

慢性萎缩性胃炎患者血清 LTB4 和 CX3CL1 表达水平及其诊断价值研究

史秋霞, 李 瑞, 邸亚星 (忻州市中医医院消化内科, 山西忻州 034000)

摘要: **目的** 探讨慢性萎缩性胃炎 (chronic atrophic gastritis, CAG) 患者血清白三烯 B4 (leukotriene B4, LTB4) 和 CX3C 趋化因子配体 1 (CX3C ligand 1, CX3CL1) 表达水平及其诊断价值。**方法** 研究对象为 2018 年 3 月 ~ 2021 年 3 月忻州市中医医院收治的 98 例 CAG 患者, 另选取同期 80 例健康体检者为对照组。采用酶联免疫法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 测定血清 LTB4 和 CX3CL1 水平, 并分析两者与患者临床病理特征的关系。采用 Pearson 法分析 CAG 患者血清中 LTB4 与 CX3CL1 表达的相关性, 采用 Logistic 回归分析影响该疾病发生的危险因素。受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析血清 LTB4 和 CX3CL1 水平对 CAG 患者的诊断价值。**结果** 与对照组相比, CAG 患者血清中 LTB4 (8.15 ± 2.13 pg/ml vs 5.89 ± 1.26 pg/ml) 和 CX3CL1 (132.06 ± 30.59 pg/ml vs 100.26 ± 12.61 pg/ml) 表达均明显升高, 差异具有统计学意义 ($t=8.368, 8.710$, 均 $P < 0.05$); LTB4 和 CX3CL1 表达水平与患者年龄、性别、Hp 感染无关 ($\chi^2=1.521 \sim 3.397$, 均 $P > 0.05$), 与慢性炎症、胃黏膜萎缩、肠化生、不典型增生有关 ($\chi^2=4.083 \sim 11.975$, 均 $P < 0.05$)。Pearson 法分析显示, CAG 患者血清中 LTB4 与 CX3CL1 表达呈正相关 ($r=0.235, P=0.020$)。Logistic 回归分析结果显示, 血清 LTB4 (OR=1.777, 95%CI=1.398 ~ 2.259) 和 CX3CL1 (OR=1.054, 95%CI=1.031 ~ 1.077) 是影响 CAG 发生的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, LTB4 和 CX3CL1 及二者联合检测诊断 CAG 患者的 AUC 分别为 0.805, 0.822 和 0.877, 二者联合诊断效能优于血清 LTB4 和 CX3CL1 各自单独诊断 ($Z_{\text{二者联合-LTB4}}=3.031, P=0.024$; $Z_{\text{二者联合-CX3CL1}}=2.340, P=0.019$)。**结论** CAG 患者血清中 LTB4 和 CX3CL1 均呈高表达, 是影响 CAG 发生的独立危险因素, 且二者联合检测的诊断价值较高, 可作为判断 CAG 病情活动期的观察指标。

关键词: 慢性萎缩性胃炎; 白三烯 B4; CX3C 趋化因子配体 1; 炎症; 诊断价值

中图分类号: R573.32; R392.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7414 (2023) 03-149-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2023.03.027

Serum LTB4 and CX3CL1 Expression Levels and Their Diagnostic Value in Patients with Chronic Atrophic Gastritis

SHI Qiu-xia, LI Rui, DI Ya-xing

(Department of Gastroenterology, Xinzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shanxi Xinzhou 034000, China)

Abstract: Objective To investigate the levels of serum leukotriene B4 (leukotriene B4, LTB4) and CX3C chemokine ligand 1 (CX3C ligand 1, CX3CL1) in patients with chronic atrophic gastritis (chronic atrophic gastritis, CAG) and their diagnostic value.

Methods The study objects were 98 patients with CAG admitted to Xinzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine from March 2018 to March 2021, and 80 healthy subjects in the same period were selected as the control group. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was applied to measure serum LTB4 and CX3CL1 levels, and the relationship between the two and the clinicopathological characteristics of patients was analyzed. Pearson method was applied to analyze the correlation between the expression of LTB4 and CX3CL1 in serum of CAG patients. Logistic regression was applied to analyze the risk factors of the disease, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the diagnostic value of serum LTB4 and CX3CL1 levels in patients with CAG. **Results** Compared with the control group, the expressions of LTB4 (8.15 ± 2.13 pg/ml vs 5.89 ± 1.26 pg/ml) and CX3CL1 (132.06 ± 30.59 pg/ml vs 100.26 ± 12.61 pg/ml) in serum of CAG patients were greatly increased and the differences were statistically significant ($t=8.368, 8.710$, all $P < 0.05$). The expression levels of LTB4 and CX3CL1 were not related to age, gender and Hp infection of patients ($\chi^2=1.521 \sim 3.397$, all $P > 0.05$), but were related to chronic inflammation, gastric mucosal atrophy, intestinal metaplasia and atypical dysplasia ($\chi^2=4.083 \sim 11.975$, all $P < 0.05$). Pearson analysis showed that the expressions of LTB4 and CX3CL1 in serum of CAG patients were positively correlated ($r=0.235, P=0.020$). Logistic regression analysis showed that serum LTB4 (OR=1.777, 95%CI=1.398 ~ 2.259) and

CX3CL1 (OR=1.054, 95%CI=1.031 ~ 1.077) were independent risk factors for the occurrence of CAG (all $P<0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the AUC of LTB4, CX3CL1 and their combined detection in CAG patients was 0.805, 0.822 and 0.877, respectively. The combined diagnostic efficiency of the two was better than that of serum LTB4 and CX3CL1 alone ($Z_{\text{combination-LTB4}}=3.031$, $P=0.024$; $Z_{\text{combination-CX3CL1}}=2.340$, $P=0.019$). **Conclusion** LTB4 and CX3CL1 were highly expressed in serum of CAG patients, which would be independent risk factors for the occurrence of CAG. The combined detection of the two has a high diagnostic value, which can be used as an observation index to judge the active period of CAG disease.

Keywords: chronic atrophic gastritis; leukotriene B4; CX3C chemokine ligand 1; inflammation; diagnostic value

慢性萎缩性胃炎 (chronic atrophic gastritis, CAG) 是常见的消化系统疾病, 该疾病的主要临床症状为腹痛、恶心、嗝气、便秘、腹泻等, 严重者会出现贫血, 若不及时进行医治, 可能会增加转变成胃癌的风险^[1-2]。因此, 寻求有效的临床诊断方式对 CAG 患者的健康至关重要。白三烯 B4 (leukotriene B4, LTB4) 是一种炎症因子, 能够向肿瘤微环境提供生物活性分子来促进肿瘤炎症反应的发生发展^[3]。CX3C 趋化因子配体 1 (CX3C chemokine ligand 1, CX3CL1) 作为机体炎症反应中的重要指标, 可参与炎症疾病的病理生理过程^[4]。但 LTB4 和 CX3CL1 在 CAG 患者中的作用尚鲜有研究。基于此, 本研究主要探讨 CAG 患者血清 LTB4 和 CX3CL1 的表达水平, 进而深入探讨其对 CAG 的诊断价值, 为 CAG 的早期筛查及预后判断提供理论支持。

1 材料与方法

1.1 研究对象 收集 2018 年 3 月 ~ 2021 年 3 月在忻州市中医医院住院并诊断为 CAG 的 98 例患者作为研究组, 其中男性 40 例, 女性 58 例; 年龄 32~82 (56.01 ± 9.89) 岁。另选取同期到本院健康体检者 80 例为对照组, 其中男性 40 例, 女性 40 例; 年龄 33~71 (53.89 ± 8.13) 岁。两组的性别 ($\chi^2=1.501$, $P=0.220$) 和年龄 ($t=1.539$, $P=0.126$) 比较差异均无统计学意义, 具有可比性。收集整理患者年龄、性别、幽门螺杆菌 (*Helicobacter pylori*, Hp) 感染、慢性炎症、胃黏膜萎缩、肠化生、不典型增生等临床资料。

纳入标准: ①所有患者均经过胃镜和病理学检查确诊^[5]; ②本研究经本院伦理委员会同意并批准; ③患者及近亲属了解本研究并签署知情同意书; ④首次确诊并接受治疗; ⑤心、肝、肾等功能正常。排除标准: ①研究对象精神状态异常, 无法正常沟通交流者; ②并发消化性溃疡等其他胃部疾病者; ③入院前接受其他药物治疗者; ④研究对象临床信息不完整; ⑤妊娠或哺乳期妇女。

1.2 仪器与试剂 人 LTB4 和 CX3CL1 酶联免疫吸附试验 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 试剂盒 (Abcam 公司, 货号: ab133040, ab100522); 多功能酶标仪 (赛默飞世尔科技有限公司, 型号: VLBL0TD2); 离心机 (Thermo 公司,

型号: 75002410)。

1.3 血液采集及指标检测 分别抽取 CAG 患者入院后次日及健康体检者体检当日清晨空腹静脉血 4 ml, 室温静置 10 ~ 20 min, 使用离心机 3 000 r/min 离心 20 min, 收集上层血清置于无菌 EP 管中, 在 -80℃ 冰箱保存待检。使用 ELISA 法检测血清 LTB4 和 CX3CL1 水平, 检测过程严格按照试剂盒说明书进行。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 25.0 软件处理分析数据, 计数资料以 n (%) 表示, 行卡方检验; 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 行 t 检验; Pearson 法分析血清 LTB4 与 CX3CL1 水平的相关性; Logistic 回归分析影响 CAG 发生的影响因素; 采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析血清 LTB4 和 CX3CL1 水平对 CAG 患者的诊断效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组血清 LTB4, CX3CL1 表达水平 与对照组相比, 研究组血清中 LTB4 (8.15 ± 2.13 pg/ml vs 5.89 ± 1.26 pg/ml), CX3CL1 (132.06 ± 30.59 pg/ml vs 100.26 ± 12.61 pg/ml) 表达水平均明显增加, 差异有统计学意义 ($t=8.368$, 8.710 , 均 $P<0.05$)。

2.2 LTB4, CX3CL1 表达水平与 CAG 患者临床病理特征的关系 见表 1。分别以 CAG 患者血清 LTB4 和 CX3CL1 表达水平的中位值 8.40 pg/ml, 128.65 pg/ml 为临界值, 将 CAG 患者分为 LTB4 高、低表达组, CX3CL1 高、低表达组, 各 49 例。分析 LTB4, CX3CL1 表达水平与 CAG 患者临床病理特征的关系, 结果发现, LTB4 和 CX3CL1 表达水平与患者年龄、性别、Hp 感染无关, 差异无统计学意义 ($\chi^2=1.521 \sim 3.397$, 均 $P>0.05$); 与慢性炎症、胃黏膜萎缩、肠化生、不典型增生有关, 差异有统计学意义 ($\chi^2=4.083 \sim 11.975$, 均 $P<0.05$)。

2.3 CAG 患者血清 LTB4, CX3CL1 的相关性分析 Pearson 法分析结果显示, CAG 患者血清中 LTB4 与 CX3CL1 表达呈正相关 ($r=0.235$, $P=0.020$)。

2.4 多因素 Logistic 回归分析影响 CAG 发生的危险因素 见表 2。将 CAG 是否发生作为因变量 (赋值 1= 发生, 0= 未发生), 以血清 LTB4, CX3CL1 水平为自变量进行多因素 Logistic 分析, 结果显示,

LTB4, CX3CL1 是影响 CAG 发生的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。

表 1 LTB4, CX3CL1 表达水平与 CAG 患者临床病理特征的关系 [n (%)]

类别	n	LTB4 低表达 (n=49)	LTB4 高表达 (n=49)	χ^2	P	CX3CL1 低表达 (n=49)	CX3CL1 高表达 (n=49)	χ^2	P
年龄 (岁)									
< 60	51	23 (46.94)	28 (57.14)	1.022	0.312	29 (59.18)	22 (44.90)	2.003	0.157
≥ 60	47	26 (53.06)	21 (42.86)			20 (44.90)	27 (55.10)		
性别									
男	40	22 (44.90)	18 (36.73)	0.676	0.411	17 (34.69)	23 (46.94)	1.521	0.218
女	58	27 (55.10)	31 (63.73)			32 (65.31)	26 (53.06)		
Hp 感染									
阳性	57	25 (51.02)	32 (65.31)	2.055	0.152	33 (67.35)	24 (48.98)	3.397	0.065
阴性	41	24 (48.98)	17 (34.69)			16 (32.65)	25 (51.02)		
胃黏膜萎缩									
无、轻度	45	17 (34.69)	28 (57.14)	4.972	0.026	30 (61.22)	15 (30.61)	9.245	0.002
中度、重度	53	32 (65.31)	21 (42.86)			19 (38.78)	34 (69.39)		
肠化生									
无、轻度	48	18 (36.73)	30 (61.22)	5.880	0.015	29 (59.18)	19 (38.78)	4.083	0.043
中度、重度	50	31 (63.27)	19 (38.78)			20 (40.82)	30 (61.22)		
慢性炎症									
无、轻度	43	13 (26.53)	30 (61.22)	11.975	0.001	28 (57.14)	15 (30.61)	7.003	0.008
中度、重度	55	36 (73.47)	19 (38.78)			21 (42.86)	34 (69.39)		
不典型增生									
无、轻度	60	38 (77.55)	22 (44.90)	11.004	0.001	25 (51.02)	35 (71.43)	4.298	0.038
中度、重度	38	11 (22.45)	27 (55.10)			24 (48.98)	14 (28.57)		

2.5 血清 LTB4, CX3CL1 水平对 CAG 的诊断效能 见表 3, 图 1。ROC 曲线结果显示, LTB4 和 CX3CL1 单独诊断 CAG 患者的 AUC 分别为 0.805, 0.822, 约登指数分别为 0.581, 0.587; LTB4 与 CX3CL1 二者联合诊断 CAG 患者的 AUC 为 0.877, 约登指数为 0.667。二者联合诊断效能优于血清 LTB4 和 CX3CL1 各自单独诊断 ($Z_{\text{二者联合-LTB4}}=3.031$,

$P=0.024$; $Z_{\text{二者联合-CX3CL1}}=2.340$, $P=0.019$)。

表 2 多因素 Logistic 回归分析影响 CAG 发生的危险因素

项目	β	SE	Wald	OR (95%CI)	P
LTB4	0.575	0.122	22.068	1.777 (1.398 ~ 2.259)	0.000
CX3CL1	0.052	0.011	21.371	1.054 (1.031 ~ 1.077)	0.000

表 3 血清 LTB4, CX3CL1 单独检测和联合检测 ROC 曲线参数比较

项目	AUC	截断值	95%CI	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数
LTB4	0.805	7.23 pg/ml	0.739 ~ 0.861	69.39	88.75	0.581
CX3CL1	0.822	120.60 pg/ml	0.758 ~ 0.875	61.22	97.50	0.587
联合检测	0.877	-	0.820 ~ 0.922	70.14	96.25	0.667

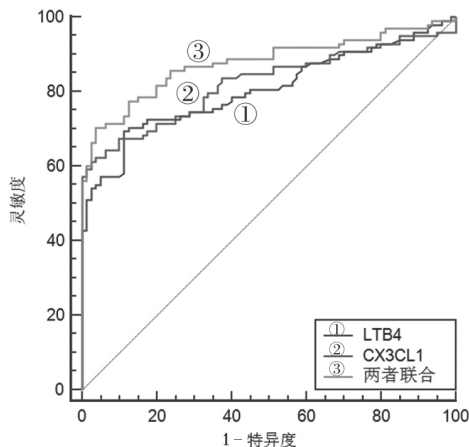


图 1 血清 LTB4, CX3CL1 单独检测和联合检测的 ROC 曲线

3 讨论

CAG 是由胃黏膜上的固有腺体发生萎缩导致的胃肠道上皮细胞变异引起的, 包括胃萎缩、胃黏

膜肠化生和不典型增生, CAG 属于胃癌的癌前病变^[6-7]。CAG 发病机制较为复杂, 涉及多种细胞因子、炎症介质和免疫细胞^[8]。研究发现, 我国 CAG 的发病率逐渐升高, 给个人和社会带来了巨大的经济负担^[9]。目前, 对于 CAG 的治疗已取得很大的进展, 但是仍有部分患者存在复发、病情加重的现象, 已严重威胁到患者的生活质量与生命安全。故寻找安全高效的 CAG 血清学诊断标志物尤为重要。研究发现, 在急性心肌梗死患者中血清 LTB4 的表达明显升高, 且与心肌梗死指标存在密切关系^[10]。也有学者指出, 慢性阻塞性肺疾病患者血清中 CX3CL1 呈高表达, 可在一定程度上预测患者的严重程度^[11]。炎症因子 LTB4, 趋化因子 CX3CL1 是学者们研究的新热点基因, 然而, 关于 LTB4 和 CX3CL1 在 CAG 患者血清中的表达水平及扮演的角色目前仍未可知。基于此, 本研究通过检测 CAG 患者及健康体检者血清中 LTB4 及 CX3CL1 的表达

水平,分析其与CAG患者的关系,并绘制ROC曲线评价LTB4和CX3CL1在CAG患者中的临床诊断价值。

炎症因子是影响CAG发生的重要因素,LTB4作为一种炎症介质,属于LTs家族成员,由巨噬细胞、嗜酸性粒细胞及活化的中性粒细胞释放,可促进促炎性细胞介质和因子的产生,能够调节炎症反应,在炎症信号通路中具有免疫调节的作用。研究显示,血清LTB4水平与毛细支气管炎严重程度密切相关,早期检测可作为预测毛细支气管炎严重程度的重要标志物^[12]。LTB4在手足口病患儿血清中高表达,对评估患者预后具有一定的预测价值^[13]。葛敏娜等^[14]研究发现,脑脊液LTB4水平可随结核性脑膜炎患儿病情加重而增加,且可用于预测患儿治疗效果。本研究结果显示,CAG患者血清中LTB4表达水平明显高于健康体检者,这提示LTB4可能参与CAG的发生发展过程,可能具有促炎作用,临床诊断或治疗中需要给予重点监测。王华胜等^[15]研究发现,LTB4表达水平在过敏性紫癜患儿中显著上升,患者病情越严重,LTB4表达水平越高,可见,LTB4具有较强的促炎作用,进一步证明了本研究结论的可靠性。在研究LTB4表达水平与CAG患者临床病理特征的关系中可以发现,LTB4表达水平与患者慢性炎症、胃黏膜萎缩、肠化生、不典型增生有关。以上证据均提示LTB4可能是判断CAG病情活动期的观察指标。

CX3CL1是趋化因子CX3C族的成员,人类CX3CL1编码基因聚集在染色体16q13。有研究发现,CX3CL1在冠心病患者血清中高表达,且表达水平与患者病情程度呈正相关,CX3CL1参与了患者的病情进展过程^[16]。尚俊依等^[17]研究表明,非小细胞肺癌患者CX3CL1表达与其肿瘤迁移、侵袭能力有关。孟媛等^[18]研究发现,CX3CL1在乳腺非特殊类型浸润性癌中呈阳性,且CX3CL1表达水平与患者较差的5年生存率相关。另外,有研究发现,慢性牙周炎患者CX3CL1水平显著高于健康体检者,其表达水平与该疾病严重程度呈正相关^[19],此研究证明血清CX3CL1可作为评估疾病进展的新生物标志物和慢性牙周炎患者潜在的新治疗靶点。那么,血清CX3CL1又能否成为评估CAG疾病进展的生物标志物呢?本研究结果显示,与健康体检者相比,CAG患者血清中CX3CL1表达水平明显增加,并且CX3CL1表达水平与CAG患者慢性炎症、胃黏膜萎缩、肠化生、不典型增生有关。这提示CX3CL1可影响CAG疾病的进程。也有研究表明,类风湿关节炎患者血清中的CX3CL1水平升高,其表达高低与疾病活动度相关,并且在类风湿关

节的动物模型中,敲低CX3CL1可以改善关节炎^[20]。这进一步表明CX3CL1是炎症疾病中潜在的生物标志物,从基因水平干扰CX3CL1的表达,可能是治疗CAG疾病的一个新思路。

本研究发现,CAG患者血清LTB4与CX3CL1表达呈正相关,这提示LTB4与CX3CL1之间的表达联系十分紧密。并且,通过进一步分析发现,LTB4和CX3CL1均是影响CAG发生的独立危险因素。上述研究结果再次证明LTB4与CX3CL1在CAG的发生发展中占据重要地位,这也提示当LTB4与CX3CL1水平升高时应加强对CAG患者的指标监控及干预治疗。ROC曲线结果显示,LTB4、CX3CL1及二者联合检测CAG患者的AUC分别为0.805、0.822和0.877,灵敏度分别为69.39%、61.22%和70.14%,约登指数分别为0.581、0.587和0.667,二者联合的AUC,灵敏度和约登指数优于血清LTB4、CX3CL1各自单独检测的AUC,灵敏度和约登指数。可见,临床上对血清LTB4、CX3CL1的表达水平进行检测时,血清LTB4与CX3CL1二者联合检测对CAG的诊断价值更高,能够弥补单项血清CX3CL1或单项血清LTB4检测的不足,可能是判断CAG病情活动期的观察指标。

综上所述,CAG患者血清中LTB4、CX3CL1均呈高表达,LTB4、CX3CL1表达水平与CAG患者慢性炎症、胃黏膜萎缩、肠化生、不典型增生有关;CAG患者血清中LTB4与CX3CL1表达呈正相关,LTB4、CX3CL1是影响CAG发生的危险因素,二者联合检测对CAG的诊断价值优于LTB4、CX3CL1单独检测,二者有望成为判断CAG病情活动期的观察指标。但本研究仍有不足之处,研究对象的样本例数较少,后期需扩大样本量来进一步证实LTB4与CX3CL1在CAG中的作用,以期对CAG的具体机制研究提供理论依据。

参考文献:

- [1] RUEDA K, OHISHI W, CULLINGS H, et al. Modifying effect of chronic atrophic gastritis on radiation risk for noncardia gastric cancer according to histological type[J]. Radiation Research, 2020, 194(2): 180-187.
- [2] 许戈林. 慢性萎缩性胃炎中医证型分布与病理特点分析[J]. 河南中医, 2022, 42(8): 1226-1230.
XU Gelin. An analysis of TCM syndrome types distribution and pathological characteristics of chronic atrophic gastritis[J]. Henan Traditional Chinese Medicine, 2022, 42(8): 1226-1230.
- [3] HE Rui, CHEN Yu, CAI Qian. The role of the LTB4-BLT1 axis in health and disease[J]. Pharmacological Research, 2020, 158: 104857.
- [4] 梁丽, 李丹, 王利, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者中血

- 清亲环素 A、趋化因子 CX3CL1 表达水平及临床意义 [J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(12): 2260-2264.
- LIANG Li, LI Dan, WANG Li, et al. Expression level and clinical significance of serum cyclophilin a and chemokine CX3CL1 in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2022, 22(12): 2260-2264.
- [5] 李军祥, 陈詒, 吕宾, 等. 慢性萎缩性胃炎中西医结合诊疗共识意见 (2017 年) [J]. 中国中西医结合消化杂志, 2018, 26(2): 121-131.
- LI Junxiang, CHEN Jing, LÜ Bin, et al. Consensus opinion on diagnosis and treatment of chronic atrophic gastritis with integrated traditional Chinese and western medicine(2017)[J]. Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine on Digestion, 2018, 26(2): 121-131.
- [6] 肖蓉蓉, 孙建斌. 粪便 Hp 抗原检测对慢性萎缩性胃炎辅助诊断及病情评估的价值 [J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34(5): 64-67.
- XIAO Rongrong, SUN Jianbin. Value of fecal Hp antigen detection in diagnosis and assessment of chronic atrophic gastritis[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019, 34(5): 64-67.
- [7] LI Haiwen, LI Jingwei, LI Peiwu, et al. Study on the mechanism of olfactomedin 4-shRNA plasmid chitosan magnetic nanoparticles in intestinal metaplasia of chronic atrophic gastritis[J]. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 2020, 20(12): 7324-7332.
- [8] LI Yifei, XIA Ran, ZHANG Bo, et al. Chronic atrophic gastritis: a review[J]. J Environ Pathol Toxicol Oncol, 2018, 37(3):241-259.
- [9] 时永全, 樊代明. 慢性萎缩性胃炎的前世、今生与未来 [J]. 中华消化杂志, 2021, 41(Z1): 1-5.
- SHI Yongquan, FAN Daiming. The history, present and future of chronic atrophic gastritis[J]. Chinese Journal of Digestion, 2021, 41(Z1): 1-5.
- [10] 幸红军, 朱明路. 血清 RBP4, GDF-15, LTB4 在急性心肌梗死患者中的表达及意义 [J]. 检验医学与临床, 2021, 18(7): 991-993.
- XING Hongjun, ZHU Minglu. Expression and significance of serum RBP4, GDF-15 and LTB4 in patients with acute myocardial infarction[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2021, 18(7): 991-993.
- [11] HAO Wendong, LI Manxiang, ZHANG Cailian, et al. High serum fractalkine/CX3CL1 in patients with chronic obstructive pulmonary disease: relationship with emphysema severity and frequent exacerbation[J]. Lung, 2019, 197(1): 29-35.
- [12] 陈国金, 张志博, 陈国光. 毛细支气管炎患儿血清中 LTB4, CCL11 的表达及临床意义 [J]. 中国医学创新, 2022, 19(7): 127-130.
- CHEN Guojin, ZHANG Zhibo, CHEN Guoguang. Expression and clinical significance of LTB4 and CCL11 in serum of children with bronchiolitis[J]. Medical Innovation of China, 2022, 19(7): 127-130.
- [13] 张颖, 秦红, 刘凤霞, 等. 手足口病患儿血清 LTB4 和 COX2 水平表达与疾病严重程度及预后的相关性研究 [J]. 现代检验医学杂志, 2022, 37(5): 143-147.
- ZHANG Ying, QIN Hong, LIU Fengxia, et al. Correlation between serum LTB4 and COX-2 levels expression and disease severity, prognosis in children with hand-foot-and-mouth disease[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2022, 37(5): 143-147.
- [14] 葛敏娜, 魏林琳, 易萍, 等. 脑脊液 LTC4, LTB4, LXA4 水平与结核性脑膜炎患儿病情严重程度及治疗效果的关系 [J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(9): 1401-1405.
- GE Minna, WEI Linlin, YI Ping, et al. Relationship between cerebrospinal fluid LTC4, LTB4 and LXA4 and illness and condition curative effect of children with tuberculosis meningitis[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(9): 1401-1405.
- [15] 王华胜, 许超. 过敏性紫癜患儿白三烯 B4 和 25-羟维生素 D3 水平与疾病严重程度的相关性研究 [J]. 中国中西医结合皮肤性病杂志, 2021, 20(5): 437-442.
- WANG Huasheng, XU Chao. Correlation between leukotriene B4 and 25-hydroxyvitamin D3 levels and disease severity in children with Henoch-Schönlein purpura[J]. Chinese Journal of Dermatovenereology of Integrated Traditional and Western Medicine, 2021, 20(5): 437-442.
- [16] 廉铮, 吕峰峰, 王家旺. 冠心病外周血中 CX3CL1, CX3CR1 的表达及临床意义 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2018, 10(8): 919-922.
- LIAN Zheng, LÜ Fengfeng, WANG Jiawang. Expressions and clinical significance of CX3CL1 and CX3CR1 in peripheral blood in patients with coronary heart disease[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2018, 10(8): 919-922.
- [17] 尚俊依, 杨正波. 非小细胞肺癌患者 CX3CL1 表达与肿瘤侵袭和迁移能力相关性分析 [J]. 热带医学杂志, 2022, 22(2): 184-188, 202.
- SHANG Junyi, YANG Zhengbo. Correlation analysis of CX3CL1 expression and tumor invasion and migration ability in patients with non-small cell lung cancer[J]. Journal of Tropical Medicine, 2022, 22(2): 184-188, 202.
- [18] 孟媛, 许斌. CX3CL1 与 CX3CR1 在乳腺非特殊类型浸润性癌中的表达及其临床意义 [J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(4): 752-758.
- MENG Yuan, XU Bin. Expression and clinical significance of CX3CL1 and CX3CR1 in non-specific invasive breast carcinoma[J]. International Journal of Pathology and Clinical Medicine, 2019, 39(4): 752-758.
- [19] 杜莎莎, 刘晓燕, 耿文华, 等. 龈沟液 Omentin-1, CX3CL1, M-CSFR 在慢性牙周炎患者的水平及与病情活动性的相关性研究 [J]. 临床口腔医学杂志, 2022, 38(10): 592-596.
- DU Shasha, LIU Xiaoyan, GENG Wenhua, et al. The level of gingival crevicular fluid Omentin-1, CX3CL1 and M-CSFR in patients with chronic periodontitis and their correlation with disease activity[J]. Journal of Clinical Stomatology, 2022, 38(10): 592-596.
- [20] NANKI T, IMAI T, KAWAI. Fractalkine/CX3CL1 in rheumatoid arthritis[J]. Modern Rheumatology, 2017, 27(3): 392-397.

收稿日期: 2022-11-21

修回日期: 2022-12-09