

DOI:10.13350/j.cjpb.251006

• 论著 •

血清 sTREM-1、Flt3L 水平与妊娠晚期糖尿病患者产褥期感染的相关性研究

崔晓敏¹, 王晖¹, 杨秀燕¹, 岳家伊², 张茹^{1*}

(1. 烟台业达医院妇产科, 山东烟台 264006; 2 聊城市人民医院妇产科)

【摘要】 目的 探究血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、FMS样酪氨酸激酶3配体(Flt3L)水平与妊娠晚期糖尿病患者产褥期感染的相关性。**方法** 选择于2021年4月至2023年10月期间收治在本院足月分娩的125例孕晚期妊娠期糖尿病(GDM)患者,根据是否发生产褥期感染,分为产褥期感染组26例和产褥期未感染组99例,另选取同期正常分娩的125例健康产妇(对照组)。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清sTREM-1、Flt3L水平;采用Pearson法分析血清sTREM-1与Flt3L的相关性;影响GDM产褥期感染的因素采用多因素Logistic回归分析;通过受试者工作特征(ROC)曲线分析血清sTREM-1、Flt3L水平对GDM患者产褥期感染的预测价值。**结果** 对照组、未感染组、感染组血清sTREM-1水平依次显著升高,Flt3L水平依次明显降低(均 $P<0.05$);经Pearson相关性分析显示,血清sTREM-1与Flt3L水平呈显著负相关($r=-0.486, P<0.05$);感染组剖宫产占比显著高于未感染组占比($P<0.05$);多因素Logistic回归分析结果显示,血清sTREM-1、剖宫产是影响孕晚期GDM患者产褥期感染的危险因素,Flt3L为保护因素(均 $P<0.05$);ROC曲线结果显示,sTREM-1、Flt3L及二者联合预测孕晚期GDM患者产褥期感染的曲线下面积(AUC)分别为0.824、0.803及0.918,二者联合优于sTREM-1、Flt3L各自单独预测($Z_{二者联合-sTREM-1}=2.714, Z_{二者联合-Flt3L}=2.264$,均 $P<0.05$)。**结论** 孕晚期GDM产褥期感染患者血清sTREM-1水平明显升高,Flt3L水平明显降低,二者均是影响GDM患者产褥期感染的因素,且二者联合预测孕晚期GDM患者产褥期感染的价值较佳。

【关键词】 可溶性髓系细胞触发受体-1;FMS样酪氨酸激酶3配体;妊娠晚期糖尿病;产褥期感染;相关性

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)10-1275-04

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Oct.;20(10):1275-1278,1284.]

Correlation between serum sTREM-1, Flt3L levels and puerperal infection in patients with gestational diabetes mellitus in late pregnancy

CUI Xiaomin¹, WANG Hui¹, YANG Xiuyan¹, YUE Jiayi², ZHANG Ru¹ (1. Yantai Yeda Hospital Obstetrics and Gynecology Department, Yantai 264006, Shandong, China; 2. Liaocheng People's Hospital Obstetrics and Gynecology Department) *

【Abstract】 Objective To investigate the correlation between the levels of serum soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1 (sTREM-1), FMS-like tyrosine kinase 3 ligand (Flt3L) and puerperal infection in patients with gestational diabetes mellitus in late pregnancy. **Methods** From April 2021 to October 2023, 125 patients with gestational diabetes mellitus (GDM) in the third trimester who delivered full-term in our hospital were separated into a puerperal infection group (26 cases) and a non puerperal infection group (99 cases) according to whether puerperal infection occurred, and 125 healthy parturients (reference group) who delivered normally during the same period were selected. Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) was applied to detect serum levels of sTREM-1 and Flt3L; Pearson method was applied to analyze the correlation between serum sTREM-1 and Flt3L; the factors influencing puerperal infection in GDM were analyzed by multivariate logistic regression analysis; receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of serum sTREM-1 and Flt3L levels for puerperal infections in GDM patients. **Results** The serum sTREM-1 level in the reference group, the non infection group, and the infection group increased significantly successively, while the Flt3L level decreased greatly in sequence (all $P<0.05$). According to Pearson correlation analysis, there was a great negative correlation between serum sTREM-1 and Flt3L levels ($r=-0.486, P<0.05$). The proportion of cesarean section in the infection group was greatly higher than that in the non infection group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that serum sTREM-1 and cesarean section were risk factors for puerperal infection in late pregnancy GDM patients, while Flt3L was a protective factor (all $P<0.05$). ROC

* **【通信作者】** 张茹, E-mail: xiaorubeier@126.com

【作者简介】 崔晓敏(1981-),女,山东鄄城人,本科,副主任医师,从事产科危重症工作。E-mail: c116100037@163.com

curve results showed that the area under the curve (AUC) of sTREM-1, Flt3L, and their combined prediction of puerperal infection in late pregnancy GDM patients was 0.824, 0.803, and 0.918, respectively, the combination of the two was better than the individual predictions of sTREM-1 and Flt3L ($Z_{\text{combination-sTREM-1}} = 2.714$, $Z_{\text{combination-Flt3L}} = 2.264$, both $P < 0.05$).

Conclusion Serum sTREM-1 level greatly increases and Flt3L level greatly decreases in late pregnancy GDM patients with puerperal infection. Both are factors affecting puerperal infection in GDM patients, and the combination of the two has better value in predicting puerperal infection in late pregnancy GDM patients.

【Keywords】 soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1; FMS-like tyrosine kinase 3 ligand; gestational diabetes mellitus in late pregnancy; puerperal infection; correlation

妊娠期糖尿病(GDM)是妊娠期常见的并发症,是由胰岛 β 细胞功能失调或葡萄糖稳态相关的分泌性妊娠激素和肽的改变引起^[1]。孕晚期GDM可导致不良新生儿结局以及母亲和后代慢性代谢和心血管损伤的高风险^[2]。产褥期感染是产妇分娩后发生的生殖道感染,作为一种严重威胁分娩质量和产妇生命安全的并发症,严重时可导致败血症^[3]。目前,产褥期感染的诊断仍以生化指标中白细胞计数及C反应蛋白为主,而寻找对产褥期感染更敏感、更特异的相关指标可以改善产褥期感染的发展和预后。研究表明,可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)是一种炎症免疫球蛋白超家族成员,在中性粒细胞、单核细胞和巨噬细胞中表达,可促进炎症介质的产生,在感染过程中可释放到血液或体液中,因此可用于识别感染和确定炎症的严重程度^[4]。而FMS样酪氨酸激酶3配体(Flt3L)是一种树突细胞生长因子,参与早期炎症反应,能够及时反应机体感染状态^[5]。目前关于血清sTREM-1、Flt3L水平与产褥期感染的相关性研究较少,本研究通过检测GDM产褥期感染患者血清sTREM-1、Flt3L水平,分析其与产褥期感染的相关性,以期为GDM产褥期感染患者的临床诊治提供新的参考。

材料与方法

1 一般资料

选择于2021年4月至2023年10月期间收治在本院足月分娩的125例孕晚期GDM患者,根据是否并发产褥期感染^[6]分为产褥期感染组26例和产褥期未感染组99例。其中感染组年龄21~42(28.67 $\pm$ 4.57)岁,孕前平均体质指数(BMI)(24.23 $\pm$ 3.41)kg/m²。未感染组年龄21~37(28.41 $\pm$ 4.28)岁,孕前平均BMI(23.58 $\pm$ 3.19)kg/m²。另选取同期正常分娩的125例健康产妇(对照组),年龄20~38(28.54 $\pm$ 4.45)岁,孕前平均BMI(23.18 $\pm$ 3.36)kg/m²。三组年龄、孕前平均BMI差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经伦理委员会审核通过。

2 纳入与排除标准

纳入标准:①GDM患者符合《妊娠合并糖尿病诊治指南(2014)》^[7]中首次确诊及血糖控制达标等相关

诊断标准;②产褥期感染符合《妇产科学》^[6]中分娩后子宫有明显压痛、产后第3~4d体温升高($\geq 38^\circ\text{C}$)、白细胞计数超过 $10 \times 10^9/\text{L}$ 等相关诊断标准;③患者或家属知情并签署知情同意书;④临床资料完整者。排除标准:①合并有心、肝、肾等重要脏器病变者;②既往有糖尿病史者;③甲状腺功能亢进者;④合并有妊娠高血压者;⑤凝血功能障碍者。

3 方法

3.1 血清及一般临床资料收集 收集孕晚期GDM患者分娩后及对照组正常分娩后的健康产妇空腹静脉血5mL,于4 $^\circ\text{C}$ 下5000r/min离心10min后,吸取上清液,置于-80 $^\circ\text{C}$ 保存待测。并收集所有研究者临床资料,包括年龄、BMI、空腹血糖(FBG)、空腹胰岛素(FINS)、孕周、孕次、分娩方式、是否产后出血、产程、血糖控制方式、孕期贫血及胎膜早破等。

3.2 血清sTREM-1、Flt3L水平的检测 采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测sTREM-1(上海鑫乐生物科技有限公司,货号:XL-EH0376)、Flt3L(上海翌圣生物科技有限公司,货号:97019ES96)水平,严格按照试剂盒说明进行操作。

4 统计学方法

采用统计软件SPSS 26.0处理数据,计数资料用例数n(%)表示,组间比较行 χ^2 检验;计量资料首先采用正态分布检验,若符合正态分布则以均值 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。进行方差齐性检验,若方差齐,组间比较采用 t 检验;采用Pearson法分析血清sTREM-1与Flt3L的相关性;影响孕晚期GDM患者产褥期感染的因素采用多因素Logistic回归分析;通过受试者工作特征(ROC)曲线分析血清sTREM-1、Flt3L水平对孕晚期GDM患者产褥期感染的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 三组血清sTREM-1、Flt3L水平比较

对照组、未感染组及感染组血清sTREM-1水平分别为(22.14 $\pm$ 6.57)pg/mL、(31.67 $\pm$ 8.16)pg/mL、(42.36 $\pm$ 12.43)pg/mL,血清Flt3L水平分别为(127.54 $\pm$ 38.51)pg/mL、(115.42 $\pm$ 32.18)pg/mL、

(87.56±23.54)pg/mL。三组 sTREM-1 水平依次升高,血清 Flt3L 水平依次降低($F=86.206、14.875$,均 $P<0.05$)。

2 GDM 患者血清 sTREM-1 与 Flt3L 水平相关性

经 Pearson 相关性分析显示,GDM 患者血清 sTREM-1 与 Flt3L 水平呈显著负相关($r=-0.486,P<0.05$),见图 1。

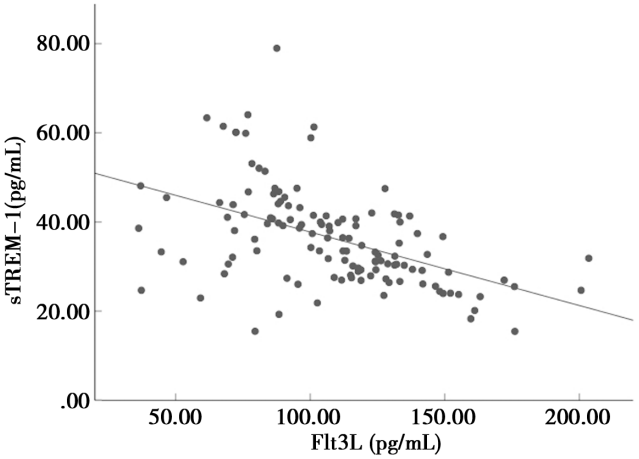


图 1 血清 sTREM-1 与 Flt3L 水平相关性分析散点图
Fig. 1 Scatter plot of correlation analysis between serum sTREM-1 and Flt3L levels

3 影响孕晚期 GDM 患者产褥期感染的单因素分析

两组年龄、BMI、FBG、FINS、孕周、产次、产后出血、产程、血糖控制方式、孕期贫血及胎膜早破比较差异均无统计学意义($P>0.05$),感染组剖宫产占比显著高于未感染组占比($P<0.05$)。见表 1。

表 1 影响孕晚期 GDM 患者产褥期感染的单因素分析[n(%), $\bar{x}\pm s$]
Table 1 Univariate analysis of postpartum infections in late pregnancy GDM patients

组别	感染组 (n=26)	未感染组 (n=99)	χ^2_t 值	P 值
年龄(岁)	28.67±4.57	28.41±4.28	0.272	0.786
BMI(kg/m ²)	24.23±3.41	23.58±3.19	0.912	0.364
FBG(mmol/L)	7.46±1.57	7.12±1.35	1.104	0.272
FINS(mU/L)	13.78±3.56	13.39±3.49	0.505	0.614
产次(次)	1.35±0.78	1.12±0.54	1.749	0.083
孕周(周)				
≥38	16(61.54)	48(48.48)	1.404	0.236
<38	10(38.46)	51(51.52)		
分娩方式				
剖宫产	18(69.23)	36(36.36)	9.065	0.003
顺产	8(30.77)	63(63.64)		
产后出血				
是	11(42.31)	37(37.37)	0.212	0.645
否	15(57.69)	62(62.63)		
产程(h)				
≥8	14(53.85)	39(39.39)	1.761	0.184
<8	12(46.15)	60(60.61)		
血糖控制方式				
饮食运动控制	16(61.54)	46(46.46)	1.872	0.171
药物+饮食运动	10(38.46)	53(53.54)		
孕期贫血				
是	9(34.62)	32(32.32)	0.049	0.825
否	17(65.38)	67(67.68)		
胎膜早破				
是	8(30.77)	27(27.27)	0.125	0.824
否	18(69.23)	72(73.73)		

4 影响孕晚期 GDM 患者产褥期感染的多因素分析

将孕晚期 GDM 患者产褥期感染的情况(0=未感染,1=感染)作为因变量,以血清 sTREM-1、Flt3L 水平(实测值)及分娩方式(0=顺产,1=剖宫产)作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,血清 sTREM-1、剖宫产是影响 GDM 患者产褥期感染的危险因素($P<0.05$),Flt3L 为保护因素($P<0.05$)。见表 2。

表 2 影响孕晚期 GDM 患者产褥期感染的多因素分析
Table 2 Multi factor analysis of postpartum infections in late pregnancy GDM patients

自变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI	
						上限	下限
sTREM-1	0.897	0.216	17.258	0.000	2.453	1.606	3.746
Flt3L	-0.622	0.169	13.535	0.000	0.537	0.386	0.748
分娩方式	0.522	0.142	13.501	0.000	1.685	1.276	2.226

5 血清 sTREM-1、Flt3L 水平对孕晚期 GDM 患者产褥期感染的预测价值

将孕晚期 GDM 患者产褥期感染的情况(0=未感染,1=感染)作为因变量,以血清 sTREM-1、Flt3L 水平(实测值)作为自变量绘制 ROC 曲线。sTREM-1 预测孕晚期 GDM 患者产褥期感染的曲线下面积(AUC)为 0.824(95%CI:0.746~0.887),最佳截断值为 37.40 pg/mL,敏感度为 80.77%,特异性为 77.78%。Flt3L 预测孕晚期 GDM 患者产褥期感染的 AUC 为 0.803(95%CI:0.722~0.868),最佳截断值为 95.76 pg/mL,敏感度为 73.08%,特异性为 77.78%。sTREM-1、Flt3L 联合预测孕晚期 GDM 患者产褥期感染 AUC 为 0.918(95%CI:0.855~0.959),敏感度为 92.31%,特异性为 76.77%。二者联合优于 sTREM-1、Flt3L 各自单独评估($Z_{\text{二者联合-sTREM-1}}=2.714、Z_{\text{二者联合-Flt3L}}=2.264$,均 $P<0.05$),见图 2。

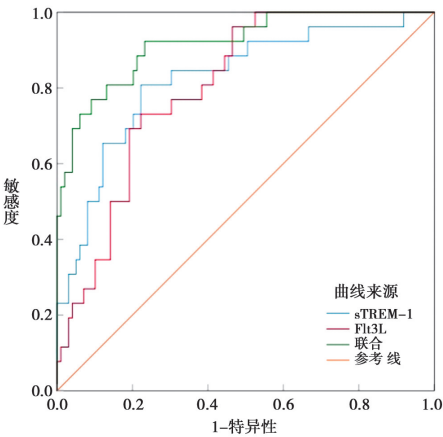


图 2 血清 sTREM-1、Flt3L 水平对孕晚期 GDM 患者感染的预测价值
Fig. 2 The predictive value of serum sTREM-1 and Flt3L levels for postpartum infections in late pregnancy GDM patients

讨 论

GDM 通常发生在妊娠中期,即妊娠第 24 周到 28 周之间,常伴有明显的糖脂代谢改变,并与不良妊娠结局有关,其发病率随着年龄增加而增加,GDM 可导致高风险妊娠,造成孕妇胎儿窘迫、羊水过多、产褥感染、早产和巨大儿的发生率高于非 GDM^[8]。由于产妇生产之后机体的免疫力明显下降,导致病原微生物极易入侵人体,出现产后体温升高并伴有寒战、下腹痛、压痛、生化检查显示严重感染,甚至导致败血症,严重威胁产妇的生命健康^[9-10]。因此,应当积极采取有效措施,寻找与产褥期感染相关的生物标志物,对改善孕妇的预后至关重要。

sTREM-1 是一种模式识别受体,位于 6p 21.2 染色体上,广泛存在于非免疫细胞、免疫细胞、淋巴结、脊髓和胃肠道等多种组织中,通过与相关信号分子结合,激活胞内信号^[11]。sTREM-1 在机体感染时可通过脂多糖引发的金属蛋白酶的蛋白水解切割,从细胞表面脱落并释放到体液中,细菌或真菌感染可上调其表达,向下游传递信号,诱导促炎细胞因子的释放,并引起相关的炎症反应^[12-13]。研究表明,sTREM-1 在肺炎支原体肺炎及老年人医院获得性肺炎患者血清中均明显升高,并与疾病严重程度呈显著正相关,可作为微生物感染的标志^[14-15]。另外,Flt3L 是一种单一跨膜 I 型受体酪氨酸基酶,在常规和浆细胞样树突状细胞发育中起关键作用,可通过与 Flt3 结合来调节细胞的增殖、分化和凋亡^[16-17]。Yuan 等^[18]研究发现,Flt3L 在系统性红斑狼疮患者血清中其表达水平显著降低,并且可影响炎症因子的释放,加剧疾病的发生。另有研究表明,在甲型流感病毒感染期间 Flt3L 的减少促进了骨髓中的树突状细胞的产生,增加了炎性单核细胞的浸润,进而加剧了继发性细菌感染的发生^[19]。此外,Flt3L 在骨折术后感染患者血清中呈现异常表达,并对其具有较好的诊断价值^[20]。

本研究结果表明,对照组、未感染组及感染组血清 sTREM-1 水平依次显著升高,血清 Flt3L 水平依次明显降低,表明血清 sTREM-1、Flt3L 与产褥期感染的发生密切相关。经 Pearson 相关性分析显示,血清 sTREM-1 与 Flt3L 水平呈显著负相关,表明 sTREM-1、Flt3L 共同参与疾病的发生。此外,感染组剖宫产占比显著高于未感染组占比,表明剖宫产对机体造成一定的损害,机体表面的损伤促使病原微生物的寄生,进而增加感染的风险,这与王艳等^[21]研究结果相符。进一步经多因素 Logistic 回归分析证实,血清 sTREM-1 高表达、Flt3L 低表达及剖宫产均是影响孕晚期 GDM 患者产褥期感染的因素。ROC 曲线结果

显示,sTREM-1、Flt3L 及二者联合预测孕晚期 GDM 患者产褥期感染的 AUC 分别为 0.824、0.803 及 0.918,二者联合显著优于 sTREM-1、Flt3L 各自单独预测,表明血清 sTREM-1、Flt3L 联合检测对孕晚期 GDM 患者产褥期感染具有一定的预测价值,可作为临床诊治的辅助指标。

综上所述,孕晚期 GDM 产褥期感染患者血清 sTREM-1 水平异常升高,Flt3L 水平明显降低,且二者呈显著负相关,均是影响孕晚期 GDM 产褥期感染的因素。由于本研究纳入研究者数量具有局限性,可能研究结果存在一定的偏差,且尚未对 sTREM-1、Flt3L 在孕晚期 GDM 产褥期感染中的具体作用机制进行研究,后期有待进一步进行基础研究。

【参考文献】

- [1] Lorenzo-Almoros A, Hang T, Peiro C, et al. Predictive and diagnostic biomarkers for gestational diabetes and its associated metabolic and cardiovascular diseases[J]. Cardiovasc Diabetol, 2019,18(1):140-148.
- [2] 王琳, 闻明, 张云. 妊娠期糖尿病孕妇血 WBC、FBG、Cr、ALT 变化及早期筛查和风险评估价值[J]. 中国计划生育学杂志, 2023, 31(7):1708-1712
- [3] Song H, Hu K, Du X, et al. Risk factors, changes in serum inflammatory factors, and clinical prevention and control measures for puerperal infection[J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(3):23047-23052.
- [4] Dholariya S, Parchwani DN, Singh R, et al. Utility of P-SEP, sTREM-1 and suPAR as novel sepsis biomarkers in SARS-CoV-2 infection[J]. Indian J Clin Biochem, 2022, 37(2):131-138.
- [5] Kataoka K, Kawabata S, Koyanagi K, et al. Respiratory FimA-specific secretory IgA antibodies upregulated by DC-targeting nasal double DNA adjuvant are essential for elimination of porphyromonas gingivalis[J]. Front Immunol, 2021, 12(1): 634923-634935.
- [6] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013:64-71.
- [7] 中华医学会妇产科学分会产科学组, 中华医学会围产医学分会妊娠合并糖尿病协作组. 妊娠合并糖尿病诊治指南(2014)[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2017, 24(8):45-52.
- [8] Gao L, Chen CR, Wang F, et al. Relationship between age of pregnant women with gestational diabetes mellitus and mode of delivery and neonatal Apgar score[J]. World J Diabetes, 2022, 13(9):776-785.
- [9] 方秋香. 妊娠晚期糖尿病患者血清免疫球蛋白及炎症因子与产褥期感染相关性[J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(5):1119-1122
- [10] Wu S, Jin J, Hu KL, et al. Prevention of gestational diabetes mellitus and gestational weight gain restriction in overweight/obese pregnant women: A systematic review and network Meta-analysis[J]. Nutrients, 2022, 14(12):2383-2395.

(下转 1284 页)

- [2] 李梦涛,王迁. 结缔组织病相关间质性肺病:从发病机制研究到“双达标”治疗策略[J]. 天津医药,2024,52(7):673-678.
- [3] 魏雅倩,岳红梅,谢莹莹,等. 微生物群与特发性肺纤维化的潜在关联[J]. 国际呼吸杂志,2022,42(18):1415-1420.
- [4] Dong Y, He L, Zhu Z, et al. The mechanism of gut-lung axis in pulmonary fibrosis[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2024, 14: 1258246.
- [5] Raghu G, Remy-Jardin M, Richeldi L, et al. Idiopathic pulmonary fibrosis (an Update) and progressive pulmonary fibrosis in adults: An official ats/ers/jrs/alat clinical practice guideline[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2022, 205(9): e18-e47.
- [6] Man MA, Ungur RA, Motoc NS, et al. Lung microbiota in idiopathic pulmonary fibrosis, hypersensitivity pneumonitis, and unclassified interstitial lung diseases: A preliminary pilot study [J]. Diagnostics (Basel), 2023, 13(19): 3157.
- [7] 濮阳娟,张宇峰,马苗,等. 宏基因组二代测序在间质性肺病伴感染患者中的应用[J]. 国际呼吸杂志,2022,42(8):575-582.
- [8] 郑艺,张榕. 固有免疫细胞在特发性炎性肌病相关间质性肺病发病机制中的作用[J]. 中华风湿病学杂志,2024,28(5):346-350.
- [9] 刘海叶,骆珊,贾智玲,等. 玉屏风颗粒对慢性阻塞性肺疾病模型大鼠肺泡灌洗液代谢组学及肠道菌群的影响[J]. 中医杂志, 2023, 64(20): 2116-2124.
- [10] Zhan S, Li S, Cao Y, et al. Value of bronchoalveolar lavage fluid metagenomic next-generation sequencing in acute exacerbation of fibrosing interstitial lung disease: an individualized treatment protocol based on microbiological evidence[J]. BMC Pulm Med, 2024, 24(1): 400.
- [11] Hong R, Lin S, Zhang S, et al. Pathogen spectrum and microbiome in lower respiratory tract of patients with different pulmonary diseases based on metagenomic next-generation sequencing[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2024, 14: 1320831.
- [12] 崔莹,金宇,刘晓玲,等. IL-6, TNF- α , D-D, NT-BNP 在重症肺炎心肌损害患者中的检测及临床意义分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2023, 30(4): 589-593.
- [13] 徐沙,李云芬,刘荣均,等. 艾叶提取物对肺炎支原体感染小鼠模型血清 IL-6, IL-10 和 TNF- α 水平的影响[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(18): 2495-2498.
- [14] Kamiya M, Carter H, Espindola MS, et al. Immune mechanisms in fibrotic interstitial lung disease[J]. Cell, 2024, 187(14): 3506-3530.
- [15] Kuwana M, Bando M, Kawahito Y, et al. Identification and management of connective tissue disease-associated interstitial lung disease: evidence-based Japanese consensus statements[J]. Expert Rev Respir Med, 2023, 17(1): 71-80.
- [16] 顾盼瑾,张立红,胡锡池,等. 黄芪多糖联合替加环素对白细胞减少性鲍曼不动杆菌感染肺炎大鼠的疗效及机制研究[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(10): 1319-1325.
- [17] 欧慧萍,吴趋芸,袁多,等. 桃红四物汤通过 JAK2/STAT3 信号通路对肺纤维化模型大鼠凋亡及 EMT 的影响[J]. 中国药理学通报, 2023, 39(8): 1577-1583.
- [18] Mutsaers SE, Miles T, Prele CM, et al. Emerging role of immune cells as drivers of pulmonary fibrosis[J]. Pharmacol Ther, 2023, 252: 108562.
- [19] Chugh K, Jatwani S. Transbronchial biopsy vs. bronchoalveolar lavage in interstitial lung disease [J]. Curr Opin Pulm Med, 2022, 28(1): 3-8.
- [20] Chang SE, Jia G, Gao X, et al. Pursuing clinical predictors and biomarkers for progression in ILD: Analysis of the pulmonary fibrosis foundation (PFF) registry[J]. Lung, 2024, 202(3): 269-273.

【收稿日期】 2025-05-20 【修回日期】 2025-08-10

(上接 1278 页)

- [11] Huang JB, Chen NC, Chen CL, et al. Serum levels of soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 associated with the severity and outcome of acute ischemic stroke[J]. J Clin Med, 2020, 10(1): 61-73.
- [12] Chang W, Peng F, Meng SS, et al. Diagnostic value of serum soluble triggering expressed receptor on myeloid cells 1 (sTREM-1) in suspected sepsis: a meta-analysis [J]. BMC Immunol, 2020, 21(1): 2-14.
- [13] de Jesus MCS, Barbosa JHR, Menezes RAO, et al. Soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (sTREM-1) and other inflammatory mediators in malaria by *Plasmodium vivax* during enteroparasites coinfection[J]. PLoS One, 2022, 17(6): 270007-270016.
- [14] Fang C, Mao Y, Jiang M, et al. Serum sTREM-1 and CXCL-16 levels in children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and their diagnostic value [J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2021, 2021(1): 7179796-7179804.
- [15] Wang Z, Chang B, Zhang Y, et al. Clinical value of serum sTREM-1 and HBP levels in combination with traditional inflammatory markers in diagnosing hospital-acquired pneumonia in elderly[J]. BMC Infect Dis, 2022, 22(1): 773-786.
- [16] 陈瑜,陶石,胡敏,等. 血清 Flt3L 和 Gas6 水平对非霍奇金淋巴瘤患者利妥昔单抗化疗后肺部感染预测价值分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(4): 652-655, 659.
- [17] Cui TX, Brady AE, Zhang YJ, et al. Early-life hyperoxia-induced Flt3L drives neonatal lung dendritic cell expansion and proinflammatory responses[J]. Front Immunol, 2023, 14(1): 1116675-1116684.
- [18] Yuan X, Qin X, Wang D, et al. Mesenchymal stem cell therapy induces FLT3L and CD1c⁺ dendritic cells in systemic lupus erythematosus patients[J]. Nat Commun, 2019, 10(1): 2498-2509.
- [19] Beshara R, Sencio V, Soulard D, et al. Alteration of Flt3-Ligand-dependent de novo generation of conventional dendritic cells during influenza infection contributes to respiratory bacterial superinfection [J]. PLoS Pathog, 2021, 14(10): 1007360-1007372.
- [20] 张志韧,杨东辉,刘珂,等. 骨折患者术后感染影响因素及血清 Flt3L 和 Gas6 诊断效果 [J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(12): 1803-1807.
- [21] 王艳,焦波,文精灵,等. 高危产妇剖宫产后产褥期感染的危险因素及预测模型构建[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(2): 266-269.

【收稿日期】 2025-06-03 【修回日期】 2025-08-10