

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.06.014

# 血清 FSTL-1、CK-MB 在老年急性左心衰竭患者病情评估及预后预测中的价值\*

周春燕<sup>1</sup>, 赖成毅<sup>1△</sup>, 龚成丽<sup>2</sup>

四川省攀枝花市中心医院:1. 老年医学科;2. 检验科, 四川攀枝花 617067

**摘要:**目的 探讨血清卵泡抑素样蛋白-1(FSTL-1)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)在老年急性左心衰竭患者病情评估及预后预测中的价值。方法 选取该院 2022 年 1 月至 2024 年 1 月收治的 106 例老年急性左心衰竭患者作为观察组,另选取同期在该院体检的 110 例健康志愿者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测血清 FSTL-1 水平,采用全自动生化分析仪检测血清 CK-MB 水平。采用急性生理学和慢性健康状况评价 II (APACHE II) 评分将患者分为非危重症组、危重症组和极危重症组;根据预后随访结果将患者分为预后良好组和预后不良组。采用 Spearman 相关分析血清 FSTL-1、CK-MB 水平与老年急性左心衰竭患者病情程度的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 FSTL-1、CK-MB 对老年急性左心衰竭患者发生预后不良的预测价值;采用多因素 Logistic 回归分析影响老年急性左心衰竭患者发生预后不良的因素。结果 观察组血清 FSTL-1、CK-MB 水平均明显高于对照组( $P < 0.05$ )。APACHE II 评分结果显示,106 例老年急性左心衰竭患者中非危重症组 37 例、危重症组 35 例、极危重症组 34 例。与非危重症组比较,危重症组、极危重症组血清 FSTL-1、CK-MB 水平均显著升高( $P < 0.05$ );与危重症组比较,极危重症组血清 FSTL-1、CK-MB 水平均显著升高( $P < 0.05$ )。Spearman 相关分析结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 水平与患者病情程度呈正相关( $P < 0.05$ )。根据预后结果将老年急性左心衰竭患者分为预后不良组 41 例和预后良好组 65 例;预后不良组极危重症患者占比及血清 FSTL-1、CK-MB 水平均明显高于预后良好组( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 升高是老年急性左心衰竭患者发生预后不良的危险因素( $P < 0.05$ )。ROC 曲线结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 单独及联合预测老年急性左心衰竭患者发生预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.901、0.805、0.938,二者联合诊断的 AUC 优于血清 FSTL-1、CK-MB 单独检测( $Z = 2.246, P = 0.025; Z = 3.531, P < 0.001$ )。结论 老年急性左心衰竭患者血清 FSTL-1、CK-MB 水平均升高,二者与病情程度呈正相关,对预后有一定的预测价值。

**关键词:**急性左心衰竭; 卵泡抑素样蛋白-1; 肌酸激酶同工酶; 病情程度; 预后

中图分类号:R446.1;R541.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)06-0796-05

## Value of serum FSTL-1 and CK-MB levels in evaluating the condition and predicting prognosis of elderly patients with acute left heart failure\*

ZHOU Chunyan<sup>1</sup>, LAI Chengyi<sup>1△</sup>, GONG Chengli<sup>2</sup>

1. Department of Geriatrics; 2. Department of Laboratory Medicine, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua, Sichuan 617067, China

**Abstract: Objective** To explore the value of serum follistatin-like protein-1 (FSTL-1) and creatine kinase isoenzyme (CK-MB) levels in evaluating the condition and predicting prognosis of elderly patients with acute left heart failure. **Methods** A total of 106 elderly patients with acute left heart failure admitted to the hospital from January 2022 to January 2024 were selected as the observation group, and 110 healthy volunteers who underwent physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. Serum FSTL-1 level was detected by enzyme-linked immunosorbent assay and serum CK-MB level was detected by automatic biochemical analyzer. The patients were divided into non-critical group, critical group and extremely critical group according to Acute Physiology and Chronic Health Status II score. According to the follow-up results, the patients were divided into good prognosis group and poor prognosis group. Spearman correlation was used to analyze the correlation of serum FSTL-1 and CK-MB levels with the severity of disease in elderly patients with acute left heart failure. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of serum FSTL-1 and CK-MB in patients with poor prognosis. Multivariate Logistic

\* 基金项目:四川省攀枝花市指导性科技计划项目(2022ZD-S-17)。

作者简介:周春燕,女,主治医师,主要从事老年医学方向的研究。△ 通信作者, E-mail:3233105661@qq.com。

regression was used to analyze the factors affecting the poor prognosis of patients. **Results** Serum levels of FSTL-1 and CK-MB in the observation group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). APACHE II scores results showed that among 106 elderly patients with acute left heart failure, 37 cases were in the non-critical group, 35 cases were in the critical group, and 34 cases were in the extremely critical group; compared with the non-critical group, serum levels of FSTL-1 and CK-MB in the critical group and the extremely critical group were significantly increased ( $P < 0.05$ ); compared with the critical group, the serum levels of FSTL-1 and CK-MB in the critical group were significantly increased ( $P < 0.05$ ). Spearman correlation analysis results showed that serum FSTL-1 and CK-MB levels were positively correlated with the severity of the disease ( $P < 0.05$ ). According to the prognosis, elderly patients with acute left heart failure were divided into 41 cases in the poor prognosis group and 65 cases in the good prognosis group. The proportion of critically ill patients, serum levels of FSTL-1 and CK-MB in the poor prognosis group were significantly higher than those in the good prognosis group ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that the increased levels of serum FSTL-1 and CK-MB were risk factors for poor prognosis in elderly patients with acute left heart failure ( $P < 0.05$ ). ROC curve results showed that the area under the curve (AUC) of serum FSTL-1 and CK-MB alone and in combination to predict poor prognosis in elderly patients with acute left heart failure were 0.901, 0.805 and 0.938, respectively. The AUC of combined diagnosis was better than that of serum FSTL-1 and CK-MB alone ( $Z = 2.246, P = 0.025; Z = 3.531, P < 0.001$ ). **Conclusion** The expression levels of serum FSTL-1 and CK-MB are both elevated in elderly patients with acute left heart failure, and they are positively correlated with the severity of the disease, which has certain predictive value for prognosis.

**Key words:** acute left heart failure; follistatin-like protein-1; creatine kinase isoenzyme; degree of illness; prognosis

急性左心衰竭是由于心肌损害、心脏瓣膜病、左室前后负荷过重等原因导致的左心室舒张末期压力增高、急性心肌收缩力下降、排血量下降,引起呼吸困难、缺血缺氧等症状,并以年龄依赖性影响超过 10% 的 70 岁以上人群,预计未来的患病率还将进一步增加<sup>[1]</sup>。老年急性左心衰竭与高病死率和高再住院率相关,需要紧急评估病情和早期开始/加强治疗,特别是在出院后 3~6 个月,发生死亡和心力衰竭再住院的风险最大,需要特别重视,及时评估病情并预测预后十分必要<sup>[2]</sup>。卵泡抑素样蛋白-1(FSTL-1)是外泌的糖蛋白,参与慢性心力衰竭(CHF)的发生、发展,并在诊断 CHF 方面具有较高效能<sup>[3]</sup>。肌酸激酶同工酶(CK-MB)是一种心肌酶,在 CHF 患者血清中高表达,并随患者心功能下降而升高,CK-MB 水平与肾功能、心肌重构有关,可以用来评价患者的病情和预后<sup>[4]</sup>。血清 FSTL-1、CK-MB 在老年急性左心衰竭患者中的临床意义尚不清楚,故本研究旨在探讨血清 FSTL-1、CK-MB 在老年急性左心衰竭患者病情评估及预后预测的价值,以期为临床研究提供参考。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院 2022 年 1 月至 2024 年 1 月收治的 106 例老年急性左心衰竭患者作为观察组,其中女 39 例、男 67 例,年龄 60~85 岁、平均(73.72±10.15)岁。纳入标准:(1)符合急诊心力衰竭临床诊断标准<sup>[5]</sup>;(2)纽约心脏病协会(NYHA)分级为Ⅳ级<sup>[6]</sup>;(3)年龄>60 岁。排除标准:(1)合并严重内科疾病、严重感染、恶性肿瘤、脑血管疾病及其他

类型心脏疾病;(2)再发急性左心衰竭;(3)临床资料不完整。另选取同期在本院体检的 110 例健康志愿者作为对照组,其中女 42 例、男 68 例,年龄 60~85 岁、平均(73.49±10.33)岁。2 组性别、年龄比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究通过本院医学伦理委员会审核批准(2021 伦审第 122 号)。所有研究对象或其家属均知晓本研究并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 血液标本采集** 收集患者入院时、志愿者体检当天的静脉血 5 mL,3 500 r/min 离心 30 min,分离出上层血清,均分成 2 份,一份冷藏储存,另一份使用缓冲液配置血清悬液。

**1.2.2 血清 FSTL-1 水平检测** 取 100  $\mu$ L 悬液加入 FSTL-1 酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(上海科艾博生物科技有限公司,CB13636-Hu)反应孔中,静置 1 h;再向反应孔中加入酶标抗体 100  $\mu$ L,静置 30 min;随即加入底物显色液,避光孵育 20 min;最后加入终止反应液,于酶标仪 450 nm 处测定吸光度,制作标准曲线,计算血清 FSTL-1 水平。

**1.2.3 血清 CK-MB 水平检测** 取 1.2.1 中冷藏的血清标本,再次离心去除杂质,使用全自动生化分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,BS-350S)检测血清 CK-MB 水平。

**1.2.4 病情评估** 根据急性生理学与慢性健康状况评价Ⅱ(APACHEⅡ)评分<sup>[7]</sup>,分别对 A 项(急性生理学评分)、B 项(年龄评分)和 C 项(慢性健康评分)评分之和作为病情分类和预后预测指标,分值越高,表

示病情越重、预后越差、病死率越高,根据 APACHE II 评分将观察组患者分为非危重症组(<20分)、危重症组(20~30分)和极危重症组(>30分)。

**1.2.5 临床资料收集** 收集患者的舒张压、心力衰竭原因、有无吸烟史、有无房颤病史、年龄、收缩压、体质量指数(BMI)、有无饮酒史等临床资料。

**1.2.6 预后随访** 通过电话、门诊等方式对患者出院后 30 d 内的预后情况做随访记录,出现心血管终点事件者记为预后不良(预后不良组),其他记为预后良好(预后良好组)。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例数或百分比表示,2 组间比较采用  $\chi^2$  检验或校正  $\chi^2$  检验;采用 Spearman 相关分析血清 FSTL-1、CK-MB 水平与患者病情程度的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 FSTL-1、CK-MB 对老年急性左心衰竭患者发生预后不良的预测价值;采用多因素 Logistic 回归分析影响老年急性左心衰竭患者发生预后不良的因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 对照组和观察组血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较** 观察组血清 FSTL-1、CK-MB 水平均明显高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 1。

**2.2 不同病情程度患者血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较** APACHE II 评分结果显示,106 例老年急性左心衰竭患者中非危重症组 37 例、危重症组 35 例、极危重症组 34 例。与非危重症组比较,危重症组、极危重症组血清 FSTL-1、CK-MB 水平均显著升高( $P < 0.05$ );与危重症组比较,极危重症组血清 FSTL-1、CK-MB 水平均显著升高( $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.3 血清 FSTL-1、CK-MB 水平与老年急性左心衰竭患者病情程度的相关性** Spearman 相关分析结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 水平与老年急性左心衰竭患者病情程度均呈正相关( $r = 0.415, 0.398, P <$

$0.001$ )。

**表 1 对照组和观察组血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	FSTL-1(ng/mL)	CK-MB(U/L)
对照组	110	8.02±1.13	20.38±3.14
观察组	106	20.38±3.22	39.58±5.85
<i>t</i>		-37.912	-30.204
<i>P</i>		<0.001	<0.001

**2.4 不同预后患者一般资料及血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较** 根据预后结果将老年急性左心衰竭患者分为预后不良组 41 例和预后良好组 65 例。预后不良组与预后良好组舒张压、性别、心力衰竭原因、年龄、收缩压、BMI 及有吸烟史、房颤病史、饮酒史占比比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );预后不良组极危重症占比及血清 FSTL-1、CK-MB 水平均明显高于预后良好组( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.5 多因素 Logistic 回归分析影响老年急性左心衰竭患者预后不良的因素** 以老年急性左心衰竭患者是否发生预后不良(是=1,否=0)为因变量,以血清 FSTL-1(实测值)、CK-MB(实测值)、病情程度(极危重症=1,非危重症、危重症=0)为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 水平升高是老年急性左心衰竭患者发生预后不良的危险因素( $P < 0.05$ )。见表 4。

**表 2 不同病情程度患者血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	FSTL-1(ng/mL)	CK-MB(U/L)
非危重症组	37	14.39±2.02	34.24±4.94
危重症组	35	20.85±3.24* <sup>#</sup>	39.60±5.25* <sup>#</sup>
极危重症组	34	26.41±3.88* <sup>#</sup>	45.36±5.79* <sup>#</sup>
<i>F</i>		132.355	38.616
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与非危重症组比较,\* $P < 0.05$ ;与危重症组比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ 。

**表 3 不同预后患者一般资料及血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较[*n*(%)或  $\bar{x} \pm s$ ]**

组别	<i>n</i>	性别		年龄(岁)	有吸烟史	有饮酒史	BMI(kg/m <sup>2</sup> )
		男	女				
预后良好组	65	39(60.00)	26(40.00)	73.09±10.03	23(35.38)	26(40.00)	23.14±2.05
预后不良组	41	28(68.29)	13(31.71)	74.72±10.26	13(31.71)	17(41.46)	23.45±2.13
<i>t</i> / $\chi^2$		0.743		-0.808	0.152	0.022	-0.747
<i>P</i>		0.389		0.421	0.697	0.881	0.457
组别	<i>n</i>	有房颤病史	心力衰竭原因				收缩压(mmHg)
			缺血性心肌病	高血压性心脏病	扩张性心肌病	瓣膜退行性心脏病	
预后良好组	65	11(16.92)	24(36.92)	18(27.69)	6(9.23)	17(26.15)	120.51±18.12
预后不良组	41	8(19.51)	12(29.27)	13(31.71)	2(4.88)	14(34.15)	124.17±21.34
<i>t</i> / $\chi^2$		0.115			0.019		-0.945
<i>P</i>		0.735			0.450		0.347

续表 3 不同预后患者一般资料及血清 FSTL-1、CK-MB 水平比较[n(%)或 $\bar{x}\pm s$ ]

组别	n	舒张压(mmHg)	病情程度			FSTL-1(ng/mL)	CK-MB(U/L)
			非危重症	危重症	极危重症		
预后良好组	65	76.72±8.55	36(55.38)	25(38.46)	4(6.15)	18.72±2.75	36.63±5.10
预后不良组	41	73.63±9.20	1(2.44)	10(24.39)	30(73.17)	23.01±3.63	44.25±6.24
t/χ <sup>2</sup>		1.760		56.902		-6.899	-6.864
P		0.081		<0.001		<0.001	<0.001

表 4 多因素 Logistic 回归分析影响老年急性左心衰竭患者预后不良的因素

因素	β	SE	Waldχ <sup>2</sup>	OR	OR 的 95%CI	P
FSTL-1	0.622	0.145	18.412	1.863	1.402~2.475	<0.001
CK-MB	1.165	0.336	12.016	3.205	1.659~6.192	<0.001
病情程度	0.768	0.446	2.967	2.156	0.900~5.168	0.085

**2.6 血清 FSTL-1、CK-MB 单独及联合预测老年急性左心衰竭患者发生预后不良的价值** 以血清 FSTL-1、CK-MB 水平为检验变量,以患者是否发生预后不良为状态变量(否=0,是=1),绘制 ROC 曲线。结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 单独及联合预测老年急性左心衰竭患者发生预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.901、0.805、0.938,二者联合检测的 AUC 明显优于血清 FSTL-1、CK-MB 单独检测

( $Z=2.246, P=0.025; Z=3.531, P<0.001$ )。见图 1、表 5。

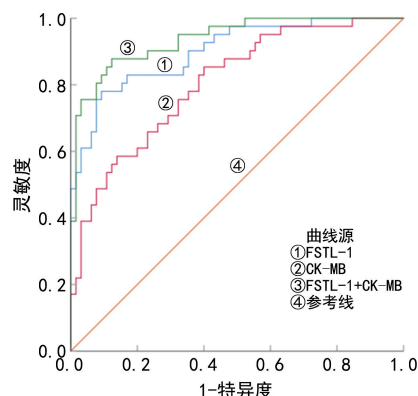


图 1 血清 FSTL-1、CK-MB 单独及联合预测老年急性左心衰竭患者发生预后不良的 ROC 曲线

表 5 血清 FSTL-1、CK-MB 单独及联合预测老年急性左心衰竭患者发生预后不良的价值

指标	最佳截断值	AUC	AUC 的 95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	P
FSTL-1	22.19 ng/mL	0.901	0.828~0.951	78.05	90.77	<0.05
CK-MB	37.71 U/L	0.805	0.717~0.876	85.37	60.00	<0.05
FSTL-1+CK-MB	—	0.938	0.873~0.975	87.80	87.69	<0.05

注:—表示无数据。

### 3 讨论

急性左心衰竭是一种综合征,与全身充血有关,其治疗主要以消血药物为主,但病死率和再入院率仍然较高,明确患者病情程度,制订个性化需求管理计划,对改善患者长期结果帮助极大<sup>[8]</sup>。

FSTL-1 是一种细胞外糖蛋白,以可溶形式存在于血液中,广泛表达于心血管系统、肌肉骨骼系统和免疫系统,通常情况下,FSTL-1 在正常心肌和免疫细胞中表达较弱,在病理条件下的肥大心肌细胞和活化炎症细胞中强烈表达<sup>[9]</sup>。心脏病发作时,由心肌细胞快速分泌 FSTL-1 以加速心肌原纤维生长、刺激血管内皮生长因子表达。急性心肌梗死大鼠心脏中 FSTL-1 水平显著升高,当大鼠心肌损伤程度改善后,梗死后纤维化范围缩小,FSTL-1 水平下调<sup>[10]</sup>。有研究显示,急性脑梗死患者外周血 FSTL-1 水平高于健康人群,提示 FSTL-1 参与急性脑梗死的发生和发展,其机制可能与促进患者脑组织炎症反应的发生或加速神经元凋亡有关,且 FSTL-1 水平与患者的出血

转化率密切相关<sup>[11]</sup>。有研究发现,CHF 患者血清 FSTL-1 水平明显高于健康人群,且 FSTL-1 水平与患者心功能呈正相关,与左心室射血分数呈负相关,且在诊断 CHF 方面具有较高的效能<sup>[12]</sup>。使用卡维地洛联合缬沙坦治疗重症 CHF 患者,可以降低 FSTL-1 水平,改善心功能指标,提高临床疗效<sup>[13]</sup>。本研究结果发现,老年急性左心衰竭患者血清 FSTL-1 水平异常升高,且随着病情程度加重,血清 FSTL-1 水平更高,说明 FSTL-1 水平可以充当病情进展的一个信号指标;预后不良患者血清 FSTL-1 水平高于预后良好患者,且血清 FSTL-1 水平升高是患者发生预后不良的危险因素,原因可能是疾病状态下,心肌细胞大量分泌 FSTL-1,过量的 FSTL-1 可能通过加速心肌原纤维生长、刺激血管内皮生长因子表达,促进患者心肌组织炎症反应、加快心肌细胞凋亡,导致心功能障碍,造成复发再入院。

CK-MB 存在于动物脑、心脏、肌肉等组织中,直接参与肌肉收缩、腺嘌呤核苷三磷酸(ATP)和能量转

运,对心肌细胞具有较强的特异度<sup>[14]</sup>。JIN 等<sup>[15]</sup>在大鼠缺氧/再氧化心肌细胞 H9c2 模型中发现 CK-MB 水平和凋亡率升高、细胞增殖率下降,使用血清细胞外囊泡培养 H9c2 细胞后,心肌损伤减少,CK-MB 水平降低。糖尿病性心肌病患者多发生心功能障碍,可能引起心力衰竭,糖尿病大鼠心肌组织 CK-MB 和炎症因子升高,心肌细胞纤维化率和凋亡率也随之升高,糖尿病大鼠接受治疗后,血糖、CK-MB、氧化水平和炎症因子水平都有所下降,各项病理变化均明显改善<sup>[16]</sup>。稳定型冠心病患者中,高灵敏度 CK-MB 患者的全因死亡率(急性心肌梗死、心力衰竭、心血管死亡、心绞痛相关住院)明显高于低灵敏度 CK-MB 患者,高灵敏度 CK-MB 是稳定型冠心病患者全因死亡率的独立预测因子<sup>[17]</sup>。另外,CK-MB 通常用于判断心肌损伤,随着充血性心力衰竭患者病情严重程度的增加,血清 CK-MB 和心肌肌钙蛋白 I(cTnI)水平也随之升高,这种增加与射血分数值呈负相关,可能是诊断和评估心力衰竭严重程度的有用指标<sup>[18]</sup>。本研究同样发现老年急性左心衰竭患者血清 CK-MB 水平较健康者升高,CK-MB 水平与患者病情程度呈正相关,且预后不良患者相较于预后良好患者血清 CK-MB 水平更高,血清 CK-MB 水平升高是急性左心衰竭进展的危险因素,老年急性左心衰竭患者能量代谢效率下降可能促进 CK-MB 的积累,抑制心肌细胞收缩、三磷酸腺苷和能量的循环,引起细胞增殖和凋亡过程紊乱,心肌细胞受损,导致心功能障碍。本研究 ROC 曲线分析结果显示,血清 FSTL-1、CK-MB 单独及联合预测老年急性左心衰竭患者发生预后不良的 AUC 分别为 0.901、0.805、0.938,二者联合的诊断效能更高。以上提示血清 FSTL-1、CK-MB 联合预测老年急性左心衰竭患者预后不良的价值更好,关注这 2 项指标可能对临床适时调整治疗措施有一定帮助。针对老年急性左心衰竭患者的护理,要时刻关注血清 FSTL-1、CK-MB 水平的变化,结合个体临床特征,预测患者的预后,减少不良事件的发生。

综上所述,老年急性左心衰竭患者血清 FSTL-1、CK-MB 水平均升高,二者与病情程度呈正相关,对患者预后有一定的预测价值。然而,造成心力衰竭的原因多样,患者预后也有所差异,本研究样本量不足以囊括所有类型的心力衰竭患者,此结论的应用价值还需要进一步验证和优化。

## 参考文献

- [1] DOVJAKOVJAK P. Frailty in older adults with heart disease[J]. *Z Gerontol Geriatr*, 2022, 55(6):465-470.
- [2] ÇAVUSOĞLUAVUŞOĞLU Y, ALTAYLTAY H, NALBANTGILALBANTGIL S, et al. Pre-discharge and Post-Discharge management and treatment optimization in acute heart failure[J]. *Turk Kardiyol Dern Ars*, 2022, 50(5):378-394.
- [3] 赵连博,李勇,康丹丹,等.血清 FSTL-1、sTREM-1 水平变化与慢性心力衰竭患者 LVEF 的相关性[J]. *河南医学研究*, 2023, 32(18):3309-3312.
- [4] 罗伶俐,王树源,赖绍斌. CK-MB、cTnI 及 BNP 在不同心功能慢性心力衰竭患者血清中的表达及其与患者心肌重构、肾功能的关系[J]. *吉林医学*, 2023, 44(8):2101-2104.
- [5] 中国医师协会急诊医师分会. 中国心胸血管麻醉学会急救与复苏分会. 中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017)[J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26(12):1347-1357.
- [6] VILLACASTINILLACASTIN J, BOVEROVER R, CASTELLANOASTELLANO N P, et al. Risk stratification and prevention of sudden death in patients with heart failure[J]. *Rev Esp Cardiol*, 2004, 57(8):768-782.
- [7] SALLUH JI, SOARES M. ICU severity of illness scores: APACHE, SAPS and MPM[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2014, 20(5):557-565.
- [8] ARRIGO M, JESSUP M, MULLENS W, et al. Acute heart failure[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2020, 6(1):16.
- [9] KIM D K, KANG S H, KIM J S, et al. Clinical implications of circulating follistatin-like protein-1 in hemodialysis patients[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1):6637.
- [10] PARFENOVAARFENOVA E V, ZUBKOVAUBKOVA E S, BOLDYREVAOLDYREVA M A, et al. Study of the influence of etoxidol on expression of follistatin-like protein-1(FSTL-1)in myocardium after experimental infarction in rats[J]. *Biomed Khim*, 2020, 66(3):250-256.
- [11] LIU Y P, JU M L, YU F Q. Clinical significance of FSTL 1, Bax, Bcl-2 in acute cerebral infarction and its relationship with hemorrhagic transformation[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(16):8447-8457.
- [12] 陈梅,钟亮.慢性心力衰竭患者血清 FSTL-1 表达及意义[J]. *医学检验与临床*, 2020, 31(11):20-23.
- [13] 李巧.卡维地洛联合缬沙坦治疗重症慢性心力衰竭患者的效果[J]. *中国民康医学*, 2022, 34(7):35-37, 41.
- [14] COSTACHE A D, LEON-CONSTANTIN M M, ROCA M, et al. Cardiac biomarkers in sports cardiology[J]. *J Cardiovasc Dev Dis*, 2022, 9(12):453.
- [15] JIN Y H, LIU G Q, YU Q Q, et al. Serum extracellular vesicles attenuate cardiomyocyte injury induced by hypoxic/reoxygenation by regulating miR-1229-5p[J]. *Tohoku J Exp Med*, 2022, 258(1):35-41.
- [16] GUR F M, AKTAS I. The ameliorative effects of thymoquinone and beta-aminoisobutyric acid on streptozotocin-induced diabetic cardiomyopathy[J]. *Tissue Cell*, 2021, 71:101582.
- [17] WU Y W, HO S K, TSENG W K, et al. Potential impacts of high-sensitivity creatine kinase-MB on long-term clinical outcomes in patients with stable coronary heart disease[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1):5638.
- [18] ŞİRİN G, BORLU F. Is cardiac troponin I valuable to detect low-level myocardial damage in congestive heart failure[J]. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul*, 2019, 53(2):172-178.