结果显示血栓组血清 Hcy、RDW 均高于非血栓组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。表明血栓组患者机体内蛋白质大量消耗,以维持身体组织机能,同时血管平滑肌发育加快,血小板功能受损,导致血管内血凝状态升高。

本研究进一步对老年 NAVF 患者血栓形成因素进行 Logistic 回归分析,发现心力衰竭病史、血清 Hcy、RDW 及 TEE 参数均为血栓形成的影响因素,表明老年 NAVF 患者既往心力衰竭病史和当前血凝、红细胞水平平均会增加血栓形成的风险,临床需提高对其的重视程度,及早发现并采取适合的干预措施,改善预后情况。ROC 曲线分析显示,单独应用血清 Hcy、RDW 或 TEE 参数评估老年 NAVF 患者血栓的效能一般,但联合应用的评估价值较高。提示常规生化指标检测后使用 TEE 行进一步筛查,可以较准确地预测血栓形成。

综上所述,TEE 联合血清 Hcy、RDW 评估老年 NAVF 患者血栓形成具有较好的临床应用价值。但本研究仅以房颤合并血栓为因变量建立分析模型,对不同类型房颤的 TEE 参数是否存在较大差异,以及左心耳血流动力学与房颤类型之间的关系尚未细化分析,今后仍需进一步分组分析。

参考文献

- [1] Kou TA, Yy A, Ku B, et al. Effect of prior antiplatelet therapy on large vessel occlusion in patients with non-valvular atrial fibrillation newly initiated on apixaban[J]. J Neurol Sci, 2021, 15(9): 117603.
- [2] Batta A, Sharma YP, Makkar K, et al. Angiographic profiles in persistent non-valvular atrial fibrillation patients[J]. Indian Heart J, 2022, 74(1): 7-12.
- [3] Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010[J]. Lancet, 2012, 380(9859): 2095-2128.
- [4] 马建帅,刘倩,谢瑞芹.非瓣膜性心房颤动左心房/左心耳血栓的相关危险因素的研究进展[J].中华心律失常学杂志,2021,25(5): 453-456.
- [5] Mackay EJ, Zhang B, Heng S, et al. Association between transesophageal echocardiography(TEE) and clinical outcomes after coronary artery bypass graft(CABG) surgery[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2021, 34(6): 571-581.
- [6] 朱文青,陈庆兴.《2020ESC/EACTS 心房颤动诊断与管理指南》更新解读[J].临床心血管病杂志,2020,36(11): 975-977.
- [7] Zhang L, Kong YH, Wang DW, et al. Anticoagulant management by low-dose of low molecular weight heparin in patients with nonvalvular atrial fibrillation following hemorrhagic transformation and complicated with venous thrombosis: five case reports and literature review[J]. Medicine, 2021, 100(7): e24189.
- [8] Era B, Rg C, Hn B, et al. Dose specific effectiveness and safety of DOACs in patients with non-valvular atrial fibrillation: a Canadian retrospective cohort study[J]. Thromb Res, 2021, 203(1): 121-130.
- [9] Sattar Y, Ahmad B, Suleiman AR, et al. Comparison of left atrial appendage parameters using computed tomography vs. transesophageal echocardiography for watchman device implantation: a systematic review & Meta-analysis[J]. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2022, 20(2): 151-160.
- [10] 崔蕾,雒尧,许岭平.经食管超声心动图对非瓣膜性房颤患者左心耳大小,分叶,形态及功能分析中的应用价值[J].医学影像学杂志,2019,29(3): 500-504.
- [11] 谭颖,吴棘,曾德才,等.左心房结构功能参数联合心脏生物标志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): 230-234.
- [12] 丁琳,朱斌.经食管超声心动图在心脏介入治疗中的应用[J].临床麻醉学杂志,2019,35(1): 94-97.
- [13] 王婧,张小杉,雪梅,等.经食管超声心动图联合增强在诊断老年非瓣膜性心房颤动患者血栓形成中的价值[J].中华老年心脑血管病杂志,2021,23(9): 918-921.
- [14] 郝晓一,张越.实时三维经食管超声心动图预测非瓣膜性心房颤动患者左心耳血栓形成的价值[J].临床超声医学杂志,2019,21(4): 260-262.
- [15] 梁浩,张娜,赵乐,等.血浆脑钠肽和同型半胱氨酸对非瓣膜性心房颤动患者左心房血栓形成的预测价值[J].中国医药,2021,16(7): 999-1003.
- [16] Kodani E, Inoue H, Atarashi H, et al. Impact of hemoglobin concentration and platelet count on outcomes of patients with non-valvular atrial fibrillation: a subanalysis of the J-RHYTHM Registry[J]. Int J Cardiol, 2019, 302(1): 81-87.

(收稿日期:2022-05-29)