

心血管疾病的实验室检测专题·论著 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.19.003

## ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平与 ACS 患者 Gensini 积分、冠状动脉易损斑块的关系分析\*

王海东<sup>1</sup>, 王莉<sup>1</sup>, 杨俐娜<sup>1</sup>, 赵龙斌<sup>2</sup>

西安医学院第二附属医院:1. 检验科;2. 神经内科, 陕西西安 710005

**摘要:**目的 分析载脂蛋白 A1(ApoA1)、载脂蛋白 B(ApoB)、ApoB/ApoA1 比值、低密度脂蛋白胆固醇/高密度脂蛋白胆固醇(LDL-C/HDL-C)比值及总胆固醇(CHOL)水平与急性冠脉综合征(ACS)患者 Gensini 积分、冠状动脉易损斑块的相关性。**方法** 选取 2022 年 3 月至 2023 年 10 月该院收治的 135 例 ACS 患者为研究对象,其中不稳定型心绞痛患者(UAP 组)70 例,急性心肌梗死患者(AMI 组)65 例,均进行冠状动脉造影(CAG)和血管内超声(IVUS)检查,进行 Gensini 评分,依据 CAG、IVUS 结果将 ACS 患者分为稳定斑块组和易损斑块组,比较各组 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平,分析 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平与 Gensini 评分、冠状动脉易损斑块的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平对冠状动脉易损斑块的预测价值。**结果** AMI 组 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平及 Gensini 评分均高于 UAP 组( $P < 0.05$ ),ApoA1 水平低于 UAP 组( $P < 0.05$ )。Pearson 相关分析显示,Gensini 评分与 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平呈正相关( $r = 0.412, 0.399, 0.383, 0.381, P < 0.05$ ),与 ApoA1 呈负相关( $r = -0.405, P < 0.05$ )。易损斑块组 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值和 CHOL 水平均高于稳定斑块组( $P < 0.05$ ),ApoA1 水平低于稳定斑块组( $P < 0.05$ );两组 ApoB 水平比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示,ApoA1 水平降低及 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平升高均是 ACS 患者冠状动脉易损斑块的危险因素( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析显示,ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 4 项联合预测 ACS 患者冠状动脉易损斑块的 AUC 为 0.932(95%CI:0.875~0.968),均高于各指标单项预测 ACS 患者冠状动脉易损斑块的 AUC( $Z = 3.279, 3.108, 3.117, 3.344, P < 0.05$ )。**结论** ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平可评估 ACS 患者冠状动脉病变严重程度,ApoA1 水平降低及 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平升高均是 ACS 患者易损斑块的危险因素,对冠状动脉易损斑块具有预测价值。

**关键词:**急性冠脉综合征; 载脂蛋白 A1; 载脂蛋白 B; 胆固醇; Gensini 积分; 易损斑块; 相关性  
中图分类号:R446.11;R541.1 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2024)19-2797-06

**Analysis on relationship among ApoA1, ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL level with Gensini score and vulnerable plaque of coronary artery in patients with acute coronary syndrome\***

WANG Haidong<sup>1</sup>, WANG Li<sup>1</sup>, YANG Lina<sup>1</sup>, ZHAO Longbin<sup>2</sup>

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Neurology, Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi 710005, China

**Abstract: Objective** To analyze the correlation among apolipoprotein A1 (ApoA1), apolipoprotein B (ApoB), ApoB/ApoA1 ratio, low-density lipoprotein cholesterol/high-density lipoprotein cholesterol (LDL-C/HDL-C) ratio and total cholesterol (CHOL) levels with Gensini score and vulnerable plaque of coronary artery in the patients with acute coronary syndrome (ACS). **Methods** A total of 135 patients with ACS admitted and treated in this hospital from March 2022 to October 2023 were selected as the research subjects, including 70 cases of unstable angina pectoris (UAP group) and 65 cases of acute myocardial infarction (AMI group). Coronary angiography (CAG) and intravascular ultrasound (IVUS) were performed, and the Gensini scoring was conducted. The patients with ACS were divided into the stable plaque group and vulnerable plaque group

\* 基金项目:西安医学院第二附属医院院级科研基金项目(23KY0112)。

作者简介:王海东,男,主管技师,主要从事临床检验诊断方向的研究。

according to the results of CAG and IVUS. ApoA1, ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL levels were compared among the groups, and the correlation among ApoA1, ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL level with the Gensini score and vulnerable plaque of coronary artery was analyzed; the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of ApoA1, ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL level for vulnerable coronary plaques. **Results** The ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio, CHOL level and Gensini score in the AMI group all were higher than those in the UAP group ( $P < 0.05$ ), while the ApoA1 level was lower than that in the UAP group ( $P < 0.05$ ). The Pearson correlation analysis showed that the Gensini score was positively correlated with ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL level ( $r = 0.412, 0.399, 0.383, 0.381, P < 0.05$ ), and negatively correlated with ApoA1 ( $r = -0.405, P < 0.05$ ). The ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL level in the vulnerable plaque group all were higher than those in the stable plaque group ( $P < 0.05$ ), while the ApoA1 level was lower than that in the stable plaque group ( $P < 0.05$ ); there was no statistically significant difference in the ApoB level between the two groups ( $P > 0.05$ ). The multivariate Logistic regression analysis showed that the decrease of ApoA1 level and the increase of ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL levels all were the risk factors for vulnerable plaques of coronary artery in ACS patients ( $P < 0.05$ ). The ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of ApoA1, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL combination in predicting vulnerable plaques of coronary artery in the patients with ACS was 0.932 (95%CI: 0.875—0.968), which was higher than AUC of each indicator alone in predicting vulnerable plaques of coronary artery in the ACS patients ( $Z = 3.279, 3.108, 3.117, 3.344, P < 0.05$ ). **Conclusion** ApoA1, ApoB, ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL levels could assess the severity degree of coronary artery lesions in the patients with ACS, moreover the decrease of ApoA1 level and the increase of ApoB/ApoA1 ratio, LDL-C/HDL-C ratio and CHOL level all are the risk factors for vulnerable plaques of coronary artery in ACS patients, which have the predictive value of coronary arterial vulnerable plaques.

**Key words:** acute coronary syndrome; apolipoprotein A1; apolipoprotein B; cholesterol; Gensini score; vulnerable plaque; correlation

急性冠脉综合征(ACS)是冠状动脉(冠脉)粥样硬化斑块破裂、破损或内出血,继之血栓形成而引起的急性缺血性心脏病<sup>[1]</sup>,包括急性心肌梗死(AMI)、不稳定型心绞痛(UAP),其发病急、进展迅速,可致心律失常、心力衰竭,甚至猝死<sup>[2]</sup>。快速判断 ACS 病变程度并采取有效的治疗能够使患者受益。研究表明,冠脉斑块不稳定是 ACS 发生的影响因素,不稳定斑块易破裂,引起血栓<sup>[3]</sup>。既往研究认为,脂蛋白代谢异常与冠脉粥样硬化斑块密切相关,特别是易损斑块<sup>[4]</sup>。而载脂蛋白 B(ApoB)和载脂蛋白 A1(ApoA1)可反映脂质代谢紊乱,其中 ApoB 是低密度脂蛋白(LDL)的主要载脂蛋白,参与脂质代谢、转运; ApoA1 存在于高密度脂蛋白(HDL)中,可调节胆固醇从外周转运到肝。且有研究发现,动脉粥样硬化病变越重, ApoB/ApoA1 比值越高<sup>[5]</sup>。同时有研究表明,低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)升高和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)降低是动脉粥样硬化的危险因素<sup>[6]</sup>;且 LDL-C/HDL-C 比值更能反映动脉粥样硬化患者的血脂异常<sup>[7]</sup>。而总胆固醇(CHOL)可增加血液黏度,导致血流缓慢,易诱发动脉粥样硬化<sup>[8]</sup>。同时由于临

床关于上述指标与 ACS 病变程度的报道较少。基于此,本研究检测或计算 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值,并分析其与 ACS 患者 Gensini 积分、冠脉易损斑块的关系,旨在为临床提供参考。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 3 月至 2023 年 10 月本院收治的 135 例 ACS 患者为研究对象。纳入标准:(1)符合 ACS 的相关诊断标准<sup>[9]</sup>;(2)年龄 40~75 岁;(3)临床资料完整。排除标准:(1)伴严重肝肾病变及心力衰竭;(2)伴恶性肿瘤或严重感染;(3)伴自身免疫性疾病;(4)近 2 个月接受过免疫抑制剂治疗。ACS 患者中 UAP 组 70 例,AMI 组 65 例。UAP 组:男 39 例,女 31 例;平均年龄为(55.60±7.84)岁;平均体质指数(BMI)为(23.30±1.98)kg/m<sup>2</sup>;有吸烟史 23 例;平均收缩压(SBP)为(133.09±12.25)mmHg;平均舒张压(DBP)为(80.15±7.14)mmHg。AMI 组:男 35 例,女 30 例;平均年龄为(55.90±7.93)岁;平均 BMI 为(23.60±2.03)kg/m<sup>2</sup>;有吸烟史 22 例;平均 SBP 为(135.27±12.34)mmHg;平均

DBP 为(83.69±7.22)mmHg。两组以上一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审批(2022-07 号)。所有患者对本研究均知情同意并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值及 CHOL 水平检测或计算** ACS 患者入院时后 24 h 内采集空腹外周静脉血 5 mL,保存于乙二胺四乙酸(EDTA)抗凝管中,离心 10 min,分离上清液后-20℃保存待测。在全自动生化分析仪上用酶法检测 CHOL 水平和 LDL-C、HDL-C 水平,计算 LDL-C/HDL-C 比值;用免疫比浊法检测 ApoA1、ApoB 水平,计算 ApoB/ApoA1 比值。

**1.2.2 冠脉造影(CAG)检查** 使用 Judkins 法检查,对冠脉显影,投射血管,记录造影图像,根据病变累及范围及狭窄程度判断<sup>[10]</sup>,狭窄程度 $\geq 50\%$ 为有意义狭窄。狭窄程度 $\leq 25\%$ 、 $>25\% \sim 50\%$ 、 $>50\% \sim 75\%$ 、 $>75\% \sim 90\%$ 、 $>90\% \sim 99\%$ 、 $>99\%$ 分别记 1、2、4、8、16、32 分;Gensini 积分=各分支积分乘以相应的权重系数后相加。

**1.2.3 血管内超声(IVUS)检查** 对异常血管进行 IVUS 检查,分析病变管腔宽窄、性质,红色、白色、黄色及绿色区域分别为坏死核心、钙化组织、纤维脂质和纤维组织。稳定斑块:血管狭窄程度 $<70\%$ ,边缘清晰、突入管腔内、回声均匀;易损斑块:斑块表面破裂,斑块内脂质,回声不均匀。同时依据 CAG、IVUS 结果将 ACS 分为稳定斑块组和易损斑块组。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS23.0 软件进行数据处理。呈正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;采用 Pearson 相关分析 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平与 Gensini 评分的相关性;采用多

因素 Logistic 回归分析 ACS 患者冠脉易损斑块的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标对冠脉易损斑块的预测价值,各项指标并联进行联合诊断。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 AMI 组和 UAP 组各指标比较** AMI 组 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平及 Gensini 评分均高于 UAP 组( $P<0.05$ ),ApoA1 水平低于 UAP 组( $P<0.05$ )。见表 1。

**2.2 ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平与 Gensini 积分的相关性** Pearson 相关分析显示,Gensini 评分与 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平呈正相关( $r=0.412,0.399,0.383,0.381,P<0.05$ ),与 ApoA1 呈负相关( $r=-0.405,P<0.05$ )。

**2.3 易损斑块组和稳定斑块组一般资料比较** 依据 CAG、IVUS 结果将 ACS 患者分为稳定斑块组 45 例和易损斑块组 90 例。稳定斑块组:男 25 例,女 20 例;平均年龄为(56.01±8.18)岁;平均 BMI 为(23.40±1.97)kg/m<sup>2</sup>;有吸烟史 29 例;平均 SBP 为(133.19±12.50)mmHg;平均 DBP 为(81.42±7.36)mmHg。易损斑块组:男 49 例,女 41 例;平均年龄为(55.71±8.10)岁;平均 BMI 为(23.50±2.01)kg/m<sup>2</sup>;有吸烟史 16 例;平均 SBP 为(134.06±12.65)mmHg;平均 DBP 为(82.30±7.44)mmHg。稳定斑块组和易损斑块组的性别、年龄、BMI、吸烟史、SBP、DBP 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.4 易损斑块组和稳定斑块组各实验室指标比较** 易损斑块组的 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值和 CHOL 水平均高于稳定斑块组( $P<0.05$ ),ApoA1 水平低于稳定斑块组( $P<0.05$ );两组 ApoB 水平比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

表 1 AMI 组和 UAP 组各指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	Gensini 评分 (分)	ApoA1 (mg/dL)	ApoB (mg/dL)	ApoB/ ApoA1 比值	LDL-C/ HDL-C 比值	CHOL (mmol/L)
AMI 组	65	63.25±10.33	99.75±20.19	118.49±24.28	1.25±0.30	3.19±0.70	6.03±1.05
UAP 组	70	37.41±6.52	127.55±25.63	110.52±20.44	0.85±0.22	2.23±0.44	5.34±0.42
<i>t</i>		17.510	-6.965	2.068	8.878	9.612	5.079
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.041	<0.001	<0.001	<0.001

**2.5 多因素 Logistic 回归分析 ACS 患者冠脉易损斑块的影响因素** 以是否为易损斑块(是=1,否=0)为因变量,以 ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 为自变量(均为原值输入),进行

多因素 Logistic 回归分析。结果显示,ApoA1 水平降低及 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平升高均是 ACS 患者冠脉易损斑块的危险因素( $P<0.05$ )。见表 3。

2.6 ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 对 ACS 患者冠脉易损斑块的预测效能以稳定斑块组为对照,绘制 ROC 曲线。结果显示, ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、

CHOL 4 项联合预测 ACS 患者冠脉易损斑块的 AUC 为 0.932(95%CI:0.875~0.968),均高于各指标单项预测 ACS 患者冠脉易损斑块的 AUC( $Z=3.279$ 、 $3.108$ 、 $3.117$ 、 $3.344$ , $P<0.05$ )。见表 4。

表 2 易损斑块组和稳定斑块组各指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	ApoA1 (mg/dL)	ApoB (mg/dL)	ApoB/ ApoA1 比值	LDL-C/ HDL-C 比值	CHOL (mmol/L)
易损斑块组	90	82.67±18.44	120.07±26.54	1.44±0.36	3.45±1.01	7.03±1.16
稳定斑块组	45	124.25±22.79	112.70±21.05	0.96±0.28	2.35±0.51	5.46±0.50
t		-11.396	1.624	7.833	6.872	8.673
P		<0.001	0.107	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 多因素 Logistic 回归分析 ACS 患者冠脉易损斑块的影响因素

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	OR 的 95%CI
ApoA1	0.406	0.117	12.041	0.001	1.501	1.193~1.888
ApoB/ApoA1 比值	0.423	0.107	15.629	<0.001	1.527	1.238~1.883
LDL-C/HDL-C 比值	0.413	0.110	14.097	<0.001	1.511	1.218~1.875
CHOL	0.315	0.102	9.537	0.002	1.370	1.122~1.674

表 4 ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 对 ACS 患者冠脉易损斑块的预测效能

指标	AUC	AUC 的 95%CI	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
ApoA1	0.786	0.707~0.851	90.12 mg/dL	84.44	65.56	0.500	<0.001
ApoB/ApoA1 比值	0.810	0.734~0.873	1.32	86.67	61.11	0.478	<0.001
LDL-C/HDL-C 比值	0.804	0.727~0.869	3.22	75.56	72.22	0.478	<0.001
CHOL	0.749	0.667~0.819	6.49 mmol/L	86.67	54.44	0.411	<0.001
4 项联合	0.932	0.875~0.968	—	80.00	95.56	0.756	<0.001

注:—表示无数据。

### 3 讨论

目前研究证实,高水平的 LDL 是冠脉粥样硬化的危险因素<sup>[11]</sup>。ApoB 可反映 LDL-C 数量,并能与 LDL 受体结合,介导 LDL 被肝细胞、肝外组织细胞摄取、利用,并可使 LDL 进入动脉内膜下层,促进 LDL 氧化、炎症和动脉粥样硬化斑块形成<sup>[12]</sup>,同时可破坏动脉壁结构,并可诱导细胞凋亡,增加斑块不稳定性<sup>[13]</sup>。ApoA1 是 HDL 的主要结构蛋白,可将肝外胆固醇酯转运至肝脏,并将胆固醇酯由 HDL 转移至极低密度脂蛋白,后者再转化为 LDL,经其受体代谢,清除肝外组织胆固醇,抑制炎症,表现出抗动脉粥样硬化效能<sup>[14]</sup>。故 ApoB/ApoA1 比值可反映动脉粥样硬化趋势,可作为评估心血管疾病风险的生物标志物。LDL-C 具有致动脉粥样硬化的作用,LDL-C 水平升高是冠心病发病的主要原因。《美国胆固醇教育计划(NCEP)成人治疗组第三次指南》强调了 LDL-C 能更准确地反映个体患冠心病的危险程度。同时流行病

学研究证实,HDL-C 水平与冠心病发病率呈负相关,基础研究显示 HDL-C 具有抗动脉粥样硬化作用,HDL-C 通过促进胆固醇从周围组织转运回肝脏进行代谢,有助于防止胆固醇在动脉壁内沉积,阻止动脉粥样硬化进程<sup>[15-16]</sup>。因此,当 HDL-C 水平较高时,这种保护作用更为明显;而随着 HDL-C 水平降低,患冠心病的危险性增加。由此可见,LDL-C、HDL-C 在动脉粥样硬化发生、发展中起重要作用,用 LDL-C/HDL-C 比值判断 ACS 的疾病程度可能更具有客观性和科学性<sup>[17]</sup>。而 CHOL 是血清中脂蛋白所含胆固醇的总和,其水平升高时可使血液黏稠,使脂质沉积于血管壁,且随着时间的推移,这些沉积的脂类物质可能会形成斑块,也就是动脉粥样硬化<sup>[18]</sup>。本研究结果显示,AMI 组 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平高于 UAP 组,ApoA1 水平低于 UAP 组,提示 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值和 CHOL 水平与 ACS 发生和冠脉病

变程度有关;且 Pearson 相关分析显示,Gensini 评分与 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值和 CHOL 水平呈正相关,与 ApoA1 呈负相关。以上说明 ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值和 CHOL 水平可反映 ACS 患者冠脉病变严重程度。

据统计,全球每年约 70% ACS 患者的死因是冠脉易损斑块破裂和继发性血栓<sup>[19]</sup>。而血脂参与斑块不稳定的病理过程,高浓度胆固醇可增加斑块内脂质成分,使斑块不稳定化<sup>[20]</sup>。故本研究结果显示,易损斑块组 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值和 CHOL 水平高于稳定斑块组,ApoA1 水平低于稳定斑块组,表明 ApoB/ApoA1 比值、CHOL 水平升高及 ApoA1 水平降低可提示斑块不稳定甚至破裂,但两组 ApoB 水平比较无明显差异,考虑与本研究样本量较少有关,需扩大样本量进一步论证。同时多因素 Logistic 回归分析显示,ApoA1 水平降低及 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平升高均是 ACS 患者冠脉易损斑块的危险因素,说明 ApoA1 水平越低,ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平越高,斑块稳定性越差,这是由于 ApoA1 水平降低及 ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平升高可通过氧化损伤内皮细胞和维持血管壁炎症反应促进动脉粥样硬化发展,并在进入内膜后与巨噬细胞接触形成泡沫细胞,聚集胆固醇,导致斑块不稳定<sup>[21]</sup>。且 ROC 曲线分析结果显示,ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平 4 项联合预测 ACS 患者冠脉易损斑块的 AUC 为 0.932,均高于各项指标单独预测的 AUC,说明 ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值、CHOL 水平联合预测 ACS 患者冠脉易损斑块的准确性高。

综上所述,ApoA1、ApoB、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平可评估 ACS 患者冠脉病变严重程度,且 ApoA1、ApoB/ApoA1 比值、LDL-C/HDL-C 比值及 CHOL 水平与斑块稳定性相关,临床应监测其水平变化,并进行降脂治疗,这对心血管疾病的防治具有重要意义。但本研究存在不足之处:纳入的样本量小,可能影响结论,且未对患者临床病理特征等导致血脂异常的相关因素进行深入分析,未来将扩大样本量深入分析 ACS 临床病理特征等导致血脂异常的相关因素,为临床提供更多理论依据。

## 参考文献

[1] 王永霞,朱斌.麝香保心丸联合地尔硫卓治疗老年冠心病稳定型心绞痛的临床疗效[J].成都医学院学报,2020,15(3):373-375.

[2] 吴立华,吴钟江.麝香保心丸联合阿托伐他汀对老年冠心病患者心功能、氧化应激及 miR-133、miR-499 表达的影响[J].川北医学院学报,2022,37(8):992-995.

[3] 贾磊,高钊.冠心病不稳定型心绞痛合并冠脉狭窄患者 CRP、Angptl2、CTRP1 水平变化及临床意义[J].海南医学,2020,31(8):966-968.

[4] 袁帅帅,濮天,王郑,等. NLR 联合 LDL-C/HDL-C 比值与 ACS 患者冠状动脉病变严重程度的相关性分析[J].中华危重病急救医学,2022,34(3):274-279.

[5] 张劲草,耿坡.检测血脂及血清 ApoB/ApoA1 比值对冠状动脉粥样硬化临床诊断意义[J].标记免疫分析与临床,2021,28(2):322-325.

[6] 宋智勇,姜超,罗东雷,等.急性冠脉综合征患者血清 GDF-15、YKL-40 及 LDL-C/HDL-C 与冠脉病变程度的关系[J].山东医药,2021,61(35):59-61.

[7] 刘叶红,靳天慧,陈亮,等.血清甲状旁腺激素/HDL-C 及 LDL-C/HDL-C 与冠状动脉病变严重程度相关性[J].临床心血管病杂志,2020,36(11):985-990.

[8] 刘玉珊.老年动脉粥样硬化性心肌梗死患者血清胱抑素 C 水平与血管内皮细胞损伤相关性研究[J].陕西医学杂志,2020,49(4):431-434.

[9] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.非 ST 段抬高型急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南(2016)[J].中华心血管病杂志,2017,45(5):359-376.

[10] 李博倩,于强. PAC-1 和 CD62p 活化程度与 ACS 患者冠状动脉狭窄程度的相关性研究[J].重庆医学,2020,49(2):205-208.

[11] MUSCELLA A,STEFÀNO E,MARSIGLIANTE S. The effects of exercise training on lipid metabolism and coronary heart disease[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2020,319(1):H76-H88.

[12] 陈磊,刘新灿,王伟,等.急性心肌梗死患者血清 N 末端脑钠肽前体、载脂蛋白 E、载脂蛋白 A1、载脂蛋白 B 水平与冠状动脉病变的关系探究[J].中国临床医生杂志,2022,50(5):550-554.

[13] 张丽娟,胡莉华,靳志涛,等.载脂蛋白 B 与载脂蛋白 A1 比值与急性冠状动脉综合征患者冠状动脉病变程度及预后的相关性[J].中国心血管病研究,2020,18(8):747-751.

[14] 王宏宇,付茜,苏福祥.载脂蛋白 B/载脂蛋白 A1 比值与急性冠脉综合征患者冠状动脉多支病变及斑块易损性的相关性[J].中国医科大学学报,2022,51(7):577-582.

[15] 潘丽婷,姜威芳,柯晶晶,等.残余胆固醇/高密度脂蛋白胆固醇比值在冠心病患者冠状动脉病变严重程度中的评估作用[J].中国心血管病研究,2023,21(10):927-933.

[16] 高翔,宋诗飞,李娜,等. MHR 和 LDL-C/HDL-C 比值与 ACS 患者冠状动脉病变严重程度的关系[J].江苏医药,2023,49(5):510-514.

[17] 金纪伟,葛冰磊,杨风,等.血清 Lp-PLA2 和 LDL-C/HDL-C 比值与 ACI 患者颈动脉粥样斑块稳定性关系[J].分子诊断与治疗杂志,2021,13(8):1281-1284.

[18] 王怡萌,栾波,郭鹏,等.血脂沉积指数(下转第 2805 页)

# 射血分数保留的心力衰竭患者血清 Hcy、SCr、NT-proBNP 对短期再住院的预测价值

李翔华, 李锦艳, 贾亚婧

山西省国药同煤总医院心血管内科, 山西大同 037003

**摘要:**目的 探讨血清同型半胱氨酸(Hcy)、肌酐(SCr)、N 末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)对射血分数保留的心力衰竭(HFpEF)患者短期再次发生心力衰竭住院事件(简称再住院)的预测价值。方法 回顾性分析 2021 年 1 月至 2023 年 1 月该院收治的 150 例 HFpEF 患者的一般资料,根据患者出院后 3 个月内是否再住院分为发生组和未发生组。比较两组血清 Hcy、SCr、NT-proBNP 水平;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Hcy、SCr、NT-proBNP 对 HFpEF 患者短期再住院的预测价值。结果 发生组年龄大于未发生组,收缩压高于未发生组,左室射血分数(LVEF)低于未发生组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。发生组 Hcy、SCr、NT-proBNP 水平均明显高于未发生组( $P < 0.05$ )。Hcy、SCr、NT-proBNP 单项检测预测 HFpEF 患者短期再住院的曲线下面积(AUC)分别为 0.679(95%CI:0.593~0.763)、0.641(95%CI:0.546~0.752)、0.756(95%CI:0.618~0.803),Hcy、SCr、NT-proBNP 3 项联合检测预测 HFpEF 患者短期再住院的 AUC 为 0.914(95%CI:0.742~0.915)。结论 血清 Hcy、SCr、NT-proBNP 与 HFpEF 患者短期再住院具有密切关系,且 3 项指标联合检测可提高对 HFpEF 患者短期再住院的预测价值。

**关键词:** N 末端 B 型脑钠肽前体; 肌酐; 同型半胱氨酸; 射血分数; 心力衰竭; 短期再住院

中图法分类号: R446.1; R541.6+2

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2024)19-2802-04

## Predictive value of serum Hcy, SCr and NT-proBNP for short-term readmission in heart failure patients with preserved ejection fraction

LI Xianghua, LI Jinyan, JIA Yajing

Department of Cardiovascular Medicine, Shanxi Provincial Sinopharm Tongmei General Hospital, Datong, Shanxi 037003, China

**Abstract: Objective** To explore the predictive value of serum homocysteine (Hcy), creatinine (SCr) and N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) for short-term the heart failure hospitalization event occurring again (abbreviated as readmission) in the patients with heart failure preserved ejection fraction(HFpEF). **Methods** The general data of 150 patients with HFpEF admitted and treated in this hospital from January 2021 to January 2023 were analyzed retrospectively. The patients were divided into the occurrence group and non-occurrence group based on whether or not readmission within 3 months after discharge. The serum Hcy, SCr and NT-proBNP levels were compared between two groups; the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of serum Hcy, SCr and NT-proBNP for short-term readmission in HFpEF patients. **Results** The age in the occurrence group was higher than that in the non-occurrence group, the systolic blood pressure was higher than that of the non-occurrence group, and the left ventricular ejection fraction (LVEF) was lower than that of the non-occurrence group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The Hcy, SCr and NT-proBNP levels in the occurrence group were significantly higher than those in the non-occurrence group ( $P < 0.05$ ). The areas under the curves (AUC) of single detection of Hcy, SCr and NT-proBNP for predicting the short-term readmission in HFpEF patients were 0.679 (95%CI:0.593—0.763), 0.641 (95%CI:0.546—0.752) and 0.756 (95%CI:0.618—0.803) respectively. AUC of Hcy, SCr and NT-proBNP combined detection for predicting the short-term readmission in HFpEF patients was 0.914 (95%CI:0.742—0.915). **Conclusion** There is a close relationship between serum Hcy, SCr and NT-proBNP with the short-term readmission in HFpEF patients, moreover the combined detection of these three indicators could increase the predictive value of short-term readmission in HFpEF patients.

**Key words:** N-terminal B-type brain natriuretic peptide precursor; creatinine; homocysteine; ejection fraction; heart failure; short term readmission