

- erbatation in the emergency department[J]. Emerg Med Clin North Am, 2022, 40(3): 539-563.
- [11] 戴芳芳, 邓玎玎, 葛敏, 等. 外周血 TLR7/IL-23/IL-17 信号通路相关因子对慢性阻塞性肺疾病患者急性加重风险的预测效能[J]. 转化医学杂志, 2023, 12(6): 333-338.
- [12] 赵振波, 马胜喜, 刘德义. 慢性阻塞性肺疾病稳定期患者病情急性加重的影响因素分析[J]. 河南医学研究, 2023, 32(13): 2374-2378.
- [13] XU D, LIU X, KE S, et al. CCL19/CCR7 drives regulatory T cell migration and indicates poor prognosis in gastric cancer[J]. BMC Cancer, 2023, 23(1): 464-475.
- [14] CHENG W, LU Y, CHEN R, et al. The role of the 47 kDa membrane lipoprotein of *Treponema pallidum* in promoting maturation of peripheral blood monocyte-derived dendritic cells without enhancing C-C chemokine receptor type 7-mediated dendritic cell migration[J]. Adv Clin Exp Med, 2023, 32(3): 369-377.
- [15] 张文建, 徐勤福, 史晓利, 等. 三种外周血生化指标在支气管哮喘急性发作期患者中的表达研究[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(2): 80-84.
- [16] 王博, 高麦仓, 梁嘉斌. 支气管哮喘急性发作患者治疗前后血清 TXB2、CCR7 水平变化及与肺功能的关系[J]. 临床误诊误治, 2023, 36(9): 53-57.
- [17] MOAAZ M, YOUSSEF S, BAESS A, et al. Immune signature of CCR7+ central memory T cells associates with disease severity and Immunoglobulin E in bronchial asthma[J]. Eur Ann Allergy Clin Immunol, 2021, 53(3): 115-127.
- [18] KHAN S A, ILIES M A. The phospholipase A2 superfamily: structure, isozymes, catalysis, physiologic and pathologic roles[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(2): 1353-1388.
- [19] 丁妞, 陈艳萍, 吴碧琛, 等. 血清分泌型磷脂酶 A2 与肺炎支原体肺炎患儿疾病严重程度的关系[J]. 中国医药, 2022, 17(2): 204-208.
- [20] 闫雪梅, 王丽娟, 关晓燕, 等. 血清 sPLA2-X、8-羟基-2'-脱氧鸟苷及 hs-CRP 水平诊断慢性阻塞性肺疾病急性加重的价值[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(22): 4262-4266.

(收稿日期: 2024-07-12 修回日期: 2024-09-11)

• 短篇论著 •

超声心动图联合血清 ITLN-1、GRP78 对急性心肌梗死的诊断价值

季 俭, 王朝霞[△]

上海健康医学院附属崇明医院心内科, 上海崇明 202150

摘要:目的 探讨超声心动图联合血清凝集蛋白-1(ITLN-1)、葡萄糖调节蛋白 78(GRP78)对急性心肌梗死(AMI)的诊断价值。方法 选取该院 2021 年 5 月至 2023 年 10 月收治的 132 例 AMI 患者作为 AMI 组, 根据心功能分级分为 I 级($n=35$)、II 级($n=64$)及 III 级($n=33$), 另选取同期入院的 132 例稳定型心绞痛患者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)测定血清 ITLN-1 和 GRP78 水平, 多因素 Logistic 回归分析 AMI 的影响因素, 受试者工作特征(ROC)曲线分析左心室射血分数(LVEF)联合血清 ITLN-1、GRP78 水平对 AMI 的诊断价值。结果 与对照组相比, AMI 组 LVEF 和血清 ITLN-1 水平降低, GRP78、肌红蛋白(MYO)、肌钙蛋白(cTnI)、B 型脑钠肽(BNP)及肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平升高($P<0.05$)。不同心功能分级中(I 级、II 级、III 级)和不同冠状动脉病变支数(单支、双支、三支)中 LVEF 和血清 ITLN-1 水平依次降低($P<0.05$), 血清 GRP78 水平依次升高($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, LVEF 和血清 ITLN-1 是影响 AMI 的保护因素($P<0.05$), 血清 GRP78、BNP、cTnI、MYO、CK-MB 是影响 AMI 的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示, LVEF 联合血清 ITLN-1、GRP78 诊断 AMI 的曲线下面积(AUC)显著高于 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 单独诊断($P<0.05$)。结论 AMI 患者血清 ITLN-1 水平降低, GRP78 水平升高, 与心功能及冠状病变支数相关, 并且 LVEF 联合血清 ITLN-1、GRP78 诊断 AMI 的效能较高。

关键词:急性心肌梗死; 凝集蛋白-1; 葡萄糖调节蛋白 78; 超声心动图**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2025.02.023**中图法分类号:**R542.2+2; R446.1**文章编号:**1673-4130(2025)02-0242-05**文献标志码:**A

急性心肌梗死(AMI)是以冠状动脉伴有斑块破裂或斑块侵蚀的早期动脉粥样硬化的一种疾病, 具有发病急、进展快、预后差的特点, 由于心室结构的改变导致心室重塑, 严重者可造成心力衰竭^[1-2]。AMI 临

床表现复杂多样, 部分患者并无典型的胸痛症状, 很难通过症状进行诊断, 而超声心动图是一种非侵入性仪器, 可以提供关于 AMI 缺血的程度、结局及预测其预后, 但并不能完全反映出 AMI 患者左心室收缩功

能障碍,需要联合其他指标进行明确诊断^[3]。因此,寻找其他与 AMI 相关的生物标志物,对 AMI 的诊断至关重要。研究表明,凝集蛋白-1(ITLN-1)是一种分泌型可溶性糖蛋白,主要在网膜脂肪组织的基质血管细胞中表达,可直接或间接抑制炎症,从而减少不稳定动脉粥样斑块的形成和破裂,预防脑血管意外,并促进缺血状态下的血管重塑,以改善内皮功能,减少梗死面积和凋亡^[4]。葡萄糖调节蛋白 78(GRP78)在不同物种中高度保守,主要位于内质网腔中,并在应激条件下帮助蛋白质折叠并调节未折叠蛋白反应,与心血管疾病、神经退行性疾病和免疫性疾病相关^[5]。目前关于 ITLN-1、GRP78 在 AMI 患者中的作用鲜有报道,基于此,本研究通过检测 AMI 患者血清 ITLN-1、GRP78 水平,并分析其联合超声心动图对 AMI 的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2021 年 5 月至 2023 年 10 月收治的 132 例 AMI 患者作为 AMI 组,其中男 83 例、女 49 例,年龄 36~72 岁,平均(55.67±7.68)岁,平均体重指数(BMI)为(21.35±2.18)kg/m²。根据心功能分级^[6]将 AMI 组患者分为 I 级(*n*=35)、II 级(*n*=64)及 III 级(*n*=33);根据 AMI 患者冠状动脉病变支数^[7]分为单支(*n*=36)、双支(*n*=69)及三支(*n*=27)。另选取同期入院的 132 例稳定型心绞痛患者作为对照组,其中男 72 例、女 60 例,年龄 30~73 岁,平均(55.49±8.26)岁,平均 BMI 为(21.28±1.86)kg/m²。AMI 组与对照组患者一般资料比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。本研究经本院伦理委员会审核批准。所有患者及家属均知情并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)AMI 组符合《急性心肌梗死诊断和治疗指南》^[7]中相关诊断标准,并且经影像学确诊;(2)发病时间<6 h;(3)对照组符合《我国慢性稳定型心绞痛诊断与治疗指南解读》^[8]中相关诊断标准;(4)临床资料完整者。排除标准:(1)存在有免疫系统疾病;(2)妊娠或哺乳期女性;(3)合并恶性肿瘤;(4)存在肝、肾功能障碍;(5)合并严重的心律失常;(6)严重精神障碍;(7)合并慢性感染性疾病。

1.3 方法

1.3.1 标本及资料收集 所有入选者于入院 12 h 内收集静脉血 5 mL,于 4℃下 3 000 r/min 离心 15 min,分离血清,置于一 80℃冰箱保存待测。收集所以患者临床资料,包括性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、血肌酐(Scr)、白细胞计数(WBC)、肌红蛋白(MYO)、肌钙蛋白(cTnI)、B 型脑钠肽(BNP)、肌酸激酶同工

酶(CK-MB)及血脂指标[总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]等。

1.3.2 超声心动图检查 所有患者入院时采用彩色多普勒超声诊断仪(深圳华侠健康医疗科技有限公司,型号 HDDZ)行超声心动图检查,患者取平卧或左侧位,将导联电极置于患者手腕、前胸和脚踝相应部位,观察各心腔及心室壁的回声强度,记录左心室射血分数(LVEF)以评估患者心脏功能。

1.3.3 血清 ITLN-1、GRP78 水平检测 采用酶联免疫吸附试验(ELISA)测定血清 ITLN-1(上海沪震实业有限公司,货号:HZ505283TP)、GRP78(北京冬歌博业生物科技有限公司,货号:bs-1219R)水平。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较行 *t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析,组间进一步比较行 SNK-*q* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较行 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析 AMI 的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 LVEF 联合血清 ITLN-1、GRP78 水平对 AMI 的诊断价值。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 AMI 组和对照组在 BNP、cTnI、MYO 及 CK-MB 比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),其余指标比较,差异有统计学意义(*P*>0.05)。见表 1。

表 1 两组临床资料比较[*n*(%)或 $\bar{x} \pm s$]

项目	AMI 组 (<i>n</i> =132)	对照组 (<i>n</i> =132)	χ^2/t	<i>P</i>
性别			1.891	0.169
男	83(62.88)	72(54.55)		
女	49(37.12)	60(45.45)		
年龄(岁)	55.67±7.68	55.49±8.26	0.183	0.855
BMI(kg/cm ²)	21.35±2.18	21.28±1.86	0.281	0.779
Scr(μmol/L)	76.58±8.56	75.24±9.14	1.229	0.220
BNP(ng/L)	242.16±74.69	186.25±57.58	6.811	<0.001
hs-CRP(mg/L)	5.62±1.34	5.38±1.26	1.499	0.135
cTnI(ng/L)	312.68±95.46	261.32±74.13	4.882	<0.001
MYO(ng/mL)	56.94±16.82	43.52±12.48	7.362	<0.001
CK-MB(U/L)	176.54±55.34	134.65±41.26	6.972	<0.001
WBC(×10 ⁹ /L)	13.65±2.36	13.12±2.15	1.907	0.058
TC(mmol/L)	5.27±1.23	5.22±1.06	0.354	0.724
TG(mmol/L)	1.64±0.45	1.72±0.47	1.413	0.159
HDL-C(mmol/L)	1.32±0.36	1.39±0.38	1.536	0.126
LDL-C(mmol/L)	3.26±0.86	3.39±0.95	1.166	0.245
吸烟史	76(57.58)	69(52.27)	0.750	0.387
饮酒史	67(50.76)	65(49.24)	0.061	0.806
高血压史	74(56.06)	68(51.52)	0.549	0.459
糖尿病史	56(42.42)	61(46.21)	0.384	0.536

2.2 两组 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平比较
与对照组相比,AMI 组 LVEF 和血清 ITLN-1 水平降低,GRP78 水平升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	LVEF(%)	ITLN-1($\mu\text{g/L}$)	GRP78(ng/mL)
AMI 组	132	39.27 \pm 6.54	187.56 \pm 60.74	2.45 \pm 0.76
对照组	132	45.35 \pm 7.23	259.81 \pm 82.43	1.34 \pm 0.38
t		7.165	8.107	15.009
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 不同心功能分级 AMI 患者 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平比较 与 I 级相比,II 级、III 级中 LVEF 和血清 ITLN-1 水平降低,且 III 级低于 II 级,差异有统计学意义($P < 0.05$);II 级、III 级中血清 GRP78 水平升高,且 III 级高于 II 级,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 不同心功能分级 AMI 患者 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平比较($\bar{x} \pm s$)

分级	n	LVEF(%)	ITLN-1($\mu\text{g/L}$)	GRP78(ng/mL)
I 级	35	42.42 \pm 6.12	228.91 \pm 42.16	1.67 \pm 0.42
II 级	64	39.06 \pm 5.24 ^a	182.54 \pm 35.62 ^a	2.35 \pm 0.53 ^a
III 级	33	36.34 \pm 4.37 ^{ab}	153.44 \pm 28.46 ^{ab}	3.47 \pm 0.76 ^{ab}
F		11.303	38.740	86.047
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:与 I 级比较,^a $P < 0.05$;与 II 级比较,^b $P < 0.05$ 。

2.4 不同冠状动脉病变支数 AMI 患者 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平比较 与单支相比,双支、三支中 LVEF 和血清 ITLN-1 水平降低,且三支低于双支;双支、三支中血清 GRP78 水平升高,且三支高于双支($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 不同冠状动脉病变支数 AMI 患者 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平比较($\bar{x} \pm s$)

病变支数	n	LVEF(%)	ITLN-1($\mu\text{g/L}$)	GRP78(ng/mL)
单支	36	42.36 \pm 5.76	227.82 \pm 40.65	1.59 \pm 0.38
双支	69	38.85 \pm 4.68 ^a	180.61 \pm 32.18 ^a	2.43 \pm 0.45 ^a
三支	27	36.22 \pm 3.62 ^{ab}	151.64 \pm 26.71 ^{ab}	3.65 \pm 0.68 ^{ab}
F		13.090	42.408	137.030
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:与单支比较,^a $P < 0.05$;与双支比较,^b $P < 0.05$ 。

2.5 影响 AMI 的多因素 Logistic 回归分析 以 AMI 患病情况(0=否,1=是)作为因变量,将 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78、BNP、cTnI、MYO、CK-MB 水平(实测值)作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,LVEF 和血清 ITLN-1 是影响 AMI 的保护因素($P < 0.05$),血清 GRP78、BNP、cTnI、

MYO、CK-MB 是影响 AMI 的危险因素($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 影响 AMI 的多因素 Logistic 回归分析

自变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI	
						下限	上限
LVEF	-0.658	0.235	7.835	0.005	0.518	0.327	0.821
ITLN-1	-0.719	0.152	22.406	<0.001	0.487	0.362	0.656
GRP78	0.840	0.257	10.679	0.001	2.316	1.340	3.832
BNP	0.487	0.156	9.760	0.002	1.628	1.200	2.210
cTnI	0.427	0.125	11.646	0.001	1.532	1.200	1.957
MYO	0.890	0.134	44.108	<0.001	2.435	1.873	3.166
CK-MB	1.139	0.236	23.298	<0.001	3.124	1.967	4.961

2.6 LVEF 联合血清 ITLN-1、GRP78 对 AMI 的诊断价值 以 AMI 患病情况(0=否,1=是)作为因变量,以 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 水平(实测值)作为检验变量绘制 ROC 曲线,结果显示,LVEF 单独诊断 AMI 的曲线下面积(AUC)为 0.834(95%CI:0.784~0.877),灵敏度和特异度分别为 63.64%、94.70%,截断值为 42.36%;血清 ITLN-1 单独诊断 AMI 的 AUC 为 0.833(95%CI:0.782~0.876),灵敏度和特异度分别为 59.85%、94.70%,截断值为 214.66 $\mu\text{g/L}$ 。血清 GRP78 单独诊断 AMI 的 AUC 为 0.887(95%CI:0.842~0.922),灵敏度和特异度分别为 75.00%、94.70%,截断值为 2.14 ng/mL 。LVEF 联合血清 ITLN-1、GRP78 诊断 AMI 的 AUC 为 0.926(95%CI:0.887~0.954),灵敏度和特异度分别为 84.85%、93.94%,三者联合诊断 AMI 的 AUC 显著高于 LVEF 和血清 ITLN-1、GRP78 单独诊断($Z=2.999,3.091,2.977$,均 $P < 0.05$)。

3 讨论

AMI 是冠心病最常见的类型,其典型症状为缺血性胸部不适或呼吸困难、恶心、不明原因的虚弱,并最终导致心搏骤停^[9-10]。超声心动图在 AMI 不同阶段的患者的诊断中具有关键作用,可直接显示心脏血流方向、速度以及血流的性质,有效评估心脏结构及功能,但对于肥胖、胸廓畸形患者的诊断受到一定影响。因此,需要联合其他指标对 AMI 进行明确诊断。

本研究表明,AMI 组 LVEF 水平降低,提示可能是由于心脏功能的下降导致 LVEF 降低,加剧 AMI 的进展。此外,LVEF 水平随不同心功能分级的增加而降低,同时,随不同冠状病变支数的增加而降低,表明 LVEF 与心功能分级及不同冠状病变支数密切相关。进一步经 Logistic 回归分析表明,LVEF 是影响 AMI 的危险因素,ROC 曲线分析显示,LVEF 对 AMI 诊断的 AUC 为 0.821,提示 LVEF 对 AMI 具有一定的诊断价值。

ITLN-1 是由内脏脂肪组织分泌的脂肪因子,是

由 295 个氨基酸和连接寡糖组成的糖蛋白,具有心脏保护作用,并参与多种慢性炎症性疾病的发病机制,其水平异常可导致冠状动脉疾病的发生^[11]。同时,ITLN-1 可通过细胞内活化蛋白酶和某些蛋白激酶信号通路,减轻内皮细胞功能障碍,具有抗动脉粥样硬化、抗炎和心血管保护能力,其可能是缺血性卒中的一种新的生物标志物^[12]。有研究表明,ITLN-1 在患有颈动脉粥样硬化的代谢综合征患者血清中表达水平显著降低,其可能是通过促进内皮释放生物活性物质,调节内皮功能促进血管舒缩功能,并通过抑制血管平滑肌细胞中的氧化应激,发挥抗动脉粥样硬化的作用^[13]。本研究结果显示,AMI 组血清 ITLN-1 水平明显降低,表明 ITLN-1 参与 AMI 的发生。此外,AMI 组 BNP、cTnI、MYO 及 CK-MB 明显高于对照组,提示可能由于心肌损伤导致以上指标出现异常。进一步研究发现,ITLN-1 水平随着心功能分级增加而减少,同时,随冠状动脉病变支数的增加而降低,提示 ITLN-1 的水平与心功能及冠状动脉病变支数密切相关,与 ASKIN 等^[14]研究结果相符,ITLN-1 水平的降低可能是冠状动脉疾病的独立预测因子,并且与该疾病的严重程度相关。另外,多因素 Logistic 回归分析表明,血清 ITLN-1 是影响 AMI 的保护因素,经 ROC 曲线显示,ITLN-1 诊断 AMI 的 AUC 为 0.781,具有一定的诊断价值,与 YANG 等^[15]研究结果相符,在急性脑梗死患者血清中 ITLN-1 水平显著降低,与脑梗死严重程度和梗死体积及预后相关,提示 ITLN-1 对急性脑梗死具有保护作用,并且可能是预测其功能预后的生物标志物。

GRP78 也称为免疫球蛋白重链结合蛋白,是 Hsp70 蛋白伴侣家族的成员,是内质网功能的中枢调节因子,在多种疾病中高度表达,可通过与未折叠蛋白结合来维持体内平衡和生理性细胞内钙浓度^[16]。同时,GRP78 由细胞分泌并与细胞表面结合,参与多种疾病的发生,包括代谢综合征、心血管疾病和糖尿病,通过组织水平的代谢改变(缺氧或缺糖)表达上调,与血脂、颈动脉斑块存在相关^[17]。相关研究表明,GRP78 在动脉粥样硬化病变的巨噬细胞、平滑肌细胞和内皮细胞中高度表达,可作为代谢和心血管风险的生物标志物^[18]。本研究显示,AMI 组血清 GRP78 水平明显升高,表明 GRP78 参与 AMI 的发生;GRP78 水平随着心功能分级的增加而增加,同时,随冠状动脉病变支数增加而增加,提示 GRP78 与心功能及冠状动脉病变支数密切相关,通过检测其水平可有效评估心功能和冠状动脉病变情况。JI 等^[19]研究表明,GRP78 的过表达促进心肌细胞受缺氧/再灌注诱导的心肌细胞凋亡,加剧疾病的进展。本研究中,多因素 Logistic 回归分析表明,血清 GRP78 是影响 AMI 的危险因素,且 ROC 曲线分析结果证实,血清 GRP78 诊断 AMI 的 AUC 为 0.887,具有较高的诊断价值,并且与

ITLN-1 和超声心动图联合的诊断效能更佳,提示多指标联合可有效提高其诊断效能。

综上所述,AMI 患者血清 ITLN-1 水平降低,GRP78 水平升高,与心功能及冠状动脉病变支数相关,是影响 AMI 的因素,并且 LVEF 联合血清 ITLN-1、GRP78 对 AMI 的诊断价值较高,可作为临床诊断的辅助指标。但本研究尚有不足之处,尚未分析血清 ITLN-1、GRP78 对 AMI 的预后判断中的作用和价值,应加大样本量进一步研究。

参考文献

- [1] KRITTANAWONG C, KHAWAJA M, TAMIS-HOLLAND J E, et al. Acute myocardial infarction: etiologies and mimickers in young patients[J]. J Am Heart Assoc, 2023, 12(18): 29971-29983.
- [2] FRAMPTON J, ORTENGREN A R, ZEITLER E P. Arrhythmias after acute myocardial infarction[J]. Yale J Biol Med, 2023, 96(1): 83-94.
- [3] TOMOAI R, BEYER R S, SIMU G, et al. Understanding the role of echocardiography in remodeling after acute myocardial infarction and development of heart failure with preserved ejection fraction[J]. Med Ultrason, 2019, 21(1): 69-76.
- [4] 杨秋菊, 王耀辉, 白娜. 急性心肌梗死 PCI 术后冠状动脉无复流的危险因素及对血清 ITLN-1、sICAM-1 水平的作用[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2023, 15(6): 734-736.
- [5] GUNNER C B, AZMOON P, MANTUANO E, et al. An antibody that targets cell-surface glucose-regulated protein-78 inhibits expression of inflammatory cytokines and plasminogen activator inhibitors by macrophages [J]. J Cell Biochem, 2023, 124(5): 743-752.
- [6] CARABALLO C, DESAI N R, MULDER H, et al. Clinical implications of the New York Heart Association Classification[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(23): 14240-14253.
- [7] 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, 《中国循环杂志》编辑委员会. 急性心肌梗死诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2001, 29(12): 710-725.
- [8] 高修仁. 我国慢性稳定型心绞痛诊断与治疗指南解读[J]. 新医学, 2007, 38(11): 704-707.
- [9] OCCHIPINTI G, BUCCIARELLI-DUCCI C, CAPODANNO D. Diagnostic pathways in myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease (MINOCA) [J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2021, 10(7): 813-822.
- [10] FEMIA G, FRENCH J K, JUERGENS C, et al. Right ventricular myocardial infarction: pathophysiology, clinical implications and management [J]. Rev Cardiovasc Med, 2021, 22(4): 1229-1240.
- [11] GU N, WANG J, DI Z, et al. The effects of intelectin-1 on antioxidant and angiogenesis in HUVECs exposed to oxygen glucose deprivation[J]. Front Neurol, 2019, 10(1): 383-394.

- [12] LIN S, LI X, ZHANG J, et al. Omentin-1: protective impact on ischemic stroke via ameliorating atherosclerosis [J]. Clin Chim Acta, 2021, 517(1): 31-40.
- [13] BAI P, ABDULLAH F, LODI M, et al. Association between coronary artery disease and plasma Omentin-1 levels [J]. Cureus, 2021, 13(8): 17347-17352.
- [14] ASKIN L, DUMAN H, OZYILDIZ A, et al. Association between Omentin-1 and coronary artery disease; pathogenesis and clinical research [J]. Curr Cardiol Rev, 2020, 16(3): 198-201.
- [15] YANG J, GAO Y. Clinical relevance of serum omentin-1 levels as a biomarker of prognosis in patients with acute cerebral infarction [J]. Brain Behav, 2020, 10(7): 1678-1684.
- [16] FURMANIK M, VAN GORP R, WHITEHEAD M, et al. Endoplasmic reticulum stress mediates vascular smooth muscle cell calcification via increased release of GRP78 (glucose-regulated protein, 78 kDa)-loaded extracellular vesicles [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2021, 41(2): 898-914.
- [17] GIRONA J, RODRÍGUEZ-BORJABAD C, IBARRETXE D, et al. The circulating GRP78/BiP is a marker of metabolic diseases and atherosclerosis: bringing endoplasmic reticulum stress into the clinical scenario [J]. J Clin Med, 2019, 8(11): 1793-1802.
- [18] FAN X, ZHANG L, LA X, et al. Salvianolic acid A attenuates inflammation-mediated atherosclerosis by suppressing GRP78 secretion of endothelial cells [J]. J Ethnopharmacol, 2023, 308(1): 116219-116226.
- [19] JI H, XIAO F, LI S, et al. GRP78 effectively protect hypoxia/reperfusion-induced myocardial apoptosis via promotion of the Nrf2/HO-1 signaling pathway [J]. J Cell Physiol, 2021, 236(2): 1228-1236.

(收稿日期: 2024-07-12 修回日期: 2024-09-11)

• 短篇论著 •

血清 sFRP2、Gal-3 水平与慢性心力衰竭患儿心律失常发生的相关性

邢雅杰¹, 冯娇娇², 申怡楠¹, 刘俊峰^{1△}

1. 邯郸市第一医院儿三科, 河北邯郸 056002; 2. 邯郸市中心医院儿科, 河北邯郸 056002

摘要:目的 探究血清分泌型卷曲相关蛋白 2 (sFRP2)、半乳糖凝集素-3 (Gal-3) 对慢性心力衰竭 (CHF) 患儿心律失常发生的相关性。方法 选取该院 2022 年 4 月至 2023 年 4 月收治的 220 例 CHF 患儿, 根据住院期间是否发生心律失常分为 CHF 发生组 ($n=158$) 和 CHF 未发生组 ($n=62$)。采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测血清 sFRP2、Gal-3 水平。采用 Pearson 相关性分析 CHF 发生组患者血清 sFRP2、Gal-3 水平与左心室射血分数 (LVEF)、心肌肌钙蛋白 (cTnI)、血红蛋白 (Hb)、超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP)、脑钠肽 (BNP) 的相关性, 采用多因素 Logistic 回归分析影响 CHF 患儿发生心律失常的因素, 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 sFRP2、Gal-3 水平对 CHF 患儿发生心律失常的诊断价值。结果 与 CHF 未发生组相比, CHF 发生组血清 sFRP2、LVEF、Hb 水平降低, Gal-3、cTnI、hs-CRP、BNP 水平升高 ($P<0.05$)。CHF 发生心律失常患儿血清 sFRP2 水平随着心功能分级的升高依次显著下降, 而血清 Gal-3 水平依次显著升高 ($P<0.05$)。经 Pearson 相关性分析显示, CHF 发生心律失常患儿血清 sFRP2 水平与 LVEF、Hb 呈正相关 ($P<0.05$), 与 cTnI、hs-CRP、BNP 呈负相关 ($P<0.05$); 血清 Gal-3 水平与 LVEF、Hb 呈负相关 ($P<0.05$), 与 cTnI、hs-CRP、BNP 呈正相关 ($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, 血清 sFRP2、LVEF、Hb、Gal-3、cTnI、hs-CRP、BNP 均是影响 CHF 患儿发生心律失常的因素 ($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示, 血清 sFRP2、Gal-3 及二者联合诊断 CHF 患儿发生心律失常的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.762、0.802 及 0.875, 二者联合诊断明显优于单独诊断 ($Z=4.270, 2.658$, 均 $P<0.05$)。结论 CHF 发生心律失常患儿血清 sFRP2 水平降低, Gal-3 水平升高, 二者与 CHF 患儿发生心律失常的因素, 对 CHF 伴心律失常患儿有一定的临床诊断价值。

关键词:慢性心力衰竭; 心律失常; 分泌型卷曲相关蛋白 2; 半乳糖凝集素-3; 相关性**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2025.02.024**中图法分类号:**R446.1; R541.6**文章编号:**1673-4130(2025)02-0246-05**文献标志码:**A

慢性心力衰竭 (CHF) 是指不同病因引起的心脏舒缩功能障碍, 发展到循环血量与血管舒缩功能异常时, 心排血量不能满足全身代谢需要, 从而导致血流

动力异常和神经激素系统激活的临床综合征, 具有较高的发病率和病死率^[1]。心律失常包括室性快速心律失常和心房颤动 (简称房颤), 是 CHF 患者发生心