

论 著

冠状动脉FAI联合临床指标预测他汀类药物治疗后发生ACS的价值*

杨 林^{1,*} 叶维韬¹ 王绍荣¹
吴璐思² 杨 军¹1. 南方医科大学附属广东省人民医院
(广东省医学科学院)放射科
2. 南方医科大学附属广东省人民医院
(广东省医学科学院)检验科
(广东广州 510080)

【摘要】目的 评估冠状动脉周围脂肪衰减指数(fat attenuation index, FAI)预测他汀类药物治疗后冠状动脉粥样硬化性心脏病(coronary heart disease, CHD)患者发生急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)的价值。**方法** 收集我院2015年至2020年间收治的CHD患者, 患者冠状动脉计算机断层血管造影(Coronary computed tomography angiography, CCTA)检查前均有他汀类药物服用史, 分为ACS组及稳定性冠心病组(stable coronary artery disease, SCAD组)。共纳入310名患者, 其中ACS组患者137例, SCAD组173例。用Logistic回归分析冠状动脉分支(RCA、LCX及LAD)的近段FAI值、实验室指标及临床资料, 筛选出ACS发生的独立预测因素; 构建受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线, 并计算曲线下面积(area under the curve, AUC), 评价独立预测因素及其联合使用的预测效能。**结果** ACS组RCA-FAI及hs-CRP均高于SCAD组(P 值均 <0.05)。RCA-FAI、hs-CRP均为使用他汀类药物的CHD患者发生ACS的独立预测因素。RCA-FAI预测ACS的AUC为0.640, hs-CRP的AUC为0.816, 二者联合分析的AUC为0.846。**结论** RCA-FAI联合hs-CRP用于预测他汀类药物治疗后CHD患者发生ACS的风险具有一定价值。

【关键词】 冠状动脉计算机断层血管造影;
脂肪衰减指数; 急性冠脉综合征;
稳定性冠心病

【中图分类号】R81

【文献标识码】A

【基金项目】广东省医学科学技术研究项目
(A2021456)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.024

The Value of Coronary Artery FAI Combined with Clinical Indicators in Predicting ACS after Statin Therapy*

YANG Lin^{1,*}, YE Wei-tao¹, WANG Shao-rong¹, WU Lu-si², YANG Jun¹.

1. Department of Radiology, Guangdong Provincial People's Hospital(Guangdong Academy of Medical Sciences), Southern Medical University, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China

2. Department of Laboratory Medicine, Guangdong Provincial People's Hospital(Guangdong Academy of Medical Sciences), Southern Medical University, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To evaluate the value of pericoronary fat attenuation index (FAI) in predicting acute coronary syndrome (ACS) in patients with coronary heart disease (CHD) after statin therapy. **Methods** CHD patients admitted to our hospital from 2015 to 2020 were collected. All patients had a history of statin use before coronary computed tomography angiography (CCTA) examination and were divided into ACS group and stable coronary artery disease (SCAD) group. A total of 310 patients were included, with 137 in the ACS group and 173 in the SCAD group. Logistic regression analysis was used to screen independent predictors of ACS based on the proximal FAI values of coronary branches (RCA, LCX, and LAD), laboratory indicators, and clinical data. Receiver operating characteristic (ROC) curves were constructed, and the area under the curve (AUC) was calculated to evaluate the predictive performance of independent predictors and their combined use. **Results** RCA-FAI and hs-CRP were both higher in the ACS group than in the SCAD group (both $P < 0.05$). RCA-FAI and hs-CRP were independent predictors of ACS in CHD patients treated with statins. The AUC of RCA-FAI for predicting ACS was 0.640, the AUC of hs-CRP was 0.816, and the AUC of their combined analysis was 0.846. **Conclusion** RCA-FAI combined with hs-CRP has certain value in predicting the risk of ACS in CHD patients after statin therapy. **Keywords:** Coronary Computed Tomography Angiography; Fat Attenuation Index; Acute Coronary Syndrome; Stable Coronary Artery Disease

ACS是因冠状动脉不稳定粥样硬化斑块破裂并继发血栓形成, 进而造成心肌缺血所导致的一组严重不良心血管事件^[1], 其发病急、相关死亡率较高。因此, 早期识别或评估患者发生ACS的风险对临床医生及时制定针对性预防或治疗决策具有重要意义^[2]。以往常规CCTA图像主要提供冠状动脉管腔狭窄程度、斑块成分等结构性信息。但Fishbein M C等^[3]认为常规CCTA缺乏检测冠状动脉易损小斑块的能力, 而这些斑块有可能破裂或迅速发展为阻塞性疾病, 因此单独依据结构性信息判断病情严重程度可能具有一定局限性。近年来, 基于常规CCTA衍生出的冠状动脉周围FAI作为一种无创性影像学参数为临床提供了斑块病变的功能学信息, FAI是基于测量CCTA图像上冠状动脉周围脂肪组织的CT值而得出的一个量化指标, 其可反映冠状动脉的炎症状态及相应冠状动脉粥样硬化斑块的稳定性^[4-5]。因此, 目前FAI常作为影像学生物标志物用于评估及监测冠状动脉粥样硬化斑块的稳定性及预测主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)^[1,4-12], 但目前关于冠状动脉FAI对他汀类药物治疗后CHD患者的预后评估文章较少^[5,13], 且其主要基于FAI单项指标预测价值的研究, 可能具有一定局限性。同时, 亦有相关文献^[14-17]指出高血压、糖尿病病史、血清炎症指标(如hs-CRP)等升高与ACS的发生可能有一定的相关性。因此, 本研究旨在结合上述指标优点, 评估冠状动脉FAI与临床指标联合应用预测CHD患者服用他汀类药物后发生ACS风险的价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集2015至2020年间于广东省人民医院确诊为CHD并行CCTA检查的患者, 随访时间为CCTA检查后1年。

纳入标准: (1)CCTA图像质量能满足诊断要求; (2)患者行CCTA检查前已服用他汀类药物1个月以上; (3)实验室及临床资料完整; (4)CT或DSA图像上至少一支冠状动脉主要分支(RCA、LAD及LCX)狭窄程度 $>50\%$ 。排除标准: (1)心律失常或资料不全者; (2)禁忌症: 如碘对比剂过敏或严重肝肾功能不全者; (3)金属置入者: 如人工心瓣膜、心脏起搏器、冠状动脉支架等。

本研究伦理已经广东省人民医院医学研究伦理委员会审核通过(伦理号:KY-2020-662-01)。

1.2 研究方法 以《2018年中国稳定性冠心病诊断与治疗指南》^[18]为参考, 根据患者在CCTA检查后1年内有无发生ACS, 将其分为ACS组及SCAD组。通过本院医院信息系统(Hospital Information System, HIS)收集患者临床指标(包括: 年龄、性别、心率、吸烟史、2型糖尿病史、高脂血症病史、高血压病史)、实验室指标(包括: 空腹血糖(FBG)、高

【第一作者】杨 林, 男, 主治医师, 主要研究方向: 心血管疾病影像诊断。E-mail: yanglin001517@163.com

【通讯作者】杨 林

敏C反应蛋白(hs-CRP)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)，测量患者冠状动脉主要分支近段FAI值。

CT扫描前准备：要求患者常规签署CT增强知情同意书并屏气训练。心率>70次/分者，于扫描前30分钟口服50~100mg酒石酸美托洛尔以降低其心率。

对比剂注射参数：用双筒高压注射器经肘前静脉注射非离子型对比剂优维显370(碘普罗胺 Ultravist, 370mg/mL, 拜耳公司, 广州, 中国)，用量1mL/kg~1.5mL/kg，剂流率4mL/s~6mL/s。注射对比剂后，以同流率注射50mL生理盐水。采用自动跟踪扫描模式，监测区置于升主动脉近段，扫描触发阈值100HU，延迟5秒扫描。

CT扫描参数：西门子64排双源螺旋CT机(Somatom Denfiton Flash, Simemens medical solutions)扫描。范围：肺动脉分叉水平至心脏最下缘以下1cm区域。管电压120kV，管电流为自动管电流调节，机架旋转时间0.28s/r，扫描野250mm×250mm，矩阵512×512，层厚0.7mm，层间距0.35mm。

图像后处理：由一名高年资(15年)主治医师将PACS数据库中符合纳入标准的CCTA图像导入图像后处理平台(数坤科技，中国北京)。参考ALEXIOS S A等^[19]的测量方法，本研究由软件自动识别冠状动脉主要分支(RCA、LCX及LAD)的PCAT范围，LAD及LCX为开口区至近段40mm区域，RCA为距开口10mm~50mm节段，FAI阈值为-190HU~-30HU。

1.3 统计学方法 使用SPSS20.0软件行统计。计量资料如符合正态分布且方差齐性，以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)记录，用独立样本t检验行组间比较；若不符合正态分布，记录为中位数及百分位数[M(P₂₅~P₇₅)]，用Mann-Whitney U检验行组间比较。计数资料采用例数(百分数)[n(%)]表示，其组间比较用卡方(χ^2)检验；将上述组间差异有统计学意义的指标先后纳入单因素及多因素二元Logistic回归分析，以筛选出经他汀类药物治疗后发生ACS风险的独立影响因素。并创建ROC曲线检验各独立影响因素及联合后预测ACS的效能。当P<0.05时，认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者实验室指标、临床指标及冠状动脉FAI值比较 研究共纳入310例CHD患者，其中SCAD组173例、ACS组137例。性别男198例(63.87%，198/310)，女112例(36.13%，112/310)；年龄38~80岁，平均年龄65.45±9.45岁。ACS组hs-CRP及RCA-FAI值均高于SCAD组，两组间hs-CRP及RCA-FAI值差异均有统计学意义(P值均<0.05)(表1)。两组间LAD-FAI、LCX-FAI、性别构成、年龄、饮酒史、糖尿病史、高血压史、TG、HDL-C、TC、LDL-C、UC、FBG差异均无统计学意义(P值均>0.05)。

2.2 CHD患者ACS发生风险的Logistic回归分析 将患者hs-

CRP、RCA-FAI先纳入单因素二元Logistic回归分析，结果显示RCA-FAI及hs-CRP水平可能为ACS发生的影响因素(P值均<0.05)，见表2。进一步将筛选出的参数导入多因素二元Logistic回归分析结果显示hs-CRP及RCA-FAI是CHD患者发生ACS的独立预测因素(P值均<0.05)，见表2。

表1 ACS组与SCAD组患者临床指标及冠状动脉FAI资料比较[n(%), M(P₂₅~P₇₅)]

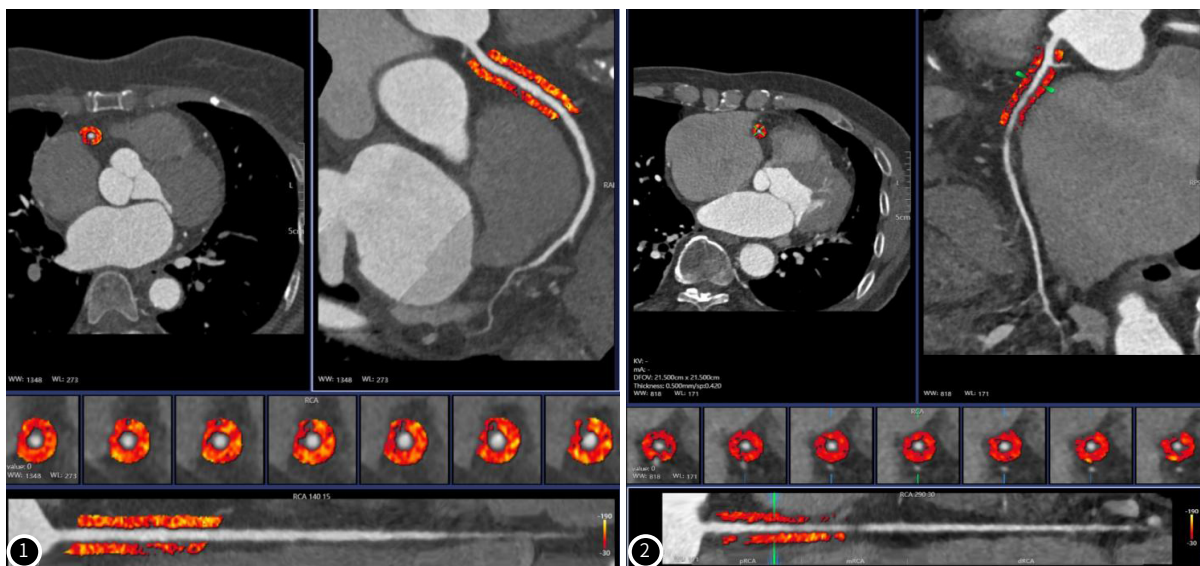
参数	ACS组	SCAD组	t/Z/ χ^2 值	P值
性别(男)	90(65.69)	108(62.43)	0.353 ^a	0.552
年龄(岁)	65.99±9.86	64.76±8.89	1.138 ^c	0.256
高血压病史	86(62.77)	103(75.18)	0.336 ^a	0.562
糖尿病史	33(24.09)	57(32.95)	2.913 ^a	0.088
吸烟史	34(24.82)	39(28.47)	0.220 ^a	0.639
TC(mmol/L)	4.65±1.43	4.37±1.34	-1.726 ^c	0.085
TG(mmol/L)	1.69±1.09	1.56±0.76	-1.211 ^c	0.227
HDL-C(mmol/L)	1.29±2.01	1.09±0.26	-1.306 ^c	0.192
LDL-C(mmol/L)	3.29±4.26	2.75±1.02	-1.619 ^c	0.106
FBG(mmol/L)	6.03±2.13	6.31±2.44	1.063 ^c	0.289
UC(μ mol/L)	389.22±104.84	381.09±111.76	-0.654 ^c	0.514
hs-CRP(mg/L)	9.21(1.91,15.63)	0.65(0.50,1.85)	-9.590 ^b	0.000
LAD-FAI(HU)	-80.22±7.92	-80.59±8.23	-0.401 ^c	0.689
LCX-FAI(HU)	-78.07±7.62	-78.36±7.80	-0.338 ^c	0.735
RCA-FAI(HU)	-75.57±14.86	-80.35±7.59	-3.673 ^c	0.000

注：a为 χ^2 值，b为Z值，c为t值。

表2 CHD患者ACS发生风险的单因素及多因素Logistic回归分析结果

参数	单因素分析			多因素分析		
	OR值	95%CI	P值	OR值	95%CI	P值
hs-CRP	1.239	1.166~1.317	0.000	1.232	1.159~1.310	0.001
RCA-FAI值	1.072	1.038~1.108	0.000	1.068	1.028~1.110	0.000

2.3 RCA-FAI、hs-CRP预测ACS发生的效能评价 ROC曲线分析结果显示，RCA-FAI值单独预测CHD患者发生ACS的AUC为0.640，95%CI: 0.579~0.702，截断值取-79.5HU时，约登指数为0.233，敏感度为53%、特异度为70%。hs-CRP值单独预测ACS发生风险的AUC为0.816，95%CI: 0.764~0.868，截断值取4.25时，约登指数为0.561，敏感度为92%、特异度为64%。二者联合预测的AUC为0.846，95%CI: 0.802~0.891，截断值取0.36时，约登指数为0.634，敏感度为84%、特异度为80%(图3)。



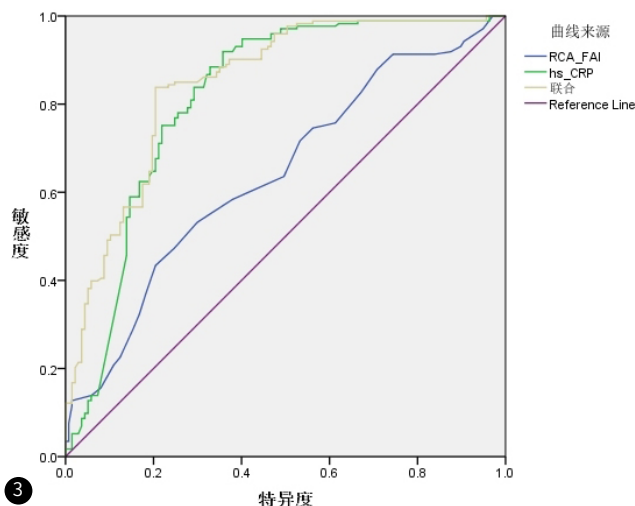


图1 SCAD患者RCA的FAI图像。患者RCA-FAI值为-94HU，测量区域脂肪内黄色区域比例较高，FAI值较低。
图2 ACS患者RCA的FAI图像。患者RCA-FAI值为-65HU，测量区域脂肪内黄色区域比例较低，FAI值较高。
图3 RCA-FAI、hs-CRP及联合指标ROC曲线。

3 讨论

本研究结果发现使用他汀类药物治疗后的CHD患者中，ACS组的RCA-FAI及hs-CRP均高于SCAD组，RCA-FAI及hs-CRP均为他汀类药物治疗后CHD患者发生ACS的独立影响因素，并且二者联合对ACS发生风险具有更高预测价值，本结果与国内外相关研究一致^[5,13,20]。

相关文献^[3,21]认为ACS的发生与炎症密切相关，但目前对于hs-CRP等相关炎症标志物对ACS的预测价值仍存在一定争议。ANZAI T等^[21]认为hs-CRP对于ACS具有一定预测价值；Rafiqi K等^[22]研究结果表明hs-CRP和IL-6在ACS诊断中敏感性和特异性不高，且未显示出与ACS的独立关联。同时TIBAUT M等^[23]及OIKONOMOU E K等^[24]指出虽然血清炎症生物标志物的升高与CHD的严重程度、斑块稳定性和ACS不良事件的发生率相关，但其特异性较差，因为hs-CRP升高反映的是全身高炎症状态，而无法指向炎症的具体部位。因此，单独使用hs-CRP作为ACS发生的预测指标价值有限，可能需要额外指标为hs-CRP升高提供位置指向。而本研究结果则印证了此观点，hs-CRP升高添加冠状动脉FAI值升高后具有比二者单独使用更高的预测价值，因为冠状动脉FAI值升高可能为hs-CRP升高提供了具体位置指向。

相关研究证实冠状动脉FAI与不稳定斑块及ACS密切相关^[1,4,5,7-11,13,20,25]。但冠状动脉周围的FAI值、斑块的成分及稳定性均可能会随他汀类药物或抗血小板药物的使用而发生相应变化^[26]，故目前关于FAI对药物治疗后患者的预测价值仍存在一定争议。如OIKONOMOU E K等^[24]证实在未使用他汀类药物或抗血小板药物时，RCA及LAD近段的FAI值可以较好的预测全因死亡率及心脏死亡率，而用药后FAI值却无预测价值，但其FAI值是基于用药前的CCTA图像，对于用药后CCTA图像的FAI值未行相应评估，故其结果可能存在一定局限性。DAI X^[13]等在研究中发现他汀类药物治疗后冠状动脉非钙化斑块和混合斑块的FAI值呈显著下降，并且非钙化斑块、混合斑块内非钙化成分的体积均显著缩小，因此，其提出FAI可作为监测他汀类药物治疗效果的指标。DAI X等^[5]在另一项研究中通过评估他汀类药物治疗过程中FAI值的变化去预测

MACE，其结果证实随访过程中FAI值的增加是MACE发生风险的最强独立预测因子之一，但其并没有涉及实验室指标的预测价值，可能亦存在一定局限性。与关注罪犯斑块的FAI研究不同^[1,20]，笔者认为常规CCTA检查难以明确细小管腔的罪犯斑块位置，相应亦无法准确反映罪犯斑块周围的FAI值。故本研究旨在结合hs-CRP及冠状动脉FAI对用药后患者身体的炎症状态及冠状动脉炎症状态进行整体综合判断，结果证实冠状动脉FAI及hs-CRP值在使用他汀类药物的CHD患者ACS发生风险中具有较高的预测价值，二者联合的预测价值高于单独的预测价值(图3)，本结果与DAI X等^[5]的结果类似，印证了冠状动脉FAI对于药物治疗后CHD患者ACS发生具有预测价值。笔者认为在他汀类药物治疗过程中，若RCA-FAI值及hs-CRP值仍处于较高数值，可能反映身体整体炎症状态及冠状动脉炎症状态未得到有效控制，残余炎症风险仍较高，此时应将患者纳入较高风险人群，并提示临床医生应采取更积极治疗方式(如强化他汀药物治疗、更换治疗药物等)；反之，则提示炎症得到良好控制，可将此类人群划入较低风险人群，临床医生可继续维持目前治疗模式。

本研究仍然存在一些局限性：(1)本研究对象为冠状动脉中重度狭窄的患者，未涉及轻度或轻微狭窄患者，结果可能具有一定局限性，未来需要进一步将该类患者纳入研究对象；(2)本研究为单中心回顾性研究，样本量较少，未来需要大样本多中心前瞻性研究验证其预测效能。

4 结论

综上所述，RCA-FAI及hs-CRP均有助于预测CHD患者使用他汀类药物治疗后发生ACS的风险，可分别作为潜在的影像学生物标志物及循环生物标志物，二者联合应用可能具有更好的预测效能。而临床医生在诊疗过程中可结合实际情况，在常规二级预防用药过程中综合考虑常规CCTA、冠状动脉CT-FAI及hs-CRP等信息，及时监控相关的影像学生物标志物(RCA-FAI)及循环生物标志物(hs-CRP)的变化趋势，针对不同的风险分层制定更具个性化的预防和治疗策略，以提高预测ACS的准确性和治疗效果。

参考文献

- [1] Li N, Dong X, Zhu C, et al. Model development and validation of noninvasive parameters based on coronary computed tomography angiography to predict culprit lesions in acute coronary syndromes within 3 years: value of plaque characteristics, hemodynamics and pericoronary adipose tissue[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2023, 13(7): 4325-4338.
- [2] Mozaffarian D, Benjamin E J, Go A S, et al. Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2015, 131(4): e29-322.
- [3] Fishbein M C, Siegel R J J C. How big are coronary atherosclerotic plaques that rupture?[J]. 1996, 94(10): 2662-2666.
- [4] Yan H, Zhao N, Geng W, et al. Pericoronary fat attenuation index and coronary plaque quantified from coronary computed tomography angiography identify ischemia-causing lesions[J]. *Int J Cardiol*, 2022, 357: 8-13.
- [5] Dai X, Hou Y, Tang C, et al. Long-term prognostic value of the serial changes of CT-derived fractional flow reserve and perivascular fat attenuation index[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2022, 12(1): 752-765.
- [6] Ma S, Chen X, Ma Y, et al. Lesion-specific peri-coronary fat attenuation index is associated with functional myocardial ischemia defined by abnormal fractional flow reserve[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 755295.
- [7] YANG S, KOO B K. Noninvasive coronary physiological assessment derived from computed tomography[J]. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv*, 2024, 3(3Part B): 101304.
- [8] SUN J T, SHENG X C, FENG Q, et al. Pericoronary fat attenuation index is associated with vulnerable plaque components and local immune-inflammatory activation in patients with non-ST elevation acute coronary syndrome[J]. *J Am Heart Assoc*, 2022, 11(2): e022879.
- [9] HOSHINO M, YANG S, SUGIYAMA T, et al. Peri-coronary inflammation is associated with findings on coronary computed tomography angiography and fractional flow reserve[J]. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2020, 14(6): 483-489.
- [10] BENGS S, HAIDER A, WARNOCK G I, et al. Quantification of perivascular inflammation does not provide incremental prognostic value over myocardial perfusion imaging and calcium scoring[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 48(6): 1806-1812.
- [11] EMFIETZOGLOU M, MAVROGIANNIS M C, SAMARAS A, et al. The role of cardiac computed tomography in predicting adverse coronary events[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9: 920119.
- [12] 孙刚, 常艺桐, 徐娜, 等. 冠状动脉周围脂肪CT衰减指数联合CT-FFR对急性冠状动脉综合征患者MACE事件预测价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2024, 22(7): 90-92.
- [13] DAI X, YU L, LU Z, et al. Serial change of perivascular fat attenuation index after statin treatment: insights from a coronary CT angiography follow-up study[J]. *Int J Cardiol*, 2020, 319: 144-149.
- [14] 宋颖, 李晓燕. 冠状动脉粥样硬化斑块稳定性与血清基质金属蛋白酶-9及超敏C反应蛋白浓度的关系[J]. *岭南心血管病杂志*, 2017, 23(5): 610-613.
- [15] 董梦雅, 徐晨博, 周娟, 等. 高血压史与急性冠脉综合征患者远期冠脉不良预后的关系[J]. *心血管康复医学杂志*, 2024, 33(3): 261-264.
- [16] 杜丽萍, 扈瑞平, 李君梅, 等. 超敏C反应蛋白、D-二聚体联合检测在急性冠脉综合征中的临床意义[J]. *内蒙古医科大学学报*, 2023, 45(6): 634-6+50.
- [17] 赵勇, 郑水洁. 冠脉CTA定量参数对冠心病患者主要不良心脏事件的预测价值研究[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2024, 22(6): 78-81.
- [18] 沈迎, 张瑞岩, 沈卫峰. 稳定性冠心病血运重建策略进展——2018中国稳定性冠心病诊断与治疗指南解读[J]. *心脑血管病防治*, 2019, 19(2): 107-111.
- [19] Alexios S A, Fabio S, Nikant S, et al. Detecting human coronary inflammation by imaging perivascular fat[J]. *Sci Transl Med*, 2017, 9(398): eaal2658.
- [20] Koo B K, Yang S, Jung J W, et al. Artificial intelligence-enabled quantitative coronary plaque and hemodynamic analysis for predicting acute coronary syndrome[J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2024, 17(9): 1062-1076.
- [21] Anzai T. Inflammatory mechanisms of cardiovascular remodeling[J]. *Circ J*, 2018, 82(3): 629-635.
- [22] Rafiqi K, Hoeks C B, Lofgren B, et al. Diagnostic impact of Hs-CRP and IL-6 for acute coronary syndrome in patients admitted to the ED with chest pain: added value to the HEART score?[J]. *Open Access Emerg Med*, 2023, 15: 333-342.
- [23] TIBAUT M, CAPRND A, KUBATKA P, et al. Markers of atherosclerosis: part 1 - serological markers[J]. *Heart Lung Circ*, 2019, 28(5): 667-677.
- [24] Oikonomou E K, Marwan M, Desai M Y, et al. Non-invasive detection of coronary inflammation using computed tomography and prediction of residual cardiovascular risk (the CRISP CT study): a post-hoc analysis of prospective outcome data[J]. *Lancet*, 2018, 392(10151): 929-939.
- [25] Sato Y, Motoyama S, Miyajima K, et al. Clinical outcomes based on coronary computed tomography-derived fractional flow reserve and plaque characterization[J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2024, 17(3): 284-297.
- [26] 练毕全. 缬沙坦结合他汀类药物治疗2型糖尿病伴冠心病患者的临床研究[J]. *罕少疾病杂志*, 2024, 31(10): 51-53.

(收稿日期: 2024-09-20)

(校对编辑: 赵望淇)