

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.10.013
文章编号: 1005-8982 (2024) 10-0078-06

临床研究·论著

血清PTX3联合Sestrin2对感染性休克患者疾病转归的预测效能*

符气鹏, 陈羽, 张杰, 梁师国

[海口市人民医院(中南大学湘雅医学院附属海口医院)急诊科, 海南 海口 570208]

摘要: **目的** 探讨血清正五聚蛋白3(PTX3)联合Sestrin2对感染性休克患者疾病转归的预测效能。**方法** 选取2020年5月—2023年5月海口市人民医院收治的122例感染性休克患者作为研究组, 连续随访28 d, 根据预后生存情况分为存活组(83例)和死亡组(39例)。另取同期该院健康体检人群150例作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测血清PTX3、Sestrin2水平, 受试者工作特性(ROC)曲线评估血清PTX3、Sestrin2对感染性休克患者预后的预测价值, 多因素逐步Logistic回归模型探讨感染性休克患者预后的影响因素。**结果** 研究组血清PTX3、Sestrin2水平均高于对照组($P < 0.05$)。死亡组血清PTX3、Sestrin2水平均高于存活组($P < 0.05$)。ROC曲线结果分析显示, PTX3联合Sestrin2预测感染性休克患者预后的曲线下面积(AUC)最大, 为0.904(95% CI: 0.853, 0.955), 特异性为85.68%(95% CI: 0.838, 0.948), 敏感性为84.26%(95% CI: 0.884, 0.932)。死亡组年龄 ≥ 60 岁占比、SOFA评分、APACHE II评分大于存活组($P < 0.05$), 白细胞计数、血肌酐、降钙素原水平高于存活组($P < 0.05$)。多因素逐步Logistic回归分析($\alpha_{\text{入}} = 0.05, \alpha_{\text{出}} = 0.10$), 结果显示: SOFA评分高[$\hat{OR} = 2.022$ (95% CI: 1.443, 2.832)]、降钙素原水平高[$\hat{OR} = 2.261$ (95% CI: 1.577, 3.243)]、PTX3 ≥ 94.72 ng/mL [$\hat{OR} = 3.019$ (95% CI: 1.939, 4.702)]、Sestrin2 ≥ 15.87 ng/mL [$\hat{OR} = 2.617$ (95% CI: 1.727, 3.965)]是感染性休克患者预后的影响因素($P < 0.05$)。**结论** 血清PTX3、Sestrin2在感染性休克患者中高表达, 2项指标可作为预测感染性休克患者预后的生物学标志物, 且联合预测的价值更高。

关键词: 感染性休克; 正五聚蛋白3; Sestrin2; 预后

中图分类号: R459.7

文献标识码: A

Predictive efficacy of serum PTX3 combined with Sestrin2 for disease outcome in patients with septic shock*

Fu Qi-peng, Chen Yu, Zhang Jie, Liang Shi-guo

[Department of Emergency, Haikou People's Hospital (Haikou Affiliated Hospital of Central South University Xiangya School of Medicine), Haikou, Hainan 570208, China]

Abstract: Objective To explore the predictive efficacy of serum Pentraxin 3 (PTX3) combined with Sestrin2 for disease outcome in patients with septic shock. **Methods** A total of 122 patients with septic shock admitted to our hospital from May 2020 to May 2023 were selected as the study group, followed up for 28 days, and divided into survival group ($n = 83$) and death group ($n = 39$) according to the prognosis. In addition, 150 healthy people who underwent health checkup in our hospital during the same period were included as the control group. Serum levels of PTX3 and Sestrin2 were detected by enzyme-linked immunosorbent assay, and the predictive values of serum PTX3 and Sestrin2 for prognosis of patients with septic shock were assessed by receiver operating characteristic (ROC) curves. The factors affecting the prognosis of patients with septic shock were analyzed by

收稿日期: 2023-08-08

* 基金项目: 海南省自然科学基金青年基金(No: 820QN405)

multivariable stepwise Logistic regression. **Results** Serum levels of PTX3 and Sestrin2 in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). Serum levels of PTX3 and Sestrin2 in the death group were higher than those in the survival group ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of PTX3 combined with Sestrin2 for predicting the prognosis of patients with septic shock was the largest, which was 0.904 (95% CI: 0.853, 0.955), with a specificity of 85.68% (95% CI: 0.838, 0.948) and a sensitivity of 84.26% (95% CI: 0.884, 0.932). The proportion of patients with the age ≥ 60 years, SOFA score and APACHEII score in the death group were higher than those in the survival group ($P < 0.05$), and the leukocyte count and serum levels of creatinine and procalcitonin in the death group were higher than those in the survival group ($P < 0.05$). The multivariable stepwise Logistic regression analysis (inclusion of variables with $\alpha < 0.05$ and exclusion of variables with $\alpha > 0.10$) revealed that high SOFA score [$\hat{OR} = 2.022$ (95% CI: 1.443, 2.832)], high level of procalcitonin [$\hat{OR} = 2.261$ (95% CI: 1.577, 3.243)], PTX3 ≥ 94.72 ng/mL [$\hat{OR} = 3.019$ (95% CI: 1.939, 4.702)], and Sestrin2 ≥ 15.87 ng/mL [$\hat{OR} = 2.617$ (95% CI: 1.727, 3.965)] were the prognostic factors for patients with septic shock ($P < 0.05$). **Conclusion** Serum PTX3 and Sestrin2 are highly expressed in patients with septic shock, and are biomarkers for predicting the prognosis of patients with septic shock, with the combination of the two indicators yielding higher predictive efficacy.

Keywords: septic shock; Pentraxin 3; Sestrin2; prognosis

感染性休克又被称为脓毒性休克,是一种由脓毒症引起的急危重症疾病,特征性表现为组织灌注不足和细胞代谢异常,是导致重症监护病房患者死亡的重要原因之一^[1-2]。感染性休克的救治难度系数较高,早期预测患者的预后情况,可为临床防治工作的开展提供指导,有助于提高救治成功率^[3]。正五聚蛋白3(Pentraxin-3, PTX3)是一种急性期时相反应蛋白,当机体存在炎症风暴时,其血清水平会出现病理性升高,常用于鉴别诊断肺部感染、感染性休克等感染性疾病^[4-5]。Sestrin2是Sestrins家族的一员,可调控机体的炎症反应、氧化应激、细胞自噬等过程^[6-7]。国外研究发现,高水平Sestrin2与感染性休克的发生、发展有关^[8]。但是目前关于血清PTX3联合Sestrin2预测感染性休克患者预后的价值尚未见报道。鉴于此,本研究检测感染性休克患者血清PTX3、Sestrin2水平,分析2项指标对患者预后的预测效能。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年5月—2023年5月海口市人民医院收治的122例感染性休克患者作为研究组,男女比例为70:52;年龄18~75岁,平均(59.43 \pm 7.72)岁。纳入标准:①符合《中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)》^[9]中感染性休克的诊断标准;②年龄 ≥ 18 岁,病历资料完整。排除标准:①合并恶性肿瘤、重要脏器功能不全;②长期服用免疫抑制剂;

③拒绝参与本研究。

另取同期本院健康体检人群150例作为对照组。其中,男性88例,女性62例;年龄18~75岁,平均(59.51 \pm 7.76)岁。研究组与对照组性别、年龄比较,差异均有统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审核批准,患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集感染性休克患者的临床资料,包括年龄、性别、体质质量指数(body mass index, BMI)、吸烟、基础病史(高血压、糖尿病)、感染部位、序贯器官衰竭估计(sequential organ failure assessment, SOFA)评分、急性生理和慢性健康状况II(acute physiological and chronic health status II, APACHE II)评分、白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、血肌酐、降钙素原等。

1.2.2 血清PTX3、Sestrin2水平检测 采集感染性休克患者入院即刻、健康人群体检当日的空腹肘静脉血4 mL,送至检验科,3 000 r/min离心15 min,离心半径12 cm,分离上层血清。采用酶联免疫吸附试验检测血清PTX3、Sestrin2水平,PTX3试剂盒购自武汉吉立德生物科技有限公司,Sestrin2试剂盒购自上海科培瑞公司。

1.2.3 预后 感染性休克患者在确诊即日起不间断随访28 d,记录其生存情况,并分为存活组(83例)和死亡组(39例)。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线; 影响因素的分析用多因素逐步 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组血清 PTX3、Sestrin2 水平比较

研究组与对照组血清 PTX3、Sestrin2 水平比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 研究组血清 PTX3、Sestrin2 水平均高于对照组。见表 1。

表 1 两组血清 PTX3、Sestrin2 水平比较 (ng/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PTX3	Sestrin2
对照组	150	1.03 \pm 0.46	6.47 \pm 1.53
研究组	122	90.91 \pm 8.44	14.25 \pm 2.48
<i>t</i> 值		130.244	31.717
<i>P</i> 值		0.000	0.000

2.2 不同预后患者血清 PTX3、Sestrin2 水平比较

死亡组与存活组血清 PTX3、Sestrin2 水平比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 死亡组血

清 PTX3、Sestrin2 水平均高于存活组。见表 2。

表 2 不同预后患者血清 PTX3、Sestrin2 水平比较

(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PTX3	Sestrin2
存活组	83	84.16 \pm 7.57	11.39 \pm 2.16
死亡组	39	105.28 \pm 10.32	20.34 \pm 3.72
<i>t</i> 值		12.743	24.780
<i>P</i> 值		0.000	0.000

2.3 血清 PTX3、Sestrin2 对感染性休克患者预后的预测价值

ROC 曲线结果分析显示, PTX3 预测感染性休克患者预后的曲线下面积 (area under curve, AUC) 为 0.856 (95% CI: 0.805, 0.907), 特异性为 66.73% (95% CI: 0.471, 0.623), 敏感性为 91.58% (95% CI: 0.829, 0.883); Sestrin2 预测感染性休克患者预后的 AUC 为 0.751 (95% CI: 0.700, 0.802), 特异性为 55.19% (95% CI: 0.665, 0.793), 敏感性为 91.58% (95% CI: 0.736, 0.778); 两者联合预测感染性休克患者预后的 AUC 为 0.904 (95% CI: 0.853, 0.955), 特异性为 85.68% (95% CI: 0.838, 0.948, 敏感性为 84.26% (95% CI: 0.884, 0.932)。见表 3 和图 1。

表 3 血清 PTX3、Sestrin2 对感染性休克患者预后的预测价值

指标	最佳截断值	AUC	95% CI		特异性/ %	95% CI		敏感性/ %	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
PTX3	94.72 ng/mL	0.856	0.805	0.907	66.73	0.471	0.623	91.58	0.829	0.883
Sestrin2	15.87 ng/mL	0.751	0.700	0.802	55.19	0.665	0.793	91.58	0.736	0.778
联合	-	0.904	0.853	0.955	85.68	0.838	0.948	84.26	0.884	0.932

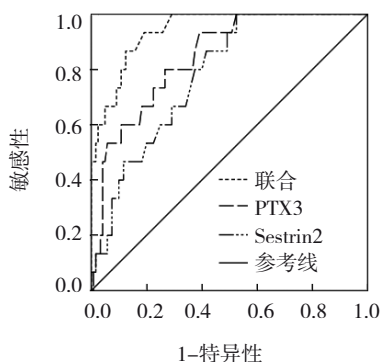


图 1 血清 PTX3、Sestrin2 预测感染性休克患者预后的 ROC 曲线

2.4 存活组与死亡组临床资料比较

死亡组与存活组年龄、SOFA 评分、APACHE II 评分、白细胞计数、血肌酐、降钙素原比较, 经 t 或 χ^2 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 死亡组年龄 ≥ 60 岁占比、SOFA 评分、APACHE II 评分大于存活组, 白细胞计数、血肌酐、降钙素原水平高于存活组。两组性别构成、BMI、吸烟、高血压、糖尿病、感染部位、血红蛋白、血小板计数比较, 经 t 或 χ^2 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 存活组与死亡组临床资料比较

组别	n	男/女/ 例	年龄 例(%)		BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	吸烟 例(%)	高血压 例(%)	糖尿病 例(%)	SOFA 评分 ($\bar{x} \pm s$)
			< 60 岁	≥ 60 岁					
存活组	83	47/36	59(71.08)	24(28.92)	22.14 ± 4.27	39(46.99)	29(34.94)	17(20.48)	6.72 ± 1.46
死亡组	39	23/16	20(51.28)	19(48.72)	22.53 ± 4.31	17(43.59)	12(30.77)	5(12.82)	9.67 ± 2.13
χ ² /t 值		0.060	4.559		0.469	0.123	0.207	0.330	8.933
P 值		0.807	0.033		0.640	0.725	0.649	0.565	0.000

组别	感染部位 例(%)			APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$)	白细胞计数/ (× 10 ⁹ , $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/ (mg/L, $\bar{x} \pm s$)	血小板计数/ (× 10 ⁹ , $\bar{x} \pm s$)	血肌酐(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	降钙素原/ (ng/mL, $\bar{x} \pm s$)
	肺部	泌尿系统	其他						
存活组	53(63.86)	19(22.89)	11(13.25)	29.17 ± 4.91	19.62 ± 3.28	123.65 ± 12.85	191.42 ± 16.42	141.08 ± 12.53	6.43 ± 1.13
死亡组	22(56.41)	10(25.64)	7(17.95)	46.28 ± 5.48	25.24 ± 4.67	119.06 ± 11.49	194.05 ± 16.73	172.41 ± 15.16	14.29 ± 2.84
χ ² /t 值		0.720		17.290	7.667	1.901	0.820	12.027	21.872
P 值		0.698		0.000	0.000	0.060	0.414	0.000	0.000

2.5 感染性休克患者预后的多因素逐步 Logistic 回归分析

以感染性休克患者的预后为因变量 (存活=0, 死亡=1), 将单因素分析差异有统计学意义的指标 [SOFA 评分 (实测值)、降钙素原 (实测值)、PTX3 (< 94.72 ng/mL = 0, ≥ 94.72 ng/mL = 1)、Sestrin2 (< 15.87 ng/mL = 0, ≥ 15.87 ng/mL = 1)] 及 PTX3 (实测值)、Sestrin2 (实测值) 作为自变量, 进行多因

素逐步 Logistic 回归分析 ($\alpha_{入}=0.05, \alpha_{出}=0.10$), 结果显示: SOFA 评分高 [$\hat{O}R=2.022$ (95% CI: 1.443, 2.832)], 降钙素原水平高 [$\hat{O}R=2.261$ (95% CI: 1.577, 3.243)], PTX3 ≥ 94.72 ng/mL [$\hat{O}R=3.019$ (95% CI: 1.939, 4.702)], Sestrin2 ≥ 15.87 ng/mL [$\hat{O}R=2.617$ (95% CI: 1.727, 3.965)] 是感染性休克患者预后的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 感染性休克患者预后的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ ²	P 值	$\hat{O}R$	95% CI	
						下限	上限
SOFA 评分	0.704	0.172	16.753	0.000	2.022	1.443	2.832
降钙素原	0.816	0.184	19.667	0.000	2.261	1.577	3.243
PTX3	1.105	0.226	23.906	0.000	3.019	1.939	4.702
Sestrin2	0.962	0.212	20.591	0.000	2.617	1.727	3.965

3 讨论

感染性休克是病原微生物入侵机体后引起的全身炎症综合征, 具有起病急、发展快、预后差等特点, 各年龄阶段人群均可患病, 早期接受对症支持治疗有利于降低病死风险^[10-11]。目前临床主要利用 APACHE II 评分和 SOFA 评分对感染性休克患者预后予以预测, 但这一评分过程较为繁琐, 结果易受主观因素的干扰, 临床应用有局限性^[12-13]。因此, 寻求敏感的生物学指标预测感染性休克患者的预后, 是现阶段临床研究的热点。

PTX3 是正五聚蛋白超家族成员之一, 其基因定位于人类 3 号染色体, 可由巨噬细胞、内皮细胞等合成与分泌, 具有多种生物学功能, 包括激活经典补体系统、调节免疫炎症、血管重塑等^[14-15]。在正常情况下, 健康人血清 PTX3 水平 < 2 ng/mL, 当机体受到感染后, 其血清水平会在短时间内迅速升高几百倍甚至几千倍, 被认为是感染性疾病的预测因子^[16-17]。李霖等^[18]研究发现, 脓毒症患者血清 PTX3 水平显著升高, 且与患者的病情、预后关系密切。本研究结果表明, 感染性休克患者血清 PTX3 水平升高, 与 PEREZ-SAN 等^[19]的结果相符。本研究结果还发现,

死亡组血清 PTX3 水平高于存活组,提示高表达 PTX3 与感染性休克患者的死亡风险增加有关。分析其原因为感染性休克的发生、发展过程涉及一系列炎症反应,而 PTX3 是判断机体是否存在炎症反应的敏感参数,在炎症细胞因子的刺激下,PTX3 合成增多,故血清水平升高。高水平 PTX3 可过度激活经典补体系统,促使大量的促炎介质和细胞因子释放入血,诱发炎症级联反应,导致患者病情加重,死亡风险显著升高^[20-21]。

Sestrin2 是一种高度保守的氧化应激诱导蛋白,具有抗炎、抗氧化应激、抗细胞凋亡等作用,且参与维持机体内环境稳态^[22-23]。相关研究发现,当机体发生缺氧、氧化应激时,可诱导 Sestrin2 表达上调,并通过多种途径发挥保护作用^[24]。既往研究发现,Sestrin2 在脓毒症患者中发挥重要的保护作用,而敲低 Sestrin2 能显著提高脓毒症小鼠的病死率^[25]。本研究结果表明,感染性休克患者血清 Sestrin2 水平升高,并且死亡组血清 Sestrin2 水平高于存活组,提示血清 PTX3 水平异常升高与感染性休克患者的预后有关。氧化-抗氧化系统平衡紊乱是导致感染性休克发生的病理基础^[26]。Sestrin2 是抗氧化系统的关键分子,可通过促进腺苷酸活化蛋白激酶磷酸化,增加过氧化氢酶和超氧化物歧化酶等抗氧化酶的表达,减少活性氧的产生,从而保护细胞免受氧化应激损害^[27-28]。同时 Sestrin2 可抑制 NOD 样受体热蛋白结构域相关蛋白 3 炎症小体的活化,使炎症细胞因子分泌减少^[29-30]。故认为感染性休克患者血清 Sestrin2 水平升高可能是氧化应激增加和过度炎症的代偿反应,是一种内源性保护作用。

本研究中 ROC 曲线分析结果显示,血清 PTX3、Sestrin2 预测感染性休克患者预后的特异性分别为 66.73%、55.19%,2 项指标联合预测的特异性为 85.68%,提示血清 PTX3、Sestrin2 水平可作为预测感染性休克患者预后的生物学指标,且联合预测的价值更高。本研究结果表明,SOFA 评分高、降钙素原水平升高、PTX3 \geq 94.72 ng/mL、Sestrin2 \geq 15.87 ng/mL 是感染性休克患者预后的影响因素,进一步证实血清 PTX3、Sestrin2 与感染性休克患者的预后有关,且患者死亡风险随着 2 项指标水平升高而增加。

综上所述,血清 PTX3、Sestrin2 在感染性休克患者中高表达,2 项指标可作为预测感染性休克患者

预后的生物学标志物,且联合预测的价值更高。但本研究为单中心研究,纳入样本量不足,今后可设计多中心大样本的前瞻性研究,动态监测不同时间点感染性休克患者血清 PTX3、Sestrin2 水平变化,进一步对本研究结果进行验证。

参 考 文 献 :

- [1] 徐靛,龚仕金,王敏佳,等.感染性休克患者经皮氧分压与常用氧代谢指标的相关性[J].中国现代医学杂志,2022,32(3):60-64.
- [2] 黄清平,王波,林芳崇,等.感染性休克患者血清 NFL、sNRG-1 水平与疾病转归的关系[J].国际检验医学杂志,2023,44(18):2258-2261.
- [3] 赵婷婷,王慧,薛乾隆,等.毛细血管再充盈时间联合序贯器官衰竭评分对感染性休克患者预后的评估[J].中国临床医生杂志,2021,49(5):563-566.
- [4] 党赫铭,高永伟,高萃,等.正五聚体蛋白 3 和 C 反应蛋白与 EB 病毒合并肺炎支原体感染所致社区获得性肺炎患儿预后的相关性[J].中国微生态学杂志,2022,34(10):1197-1200.
- [5] SONG J, PARK D W, MOON S, et al. Diagnostic and prognostic value of interleukin-6, pentraxin 3, and procalcitonin levels among sepsis and septic shock patients: a prospective controlled study according to the sepsis-3 definitions[J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1): 968.
- [6] 宋雅琴,祝伟. Sestrin2 在脓毒症中的作用研究进展[J].华中科技大学学报(医学版),2020,49(3):357-360.
- [7] 焦政,肖甜甜,殷晶晶,等.2 型糖尿病患者血清 Sestrin2 水平与心血管疾病的关系及其预测价值分析[J].现代生物医学进展,2023,23(18):3514-3518.
- [8] HUANG R J, CHEN F, ZENG A Y, et al. Serum Sestrin2 was lower in septic shock patients with cardiomyopathy[J]. Dis Markers, 2022, 2022: 1390373.
- [9] 中华医学会重症医学分会.中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)[J].中华内科杂志,2015,54(6):557-581.
- [10] 刘磊,袁志会,井慎.感染性休克患者血清 miR-155-5p、TSP-1 的水平变化及临床意义[J].宁夏医科大学学报,2022,44(12):1204-1208.
- [11] FONT M D, THYAGARAJAN B, KHANNA A K. Sepsis and Septic Shock - Basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making[J]. Med Clin North Am, 2020, 104(4): 573-585.
- [12] 李超,王军辉,赵麦良.脓毒性休克患者血清 Kal、VE-Cad 水平变化及其预后预测效能[J].山东医药,2021,61(3):32-36.
- [13] 孔燕南,李佩力,汤志敏,等.降钙素原、心肌肌钙蛋白、N 末端 B 型利钠肽前体和 D 二聚体联合检测对感染性休克患者病情及预后评估的价值分析[J].中国社区医师,2023,39(26):110-112.
- [14] 彭春梅,谢文光,何泳龙,等.正五聚蛋白 3 在风湿性疾病中的作用研究进展[J].医学综述,2019,25(3):422-427.
- [15] 姜爱侠,于昆.miR-499a 联合 PTX3 检测在老年急性心肌梗死

- 中的临床价值[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(19): 4612-4615.
- [16] 刘亚楠, 杨杰, 李琢, 等. 正五聚蛋白 3 联合中性粒细胞与淋巴细胞比值评估脓毒症患者病情的严重程度及预后的价值研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(3): 370-374.
- [17] 李志恒, 李世芳, 葛君琍. 血清 pro-ADM、PTX3、cf-DNA/NETs 联合检测对卒中相关性肺炎患者预后不良的预测效能研究[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(19): 2846-2849.
- [18] 李霖, 徐自强, 乐冬友, 等. 脓毒症患者血 TLR4、PTX3、Apelin 的水平变化及其与病情、预后的关系[J]. 中国医师杂志, 2021, 23(9): 1357-1361.
- [19] PEREZ-SAN MARTIN S, SUBERVIOLA B, GARCIA-UNZUETA M T, et al. Prognostic value of plasma pentraxin 3 levels in patients with septic shock admitted to intensive care[J]. *PLoS One*, 2020, 15(12): e0243849.
- [20] 胡婉琴, 李鑫, 谭秋红, 等. 正五聚蛋白 3、降钙素原和 C 反应蛋白单独检测和联合检测对脓毒症高血糖预后的评估价值[J]. 热带医学杂志, 2019, 19(12): 1524-1526.
- [21] ZHANG H, WANG Y F, ZHAO Y H, et al. PTX3 mediates the infiltration, migration, and inflammation-resolving-polarization of macrophages in glioblastoma[J]. *CNS Neurosci Ther*, 2022, 28(11): 1748-1766.
- [22] 高钊, 曾广伟, 樊贝贝, 等. 冠心病患者血清 Sestrin2 水平及其与基质金属蛋白酶及炎症因子的关系[J]. 广西医学, 2021, 43(23): 2769-2773.
- [23] 王庆, 王永. 急性缺血性脑卒中病人血清正五聚蛋白 3、Sestrin2 的表达及临床意义[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(15): 2862-2865.
- [24] 王迪, 啜红斐. 血清 Sestrin2 水平与急性脑梗死患者氧化应激反应及早期神经功能恶化的关系[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(6): 14-17.
- [25] WANG L X, ZHU X M, LUO Y N, et al. Sestrin2 protects dendritic cells against endoplasmic reticulum stress-related apoptosis induced by high mobility group box-1 protein[J]. *Cell Death Dis*, 2020, 11(2): 125.
- [26] AISA-ÁLVAREZ A, PÉREZ-TORRES I, GUARNER-LANS V, et al. Randomized clinical trial of antioxidant therapy patients with septic shock and organ dysfunction in the ICU: SOFA score reduction by improvement of the enzymatic and non-enzymatic antioxidant system[J]. *Cells*, 2023, 12(9): 1330.
- [27] WANG L X, REN C, YAO R Q, et al. Sestrin2 protects against lethal sepsis by suppressing the pyroptosis of dendritic cells[J]. *Cell Mol Life Sci*, 2021, 78(24): 8209-8227.
- [28] 黄建申, 黄金武, 黄智伟, 等. PVI3、Sestrin2、Pannexin1 与急性脑梗死 NIHSS 评分关系及预测溶栓预后效能分析[J]. 疑难病杂志, 2023, 22(6): 589-594.
- [29] HAN D, KIM H, KIM S, et al. Sestrin2 protects against cholestatic liver injury by inhibiting endoplasmic reticulum stress and NLRP3 inflammasome-mediated pyroptosis[J]. *Exp Mol Med*, 2022, 54(3): 239-251.
- [30] PHAM D V, RAUT P K, PANDIT M, et al. Globular adiponectin inhibits breast cancer cell growth through modulation of inflammasome activation: critical role of Sestrin2 and AMPK signaling[J]. *Cancers (Basel)*, 2020, 12(3): 613.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 符气鹏, 陈羽, 张杰, 等. 血清 PTX3 联合 Sestrin2 对感染性休克患者疾病转归的预测效能[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(10): 78-83.

Cite this article as: FU Q P CHEN Y, ZHANG J, et al. Predictive efficacy of serum PTX3 combined with Sestrin2 for disease outcome in patients with septic shock[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(10): 78-83.