

· 论 著 ·

慢性心力衰竭患者血清 sFGL2、AFABP 与心力衰竭 严重程度及预后的相关性研究

张春娟¹, 李宏坤²

1. 唐山市人民医院功能科, 河北唐山 063000; 2. 通用环球中铁唐山医院心内科, 河北唐山 063000

摘要:目的 探究慢性心力衰竭患者血清可溶性纤维蛋白原 2 (sFGL2)、脂肪细胞型脂肪酸结合蛋白 (AFABP) 与心力衰竭严重程度及预后的相关性研究。方法 选取 2020 年 6 月至 2022 年 6 月于唐山市人民医院(下称该院)治疗的 102 例确诊的慢性心力衰竭患者为患病组, 根据病情严重程度分为 II 级组(28 例)、III 级组(35 例)和 IV 级组(39 例), 根据预后是否出现不良心血管事件(MACE)进行分组, 分为 MACE 组(44 例)和无 MACE 组(58 例), 另选取 102 例同期于该院体检的健康者为对照组。比较各组血清 sFGL2、AFABP 的水平; Logistic 回归分析患者发生预后不良的影响因素; 受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sFGL2、AFABP 水平对患者发生预后不良的预测价值。结果 与对照组相比, 患病组血清 sFGL2 水平显著降低($P < 0.05$), AFABP 水平显著升高($P < 0.05$); II 级组、III 级组、IV 级组血清 sFGL2 水平依次降低($P < 0.05$), AFABP 水平依次升高($P < 0.05$); MACE 组的心率、sFGL2 水平显著低于无 MACE 组($P < 0.05$), 心房颤动占比、AFABP 水平显著高于无 MACE 组($P < 0.05$); 心率、心房颤动、AFABP 为患者发生 MACE 的独立危险因素($P < 0.05$), sFGL2 为患者发生 MACE 的独立保护因素($P < 0.05$); 血清 sFGL2、AFABP 预测患者发生 MACE 的曲线下面积(AUC)分别为 0.842、0.858, 二者联合预测的 AUC 为 0.943, 二者联合预测优于各自单独预测($Z_{二者联合-sFGL2} = 2.898, P = 0.004; Z_{二者联合-AFABP} = 2.608, P = 0.009$)。结论 慢性心力衰竭患者血清 sFGL2 水平下调, AFABP 水平上调, 且为患者发生 MACE 的影响因素, 二者联合预测患者预后具有更高效能。

关键词:慢性心力衰竭; 可溶性纤维蛋白原 2; 脂肪细胞型脂肪酸结合蛋白; 严重程度; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.22.019 **中图法分类号:**R541.6

文章编号:1673-4130(2024)22-2784-05

文献标志码:A

Correlation between serum sFGL2, AFABP and the severity and prognosis of patients with chronic heart failure

ZHANG Chunjuan¹, LI Hongkun²

1. Department of Function, Tangshan People's Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China;

2. Department of Cardiology, General Global China Railway Tangshan Hospital,
Tangshan, Hebei 063000, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between serum soluble fibrinogen like protein 2 (sFGL2) and adipocyte fatty acid-binding protein (AFABP) with the severity and prognosis of patients with chronic heart failure. **Methods** A total of 102 confirmed chronic heart failure patients treated in Tangshan People's Hospital (the hospital) from June 2020 to June 2022 were regarded as the disease group. They were divided into grade II group (28 cases), grade III group (35 cases), and grade IV group (39 cases) based on their illness severity. They were separated into MACE group (44 cases) and non MACE group (58 cases) based on their prognosis. Additionally, 102 healthy individuals who came to Tangshan People's Hospital for physical examination were regarded as the control group. The levels of serum sFGL2 and AFABP in each group were compared. Logistic regression was applied to analyze the influencing factors of poor prognosis in patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of serum sFGL2 and AFABP levels for poor prognosis in patients. **Results** Compared with the control group, the serum sFGL2 level in the diseased group was greatly reduced ($P < 0.05$), while the AFABP level was greatly increased ($P < 0.05$). The serum sFGL2 level in grade II group, grade III group, and grade IV group decreased sequentially ($P < 0.05$), while the AFABP level increased sequentially ($P < 0.05$). The heart rate and sFGL2 level in the MACE group were greatly lower than those in the non MACE group ($P < 0.05$), while the proportion of atrial fibrillation and AFABP level were greatly higher than those in the non MACE group ($P < 0.05$). Heart rate, atrial fibrillation, and AFABP were independent risk factors for MACE in patients ($P < 0.05$),

while sFGL2 was an independent protective factor for MACE in patients ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of serum sFGL2 and AFABP for predicting MACE in patients was 0.842 and 0.858, respectively, the AUC of the combination of the two was 0.943, and the combined prediction of the two was better than the individual prediction ($Z_{\text{combined prediction-sFGL2}} = 2.898, P = 0.004; Z_{\text{combined prediction-AFABP}} = 2.608, P = 0.009$). **Conclusion** Serum sFGL2 level is down regulated and AFABP level is up regulated in patients with chronic heart failure, which are influencing factors for the occurrence of MACE. The combination of the two has higher efficacy in predicting the prognosis of the patients.

Key words: chronic heart failure; soluble fibrinogen like protein 2; adipocyte fatty acid-binding protein; severity; prognosis

慢性心力衰竭是一种临床综合征,属于心血管疾病的终末期,该疾病因心肌梗死、炎症、血流动力学超负荷等各种因素引发,导致心肌受损,从而引发心室泵血或心脏功能衰退,严重危害患者的生命,因此,慢性心力衰竭患者的住院率、病死率极高,慢性心力衰竭患者在患病后 5 年内的病死率高达 50%^[1],据统计,截至 2020 年,慢性心力衰竭患者在全球范围内已有 6 000 多万人,因心力衰竭再入院率居高不下,中国患有慢性心力衰竭的患者约有 1 370 万人,随着社会老龄化程度提升,慢性心力衰竭的发病率呈上升的趋势,严重影响人们的日常生活质量^[2]。慢性心力衰竭通常是指心脏功能异常或结构异常,引发心室充盈、左心室泵血能力减弱,造成心排出量减少,不能满足机体需求,临床表征主要为呼吸阻力大、疲乏无力、体液滞留等,严重时病情会发展为阵发性呼吸困难、哮喘甚至下肢水肿,可危及生命^[3]。目前,常见的治疗手段多为药物保守治疗,中药和西药的联合治疗已经有了较大的成效,虽然慢性心力衰竭的治疗手段不断进步,但其患病率仍持续升高,已经成为一大公共卫生问题^[4]。可溶性纤维蛋白原 2(sFGL2)是一种效应分子,参与机体的自身免疫、恶性肿瘤及移植排斥反应等过程^[5]。有研究发现,sFGL2 能通过调控 T 细胞,移植机体免疫反应,进而参与机体缺血性心力衰竭^[6]。脂肪细胞型脂肪酸结合蛋白(AFABP)主要作用是参与脂肪细胞分化、内皮细胞增殖等,与代谢疾病和心血管疾病密切相关^[7]。研究发现,AFABP 负责机体脂质转运及代谢,与机体肥胖相关,而肥胖是导致心脏结构异常和心脏功能异常的重要危险因素^[8-9]。但是 sFGL2、AFABP 在慢性心力衰竭中的作用尚不清楚,可能 sFGL2 对患者发生慢性心力衰竭具有抑制作用,而 AFABP 具有促进作用,因此,本研究分析慢性心力衰竭患者 sFGL2、AFABP 水平,探究其与心力衰竭严重程度及预后的相关性,为临床诊断提供新的依据,对改善预后也有重要意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 6 月至 2022 年 6 月于唐山市人民医院(下称本院)治疗的 102 例确诊的慢性心力衰竭患者为患病组,其中男 57 例、女 45 例,年龄 53~75 岁,平均(64.35±7.67)岁。另选取 102 例同期来本院体检的健康者为对照组,其中男 62 例、女

40 例,年龄 55~75 岁,平均(65.28±7.49)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P < 0.05$),具有可比性。

患者病情严重程度根据纽约心脏协会心功能(NYHA)分级进行分组,将心功能 II 级患者分为 II 级组(28 例)、心功能 III 级患者分为 III 级组(35 例)和心功能 IV 级患者分为 IV 级组(39 例)。患者出院后随访 6 个月,根据患者 6 个月内是否出现不良心血管事件(MACE)进行分组,分为 MACE 组(44 例)和无 MACE 组(58 例)。

纳入标准:(1)符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》中对慢性心力衰竭的诊断标准^[10];(2)临床资料完整;(3)自愿加入本研究,并签署知情同意书。**排除标准:**(1)伴有其他心脏疾病;(2)患有自身免疫性疾病;(3)患有急性肺部疾病;(4)患有心、肝等重要器官功能障碍;(5)患有恶性肿瘤。本研究获得本院伦理委员会批准(批号:2020-05-061)。

1.2 仪器与试剂 离心机(北京祥生兴业科技有限公司,型号:CM-16);酶标仪(赛默飞世尔科技,型号:Multiskan FC);sFGL2 酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(上海化邦生物科技有限公司,货号:HBP36990R);AFABP ELISA 试剂盒(艾美捷科技有限公司,货号:A05181)。

1.3 方法 取所有患者入院后第 2 天及体检者早上空腹静脉血 4 mL,以 3 000/min 离心 10 min,取血清,放入 -80 °C 冰箱。采用 ELISA 测定血清 sFGL2、AFABP 水平,吸取 50 μ L 血清样品加入 96 孔板中,放置在 37 °C 恒温箱中进行孵育 1 h,取出后进行洗涤,加入酶标抗体 50 μ L,37 °C 恒温箱中孵育 1 h,再次洗涤,加入显色液 50 μ L,在 37 °C 恒温箱中孵育 20 min 显色,加入 2 mol/L 硫酸 50 μ L 终止反应,通过酶标仪测定 sFGL2、AFABP 水平。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析,计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量数据均符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 描述,两组比较采用 t 检验,3 组比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 SNK- q 检验;采用 Logistic 回归分析慢性心力衰竭患者发生预后不良的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sFGL2、AFABP 水平对慢性心力衰竭患者发生预后不良的预

测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患病组与对照组患者血清 sFGL2、AFABP 水平比较 与对照组相比,患病组血清 sFGL2 水平显著降低($P < 0.05$),AFABP 水平显著升高($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 患病组与对照组患者血清 sFGL2、AFABP 水平比较($\bar{x} \pm s, \text{ng/mL}$)

组别	n	sFGL2	AFABP
患病组	102	24.35 ± 3.21	18.54 ± 2.35
对照组	102	31.58 ± 3.36	11.63 ± 1.68
t		15.714	24.158
P		<0.001	<0.001

2.2 不同严重程度患者血清 sFGL2、AFABP 水平比较 II 级组、III 级组、IV 级组血清 sFGL2 水平依次降低($P < 0.05$),AFABP 水平依次升高($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 不同严重程度患者血清 sFGL2、AFABP 水平比较($\bar{x} \pm s, \text{ng/mL}$)

组别	n	sFGL2	AFABP
II 级组	28	26.73 ± 3.34	15.06 ± 2.07
III 级组	35	24.59 ± 3.23 ^a	18.32 ± 2.36 ^a
IV 级组	39	22.42 ± 3.11 ^{ab}	21.24 ± 2.55 ^{ab}
F		14.794	56.039
P		<0.001	<0.001

注:与 II 级组相比,^a $P < 0.05$;与 III 级组相比,^b $P < 0.05$ 。

2.3 MACE 组与无 MACE 组临床资料比较 与无 MACE 组相比,MACE 组患者的年龄、性别、体重指数(BMI)、收缩压、舒张压及高血压、糖尿病、吸烟史、饮酒史的占比比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),MACE 组患者的心率显著降低($P < 0.05$),心房颤动患者占比显著升高($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 MACE 组与无 MACE 组临床资料比较 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	MACE 组 (n=44)	无 MACE 组 (n=58)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	64.66 ± 7.85	64.12 ± 7.54	0.352	0.726
性别			0.943	0.332
男	27(61.36)	30(51.72)		
女	17(38.64)	28(48.28)		
BMI(kg/m ²)	24.68 ± 2.59	25.16 ± 2.78	0.889	0.376
收缩压(mmHg)	129.48 ± 13.49	130.25 ± 13.68	0.283	0.778
舒张压(mmHg)	76.85 ± 8.62	77.49 ± 8.37	0.378	0.707
心率(次/分)	78.64 ± 8.33	82.49 ± 8.56	2.276	0.025
心房颤动			4.226	0.040
有	28(63.64)	25(43.10)		
无	16(36.36)	33(56.90)		

续表 3 MACE 组与无 MACE 组临床资料比较 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	MACE 组 (n=44)	无 MACE 组 (n=58)	t/ χ^2	P
高血压			1.055	0.304
有	19(43.18)	31(53.45)		
无	25(56.82)	27(46.55)		
糖尿病			0.945	0.331
有	24(54.55)	26(44.83)		
无	20(45.45)	32(55.17)		
吸烟史			1.175	0.278
有	26(59.09)	28(48.28)		
无	18(40.91)	30(51.72)		
饮酒史			3.338	0.068
有	27(61.36)	25(43.10)		
无	17(38.64)	33(56.90)		

2.4 不同预后患者血清 sFGL2、AFABP 水平比较 与无 MACE 组相比,MACE 组血清 sFGL2 水平降低($P < 0.05$),AFABP 水平升高($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 不同预后患者血清 sFGL2、AFABP 水平比较 ($\bar{x} \pm s, \text{ng/mL}$)

组别	n	sFGL2(ng/mL)	AFABP(ng/mL)
MACE 组	44	21.75 ± 3.05	20.41 ± 2.45
无 MACE 组	58	26.33 ± 3.34	17.13 ± 2.28
t		7.118	6.968
P		<0.001	<0.001

2.5 Logistic 回归分析慢性心力衰竭患者发生 MACE 的影响因素 以慢性心力衰竭患者是否发生 MACE(是=1,否=0)为因变量,以心率(实测值)、心房颤动(有=1,无=0)、sFGL2(实测值)、AFABP(实测值)为因变量,行 Logistic 回归分析。结果显示,心率、心房颤动、AFABP 为患者发生 MACE 的独立危险因素($P < 0.05$),sFGL2 为患者发生 MACE 的独立保护因素($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 Logistic 回归分析慢性心力衰竭患者发生 MACE 的影响因素

指标	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
心率	0.848	0.336	6.363	0.012	2.334	1.208~4.509
心房颤动	0.772	0.349	4.898	0.027	2.165	1.092~4.291
sFGL2	-0.254	0.117	4.698	0.030	0.776	0.617~0.976
AFABP	0.974	0.428	5.181	0.023	2.649	1.145~6.129

2.6 血清 sFGL2、AFABP 水平对慢性心力衰竭患者发生 MACE 的预测价值 血清 sFGL2、AFABP 预测慢性心力衰竭患者发生 MACE 的曲线下面积(AUC)分别为 0.842、0.858,截断值分别是 23.58 ng/mL、

18.78 ng/mL, 灵敏度分别为 84.09%、86.36%, 特异度分别为 74.14%、72.41%, 二者联合预测的 AUC 为 0.943, 灵敏度为 84.09%, 特异度为 93.10%, 二者

联合预测优于各自单独预测 ($Z_{\text{二者联合-sFGL2}} = 2.898, P = 0.004; Z_{\text{二者联合-AFABP}} = 2.608, P = 0.009$)。见表 6。

表 6 血清 sFGL2、AFABP 水平对慢性心力衰竭患者发生 MACE 的预测价值

变量	AUC	截断值	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
sFGL2	0.842	23.58 ng/mL	0.757~0.907	84.09	74.14	0.582
AFABP	0.858	18.78 ng/mL	0.775~0.919	86.36	72.41	0.588
二者联合预测	0.943	—	0.878~0.979	84.09	93.10	0.772

注:—表示无数据。

3 讨论

慢性心力衰竭常发生于老年人群,多因心肌重构、心脏结构异常等因素,使心脏长期受到影响,免疫系统的持续激活,导致免疫失衡,从而引发心力衰竭,慢性心力衰竭的影响因素极为复杂,受到环境、压力、年龄等多方面影响,为慢性心力衰竭的防治工作带来一定的难度^[11]。慢性心力衰竭临床表征为运动耐力降低、呼吸困难、疲乏无力,慢性心力衰竭不仅住院率高、合并症复杂,经研究表明,慢性心力衰竭易引发认知功能障碍,并且与患者发生 MACE 相关,所以为该疾病的治理带来较大的困难,受到医学界各位学者的广泛关注^[12]。目前,对该疾病的治疗手段多以药物为主,西医治疗主要采用常规抗心力衰竭药物,如扩血管、强心剂等,能有效控制病情发展,但长期使用药物,药效逐渐减弱,心功能逐渐衰退,近年来,经不断的基础及临床试验均表明中西医结合治疗具有更好的治疗效果,中医中的针灸、针剂结合西医治疗,治疗方法更全面,并有效降低 MACE 发生的效果^[13]。药物治疗只能暂时缓解症状,但是无法改善患者预后情况,长期的病痛折磨给患者的心理及身体均造成沉重的压力,严重影响患者的生活质量和生命健康^[14]。据调查,慢性心力衰竭患者由于长期疾病的折磨会引发多种心理疾病,如抑郁症、焦虑症等,患者因体内内分泌系统、免疫系统等功能紊乱,从而加重患者病情发展,增加患者心理压力,严重影响患者预后情况^[15]。因此,临床治疗中对疾病的早期诊断和对症治疗十分重要,慢性心力衰竭的早期诊断受到医学界各位学者的广泛关注和重视^[16]。本研究针对血清学指标进行比较分析,探究其在慢性心力衰竭发生发展及预后中的作用,为疾病的诊断和治疗提供有效指标,对疾病早期诊断和预后改善有重要意义。

sFGL2 属于纤维蛋白原超家族中的一员,由 T 淋巴细胞分泌,是一种免疫抑制因子,不仅对 T 淋巴细胞、树突状细胞活性有抑制作用,还可以引导 B 淋巴细胞凋亡,有研究发现,sFGL2 参与机体各种免疫相关疾病的发生,如胰腺炎、肝炎等^[17]。sFGL2 与 T 淋巴细胞有密切联系,尤其是调节性 T 淋巴细胞(Treg),研究发现,sFGL2 对 Treg 细胞有重要的调控作用,可抑制 Treg 细胞,促使免疫失衡,参与各种自

身免疫性疾病的发生过程^[18]。YOU 等^[19]发现,sFGL2 能够通过抑制树突状细胞成熟和 T 细胞增殖来抑制免疫反应,sFGL2 下调可抑制 CD4⁺、CD25⁺、Foxp3⁺ 调节性 T 细胞的分化和活性,参与调节炎症反应,进而对心脏扩张和功能障碍的发生产生一定作用。陈丽薇等^[20]研究表明,sFGL2 对 Treg 具有免疫调控作用,并且参与机体免疫平衡调节,与 T 细胞、B 细胞关系密切,对机体免疫细胞活性和功能发挥重要作用。本研究中发现,患病组血清 sFGL2 水平显著低于对照组,Ⅱ级组、Ⅲ级组、Ⅳ级组血清 sFGL2 水平依次降低,MACE 组血清 sFGL2 水平显著低于无 MACE 组,提示 sFGL2 水平与患者疾病的发生、病情的发展及预后的情况密切相关,sFGL2 水平下调,可能会抑制树突状细胞成熟和 T 细胞增殖,进而抑制免疫反应,造成免疫失衡,促进炎症反应发生,对心脏产生一定损害,引发慢性心力衰竭的发生,sFGL2 可作为患者疾病早期诊断及预后情况评估的有效指标。

AFABP 属于脂质伴侣家族中的一员,是一种新型脂肪因子,广泛分布在脂肪细胞、巨噬细胞中,对细胞脂质转运有调控作用,在巨噬细胞和血管内皮细胞中高表达,与血脂代谢及炎症过氧化应激反应密切相关,参与机体脂质代谢紊乱及各种炎症相关疾病的发生^[21]。AFABP 具有促炎作用,通过与 c-jun 氨基末端激酶(JNK)和激活蛋白-1 相互作用,形成正反馈回路,抑制活性氧活性,从而维持内毒素诱导的巨噬细胞炎症反应,通过促进细胞增殖,进而导致血管功能障碍^[22]。LEE 等^[23]研究发现,AFABP 水平上调,会造成血管内皮功能障碍,引发氧化应激,促进心脏炎症反应,造成心脏肥大、纤维化、功能障碍等。本研究中,患病组血清 AFABP 水平明显高于对照组,Ⅱ级组、Ⅲ级组、Ⅳ级组血清 AFABP 水平依次升高,MACE 组血清 AFABP 水平明显高于无 MACE 组,说明 AFABP 水平与患者疾病发生发展及预后密切相关,猜测 AFABP 水平上调会促进巨噬细胞炎症反应,造成血管功能障碍,引发慢性心力衰竭,AFABP 可用于疾病诊断和病情评估的血清学指标,有利于早期诊断疾病并制订合理治疗方案,对改善治疗效果和预后情况有重要作用。

Logistic 回归分析结果显示,心率、心房颤动、

AFABP 为患者发生 MACE 的独立危险因素, sFGL2 为患者发生 MACE 的独立保护因素, 可作为临床监测指标, 对病情评估和临床治疗提供一定依据。另外, 血清 sFGL2、AFABP 预测慢性心力衰竭患者发生 MACE 的 AUC 分别为 0.842、0.858, 二者联合预测的 AUC 为 0.943, 灵敏度分别为 84.09%、86.36%, 特异度分别为 74.14%、72.41%, 二者联合预测的灵敏度为 84.09%, 特异度为 93.10%, 二者联合具有较高的特异度, 二者联合预测优于各自单独预测, 说明二者联合对慢性心力衰竭患者预后情况的预测效能更高。

综上所述, 慢性心力衰竭患者血清 sFGL2 水平下调, AFABP 水平上调, 且 sFGL2 为患者发生 MACE 的独立保护因素, AFABP 为患者发生 MACE 的独立危险因素, 二者联合具有更高的预测价值。但是本研究依然存在一定的不足之处, 缺乏对 sFGL2、AFABP 在慢性心力衰竭中的作用机制的相关研究, 后续仍需增加样本量, 进一步深入探索。

参考文献

- [1] 苏桥慧, 张丽萍, 梁重霄, 等. 超声压力-应变环评价诺欣妥治疗慢性心衰患者左室心肌做功改变[J]. 中国临床医学影像杂志, 2023, 34(2): 109-112.
- [2] 杨梦, 胡思远, 李琳, 等. 基于正邪理论探讨 Th17/Treg 细胞在慢性心衰中的作用[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(4): 153-158.
- [3] METRA M, TOMASONI D, ADAMO M, et al. Worsening of chronic heart failure: definition, epidemiology, management and prevention. A clinical consensus statement by the heart failure association of the european society of cardiology[J]. *Eur J Heart Fail*, 2023, 25(6): 776-791.
- [4] EMMONS-BELL S, JOHNSON C, ROTH G. Prevalence, incidence and survival of heart failure: a systematic review[J]. *Heart*, 2022, 108(17): 1351-1360.
- [5] HOU X X, WANG X Q, ZHOU W J, et al. Regulatory T cells induce polarization of pro-repair macrophages by secreting sFGL2 into the endometriotic milieu[J]. *Commun Biol*, 2021, 4(1): 499.
- [6] GAO C, WANG X, LU J, et al. Mesenchymal stem cells transfected with sFgl2 inhibit the acute rejection of heart transplantation in mice by regulating macrophage activation[J]. *Stem Cell Res Ther*, 2020, 11(1): 241.
- [7] 朱玉芳, 李康, 郝冉, 等. 脂肪细胞型脂肪酸结合蛋白在心血管疾病中的作用[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(1): 244-248.
- [8] OBOKATA M, ISO T, OHYAMA Y, et al. Early increase in serum fatty acid binding protein 4 levels in patients with acute myocardial infarction[J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 2018, 7(6): 561-569.
- [9] 龚帆影, 杜玉颖, 李佳, 等. 抗心衰方对慢性心力衰竭患者心功能及氧化应激功能的影响[J]. 南京中医药大学学

报, 2023, 39(2): 118-123.

- [10] 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.
- [11] 李小梅, 刘杰强, 陈永宣, 等. 老年慢性心力衰竭合并 R 波递增不良患者心功能、NT-pro-BNP 水平及预后研究[J]. *海南医学*, 2020, 31(18): 2318-2322.
- [12] TADIC M, KERSTEN J, NITA N, et al. The prognostic importance of right ventricular longitudinal strain in patients with cardiomyopathies, connective tissue diseases, coronary artery disease, and congenital heart diseases[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 11(6): 954.
- [13] 林浩, 卢健棋, 熊冲, 等. 强心汤联合脐针治疗慢性心力衰竭的临床研究[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2023, 21(15): 2811-2815.
- [14] GUSTAFSSON F, DAMMAN K, NALBANTGIL S, et al. Inotropic therapy in patients with advanced heart failure. A clinical consensus statement from the heart failure association of the european society of cardiology[J]. *Eur J Heart Fail*, 2023, 25(4): 457-468.
- [15] 叶继章, 罗经宏. 老年慢性心衰患者血清 FOXO1、IL-6、CRP、Hcy 水平与抑郁程度的关系[J]. *国际精神病学杂志*, 2023, 50(6): 1465-1468.
- [16] 侯培培, 于倩, 矫妮, 等. 老年冠心病慢性心衰患者血清 miR-214 galectin-3 表达及其预后相关性研究[J]. *河北医学*, 2021, 27(1): 45-50.
- [17] 洪晓绿, 潘小平, 徐沛演, 等. 慢性乙型肝炎患者外周血中 sFGL2 检测的临床意义[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2020, 12(10): 1307-1310.
- [18] GEHRING A J, PROTZER U. Targeting innate and adaptive immune responses to cure chronic HBV infection[J]. *Gastroenterology*, 2019, 156(2): 325-337.
- [19] YOU Y, HUANG S, LIU H, et al. Soluble fibrinogen-like protein 2 levels are decreased in patients with ischemic heart failure and associated with cardiac function[J]. *Mol Med Rep*, 2021, 24(2): 559.
- [20] 陈丽薇, 席俊男, 冯松松. 急性脑梗死患者血清 sfgl2、AN-GPTL8 水平与颈动脉不稳定斑块的关系[J]. *脑与神经疾病杂志*, 2021, 29(4): 245-249.
- [21] WÜRFEL M, BREITFELD J, GEBHARD C, et al. Interplay between adipose tissue secreted proteins, eating behavior and obesity[J]. *Eur J Nutr*, 2022, 61(2): 885-899.
- [22] MOSAVAT M, MIRSANJARI M, LWALEED B A, et al. Adipocyte-specific fatty acid-binding protein (AFABP) and chemerin in association with gestational diabetes: a case-control study[J]. *J Diabetes Res*, 2021, 2021: 5533802.
- [23] LEE C H, KAN AKC, LUI DTW, et al. Prospective association of serum adipocyte fatty acid-binding protein with heart failure hospitalization in diabetes[J]. *ESC Heart Fail*, 2021, 8(5): 3964-3974.