

· 论 著 ·

血清 Gas6、CXCL10 对非小细胞肺癌术后肺部细菌感染的诊断价值*

吴燕杰, 卿 涛, 彭春艳
简阳市中医医院手术室, 四川成都 641400

摘 要:目的 探究血清生长停滞特异性蛋白 6(Gas6)、CXC 趋化因子配体 10(CXCL10)对非小细胞肺癌(NSCLC)术后肺部细菌感染的诊断价值。方法 选取 2021 年 1 月至 2023 年 3 月在该院进行手术治疗的 NSCLC 患者 107 例,根据术后是否发生肺部细菌感染分为感染组(35 例)和未感染组(72 例)。收集 NSCLC 患者临床资料,酶联免疫吸附试验检测血清 Gas6、CXCL10 水平,对 NSCLC 术后发生肺部细菌感染患者进行病原菌鉴定。采用多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Gas6、CXCL10 对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的预测价值,并计算 Kappa 值评价血清 Gas6、CXCL10 与金标准的一致性。结果 107 例 NSCLC 患者术后肺部细菌感染 35 例,培养分离出细菌 52 株,其中革兰阳性菌 29 株,革兰阴性菌 23 株,肺炎链球菌占比最高为 30.77%。感染组年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 3 h、住院时间 ≥ 30 d、有侵入性操作比例及血清 Gas6、CXCL10 水平显著高于未感染组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,有侵入性操作、Gas6、CXCL10 是 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的影响因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,血清 Gas6、CXCL10 及联合预测 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的曲线下面积(AUC)分别为 0.720、0.863、0.938,其中联合预测 AUC 显著高于二者单独预测 AUC($Z_{\text{联合-Gas6}} = 3.392, Z_{\text{联合-CXCL10}} = 1.432, P < 0.05$);血清 Gas6、CXCL10 及联合检查结果与金标准诊断结果一致性的 Kappa 值分别为 0.471、0.713、0.730($P < 0.05$)。结论 Gas6、CXCL10 水平在 NSCLC 术后肺部细菌感染患者血清中升高,对术后肺部细菌感染的发生具有一定的预测价值。

关键词:非小细胞肺癌; 肺部细菌感染; 生长停滞特异性蛋白 6; CXC 趋化因子配体 10; 诊断价值

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.09.019

中图法分类号:R734.2

文章编号:1673-4130(2024)09-1121-05

文献标志码:A

Diagnostic value of serum Gas6 and CXCL10 for postoperative pulmonary bacterial infection in non-small cell lung cancer patients*

WU Yanjie, QING Tao, PENG Chunyan

Operating Room, Jianyang Hospital of Traditional Chinese Medicine,
Chengdu, Sichuan 641400, China

Abstract: **Objective** To investigate the diagnostic value of serum growth arrest specific protein 6 (Gas6) and CXC chemokine ligand 10 (CXCL10) in postoperative pulmonary bacterial infection in non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** A total of 107 NSCLC patients who underwent surgery in the hospital from January 2021 to March 2023 were collected and grouped into the infection group (35 cases) and the non-infection group (72 cases) based on whether pulmonary bacterial infection occurred after surgery. Clinical data of NSCLC patients were collected, enzyme linked immunosorbent assay was applied to detect serum levels of Gas6 and CXCL10, pathogen identification was performed among patients with pulmonary bacterial infection after NSCLC surgery. Multivariate Logistic regression was applied to analyze the influencing factors of postoperative pulmonary bacterial infection in NSCLC patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of serum Gas6 and CXCL10 for postoperative pulmonary bacterial infection in NSCLC patients, Kappa value was calculated to evaluate the consistency of serum Gas6 and CXCL10 with the gold standard. **Results** Among the 107 NSCLC patients, 35 cases had postoperative pulmonary bacterial infections, and 52 bacterial strains were isolated after culture, and among them, 29 were Gram positive, 23 were Gram negative. Streptococcus pneumoniae had the highest proportion at 30.77%. The proportions of patients with age ≥ 60 years old, surgical time ≥ 3 hours, hospital stay ≥ 30 days, invasive procedures, and the

* 基金项目:四川省卫生健康委员会科研课题(20200119)。

作者简介:吴燕杰,女,主管护师,主要从事外科手术方面的研究。

serum levels of Gas6 and CXCL10 in the infection group were obviously higher than those in the non-infection group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that invasive procedures, Gas6 and CXCL10 were the influencing factors for postoperative pulmonary bacterial infection in NSCLC patients ($P<0.05$). The ROC curve showed that the area under the curve (AUC) of serum Gas6, CXCL10 and combined prediction of postoperative pulmonary bacterial infection in NSCLC patients was 0.720, 0.863, and 0.938, respectively, and the AUC of combined prediction was obviously higher than that of two alone prediction ($Z_{\text{combination-Gas6}}=3.392, Z_{\text{combination-CXCL10}}=1.432, P<0.05$). The Kappa values of consistency between serum Gas6, CXCL10 and combined examination results and gold standard diagnosis results were 0.471, 0.713 and 0.730, respectively ($P<0.05$). **Conclusion** The levels of Gas6 and CXCL10 increase in the serum of patients with pulmonary bacterial infection after NSCLC surgery, which has certain predictive value for the occurrence of postoperative pulmonary bacterial infection.

Key words: non small cell lung cancer; pulmonary bacterial infection; growth arrest specific protein 6; CXC chemokine ligand 10; diagnostic value

肺癌是全球癌症相关死亡的主要原因, 发病率持续上升, 其中非小细胞肺癌 (NSCLC) 占 80% ~ 85%^[1]。目前 NSCLC 的主要治疗方法为手术治疗, 但有部分患者术后会发生感染等并发症, 严重影响术后恢复^[2-3]。生长停滞特异性蛋白 6 (Gas6) 在细胞生物过程、脂肪代谢和炎症因子释放中起调节作用, 其水平升高与骨折患者术后感染密切相关^[4]。CXC 趋化因子配体 10 (CXCL10) 作为免疫调节因子, 其水平升高与类风湿关节炎合并感染密切相关^[5]。但血清 Gas6、CXCL10 与 NSCLC 术后发生肺部细菌感染的研究较少。故本研究探讨血清 Gas6、CXCL10 水平变化对 NSCLC 术后发生肺部细菌感染的预测价值, 以期对 NSCLC 术后肺部感染的早期诊断提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月至 2023 年 3 月在本院进行手术治疗的 NSCLC 患者 107 例, 根据术后是否发生肺部细菌感染分为感染组 (35 例) 和未感染组 (72 例)。

纳入标准: (1) NSCLC 患者符合 NSCLC 的相关诊断标准^[6]; (2) 首次行 NSCLC 胸腔镜肺切除术。排除标准: (1) 临床资料不全的患者; (2) 合并其他肿瘤的患者; (3) 术前有感染的患者; (4) 血液系统、免疫系统疾病患者; (5) 既往有药物滥用史、吸毒史的患者。本研究经医院伦理委员会批准通过 (2020-11-086)。患者及家属知情同意。

1.2 研究方法

1.2.1 临床资料收集 收集 NSCLC 患者一般临床资料。 (1) 术前相关资料: 年龄 (≥ 60 岁、 < 60 岁)、性别 (男、女)、体重指数 (BMI)、吸烟史、饮酒史、合并基础疾病 (高血压、糖尿病、高脂血症等)、TNM 分期 (I ~ II 期、III 期)、病理分类 (腺癌、鳞状细胞癌)、有无侵入性操作; (2) 手术相关资料: 手术时间 (≥ 3 h、 < 3 h)、住院时间 (≥ 30 d、 < 30 d) 等。

1.2.2 血清样本采集和血清 Gas6、CXCL10 水平检测 NSCLC 患者术后第 1 天空腹采集静脉血 3 ~ 5

mL, 2 000 r/min 离心 15 min, 分离血清待测。取血清样本, 采用酶联免疫吸附试验检测血清 Gas6 (上海酶研生物科技有限公司, 货号: EK-H11535)、CXCL10 (上海莪试生物技术有限公司, 货号: CS-ELISA3383) 水平, 按照试剂盒说明书, 采用多功能酶标仪 (型号: Tecan Infinite E plex) 检测血清 Gas6、CXCL10 水平。

1.2.3 肺部细菌感染诊断标准 根据文献 [7] 中的相关标准, 通过痰细菌培养、临床表现、CT 等检查确定是否发生肺部感染, 出现发热、白细胞增加、脓性痰中分离出病原菌、X 线片等情况提示有新的或进展性浸润, 以上症状发生任 2 项即可确诊感染。

1.2.4 病原菌鉴定和耐药性检测 采集患者痰液标本, M-H 培养基进行细菌培养, 并使用 VITEK-2 Compact 自动微生物鉴定系统 (法国梅里埃公司) 进行检测, 以分析病原菌的分布。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析, 计数资料以例数或百分率表示, 采用 χ^2 检验; 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间行 t 检验; 采用多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的影响因素; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 Gas6、CXCL10 对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的预测价值计算 Kappa 值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后肺部细菌感染患者病原菌分布情况 107 例 NSCLC 患者术后肺部细菌感染 35 例, 培养分离出细菌 52 株, 其中革兰阳性菌 29 株, 革兰阴性菌 23 株, 肺炎链球菌占比最高为 30.77%。见表 1。

2.2 感染组和未感染组临床资料及血清 Gas6、CXCL10 水平比较 感染组年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 3 h、住院时间 ≥ 30 d、有侵入性操作比例及血清 Gas6、CXCL10 水平显著高于未感染组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$); 两组患者性别、BMI、吸烟史、饮酒史、合并基础疾病、TNM 分期、病理分类比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

表 1 术后肺部细菌感染患者病原菌分布情况		
病原菌	株数(<i>n</i> = 52)	构成比(%)
革兰阳性菌	29	55. 77
链球菌	3	5. 77
肺炎链球菌	16	30. 77
金黄色葡萄球菌	6	11. 54
表皮葡萄球菌	4	7. 69
革兰阴性菌	23	44. 23
铜绿假单胞菌	8	15. 38
肺炎克雷伯菌	10	19. 23
大肠埃希菌	3	5. 77
鲍曼不动杆菌	2	3. 85

表 2 感染组和未感染组临床资料以及血清 Gas6、CXCL10 水平比较[<i>n</i> (%)或 $\bar{x} \pm s$]				
项目	未感染组 (<i>n</i> = 72)	感染组 (<i>n</i> = 35)	<i>t</i> / <i>χ</i> ²	<i>P</i>
年龄(岁)			5. 864	0. 015
≥60	38(52. 78)	27(77. 14)		
<60	34(47. 22)	8(22. 86)		
性别			0. 015	0. 901
男	40(55. 56)	19(54. 29)		
女	32(44. 44)	16(45. 71)		
BMI(kg/m ²)			0. 008	0. 927
≥25	22(30. 56)	11(31. 43)		
<25	50(69. 44)	24(68. 57)		
吸烟史			1. 225	0. 268
有	23(31. 94)	15(42. 86)		
无	49(68. 06)	20(57. 14)		
饮酒史			0. 938	0. 333
有	16(22. 22)	7(20. 00)		
无	56(77. 78)	28(80. 00)		
合并基础疾病			0. 436	0. 509
有	23(31. 94)	9(25. 71)		
无	49(68. 06)	26(74. 29)		
TNM 分期			0. 296	0. 587
I~Ⅱ期	39(54. 17)	17(48. 57)		
Ⅲ期	33(45. 83)	18(51. 43)		
病理分类			0. 549	0. 459
腺癌	58(80. 56)	26(74. 29)		
鳞状细胞癌	14(19. 44)	9(25. 71)		
手术时间(h)			12. 747	<0. 000 1
≥3	25(34. 72)	25(71. 43)		
<3	47(65. 28)	10(28. 57)		

续表 2 感染组和未感染组临床资料以及血清 Gas6、CXCL10 水平比较[<i>n</i> (%)或 $\bar{x} \pm s$]				
项目	未感染组 (<i>n</i> = 72)	感染组 (<i>n</i> = 35)	<i>t</i> / <i>χ</i> ²	<i>P</i>
住院时间(d)			12. 157	<0. 001
≥30	15(20. 83)	19(54. 29)		
<30	57(79. 17)	16(45. 71)		
侵入性操作			7. 732	0. 005
有	5(6. 94)	10(28. 57)		
无	67(93. 06)	25(71. 43)		
Gas6(ng/mL)	15. 27±1. 84	21. 38±2. 36	14. 657	<0. 001
CXCL10(pg/mL)	62. 79±8. 36	106. 08±14. 71	19. 719	<0. 001

2.3 影响 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的因素以 NSCLC 患者是否术后肺部细菌感染(是 = 1, 否 = 0)为因变量,以年龄(≥60 岁 = 1, <60 岁 = 0),手术时间(≥3 h = 1, <3 h = 0),住院时间(≥30 d = 1, <30 d = 0)、侵入性操作(有 = 1, 无 = 0),Gas6(实测值)、CXCL10(实测值)为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,有侵入性操作、Gas6、CXCL10 是 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的影响因素(*P* < 0. 05),见表 3。

表 3 影响 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的多因素 Logistic 回归分析			
因素	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
年龄	1. 582	0. 637~3. 928	0. 323
手术时间	1. 774	0. 643~4. 896	0. 268
住院时间	1. 562	0. 749~3. 258	0. 234
侵入性操作	2. 570	1. 139~5. 797	0. 022
Gas6	2. 057	1. 293~3. 273	0. 002
CXCL10	2. 149	1. 441~3. 205	<0. 001

2.4 血清 Gas6、CXCL10 水平对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的预测价值以 NSCLC 患者血清 Gas6、CXCL10 水平为检验变量,以 NSCLC 患者术后是否肺部细菌感染为状态变量(否 = 0, 是 = 1)绘制 ROC 曲线。结果显示,血清 Gas6 预测 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的曲线下面积(AUC)为 0. 720(95%*CI*: 0. 605~0. 835),截断值为 18. 91 ng/mL,灵敏度为 71. 43%,特异度为 77. 78%,与金标准诊断结果一致性中度,Kappa 值为 0. 471(*P* < 0. 05);血清 CXCL10 预测 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的 AUC 为 0. 863(95%*CI*: 0. 774~0. 952),截断值为 87. 88 pg/mL,灵敏度为 74. 29%,特异度为 94. 44%,Kappa 值为 0. 713(*P* < 0. 05);血清 Gas6、CXCL10 联合预测的 AUC 为 0. 938(95%*CI*: 0. 888~0. 989),灵敏度为 84. 71%,特异度为

88.89%，与金标准诊断结果一致性较高，Kappa 值为 0.730($P<0.05$)。见图 1、表 4。

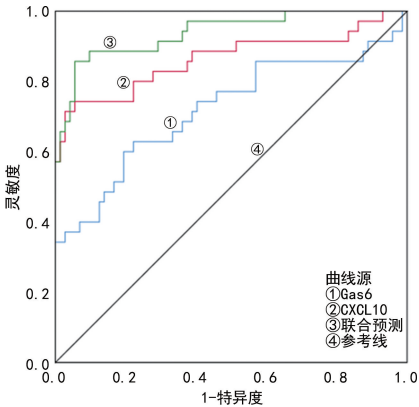


图 1 血清 Gas6、CXCL10 水平对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的预测价值

表 4 血清 Gas6、CXCL10 水平单独及联合预测对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的诊断情况(n)

诊断方法	金标准诊断结果		Kappa 值	P
	感染 ($n=35$)	未感染 ($n=72$)		
Gas6			0.471	<0.001
感染($n=41$)	25	16		
未感染($n=66$)	10	56		
CXCL10			0.713	<0.001
感染($n=30$)	26	4		
未感染($n=77$)	9	68		
二者联合预测			0.730	<0.001
感染($n=38$)	30	8		
未感染($n=69$)	5	64		

3 讨 论

肺癌起病隐匿，因此，大多数 NSCLC 患者在首次诊断时已处于晚期，恶性阶段高，化疗敏感性差。尽管近年来靶向治疗、免疫治疗和先进的外科手术用于 NSCLC，但患者预后仍然较差，大多数患者因转移性疾病而死亡，5 年生存率低于 17.00%，因此了解术后感染状态有助于改善患者的预后和治疗效果^[8]。近年来，手术切除病变组织已成为治疗 NSCLC 的主要手段之一，然而手术期间易促进病原菌滋生，引发肺部细菌感染的多种并发症。本研究鉴定发现，107 例 NSCLC 患者术后肺部细菌感染 35 例，感染率为 32.71%，其中以革兰阳性菌中肺炎链球菌占比最高为 30.77%，与既往研究^[9]相符，表明感染患者的致病菌具有侵袭性。

本研究发现感染组年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 3 h、住院时间 ≥ 30 d、有侵入性操作比例显著高于未感染组，可能是年龄导致器官功能退化，免疫功能下降，术后感染概率增加；手术时间长的患者麻醉时间增加，

导致患者肺部组织暴露时间增加，分泌物增多，引发感染；住院时间长导致患者接触病原菌的概率增加，且病情较为严重，易发生感染；侵入性操作导致肺组织暴露，引发感染。以上结果与王芳等^[10]和 CHEN 等^[11]发现影响 NSCLC 患者术后医院感染的影响因素结果相似。

Gas6 是酪氨酸激酶 TAM 受体 (Tyro3、Axl、Mer) 的常见配体，在巨噬细胞、粒细胞、树突状细胞、内皮细胞和血管平滑肌中表达^[12]。Gas6 具有调节细胞存活、增殖、黏附、迁移、抗细胞凋亡、脂肪代谢和炎症细胞因子释放的作用，与血栓栓塞、动脉粥样硬化、脓毒症、自身免疫性疾病和癌症等多种疾病有关^[13]。已有研究发现，Gas6 可通过促进白细胞、内皮细胞黏附，参与炎症的发生，VAN 等^[14]发现内皮细胞黏附导致 Gas6 水平升高，进而促进动脉粥样硬化和高血压的发生；LI 等^[15]研究发现血液透析患者 Gas6 水平升高，发生炎症反应，导致心血管并发症和死亡的风险增加；陈瑜等^[16]发现 Gas6 水平升高与非霍奇金淋巴瘤患者化疗后肺部感染有关。本研究发现，NSCLC 患者术后肺部细菌感染组 Gas6 水平显著高于未感染组，表明手术过程可能导致细菌感染，高白细胞数量增加，引起 Gas6 水平升高，这与张志韧等^[4]发现骨折手术后细菌感染导致 Gas6 水平升高结果一致。

CXCL10 也称为干扰素 γ 诱导蛋白 10 (IP-10)，是一种促炎趋化因子，由免疫细胞产生，可诱导 T 细胞、单核细胞、巨噬细胞和自然杀伤细胞定向迁移到感染部位，从而发挥细胞免疫作用^[17]。CXCL10 与其受体趋化因子受体 (CXCR) 3 相互作用，在许多炎症和自身免疫疾病中发挥重要作用。CXCL10 促炎趋化因子与传染病、癌症等病理过程有关，已有研究发现，CXCL10 在由结核分枝杆菌引起的呼吸道感染疾病中显著升高^[18]。王平等^[19]研究发现，肺炎小鼠体内细菌丰度增加，导致 CXCL10 水平升高；高晨琛等^[20]研究发现，CXCL10 水平在神经外科术后出现颅内感染患者体内明显升高，对其具有一定的诊断价值。本研究发现，NSCLC 患者术后肺部细菌感染组 CXCL10 水平显著高于未感染组，表明术后细菌感染，引起 T 细胞聚集和炎症反应发生，导致 CXCL10 水平升高。进一步结果显示，血清 Gas6、CXCL10 均是 NSCLC 患者术后肺部细菌感染的影响因素，且对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染具有一定的预测价值，两者联合预测 AUC、灵敏度进一步升高，且与金标准诊断结果一致性较高。表明血清 Gas6、CXCL10 水平在疾病诊断和预后判断中具有重要价值，联合检测更有利于病情评估。

本研究的创新点在于通过对 NSCLC 患者术后免疫反应、炎症反应水平及术后肺部感染情况的研究，发现免疫反应、炎症反应导致 NSCLC 术后肺部细菌感染的发生机制及其预测价值。

综上所述,血清 Gas6、CXCL10 水平对 NSCLC 患者术后肺部细菌感染具有一定的预测价值,且联合检测具有更高的预测价值。

参考文献

[1] ALEXANDER M, KIM S Y, CHENG H. Update 2020: management of non-small cell lung cancer [J]. Lung, 2020, 198(6): 897-907.

[2] CHANG B S, PENG T C, LUE K H, et al. Comprehensive assessment of the clinical risk factors of postoperative adverse events and survival in patients with non-small-cell lung cancer [J]. In Vivo, 2023, 37(3): 1358-1364.

[3] BELLUOMINI L, CALDART A, AVANCINI A, et al. Infections and immunotherapy in lung cancer: a bad relationship [J]. Int J Mol Sci, 2020, 22(1): 42.

[4] 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.

[5] 白景芝, 王利, 王坤坤, 等. IL-17 和 CXCL10 及血清免疫球蛋白在类风湿关节炎合并感染患者鉴别诊断中的临床价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(16): 2479-2482.

[6] ETTINGER D S, AISNER D L, WOOD D E, et al. NCCN guidelines insights: non-small cell lung cancer, version 5. 2018 [J]. J Natl Compr Canc Netw, 2018, 16(7): 807-821.

[7] FERRELL C L, BARNHART M D, HERMAN E. Impact of postoperative antibiotics on rates of infection and implant removal after tibial tuberosity advancement in 1, 768 canine stifles [J]. Vet Surg, 2019, 48(5): 694-699.

[8] WANG X, GUO H, HU Q, et al. Pulmonary function after segmentectomy versus lobectomy in patients with early-stage non-small-cell lung cancer: a meta-analysis [J]. J Int Med Res, 2021, 49(9): 3000605211044204.

[9] 胡永强, 罗爱华. 降钙素原联合超敏 C 反应蛋白对非小细胞肺癌手术患者术后细菌性肺部感染的诊断价值 [J]. 癌症进展, 2020, 18(24): 2527-2530.

[10] 王芳, 方军, 黄坚, 等. 非小细胞肺癌患者术后医院感染的

临床特点及相关影响因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(7): 1012-1015.

[11] CHEN Y, WEN F, CHEN H, et al. Analysis of the pathogenic bacteria, drug resistance, and risk factors of postoperative infection in patients with non-small cell lung cancer [J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(9): 10005-10012.

[12] 杨辉, 林秋玉, 陈永照, 等. 血浆 Gas6 水平预测新生儿急性呼吸窘迫综合征的预后价值 [J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(3): 339-342.

[13] WANG Q, ZHAO Y, ZANG B. Anti-inflammation and anti-apoptosis effects of growth arrest-specific protein 6 in acute liver injury induced by LPS/D-GalN in mice [J]. Acta Cir Bras, 2020, 35(2): e202000204.

[14] VAN BEUSECUM J P, BARBARO N R, SMART C D, et al. Growth arrest specific-6 and axl coordinate inflammation and hypertension [J]. Circ Res, 2021, 129(11): 975-991.

[15] LI M, XUE W, LI X, et al. Axl is related to inflammation in hemodialysis patients [J]. Mol Immunol, 2021, 133: 146-153.

[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.

[17] 王翠霞, 宋晓瑾, 宋静, 等. 儿童重症肺炎支原体肺炎血清 CXCL10、CXCL16 水平及临床意义 [J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(16): 1938-1943.

[18] FAN J, YANG Y, WANG L, et al. Study on the correlation between interleukin-27 and CXCL10 in pulmonary tuberculosis [J]. J Immunol Res, 2022, 2022: 2932837.

[19] 王平, 赵澄, 卢芳国, 等. A 型流感病毒对小鼠肺部菌群及趋化因子 CCL5 和 CXCL10 的影响及麻杏石甘汤干预作用研究 [J]. 中草药, 2020, 51(21): 5523-5537.

[20] 高晨琛, 黄荣, 常剑, 等. 神经外科术后颅内感染影响因素及脑脊液 PCT 和 CXCL10 水平及其诊断价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(3): 406-410.

(收稿日期: 2023-09-21 修回日期: 2023-12-26)

(上接第 1120 页)

[17] 袁德丽, 周清, 傅晓冬. 妊娠期糖尿病患者血清微 RNA-372-3p 和葡萄糖转运蛋白 4 水平与胰岛素抵抗的关系 [J]. 新乡医学院学报, 2022, 39(5): 460-464.

[18] JIN H. Increased levels of glycosylated hemoglobin, microalbuminuria and serum cystatin C predict adverse outcomes in high-risk pregnancies with gestational diabetes mellitus [J]. Exp Ther Med, 2020, 19(2): 1281-1287.

[19] GRIMM D, BAUER J, WISE P, et al. The role of SOX family members in solid tumours and metastasis [J]. Se-

min Cancer Biol, 2020, 67(1): 122-153.

[20] LIU Y, JIANG B, CAO Y, et al. High expression levels and localization of Sox5 in dilated cardiomyopathy [J]. Mol Med Rep, 2020, 22(2): 948-956.

[21] YUAN W M, FAN Y G, CUI M, et al. SOX5 regulates cell proliferation, apoptosis, migration and invasion in KSHV-infected cells [J]. Virol Sin, 2021, 36(3): 449-457.

(收稿日期: 2023-09-12 修回日期: 2023-12-12)