

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.07.027

急性心力衰竭患者血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平与预后的关系分析 *

赵颖超¹ 额尔敦其木格^{2Δ} 戴军有³ 郭欣君⁴ 格日勒⁴

(1 内蒙古自治区人民医院急诊科 内蒙古 呼和浩特 010017; 2 内蒙古自治区人民医院老年医学中心 内蒙古 呼和浩特 010017;
3 内蒙古自治区中医院肾内科 内蒙古 呼和浩特 010020; 4 内蒙古自治区人民医院心内科 内蒙古 呼和浩特 010017)

摘要 目的:探讨急性心力衰竭患者血清 Adropin、可溶性 ST2 受体(sST2)、半乳糖凝集素-3(Gal-3)水平与预后的关系。**方法:**选取 2015 年 6 月~2019 年 6 月期间内蒙古自治区人民医院收治的 154 例急性心力衰竭患者纳入心衰组,另选同期在内蒙古自治区人民医院进行健康体检的 100 例志愿者为对照组。对比心衰组、对照组血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平,并将心衰组患者按美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级分为 II 级组(n=38)、III 级组(n=64)、IV 级组(n=52),对比三组患者的血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平。心衰组患者经治疗出院后,根据患者的预后效果分为预后良好组(n=95)和预后不良组(n=59),采用单因素和 Logistic 多元回归分析急性心力衰竭患者预后不良的影响因素。**结果:**心衰组血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平均高于对照组($P<0.05$)。心衰组患者中随着心功能分级的升高,患者的血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平均显著升高($P<0.05$)。预后不良患者 59 例,发生率为 38.31%。单因素分析结果显示,预后不良组和预后良好组患者在年龄、性别、体质指数(BMI)、吸烟史、饮酒史、基础疾病、血常规指标的比较无统计学差异($P>0.05$)。预后不良组患者的心功能分级、血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平均高于预后良好组($P<0.05$)。Logistic 多元回归分析显示,心功能分级为 IV 级、Adropin $\geq 10\text{ng/mL}$ 、sST2 $\geq 150\text{ }\mu\text{g/mL}$ 、Gal-3 $\geq 5\text{ }\mu\text{g/L}$ 是急性心力衰竭患者预后不良的危险因素($P<0.05$)。**结论:**急性心力衰竭患者血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平显著升高,并随患者的病情加重而升高,血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平的变化会影响患者的预后。

关键词:急性心力衰竭;Adropin;可溶性 ST2 受体;半乳糖凝集素-3;预后;影响因素

中图分类号:R541.61 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2020)07-1326-05

Analysis of the Relationship between Serum Adropin, sST2 and Gal-3 Levels and Prognosis in Patients with Acute Heart Failure*

ZHAO Ying-chao¹, Erdun Qi-mu-ge^{2Δ}, DAI Jun-you³, GUO Xin-jun⁴, GE Ri-le⁴

(1 Department of Emergency, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot, Inner Mongolia, 010017, China;

2 Geriatric Medical Center, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot, Inner Mongolia, 010017, China;

3 Department of Nephrology, Inner Mongolia Autonomous Region Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hohhot, Inner Mongolia, 010020, China;

4 Department of Cardiology, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot, Inner Mongolia, 010017, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the relationship between serum Adropin, soluble ST2 receptor (sST2) and galactose lectin-3 (Gal-3) levels and prognosis in patients with acute heart failure. **Methods:** 154 patients with acute heart failure who were admitted to People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region from June 2015 to June 2019 were enrolled in the heart failure group, another 100 volunteers who underwent health examination in the same period were selected as the control group. The Adropin, sST2 and Gal-3 levels in heart failure group and control group were compared. The heart failure group were divided into three groups according to American New York Heart Association (NYHA) classification: class II group (n=38), class III group (n=64) and class IV group (n=52). The Adropin, sST2 and Gal-3 levels among the three groups were compared. The patients in heart failure were divided into good prognosis group (n=95) and poor prognosis group (n=59) according to the prognosis of patients after discharge. Univariate and Logistic multiple regression were used to analyze the influencing factors of poor prognosis in patients with acute heart failure. **Results:** Adropin, sST2 and Gal-3 levels in heart failure group were higher than those in control group ($P<0.05$). The Adropin, sST2 and Gal-3 levels in patients with heart failure group increased significantly with the increase of heart function classification ($P<0.05$). 59 patients had poor prognosis, the incidence was 38.31%. Univariate analysis showed that there were no significant differences in age, gender, body mass index (BMI), smoking history, drinking history, basic diseases and Blood Routine Indexes between the poor prognosis group and the good prognosis

* 基金项目:内蒙古自治区自然科学基金项目(2014MS08135)

作者简介:赵颖超(1975-),女,硕士,副主任医师,研究方向:急性心力衰竭诊治,E-mail:zhaoyingcaoii@163.com

Δ 通讯作者:额尔敦其木格(1964-),女,硕士,主任医师,研究方向:心血管疾病诊治,E-mail:qmg2501@163.com

(收稿日期:2019-08-21 接受日期:2019-09-16)

group ($P>0.05$). Cardiac function classification, serum Adropin, sST2 and Gal-3 levels in patients with poor prognosis group were higher than those in patients with good prognosis group ($P<0.05$). Logistic multivariate regression analysis showed that class IV, Adropin ≥ 10 ng/mL, sST2 ≥ 150 μ g/mL and Gal-3 ≥ 5 μ g/L were risk factors for poor prognosis in patients with acute heart failure ($P<0.05$). **Conclusion:** The serum Adropin, sST2 and Gal-3 levels in patients with acute heart failure are increased significantly, and they are increased with the aggravation of the disease. The changes of serum Adropin, sST2 and Gal-3 levels would affect the prognosis of patients.

Key words: Acute heart failure; Serum Adropin protein; Serum soluble ST2 receptor; Galactose lectin-3; Prognostic; Influencing factors

Chinese Library Classification(CLC): R541.61 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2020)07-1326-05

前言

急性心力衰竭是临床常见的心功能异常性疾病,是以患者在各种因素影响下出现的心肌收缩力降低、心脏前后负荷加重等特点的心功能各项指标异常的心血管急症^[1,2]。该病可导致患者出现呼吸困难、肺水肿、心源性休克等,对患者的生命健康、生活质量造成严重威胁^[3,4]。因此早诊断、早治疗以及治疗期间实施病情监测对该病的治疗、症状缓解及获得良好的预后具有重要作用^[5,6]。目前常用于诊断急性心力衰竭的标志物如血清脑钠肽易受到年龄、基础疾病、肝肾功能、生活状态等因素的影响,出现指标水平的波动,从而影响诊断结果。据相关报道显示^[7,8],血清 Adropin 在动脉硬化、心力衰竭、心律失常、冠心病等多种心血管疾病患者体内呈现异常表达。血清可溶性 ST2 受体(soluble ST2 receptor, sST2)是存在于机体的心肌细胞上一种重要敏感蛋白,可反映患者的心功能状态的变化^[9,10]。半乳糖凝集素-3(Galectin-3, Gal-3)则是通过介导免疫反应而参与到机体心肌功能的变化,可反映机体心功能的变化情况^[11]。因此,本研究对急性心力衰竭患者血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平进行检测,并探讨各项指标水平的变化与患者预后效果的关系,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 6 月~2019 年 6 月期间内蒙古自治区人民医院急诊科收治的 154 例急性心力衰竭患者为研究对象纳入心衰组,纳入标准:①符合中华医学会心血管病学分会制定的《急性心力衰竭诊断和治疗指南》(2010 版)中的相关诊断标准并确诊^[12];②患者的美国纽约心脏病协会(American New York Heart Association, NYHA)心功能分级 $\geq$ II 级;③患者精神状态、认知功能正常,能够配合研究调查;④患者对调查研究内容知悉同意,并签署书面协议,研究方案符合《赫尔辛基医学宣言》中的伦理要求。排除标准:①并发其他心脑血管疾病的者;②急慢性感染、自身免疫性疾病、并发恶性肿瘤者;③一般资料、临床资料、治疗结果等缺失者;④患者中途自愿退出本研究或者随访期间失访者。另选同期在内蒙古自治区人民医院进行健康体检的 100 例志愿者为对照组,对照组体检后各项生命体征指标正常,无心脑血管疾病史,自愿加入本研究。心衰组:男性 99 例、女性 55 例,年龄 39~68 岁,平均年龄(55.98 ± 5.27)岁,心功能分级:II 级 38 例、III 级 64 例、IV 级 52 例;对照组:男性 61 例、女性 39 例,年龄 38~67 岁,平均年龄(54.23 ± 4.79)

岁,两组研究对象组间年龄、性别一般资料比较无统计学差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 研究方法

心衰组患者于入院时、对照组健康受试者于体检时,采集空腹静脉血约 3 mL,加入到 Frontier™ 5000 型高速离心机(奥豪斯国际贸易上海有限公司)中离心分离得到血清样本,采用酶联免疫吸附实验法检测各组受试者的血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平,检测仪器为 Multiskan™ FC 型多功能酶标仪(赛默飞世尔科技中国有限公司),检测试剂盒购自北京雅安达生物技术有限公司,操作步骤严格按仪器操作规程、试剂盒说明要求进行。对心衰组所有患者给予相同的治疗手段干预,患者治疗后评价其预后效果,根据患者预后效果分为预后良好组($n=95$)和预后不良组($n=59$),预后良好组为患者治疗出院后未复发的患者,预后不良组即患者治疗后病情难以缓解或出院后复发的患者。对预后不良组、预后良好组的临床资料包括年龄、性别、体质量指数(Body mass index, BMI)、吸烟史、饮酒史、基础疾病、心功能分级、血常规指标血清白蛋白(Albumin, Alb)、血清肌酐(Serum creatinine, Scr)、血钠、血钾、血钙、纤维蛋白原(Fibrinogen, Fib)等进行统计对比。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 21.0 进行数据处理与分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,计数资料以 $[(n)\%]$ 表示,组间比较实施 χ^2 检验,采用单因素分析和 Logistic 多元回归分析预后不良的影响因素,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 心衰组与对照组各项指标水平比较

心衰组血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 心衰组内不同病情程度间各项指标水平比较

心衰组患者中随着心功能分级的升高,患者的血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平均显著升高,三组间比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3 影响急性心力衰竭患者预后不良发生的单因素分析

治疗后预后不良患者发生率为 38.31%(59/154),将患者分为预后不良组($n=59$)和预后良好组($n=95$),经单因素分析显示两组患者年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史、基础疾病、血常规指标无明显差异($P>0.05$),而预后不良组心功能分级、血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平高于预后良好组($P<0.05$),见表 3。

表 1 心衰组与对照组各项指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of indexes between heart failure group and control group($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Adropin(ng/mL)	sST2(μ g/mL)	Gal-3(μ g/L)
Heart failure group	154	18.72 $\pm$ 6.81	217.29 $\pm$ 67.43	9.47 $\pm$ 3.76
Control group	100	5.91 $\pm$ 2.02	89.25 $\pm$ 14.95	3.16 $\pm$ 1.23
t	-	29.760	17.550	16.218
P	-	0.000	0.000	0.000

表 2 心衰组内不同病情程度间各项指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of various indicators in different severities of heart failure group($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Adropin(ng/mL)	sST2(μ g/mL)	Gal-3(μ g/L)
Class II group	38	13.01 $\pm$ 4.17 [#]	180.22 $\pm$ 35.40 [#]	6.28 $\pm$ 1.98 [#]
Class III group	64	18.75 $\pm$ 4.42 [*]	211.38 $\pm$ 41.15 [*]	9.94 $\pm$ 2.13 [*]
Class IV group	52	22.86 $\pm$ 4.49	251.66 $\pm$ 42.64	11.23 $\pm$ 2.05
F	-	11.372	9.981	4.192
P	-	0.000	0.000	0.000

Note: Compared with class IV group, ^{*} $P < 0.05$; compared with class III group, [#] $P < 0.05$.

表 3 影响急性心力衰竭患者预后不良发生的单因素分析

Table 3 Univariate analysis of adverse prognosis in patients with acute heart failure

Factors		Poor prognosis group (n=59)	Good prognosis group (n=95)	t/ χ^2	P
Age(years)		56.87 $\pm$ 10.94	55.43 $\pm$ 10.65	0.875	0.383
Gender n(%)	Male	39(66.10)	60(63.16)	0.137	0.711
	Female	20(33.90)	35(36.84)		
BMI(kg/m ²)		23.37 $\pm$ 2.38	23.04 $\pm$ 2.31	0.852	0.396
Smoking history n(%)	Yes	19(32.20)	30(31.58)	1.157	0.282
	No	40(67.80)	65(68.42)		
Drinking history n(%)	Yes	24(40.68)	41(43.16)	0.092	0.762
	No	35(59.32)	54(56.84)		
Basic diseases n(%)	Hypertension	11(18.64)	14(14.74)	0.185	0.912
	Diabetes	9(15.25)	10(10.53)		
	Hyperlipidemia	6(10.17)	9(9.47)		
Cardiac function classification n(%)	Class II	18(30.51)	20(21.05)	13.014	0.011
	Class III	13(22.03)	51(53.68)		
	Class IV	28(47.46)	24(25.26)		
Alb(g/L)		39.52 $\pm$ 7.98	38.12 $\pm$ 7.65	1.086	0.279
Scr(μ mol/L)		70.35 $\pm$ 8.10	69.23 $\pm$ 8.31	0.821	0.413
Blood sodium(mmol/L)		128.65 $\pm$ 13.89	126.11 $\pm$ 12.95	1.151	0.252
Blood potassium(mmol/L)		3.97 $\pm$ 1.58	3.83 $\pm$ 1.52	0.547	0.585
Blood calcium(mmol/L)		2.32 $\pm$ 0.70	2.44 $\pm$ 0.76	0.981	0.328
Fib(g/L)		3.49 $\pm$ 0.87	3.61 $\pm$ 0.93	0.798	0.426
Adropin(ng/mL)		26.24 $\pm$ 3.95	14.05 $\pm$ 2.43	24.313	0.000
sST2(μ g/mL)		251.84 $\pm$ 39.92	195.83 $\pm$ 31.44	11.384	0.000
Gal-3(μ g/L)		10.82 $\pm$ 2.01	8.63 $\pm$ 1.91	6.718	0.000

2.4 Logistic 多元回归分析设计方案

以患者是否发生预后不良为因变量,以表 3 中差异有统计

学意义的因素为自变量并进行赋值,建立非条件 Logistic 多元回归模型,见表 4。

表 4 Logistic 多元回归分析各因素赋值表

Table 4 Logistic Multivariate regression analysis factor apportionment table

Factors	Variable	Assignment
Poor prognosis	Y	Happen=1, No happen=0
Cardiac function classification	X1	Class IV=1, <Class IV=0
Adropin	X2	≥ 10 ng/mL=1, <10 ng/mL=0
sST2	X3	≥ 150 μ g/mL=1, <150 μ g/mL=0
Gal-3	X4	≥ 5 μ g/L=1, <5 μ g/L=0

2.5 预后不良的 Logistic 多元回归分析

经 Logistic 多元回归分析显示, 心功能分级为 IV 级、

Adropin ≥ 10 ng/mL、sST2 ≥ 150 μ g/mL、Gal-3 ≥ 5 μ g/L 是急性心力衰竭患者预后不良的危险因素,见表 5。

表 5 预后不良的多元回归分析

Table 5 Multivariate regression analysis of poor prognosis

Factors	β	SE	Wald χ^2	P	OR (95%CI)
Cardiac function classification class IV	0.358	0.197	4.702	0.004	1.215(0.987~1.684)
Adropin ≥ 10 ng/mL	0.537	0.245	4.124	0.002	1.409(1.015~1.892)
sST2 ≥ 150 μ g/mL=1	0.352	0.297	3.544	0.006	1.290(1.104~1.873)
Gal-3 ≥ 5 μ g/L	0.224	0.309	3.863	0.005	1.018(0.835~1.396)

3 讨论

急性心力衰竭发病急促、病情进展快速,发病症状复杂多样,对患者的危害性大。该病往往是由慢性心衰、心肌坏死、心肌损伤、血流动力学异常等多种因素诱发^[13,14]。因此,对于急性心力衰竭患者如何尽早的确诊,为患者的治疗争取足够多的时间,并通过对患者治疗期间病情的监测和预后效果的评估,建立一种全方位评估患者病情的手段方法,以期降低患者的发病率和死亡率,目前已成为临床研究关注的重点^[15]。

Adropin 是近几年发现的一种新型的分泌型蛋白,广泛分布于机体的各个组织细胞中,特别是在心肌细胞中有显著表达,并通过自分泌、旁分泌等途径参与到机体的各项组织功能代谢中,从而影响机体能量代谢平衡、胰岛素抵抗,并介导机体的动脉粥样硬化过程^[16,17]。陆续有报道表明^[18,19],Adropin 与患者心功能呈现明显的相关性,随着 Adropin 水平的升高患者心功能指标左室射血分数有显著降低。在本研究中,心衰组患者的 Adropin 水平高于对照组,表明 Adropin 可能参与急性心力衰竭的发生过程。进一步观察发现,在心衰组内随着患者心功能分级的增加,患者的 Adropin 水平依次升高,表明 Adropin 参与了急性心力衰竭的病情进展过程^[20,21]。sST2 是存在于机体的心肌细胞上的可反映机体的心肌纤维化以及心室重构的一种重要敏感蛋白,是由生物机械性牵拉心肌细胞后合成并分泌的蛋白质,通过与白介素-33 信号通路结合导致机体免疫功能紊乱,进而使得机体释放大量的炎症因子,加速心室重构,引发心脏功能障碍,因此 sST2 水平升高预示机体的心功能有降低的趋势^[22-24]。在本研究中,心衰组 sST2 水平显著高于对照组,在心衰组内随着心功能分级的升高,sST2 水平依次升高,表明 sST2

与急性心力衰竭的发生发展过程有关。Gal-3 是凝集素家族中的一员,存在于机体的各种组织细胞中,主要与心脏纤维化及心脏重构的调节有关,通过参与调控机体的免疫-炎症反应的平衡状态,使得巨噬细胞被激活,进而使成纤维细胞分泌大量的基质蛋白,并在心肌细胞外大量积累,造成心肌纤维化,从而引起心功能异常^[25-27]。在本研究中,心衰组 Gal-3 水平高于对照组,且心衰组内 Gal-3 水平随心功能分级升高而显著增加,提示 Gal-3 可能也参与急性心力衰竭的发生发展过程。

另外,在本研究中对血清 Adropin、sST2、Gal-3 与急性心力衰竭预后的相关性进行分析探讨,初步发现预后不良组患者的血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平均高于预后良好组患者,表明血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平、患者治疗后心功能分级与急性心力衰竭患者的预后有一定的相关性^[28]。通过进一步的多元回归分析显示,心功能分级为 IV 级、Adropin ≥ 10 ng/mL、sST2 ≥ 150 μ g/mL、Gal-3 ≥ 5 μ g/L 均为急性心力衰竭患者预后不良的危险因素,分析其原因可能是预后不良的患者由于心功能状态的急剧恶化,机体存在着心肌细胞的能量代谢和结构功能的紊乱,机体可能处于高炎症状态、高肾上腺素状态,进而可能出现胰岛素抵抗、免疫功能紊乱、氧化应激反应水平升高等现象,而 Adropin 作为分泌型蛋白参与机体能量代谢过程及胰岛素抵抗过程,sST2、Gal-3 则是通过参与免疫功能紊乱、炎症反应过程从而影响急性心力衰竭患者的预后^[29,30]。因此,血清 Adropin、sST2、Gal-3 可能作为评估急性心力衰竭患者预后的重要指标,可以较为准确的预测患者的治疗效果和长期的预后效果,并有望在今后的临床中加以推广应用。

综上所述,相比于健康对照组,急性心力衰竭患者的血清 Adropin、sST2、Gal-3 水平显著升高,可能作为评估急性心力衰

竭患者预后的重要指标。心功能分级为 IV 级、Adropin $\geq$ 10 ng/mL、sST2 $\geq$ 150 μ g/mL、Gal-3 $\geq$ 5 μ g/L 均为急性心力衰竭患者预后不良的危险因素。

参考文献(References)

- [1] 苏嵘, 赵娜, 齐新, 等. 血清可溶性基质裂解素 2 水平与心力衰竭严重程度及预后的关系[J]. 天津医药, 2018, 46(1): 46-50
- [2] Karvellas CJ, Speiser JL, Tremblay M, et al. The association between FABP7 serum levels with survival and neurological complications in acetaminophen-induced acute liver failure: a nested case? control study[J]. Ann Intensive Care, 2017, 7(1): 99
- [3] Herrero-Puente P, Llorens P, Jacob J, et al. The relationship of circulating relaxin-2 concentrations with short-term prognosis in patients with acute heart failure: the RELAHF study[J]. Eur J Heart Fail, 2017, 19(9): 1205-1211
- [4] Jujić A, Melander O, Bergmann A, et al. Selenoprotein P Deficiency and Risk of Mortality and Rehospitalization in Acute Heart Failure[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(7): 1009-1011
- [5] de Campos-Carli SM, Miranda AS, Dias IC, et al. Serum levels of interleukin-33 and its soluble form receptor (sST2) are associated with cognitive performance in patients with schizophrenia [J]. Compr Psychiatry, 2017, 74(7): 96-101
- [6] Fabiani I, Conte L, Pugliese NR, et al. The integrated value of sST2 and global longitudinal strain in the early stratification of patients with severe aortic valve stenosis: a translational imaging approach[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2017, 33(12): 1915-1920
- [7] 李珊珊, 高蓉蓉, 张海锋, 等. sST2 和半乳糖凝集素 3 对急性心力衰竭短期预后的预测价值[J]. 江苏医药, 2016, 42(4): 402-404
- [8] Bera D, Chakrabarti I, Pathak SS, et al. Another Look in the Analysis of Cooperative Spectrum Sensing over Nakagami- m Fading Channels [J]. IEEE Transactions on Wireless Communications, 2017, 16(2): 856-871
- [9] McCarthy CP, Januzzi JL Jr. Soluble ST2 in Heart Failure [J]. Heart Fail Clin, 2018, 14(1): 41-48
- [10] Yucel O, Gul I, Zararsiz A, et al. Association of soluble ST2 with functional capacity in outpatients with heart failure[J]. Herz, 2018, 43(5): 455-460
- [11] Lala RI, Lungeanu D, Darabantiu D, et al. Galectin-3 as a marker for clinical prognosis and cardiac remodeling in acute heart failure[J]. Herz, 2017, 43(2): 1-10
- [12] 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. 急性心力衰竭诊断和治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2010, 38(3): 195-208
- [13] Ozdamar SM, Alev B, Yarat A. The impact of arthrocentesis with and without hyaluronic acid injection in the prognosis and synovial fluid myeloperoxidase levels of patients with painful symptomatic internal derangement of temporomandibular joint: a randomised controlled clinical trial[J]. J Oral Rehabil, 2017, 44(2): 73-80
- [14] Terhoch CB, Moreira HF, Ayubferreira SM, et al. Clinical findings and prognosis of patients hospitalized for acute decompensated heart failure: Analysis of the influence of Chagas etiology and ventricular function[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2018, 12(2): 6207-6212
- [15] van den Berge JC, Constantinescu AA, van Domburg RT, et al. Renal function and anemia in relation to short- and long-term prognosis of patients with acute heart failure in the period 1985-2008: A clinical cohort study[J]. Plos One, 2018, 13(8): 714-722
- [16] Nóbrega-Siverio D, Martí nez-Sykora J, Moreno-Insertis F, et al. Surges and Si IV bursts in the solar atmosphere. Understanding IRIS and SST observations through RMHD experiments [J]. Astrophysical Journal, 2017, 850(2): 153-161
- [17] Yosae S, Soltani S, Sekhavi E, et al. Adropin- A Novel Biomarker of Heart Disease: A Systematic Review Article [J]. Iran J Public Health, 2016, 45(12): 1568-1576
- [18] 吴娜, 周瑛, 罗俊华, 等. 老年慢性心力衰竭病人血清 Adropin 水平变化及其与心功能的关系 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(12): 1708-1711
- [19] Zang X, Qi X. Association Between PM2.5 Exposure and the Prognosis of Patients with Acute Myocardial Infraction [J]. Arch Med Res, 2017, 48(3): 292-296
- [20] Liu Y, Chen D, Xie Q, et al. Relationship between MTA1 and spread through air space and Their Joint Influence on Prognosis of Patients With Stage I-III Lung Adenocarcinoma [J]. Lung Cancer, 2018, 124(9): 211-218
- [21] 李元国, 崔文贤, 徐晓蓉, 等. 血清 Adropin、sFRP5 水平与急性心力衰竭患者预后的相关性分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(12): 39-42
- [22] Laqqan M, Schwaighofer C, Graeber S, et al. Predictive value of soluble ST2 in adolescent and adult patients with complex congenital heartdisease[J]. PLoS One, 2018, 13(8): e020240
- [23] Tolppanen H, Rivas-Lasarte M, Lassus J, et al. Combined Measurement of Soluble ST2 and Amino-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide Provides Early Assessment of Severity in Cardiogenic Shock Complicating Acute Coronary Syndrome[J]. Crit Care Med, 2017, 45(7): e666-e673
- [24] Curinier C, Solecki K, Dupuy AM, et al. Evaluation of the sST2-guided optimization of medical treatments of patients admitted for heart failure, to prevent readmission: Study protocol for a randomized controlled trial[J]. Contemp Clin Trials, 2018, 66(9): 45-50
- [25] Jirak P, Fejzic D, Paar V, et al. Influences of Ivabradine treatment on serum levels of cardiac biomarkers sST2, GDF-15, suPAR and H-FABP in patients with chronic heart failure[J]. Acta Pharmacol Sin, 2017, 39(7): 179-183
- [26] 朱臻, 赵建荣, 李紫阳, 等. 新活素与多巴酚丁胺治疗急性心力衰竭的疗效比较及对血浆 Gal-3、CysC、ET-1 水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(26): 5145-5148, 5156
- [27] Gao C, Zhang R H. The roles of atmospheric wind and entrained water temperature (T_e) in the second-year cooling of the 2010-12 La Niña event[J]. Climate Dynamics, 2017, 48(2): 597-617
- [28] Huang A, Qi X, Hou W, et al. Prognostic value of sST2 and NT-proBNP at admission in heart failure with preserved, mid-ranged and reduced ejection fraction[J]. Acta Cardiol, 2017, 73(1): 1-9
- [29] Nortamo S, Ukkola O, Lepojarvi S, et al. Association of sST2 and hs-CRP levels with new-onset atrial fibrillation in coronary artery disease[J]. Int J Cardiol, 2017, 248(15): 173-178
- [30] 李昱, 张新超. 半乳糖凝集素-3 评价老年急性心力衰竭患者病情与预后的研究[J]. 临床急诊杂志, 2018, 19(11): 31-36