

## · 论著 ·

# 心外膜脂肪组织厚度及血清小而密的低密度脂蛋白水平对冠心病的诊断价值

扫描二维码  
查看更多琚炜<sup>1</sup>, 张平洋<sup>1</sup>, 胡庆兰<sup>2</sup>, 李妙<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 探讨心外膜脂肪组织 (EAT) 厚度及血清小而密的低密度脂蛋白 (sd-LDL) 水平对冠心病的诊断价值。方法 选取2020年6月至2022年6月南京医科大学附属南京医院收治的冠心病患者90例, 根据冠状动脉造影 (CAG) 检查结果将患者分为轻度组 (20例)、中度组 (38例) 和重度组 (32例); 另选取同期在本院体检的健康者40例作为对照组。比较四组EAT厚度、血清sd-LDL水平, 采用Pearson相关分析探讨EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠心病患者冠状动脉狭窄率的相关性; 绘制ROC曲线以评估EAT厚度、血清sd-LDL水平及二者联合诊断冠心病的价值。结果 轻度组、中度组及重度组EAT厚度、血清sd-LDL水平高于对照组, 中度组、重度组EAT厚度、血清sd-LDL水平高于轻度组, 重度组EAT厚度、血清sd-LDL水平高于中度组 ( $P < 0.05$ )。Pearson相关分析结果显示, EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠心病患者冠状动脉狭窄率呈正相关 ( $r=0.336, P < 0.01$ ;  $r=0.401, P < 0.01$ )。ROC曲线分析结果显示, EAT厚度、血清sd-LDL水平诊断冠心病的曲线下面积分别为0.827 [95%CI (0.708, 0.913)]、0.878 [95%CI (0.767, 0.948)], 二者联合诊断冠心病的曲线下面积为0.927 [95%CI (0.830, 0.978)]。结论 冠心病患者EAT厚度增厚、血清sd-LDL水平升高, 且EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠状动脉狭窄率呈正相关, 二者联合对冠心病有较高诊断价值。

**【关键词】** 冠心病; 心外膜脂肪组织厚度; 小而密的低密度脂蛋白; 冠状动脉狭窄

**【中图分类号】** R 541.4 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.218

## Diagnostic Value of Epicardial Adipose Tissue Thickness and Serum Small and Dense Low Density Lipoprotein Level for Coronary Heart Disease

JU Wei<sup>1</sup>, ZHANG Pingyang<sup>1</sup>, HU Qinglan<sup>2</sup>, LI Miao<sup>1</sup>

1. Cardiovascular Ultrasound Department, Nanjing Medical University Affiliated Nanjing Hospital/Nanjing First Hospital, Nanjing 210000, China

2. Ultrasound Medicine Department, Anhui Wannan Rehabilitation Hospital, Wuhu 241000, China

Corresponding author: ZHANG Pingyang, E-mail: zhpy28@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the diagnostic value of epicardial adipose tissue (EAT) thickness and serum small and dense low density lipoprotein (sd-LDL) level for coronary heart disease. **Methods** A total of 90 coronary heart disease patients who admitted to the Nanjing Medical University Affiliated Nanjing Hospital from June 2020 to June 2022 were selected and divided into mild group (20 cases), moderate group (38 cases) and severe group (32 cases) according to the results of coronarography (CAG). Another 40 healthy individuals who underwent physical examination during the same period at the same hospital were selected as the control group. EAT thickness and serum sd-LDL level were compared among four groups. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between EAT thickness, serum sd-LDL level and coronary artery stenosis rate in patients with coronary heart disease. ROC curve was used to analyze the value of EAT thickness, serum sd-LDL level and their combination in diagnosing coronary heart disease. **Results** The EAT thickness and serum sd-LDL level in the mild group, moderate group and severe group were higher than those in the control group, the EAT thickness and serum sd-LDL level in the moderate group and severe group were higher than those in the mild group, the EAT thickness and serum sd-LDL level in the severe group were higher than those in the moderate group ( $P < 0.05$ ). The results of Pearson correlation analysis showed EAT thickness, serum sd-LDL level were positively correlated with coronary artery stenosis rate in patients with coronary heart disease ( $r=0.336, P < 0.01$ ;  $r=0.401, P < 0.01$ ). The results of ROC curve analysis showed that the AUC of EAT thickness and serum sd-LDL level in diagnosing coronary heart disease was 0.827 [95%CI (0.708, 0.913)] and 0.878 [95%CI (0.767, 0.948)] respectively,

基金项目: 江苏省卫生健康委科研重点项目 (ZD2021048)

作者单位: 1.210000江苏省南京市, 南京医科大学附属南京医院 南京市第一医院心血管超声科 2.241000安徽省芜湖市, 安徽省皖南康复医院超声医学科

通信作者: 张平洋, E-mail: zhpy28@126.com

and the AUC of their combination in diagnosing coronary heart disease was 0.927 [95%CI (0.830, 0.978)] . **Conclusion** EAT thickness and serum sd-LDL level increase in patients with coronary heart disease. EAT thickness and serum sd-LDL level are positively correlated with coronary artery stenosis rate, and their combination has high diagnostic value for coronary heart disease.

**【 Key words 】** Coronary disease; Epicardial adipose tissue thickness; Small and dense low density lipoprotein; Coronary artery stenosis

冠心病是临床常见的心脏病，其主要指冠状动脉粥样硬化引起的血管狭窄或阻塞，导致心肌功能障碍和/或心肌缺血、缺氧或坏死引起的器质性改变<sup>[1]</sup>。临床上常采用冠状动脉造影（coronary angiography, CAG）明确冠心病患者冠状动脉狭窄程度，但CAG是一项有创检查，部分患者检查后可出现严重并发症<sup>[2]</sup>。因此，需要寻找无创、灵敏度及特异度高的检查方法对疑似冠心病患者进行有效诊断。相关研究显示，肥胖可能是动脉粥样硬化性疾病的独立危险因素<sup>[3]</sup>。心外膜脂肪组织（epicardial adipose tissue, EAT）是一种内脏脂肪组织，EAT厚度可反映内脏脂肪在心脏的沉积程度<sup>[4]</sup>。另有研究显示，低密度脂蛋白（low density lipoprotein, LDL）水平升高与冠心病的发生密切相关<sup>[5]</sup>，而血清小而密的低密度脂蛋白（small and dense low density lipoprotein, sd-LDL）作为LDL的主要组成部分，更易导致冠状动脉粥样硬化<sup>[6]</sup>。基于此，本研究探讨EAT厚度及血清sd-LDL水平对冠心病的诊断价值，现报道如下。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2020年6月至2022年6月南京医科大学附属南京医院收治的冠心病患者90例。纳入标准：

（1）符合《冠心病合理用药指南（第2版）》<sup>[7]</sup>中冠心病的诊断标准；（2）行CAG检查；（3）患者及家属均签署知情同意书。排除标准：（1）伴有严重心律失常、瓣膜病等心脏病者；（2）伴有严重肝、肾功能不全者；（3）伴有急性感染性疾病者；（4）伴有恶性肿瘤者；（5）服用降脂药物者；（6）近期进行溶栓治疗者；（7）伴有认知障碍者。根据CAG检查结果将患者分为轻度组（轻度狭窄，20例）、中度组（中度狭

窄，38例）和重度组（重度狭窄，32例）。另选取同期在本院体检的健康者40例作为对照组。四组年龄、性别、BMI、有吸烟史者占比、有饮酒史者占比比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；轻度组、中度组、重度组有糖尿病、高血压者占比比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表1。本研究经南京医科大学附属南京医院医学伦理委员会批准（伦理批号：2020-09）。

1.2 CAG检查 患者均进行CAG检查，检查结果由两名经验丰富的内科主任医师共同评估。其中，冠状动脉单支狭窄率 $<50\%$ 为轻度狭窄，冠状动脉单支或2支狭窄率 $50\% \sim 90\%$ 为中度狭窄，左主干狭窄或冠状动脉3支狭窄率 $>90\%$ 为重度狭窄<sup>[8]</sup>。

1.3 心脏超声检查 禁食12 h，受试者取左侧卧位，采用彩色多普勒超声诊断仪（荷兰飞利浦公司，型号：CX50）检测EAT厚度（EAT厚度为长轴切面及短轴切面EAT厚度的均值），连续检测3个心动周期，取其平均值。

1.4 血清sd-LDL水平检测 采集所有受试者清晨空腹静脉血5 ml，静置10 min后3 000 r/min离心5 min（离心半径200 mm），分离上层血清，置于 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中保存待检；采用全自动生化分析仪（奥地利格瑞纳科技公司）检测sd-LDL水平。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据处理。计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验；计量资料符合正态分布以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，多组间比较采用单因素方差分析，组间两两比较采用LSD- $t$ 检验；EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠状动脉狭窄率的相关性分析采用Pearson相关分析；绘制ROC曲线以评估EAT厚度、血清sd-LDL水平及二者联合诊断冠心病的价

表1 四组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline information among four groups

组别	例数	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	性别 (男/女)	BMI ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{kg}/\text{m}^2$ )	合并疾病 [n (%)]		吸烟史 [n (%)]	饮酒史 [n (%)]
					糖尿病	高血压		
对照组	40	64.6 ± 18.5	21/19	23.2 ± 3.6	-	-	12 (30.0)	16 (40.0)
轻度组	20	65.4 ± 18.8	11/9	23.9 ± 3.2	4 (20.0)	8 (40.0)	6 (30.0)	8 (40.0)
中度组	38	64.9 ± 18.3	22/16	23.4 ± 3.7	7 (18.4)	15 (39.5)	11 (28.9)	13 (34.2)
重度组	32	66.0 ± 19.4	19/13	24.0 ± 3.0	6 (18.8)	13 (40.6)	10 (31.2)	14 (43.8)
$\chi^2 (F)$ 值		0.038 <sup>a</sup>	0.410	0.359 <sup>a</sup>	1.540	0.590	0.040	0.690
P值		0.990	0.938	0.783	0.123	0.558	0.997	0.875

注：-表示无此项；<sup>a</sup>表示F值

值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 四组EAT厚度、血清sd-LDL水平比较 四组EAT厚度、血清sd-LDL水平比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 其中轻度组、中度组及重度组EAT厚度、血清sd-LDL水平高于对照组, 中度组、重度组EAT厚度、血清sd-LDL水平高于轻度组, 重度组EAT厚度、血清sd-LDL水平高于中度组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

表2 四组EAT厚度、血清sd-LDL水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

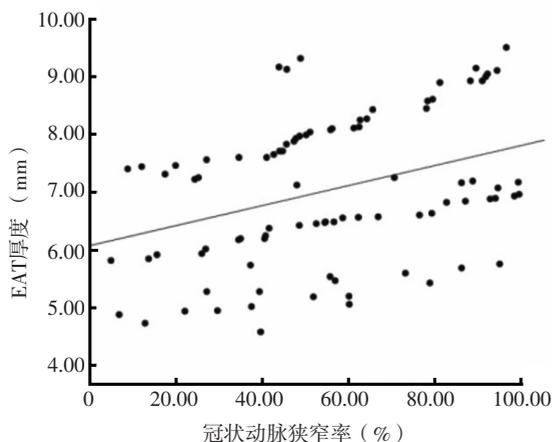
Table 2 Comparison of EAT thickness and serum sd-LDL level among four groups

组别	例数	EAT厚度 (mm)	sd-LDL (mmol/L)
对照组	40	4.42 ± 0.86	0.69 ± 0.21
轻度组	20	5.66 ± 1.12 <sup>a</sup>	1.13 ± 0.39 <sup>a</sup>
中度组	38	6.35 ± 1.28 <sup>ab</sup>	1.38 ± 0.45 <sup>ab</sup>
重度组	32	6.92 ± 1.31 <sup>abc</sup>	1.65 ± 0.53 <sup>abc</sup>
F值		32.337	36.754
P值		<0.001	<0.001

注: EAT=心外膜脂肪组织, sd-LDL=小而密的低密度脂蛋白; <sup>a</sup>表示与对照组比较,  $P < 0.05$ ; <sup>b</sup>表示与轻度组比较,  $P < 0.05$ ; <sup>c</sup>表示与中度组比较,  $P < 0.05$

2.2 EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠心病患者冠状动脉狭窄率的相关性 相关性分析结果显示, EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠心病患者冠状动脉狭窄率呈正相关 ( $r=0.336, P < 0.01$ ;  $r=0.401, P < 0.01$ ), 见图1~2。

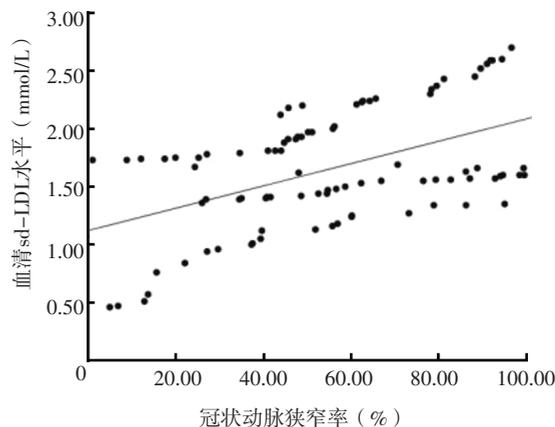
2.3 EAT厚度、血清sd-LDL水平及二者联合诊断冠心病的价值 ROC曲线分析结果显示, EAT厚度、血清sd-LDL诊断冠心病的曲线下面积分别为0.827、0.878, 二者联合诊断冠心病的曲线下面积为0.927, 见表3、图3。



注: EAT=心外膜脂肪组织

图1 EAT厚度与冠心病患者冠状动脉狭窄率的相关性散点图

Figure 1 Scatter plot of the correlation between EAT thickness and coronary artery stenosis rate in patients with coronary heart disease



注: sd-LDL=小而密的低密度脂蛋白

图2 血清sd-LDL水平与冠心病患者冠状动脉狭窄率的相关性散点图  
Figure 2 Scatter plot of the correlation between serum sd-LDL levels and coronary artery stenosis rate in patients with coronary heart disease

表3 EAT厚度、血清sd-LDL水平及二者联合诊断冠心病的价值

Table 3 Value of EAT thickness, serum sd-LDL level and their combination in predicting coronary heart disease

指标	曲线下面积	标准误	95%CI	P值	最佳截断值	灵敏度	特异度
EAT厚度	0.827	0.058	(0.708, 0.913)	<0.001	5.26 mm	0.700	0.900
血清sd-LDL水平	0.878	0.069	(0.767, 0.948)	<0.001	0.84 mmol/L	0.850	0.975
二者联合	0.927	0.039	(0.830, 0.978)	<0.001	-	0.800	0.998

注: -表示无此项内容

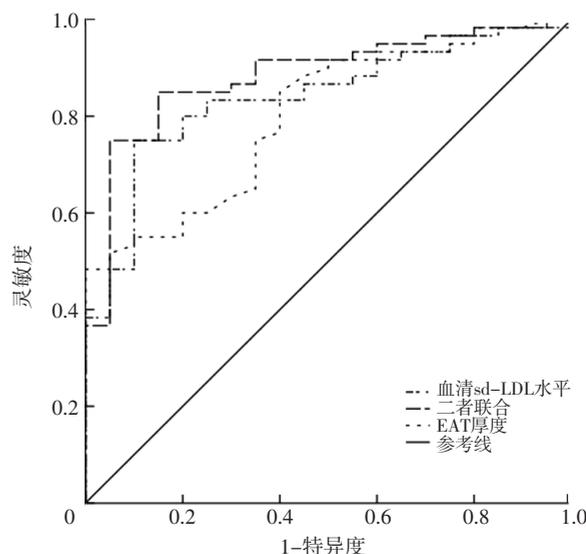


图3 EAT厚度、血清sd-LDL水平及二者联合诊断冠心病的ROC曲线  
Figure 3 ROC curve of EAT thickness, serum sd-LDL level and their combination in predicting coronary heart disease

## 3 讨论

冠心病是一种常见的心血管疾病, 主要由动脉粥样硬化及其引起的冠状动脉炎症所致, 具有较高的发病率、复发率及死亡率<sup>[9]</sup>。冠状动脉狭窄是导致冠心病发生的主要原因, 其可分为轻、中、重度狭窄及完全闭塞, 冠状动脉狭窄程度越严重急性心肌梗死的风险越

高<sup>[10]</sup>。目前,临床诊断冠心病的方法很多,其中CAG诊断冠心病的灵敏度和特异度较高,但其属于有创检查,费用较高<sup>[11]</sup>。因此,寻找无创、经济的冠心病诊断方式是临床研究的重点。

EAT是位于心肌和心包脏层之间的内脏脂肪组织,其与心脏解剖关系紧密<sup>[12]</sup>。在正常心脏中,EAT具有心脏保护作用,然而近期有研究显示,异常的EAT可通过多种机制导致不良心血管事件<sup>[13]</sup>。EAT生成的致炎因子、脂肪因子等作用于心肌组织,导致冠状动脉的平滑肌细胞、内皮细胞等多种细胞发生炎症反应,并对心内膜造成不同程度损伤,从而促进冠状动脉粥样硬化的发生和发展<sup>[14]</sup>。相关研究显示,冠心病患者EAT厚度大于非冠心病者,且与冠状动脉狭窄程度相关<sup>[15]</sup>。本研究结果显示,冠心病患者EAT厚度高于体检健康者,且冠状动脉狭窄程度越严重,EAT厚度越厚;相关性分析结果显示,EAT厚度与冠心病患者冠状动脉狭窄率呈正相关;ROC曲线分析结果显示,EAT厚度诊断冠心病的曲线下面积为0.827,说明EAT厚度对于冠心病具有一定诊断价值。

LDL是动脉粥样硬化的关键驱动因素,是血流中主要的胆固醇载体,是预防冠状动脉疾病的主要参考指标<sup>[16]</sup>。LDL是大小、密度和化学成分不同的异质颗粒的复合体,其有两种表型,A型主要由大而浮动的LDL组成,B型主要由sd-LDL组成。动脉壁通透性增加时,sd-LDL与LDL受体结合的亲和力降低,血浆 $t_{1/2}$ 延长,抗氧化应激能力下降,易发生动脉粥样硬化<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,冠心病患者血清sd-LDL水平高于体检健康者,且冠状动脉狭窄程度越严重,血清sd-LDL水平越高,与LIU等<sup>[18]</sup>研究结果相似,分析原因可能为sd-LDL是一种小分子,容易进入并损伤内皮细胞,且易被巨噬细胞吞噬,从而导致泡沫细胞形成,同时sd-LDL本身携带的三酰甘油也更容易导致脂质堆积,加速脂肪形成,导致冠状动脉管腔狭窄。本研究相关性分析结果显示,血清sd-LDL水平与冠心病患者冠状动脉狭窄率呈正相关;ROC曲线分析结果显示,血清sd-LDL水平诊断冠心病的曲线下面积为0.878,提示血清sd-LDL水平对冠心病有一定诊断价值。此外,本研究结果还显示,EAT厚度与血清sd-LDL水平联合诊断冠心病的AUC为0.927,提示二者联合对冠心病有较高诊断价值。

综上所述,冠心病患者EAT厚度增厚、血清sd-LDL水平升高,且EAT厚度、血清sd-LDL水平与冠状动脉狭窄率呈正相关,二者联合对冠心病有较高诊断价值。但本研究样本量较小,后续应扩大样本量以进一步证实本研究结论。

作者贡献: 琚炜进行文章的构思与设计,资料收集,论文撰写;张平洋进行研究的实施与可行性分析,

负责文章的质量控制及审校,对文章整体负责、监督管理;胡庆兰、李妙进行资料整理;琚炜、李妙进行统计学处理;琚炜、张平洋进行论文的修订。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] 徐燕,王颖辉,刘江波.芪参益气滴丸治疗气虚血瘀型冠心病并前临床心力衰竭的临床疗效及其对患者心功能的影响研究[J].实用心脑血管病杂志,2021,29(12):97-101,111. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.286.
- [2] VAN DEN BOOGERT T P W, CLAESSEN B E P M, VAN RANDEN A, et al. Implementation of CT coronary angiography as an alternative to invasive coronary angiography in the diagnostic work-up of non-coronary cardiac surgery, cardiomyopathy, heart failure and ventricular arrhythmias [J]. J Clin Med, 2021, 10(11): 2374. DOI: 10.3390/jcm10112374.
- [3] WALI J A, JARZEBSKA N, RAUBENHEIMER D, et al. Cardio-metabolic effects of high-fat diets and their underlying mechanisms—a narrative review [J]. Nutrients, 2020, 12(5): 1505. DOI: 10.3390/nu12051505.
- [4] 韩婷婷,穆玥,洪叶,等.冠状动脉周围脂肪组织与动脉粥样硬化的关系:生物学到影像学进展[J].放射学实践,2021,36(5):684-688. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2021.05.022.
- [5] RICHARDSON T G, SANDERSON E, PALMER T M, et al. Evaluating the relationship between circulating lipoprotein lipids and apolipoproteins with risk of coronary heart disease: a multivariable Mendelian randomisation analysis [J]. PLoS Med, 2020, 17(3): e1003062. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003062.
- [6] 曾彩凤,黄华,吴愿如,等.sd-LDL水平与冠心病发病的相关性及对血清CHO、TG、LDL水平的影响[J].标记免疫分析与临床,2020,27(4):627-630. DOI: 10.11748/bjmy.issn.1006-1703.2020.04.020.
- [7] 国家卫生计生委合理用药专家委员会,中国药师协会.冠心病合理用药指南(第2版)[J].中国医学前沿杂志(电子版),2018,10(6):1-130. DOI: 10.12037/YXQY.2018.06-01.
- [8] 刘晓峰,顾顺忠,吉飞跃,等.稳定性冠心病患者血清脂蛋白白相关磷脂酶A2水平与冠状动脉病变程度的关系分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2018,15(3):59-62. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2018.03.017.
- [9] 刘霞,温弗乐,章雅青.上海市冠心病患者门诊心脏康复参与行为影响因素的路径分析[J].上海交通大学学报(医学版),2022,42(8):1110-1115. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2022.08.016.
- [10] 利冬梅,刘良华,莫艳丽,等.冠心病冠状动脉狭窄程度对心室复极化指标的影响研究[J].影像科学与光化学,2022,40(3):625-630. DOI: 10.7517/issn.1674-0475.211208.
- [11] 苗珂,葛洪,夏蕾,等.CT血管造影在冠状动脉狭窄程度及其斑块类型评估中的应用价值[J].实用心脑血管病杂志,2022,30(2):116-119. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.039.
- [12] 王弘宇,王腾玉,田野.血管周围脂肪组织在冠状动脉粥样硬化中的作用及评价指标[J].中华心血管病杂志,2021,49(9):930-934. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210525-00444.

- 期内并发医院感染风险列线图模型的构建与验证 [J]. 中国脑血管病杂志, 2021, 18 (10): 679-688, 723. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2021.10.004.
- [9] 孙旌舒, 刘楠楠, 梁明, 等. 超声心动图评价非瓣膜性心房颤动患者心耳血栓形成危险因素 [J]. 临床军医杂志, 2022, 50 (11): 1125-1128. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2022.11.06.
- [10] 雷志博, 张智文, 曹选超, 等. 血清白蛋白预测老年非瓣膜性房颤患者左心房血栓形成的临床价值 [J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40 (8): 996-999. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.08.012.
- [11] 赵艳春, 田海萍. 心房颤动患者血栓形成主要预测指标的研究进展 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27 (5): 1-4. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.05.001.
- [12] 魏傲, 李强, 丁玲新, 等. 尿酸和红细胞分布宽度与非瓣膜性心房颤动患者左心房血栓形成的关系及其预测价值研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27 (1): 48-52. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.01.011.
- [13] 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. DOI: 10.16245/j.cnki.issn1008-6978.2019.04.008.
- [14] 张凯, 朱玉欣, 张欣, 等. 血清Fib联合Caprini评分对肿瘤患者PICC置管后血栓形成的预测价值 [J]. 川北医学院学报, 2022, 37 (11): 1401-1404. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3697.2022.11.006.
- [15] 白黎峰, 张倩, 郑院青, 等. 血清Hcy、D-D、FIB联合预测急性肺血栓栓塞患者远期预后不良的价值探讨 [J]. 临床肺科杂志, 2021, 26 (5): 718-722. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2021.05.016.
- [16] 吴敏, 梁文启, 江磊, 等. 急性肺血栓栓塞症危险度分层的相关因素分析 [J]. 中国临床医学, 2021, 28 (4): 568-573. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210988.
- [17] VOUKALIS C, LIP G Y H, SHANTSILA E. Effects of antithrombotic drugs on the prothrombotic state in patients with atrial fibrillation: the west Birmingham atrial fibrillation project [J]. *Thromb Res*, 2021, 200: 149-155. DOI: 10.1016/j.thromres.2021.02.005.
- [18] 马林, 张春秀, 拜文廉. 血浆纤维蛋白原水平与非瓣膜性心房颤动患者左心耳血栓形成的关系 [J]. 中国医药, 2022, 17 (3): 376-380. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2022.03.013.
- [19] 宋琪玲, 郭杨柳, 何勇均, 等. RDW筛查地中海贫血诊断界值的建立及其与MCV、MCH、HbA2联合筛查的价值 [J]. 中国实验血液学杂志, 2021, 29 (3): 847-852. DOI: 10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2021.03.030.
- [20] 郑佳彦, 杨志明, 王璟, 等. 红细胞体积分布宽度、中性粒细胞淋巴细胞比值与冠状动脉病变程度及其预后的相关性研究 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17 (15): 2335-2341. DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2019.15.025.
- [21] 李宁, 李永刚, 易福凌. 红细胞分布宽度联合血清D-二聚体水平对急性心肌梗死患者PCI术后心脏不良事件的预测价值 [J]. 检验医学与临床, 2019, 16 (18): 2721-2723. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2019.18.044.
- [22] 王莲藕, 吴清霞. RDW、Lp-PLA2水平与急性缺血性脑卒中的相关性研究 [J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21 (4): 353-356. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2022.04.005.
- [23] 石树青, 石晶晶, 王丹丹, 等. 红细胞分布宽度水平与心房颤动发生/复发关系的Meta分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2021, 13 (3): 268-273. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2021.03.03.
- (收稿日期: 2023-02-11; 修回日期: 2023-04-28)  
(本文编辑: 崔丽红)

(上接第36页)

- [13] GRUZDEVA O V, BELIK E V, DYLEVA Y A, et al. Expression of adipocytokines in heart fat depots depending on the degree of coronary artery atherosclerosis in patients with coronary artery disease [J]. *PLoS One*, 2021, 16 (3): e0248716. DOI: 10.1371/journal.pone.0248716.
- [14] 仝珊, 吉庆伟, 李伟, 等. 不同冠心病患者心外膜脂肪CT测量指标的变化及其意义 [J]. 心肺血管病杂志, 2021, 40 (1): 16-20. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2021.01.004.
- [15] 王春辉, 韩鹏. 冠心病患者不同冠脉狭窄程度与心外膜脂肪层厚度及颈部血管弹性的关系研究 [J]. 贵州医药, 2021, 45 (10): 1587-1588. DOI: 10.3969/j.issn.1000-744X.2021.10.042.
- [16] SINGH A, PUHAN R, PRADHAN A, et al. Small dense low-density lipoprotein for risk prediction of acute coronary syndrome [J]. *Cardiol Res*, 2021, 12 (4): 251-257. DOI: 10.14740/cr1254.
- [17] 孔祥勇, 余华, 冯克福, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值在冠心病合并高尿酸血症患者中的变化及其与冠心病患者冠状动脉狭窄程度的关系研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28 (7): 37-40, 53. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.07.008.
- [18] LIOU L, KAPTOGE S. Association of small, dense LDL-cholesterol concentration and lipoprotein particle characteristics with coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2020, 15 (11): e0241993. DOI: 10.1371/journal.pone.0241993.
- (收稿日期: 2023-02-07; 修回日期: 2023-07-10)  
(本文编辑: 陈素芳)