

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.02.026

血清 BNP、PCT、sST2 与急性左心力衰竭患者超声 心功能指标的相关性分析

曾能初

遂川县人民医院急诊科,江西吉安 343900

摘要:目的 探讨血清脑钠肽(BNP)、降钙素原(PCT)、可溶性生长刺激表达因子 2(sST2)与急性左心力衰竭(简称心衰)患者超声心功能指标的相关性。方法 选取 2019 年 1 月至 2021 年 12 月该院收治的 83 例急性左心衰患者作为观察组,另选取同期该院 40 例健康体检者作为对照组。比较观察组和对照组 BNP、PCT、sST2、左室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期室内径(LVEDD)和左房内径(LAD)水平;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 BNP、PCT、sST2 对急性左心衰的诊断价值;比较不同心功能分级患者 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平;采用 Pearson 相关分析血清 BNP、PCT、sST2 与急性左心衰患者心功能指标的相关性。结果 观察组 BNP、PCT、sST2、LVEDD、LAD 水平均明显高于对照组, LVEF 水平明显低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,BNP、PCT、sST2 诊断急性左心衰的曲线下面积分别为 0.877、0.887、0.850。随着心功能分级上升,急性左心衰患者 BNP、PCT、sST2 水平明显上升,LVEF 水平明显下降,Ⅳ级患者 LVEDD 水平明显高于Ⅱ级患者,Ⅲ级、Ⅳ级患者 LAD 水平均明显高于Ⅱ级患者,差异均有统计学意义($P<0.05$)。BNP、PCT、sST2 与 LVEF 均呈负相关($P<0.05$),与 LVEDD、LAD 均呈正相关($P<0.05$)。结论 血清 BNP、PCT、sST2 与急性左心衰患者心功能指标之间存在一定的相关性,其中 BNP、PCT、sST2 与 LVEF 均呈负相关,与 LVEDD、LAD 均呈正相关。

关键词:心力衰竭; 脑利钠肽; 可溶性生长刺激表达因子 2; 左室射血分数; 降钙素原

中图法分类号:R541.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)02-0257-04

Correlation analysis between serum BNP, PCT, sST2 and echocardiographic cardiac function indexes in patients with acute left heart failure

ZENG Nengchu

Department of Emergency, Suichuan People's Hospital, Ji'an, Jiangxi 343900, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between serum brain natriuretic peptide (BNP), procalcitonin (PCT), soluble growth stimulation expression factor 2 (sST2) and echocardiographic cardiac function indexes in patients with acute left heart failure (heart failure). **Methods** A total of 83 patients with acute left heart failure admitted to the hospital from January 2019 to December 2021 were selected as the observation group, and 40 healthy people in the same hospital during the same period were selected as the control group. The levels of BNP, PCT, sST2, left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) and left atrial diameter (LAD) were compared between the observation group and the control group. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of BNP, PCT and sST2 for acute left heart failure. The levels of BNP, PCT, sST2, LVEF, LVEDD and LAD in patients with different cardiac function grades were compared. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between serum BNP, PCT, sST2 and cardiac function in patients with acute left heart failure. **Results** The levels of BNP, PCT, sST2, LVEDD and LAD in the observation group were significantly higher than those in the control group, and the level of LVEF was significantly lower than that in the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of BNP, PCT and sST2 for the diagnosis of acute left heart failure was 0.877, 0.887 and 0.850 respectively. With the increase of cardiac function classification, the levels of BNP, PCT and sST2 in patients with acute left heart failure increased significantly, and the level of LVEF decreased significantly. The level of LVEDD in patients with grade Ⅳ was significantly higher than that in patients with grade Ⅱ, and the level of LAD in patients with grade Ⅲ and Ⅳ was significantly higher than that in patients with grade Ⅱ, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). BNP, PCT and sST2 were negatively correlated with

LVEF ($P<0.05$), and positively correlated with LVEDD and LAD ($P<0.05$). **Conclusion** There is a certain correlation between serum BNP, PCT, sST2 and cardiac function indexes in patients with acute left heart failure. BNP, PCT, sST2 are negatively correlated with LVEF, and positively correlated with LVEDD and LAD.

Key words: heart failure; brain natriuretic peptide; soluble growth stimulation expression factor 2; left ventricular ejection fraction; procalcitonin

心力衰竭(简称心衰)是指由各种原因造成心脏泵血功能减退,导致心排血量无法满足机体代谢所需而发生的综合征,心衰患者临床主要表现为呼吸困难、活动受限、体液潴留等症状,且伴有组织、器官循环瘀血^[1-2]。根据发生位置可将心衰分为左心衰、右心衰及全心衰,根据发生急缓可分为急性心衰、慢性心衰。急性左心衰起病较急,其病死率高、预后不良,准确评估其病情严重程度对治疗、预后有重要意义。目前对于急性心衰病情评估的手段包括心脏超声、心脏磁共振等检查,血清学检查常以脑钠肽(BNP)及 N 末端脑钠肽前体为主^[3-4]。BNP 是临床常用于诊断心衰的标志物,对心衰严重程度的评估有一定价值。降钙素原(PCT)是诊断和监测细菌炎症疾病的指标,在急性感染、炎症反应中其水平迅速上升^[5]。生长刺激表达因子 2(ST2)属于白细胞介素-1 受体家族成员,其可溶性 ST2(sST2)是心肌纤维化的标志物,对心血管疾病的预后具有较高诊断价值^[6-7]。本研究对急性左心衰患者 BNP、PCT、sST2 与心功能指标进行检测,尝试分析 BNP、PCT、sST2 水平与心功能指标之间的相关性,探讨 BNP、PCT、sST2 在急性左心衰中的临床意义,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 1 月至 2021 年 12 月本院收治的 83 例急性左心衰患者作为观察组,另选取同期本院 40 例健康体检者作为对照组。纳入标准:(1)根据文献[8]中的标准确诊为急性左心衰;(2)年龄 ≥ 18 岁。排除标准:(1)合并先天性心脏病;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并感染、炎症性疾病;(4)合并肝、肾等严重疾病;(5)合并其他心脏疾病;(6)合并血液系统疾病;(7)合并免疫系统疾病。观察组男 51 例,女 32 例;年龄 48~79 岁,平均(63.52 $\pm$ 10.71)岁;体质质量指数(BMI)19~23 kg/m²,平均(21.05 $\pm$ 1.54) kg/m²;美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级:Ⅱ级 27 例,Ⅲ级 33 例,Ⅳ级 23 例。对照组男 23 例,女 17 例;年龄 47~78 岁,平均(63.43 $\pm$ 10.65)岁;BMI 20~23 kg/m²,平均(21.47 $\pm$ 1.45) kg/m²。两组性别、年龄、BMI 等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。所有研究对象均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核通过(2019-2 号)。

1.2 方法

1.2.1 血清指标检测 抽取所有研究对象空腹静脉血 5 mL,以 3 000 r/min 离心 12 min,离心半径 10

cm,取上清液,采用免疫荧光法在免疫荧光分析仪(广东亿脉康生物科技有限公司,型号 YMK-108)上检测 BNP、PCT 水平;采用酶联免疫吸附试验在全自动生化分析仪(深圳市盛信康科技有限公司,型号 SK6000)上检测 sST2 水平。

1.2.2 心功能指标检测 选择彩色超声诊断仪(美国飞利浦公司,型号 EPIQ 7C,探头频率 2.0~4.0 MHz)对所有研究对象进行超声检查;检测所有研究对象左室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径(LVEDD)、左房内径(LAD)。

1.3 观察指标 (1)比较观察组和对照组 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平;(2)比较不同心功能分级患者 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用 LSD- t 检验;计数资料以例数表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 BNP、PCT、sST2 对急性左心衰的诊断价值;采用 Pearson 相关分析血清 BNP、PCT、sST2 与急性左心衰患者心功能指标的相关性。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 观察组和对照组 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平比较 观察组 BNP、PCT、sST2、LVEDD、LAD 水平均明显高于对照组, LVEF 水平明显低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 BNP、PCT、sST2 对急性左心衰的诊断价值 ROC 曲线分析结果显示,BNP、PCT、sST2 诊断急性左心衰的曲线下面积分别为 0.877、0.887、0.850。见表 2、图 1。

2.3 不同心功能分级患者 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平比较 Ⅱ级患者 BNP、PCT、sST2 水平均明显低于Ⅲ级、Ⅳ级患者, LVEF 水平明显高于Ⅲ级、Ⅳ级患者,Ⅲ级患者 BNP、PCT、sST2 水平均明显低于Ⅳ级患者, LVEF 水平明显高于Ⅳ级患者,Ⅳ级患者 LVEDD 水平明显高于Ⅱ级患者,Ⅲ级、Ⅳ级患者 LAD 水平均明显高于Ⅱ级患者,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 BNP、PCT、sST2 与 LVEF、LVEDD、LAD 的相关性 BNP、PCT、sST2 与 LVEF 均呈负相关($P<$

0.05),与 LVEDD、LAD 均呈正相关($P<0.05$)。见表 4。

表 1 观察组和对照组 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	BNP(ng/L)	PCT(μg/L)	sST2(ng/mL)	LVEF(%)	LVEDD(mm)	LAD(mm)
观察组	83	535.73±22.14	4.82±1.06	116.24±35.17	43.37±3.85	51.36±9.04	40.08±6.94
对照组	40	87.62±7.76	0.17±0.05	63.32±20.15	58.74±4.06	44.06±3.82	23.49±4.05
<i>t</i>		124.159	27.671	8.832	−20.376	4.893	13.996
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 BNP、PCT、sST2 对急性左心衰的诊断价值

指标	最佳截断值	<i>SE</i>	<i>P</i>	AUC(95%CI)	灵敏度	特异度
BNP	286.445 ng/L	0.041	<0.001	0.877(0.797~0.958)	0.940	0.825
PCT	2.925 μg/L	0.041	<0.001	0.887(0.807~0.967)	0.928	0.850
sST2	81.690 ng/mL	0.033	<0.001	0.850(0.784~0.915)	0.759	0.800

表 3 不同心功能分级患者 BNP、PCT、sST2、LVEF、LVEDD、LAD 水平比较($\bar{x}\pm s$)

心功能分级	<i>n</i>	BNP(ng/L)	PCT(μg/L)	sST2(ng/mL)	LVEF(%)	LVEDD(mm)	LAD(mm)
Ⅱ级	27	403.05±13.12	1.84±0.53	86.24±25.37	49.06±4.28	47.56±7.03	35.73±5.81
Ⅲ级	33	517.74±18.95*	4.37±1.08*	123.17±38.65*	45.27±3.96*	50.83±8.65	39.91±6.52*
Ⅳ级	23	649.25±28.73*#	9.06±2.81*#	160.29±45.13*#	39.71±3.62*#	55.14±9.54*	43.16±8.05*
<i>F</i>		882.466	120.889	24.973	34.460	5.031	8.371
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.009	0.001

注:与Ⅱ级比较,* $P<0.05$;与Ⅲ级比较,# $P<0.05$ 。

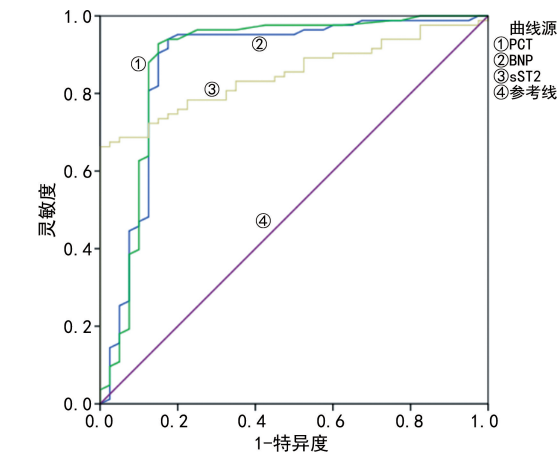


图 1 BNP、PCT、sST2 诊断急性左心衰的 ROC 曲线

表 4 BNP、PCT、sST2 与 LVEF、LVEDD、LAD 的相关性

指标	LVEF		LVEDD		LAD	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
BNP	−0.584	<0.001	0.537	<0.001	0.545	<0.001
PCT	−0.543	<0.001	0.524	<0.001	0.529	<0.001
sST2	−0.529	<0.001	0.518	<0.001	0.521	<0.001

3 讨 论

心衰是一种进展性疾病,是心脏疾病发展的终末阶段,其基本病因包括心肌病变(心肌炎、心肌梗死等)、心脏负荷过重(高血压、甲状腺功能亢进)等,可

由感染、情绪激动、心律失常等因素诱发^[9-10]。急性左心衰是发生在左心房的心衰,是心衰中较为常见的类型,由于左心房主要负责将血液泵向全身,因此发生左心衰时,会导致肺静脉压升高,进而出现肺瘀血等相关症状^[11]。若左心衰无法得到及时、有效的治疗,可能会导致多器官循环障碍,威胁患者生命。目前急性左心衰的治疗包括正性肌力药等药物治疗及心脏再同步化治疗等手术治疗,尽早根据患者病情给予恰当的治疗可提高患者预后。

本研究结果显示,观察组 BNP、PCT、sST2、LVEDD、LAD 水平均明显高于对照组,LVEF 水平明显低于对照组,且随着心功能等级升高,患者 BNP、PCT、sST2、LVEDD、LAD 水平均升高,LVEF 水平下降,由此提示以上指标可能与急性左心衰的发生与进展有关。心肌损伤时,心脏负荷增加,随着时间延长,心脏发生形态学变化,即心室重构,因此,其 LVEDD、LAD 水平高于正常水平^[12]。BNP 是一种主要来自心室肌细胞的多肽,能够促进排钠、排尿,有较强的舒张血管作用,当心室负荷过重或扩张时 BNP 水平升高^[13]。PCT 可反映全身炎症反应的活跃程度,分析其原因可能是,急性左心衰导致的心脏泵血不足无法满足全身血液需求,组织、器官发生缺血、缺氧性受损,使全身炎症指标水平上升。高蓉蓉等^[14]研究报道表明,急性心衰患者全血细胞衍生的炎症标志

物(中性粒细胞计数与淋巴细胞计数比值、全身炎症反应指数等)水平高于正常值,且与其长期预后有关。提示急性心衰患者存在全身炎症指标水平升高的情况,因此,PCT 水平高于正常值。有研究表明,PCT 水平升高的慢性心衰急性发作患者预后较差,提示 PCT 水平与心衰预后有关,并且可能对潜在感染进行预测^[15]。但本研究尚未对 PCT 水平与急性左心衰患者预后的关系进行分析,后续仍需深入探讨其中的关系。

sST2 是 ST2 的可溶性形式,当心肌细胞、心肌成纤维细胞受到刺激时,其水平上升,抑制白细胞介素-33 对心脏的保护作用,使心室发生重构^[16-17]。sST2 不仅能反映心肌纤维化及心脏重构程度,而且根据其水平还能对心衰患者进行危险分层^[18]。sST2 与常用心衰标志物 BNP 等比较,不受年龄、BMI、肾功能等因素的影响,是较为理想的心衰标志物。有文献提出,sST2 对急性失代偿性心衰的诊断具有较高的辅助作用,同时能够用于心衰患者预后评估,重复测量出现动态升高者提示其预后差^[19-20]。

本研究对 BNP、PCT、sST2 与 LVEF、LVEDD、LAD 的相关性进行分析,结果显示,BNP、PCT、sST2 与 LVEF 均呈负相关,与 LVEDD、LAD 均呈正相关,提示 BNP、PCT、sST2 与急性左心衰心功能密切相关,可根据 BNP、PCT、sST2 水平对患者心功能进行评估。

综上所述,血清 BNP、PCT、sST2 与急性左心衰患者心功能指标之间存在一定的相关性,其中 BNP、PCT、sST2 与 LVEF 均呈负相关,与 LVEDD、LAD 均呈正相关,临床对 BNP、PCT、sST2 水平进行检测可评估心衰患者的心功能水平,可为诊断、治疗提供帮助。

参考文献

[1] SAVARESE G, STOLFO D, SINAGRA G, et al. Heart failure with mid-range or mildly reduced ejection fraction[J]. Nat Rev Cardiol, 2022, 19(2): 100-116.

[2] STOCKDILL M, LEE C, AZUERO A, et al. Heart failure symptom burden trajectories and dyad physical and mental health[J]. J Pain Symptom Manag, 2022, 63(5): 916-917.

[3] JENKINS S, ALABED S, SWIFT A, et al. Diagnostic accuracy of handheld cardiac ultrasound device for assessment of left ventricular structure and function: systematic review and meta-analysis[J]. Heart, 2021, 107(22): 1826-1834.

[4] NGUYEN K L, HU P, FINN J P. Cardiac magnetic resonance quantification of structure-function relationships in heart failure[J]. Heart Fail Clin, 2021, 17(1): 9-24.

[5] MAHARAJ S, CHANG S. Procalcitonin as a diagnostic marker for infection in sickle cell disease[J]. Expert Rev

Hematol, 2022, 15(6): 559-564.

[6] CRNKO S, PRINTEZI M I, JANSEN T P, et al. Prognostic biomarker soluble ST2 exhibits diurnal variation in chronic heart failure patients[J]. ESC Heart Fail, 2020, 7(3): 1224-1233.

[7] VAN DEN BERG V J, VROEGINDEWEY M M, UMANS V A, et al. Persistently elevated levels of sST2 after acute coronary syndrome are associated with recurrent cardiac events[J]. Biomarkers, 2022, 27(3): 264-269.

[8] 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.

[9] 许顶立, 马壮. 2018 英国国家卫生与临床优化研究所成年人慢性心力衰竭诊断与管理指南更新解读[J]. 中国全科医学, 2019, 22(17): 2015-2019.

[10] 史红伟, 宋希, 田海红, 等. 老年脓毒症合并心力衰竭患者临床特点和危险因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(6): 609-612.

[11] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 急性心力衰竭基层诊疗指南(实践版·2019)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(10): 931-935.

[12] 徐宝华, 李楠, 朱家庭. 冠状动脉粥样硬化性心脏病慢性心力衰竭患者血清 microRNA-499 水平及与心功能和心肌重构的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(2): 104-108.

[13] 杨东, 骆昌云, 刘川, 等. 急性心力衰竭合并房颤患者 sST2、BNP、Ang II 的表达及意义[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(2): 79-82.

[14] 高蓉蓉, 徐芳, 祝绪, 等. 全血细胞衍生的炎症标志物对急性心力衰竭患者的长期预后价值[J]. 临床心血管病杂志, 2022, 38(12): 980-987.

[15] 司志燕, 宋文奇, 冯晓红, 等. 血清降钙素原对慢性心力衰竭急性发作患者的临床评估价值[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(1): 42-46.

[16] 黄水珍, 韦青春, 支馨仪, 等. 血清 sST2 在心力衰竭诊断、预后中的应用价值[J]. 生物工程学报, 2020, 36(9): 1713-1722.

[17] 陈虹, 张巧玲. 心衰患者 BNP、NT-proBNP、sST2 的水平变化及临床意义比较分析[J]. 中国现代药物应用, 2019, 13(16): 36-37.

[18] 郝赢政, 白文伟, 孟永. sST2 在急、慢性心力衰竭中的应用价值及最新进展[J]. 四川医学, 2020, 41(4): 112-115.

[19] 中国医疗保健国际交流促进会循证医学分会, 海峡两岸医药卫生交流协会老年医学专业委员会. 心力衰竭生物标志物中国专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(2): 130-141.

[20] 杜坤, 张梦情, 邓琳, 等. 心力衰竭患者血清 NT-proBNP 和 sST2 水平变化及临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(1): 43-47.