

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2025.10.010

论著 · 临床

血清 MIP-1 α 、PTX3 对肝硬化腹水患者合并自发性细菌性腹膜炎的诊断价值

冯美萍, 廖鹏强, 肖地娟, 游婷

基金项目: 四川省科研项目及青年科研项目 (KY2023QN0189)

作者单位: 610000 四川省成都市第七人民医院消化内科

通信作者: 游婷, E-mail: 360196004@qq.com



【摘要】目的 探究血清巨噬细胞炎性蛋白-1 α (MIP-1 α)、正五聚蛋白 3 (PTX3) 对肝硬化腹水患者合并自发性细菌性腹膜炎 (SBP) 的诊断价值。方法 选取 2019 年 8 月—2024 年 12 月成都市第七人民医院消化内科诊治肝硬化腹水患者 126 例, 根据是否发生 SBP 分为 SBP 组 37 例和非 SBP 组 89 例。采用 ELISA 法测定血清 MIP-1 α 、PTX3 水平; 多因素 Logistic 回归分析肝硬化腹水患者合并 SBP 的影响因素; 受试者工作特征 (ROC) 曲线评估血清 MIP-1 α 、PTX3 对肝硬化腹水患者合并 SBP 的诊断价值。结果 SBP 组血清 MIP-1 α 、PTX3 水平及腹水多形核细胞百分比高于非 SBP 组 ($t/P=8.111/<0.001$, $8.108/<0.001$, $14.363/<0.001$); MIP-1 α 高、PTX3 高、腹水多形核细胞百分比高是肝硬化腹水患者合并 SBP 的独立危险因素 [$OR(95\% CI)=1.095(1.049\sim1.143)$, $2.265(1.530\sim3.352)$, $1.543(1.020\sim2.333)$]; 血清 MIP-1 α 、PTX3 及二者联合诊断肝硬化腹水患者合并 SBP 的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.885、0.884、0.965, 二者联合优于各自单独诊断价值 ($Z/P=2.804/0.005$, $2.880/0.004$)。结论 肝硬化腹水合并 SBP 患者血清 MIP-1 α 、PTX3 水平升高, 二者联合检测对肝硬化腹水患者合并 SBP 具有较好的诊断效能。

【关键词】 肝硬化腹水; 自发性细菌性腹膜炎; 巨噬细胞炎性蛋白-1 α ; 正五聚蛋白 3; 诊断

【中图分类号】 R575.2

【文献标识码】 A

The diagnostic value of serum MIP-1 α and PTX3 for patients with cirrhotic ascites complicated with spontaneous bacterial peritonitis Feng Meiping, Liao Pengqiang, Xiao Dijuan, You Ting. Department of Gastroenterology, Chengdu Seventh People's Hospital, Sichuan, Chengdu 610000, China

Funding program: Sichuan Scientific Research Project and Youth Scientific Research Project (KY2023QN0189)

Corresponding author: You Ting, E-mail: 360196004@qq.com

【Abstract】 **Objective** To explore the diagnostic value of serum macrophage inflammatory protein-1 α (MIP-1 α) and pentraxin 3 (PTX3) in patients with cirrhotic ascites complicated with spontaneous bacterial peritonitis (SBP). **Methods** From August 2019 to December 2024, 126 patients with cirrhotic ascites diagnosed and treated in the Department of Gastroenterology, Chengdu Seventh People's Hospital were enrolled. According to the occurrence of SBP, the patients were divided into an SBP group ($n=37$) and a non-SBP group ($n=89$). Serum MIP-1 α and PTX3 levels were measured by ELISA. Multivariate logistic regression analysis was used to identify influencing factors for cirrhotic ascites complicated with SBP. The diagnostic value of serum MIP-1 α and PTX3 was evaluated using ROC curve analysis. **Results** The levels of serum MIP-1 α , PTX3, and the percentage of polymorphonuclear cells in ascites in the SBP group were significantly higher than those in the non-SBP group ($t/P=8.111$, $8.108/<0.001$). High MIP-1 α , high PTX3, and a high percentage of polymorphonuclear cells in ascites were identified as independent risk factors for cirrhotic ascites complicated with SBP [$OR(95\% CI)=1.095(1.049\sim1.143)$, $2.265(1.530\sim3.352)$, $1.543(1.020\sim2.333)$]. The AUC values of serum MIP-1 α , PTX3, and their combination for diagnosing cirrhotic ascites complicated with SBP were 0.885, 0.884, and 0.965, respectively. The combined diagnostic value was superior to that of either biomarker alone ($Z=2.804$, 2.880 , $P=0.005$, 0.004). **Conclusion** Serum MIP-1 α and PTX3 levels are elevated in patients with cirrhotic ascites complicated with SBP. The combination of the two biomarkers demonstrates good diagnostic efficacy for this condition.

【Key words】 Cirrhotic ascites; Spontaneous bacterial peritonitis; Macrophage inflammatory protein-1 α ; Pentraxin 3; Diagnosis

肝硬化是一种慢性、进行性的肝脏疾病,通常由多种病因引发,随着病情发展患者常出现腹水,进一步加剧了疾病的复杂性^[1-2]。自发性细菌性腹膜炎(spontaneous bacterial peritonitis, SBP)是肝硬化腹水患者的一种严重并发症,加剧了患者的肝功能损害,可能导致肝肾综合征、感染性休克及多器官功能衰竭等严重后果,极大地增加了患者死亡风险^[3-4]。目前,SBP 的诊断主要依据临床表现、腹水检查及细菌培养等,然而临床表现缺乏特异性(腹部体征呈现非典型特征,缺乏典型的发热反应),腹水检查易受多种因素影响漏诊率高,细菌培养耗时长,一定程度上限制了 SBP 的早期诊断^[5-6]。因此,寻找新的、敏感的标志物以辅助早期诊断 SBP,积极采取综合治疗措施,是改善预后的关键。巨噬细胞炎性蛋白-1 α (macrophage inflammatory protein-1 α , MIP-1 α)属于 CC 类趋化因子家族,也被称为 CCL3,在细菌感染时显著升高,能够趋化并激活免疫细胞,促进炎症反应的发生和发展^[7-8]。正五聚蛋白 3(pentraxin 3, PTX3)是一种急性时相反应蛋白,由多种类型细胞在炎症反应中合成和分泌,能调节炎症反应和组织修复,在防御病原体感染中发挥着重要作用^[9-10]。目前关于 MIP-1 α 、PTX3 对肝硬化腹水患者 SBP 诊断的研究还相对较少,因此,本研究旨在探讨血清 MIP-1 α 、PTX3 对肝硬化腹水患者 SBP 的诊断价值,以期为 SBP 临床诊断和治疗提供新方法,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2019 年 8 月—2024 年 12 月成都市第七人民医院消化内科诊治肝硬化腹水患者 126 例,根据是否发生 SBP 将肝硬化腹水患者分为 SBP 组 37 例和非 SBP 组 89 例^[11]。2 组临床资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究获得医院伦理委员会批准(2019-0017),患者和/或家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1)纳入标准:①符合肝硬化的诊断标准^[12];②存在腹水^[13];③年龄 ≥ 18 岁。(2)排除标准:①合并其他严重感染;②合并恶性肿瘤;③结核、肿瘤及其他原因引起的腹水;④近期接受过抗生素治疗;⑤过敏体质者;⑥无法获取完整的临床资料。

1.3 观测指标与方法

1.3.1 血清 MIP-1 α 、PTX3 水平检测:于患者入组当日抽取空腹肘静脉血 5 ml,离心留取血清保存于 -80°C 冰箱中备用。采用 ELISA 法检测患者血清 MIP-1 α 、PTX3 水平,所有操作均严格按照 MIP-1 α 试剂盒(武汉华美生物工程有限公司,货号:CSB-E04662H-IS)、

表 1 非 SBP 组和 SBP 组肝硬化腹水患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with cirrhotic ascites in the non-SBP group and the SBP group

项 目	非 SBP 组 ($n=89$)	SBP 组 ($n=37$)	t/χ^2 值	P 值
性别[例(%)]			0.223	0.637
男	45(50.56)	17(45.95)		
女	44(49.44)	20(54.05)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	63.58 $\pm$ 6.56	63.35 $\pm$ 6.41	0.180	0.847
吸烟史[例(%)]	42(47.19)	18(48.65)	0.022	0.881
饮酒史[例(%)]	37(41.57)	16(43.24)	0.030	0.863
糖尿病[例(%)]	32(35.96)	15(40.54)	0.235	0.628
高血压[例(%)]	42(47.19)	18(48.65)	0.022	0.881
肝硬化家族史[例(%)]	13(14.61)	6(16.22)	0.053	0.818
腹水量[例(%)]			0.511	0.775
1 级	35(39.33)	17(45.95)		
2 级	31(34.83)	12(32.43)		
3 级	23(25.84)	8(21.62)		
病因[例(%)]			2.287	0.515
病毒性肝炎	41(46.07)	22(54.05)		
酒精性肝病	27(30.34)	7(18.92)		
自身免疫性肝病	14(15.73)	5(13.51)		
隐源性肝病	7(7.87)	3(8.11)		
入院时临床表现[例(%)]				
腹痛	11(12.36)	9(24.32)	2.802	0.094
腹部压痛/反跳痛	27(30.34)	15(40.54)	1.224	0.268
肌紧张	14(15.73)	10(27.03)	2.163	0.141
发热	25(28.09)	17(45.95)	3.750	0.053

PTX3 试剂盒(武汉菲恩生物科技有限公司,货号:EH0263)说明书进行。

1.3.2 腹水检查:在无菌条件下进行腹部穿刺抽取患者入组当日腹水 10 ml,采集后需立即送检,进行细胞培养及细胞计数观察^[11]。若出现以下症状之一,即可证明为 SBP:(1)腹水多形核白细胞计数 $\geq 250\times 10^6/\text{L}$;(2)腹水细菌培养阳性;(3) $\text{PCT}>0.5\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

1.3.3 血常规和肝肾功等检测:采用全自动血液细胞分析仪(希森美康医用电子有限公司,XN-10 型)检测血常规(中性粒细胞比例、红细胞计数、血小板计数、白细胞计数等);采用全自动生化分析仪(佳能医疗系统有限公司,东芝 TBA-FX8 型)检测血清肝肾功指标(总胆红素、血肌酐、尿素氮等)、血清腹水白蛋白梯度、腹水多形核细胞百分比。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 27.0 软件进行数据统计分析。计数资料以频数或构成比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;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;多因素 Logistic 回归分析肝硬化腹水患者合并 SBP 的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 MIP-1 α 、PTX3 水平对肝硬化腹水患者合并 SBP 的诊断价值。 $P<0.05$ 为差异有

统计学意义。

2 结果

2.1 2 组血清 MIP-1 α 、PTX3 水平比较 SBP 组血清 MIP-1 α 、PTX3 水平高于非 SBP 组($P<0.01$),见表 2。

表 2 非 SBP 组和 SBP 组肝硬化腹水患者血清 MIP-1 α 、PTX3 水平比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of serum MIP-1 α and PTX3 levels between SBP group and non-SBP group

组 别	例数	MIP-1 α (ng/L)	PTX3(μ g/L)
非 SBP 组	89	136.72 $\pm$ 21.16	9.53 $\pm$ 2.14
SBP 组	37	171.43 $\pm$ 23.54	13.54 $\pm$ 3.29
t 值		8.111	8.108
P 值		<0.001	<0.001

2.2 2 组实验室指标比较 SBP 组腹水多形核细胞百分比高于非 SBP 组($P<0.01$),2 组其他临床资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 非 SBP 组和 SBP 组肝硬化腹水患者实验室指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of laboratory indexes between SBP group and non-SBP group

项 目	非 SBP 组 ($n=89$)	SBP 组 ($n=37$)	t 值	P 值
Na ⁺ (mmol/L)	136.48 $\pm$ 7.26	135.53 $\pm$ 6.36	0.693	0.490
C 反应蛋白(mg/L)	8.79 $\pm$ 1.81	9.25 $\pm$ 1.78	1.305	0.194
国际标准化比值	1.29 $\pm$ 0.25	1.27 $\pm$ 0.23	0.418	0.676
血小板计数($\times 10^9$ /L)	82.87 $\pm$ 15.92	84.29 $\pm$ 13.78	0.474	0.637
红细胞计数($\times 10^{12}$ /L)	3.37 $\pm$ 0.97	3.59 $\pm$ 0.96	1.163	0.247
白细胞计数($\times 10^9$ /L)	4.59 $\pm$ 1.25	5.06 $\pm$ 1.62	1.757	0.081
中性粒细胞比例(%)	59.29 $\pm$ 13.57	64.56 $\pm$ 16.68	1.853	0.066
总胆红素(mmol/L)	40.18 $\pm$ 12.83	39.49 $\pm$ 12.31	0.283	0.778
肌酐(μ mol/L)	67.67 $\pm$ 8.26	70.24 $\pm$ 7.62	1.626	0.106
尿素氮(mmol/L)	7.26 $\pm$ 2.15	7.35 $\pm$ 2.54	0.203	0.840
丙氨酸氨基转移酶(IU/L)	41.97 $\pm$ 11.24	45.14 $\pm$ 10.72	1.461	0.147
天门冬氨酸氨基转移酶(IU/L)	46.54 $\pm$ 10.12	51.12 $\pm$ 16.21	1.918	0.057
血清白蛋白(g/L)	31.02 $\pm$ 7.13	29.68 $\pm$ 6.25	0.995	0.322
血清腹水白蛋白梯度(g/L)	12.02 $\pm$ 3.41	10.85 $\pm$ 3.27	1.775	0.078
腹水多形核细胞百分比(%)	23.54 $\pm$ 7.16	56.21 $\pm$ 18.45	14.363	<0.001

2.3 多因素 Logistic 回归分析肝硬化腹水患者合并 SBP 的影响因素 以肝硬化腹水合并 SBP 为因变量(1=“SBP”,0=“非 SBP”),以上述结果中 $P<0.05$ 项目为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示:MIP-1 α 高、PTX3 高、腹水多形核细胞百分比高是肝硬化腹水患者合并 SBP 的独立危险因素($P<0.01$ 或 $P<0.05$),见表 4。

表 4 多因素 Logistic 回归分析影响肝硬化腹水合并 SBP 的因素

Tab.4 Multivariate Logistic regression analysis of the factors affecting cirrhotic ascites complicated with SBP

影响因素	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
常数项	-13.816	4.929	7.856	0.005	<0.001	-
MIP-1 α 高	0.091	0.022	17.017	<0.001	1.095	1.049~1.143
PTX3 高	0.818	0.200	16.711	<0.001	2.265	1.530~3.352
腹水多形核细胞百分比高	0.434	0.211	4.225	0.040	1.543	1.020~2.333

2.4 血清 MIP-1 α 、PTX3 水平对肝硬化腹水患者合并 SBP 的诊断价值 绘制血清 MIP-1 α 、PTX3 诊断肝硬化腹水合并 SBP 的 ROC 曲线,并计算曲线下面积(AUC),结果显示:血清 MIP-1 α 、PTX3 及二者联合诊断肝硬化腹水患者合并 SBP 的 AUC 分别为 0.885、0.884、0.965,二者联合优于各自单独诊断价值($Z/P=2.804/0.005$ 、2.880/0.004),见表 5、图 1。

表 5 血清 MIP-1 α 、PTX3 对肝硬化腹水患者合并 SBP 的诊断价值

Tab.5 Diagnostic value of serum MIP-1 α and PTX3 in patients with cirrhotic ascites complicated with SBP

指 标	截断值	AUC	95%CI	敏感度	特异度	Youden 指数
MIP-1 α	163.00 ng/L	0.885	0.816~0.935	0.784	0.899	0.683
PTX3	10.89 μ g/L	0.884	0.815~0.934	0.838	0.753	0.591
二者联合		0.965	0.916~0.989	0.919	0.899	0.818

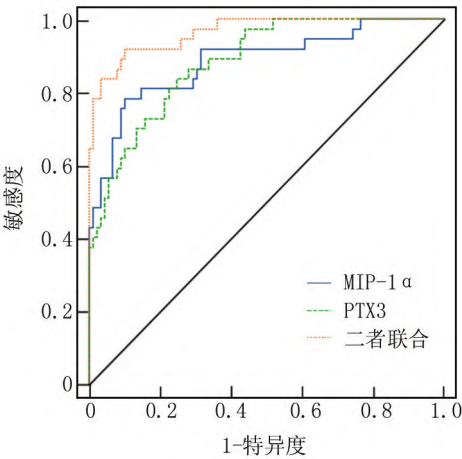


图 1 血清 MIP-1 α 、PTX3 诊断肝硬化腹水患者合并 SBP 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of serum MIP-1 α and PTX3 in diagnosis of patients with cirrhotic ascites complicated with SBP

3 讨论

在肝硬化腹水患者的临床诊疗中,常面临免疫系统功能受损或细菌易位引发的 SBP 合并症。当前诊断 SBP 的首选手段为腹腔穿刺术结合腹水培养检测,然而该方法受限于较长的检测周期,导致 SBP 部分患者被忽视^[14]。此外,鉴于肝硬化腹水患者全身反应能力减弱或腹腔内大量渗出液的存在,通过传统方法测得的细胞计数或中性粒细胞比例可能与真实值存在显著偏差,进一步增加了诊断的难度与复杂性。因此,仍需寻找更高效的血清标志物诊断肝硬化腹水患者合并 SBP,以期改善患者预后。

MIP-1 α 作为一种多功能趋化因子,主要由活化的单核细胞、巨噬细胞和 T 细胞产生,能够趋化并激活免疫细胞在感染部位的聚集,进而加剧炎症反应^[15]。MIP-1 α 通过与 CC 型趋化因子受体 CCR1、CCR5 受体结合,介导炎症细胞的迁移和聚集,参与调节免疫应答^[16]。肝硬化腹水患者肝功能受损且免疫系统功能低下,腹水的存在为细菌的生长和繁殖提供了有利环境,从而增加了 SBP 的发病风险。谭蔚芳等^[17]研究表明,重症高血压脑出血术后颅内感染患者血清 MIP-1 α 水平升高,与颅内感染严重程度呈正相关,可作为术后颅内感染的诊断标志物。在本研究中,SBP 组患者血清 MIP-1 α 水平高于非 SBP 组患者。这表明 MIP-1 α 水平在肝硬化腹水合并 SBP 患者血清中升高,可能作为肝硬化腹水合并 SBP 的潜在评估指标。推测其可能的原因为 MIP-1 α 通过调节免疫应答和炎症反应来影响 SBP 的发病过程,为临床诊断和治疗提供重要的参考依据^[18]。

PTX3 最初在 20 世纪 90 年代初被确定为早期炎症反应基因,是长五聚体蛋白的原型^[19]。近年来,PTX3 在感染性疾病中的诊断价值逐渐受到关注^[20]。PTX3 由各种造血和非造血细胞响应微生物和炎症细胞因子(即 IL-1 β 和 TNF)表达,并且通过促进不同的抗菌机制与各种感染的控制有关。PTX3 作为免疫系统的重要调节剂,通过促进吞噬作用、激活补体级联反应和作为中性粒细胞胞外陷阱的组成部分直接参与选定微生物的消除^[21-23]。IL-1 β /MyD88 轴在调节 PTX3 基因表达中起主要作用,在调节炎症反应和抵抗侵袭性肺炎球菌感染方面起着重要作用^[24]。孙祖银等^[25]研究表明,感染患儿 PTX3 水平升高,其对肠套叠手术治疗患儿术后感染具有一定的预测价值。符气鹏等^[26]研究表明,PTX3 在感染性休克患者中高表达,可作为预测感染性休克患者预后的标志物。齐圆圆等^[27]研究表明,反复上呼吸道感染患儿血清 PTX3 水

平升高,可作为早期诊断指标。本研究结果显示,SBP 组患者血清 PTX3 水平高于非 SBP 组患者,提示血清 PTX3 水平升高与肝硬化腹水合并 SBP 发生有关,推测其可能的原因是在肝硬化腹水合并 SBP 患者中 PTX3 的水平升高,通过调节炎症反应来应对感染并促进机体的抗感染反应^[23-24,28-29]。

MIP-1 α 、PTX3、腹水多形核细胞百分比是肝硬化腹水合并 SBP 的危险因素,提示临床通过监测血清 MIP-1 α 、PTX3 水平变化,有助于医生早期识别肝硬化腹水患者 SBP 的风险,从而降低患者的病死率。当 MIP-1 α 、PTX3 水平升高时,可能意味着患者需要更强的抗感染治疗,为 SBP 的治疗提供指导,改善 SBP 患者的预后和生活质量。另外,血清 MIP-1 α 、PTX3 二者联合诊断肝硬化腹水合并 SBP 的 AUC 较高为 0.965,优于血清 MIP-1 α 、PTX3 各自单独诊断,提示血清 MIP-1 α 、PTX3 联合诊断肝硬化腹水合并 SBP 发生的有效性提高,可为临床肝硬化腹水合并 SBP 的诊治提供参考。

4 结论

综上所述,肝硬化腹水合并 SBP 患者血清 MIP-1 α 、PTX3 水平升高,二者联合对肝硬化腹水合并 SBP 具有较好的诊断效能。然而,本研究仍存在一些局限性,样本量相对较小,且仅探讨了血清 MIP-1 α 、PTX3 对肝硬化腹水合并 SBP 的诊断价值,未对其在肝硬化腹水合并 SBP 发病机制中的作用进行深入探讨,在未来的研究中,需要进一步扩大样本量验证其诊断价值,并深入研究其在 SBP 发病机制中的作用机制,为 SBP 的预防和治疗提供新的思路和方法。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

冯美萍:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;廖鹏强:提出研究思路,分析试验数据,进行统计学分析,论文审核;肖地娟:实施研究过程,资料搜集整理,论文修改;游婷:课题设计,论文修改

参考文献

- [1] Gao Y, Liu X, Gao Y, et al. Pharmacological interventions for cirrhotic ascites: From challenges to emerging therapeutic horizons[J]. Gut Liver, 2024,18(6):934-948. DOI: 10.5009/gnl240038.
- [2] Khan S, Linganna M. Diagnosis and management of ascites, spontaneous bacterial peritonitis, and hepatorenal syndrome[J]. Cleve Clin J Med, 2023,90(4):209-213. DOI: 10.3949/ccjm.90a.22028.
- [3] Popoiag RE, Fierbinteanu-Braticevici C. Spontaneous bacterial peritonitis: Update on diagnosis and treatment[J]. Rom J Intern Med, 2021,59(4):345-350. DOI: 10.2478/rjim-2021-0024.
- [4] Yin X, Qin E, Song R, et al. Diagnostic model for spontaneous bacterial peritonitis in cirrhotic patients with ascites: A multicenter

- cohort study[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2024, 36(11):1319-1328. DOI: 10.1097/MEG.0000000000002841.
- [5] Li Z, Zhu J, Ouyang H. Recent insights into contributing factors in the pathogenesis of cirrhotic ascites[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2024, 11(1):1-13. DOI:10.3389/fmed.2024.1376217.
- [6] 段树静,何志伟,郭楠楠,等. 外周血中性粒细胞 CD64 和血清纤维蛋白原对肝硬化腹水患者并发自发性细菌性腹膜炎的诊断价值[J]. *国际消化病杂志*, 2023, 43(2):103-107. DOI: 10.3969/j.issn.1673-534X.2023.02.008.
- [7] Luo H, Li L, Han S, et al. The role of monocyte/macrophage chemokines in pathogenesis of osteoarthritis: A review[J]. *Int J Immunogenet*, 2024, 51(3):130-142. DOI: 10.1111/iji.12664.
- [8] Soucek O, Kacerovsky M, Stranik J, et al. Macrophage inflammatory protein-1 α in amniotic and cervical fluids in spontaneous preterm labor with intact membranes with respect to intra-amniotic inflammation[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(25):6770-6778. DOI: 10.1080/14767058.2021.1922381.
- [9] Li Y, Zhang S, Liu J, et al. The pentraxin family in autoimmune disease[J]. *Clin Chim Acta*, 2023, 551(1):1-12. DOI: 10.1016/j.cca.2023.117592.
- [10] 杨海燕,刘英,曹艳华,等. 老年心力衰竭合并肺部感染患者病原菌分布及血清 IL-8、PTX3 水平变化[J]. *中国病原生物学杂志*, 2024, 19(6):724-728. DOI: 10.13350/j.cjpb.240622.
- [11] 中华医学会肝病学会. 肝硬化腹水及相关并发症的诊疗指南[J]. *实用肝脏病杂志*, 2018, 21(1):21-31. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5069.2018.01.006.
- [12] 中华医学会肝病学会,中华医学会感染病学分会. 慢性乙型肝炎防治指南(2015 年更新版)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2015, 31(12):1941-1960. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2015.12.002.
- [13] European Association for the Study of the Liver. EASL clinical practice guidelines on the management of ascites, spontaneous bacterial peritonitis, and hepatorenal syndrome in cirrhosis[J]. *J Hepatol*, 2010, 53(3):397-417. DOI: 10.1016/j.jhep.2010.05.004.
- [14] 蒋菁蓉,张天洪,陈婧. 肝硬化并 SBP 患者外周血 SAA、WBC/PLT、CD64 及腹水 CD64 联合检测的意义[J]. *肝脏*, 2024, 29(6):695-698. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1704.2024.06.019.
- [15] Zhang J, Li K, Qiu X. Exploring causal correlations between inflammatory cytokines and knee osteoarthritis: A two-sample Mendelian randomization[J]. *Front Immunol*, 2024, 15(1):1-12. DOI: 10.3389/fimmu.2024.1362012.
- [16] Li M, Jiang H, Gu K, et al. Lidocaine alleviates neuropathic pain and neuroinflammation by inhibiting HMGB1 expression to mediate MIP-1 α /CCR1 pathway[J]. *J Neuroimmune Pharmacol*, 2021, 16(2):318-333. DOI: 10.1007/s11481-020-09913-y.
- [17] 谭蔚芳,胡青,黄仁,等. 重症高血压脑出血术后颅内感染患者血清中 NF- κ B、MIP-1 α 水平及其预测价值分析[J]. *南昌大学学报:医学版*, 2023, 63(4):69-72, 84. DOI: 10.13764/j.cnki.ncdm.2023.04.013.
- [18] Chen X, Chen X, Yang Y, et al. Protective role of the novel cytokine Metm/interleukin-41 in host immunity defense during sepsis by promoting macrophage recruitment and modulating Treg/Th17 immune cell balance[J]. *Clin Immunol*, 2023, 254(1):1-10. DOI: 10.1016/j.clim.2023.109690.
- [19] Massimino AM, Colella FE, Bottazzi B, et al. Structural insights into the biological functions of the long pentraxin PTX3[J]. *Front Immunol*, 2023, 14(1):1-12. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1274634.
- [20] 王铭,吴艳玲. 慢性肝功能衰竭合并细菌感染患者血清 PTX3、HBP 水平及其预测患者预后的临床价值[J]. *医学临床研究*, 2022, 39(6):921-924. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2022.06.032.
- [21] 汤韵博,周楠,刘云杰,等. 慢性阻塞性肺病患者正五聚蛋白-3 基因单核苷酸多态性与肺曲霉菌感染关系及其影响因素分析[J]. *临床军医杂志*, 2023, 51(12):1294-1297. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2023.12.23.
- [22] 徐俊利,代宝春,闫永杰,等. 血清维生素 D、IL-6、正五聚蛋白 3、N 末端脑钠肽前体与社区获得性肺炎患者病情严重程度的关系及其对预后的预测价值[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2023, 31(5):50-54. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.110.
- [23] Porte R, Davoudian S, Asgari F, et al. The long pentraxin PTX3 as a humoral innate immunity functional player and biomarker of infections and sepsis[J]. *Front Immunol*, 2019, 10(1):794-812. DOI: 10.3389/fimmu.2019.00794.
- [24] Porte R, Silva-Gomes R, Theroude C, et al. Regulation of inflammation and protection against invasive pneumococcal infection by the long pentraxin PTX3[J]. *Elife*, 2023, 12(1):1-11. DOI: 10.7554/eLife.78601.
- [25] 孙祖银,陈建勋,张友波. 血清正五聚蛋白 3 和 C 反应蛋白对小儿肠套叠术后感染的预测价值[J]. *中国医药导报*, 2024, 21(11):74-77. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2024.11.17.
- [26] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.10.013.
- [27] 齐圆圆,张静,贾亚茹,等. 儿童反复上呼吸道感染血清 PTX3、SOCS3 水平及其诊断价值[J]. *国际检验医学杂志*, 2024, 45(20):2524-2528. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2024.20.019.
- [28] 孙亚贤,官依婷,李自娟,等. 腹水中性粒细胞比例联合血清炎症因子对肝硬化腹水合并自发性细菌性腹膜炎的诊断价值研究[J]. *中国医药科学*, 2024, 14(17):148-151. DOI: 10.20116/j.issn2095-0616.2024.17.35.
- [29] 张哲,黄涛,夏春新,等. 基于 Toll 样受体 4/核转录因子 κ B 通路、临床特征分析肝硬化并发自发性腹膜炎风险因素及病原菌分布[J]. *临床军医杂志*, 2024, 52(10):1032-1035, 1039. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2024.10.11.

(收稿日期:2025-04-27)