

- [13] 王渤钦, 梁凤仪. 氨基末端脑钠肽前体和肌钙蛋白 T 在慢性肺源性心脏病患者中检测的临床诊断价值分析 [J]. 医学理论与实践, 2024, 37 (4): 650-652.
- [14] 黄新. 超声心动图检查联合 BNP 检测在慢性肺源性心脏病患者右心室功能评估中的应用效果 [J]. 当代医药论丛, 2022, 20 (11): 136-139.
- [15] 王爽, 冯艳红. 全自动三维超声右心室定量评价慢性肺源性心脏病患者右室收缩功能 [J]. 实用医学杂志, 2022, 38 (19): 2476-2480.
- [16] 努尔麦麦提·茹孜托合提. 慢性肺源性心脏病合并冠心病患者的临床特点及治疗分析 [J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2022, 10 (33): 21-23, 11.
- [17] 韩春杰. COPD 合并慢性肺源性心脏病患者临床特点及 MSCT 影像诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(11):58-60.
- [18] 王甜, 任晓璇, 公维兴, 等. 磁共振 mapping 技术对慢性肺源性心脏病患者心脏功能、结构及心肌改变的评估 [J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7 (18): 89-91.
- [19] 陈天年, 王玉霞, 邵珊珊, 等. 超声心动图检查对慢性肺源性心脏病患者右心功能的诊断价值 [J]. 中国实用医药, 2022, 17 (25): 102-105.
- [20] 赵丽玮, 马淑梅. 超声心动图评价慢性肺源性心脏病患者右心功能的研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(6):9118-9124.
- (责任编辑: 刘 丰)

老年冠心病患者血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与冠状动脉狭窄程度的相关性

杜江新, 刘 刚, 何尧利, 达 晶, 高全彩, 陈 曦

摘要: 目的: 探究老年冠心病 (CHD) 患者血清脂蛋白相关磷脂酶 A2 (Lp-PLA2)、载脂蛋白 A-1 (ApoA-1)、 α -颗粒膜蛋白-140 (GMP-140) 与冠状动脉狭窄程度的相关性。方法: 回顾性收集 2021 年 10 月-2024 年 10 月宝鸡市中心医院收治的老年 CHD 患者, 根据 Gensini 评分分为轻度狭窄组、中度狭窄组、重度狭窄组。Spearman 法分析血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与冠脉狭窄程度的相关性。采用多因素 Logistic 回归分析老年 CHD 患者中重度狭窄的影响因素; 绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线, 分析血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 对老年 CHD 患者中重度冠脉狭窄的诊断价值。结果: 共 128 例患者纳入最终研究, 轻度、中度、重度狭窄患者分别 40、56、32 例。Spearman 相关性分析显示, 血清 Lp-PLA2、GMP-140 与冠脉狭窄程度均呈正相关 ($r = 0.650, 0.837, P$ 均 < 0.001), ApoA-1 与冠脉狭窄程度负相关 ($r = -0.658, P < 0.001$)。多因素 Logistic 回归分析表明, 纽约心脏病协会 (NYHA) IV 级 ($OR 5.70, 95\%CI 1.79-18.20$)、甘油三酯 ($OR 4.58, 95\%CI 1.35-15.54$)、Lp-PLA2 ($OR 6.16, 95\%CI 2.74-13.84$)、GMP-140 ($OR 7.15, 95\%CI 4.09-12.50$) 与老年 CHD 患者中重度冠脉狭窄呈正相关, ApoA-1 ($OR 0.49, 95\%CI 0.38-0.63$) 与中重度冠脉狭窄呈负相关。ROC 曲线显示, 与血清 Lp-PLA2 ($AUC 0.827, 95\%CI 0.753-0.900$)、ApoA-1 ($AUC 0.813, 95\%CI 0.737-0.890$)、GMP-140 ($AUC 0.856, 95\%CI 0.786-0.925$) 单独诊断相比, 三者联合 ($AUC 0.942, 95\%CI 0.904-0.980$) 对老年 CHD 患者中重度冠脉狭窄的诊断价值更高 ($Z = 2.765, 2.974, 2.159, P = 0.006, 0.003, 0.031$)。结论: 老年 CHD 患者血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与冠状动脉狭窄程度相关, 三者联合对中重度冠状动脉狭窄具有较高的诊断价值。

关键词: 冠心病; 冠状动脉狭窄; 老年人

文章编号: 1008-0074 (2026) 04-531-07

中图分类号: R541.4

文献标识码: A

Doi: 10.3969/j.issn.1008-0074.2026.04.12

Association of serum Lp-PLA2, ApoA-1, GMP-140 with the degree of coronary artery stenosis in elderly patients with coronary heart disease/DU Jiang-xin, LIU Gang, HE Yao-li, DA Jing, GAO Quan-cai, CHEN Xi//Department of Geriatrics, Baoji Central Hospital, Baoji, Shaanxi, 721000, China

Corresponding author: CHEN Xi, E-mail: 993547012@qq.com

Abstract: Objective: To investigate the association of serum lipoprotein associated phospholipase A2 (Lp-PLA2), apolipoprotein A-1 (ApoA-1), α -granule membrane protein-140 (GMP-140) with the degree of coronary ar-

收稿日期: 2025-06-27

作者单位: 宝鸡市中心医院老年医学科, 陕西 宝鸡 721000

通讯作者: 陈曦, E-mail: 993547012@qq.com

terary stenosis in elderly patients with coronary heart disease (CHD). **Methods:** We retrospectively collected elderly CHD patients admitted to Baoji Central Hospital between October 2021 and October 2024. According to Gensini score, patients were classified into mild stenosis group, moderate stenosis group and severe stenosis group. Spearman correlation analysis was used to analyze the association of serum Lp-PLA2, ApoA-1, GMP-140 with degree of coronary artery stenosis. Multivariate Logistic regression was used to analyze the factors associated with moderate-to-severe stenosis in elderly CHD patients. Receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to analyze the diagnostic value of serum Lp-PLA2, ApoA-1 and GMP-140 for moderate-to-severe stenosis in elderly CHD patients. **Results:** A total of 128 patients were included in the final analysis, including 40 cases with mild stenosis, 56 cases with moderate stenosis, and 32 cases with severe stenosis. Spearman correlation analysis showed that serum Lp-PLA2 and GMP-140 were positively correlated with the degree of coronary artery stenosis ($r = 0.650, 0.837, P < 0.001$ all), while ApoA-1 was negatively correlated with degree of coronary artery stenosis ($r = -0.658, P < 0.001$). Multivariate Logistic regression analysis showed that New York Heart Association (NYHA) IV class ($OR\ 5.70, 95\%CI\ 1.79-18.20$), triglycerides ($OR\ 4.58, 95\%CI\ 1.35-15.54$), Lp-PLA2 ($OR\ 6.16, 95\%CI\ 2.74-13.84$) and GMP-140 ($OR\ 7.15, 95\%CI\ 4.09-12.50$) were positively associated with moderate-to-severe coronary artery stenosis in elderly CHD patients, while ApoA-1 ($OR\ 0.49, 95\%CI\ 0.38-0.63$) was negatively associated with moderate-to-severe coronary artery stenosis. ROC curve showed that compared to single detection of serum Lp-PLA2 ($AUC\ 0.827, 95\%CI\ 0.753-0.900$), ApoA-1 ($AUC\ 0.813, 95\%CI\ 0.737-0.890$), or GMP-140 ($AUC\ 0.856, 95\%CI\ 0.786-0.925$), a combination detection ($AUC\ 0.942, 95\%CI\ 0.904-0.980$) had a larger AUC for moderate-to-severe coronary stenosis in elderly CHD patients ($Z = 2.765, 2.974, 2.159, P = 0.006, 0.003, 0.031$). **Conclusion:** Serum Lp-PLA2, ApoA-1, GMP-140 were associated with the degree of coronary artery stenosis in elderly CHD patients. A combination of above-mentioned indexes may better predict moderate-to-severe coronary artery stenosis in this patient population.

Key words: Coronary disease; Coronary stenosis; Aged

冠心病 (coronary heart disease, CHD) 又称缺血性心脏病, 以冠状动脉粥样硬化斑块聚积为特征, 中国 CHD 患病人数高达 1139 万, 多发于老年群体中, 是心血管疾病死亡的三大主要原因之一^[1,2]。冠状动脉狭窄可加重心肌负荷, 显著增加 CHD 患者的不良心血管事件风险^[3]。因此, 探究冠状动脉狭窄程度的相关指标对于老年 CHD 患者的分层管理、预后具有重要意义。脂蛋白相关磷脂酶 A2 (lipoprotein-associated phospholipase A2, Lp-PLA2) 是一种钙非依赖性 PLA2 亚家族成员, 主要由巨噬细胞与血小板分泌, Wu 等^[4]的研究证实, 血清 Lp-PLA2 是 CHD 的重要危险因素。多项研究报道, 血清 Lp-PLA2 水平与脑梗死患者大动脉粥样硬化、颈动脉粥样硬化相关^[5,6]。载脂蛋白 A-1 (apolipoprotein A-1, ApoA-1) 是高密度脂蛋白的主要组成部分, 参与胆固醇逆向转运、炎症及氧化调节等过程, Teague 等^[7]报道, 银屑病病患者血清低水平 ApoA-1 与较高的非钙化冠状动脉负荷有关, 可提示冠状动脉疾病高风险人群。 α -颗粒膜蛋白-140 (α -granule membrane protein-140, GMP-140) 由血小板和血管内皮细胞分泌, Sommer 等^[8]的研究表示, 心血管疾病患者 4 年内

血清 GMP-140 水平的升高与斑块进展加快相关。然而 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与老年 CHD 患者冠状动脉狭窄程度的关系有待明确, 故本研究采用回顾性研究方法, 检测老年 CHD 患者血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 水平, 分析三项指标与冠状动脉狭窄程度的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选择 2021 年 10 月-2024 年 10 月宝鸡市中心医院收治的 128 例老年 CHD 患者的临床资料。纳入标准: (1) 符合《稳定性冠心病诊断与治疗指南》^[9]中关于稳定性冠心病的诊断标准, 且经冠状动脉造影证实; (2) 年龄 ≥ 60 岁; (3) 首次确诊; (4) 临床资料完整; (5) 精神状况良好, 能正常交流。排除标准: (1) 先天性心脏病、心力衰竭等心血管疾病患者; (2) 合并恶性肿瘤、急性感染、凝血异常、免疫系统疾病等; (3) 合并重要脏器功能障碍; (4) 既往支架置入史等。根据 Gensini 评分^[10]分为轻度狭窄组 (0~20 分, $n = 40$)、中度狭窄组 (21~60 分, $n = 56$)、重度狭窄组 (≥ 61 分, $n = 32$)。本研究已获得医学伦理委员会批准 (批号: 20211029)。

1.2 一般资料收集

收集患者年龄、性别、高血压、糖尿病、高脂血症、NYHA 分级情况以及血脂指标：甘油三酯（tri-glycerides, TG）、总胆固醇（total cholesterol, TC）、低密度脂蛋白胆固醇（low density lipoprotein cholesterol, LDL-C）、高密度脂蛋白胆固醇（high density lipoprotein cholesterol, HDL-C）水平。

1.3 血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 水平检测

患者入院 24 h 内采集 8 ml 空腹外周静脉血，离心（3000 r/min，10 min）后储存于 -80℃ 待测。在贝克曼 AU5800 全自动生化分析仪中，免疫比浊法检测血清 Lp-PLA2、ApoA-1 水平。采用酶联免疫吸附法测定血清 GMP-140 水平。试剂盒均购自武汉益普生物科技有限公司。

1.4 统计学方法

本研究使用 SPSS 26.0、MedCalc 20.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内比较用配对样本 *t* 检验；多组比较行单

因素方差分析（one-way ANOVA），进一步两两比较行 SNK-q 检验。计数资料以百分率表示，比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率检验。Spearman 法分析血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与冠脉狭窄程度相关性。单因素分析中 *P*<0.05 的变量进入多因素 Logistic 回归，分析老年 CHD 患者中重度冠脉狭窄程度的影响因素。绘制受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线分析血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 对老年 CHD 患者中重度冠脉狭窄的诊断价值，曲线下面积（area under the curve, AUC）的比较采用 DeLong 检验。检验水准 α = 0.05。

2 结果

2.1 老年 CHD 不同狭窄程度组临床资料比较

与轻度狭窄组比较，中度狭窄组、重度狭窄组 NYHAⅣ级比例、TG 水平显著升高（*P*<0.05 或 <0.01），且重度狭窄组 NYHA 分级、TG 显著高于中度狭窄组（*P*<0.05 或 <0.01），其余指标无显著差异（*P* 均>0.05，见表 1）。

表 1 老年 CHD 患者不同狭窄程度组临床资料的比较

指标	轻度狭窄组 (<i>n</i> = 40)	中度狭窄组 (<i>n</i> = 56)	重度狭窄组 (<i>n</i> = 32)	<i>F</i> / χ^2 / <i>H</i>	<i>P</i>
年龄(岁)	73.18±5.56	72.95±5.27	72.78±4.44	0.053	0.948
男性 <i>n</i> (%)	26(65.0)	34(60.7)	25(78.1)	2.819	0.244
高血压 <i>n</i> (%)	24(60.0)	37(66.1)	19(59.4)	0.545	0.762
糖尿病 <i>n</i> (%)	19(47.5)	31(55.4)	12(37.5)	2.620	0.270
高脂血症 <i>n</i> (%)	13(32.5)	29(51.8)	18(56.3)	4.991	0.082
NYHA 分级 <i>n</i> (%)				45.376	<0.001
Ⅱ级	26(65.0)	10(17.9)	0(0.0)		
Ⅲ级	14(35.0)	41(73.2)	23(71.9)		
Ⅳ级	0(0.0)	5(8.9) $\triangle\triangle$	9(28.1) $\triangle\triangle\blacktriangle$		
TG(mmol/L)	1.57±0.28	1.72±0.29 $\triangle$	1.92±0.32 $\triangle\triangle\blacktriangle\blacktriangle$	12.542	<0.001
TC(mmol/L)	4.43±0.75	4.52±0.72	4.81±0.76	2.526	0.084
LDL-C(mmol/L)	3.01±0.34	3.09±0.37	3.15±0.32	1.472	0.233
HDL-C(mmol/L)	1.10±0.21	1.06±0.20	0.99±0.18	2.762	0.067

注：CHD：冠心病，NYHA：纽约心脏病协会，TG：甘油三酯，TC：总胆固醇，LDL-C：低密度脂蛋白胆固醇，HDL-C：高密度脂蛋白胆固醇。与轻度狭窄组比较 $\triangle P<0.05$ ， $\triangle\triangle P<0.01$ ；与中度狭窄组比较 $\blacktriangle P<0.05$ ， $\blacktriangle\blacktriangle P<0.01$ 。

2.2 不同狭窄程度组血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 水平比较

与轻度狭窄组比较，中度狭窄组、重度狭窄组血清 Lp-PLA2、GMP-140 显著升高，ApoA-1

水平显著降低，且重度狭窄组 Lp-PLA2、GMP-140 显著高于中度狭窄组，ApoA-1 显著低于中度狭窄组（*P* 均<0.001，见表 2）。

表 2 不同狭窄程度组血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 水平比较

指标	轻度狭窄组 (n = 40)	中度狭窄组 (n = 56)	重度狭窄组 (n = 32)	F	P
Lp-PLA2(ng/ml)	158.65 ± 18.22	172.51 ± 19.04 ^{△△}	203.29 ± 20.52 ^{△△▲▲}	49.730	<0.001
ApoA-1(g/L)	1.35 ± 0.20	1.06 ± 0.21 ^{△△}	0.92 ± 0.18 ^{△△▲▲}	45.030	<0.001
GMP-140(ng/ml)	30.27 ± 2.86	38.15 ± 3.24 ^{△△}	42.41 ± 3.05 ^{△△▲▲}	148.476	<0.001

注:Lp-PLA2:脂蛋白相关磷脂酶 A2,ApoA-1:载脂蛋白 A-1,GMP-140:α-颗粒膜蛋白-140。与轻度狭窄组比较[△]*P*<0.05,^{△△}*P*<0.01;与中度狭窄组比较[▲]*P*<0.05,^{▲▲}*P*<0.01。

2.3 血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与老年 CHD 患者冠状动脉狭窄程度的相关性

经 Spearman 分析,老年 CHD 患者血清 Lp-PLA2、GMP-140 与冠状动脉狭窄程度均正相关

(*r* = 0.650、0.837, *P* 均<0.001), ApoA-1 与冠状动脉狭窄程度负相关 (*r* = - 0.658, *P*<0.001, 见图 1)。

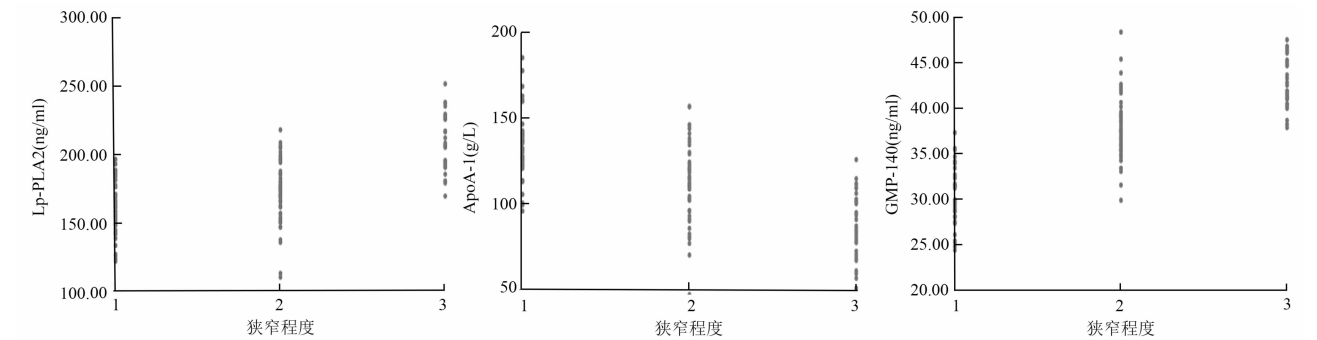


图 1 血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 与老年 CHD 患者冠状动脉狭窄程度的相关性

注:Lp-PLA2:脂蛋白相关磷脂酶 A2,ApoA-1:载脂蛋白 A-1,GMP-140:α-颗粒膜蛋白-140,CHD:冠心病。

2.4 老年 CHD 患者中重度冠状动脉狭窄的影响因素

多因素 Logistic 回归分析显示,NYHA IV 级 (*OR* 5.702, 95% *CI* 1.787 - 18.195)、TG (*OR* 4.575, 95% *CI* 1.347 - 15.544)、Lp-PLA2 (*OR* 6.162, 95% *CI* 2.743 - 13.844)、GMP-140 (*OR* 7.149, 95% *CI* 4.089 - 12.498) 与老年患者中重度冠状动脉狭窄呈正相关, ApoA-1 (*OR* 0.488, 95% *CI* 0.381 - 0.625) 与老年患者中重度冠状动脉狭窄呈负相关 (见表 3)。

表 3 老年 CHD 患者中重度冠状动脉狭窄的影响因素

变量	β	S.E.	Wald χ ²	OR	95%CI	P
NYHA IV 级	1.741	0.592	8.647	5.70	1.79 - 18.20	0.003
TG	1.521	0.624	5.938	4.58	1.35 - 15.54	0.015
Lp-PLA2	1.818	0.413	19.386	6.16	2.74 - 13.84	<0.001
ApoA-1	- 0.717	0.126	32.421	0.49	0.38 - 0.63	<0.001
GMP-140	1.967	0.285	47.633	7.15	4.09 - 12.50	<0.001

注:CHD:冠心病,NYHA:纽约心脏病协会,TG:甘油三酯,Lp-PLA2:脂蛋白相关磷脂酶 A2,ApoA-1:载脂蛋白 A-1,GMP-140:α-颗粒膜蛋白-140。

2.5 血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 对老年 CHD 患者冠状动脉中重度狭窄的诊断价值

ROC 曲线分析显示,与血清 Lp-PLA2 (*AUC* 0.827, 95% *CI* 0.753 - 0.900)、ApoA-1

(AUC 0.813, 95% CI 0.737 – 0.890)、GMP – 140 (AUC 0.856, 95% CI 0.786 – 0.925) 单独诊断相比, 联合以上指标对老年 CHD 患者中重度冠脉狭窄的 AUC (AUC 0.942, 95% CI 0.904 – 0.980) 更大, 差异具有统计学意义 ($Z = 2.765, 2.974, 2.159, P = 0.006, 0.003, 0.031$, 见表 4、图 2)。

表 4 血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 对中重度冠状动脉狭窄程度的 AUC 比较

指标	AUC	95% CI	截断值	敏感度 (%)	特异度 (%)
Lp-PLA2	0.827	0.753 – 0.900	160.050 ng/ml	85.20	65.00
ApoA-1	0.813	0.737 – 0.890	1.080 g/L	58.00	87.50
GMP-140	0.856	0.786 – 0.925	34.048 ng/ml	80.70	75.00
联合	0.942	0.904 – 0.980	–	86.40	90.00

注: Lp-PLA2: 脂蛋白相关磷脂酶 A2, ApoA-1: 载脂蛋白 A-1, GMP-140: α - 颗粒膜蛋白-140, AUC : 曲线下面积。

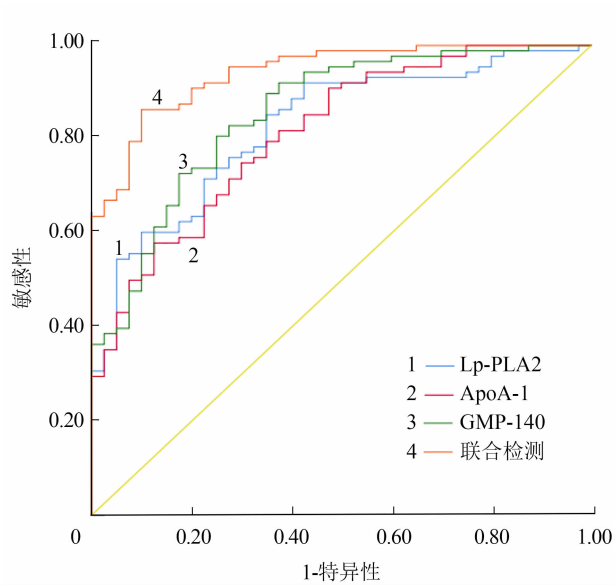


图 2 受试者工作特征曲线

注: Lp-PLA2: 脂蛋白相关磷脂酶 A2, ApoA-1: 载脂蛋白 A-1, GMP-140: α - 颗粒膜蛋白-140。

3 讨论

CHD 冠状动脉狭窄患者的评估对于治疗的选择、病情监测和预后判断都非常重要, 是保证患者治疗效果和生存质量的关键步骤。近年来影像学技术的发展极大地提高了对 CHD 的认识和诊断, 冠状动脉造影为目前临床诊断冠心病的金标准, 然而这种方法具有创伤性、重复性差, 对比剂可能会导致患者过敏或肾脏损害, 且成本较高, 具有一定的局限性。血清标志物如脂蛋白相关磷脂酶 A2、血管生成素样蛋白 3 等虽已被证实与冠状动脉狭窄程度有关, 但其 AUC 仅为 0.808 和 0.807, 其中脂蛋白相关磷脂酶的灵敏度 (70.60%) 较低, 血管生成素

样蛋白 3 的特异度 (70.60%) 较低^[11]。本研究发现血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 联合诊断老年 CHD 患者中重度冠状动脉狭窄的 AUC (0.942) 显著大于 Lp-PLA2 (0.827)、ApoA-1 (0.813)、GMP-140 (0.856) 单独诊断, 联合检测对冠状动脉中重度狭窄具有较高的诊断价值。

Lp-PLA2 是一种钙非依赖性磷脂酶, 在血液循环中可调节脂质代谢中的血管炎症, 因此在与血管炎症相关的疾病中起着重要作用^[12]。Chen 等^[13]的研究显示, Lp-PLA2 可有效增强 srebp2 相关胆固醇生物合成信号, 提高脂蛋白摄取能力, 促进单核细胞与内皮细胞黏附, 特异性敲除 Lp-PLA2 显著降低了高脂饲喂家兔的血浆脂质水平及主动脉粥样硬化病变程度。药物治疗通过显著降低 Lp-PLA2 的表达和活性改善血脂水平和血管炎症, 减轻小鼠动脉粥样硬化进展^[14,15]。过表达 ApoA-1 可以降低内皮细胞的胆固醇蓄积、减少血管内膜脂质和 CD68 表达, 有利于预防移植血管的动脉粥样硬化进展^[16]。ApoA-1 通过调节免疫细胞相关因子表达、免疫细胞产生、相互作用等多种途径抑制炎症反应, 减轻心肌组织的炎症损伤, 改善心脏功能^[17]。Busnelli 等^[18]报道, 高水平 ApoA-1 通过减少免疫系统过度激活、改善溶酶体活性异常、调控鞘脂合成途径等减轻小鼠主动脉动脉粥样硬化负荷。GMP-140 对血小板活化高度敏感, 其通过激活血小板进而促进中性粒细胞募集, 创造促炎环境, 加剧脑缺血损伤^[19]。Kral-Pointner 等^[20]的研究表示, 特异性阻断 GMP-140 通过减少小鼠血栓形成部位先天免疫细胞的浸润和激活, 加速血栓的溶解, 促进血流重建。Zhang 等^[21]表示, 阻断 GMP-140 能够减轻炎症浸润, 改善内皮细胞凋亡, 促进急性

缺血性肾损伤小鼠的肾修复并抑制纤维化。

本研究发现,轻度、中度、重度冠状动脉狭窄的老年 CHD 患者血清 Lp-PLA2、GMP-140 水平依次显著升高,ApoA-1 水平依次显著降低,Lp-PLA2、GMP-140、ApoA-1 与冠状动脉狭窄程度相关,均为冠状动脉狭窄程度的独立影响因素,提示临床可通过检测血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 水平,辅助评估患者病情严重程度。上述结果提示 Lp-PLA2、GMP-140 可促进、加重冠状动脉狭窄程度。推测 Lp-PLA2 通过调控脂质代谢、免疫相关信号通路增加血管脂质、免疫细胞等,进而改变血流剪切应力,加速病变血管壁的硬化,加重血管狭窄程度^[12-15];GMP-140 通过活化血小板加重血管炎症损伤和内皮损伤,加重血管收缩障碍,进一步促进冠状动脉狭窄进展^[19-21]。ApoA-1 有利于延缓冠状动脉狭窄进展,推测 ApoA-1 通过调节脂质代谢、炎症免疫激活等相关信号通路减少病变冠状动脉的脂质沉积、内皮损伤,进而改善患者的冠状动脉狭窄程度^[16-18]。

本研究不足之处:(1)本研究为回顾性观察性研究,纳入样本量较少,且不可避免存在选择偏倚;(2)本研究为单中心研究,样本来源单一,研究结果有待将来多中心前瞻性研究验证;(3)血清指标的采集为单一时间节点,单一时间点无法反映指标动态变化,难以准确反映研究对象在不同时间段的生理变化或疾病进展情况,可能对研究结果的代表性造成一定影响,导致研究结论的偏差或不准确。后续将扩大样本量,增加观察指标进行验证,以便后期对 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 的作用机制进行深入研究。

综上所述,老年 CHD 患者血清 Lp-PLA2、ApoA-1、GMP-140 水平与冠状动脉狭窄程度相关,三项指标联合检测有助于评估老年 CHD 患者冠状动脉狭窄程度,为临床病情分层评估、个体化诊疗提供客观实验室依据。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突。

参考文献:

- [1] TAO S, TANG X, YU L, et al. Prognosis of coronary heart disease after percutaneous coronary intervention: a bibliometric analysis over the period 2004-2022 [J]. Eur J Med Res, 2023, 28 (1): 311-325.
- [2] 国家心血管病中心,中国心血管健康与疾病报告编写组.中国心血管健康与疾病报告 2023 概要 [J]. 中国循环杂志, 2024, 39 (7): 625-660.
- [3] WANG Z, SUN Z, YU L, et al. Machine learning-based prediction of composite risk of cardiovascular events in patients with stable angina pectoris combined with coronary heart disease: development and validation of a clinical prediction model for Chinese patients [J]. Front Pharmacol, 2024, 14 (1): 1334439-1334452.
- [4] WU L, SHAO P, GAO Z, et al. Homocysteine and Lp-PLA2 levels: diagnostic value in coronary heart disease [J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102 (46): e35982.
- [5] HUA M, CHEN W Y, WANG L H, et al. The value of serum Lp-PLA2 combined with MPO in the diagnosis of cerebral infarction caused by large artery atherosclerosis [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2023, 232 (1): 107899-107907.
- [6] WANG J, DUAN T, CHEN Z, et al. Correlation of serum $\beta 2$ -MG, HGF, Lp-PLA2 with Carotid atherosclerosis in patients with hypertension combined with cerebral infarction and their prognostic value [J]. Altern Ther Health Med, 2024, 30 (3): 185-189.
- [7] TEAGUE H L, LI H, BERG A R, et al. the relationship between circulating APOA-1 and atherosclerosis initiation and progression in psoriasis [J]. J Invest Dermatol, 2023, 143 (10): 1947-1954.
- [8] SOMMER P, SCHREINLECHNER M, NOFLATSCHER M, et al. Increasing soluble P-selectin levels predict higher peripheral atherosclerotic plaque progression [J]. J Clin Med, 2023, 12 (20): 6430-6441.
- [9] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,等.稳定性冠心病诊断与治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46 (9): 680-694.
- [10] 徐红新,周易,刘畅.血清 FGF21 水平与老年冠心病患者肥胖、糖脂代谢和冠状动脉狭窄程度的相关性分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12 (9): 1091-1093, 1097.
- [11] 赵宇明,赵树媛,侯鹏,等.冠状动脉 CT 血管造影及血清指标对冠心病冠状动脉狭窄程度的评价 [J]. 中国医学装备, 2024, 21 (3): 48-52.
- [12] YAO J, ZHAO Y. Lp-PLA2 silencing ameliorates inflammation and autophagy in nonalcoholic steatohepatitis through inhibiting the JAK2/STAT3 pathway [J]. Peer J, 2023, 11 (1): e15639.
- [13] CHEN J, ZHANG H, LI L, et al. Lp-PLA2 (lipoprotein-associated phospholipase A2) deficiency lowers cholesterol levels and protects against atherosclerosis in rabbits [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2023, 43 (1): 11-28.
- [14] TAO Y, ZHAO Q, LU C, et al. Melatonin suppresses atherosclerosis by ferroptosis inhibition via activating NRF2 pathway [J]. FASEB J, 2024, 38 (10): e23678.
- [15] SAHEBKAR A, REINER Ž, ALMAHMEED W, et al. Effect of statin treatment on lipoprotein-associated phospholipase A2 mass and activity: a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials [J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2024, 2024 (1): 7634-7639.

- [16] BI L, WACKER B K, KOMANDUR K, et al. Apolipoprotein A-I vascular gene therapy reduces vein-graft atherosclerosis [J]. *Mol Ther Methods Clin Dev*, 2023, 30 (1): 558-572.
- [17] TAO X, TAO R, WANG K, et al. Anti-inflammatory mechanism of apolipoprotein A-I [J]. *Front Immunol*, 2024, 15 (1): 1417270-1417278.
- [18] BUSNELLI M, MANZINI S, CHIARA M, et al. Aortic gene expression profiles show how ApoA-I levels modulate inflammation, lysosomal activity, and sphingolipid metabolism in murine atherosclerosis [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2021, 41 (2): 651-667.
- [19] LI X, MA Y, WANG D. The role of P-selectin/PSGL-1 in regulating NETs as a novel mechanism in cerebral ischemic injury [J]. *Front Neurol*, 2024, 15 (1): 1442613-1442618.
- [20] KRAL-POINTNER J B, HAIDER P, SZABO P L, et al. reduced monocyte and neutrophil infiltration and activation by P-selectin/CD62P inhibition enhances thrombus resolution in mice [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2024, 44 (4): 954-968.
- [21] ZHANG K, LI R, CHEN X, et al. Renal endothelial cell-targeted extracellular vesicles protect the kidney from ischemic injury [J]. *Adv Sci (Weinh)*, 2023, 10 (3): e2204626.

(责任编辑: 刘 丰)

高血压合并慢性心力衰竭患者发生主要不良心血管事件的列线图模型

曹 凤, 王 艳

摘要: **目的:** 构建高血压合并慢性心力衰竭患者主要不良心血管事件 (MACE) 发生风险的列线图模型。**方法:** 回顾性选择 2023 年 4 月至 2024 年 9 月马鞍山十七冶医院收治的高血压合并慢性心力衰竭患者。本研究的主要终点事件为住院期间发生主要不良心血管事件 (MACE)。采用多因素 Logistic 回归分析主要终点事件的相关因素, 并构建列线图模型。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线、校准曲线以及决策曲线分析 (DCA) 评估模型的预测效能。**结果:** 共 155 例患者进入最终分析, 平均年龄 (75.30 ± 10.24) 岁, 男 70 例 (45.2%); 住院期间有 50 例 (32.3%) 发生 MACE。多因素 Logistic 回归分析显示, 收缩压 (OR 1.02, 95% CI 1.00-1.04)、纽约心脏病协会 (NYHA) 心功能 III~IV 级 (OR 2.71, 95% CI 1.21-6.10)、N 端脑钠肽前体 (NT-proBNP, OR 1.002, 95% CI 1.001-1.003) 及高敏 C 反应蛋白 (hs-CRP, OR 1.26, 95% CI 1.11-1.44) 是主要终点事件的独立危险因素, 而左心室射血分数 (LVEF, OR 0.81, 95% CI 0.75-0.88) 是其独立保护因素。构建的列线图模型的 ROC 曲线的曲线下面积 (AUC) 为 0.814 (95% CI 0.783-0.848), 校准曲线趋近于理想曲线, Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果为 ($\chi^2 = 8.733$, $P = 0.217$), DCA 显示风险阈值概率在 10%~90% 范围内, 存在临床净获益。**结论:** 基于收缩压、NYHA 心功能分级、NT-proBNP 和 hs-CRP 构建的列线图模型对高血压合并慢性心力衰竭患者 MACE 的发生具有一定的预测价值。

关键词: 高血压; 心力衰竭; 列线图

文章编号: 1008-0074 (2026) 04-537-07

中图分类号: R544.1

文献标识码: A

Doi: 10.3969/j.issn.1008-0074.2026.04.13

Nomogram model of major adverse cardiovascular events in patients with hypertension and chronic heart failure/CAO Feng, WANG Yan//Department of Cardiovascular Medicine, Maanshan Shiqiye Hospital, Maanshan, Anhui, 243000, China

Corresponding author: WANG Yan, E-mail: 446562656@qq.com

Abstract: Objective: To construct a nomogram model for predicting the risk of major adverse cardiovascular events (MACE) in patients with hypertension and chronic heart failure (CHF). **Methods:** This retrospective study included patients with hypertension and CHF admitted to Maanshan Shiqiye Hospital between April 2023 and September 2024. The primary outcome was incidence of MACE during admission. Multivariate Logistic regression models were

收稿日期: 2025-05-28

作者单位: 马鞍山十七冶医院心血管科, 安徽 马鞍山 243000

通讯作者: 王艳, E-mail: 446562656@qq.com