

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.23.018

血清 IMA、Gal-3 与急性 ST 段抬高型心肌梗死合并 HFpEF 患者 PCI 术后心源性猝死的*关系研究

张赞伟 赵伟[△] 金龙 马宏恩 许淑娣

(西安市第九医院心血管内科 陕西 西安 710054)

摘要 目的:探讨血清缺血修饰白蛋白(IMA)、半乳糖凝集素-3(Gal-3)与急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)合并射血分数保留型心力衰竭(HFpEF)患者经皮冠状动脉介入(PCI)术后心源性猝死的*关系。**方法:**205 例行 PCI 术的急性 STEMI 合并 HFpEF 患者术后随访 1 年,随访期内 45 例发生心源性猝死纳入研究组,160 例未发生心源性猝死纳入对照组。比较两组患者 PCI 术前血清 IMA、Gal-3 水平。多因素 Logistic 回归分析患者 PCI 术后心源性猝死的影响因素。**结果:**相比于对照组,研究组 PCI 术前血清 IMA、Gal-3 水平更高(均 $P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,术前血清 IMA 水平升高、Gal-3 水平升高、多支血管病变、心功能 Killip 分级为 IV 级是急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后发生心源性猝死的独立危险因素 ($P<0.05$)。**结论:**血清 IMA、Gal-3 水平升高是急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后发生心源性猝死的危险因素。

关键词:急性 ST 段抬高型心肌梗死;射血分数保留型心力衰竭;缺血修饰白蛋白;半乳糖凝集素-3;经皮冠状动脉介入;心源性猝死
中图分类号:R542.22 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)23-4474-03

Study on the Relationship between Serum IMA, Gal-3 and Sudden Cardiac Death after PCI in Patients with Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Complicated with HFpEF*

ZHANG Zan-wei, ZHAO Wei[△], JIN Long, MA Hong-en, XU Shu-di

(Department of Internal Medicine-Cardiovascular, Xi'an Ninth Hospital, Xi'an, Shaanxi, 710054, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the relationship between serum ischemia modified albumin (IMA), galectin-3 (Gal-3) and sudden cardiac death after percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) complicated with heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF). **Methods:** 205 patients with acute STEMI complicated with HFpEF who underwent PCI were followed up for 1 year, 45 patients with sudden cardiac death were included in the study group, and 160 patients without sudden cardiac death were included in the control group during the follow-up period. The levels of serum IMA and Gal-3 before PCI were compared between two groups. The influencing factors of sudden cardiac death after PCI were analyzed by multivariate Logistic regression analysis. **Results:** Compared with control group, the levels of serum IMA and Gal-3 in study group before PCI were higher (all $P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that, elevated preoperative serum IMA level, elevated Gal-3 level, multi-vessel disease, and cardiac function Killip grade IV were independent risk factors for sudden cardiac death in patients with acute STEMI complicated with HFpEF after PCI ($P<0.05$). **Conclusion:** Elevated serum IMA and Gal-3 levels are risk factors for sudden cardiac death in patients with acute STEMI complicated with HFpEF after PCI.

Key words: Acute ST-segment elevation myocardial infarction; Heart failure with preserved ejection fraction; Ischemia modified albumin; Galectin-3; Percutaneous coronary intervention; Sudden cardiac death

Chinese Library Classification(CLC): R542.22 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)23-4474-03

前言

急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)预后较差,且部分患者合并心力衰竭症状,其中以射血分数保留型心力衰竭(HFpEF)较为常见^[1]。急性 STEMI 患者首选的治疗方法为经皮冠状动脉介入(PCI)治疗,其可以疏通堵塞的冠脉血管,促进心脏供血恢复,但仍有部分患者可能诱发心肌缺血再灌注损伤并增加

心源性猝死发生风险^[2]。缺血修饰清蛋白(IMA)是心肌缺血的早期产物,已成为临床缺血损伤评估的敏感生物标志物^[3]。半乳糖凝集素-3(Gal-3)与动脉粥样硬化、AMI 及心律失常等心肌损伤密切相关^[4]。但关于 IMA 和 Gal-3 在急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后中的关系尚不清楚,本研究旨在分析血清 IMA、Gal-3 水平与急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后心源性猝死的*关系,以期*为临床治疗提供参考。

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81673787)

作者简介:张赞伟(1981-),男,本科,副主任医师,从事冠心病介入治疗、心衰方向的研究,E-mail: zhangzanwei201@163.com

△ 通讯作者:赵伟(1978-),男,本科,副主任医师,从事冠脉介入方向的研究,E-mail: zhaowei781128@163.com

(收稿日期:2024-06-18 接受日期:2024-07-15)

1 材料与方 法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2022 年 11 月于我院收治行 PCI 术的急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 205 例作为研究对象。年龄 55~75, 平均(62.87±5.22)岁, 男性 127 例, 女性 78 例。纳入标准:(1)符合急性 STEMI 合并 HFpEF 相关诊断标准^[9]; (2)发病 12 h 内入院; (3)无 PCI 手术禁忌症。排除标准:(1)合并其他心血管疾病; (2)既往有 PCI 手术史、冠脉旁路移植手术史; (3)3 个月内发生过严重心脑血管疾病; (4)合并恶性肿瘤或重要器官功能障碍; (5)术后或术中死亡及存在心源性休克。入组患者或家属均已签署知情同意书, 本研究已获得我院伦理委员会的审批。

1.2 方法

1.2.1 血清 IMA 和 Gal-3 的检测 所有患者均于 PCI 术前采集静脉血 5 mL, 离心后取上清液。采用白蛋白-钴离子结合试验检测血清 IMA, 酶联免疫吸附法检测血清 Gal-3。

1.2.2 临床资料收集 收集入组患者的吸烟史、高血压病史、糖尿病史、体质指数、饮酒史、多支冠脉病变血管例数、支架置入数目、总胆固醇(TC)、心房颤动、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)、心肌肌钙蛋白(cTnI)、三酰甘油(TG)、超敏 C

反应蛋白(hs-CRP)、B 型钠尿肽(BNP)、肌酸激酶同工酶 MB(CK-MB)、左心室射血分数(LVEF)、心功能 Killip 分级、年龄、性别等临床资料。

1.2.3 PCI 术后随访及分组 所有患者 PCI 术后出院时根据病情制定用药治疗方案, 出院后患者以门诊复查或电话形式随访 1 年, 3 个月随访 1 次, 随访期间出现心源性猝死纳入研究组, 未出现心源性猝死纳入对照组。

1.3 统计学方法

数据采用 SPSS version 23.0 分析处理。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 t 检验; 计数资料 n(%)表示, 采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析 PCI 术后心源性猝死影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料及血清 IMA、Gal-3 水平比较

随访期间出现心源性猝死为 45 例, 心源性猝死发生率为 21.95%(45/205)。研究组高血压病比例、支架置入数目、心房颤动比例、心功能 Killip 分级、多支血管病变比例、BNP、血清 IMA、Gal-3 水平显著高于对照组($P < 0.05$), 见表 1。

表 1 两组临床资料及血清 IMA、Gal-3 水平比较[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 Comparison of clinical data, serum IMA and Gal-3 levels in two groups[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Factor	Study group(n=45)	Control group(n=160)	χ^2/t	P
Age(years,)	63.49±7.43	62.69±6.83	0.681	0.497
Body mass index (kg/m ²)	21.69±2.45	21.89±2.17	0.531	0.596
Male	24(53.33)	103(64.38)	1.817	0.178
Smoking history	15(33.33)	47(29.38)	0.261	0.610
Drinking history	18(40.00)	42(26.25)	3.208	0.073
Hypertension	32(71.11)	72(45.00)	9.580	0.002
Diabetes	12(26.67)	34(21.25)	0.592	0.442
Multi-vessel disease	22(48.89)	35(21.88)	12.768	<0.001
Number of stent placements(individual)	1.78±0.56	1.56±0.28	3.625	<0.001
Atrial fibrillation	12(26.67)	19(11.88)	5.987	0.014
TG(mmol/L)	1.63±0.42	1.58±0.39	0.747	0.456
TC(mmol/L)	4.81±0.84	4.57±0.71	1.922	0.065
HDL(mmol/L)	1.15±0.36	1.27±0.62	1.240	0.217
LDL(mmol/L)	2.82±0.83	2.75±1.21	0.364	0.716
cTnI(μ g/L)	11.89±3.22	10.93±3.42	1.684	0.094
CK-MB(U/L)	116.63±15.59	115.39±12.78	0.547	0.585
hs-CRP(mg/L)	12.49±3.87	12.33±4.02	0.238	0.812
LVEF(%)	53.49±5.08	54.49±5.89	1.035	0.302
Killip classification			8.652	<0.001
Grade II	13(28.89)	80(50.00)		
Grade III	11(24.44)	41(25.63)		
Grade IV	21(46.67)	39(24.38)		
BNP(pg/mL)	578.69±25.43	251.69±19.77	91.732	<0.001
IMA(U/mL)	123.78±24.58	77.64±14.83	15.703	<0.001
Gal-3(ng/mL)	87.59±19.23	50.69±15.43	13.392	<0.001

2.2 多因素 Logistic 回归分析 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后心源性猝死的影响因素

以心源性猝死(是=1,否=0)为因变量,以 IMA、Gal-3、支架置入数、BNP(均为实测值)、高血压(是=1,否=0)、心房颤动(是=1,否=0)、Killip 分级(II-III=0,IV=1)为自变量,进行 Logistic 回归分析。结果显示,血清 IMA 水平升高(OR=1.228,95% CI=1.131~1.333)、Gal-3 水平升高(OR=1.191,95% CI=1.108~1.281)、多支血管病变(OR=1.670,95% CI=1.297~2.151)、心功能 Killip 分级 IV 级(OR=1.446,95% CI=1.219~1.715)是急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后发生心源性猝死的独立危险因素($P<0.05$)。

3 讨论

STEMI 合并 HFpEF 患者左心室舒张功能受损严重,心肌硬化进而引发肺充血、肺动脉高压,此类患者生活质量较差、心源性猝死风险较高^[6]。PCI 是 STEMI 合并 HFpEF 患者有效治疗方式,其可使缺血心肌恢复血流灌注,改善心功能损害程度,但患者仍然存在心源性猝死风险^[7]。

STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后心源性猝死的病理生理机制较为复杂,主要涉及心肌缺血损伤、炎性损伤、再灌注损伤以及微循环障碍等^[8]。IMA 是体内极为敏感的心肌缺血损伤标志物,当心肌出现急性缺血缺氧时,其表达异常升高^[9]。本研究结果显示,STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后出现心源性猝死时,血清 IMA 显著升高,且血清 IMA 升高是 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后出现心源性猝死的独立危险预测因子。分析其机制如下:IMA 是心肌梗死极为敏感的标志物,心脏血氧供应不足、心肌缺血与心肌局部血流灌注降低情况下,导致心肌组织缺氧,并破坏心肌细胞膜内钠-钾泵,促进铜离子大量释放入血,进而使 IMA 快速升高,增加心源性猝死风险^[10]。

Gal-3 是体内 β -半乳糖凝集素家族中的一种,由人类单基因 LGALS 3 编码,是一种新型的炎症信号因子,参与吞噬细胞趋化、聚集、黏附以及肥大细胞激活等炎性反应过程^[11,12]。本研究结果显示,Gal-3 升高是 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后心源性猝死的危险因素。分析原因血清 Gal-3 能促进心肌巨噬细胞活化、迁移,导致胶原蛋白沉积和成纤维细胞快速增殖,进而加重心脏重塑、心肌纤维化,而心脏重塑、心肌纤维化是诱发心肌损伤的重要机制^[13];Gal-3 升高还可加剧冠脉局部蛋白水解、稳定斑块破裂、红色血栓形成,从而引发心肌缺血、缺氧并造成心肌损伤。血清 Gal-3 水平越高,提示 STEMI 合并 HFpEF 患者心肌缺血损伤越严重,PCI 术后出现心源性猝死的风险亦越高。多因素结果也显示,Killip 分级为 IV 级、多支血管病变也是急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后发生心源性猝死风

险的影响因素,主要是因为病变血管数量增加,冠脉血氧供给下降,进而刺激心肌细胞坏死并加重心肌细胞损伤,最终增加心血管事件发生风险。而心功能 Killip 分级是直观反映心功能的工具,心功能分级增加表示患者的心肌损伤更为严重,因此发生心源性猝死的风险更高。

综上所述,血清 IMA、Gal-3 水平升高是急性 STEMI 合并 HFpEF 患者 PCI 术后发生心源性猝死的危险因素。

参考文献(References)

- [1] 卢鹏飞,张波,文中正,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者住院期间发生射血分数保留型心力衰竭的预测因素及预后[J].中国循环杂志,2020,35(11):1072-1077.
- [2] 张金剑,翁华,马慧,等.血清 UA、sdLDL、sST2 对急性心肌梗死患者 PCI 术后无复流的预测价值分析[J].现代生物医学进展,2023,23(24):4715-4719,4735.
- [3] Jawade P, Khillare KM, Mangudkar S, et al. A Comparative Study of Ischemia-Modified Albumin: A Promising Biomarker for Early Detection of Acute Coronary Syndrome (ACS)[J]. Cureus, 2023, 15(8): e44357.
- [4] 路倩,冯建程.血清 UA、BNP、Gal-3 与急性心肌梗死患者 PCI 术后再灌注心律失常的关系研究[J].检验医学与临床,2023,20(15):2195-2200.
- [5] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J].中华心血管病杂志,2018,46(10):760-789.
- [6] 梁鹏,卫琪,余道友.STEMI 患者低血清白蛋白及不良事件的关系及其危险因素分析[J].中南医学科学杂志,2023,51(4):568-570,578.
- [7] Saydain G, Bhat Z, Sheikh M. Acute myocardial infarction and acute heart failure among renal transplant recipients: a national readmissions database study[J]. J Nephrol, 2022, 35(7): 1851-1862.
- [8] Del Buono MG, Garmendia CM, Seropian IM, et al. Heart Failure After ST-Elevation Myocardial Infarction: Beyond Left Ventricular Adverse Remodeling[J]. Curr Probl Cardiol, 2023, 48(8): 101215.
- [9] 鲁莉,王洁,卢青.血清 IMA 联合 MPO 诊断急性冠脉综合征的价值研究[J].华南国防医学杂志,2022,36(3):188-190,207.
- [10] 靳绵绵.缺血修饰白蛋白对 STEMI 病人溶栓后早期 PCI 术后继发心肌缺血再灌注损伤的风险评估价值[J].中西医结合心脑血管病杂志,2018,16(24):3659-3663.
- [11] Sun JH, Yang HX, Yao TT, et al. Gentianella acuta prevents acute myocardial infarction induced by isoproterenol in rats via inhibition of galectin-3/TLR4/MyD88/NF- κ B inflammatory signalling [J]. Inflammopharmacology, 2021, 29(1): 205-219.
- [12] 贾丽娜,朱晓峰,尹昌浩. Gal-3 在动脉粥样硬化性疾病中的研究进展[J].牡丹江医学院学报,2023,44(1):130-132.
- [13] 王博,葛兴利,方顺森,等.血清 Gal-3 与慢性心力衰竭的相关性及其临床意义[J].海南医学,2017,28(17):2776-2778.