

• 论 著 •

血清 LBP、CXCL-10 对小儿急性上呼吸道感染 感染的鉴别诊断价值及其影响因素^{*}

袁 翊, 张春红, 曹 建, 黄 波

内江市第一人民医院检验科, 四川内江 641000

摘要:目的 探讨血清脂多糖结合蛋白(LBP)、血清 CXC 趋化因子配体-10(CXCL-10)对小儿急性上呼吸道感染感染的鉴别诊断价值及其影响因素。方法 将 2021 年 7 月至 2022 年 6 月该院收治的 90 例急性上呼吸道感染患儿纳入研究作为研究组。另选取同期于本院进行体检 40 例健康儿童作为健康组。根据痰液细菌培养结果将研究组患儿分为细菌感染组(51 例)和非细菌感染组(39 例)。采用酶联免疫吸附法检测血清 LBP、CXCL-10 水平。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 LBP、CXCL-10 对小儿急性上呼吸道感染感染的鉴别诊断价值。采用多因素 Logistic 回归分析小儿急性上呼吸道感染感染的影响因素。结果 研究组血清 LBP、CXCL-10 水平高于健康组($P < 0.05$)。细菌感染组血清 LBP、CXCL-10 水平高于非细菌感染组($P < 0.05$)。血清 LBP、CXCL-10 单独及联合用于诊断小儿急性上呼吸道感染感染的曲线下面积(AUC)分别为 0.779(95%CI: 0.724~0.822)、0.843(95%CI: 0.796~0.898)、0.906(95%CI: 0.852~0.959)。细菌感染组家庭成员吸烟、铁元素缺乏、钙元素缺乏者所占比例、年均抗菌药使用次数、血清 LBP、CXCL-10 水平均高于非细菌感染患者($P < 0.05$)。Logistic 多因素回归分析显示, 年均抗菌药使用次数 ≥ 2 次($OR = 2.305, 95\%CI: 1.483 \sim 3.582$)、LBP ≥ 104.26 ng/mL($OR = 2.573, 95\%CI: 1.446 \sim 4.578$)、CXCL-10 ≥ 112.98 pg/mL($OR = 1.208, 95\%CI: 0.110 \sim 1.314$)是小儿急性上呼吸道感染感染的影响因素($P < 0.05$)。结论 血清 LBP、CXCL-10 水平升高与儿童急性上呼吸道感染感染密切相关, 可作为鉴别诊断急性上呼吸道感染感染的指标且二者联合诊断的效能更高。

关键词:脂多糖结合蛋白; CXC 趋化因子配体-10; 急性上呼吸道感染; 细菌感染

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.06.004

中图法分类号:R446.11

文章编号:1673-4130(2024)06-0659-05

文献标志码:A

The value of serum LBP and CXCL-10 in the differential diagnosis of acute upper respiratory tract bacterial infection in children and its influencing factors^{*}

YUAN Yi, ZHANG Chunhong, CAO Jian, HUANG Bo

Department of Clinical Laboratory, Neijiang First People's Hospital,
Neijiang, Sichuan 641000, China

Abstract: Objective To investigate the differential diagnostic value of serum lipopolysaccharide binding protein(LBP) and serum CXC chemokine ligand-10 (CXCL-10) in children with acute upper respiratory tract bacterial infection and its influencing factors. **Methods** A total of 90 children with acute upper respiratory tract infection admitted to the hospital from July 2021 to June 2022 were enrolled in the study as the study group, and 40 healthy children who underwent physical examination in the hospital during the same period were enrolled as the healthy group. According to the results of sputum bacterial culture, the study group was divided into bacterial infection group (51 cases) and non-bacterial infection group (39 cases). The serum levels of LBP and CXCL-10 were detected by using enzyme-linked immunosorbent assay. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the value of serum LBP and CXCL-10 in the differential diagnosis of acute upper respiratory tract bacterial infection in children. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of acute upper respiratory tract bacterial infection in children. **Results** The serum levels of LBP and CXCL-10 in the study group were higher than those in the healthy group($P < 0.05$). The serum levels of LBP and CXCL-10 in the bacterial infection group were higher than those in the non-bacterial infection group ($P < 0.05$). The area under curves (AUCs) of serum LBP and CXCL-10 alone and in combina-

^{*} 基金项目:四川省科研课题计划项目(S22009)。

作者简介:袁翊,男,副主任技师,主要从事细菌耐药机制的相关研究。

tion for the diagnosis of acute upper respiratory tract bacterial infection in children were 0.779 (95%CI: 0.724–0.822), 0.843 (95%CI: 0.796–0.898), 0.906 (95%CI: 0.852–0.959), respectively. Compared with the non-bacterial infection group, the bacterial infection group had significantly higher proportions of family members with smoking, iron deficiency, and calcium deficiency, annual average times of antibacterial drug use, and serum LBP and CXCL-10 levels ($P<0.05$). Logistic multivariate regression analysis showed that the average annual use of antibiotics ≥ 2 times ($OR=2.305, 95\%CI: 1.483-3.582$), $LBP\geq 104.26$ ng/mL ($OR=2.573, 95\%CI: 1.446-4.578$) and $CXCL-10\geq 112.98$ pg/mL ($OR=1.208, 95\%CI: 0.110-1.314$) were the influencing factors of acute upper respiratory tract bacterial infection in children ($P<0.05$). **Conclusion** The elevated serum LBP and CXCL-10 levels are closely related to acute upper respiratory tract bacterial infection in children, which can be used as indicators for the differential diagnosis of acute upper respiratory tract bacterial infection, and the combination of the two has higher diagnostic efficiency.

Key words: lipopolysaccharide binding protein; CXC chemokine ligand-10; acute upper respiratory tract infection; bacterial infection.

小儿急性上呼吸道感染是由各种病原体引起的上呼吸道炎症,细菌和病毒为较常见的病原体,是小儿群体中最常见的疾病之一,主要侵犯部位为鼻咽部^[1-2]。患儿的临床表现以鼻塞流鼻涕、头痛、发热、畏寒为主,重症患儿则以高热、恶寒及乏力为主^[3]。若不及时治疗,小儿急性上呼吸道感染可能发展成为肺炎、中耳炎等,病情迁延不愈可能导致病情进一步加重、恶化,严重时影响儿童的生长发育。因此在疾病早期快速、及时、准确地诊断小儿急性上呼吸道感染是临床制订治疗方案的基础。血清脂多糖结合蛋白(LBP)属于Ⅰ型急性期反应蛋白,当机体发生炎症、感染时,大量生成LBP, LBP血清指标可用于评估肺部感染患者病情严重程度^[4]。CXC趋化因子配体-10(CXCL-10)属于半胱氨酸蛋白酶抑制剂超家族,作为干扰素- γ 诱导分泌的蛋白在炎症反应中具有重要作用,最新研究显示CXCL-10可抗肺炎链球菌活性, CXCL-10在细菌的感染过程中具有重要作用^[5]。目前关于LBP、CXCL-10与小儿急性上呼吸道感染细菌感染的关系鲜有报道。因此,本研究主要探讨血清LBP、CXCL-10在小儿急性上呼吸道感染鉴别诊断中的价值及发生小儿急性上呼吸道感染的影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2021年7月至2022年6月本院收治的90例急性上呼吸道感染患儿纳入研究作为研究组,其中男47例、女43例,年龄2~14岁、平均(5.28 $\pm$ 1.22)岁,病程1~7 d、平均(4.11 $\pm$ 1.09)d, 体重12~50 kg、平均(21.55 $\pm$ 6.27)kg。纳入标准:(1)符合小儿急性上呼吸道感染的诊断标准^[6]; (2)年龄 ≤ 14 岁。排除标准:(1)合并肺结核;(2)合并肿瘤;(3)有严重心、肝、脑、肾等重要器官功能障碍。另选取同期于本院进行体检40例健康儿童作为健康组,男18例、女22例,年龄2~14岁、平均(5.56 $\pm$ 1.28)岁, 体重12~50 kg、平均(21.68 $\pm$ 6.77)kg。研究组年龄、体重、性别与健康组比较,差异无统计学意义

($P>0.05$)。纳入研究的患儿监护人均对本研究知情同意并由监护人签署知情同意书。本研究经本院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集临床资料,包括两组儿童年龄、性别、体重及研究组患儿病程、年均抗菌药使用次数、家庭成员吸烟史及锌、铁、钙元素缺乏情况。

1.2.2 血清LBP、CXCL-10水平检测 采集两组儿童空腹静脉血3 mL(研究组和健康组分别于入院24 h内和体检当日接受采集),以3 000 r/min离心10 min,取上层血清液,分装于干燥EP管中,于-80℃保存待测。使用酶联免疫吸附法检测血清LBP、CXCL-10水平,检测严格按检测试剂盒说明书进行。

1.2.3 细菌培养、鉴定及感染分组 采集受试者合格痰液标本^[6],进行微生物培养、分离及鉴定,根据检测结果将研究组患儿分为细菌感染组(51例)和非细菌感染组(39例)。

1.3 统计学处理 采用统计软件SPSS28.0进行统计分析。符合正态分布且方差齐的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料采用例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估血清LBP、CXCL-10对小儿急性上呼吸道感染细菌感染的鉴别诊断价值。采用多因素Logistic回归分析急性上呼吸道感染的影响因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血清LBP、CXCL-10水平比较 研究组血清LBP、CXCL-10水平均高于健康组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 非细菌感染组与细菌感染组血清LBP、CXCL-10水平比较 细菌感染组血清LBP、CXCL-10水平均高于非细菌感染组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 血清LBP、CXCL-10对小儿急性上呼吸道感染细菌感染的鉴别诊断价值 血清LBP、CXCL-10单独及联

合用于小儿急性上呼吸道感染细菌鉴别诊断的 AUC 分别为 0.779、0.843、0.906,见表 3、图 1。

表 1 两组血清 LBP、CXCL-10 水平比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	LBP(ng/mL)	CXCL-10(pg/mL)
健康组	40	68.59±15.56	76.77±17.23
研究组	90	102.72±21.87	125.23±23.62
<i>t</i>		8.910	11.660
<i>P</i>		<0.001	<0.001

2.4 小儿急性上呼吸道感染细菌感染的单因素分析 细菌感染组家庭成员吸烟、铁元素缺乏、钙元素缺乏者占比及年均抗菌药使用次数、血清 LBP、CXCL-10 水平平均高于非细菌感染患者($P<0.05$),见表 4。

2.5 小儿急性上呼吸道感染细菌感染的多因素 Logistic 回归分析 将小儿急性上呼吸道感染患儿是否发生细菌感染作为因变量(否=0、是=1),将单因素分析中差异有统计学意义的指标及 LBP、CXCL-10 作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,LBP≥104.26 ng/mL、CXCL-10≥112.98 pg/mL 是小儿急性上呼吸道感染的影响因素($P<0.05$),见表 5。

表 2 非细菌感染组与细菌感染组血清 LBP、CXCL-10 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	LBP(ng/mL)	CXCL-10(pg/mL)
非细菌感染组	39	95.76±19.28	108.69±20.12
细菌感染组	51	121.78±22.47	145.98±27.28
<i>t</i>		6.354	7.752
<i>P</i>		<0.001	<0.001

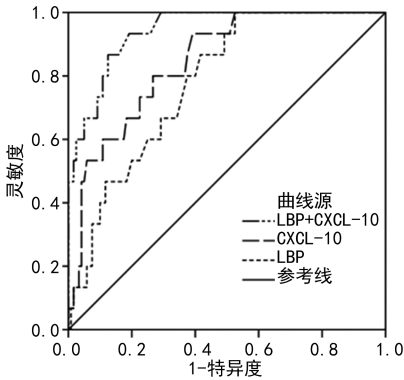


图 1 ROC 曲线分析血清 LBP、CXCL-10 对小儿急性上呼吸道感染细菌感染的鉴别诊断价值

表 3 血清 LBP、CXCL-10 对小儿急性上呼吸道感染细菌感染的鉴别诊断价值

检测指标	AUC	95%CI	截断值	特异度(%)	灵敏度(%)
LBP	0.779	0.724~0.822	104.26 ng/mL	57.88	90.23
CXCL-10	0.843	0.796~0.898	112.98 pg/mL	66.54	90.23
LBP+CXCL-10	0.906	0.852~0.959	—	86.06	86.26

注:—表示该项无数据。

表 4 小儿急性上呼吸道感染细菌感染的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 n/n 或 $n(\%)$]

因素	细菌感染组(<i>n</i> =51)	非细菌感染组(<i>n</i> =39)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	5.69±1.43	5.26±1.36	1.444	0.152
体重(kg)	21.14±4.23	21.30±4.25	0.177	0.860
性别(男/女)	23/28	24/15	2.394	0.122
家庭成员吸烟	32(62.75)	10(25.64)	9.622	0.002
病程(d)	4.23±1.22	4.56±0.66	1.526	0.131
年均抗菌药使用次数	4.18±1.69	1.15±0.58	10.713	<0.001
LBP(ng/mL)	121.78±22.47	95.76±19.28	6.354	<0.001
CXCL-10(pg/mL)	145.98±27.28	108.69±20.12	7.752	<0.001
铁元素缺乏	23(45.09)	7(17.95)	7.330	0.007
锌元素缺乏	15(29.41)	6(15.38)	2.880	0.090
钙元素缺乏	22(43.13)	5(12.82)	9.067	0.003

表 5 小儿急性上呼吸道感染细菌感染的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	<i>P</i>	OR(95%CI)
LBP	0.945	0.374	10.332	<0.001	2.573(1.446~4.578)
CXCL-10	0.189	0.043	19.319	<0.001	1.208(0.110~1.314)
年均抗菌药使用次数	0.835	0.225	13.772	<0.001	2.305(1.483~3.582)

注:赋值如下,LBP<104.26 ng/mL=0,≥104.26 ng/mL=1;CXCL-10<112.98 pg/mL=0,≥112.98 pg/mL=1;年均抗菌药使用次数<2 次=0,≥2 次=1。

3 讨 论

小儿急性上呼吸道感染多由鼻腔、鼻窦、咽部和喉部的细菌或病毒等病原体感染引起^[7-9]。急性上呼吸道感染患儿中约 20% 为细菌感染,80% 为病毒感染,两种感染造成的临床表现症状十分相似,但治疗方案却截然不同^[10]。目前临床常用血常规检查判断病原体的类型,以明确诊断并制订治疗方案。因此,选择合适的血清指标用于患儿急性上呼吸道感染细菌感染的鉴别诊断可指导临床治疗。

LBP 是一种能与脂多糖结合的血浆蛋白,机体感染致病菌后可释放脂多糖,通过细胞信号传导通路激活转录因子,启动机体免疫效应,起到抗炎的效果^[11-14]。朱智慧等^[15]报道,血清 LBP 水平在产褥期感染、冠心病、幽门螺杆菌感染等炎症或感染相关疾病中具有早期诊断价值。本研究发现,研究组血清 LBP 水平高于健康组,细菌感染组血清 LBP 水平高于非细菌感染组($P<0.05$)。提示血清 LBP 在急性上呼吸道感染小儿中呈高水平,而且与患儿发生细菌感染有关。究其原因,急性上呼吸道感染会破坏小儿免疫细胞的正常功能,导致机体免疫力低下,而 LBP 作为 I 型急性期反应蛋白,可以和细菌的脂多糖结合,调节宿主的抗细菌入侵反应,维持抗炎与促炎动态平衡,在细菌入侵早期的免疫防御中发挥重要作用。本研究发现,血清 LBP 用于小儿急性上呼吸道感染细菌感染鉴别诊断的 AUC 为 0.779,且 $LBP\geq 104.26$ ng/mL 是小儿急性上呼吸道感染的影响因素($P<0.05$)。检测血清 LBP 水平有助于早期诊断急性上呼吸道感染患者是否发生细菌感染。

CXCL-10 又称干扰素- γ (INF- γ)诱导蛋白 10,机体通过招募辅助性 T 细胞(Th)1 在炎症状态下诱导 INF- γ 和肿瘤坏死因子- α 产生而刺激多种细胞分泌 CXCL-10,形成扩增反馈环,其血清水平增高是机体发生免疫应答的标志^[16]。既往研究发现 CXCL-10 通过受体 CXCR3 参与呼吸道疾病,如急性呼吸窘迫综合征的病理过程^[17]。TRIPATHY 等^[18]研究发现,血清 CXCL-10 水平在 COVID-19 患者中升高。本研究发现,研究组血清 CXCL-10 水平高于对照组,细菌感染组血清 CXCL-10 水平高于非细菌感染组($P<0.05$)。提示血清 CXCL-10 在急性上呼吸道感染患儿中呈高水平,而且与发生细菌感染有关。究其原因,CXCL-10 在人体中存在于巨噬细胞及 T 细胞内,作为 Th 趋化因子能够刺激其迁移,调节黏附分子的表达^[19],对机体细胞免疫产生调控作用,间接或直接介导免疫应答,诱导免疫系统的细胞进入感染部位,同时 CXCL-10 在炎症反应中可诱导白细胞募集和激活的多肽蛋白,定向募集白细胞在感染局部发挥抗感染作用,诱导的局部炎症反应易造成局部的组织损

伤^[20]。本研究发现,血清 CXCL-10 预测急性上呼吸道感染细菌感染的 AUC 为 0.843,而且 $CXCL-10\geq 112.98$ pg/mL 是急性上呼吸道感染的影响因素($P<0.05$),表明 CXCL-10 可作为早期小儿急性上呼吸道感染细菌感染鉴别诊断的指标。

综上所述,血清 LBP、CXCL-10 水平升高与急性上呼吸道感染小儿细菌感染密切相关,可作为早期诊断急性上呼吸道感染细菌感染鉴别诊断的血清指标,而且二者联合诊断的效能更高。

参考文献

[1] CLAASSEN-WEITZ S, LIM K Y L, MULLALLY C, et al. The association between bacteria colonizing the upper respiratory tract and lower respiratory tract infection in young children: a systematic review and meta-analysis [J]. Clin Microbiol Infect, 2021, 27(9): 1262-1270.

[2] SECILMIS Y, SILICI S. Bee product efficacy in children with upper respiratory tract infections[J]. Turk J Pediatr, 2020, 62(4): 634-640.

[3] ZHAO Y, DONG B R, HAO Q. Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2022, 8(8): CD006895.

[4] 成苏杭, 吉泽, 黄娴, 等. 脂多糖结合蛋白联合 CURB-65 评分在社区获得性肺炎病情评估中的价值[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(6): 1105-1110.

[5] 张薇, 孙浩森, 王洁. 手足口病患儿外周血 CXCL-10 趋化因子配体 10 表达、T 细胞及细胞因子与预后的相关性[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2019, 13(3): 239-244.

[6] 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. 急性上呼吸道感染基层诊疗指南(2018 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(5): 422-426.

[7] Infectious Diseases Society of America, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, et al. Recommended design features of future clinical trials of antibacterial agents for hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated bacterial pneumonia[J]. Clin Infect Dis, 2010, 51(1): 150-170.

[8] WANG Y, ECCLES R, BELL J, et al. Management of acute upper respiratory tract infection: the role of early intervention[J]. Expert Rev Respir Med, 2021, 15(12): 1517-1523.

[9] 陈红娟, 吴亚莉, 高骊民, 等. 急性细菌性上呼吸道感染患儿血清 hs-CRP、PCT 的表达意义分析[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(23): 3498-3500.

[10] 陈日鸿, 谢英夫, 潘秋妹. 白细胞联合超敏 C-反应蛋白检测在儿童急性上呼吸道感染性疾病中的应用价值[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2020, 8(31): 82-91.

[11] 蒋晓辉, 李宁, 刘舒鑫. 脂多糖结合蛋白联合白介素-6、肿瘤坏死因子- α 水平检测对产褥期感染早期诊断价值[J]. 实验与检验医学, 2021, 39(1): 26-30. (下转第 666 页)

信号通路及配体参与 Th1/Th2 分化的调控,使 Th2 过度活化,从而大量释放 IL-4,减少 IFN- γ 的产生,最终引起 Th1/Th2 失衡,导致 RRTI 的发生。

综上所述,RRTI 患儿 PBMC 中 TLR2、TLR4 及血浆中的 Th1/Th2 细胞因子均可能参与疾病的发生、发展过程。RRTI 患儿 PBMC 中 TLR2 和 TLR4 蛋白表达率的升高,可能会使 Th1 功能受损,Th2 功能增强,导致 Th1/Th2 免疫应答失衡。

参考文献

[1] 郭正红,李合云,陈启斌,等. 血清维生素 A、E 水平及细胞免疫指标与儿童反复呼吸道感染相关性研究[J]. 河北医药,2021,43(24):3762-3765.

[2] ZHOU B, NIU W, LIU F, et al. Risk factors for recurrent respiratory tract infection in preschool-aged children[J]. *Pediatr Res*, 2021, 90(1): 223-231.

[3] ZAR H J, NDURU P, STADLER J A M, et al. Early-life respiratory syncytial virus lower respiratory tract infection in a South African birth cohort: epidemiology and effect on lung health [J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(10): e1316-e1325.

[4] 石银月,纵书芳,王洁,等. 反复呼吸道感染患儿血清维生素 A 水平变化及其对 Th1/Th2 平衡的影响[J]. 中国妇幼保健研究,2023,34(2):99-103.

[5] 刘永,李子健,康佳佳,等. Toll 样受体及其与病原微生物感染关系的研究进展[J]. 畜牧与兽医,2022,54(6):139-147.

[6] 吴少辉,黄晓冬,徐智航. TLRs 信号通路和炎症因子的表达与反复呼吸道感染的关系分析[J]. 中国儿童保健杂志,2021,29(2):205-208.

[7] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华儿科杂志》编辑

委员会.反复呼吸道感染的临床概念和处理原则[J]. 中华儿科杂志,2008,46(2):108-110.

[8] 丁国宏,马珍,姚萍. 儿童反复呼吸道感染的营养相关危险因素及风险模型构建[J]. 中国妇幼保健,2022,37(17):3236-3239.

[9] 任康轶,任洛,邓昱,等. 2013—2018 年重庆地区 2 066 例急性下呼吸道感染住院患儿呼吸道合胞病毒流行特征分析[J]. 中国当代儿科杂志,2021,23(1):67-73.

[10] 马磊琳,杨士广,樊倩倩,等. 血清维生素 D 水平在反复呼吸道感染患儿中的变化及其与免疫功能的关系[J]. 中国实验诊断学,2021,25(2):162-164.

[11] 向垣诚. 急性上呼吸道感染严重程度与患者鼻腔灌洗液中白介素-8 和嗜中性粒细胞含量的相关性分析[J]. 医学临床研究,2019,36(8):1460-1461.

[12] 吴建刚,陈玉梅,陈美元,等. 哮喘患儿呼吸道感染特征及其与 α -干扰素治疗前后 Th1、Th2 细胞因子平衡的相关性研究[J]. 中国免疫学杂志,2021,37(15):1877-1882.

[13] 姜楠,李钦恒,杨东,等. 细菌性肺炎患者外周血 Th1/Th2 细胞因子水平变化及临床意义[J]. 河北医学,2022,28(8):1311-1316.

[14] 关亚男,孙建利,王久吉,等. 脓毒症 Toll 样受体信号通路和细胞免疫炎症因子水平[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(4):486-491.

[15] 李玉华,赵敏. Toll 样受体信号转导通路与急性肺损伤的研究进展[J]. 中国免疫学杂志,2021,37(1):115-118.

[16] 李天萍,黄霞飞,杨蕉,等. 呼吸道合胞病毒感染性肺炎患儿的 TNF- α 和 IL-1 β 水平及 TLR4 信号通路作用初步探究[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(6):919-922.

(收稿日期:2023-08-26 修回日期:2023-12-22)

(上接第 662 页)

[12] ROBERTS L M, BUFORD T W. Lipopolysaccharide binding protein is associated with CVD risk in older adults[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2021, 33(6): 1651-1658.

[13] CIREGIA F, BAIWIR D, COBRAIVILLE G, et al. Glycosylation deficiency of lipopolysaccharide binding protein and corticosteroid-binding globulin associated with activity and response to treatment for rheumatoid arthritis[J]. *J Transl Med*, 2020, 18(1): 8.

[14] HE J, SHI R, DUAN S, et al. Microbial translocation is associated with advanced liver fibrosis among people with HIV[J]. *HIV Med*, 2022, 23(9): 947-958.

[15] 朱智慧,马光,王国良. 冠心病患者 Hp 感染与冠状动脉病变程度和脂代谢及血清 LBP 的相关性[J]. 热带医学杂志,2022,22(12):1671-1674.

[16] 刘伟,支媛,高璐,等. 急性胰腺炎患者血清微小 RNA-340-3p、CXC 趋化因子配体-13 和 CXC 趋化因子配体-16 的表达意义[J]. 陕西医学杂志,2023,52(1):97-100.

[17] 乔敏,李姗姗,刘荣梅,等. CC 趋化因子和 CXC 趋化因子及其受体在结核分枝杆菌感染免疫应答中作用的研究进展[J]. 细胞与分子免疫学杂志,2021,37(4):373-377.

[18] TRIPATHY A S, VISHWAKARMA S, TRIMBAKE D, et al. Pro-inflammatory CXCL-10, TNF- α , IL-1 β , and IL-6: biomarkers of SARS-CoV-2 infection[J]. *Arch Virol*, 2021, 166(12): 3301-3310.

[19] FANG J, WANG C, SHEN C, et al. The expression of CXCL-10/CXCR3 and effect of the axis on the function of T lymphocyte involved in oral lichen planus [J]. *Inflammation*, 2019, 42(3): 799-810.

[20] LIOE T S, XIE Z, WU J, et al. The Mycobacterium tuberculosis prolyl dipeptidyl peptidase cleaves the N-terminal peptide of the immunoprotein CXCL-10[J]. *Biol Chem*, 2023, 404(6): 633-643.

(收稿日期:2023-10-12 修回日期:2024-01-10)