

# FAR 和 MPVPCR 与冠心病的相关性研究及诊断价值

张桂彬 赵亚楠 魏宇涵 吴雨晴 扈家源 董博华 包乐 杨文琦

(华北理工大学附属医院心内科 河北唐山 063000)

**摘要:** 目的: 探讨纤维蛋白原/白蛋白比值(FAR)和平均血小板体积/血小板(MPVPCR)与冠心病相关性及其诊断价值。方法: 选择 2022 年 3 月-2022 年 9 月在河北省唐山市华北理工大学附属医院接受冠状动脉造影术患者 142 名, 根据冠状动脉造影结果分为冠心病组(71 名)和对照组(71 名)。比较冠心病组与对照组间临床指标及实验室指标, 将有统计学差异的指标纳入多因素 logistic 回归分析探讨冠心病的独立危险因素, 再通过绘制 ROC 曲线确定 FAR、MPVPCR 及两者联合作用对冠心病的诊断价值。结果: 冠心病组男性比例、有糖尿病、有吸烟、中性粒细胞(NE)、白细胞(WBC)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、甘油三酯(TG)、FAR、MPVPCR 较对照组高, 高密度脂蛋白(HDL)、左室射血分数(LVEF)较对照组低, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 多因素 logistic 回归分析显示糖尿病( $OR=7.397, P < 0.01$ )、 $FAR \times 100$ ( $OR=33.456, P < 0.001$ )、 $MPVLR \times 100$ ( $OR=18.616, P < 0.001$ )是冠心病独立危险因素; FAR、MPVPCR 及两者联合预测诊断冠心病的曲线下面积(AUC)及其 95%CI 分别为 0.855(0.792~0.918)、0.750(0.670~0.831)、0.904(0.852~0.955), 二者联合预测冠心病的曲线下面积高于单个指标, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: FAR、MPVPCR 是冠心病独立危险因素, 两者均可以预测冠心病的发生, 且两者联合预测大于单个指标。

**关键词:** 纤维蛋白原; 白蛋白; 平均血小板体积; 血小板; 冠心病

冠状动脉粥样硬化性心脏病(coronary atherosclerotic heart disease, CHD)作为世界第一大死亡原因, 其发病率高, 给我们健康和经济带来极大负担。我国现今老龄化进程的加剧, CHD 已成为影响中国人民健康的一种主要慢性疾病<sup>[1]</sup>。《2021 年中国心血管健康与疾病报告》相关内容表明冠心病的病例和死亡人数也在不断增加, 农村占 46.74%, 城市占 44.26%。与此同时, 心血管疾病给居民和社会带来的经济负担日益加重, 已成为一个重大的公共卫生问题。因此, 寻找简单、快速、可行的预测指标对冠心病的早期诊断和预防尤为重要。冠心病的发病机制可以归结为冠状动脉粥样硬化, 而这种血管硬化离不开炎症和凝血反应等共同作用<sup>[2-4]</sup>。

研究<sup>[5-6]</sup>显示纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)不仅可通过核因子转录途径介导促炎因子的合成, 还能结合血小板表面糖蛋白受体促使血小板聚集。白蛋白(albumin, ALB)是负性炎症蛋白<sup>[7]</sup>, 当炎症发生时, 可引起血液黏滞, 并进一步促进动脉粥样斑块和血栓形成。纤维蛋白原/白蛋白比值(fibrinogen/albumin ratio, FAR)被认为是评估肿瘤及心血管疾病的新晋关键因子, 它不仅能反应病变严重程度, 而且在疾病预后方面有一定的参考价值<sup>[8-10]</sup>。

根据最新研究成果<sup>[11-12]</sup>, 平均血小板体积(Mean platelet volume, MPV)反映了血小板在炎症反应中不同程度的激活, 在糖尿病、心血管疾病、外周动脉疾病和脑血管疾病中, 血 MPV 升高反映了轻微炎症状态。平均血小板体积与血小板计数比(Mean platelet volume/platelet ratio, MPVPCR)可预测多种疾病的长期死亡率包括心血管疾病、败血症及非酒精性脂肪肝<sup>[12,14,15]</sup>。已有学者指出 FAR 作为一项新的炎症指标, 其本身单一因素及其联合 MPV<sup>[13]</sup>均在冠脉狭窄程度评估方面有一定的预测价值。但目前国内尚缺乏 FAR 联合 MPVPCR 对冠心病诊断价值的报告。故本研究在此理论基础上开展 FAR、MPVPCR 与冠心病的相关性研究, 并进一步探讨 FAR、MPVPCR 在冠心病早期诊断中的价值。

## 1 研究对象和方法

**1.1 研究对象** 选择 2022 年 3 月至 2022 年 9 月在河北省唐山市华北理工大学附属医院接受冠状动脉造影术(coronary angiography, CAG)的患者共 142 名患者, 根据 CAG 结果, 将其分为冠心病组和对照组, 其中冠心病组 71 名, 男性 47 名, 女性 24 名; 对照组 71 例, 其中男性 35 例, 女性 36 例。诊断标准: 根据《稳定性冠心病诊断与治疗指南》<sup>[16]</sup>诊断冠心病, 经皮冠状动脉造影结果: 左主干、前降支、回旋支、右冠状动脉或其分支至少一支血管直径狭窄  $\geq 50\%$ 。排除标准: 1) 既往冠状动脉旁路移植或经皮冠状动脉介入治疗; 2) 严重心力衰竭或心功能不全; 3) 近期严重感染及近期发生急性脑血管病; 4) 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; 5) 出凝血疾病: 肺栓塞、深静脉血栓、弥散性血管内凝血等; 6) 合并严重的呼吸系统、消化系统、泌尿系统疾病患者。

**1.2 仪器与试剂** 采用法国 ABX PENTRA60 全自动血细胞分析仪检测血常规, 采用美国贝克曼 AU5800 全自动生化分析仪检测中各生化指标。LCV 型数字减影血管造影机(DSA)(美国 GE 公司)开展冠状动脉造影。

## 1.3 方法

**1.3.1 资料收集** 收集患者的临床资料, 包括年龄、性别、糖尿病史、高血压史、手术史、吸烟史、饮酒史、血红蛋白(HGB)、淋巴细胞(LY)、平均血小板体积(MPV)、中性粒细胞(NE)、血小板计数(PLT)、红细胞(RBC)、白细胞(WBC)、白蛋白(ALB)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)、总胆固醇(CHOL)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌酐(CR)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)、总胆红素(TBIL)、甘油三酯(TG)、尿酸(UA)、尿素(UR)、纤维蛋白原(FIB)、左心室射血分数(LVEF)、, 并计算 FAR、MPVPCR 值,  $FAR = \text{血清纤维蛋白原 (g/L)} / \text{白蛋白 (g/L)}$ ,  $MPVPCR = \text{平均血小板体积 (fL)} / \text{血小板计数 (} 10^9 / \text{L)}$ 。

**1.3.2 CAG 情况** 每一位患者均由至少 2 名经验丰富的内科介入医师采用 Judkins 法, 经桡动脉或股动脉途径穿刺, 行多体位造影。

**1.4 研究方法** 通过比较冠心病组与对照组间临床指标及实验室指标, 将有统计学差异的指标纳入多因素 logistic 回归分析探讨冠心病的独立危险因素, 再通过绘制 ROC 曲线确定 FAR、MPVPCR 及两者联合作用对冠心病的诊断价值。

## 2 结果

**2.1 冠心病组和对照组基本资料比较** 本研究共纳入患者 141 名, 其中对照组 71 名, 冠心病组 71 名, 将两组患者基本资料进行对比, 发现两组患者在性别、糖尿病史、吸烟史、NE、WBC、CK、CK-MB、HDL、TG、LVEF、FAR、MPVPCR 均有差异, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 1。

**2.2 冠心病的多因素 logistic 回归分析** 将两组基本资料比较中差异有统计学意义的变量纳入多因素 logistic 回归分析, 其中性别、糖尿病史、吸烟史、NE、WBC、CK、CK-MB、HDL、TG、LVEF、FAR、MPVPCR 差异具有统计学意义, 将上述指标作为自变量(自变量赋值: 呈正态分布的数据以  $\leq$  均数为 0,  $>$  均数为 1; 非正态分布的数据以  $\leq$  中位数为 0,  $>$  中位数为 1, 具体见表 2)纳入多因素 logistic 回归分析, 分析结果表明糖尿病( $OR=7.397, P < 0.01$ )、 $FAR \times 100$ ( $OR=33.456, P < 0.001$ )、 $MPVLR \times 100$ ( $OR=18.616, P < 0.001$ )均是冠心病发生的独立危险因素( $P < 0.05$ ), 见表 3。

**2.3 FAR、MPVPCR 及二者联合对冠心病的预测价值** 结果显示 FAR 的 AUC 为 0.855 (95%CI 0.792~0.918,  $P < 0.05$ ), 当 cut-off 值为 0.08 时具有最高诊断效能, 敏感度为 87.30%, 特异度为 70.40%; MPVPCR 的 AUC 为 0.750 (95%CI 0.670~0.831,  $P < 0.05$ ), 当 cut-off 值为 0.04 时具有最高诊断效能, 敏感度为 60.60%, 特异度为 81.70%; 联合指标的 AUC 为 0.904 (95%CI 0.852~0.955,  $P < 0.05$ ), 当 cut-off 值为 0.53 时具有最高诊断效能, 其敏感度为 81.70%, 特异度为 90.10%。见下图 1。

表 1 对照组与冠心病组的临床和实验室指标比较

指标	对照组	冠心病组	Z/ $\chi^2$ /t	P
年龄(岁)	59(52.67)	62(58.69)	-1.672	0.094
性别			4.16	0.041
男	35(49.3%)	47(66.2%)		

女	36(50.7%)	24(33.8%)		
糖尿病	6(8.5%)	21(29.6%)	10.290	0.001
高血压	38(53.5%)	45(63.4%)	1.421	0.233
手术史	35(49.3%)	28(39.4%)	1.398	0.237
吸烟	13(18.3%)	29(40.8%)	8.655	0.003
饮酒	11(15.5%)	12(16.9%)	0.052	0.820
HGB(g/L)	141.68 ± 16.47	141.41 ± 20.07	0.087	0.931
LY × 10 <sup>9</sup> /L	1.59(1.21,1.95)	1.72(1.40,2.06)	-1.293	0.196
NE × 10 <sup>9</sup> /L	3.46(2.65,4.19)	3.70(3.09,5.31)	-2.236	0.025
PLT × 10 <sup>9</sup> /L	227.25 ± 56.41	245.86 ± 59.99	-1.904	0.059
RBC × 10 <sup>12</sup> /L	4.58 ± 0.49	4.57 ± 0.61	0.099	0.921
WBC × 10 <sup>9</sup> /L	5.5(4.6,6.4)	6.2(5.2,7.4)	-2.843	0.004
ALB(g/L)	42.87 ± 3.23	42.98 ± 3.30	-0.206	0.837
ALT(U/L)	17(12,27)	19(13,27)	-1.360	0.174
AST(U/L)	19(15,23)	19(16,22)	-0.065	0.948
CHOL(mmol/L)	4.51(3.95,5.68)	4.45(3.68,5.68)	-0.581	0.561
CK(U/L)	73(66,90)	79(65,107)	-2.058	0.040
CK-MB(U/L)	11(10,13)	12(10,16)	-2.688	0.007
CR(μmol/L)	64(57,80)	69(58,76)	-0.523	0.601
HDL(mmol/L)	1.21(1.11,1.29)	1.15(0.99,1.24)	-3.427	0.001
LDL(mmol/L)	2.73(2.27,3.36)	2.76(2.13,3.58)	-0.526	0.599
TBIL(μmol/L)	12.3(9.6,16.9)	12.1(8.8,16.6)	-0.692	0.489
TG(mmol/L)	1.26(1.02,1.89)	1.67(1.35,2.15)	-2.363	0.018
UA(μmol/L)	308(243,371)	348(257,404)	-1.181	0.238
UR(mmol/L)	5.35(4.53,6.49)	5.56(4.33,6.84)	-0.298	0.766
LVEF(%)	63(62,68)	61(59,64)	-3.687	0.000
FAR	0.071(0.061,0.079)	0.087(0.080,0.092)	-7.301	0.000
MPVPCR	0.032(0.027,0.039)	0.041(0.036,0.050)	-5.147	0.000

注: HGB: 血红蛋白; LY: 淋巴细胞; NE: 中性粒细胞; PLT: 血小板; RBC: 红细胞; WBC: 白细胞; ALB: 白蛋白; ALT: 丙氨酸氨基转移酶; AST: 天冬氨酸氨基转移酶; CHOL: 总胆固醇; CK: 肌酸激酶; CK-MB: 肌酸激酶同工酶; CR: 血肌酐; HDL: 高密度脂蛋白; LDL: 低密度脂蛋白; TBIL: 总胆红素; TG: 甘油三酯; UA: 尿酸; UR: 尿素; LVEF: 左心室射血分数; FAR: 纤维蛋白原/白蛋白; MPVPCR: 平均血小板体积/血小板

表 2 自变量赋值

自变量名称	赋值
性别	女=0, 男=1
糖尿病	无=0, 有=1
吸烟	无=0, 有=1
NE	≤3.54=0, >3.54=1
WBC	≤5.90=0, >5.90=1
CK	≤76.00=0, >76.00=1
CK-MB	≤12.00=0, >12.00=1
HDL	≤1.18=0, >1.18=1
TG	≤1.50=0, >1.50=1
LVEF(%)	≤63.00=0, >63.00=1
FAR × 100	≤7.97=0, >7.97=1
MPVPCR × 100	≤5.07=0, >5.07=1

注: NE: 中性粒细胞; WBC: 白细胞; CK: 肌酸激酶; CK-MB: 肌酸激酶同工酶; HDL: 高密度脂蛋白; TG: 甘油三酯; LVEF: 左心室射血分数; FAR: 纤维蛋白原/白蛋白; MPVPCR: 平均血小板体积/血小板

表 3 冠心病危险因素筛选

影响因素	β	SE	Waldχ <sup>2</sup>	P值	OR 值	OR 95%CI
性别	0.847	0.655	1.673	0.196	2.333	0.646~8.418
糖尿病	2.001	0.718	7.775	0.005	7.397	1.812~30.196
吸烟	0.551	0.731	0.568	0.451	1.735	0.414~7.266
NE	0.574	0.643	0.797	0.372	1.775	0.504~6.257
WBC	1.098	0.674	2.654	0.103	3.000	0.800~11.246
CK	0.231	0.570	0.164	0.686	1.260	0.412~3.851
CK-MB	1.180	0.609	3.752	0.053	3.255	0.986~10.742
HDL	-0.363	0.613	0.003	0.953	0.965	0.290~3.206

TG	0.363	0.542	0.448	0.503	1.438	0.497~4.163
LVEF(%)	-0.718	0.584	1.515	0.218	0.487	0.155~1.530
FAR × 100	3.510	0.693	25.658	0.000	33.456	8.602~130.120
MPVPCR × 100	2.924	0.719	16.544	0.000	18.616	4.550~76.173

注: NE: 中性粒细胞; WBC: 白细胞; CK: 肌酸激酶; CK-MB: 肌酸激酶同工酶; HDL: 高密度脂蛋白; TG: 甘油三酯; LVEF: 左心室射血分数; FAR: 纤维蛋白原/白蛋白; MPVPCR: 平均血小板体积/血小板

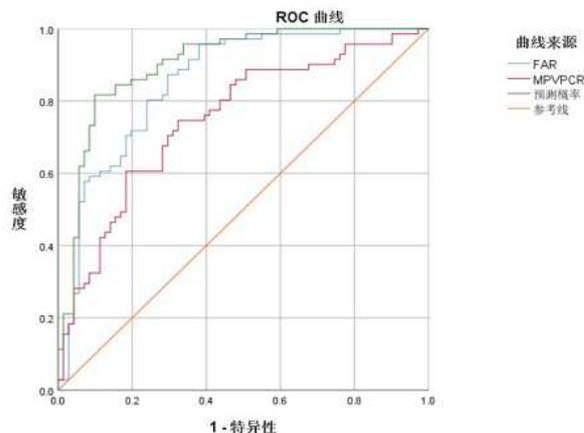


图 4 FAR 和 MPVPCR 及二者联合预测冠心病的 ROC 曲线图

中国心血管病患病率发病率仍在持续增长, 目前预估 3.3 亿深受其害<sup>[2]</sup>, 其中冠心病高达 1139 万人。《中国卫生健康统计年鉴 2020》显示, 2019 年我国心血管病死亡率仍居首位, 高于肿瘤及其他疾病。据国家统计局<sup>[2]</sup>, 2019 年, 中国心脑血管疾病的住院总费用为 3133.66 亿元。其中, 心血管病的住院总费高达 1773.38 亿元, 给国家和社会带来了巨大的经济负担。因此, 冠心病的早期诊断及预防显得尤为重要。近年来, 一些研究人员通过使用常见的炎症指标来评估 CHD 的情况, 如应用 C 反应蛋白模型的诊断率高达 94%<sup>[20]</sup>, 这也从侧面体现出炎症反应在冠心病的发生发展中扮演着至关重要的角色。

纤维蛋白原(FIB)是人体中重要的凝血因子, 活化的 FIB 通过与血小板上的 GP II b-III a 受体结合从而发挥一系列凝血级联反应<sup>[21-23]</sup>。白蛋白(ALB)是一种重要的血浆蛋白<sup>[24]</sup>, 发生炎症时通常降低。本研究中以 FIB 与 ALB 的比值即 FAR 作为主要研究指标, 由于 FIB、ALB 在炎症中发挥作用不同, 采用比值的形式更均衡地去评估冠心病患者的炎症水平。

MPV 是一种重要的心血管疾病风险评估指标, 同是早发冠心病诊断的重要因子<sup>[25]</sup>, 而 MPVPCR 即 MPV 与 PLT 的比值, 最近研究表明, 随着 mpvpcr 水平的升高, 脓毒症、肝硬化、腹膜炎和胰腺炎的死亡风险也会增加<sup>[26-29]</sup>。然而, 有研究<sup>[1]</sup>表明 MPVPCR 在预测 ST 段抬高性心梗导致的并发症和死亡发生风险方面的效果优于 MPV。

本研究发现, 相较于对照组而言, 冠心病组的 FAR、MPVPCR 水平较对照组显著升高, 具有统计学意义, 并纳入多因素 logistic 回归分析中排除混杂因素后发现二者均可对冠心病的发生独立影响。尤其是国内外<sup>[13,29,30]</sup>均有研究探讨 FAR 对冠心病的诊断预测与冠脉病变更程度的相关研究, 本研究得出相同结论, 更加以证实前者的结论, 但前者研究探讨为 FAR 单一因素或 FAR 联合 MPV 对于冠心病预测, 本研究纳入 FAR 联合 MPVPCR 因素, 绘制 FAR、MPVPCR 预测冠心病的 ROC 曲线发现, FAR、MPVPCR 预测冠心病的 AUC 为 0.855、0.750, FAR 联合 MPVPCR 预测冠心病的诊断价值为 0.904, 诊断冠心病价值高于 FAR、MPVPCR 单一指标, 提高了预测的准确性, 表明联合指标更适合用于早期诊断。

FAR 和 MPVPCR 水平可能是诊断冠心病的一种快速而有用的筛查工具, 但由于回顾性研究, 样本量相对较小, 难以避免选择偏差。此外, 本实验尚未获得白细胞介素-6 和 TNF-α 等某些炎症标

志物的实验室检测结果,以进一步支持预测疗效的比较。因此,仍有必要扩大样本量并进行多中心前瞻性对照研究,以进一步探索FAR和MPVPCR在冠心病中的价值,并进一步探讨冠心病患者冠状动脉狭窄的评估。

参考文献:

- [1]王杨滢,梁芳.老年冠心病慢病管理指南[J].中西医结合研究,2023,15(01):30-42.
- [2]《中国心血管健康与疾病报告 2021》要点解读[J].中国心血管杂志,2022,27(04):305-318.
- [3]Li M, Tang C, Luo E, 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. *Biomed Res Int.* 2020 Aug 17;20(20):1860268.
- [4]Sinha A, Rivera AS, Chadha SA, et al. Comparative Risk of Incident Coronary Heart Disease Across Chronic Inflammatory Diseases. *Front Cardiovasc Med.* 2021 Nov 10;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. *Oncotarget.* 2017 Jun 20;8(46):81361-81368.
- [6]Undas A, Zabczyk M. Antithrombotic medications and their impact on fibrin clot structure and function. *J Physiol Pharmacol.* 2018 Aug;69(4).
- [7]Zhang K, Li J, Wang Y, et al. Hydroxybutyl chitosan/diatom-biosilica composite sponge for hemorrhage control. *Carbohydr Polym.* 2020 May 15;236:116051.
- [8]Hwang KT, Chung JK, Roh EY, et al. Prognostic Influence of Preoperative Fibrinogen to Albumin Ratio for Breast Cancer. *J Breast Cancer.* 2017 Sep;20(3):254-263.
- [9]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. *Am J Emerg Med.* 2016 Jun;34(6):1037-42.
- [10]赵一品. Value of fibrinogen to albumin ratio on predicting spontaneous recanalization of infarct-related artery in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *China Medical Abstracts (Internal Medicine)*, 2019, 36(02): 88-89.
- [11]Song L, Chen RZ, Zhao XX, et al. Mean Platelet Volume/Platelet Count Ratio and Culprit Plaque Morphologies: An Optical Coherence Tomography Study in Patients with ST Segment Elevation Myocardial Infarction. *J Cardiovasc Transl Res.* 2021 Dec;14(6):1093-1103.
- [12]Pusuroglu H, Cizgici AY, Demir AR, et al. Long-Term Prognostic Value of Mean Platelet Volume in Patients with Hypertension. *Acta Cardiol Sin.* 2021 Sep;37(5):504-511.
- [13]徐涛良,夏梦远,倪润泽. 纤维蛋白原/白蛋白比值和平均血小板体积与冠状动脉病变程度的相关性研究[J]. *中国心血管病研究*, 2022, 20(11): 967-972.
- [14]Gozdas HT, Ince N. Elevated mean platelet volume to platelet ratio predicts advanced fibrosis in chronic hepatitis C. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2020 Apr;32(4):524-527.
- [15]Ham SY, Yoon HJ, Nam SB, et al. Prognostic value of neutrophil/lymphocyte ratio and mean platelet volume/platelet ratio for 1-year mortality in critically ill patients. *Sci Rep.* 2020 Dec 9;10(1):21513.
- [16]Tian C, Song J, He D, et al. Predictive Value of Mean Platelet Volume/Platelet Count for Prognosis in Acute Myocardial Infarction. *Int Heart J.* 2018 Mar 30;59(2):286-292.
- [17]Ösken A, Hacı R, Dinç Asarcıklı L, et al. Mean platelet volume/platelet count ratio as a predictor of stent thrombosis in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction. *Ir J Med Sci.* 2021 Aug;190(3):1095-1102.
- [18]Tüysüz ME, Dedemoğlu M. High mean platelet volume to platelet count ratio as a predictor on poor outcomes after CABG. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2020 May;68(5):459-466.
- [19]中华医学会心血管病分会介入心脏病学组、中国医师协会心血管内科医师分会、血栓防治专业委员会和中华心血管病杂志编辑委员会稳定性冠心病诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(9): 680-694
- [20]Tayefi M, Tajfard M, Saffar S, et al. hs-CRP is strongly associated with coronary heart disease (CHD): A data mining approach using decision tree algorithm. *Comput Methods Programs Biomed.* 2017 Apr;141:105-109.
- [21]Zhang DP, Mao XF, Wu TT, et al. The Fibrinogen-to-Albumin Ratio Is Associated With Outcomes in Patients With Coronary Artery Disease Who Underwent Percutaneous Coronary Intervention. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2020 Jan-Dec;26:1076029620933008.
- [22]Mulvihill JN, Faradji A, Oberling F, et al. Surface passivation by human albumin of plasmapheresis circuits reduces platelet accumulation and thrombus formation. Experimental and clinical studies. *J Biomed Mater Res.* 1990 Feb;24(2):155-63.
- [23]An Q, Liu W, Yang Y, et al. Preoperative fibrinogen-to-albumin ratio, a potential prognostic factor for patients with stage IB-IIA cervical cancer. *BMC Cancer.* 2020 Jul 25;20(1):691.
- [24]Don BR, Kaysen G. Serum albumin: relationship to inflammation and nutrition. *Semin Dial.* 2004 Nov-Dec;17(6):432-7.
- [25]Tekin YK, Engin A. An Evaluation of the Different Serum Markers Associated with Mortality in Crimean-Congo Hemorrhagic Fever. *Rambam Maimonides Med J.* 2020 Oct 14;11(4):e0032.
- [26]Iida H, Kaibori M, Matsui K, et al. Ratio of mean platelet volume to platelet count is a potential surrogate marker predicting liver cirrhosis. *World J Hepatol.* 2018 Jan 27;10(1):82-87.
- [27]Djordjevic D, Rondovic G, Surbatovic M, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Monocyte-to-Lymphocyte Ratio, Platelet-to-Lymphocyte Ratio, and Mean Platelet Volume-to-Platelet Count Ratio as Biomarkers in Critically Ill and Injured Patients: Which Ratio to Choose to Predict Outcome and Nature of Bacteremia? *Mediators Inflamm.* 2018 Jul 15;2018:3758068.
- [28]Tekin YK, Tekin G. Mean Platelet Volume-to-Platelet Count Ratio, Mean Platelet Volume-to-Lymphocyte Ratio, and Red Blood Cell Distribution Width-Platelet Count Ratio as Markers of Inflammation in Patients with Ascending Thoracic Aortic Aneurysm. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2020 Apr 1;35(2):175-180.
- [29]朱海燕,胡玲玲,王静. 纤维蛋白原/白蛋白比值对于冠心病患者的诊断价值及其与冠状动脉病变严重程度相关性[J]. *中国卫生检验杂志*, 2021, 31(10): 1219-1222+1225.
- [30]刘舒予,于复超,魏芹. 纤维蛋白原/白蛋白比值与冠脉病变严重程度相关性分析及其临床应用价值[J]. *解放军医学院学报*, 2022, 43(05): 558-562+569.

第一作者: 姓名: 张桂彬, 性别: 男, 民族: 汉族, 出生年月: 1997年10月, 籍贯: 河北省霸州市, 学历: 在读硕士研究生, 专业: 内科学(临床医学)

通讯作者: 姓名: 杨文琦, 性别: 女, 民族: 汉族, 出生年月: 1972年06月, 籍贯: 河北省沧州市, 学历: 博士研究生, 专业: 心血管内科