

纤维蛋白原/白蛋白比值与冠脉病变严重程度的相关性分析及其临床应用价值

刘舒予¹, 于复超², 魏芹², 童嘉毅²

¹东南大学医学院, 江苏南京 210009; ²东南大学附属中大医院 心内科, 江苏南京 210009

摘要: **背景** 我国心血管疾病患病率逐年上升, 其中冠心病标化死亡率仍呈上升态势。因此及时、准确地评估冠脉病变严重程度对降低冠心病死亡率、改善冠心病患者预后具有重要意义。**目的** 探讨冠心病患者纤维蛋白原/白蛋白比值(fibrinogen/albumin ratio, FAR)与冠脉病变严重程度的相关性及其临床应用价值。**方法** 入选2019年1-12月在东南大学附属中大医院心内科行冠脉造影的患者共849例, 其中诊断冠心病724例, 造影完全正常125例。将冠心病组根据Gensini评分三分位法分为轻度狭窄组242例、中度狭窄组233例和重度狭窄组249例, 探讨FAR与冠脉病变严重程度的关系。二元logistic回归分析发生冠心病的独立危险因素。无序多分类logistic回归对冠脉不同狭窄程度的关联因素进行分析。采用受试者工作曲线判断FAR对冠脉中重度病变的诊断价值。**结果** 二元logistic回归显示, 在校正其他相关因素后, 发现FAR是发生冠心病的独立危险因素($OR=1.504$, 95% CI : 1.266~1.786, $P<0.05$)。无序多分类logistic回归分析发现, 中度狭窄组与轻度狭窄组比较, 在校正其他相关因素后, FAR仍是Gensini评分的独立危险因素($OR=1.499$, 95% CI : 1.316~1.708, $P<0.05$)。重度狭窄组与轻度狭窄组比较, 在校正其他危险因素后, FAR仍是Gensini评分的独立危险因素($OR=2.019$, 95% CI : 1.756~2.321, $P<0.05$)。FAR界值为9.62%时诊断冠心病患者冠脉中重度病变的曲线下面积为0.737(95% CI : 0.703~0.769), 敏感度为63.7%, 特异性为72.7%。**结论** FAR与冠心病患者冠状动脉病变的严重程度密切相关, 是冠心病的独立危险因素, 对冠状动脉病变严重程度的评估有一定价值。

关键词: 冠心病; 纤维蛋白原/白蛋白; 冠脉病变严重程度; 诊断价值; 冠脉造影

中图分类号: R543.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-5227(2022)05-0558-06 **DOI:** 10.3969/j.issn.2095-5227.2022.05.012

网络出版时间: 2022-05-26 17:02

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1117.R.20220525.1139.002.html>

引用本文: 刘舒予, 于复超, 魏芹, 等. 纤维蛋白原/白蛋白比值与冠脉病变严重程度的相关性分析及其临床应用价值[J]. 解放军医学院学报, 2022, 43(5): 558-562, 569.

Correlation analysis of fibrinogen/albumin ratio and severity of coronary artery disease and its clinical application value

LIU Shuyu¹, YU Fuchao², WEI Qin², TONG Jiayi²

¹Medical College of Southeast University, Nanjing 210009, Jiangsu Province, China; ²Department of Cardiology, Zhongda Hospital Southeast University, Nanjing 210009, Jiangsu Province, China

Corresponding author: TONG Jiayi. Email: 13701464321@163.com

Abstract: **Background** The prevalence of cardiovascular diseases is increasing year by year in China, and the standardized mortality of coronary heart disease is still on the rise. Therefore, timely and accurate assessment of the severity of coronary artery lesions is of great significance to reduce the mortality of coronary heart disease and improve the prognosis of patients with coronary heart disease. **Objective** To investigate the correlation between fibrinogen/albumin ratio (FAR) and the severity of coronary artery disease and its clinical application value. **Methods** A total of 849 patients who underwent coronary angiography in the Department of Cardiology, Zhongda Hospital of Southeast University from January to December in 2019 were enrolled. Among them, 724 patients were diagnosed with coronary heart disease and 125 patients were completely normal. The coronary heart disease group was divided into mild stenosis group ($n=242$), moderate stenosis group ($n=233$) and severe stenosis group ($n=249$) to investigate the relationship between FAR and the severity of coronary artery disease. Binary logistic regression analysis was applied to analyze the independent risk factors for coronary heart disease. Disordered multi-class logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of different coronary stenosis degrees. The receiver operating curve (ROC) was used to determine the diagnostic value of FAR for moderate to severe coronary lesions. **Results** Binary Logistic regression showed that after adjusting for other related factors, FAR was an independent risk factor for coronary heart disease ($OR=1.504$, 95% CI : 1.266-1.786, $P<0.05$). Disordered multi-class logistic regression analysis found that compared with the mild stenosis group, after adjusting for other related factors, FAR was still an independent risk factor for Gensini scores in the moderate stenosis group ($OR=1.499$, 95% CI : 1.316-1.708,

收稿日期: 2022-02-07

作者简介: 刘舒予, 女, 硕士, 医师。Email: janeliushuyu@163.com

通信作者: 童嘉毅, 男, 博士, 主任医师, 教授。Email: 13701464321@163.com

$P < 0.05$). Comparing the severe stenosis group with the mild stenosis group, after adjusting for other risk factors, FAR was still an independent risk factor for Gensini scores ($OR = 2.019$, 95% CI : 1.756-2.321, $P < 0.05$). When the cut-off value of FAR was 9.62%, the area under the curve (AUC) for the diagnosis of moderate and severe coronary artery lesions in patients with coronary heart disease was 0.737 (95% CI : 0.703-0.769), with the sensitivity of 63.7% and the specificity of 72.7%. **Conclusion** FAR is closely related to the severity of coronary artery disease in patients with coronary heart disease, which is an independent risk factor of coronary artery disease and has a certain value in the evaluation of the severity of coronary artery disease.

Keywords: coronary heart disease; fibrinogen/albumin; severity of coronary artery disease; diagnostic value; coronary angiography
Cited as: Liu SHY, Yu FCH, Wei Q, et al. Correlation analysis of fibrinogen/albumin ratio and severity of coronary artery disease and its clinical application value [J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2022, 43 (5): 558-562, 569.

2016年流行病学报告显示,全球共1.26亿人患有冠心病,而我国冠心病患者占全球的18%^[1-2]。因此早期进行冠心病严重程度的评估对治疗方案的选择和预后具有重要意义。冠心病的病理基础是动脉粥样硬化,关于动脉粥样硬化的发病机制,炎症学说和内皮损伤反应学说逐渐成为近年的研究热点,一般认为炎症和凝血级联反应贯穿于动脉粥样硬化的病理过程^[3-4]。纤维蛋白原(fibrinogen, Fib)和白蛋白(albumin, Alb)既参与炎症反应,又参与凝血途径,Fib可通过核因子转录途径介导促炎因子的合成,参与炎症的发生发展,还可以通过与血小板表面糖蛋白受体结合促进血小板聚集^[5-6]。Alb是负性炎症蛋白,且与红细胞聚集负相关^[7]。有研究表明,纤维蛋白原/白蛋白比值(fibrinogen/albumin ratio, FAR)与非ST段抬高型急性冠脉综合征患者冠脉Syntax评分和支架术后再狭窄有关^[8]。本文分析FAR与冠脉严重程度的相关性及其临床应用价值,探讨FAR是否可以对冠心病患者冠脉严重程度进行良好的预测,为冠脉疾病诊疗提供新思路。

资料与方法

1 样本来源 本研究为回顾性研究。入选2019年1月1日-12月31日在东南大学附属中大医院心内科行冠脉造影的患者共849例,男523例,女326例。其中被诊断为冠心病724例,冠脉正常125例。诊断标准:冠心病诊断标准为造影至少有1支血管狭窄程度 $\geq 50\%$ ^[6]。排除标准:1)年龄 > 80 岁;2)既往冠状动脉旁路移植或经皮冠状动脉介入治疗;3)严重心力衰竭或心功能不全;4)近期严重感染及近期发生急性脑血管病;5)良性或恶性肿瘤、甲状腺疾病、血液系统疾病、自身免疫性疾病;6)出凝血疾病:肺栓塞、深静脉栓塞、弥散性血管内凝血等;7)正在应用人血白蛋白、抗凝药物、皮质类固醇、细胞毒性药物、利尿剂;8)严重肝、肾功能不全;9)呕吐、腹泻导致的血液浓缩,各种疾病导致的

严重营养不良。

2 方法 记录患者一般资料、血液检查、冠脉造影等观察指标。术前血常规、血脂、肾功能等血液生化指标均由中大医院检验科运用标准方法统一检测。FAR: $FAR = \text{血清纤维蛋白原质量浓度 (g/L)} / \text{白蛋白质量浓度 (g/L)} \times 100\%$ 。Gensini评分: Gensini评分是目前常见的评估冠脉病变严重程度方法,依据评分准则计算积分进而可了解冠状动脉病变的严重程度,客观反映病情严重程度。Gensini评分准则:首先根据冠脉管腔狭窄程度确定相应狭窄程度的定量评分:冠脉没有狭窄计0分,狭窄程度 $< 25\%$ 计1分,狭窄程度 $\geq 25\% \sim 50\%$ 计2分,狭窄程度 $\geq 50\% \sim 75\%$ 计4分,狭窄程度 $\geq 75\% \sim 90\%$ 计8分,狭窄程度 $\geq 90\% \sim 99\%$ 计16分,狭窄程度 $\geq 99\%$ 至完全闭塞计32分^[5]。其次根据冠脉病变节段赋予相应的节段权重系数,具体为左主干(left main coronary artery, LM)病变 $\times 5$;左前降支(left anterior descending coronary artery, LAD)病变:近段 $\times 2.5$,中段 $\times 1.5$,远段 $\times 1$,第一对角支 $\times 1$,第二对角支 $\times 0.5$;左回旋支(left circumflex coronary artery, LCX)病变:近段 $\times 2.5$,中段 $\times 1$,远段 $\times 1$,钝缘支 $\times 1$,后侧支 $\times 0.5$;右冠状动脉(right coronary artery, RCA)病变:近段 $\times 1$,中段 $\times 1$,远段 $\times 1$,后降支 $\times 1$,其余小分支 $\times 0.5$ 。最后用每个冠脉病变节段对应的权重系数乘以该冠脉管腔狭窄程度对应的定量评分得出该冠脉病变节段的评分,所有冠脉病变节段的评分之和即为该患者最终的冠状动脉Gensini积分。分组设计:将冠心病组分为轻度狭窄组(Gensini积分 ≤ 10 分)242例(33.43%)、中度狭窄组(Gensini积分10~36分)233例(32.18%)和重度狭窄组(Gensini积分 ≥ 36 分)249例(34.39%)。比较三组患者的FAR、肌酐、尿素、尿酸等指标。

3 统计学处理 使用SPSS23.0和MedCalc 19.0统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用两独立样本 t 检验,多组间

比较采用单因素方差分析；偏态分布计量资料以 $Md(IQR)$ 表示，两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验，多组间比较用 Kruskal Wallis H 检验。计数资料以例数(百分比)表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 法分析 FAR 与 Gensini 评分的相关性，采用二元 logistic 回归分析冠心病发生的危险因素。采用无序多分类 logistic 回归分析冠脉不同狭窄程度的关联因素。采用受试者工作曲线 (ROC) 判断 FAR 对冠脉中重度病变的诊断价值及其最佳临界值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 纳入患者一般情况 本研究纳入行冠状动脉造影患者共 849 例，男性 523 例 (61.6%)，女性 326 例 (38.4%)。冠脉正常为对照组：125 例，男性 42 例 (33.6%)，中位年龄 64(56, 70.75) 岁；冠心病组：724 例，男性 481 例 (66.4%)，中位年龄 52(47, 58) 岁。与对照组相比，冠心病组年龄、男性比例、有高血压/糖尿病/吸烟/降压降糖降脂药物服用史比例、肌酐、尿素、尿酸等均显著升高 ($P < 0.05$)。见表 1。

2 冠心病发病的关联因素分析 建立非条件 logistic 回归模型，以本研究资料为样本，以冠心病发病情况为应变量，赋值 1=发病，0=否。以前述单因素分析 (表 1) 中 $P < 0.10$ 的指标/因素为自变量。回归结果：在校正年龄、性别、吸烟史、高血压、糖尿病、高脂血症病史、肌酐、尿素、尿酸、降糖药物服用史、降压药物服用史后，FAR 与冠心病发生独立关联 ($OR=1.504$, 95% CI : 1.266 ~ 1.786, $P < 0.05$)。见表 2。

3 Gensini 评分三组临床指标比较 计算 Gensini

评分，将冠心病组患者分为轻度狭窄组 (≤ 10 分) 242 例 (33.43%)、中度狭窄组 (10~36 分) 233 例 (32.18%) 和重度狭窄组 (≥ 36 分) 249 例 (34.39%)。Gensini 评分越高，年龄、男性比例、有糖尿病/高血压/降糖药服用史比例、肌酐越高 ($P < 0.05$)。FAR 在轻度狭窄组、中度狭窄组、重度狭窄组中的值分别为 8.31(7.53, 9.23)、9.22(8.07, 10.20)、10.40(8.97, 11.60)，三组间两两比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

4 FAR 与 Gensini 评分的相关性分析 Spearman 相关分析显示，FAR 与 Gensini 评分呈正相关， $r_s=0.511$, $P < 0.01$ 。见图 1。

5 冠脉不同狭窄程度的关联因素分析 经无序多分类 logistic 回归分析发现，中度狭窄组与轻度狭窄组比较，在校正其他相关因素后，FAR 仍是 Gensini 评分的独立危险因素 ($OR=1.499$, 95% CI : 1.316 ~ 1.708, $P < 0.05$)。重度狭窄组与轻度狭窄组比较，在校正其他危险因素后，FAR 仍是 Gensini 评分的独立危险因素 ($OR=2.019$, 95% CI : 1.756 ~ 2.321, $P < 0.05$)。见表 4。

6 FAR 诊断冠脉中重度病变的效能 进一步探讨 FAR 诊断冠脉中重度病变的评估效能：以中重度组为阳性样本 ($n=482$)，以轻度组为阴性样本

表 2 校正和未校正关联因素时 FAR 与冠心病发病的关系
Tab. 2 Relationship between FAR and the incidence of CHD with or without adjustment for associated factors

Factor	Unadjusted model		Adjusted model ^a	
	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P
FAR/%	1.637(1.429-1.875)	<0.001	1.504(1.266-1.786)	<0.001

^aadjusted age, sex, smoking history, hypertension, diabetes, history of hyperlipidemia, history of creatinine, urea, uric acid, history of taking hypoglycemic drugs, history of taking antihypertensive drugs.

表 1 冠心病组与对照组临床指标比较

Tab. 1 Comparison of clinical parameters between the CHD group and the control group

Variable	Control group (n=125)	Coronary heart disease group (n=724)	χ^2/Z	P
Male/(n, %)	42(33.6)	481(66.4)	48.590	<0.001
Age/(yrs, $Md[IQR]$)	52(47, 58)	64(56, 70.8)	-10.518	<0.001
Smoker/(n, %)	22(17.6)	243(33.6)	12.652	<0.001
Diabetes mellitus/(n, %)	9(7.2)	191(26.4)	21.779	<0.001
Hypertension/(n, %)	38(30.4)	502(69.3)	69.812	<0.001
Hyperlipidemia/(n, %)	15(12.0)	79(10.9)	0.128	0.757
Creatinine/($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $Md[IQR]$)	60(51, 73)	70(60, 82)	-6.287	<0.001
Uric acid/($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $Md[IQR]$)	285(248.0, 346.5)	339(284.0, 397.8)	-5.749	<0.001
Urea nitrogen/($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$, $Md[IQR]$)	4.8(4.1, 5.7)	5.3(4.5, 6.3)	-4.421	<0.001
History of antihypertensive medication/(n, %)	22(17.6)	354(48.9)	42.311	<0.001
History of taking hypoglycemic drugs/(n, %)	3(2.4)	130(18.0)	19.524	<0.001
History of taking lipid-lowering drugs/(n, %)	0(0)	65(9.0)	12.057	<0.001
FAR/(%, $Md[IQR]$)	7.9(7.0, 9.0)	9.2(8.0, 10.4)	-7.650	<0.001

表3 轻度狭窄组、中度狭窄组和重度狭窄组临床指标比较分析

Tab. 3 Comparison and analysis of clinical parameters in the mild, moderate and severe stenosis groups

Variable	Mild stenosis group (n=242)	Moderate stenosis group (n=233)	Severe stenosis group (n=249)	χ^2/Z	<i>P</i>
Male/(n, %)	135(55.8)	155(66.5)	191(76.7)	24.092	<0.001
Age/(yrs, <i>Md</i> [IQR])	63(56.0, 68.3)	65(56.0, 71.0)	66(57.0, 72.0)	6.023	0.049
Smoker/(n, %)	72(29.8)	75(32.2)	96(38.6)	4.555	0.103
Diabetes mellitus/(n, %)	32(13.2)	66(28.3)	93(37.3)	37.451	<0.001
Hypertension/(n, %)	159(65.7)	176(75.5)	167(67.1)	6.318	0.042
Hyperlipidemia/(n, %)	30(12.4)	26(11.2)	23(9.2)	1.282	0.527
Creatinine/($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, <i>Md</i> [IQR])	67(58.0, 76.0)	70(59.5, 82.0)	74(62.0, 89.5)	10.838	<0.001
Uric acid/($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, <i>Md</i> [IQR])	335.5(277.8, 396.3)	339(284.0, 397.0)	341(292.0, 402.0)	0.375	0.829
Urea nitrogen/($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$, <i>Md</i> [IQR])	5.3(4.5, 6.6)	5.3(4.4, 6.2)	5.4(4.5, 6.7)	2.698	0.260
History of antihypertensive medication/(n, %)	128(52.9)	113(48.5)	113(45.4)	2.792	0.248
History of taking hypoglycemic drugs/(n, %)	26(10.7)	39(16.7)	65(26.1)	20.002	<0.001
History of taking lipid-lowering drugs/(n, %)	22(9.1)	25(10.7)	18(7.2)	1.811	0.404
FAR/(%, <i>Md</i> [IQR])	8.3(7.5, 9.2)	9.2(8.1, 10.2)	10.4(9.0, 11.6)	11.492	<0.001

表4 冠脉不同狭窄程度的关联因素分析

Tab. 4 Analysis of associated factors of different degrees of coronary artery stenosis

Factor	GS Moderate stenosis group/mild stenosis group				GS Severe stenosis group/mild stenosis group			
	Wald	<i>P</i>	95% <i>CI</i>	<i>OR</i>	Wald	<i>P</i>	95% <i>CI</i>	<i>OR</i>
Male	8.656	0.030	1.264-3.216	2.016	11.785	0.010	1.468-4.080	2.448
Age	0.130	0.719	0.983-1.026	1.004	0.049	0.825	0.980-1.026	1.003
Hypertension	1.994	0.158	0.479-1.127	0.735	0.833	0.361	0.787-1.931	1.233
Diabetes mellitus	12.649	<0.010	0.104-0.519	0.232	13.465	<0.010	0.089-0.479	0.206
History of taking hypoglycemic drugs	3.558	0.059	0.966-5.988	2.405	0.798	0.372	0.600-3.918	1.533
Creatinine	1.939	0.164	0.978-1.004	0.991	0.480	0.489	0.992-1.017	1.004
FAR	36.989	<0.010	1.316-1.708	1.499	97.415	<0.010	1.756-2.321	2.019

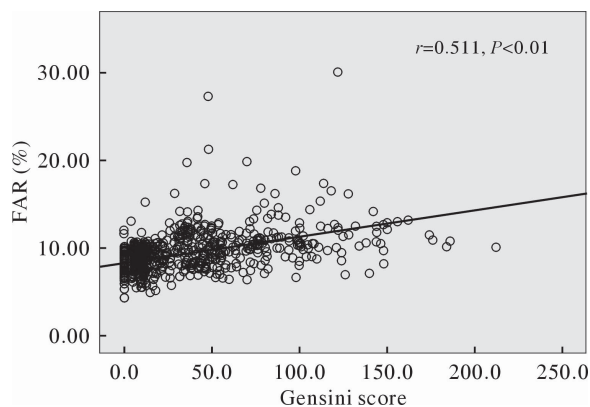


图1 FAR与Gensini评分的相关性分析

Fig.1 Correlation analysis of FAR and Gensini score

(n=242), 建立 ROC 曲线诊断分析模型。经分析知: 当 FAR 界值为 9.62% 时, 诊断冠心病患者冠脉中重度病变的曲线下面积 (AUC) 为 0.737(95% *CI*: 0.703 ~ 0.769), 敏感度为 63.7%, 特异性为 72.7%。见图 2。

讨论

冠状动脉粥样硬化性心脏病是指冠状动脉粥

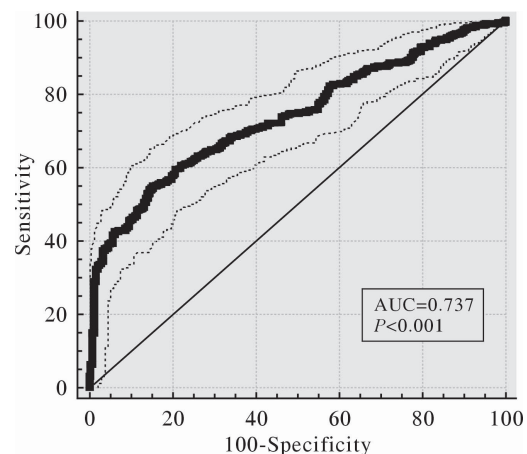


图2 FAR=9.62% 诊断冠脉中重度病变的 ROC 曲线

Fig.2 ROC curve for diagnosis moderate to severe coronary artery lesions when FAR is 9.62%

样硬化致使血管腔阻塞, 进而导致心肌缺血、缺氧的一种心脏疾病。近年来, 越来越多学者认可炎症学说——冠状动脉粥样硬化是内皮受损后, 脂质沉积于损伤部位, 同时血小板聚集于暴露的内皮下, 形成局部血栓, 并诱导单核细胞和 T 淋巴细胞局部聚集活化, 进一步造成血管平滑肌迁

移增殖、泡沫细胞生成的慢性炎症性疾病。炎症贯穿于冠心病的全过程。

FAR 综合评估了两种重要的生物介质。Fib 既参与炎症反应, 又参与凝血途径, 从而导致内皮功能障碍和动脉粥样硬化。Fib 不仅可与血小板 Fib 受体结合起到促进血小板聚集、增加血液黏滞性的作用, 还能使粥样斑块的纤维帽通透性增加, 斑块变薄、变脆, 斑块破裂后脂质核心内的促凝因子入血导致血栓形成^[9-10]。Fib 还可以通过激活促炎信号通路的表达上调白细胞介素-1、肿瘤坏死因子等促炎因子的合成, 以介导参与炎症反应的发生发展^[8]。已有研究发现, 纤维蛋白原基因 (rs180070) 的存在与炎症介质水平的增加和冠心病的高发病率相关^[11-12]。而白蛋白是影响血浆黏度的主要因素之一。低蛋白血症刺激肝合成更多的脂蛋白和凝血因子, 造成高脂、高凝状态, 进一步促进动脉粥样硬化斑块和血栓的形成^[13]。白蛋白是一种负性炎症蛋白, 炎症的发生与白蛋白的合成速率下降、分解代谢增强有关^[14]。已有研究证实白蛋白与冠心病、心力衰竭患者的预后及住院死亡率有关^[15-17]。因此, 将纤维蛋白原和白蛋白相结合, 作为一个联合系统评分用于评估冠心病动脉粥样硬化的严重程度会更有价值。

本研究对 849 例于东南大学附属中大医院行冠脉造影的患者进行回顾性分析。通过对冠心病组与对照组的比较, 发现冠心病患者的 FAR 明显高于对照组, 这是因为冠心病患者体内存在持续的炎症和高凝状态。本研究还发现, 冠心病组男性、高龄、吸烟、既往有高血压、糖尿病病史的比例均高于对照组, 与既往的研究结果相仿。并且通过 logistic 回归, 我们发现性别、年龄、既往有高血压病史、高尿酸等因素与冠心病的发生独立相关, 而这些正是发生冠心病的常规高危因素。二元 logistic 回归显示, 在控制冠心病的其他危险因素后, FAR 仍是冠心病发生的独立危险因素, 通过相关性分析, FAR 与 Gensini 评分呈正相关 ($r_s=0.511$, $P<0.05$), Gensini 评分系统综合考虑了冠脉病变的支数、部位和病变严重程度, 在评估冠脉病变情况上更具价值, 这与 Celebi 等^[18]在稳定型心绞痛人群研究中得到的结论相似。FAR 是 Gensini 评分的独立正相关因子。并且当 FAR 为 9.62% 时诊断冠心病患者冠脉中重度病变的

AUC 为 0.737(95% CI: 0.703 ~ 0.769), 敏感度为 63.7%, 特异性为 72.7%, 提示 FAR 可作为诊断冠心病患者中重度病变的指标之一。

综上所述, FAR 为 9.62% 时对于冠脉中重度病变有较强的诊断价值, 但仍需结合患者的临床症状、既往病史等进行综合评价。本研究也存在一定的局限性: 1) 回顾性病例分析, 未能阐明 FAR 水平与冠心病和冠状动脉病变严重程度的因果关系; 2) 未对冠脉病变是否存在侧支循环、慢血流单独进行研究; 3) 不是随机对照研究, 可能存在选择偏倚, 后续我们需扩大样本量以减少选择偏倚, 并针对 FAR 对冠心病发生发展的病理生理机制层面的影响进行更加深入、基础的研究。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突, 与药品及制药厂家无利益冲突。

参考文献

- 1 赵冬, 刘静, 吴兆苏. 中国心血管病流行病学发展历史和重要研究概述 [J]. 中华心血管病杂志, 2021, 49 (12): 1171-1177.
- 2 Wang CC, Xie ZL, Huang X, et al. Prevalence of cardiovascular disease risk factors in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus, 2013-2018 [J/OL]. <https://doi.org/10.1080/03007995.2021.2022382>.
- 3 Li MK, Tang CC, Luo EF, et al. Relation of Fibrinogen-to-Albumin Ratio to Severity of Coronary Artery Disease and Long-Term Prognosis in Patients with Non-ST Elevation Acute Coronary Syndrome [J/OL]. <https://doi.org/10.1155/2020/1860268>.
- 4 Sinha A, Rivera AS, Chadha SA, et al. Comparative risk of incident coronary heart disease across chronic inflammatory diseases [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 757738.
- 5 Gao XY, Zhou BY, Zhang MZ, et al. Association between fibrinogen level and the severity of coronary Stenosis in 418 male patients with myocardial infarction younger than 35 years old [J]. *Oncotarget*, 2017, 8 (46): 81361-81368.
- 6 Undas A, Zabczyk M. Antithrombotic medications and their impact on fibrin clot structure and function [J]. *J Physiol Pharmacol*, 2018, 69 (4): 1-8.
- 7 Kucuk A, Uslu AU, Arslan S, et al. Ischemia-modified albumin and atherosclerosis in patients with familial Mediterranean fever [J]. *Angiology*, 2016, 67 (5): 456-460.
- 8 Karahan O, Acet H, Ertaş F, et al. The relationship between fibrinogen to albumin ratio and severity of coronary artery disease in patients with STEMI [J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34 (6): 1037-1042.
- 9 Deveci B, Gazi E. Relation between globulin, fibrinogen, and albumin with the presence and severity of coronary artery disease [J]. *Angiology*, 2021, 72 (2): 174-180.
- 10 岑开源, 于海波, 李晶, 等. 替格瑞洛联合阿司匹林对老年急性冠脉综合征伴糖尿病患者纤维蛋白原和高敏C反应蛋白的影响 [J]. *解放军医学院学报*, 2017, 38 (12): 1130-1133.
- 11 陈一冰, 曹璐, 郝峰英, 等. 冠心病患者血浆纤维蛋白原水平与肺功能相关性分析 [J]. *解放军医学院学报*, 2015, 36 (7): 658-660.