

外周血 CCL26、CCR3 表达与变应性鼻炎患者疾病严重程度的关系

熊洪斌¹, 杨茜¹, 石润杰²

1. 上海市奉贤区奉城医院耳鼻喉科, 上海 201411;

2. 上海交通大学医学院附属第九人民医院耳鼻喉科, 上海 200011

【摘要】目的 检测外周血趋化因子配体 26 (CCL26)、CC 趋化因子受体-3 (CCR3) 表达水平, 并探讨其与变应性鼻炎(AR)患者疾病严重程度的关系。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2020 年 1 月在上海市奉贤区奉城医院耳鼻喉科收治的 86 例 AR 患者作为研究组, 根据病情的严重程度将所有 AR 患者分为轻度 AR 组(30 例)、中度 AR 组(27 例)和重度 AR 组(29 例), 另选取同时期在我院保健科体检的 91 例健康志愿者作为对照组。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测所有受检者的外周血 CCL26 表达水平, 采用流式细胞仪检测外周血 CCR3 淋巴细胞百分率; 采用 Pearson 相关分析法分析 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平与过敏性鼻炎评分量表(SFAR)评分的相关性; 采用受试者工作特征曲线(ROC)曲线分析 CCL26、CCR3 对 AR 的诊断价值; 采用多因素 Logistic 回归分析影响 AR 的危险因素。**结果** 研究组患者的外周血 CCL26、CCR3 表达水平分别为 (4.83 ± 1.07) ng/L、 $(40.63 \pm 9.25)\%$, 明显高于对照组的 (2.44 ± 0.39) ng/L、 $(20.41 \pm 5.39)\%$, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 研究组患者中, IgE 阳性者外周血 CCL26、CCR3 表达水平明显低于 IgE 阴性者, SFAR < 7 者外周血 CCL26、CCR3 表达水平明显低于 SFAR ≥ 7 者, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 轻度 AR 组患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平分别为 (3.86 ± 0.97) ng/L、 $(35.44 \pm 8.66)\%$, 中度 AR 组分别为 (4.99 ± 1.02) ng/L、 $(40.21 \pm 9.45)\%$, 重度 AR 组分别为 (5.69 ± 1.23) ng/L、 $(46.38 \pm 9.68)\%$, 重度 AR 组的外周血 CCL26、CCR3 表达水平均明显高于轻度 AR 组和中度 AR 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 经 Pearson 相关分析法分析结果显示, AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平与 SFAR 评分呈正相关($P < 0.05$); 经 ROC 曲线分析结果显示, CCL26、CCR3 诊断 AR 患者的曲线下面积(AUC)分别为 0.697(敏感度为 51.2%, 特异性为 87.9%)、0.752(敏感度为 62.8%, 特异性为 84.6%), 两者联合检测的 AUC 为 0.833, 敏感度为 73.3%, 特异性为 86.8%; 多因素 Logistic 回归分析表明, CCL26、CCR3 是 AR 发生的独立危险因素($P < 0.05$)。**结论** CCL26、CCR3 的表达水平与 AR 的发生有关, 可作为 AR 患者的生物标记物。

【关键词】 变应性鼻炎; 趋化因子配体 26; CC 趋化因子受体-3; 病情; 诊断; 过敏性鼻炎评分量表

【中图分类号】 R765.21 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2022)12—1515—05

通讯作者: 石润杰, E-mail: shirunjie9h@163.com

- [3] BERNOCHI P, VITACCA M, LA ROVERE MT, et al. Scalvini S. Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial [J]. Age Ageing, 2018, 47(1): 82-88.
- [4] 梁雁翎, 迟增鑫, 魏勇, 等. rhBNP 结合米力农对慢性肺心病合并心力衰竭患者心肺功能及血清甲状腺激素水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(7): 1345-1349.
- [5] 王聪洁, 刘善新, 黄常新. 重组人脑利钠肽治疗慢性肺心病心衰 Meta 分析[J]. 中国现代医生, 2019, 57(24): 27-32.
- [6] 葛均波, 陈灏珠, 王辰. 内科学[M]. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 136-42.
- [7] 杨媛华, 谢万木. 慢性肺源性心脏病基层诊疗指南(2018 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(12): 959-965.
- [8] 何建国, 全睿琳. 肺血管病学进展 2018[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(4): 316-318.
- [9] 中华医学会, 中华医学会临床药学分会, 中华医学会杂志社, 等. 慢性肺源性心脏病基层合理用药指南[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(9): 792-798.
- [10] 任海瀛. 老年肺心病合并冠心病心衰患者治疗体会[J]. 中外医学研究, 2018, 16(26): 171-173.
- [11] 冯慧, 廖亚云. 心力衰竭患者血清甲状腺激素水平变化的临床意义 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 43(8): 230, 233.
- [12] 丁文虹, 崔胜男, 龚春丽, 等. 冻干重组人脑利钠肽联合米力农治疗老年慢性肺心病合并心力衰竭的临床疗效[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(6): 1295-1298.
- [13] 于文华. 米力农注射液对老年肺心病心衰患者心功能及血清 NT-proBNP、cTn I 及 hs-CRP 的影响[J]. 中国处方药, 2020, 18(12): 82-84.
- [14] 李靖, 褚洁, 周晓雷, 等. 重组人脑利钠肽(rhBNP)不同给药方式对治疗慢性心力衰竭急性失代偿性重症的影响[J]. 基因组学与应用生物学, 2017, 36(9): 3609-3615.
- [15] 郭卿, 梁国庆, 郭琼, 等. 重组人脑利钠肽-沙库巴曲缬沙坦序贯治疗急性心力衰竭的效果分析[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(7): 919-923.
- [16] 唐细梅, 张志能, 肖纯, 等. 重组人脑利钠肽联合呋塞米对急性心肌梗死患者血清 MMP-2、GDF-15、CYR61 水平的影响[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(4): 325-328, 333.

(收稿日期: 2021-06-07)

Relationship between the expression levels of peripheral blood CCL26, CCR3 and the severity of allergic rhinitis.

XIONG Hong-bin¹, YANG Qian¹, SHI Run-jie². 1. Department of Otolaryngology, Fengcheng Hospital in Fengxian District of Shanghai City, Shanghai 201411, CHINA; 2. Department of Otolaryngology, the Ninth People's Hospital Affiliated to Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200011, CHINA

[Abstract] **Objective** To detect the expression levels of chemokine C-C motif ligand 26 (CCL26) and C-C chemokine receptor-3 (CCR3) in peripheral blood, and to explore their relationship with the severity of allergic rhinitis (AR). **Methods** From January 2018 to January 2020, 86 patients with AR admitted into Department of Otorhinolaryngology, Fengcheng Hospital in Fengxian District of Shanghai City were regarded as the study group. All the patients were divided into mild AR group (30 cases), moderate AR group (27 cases), and severe AR group (29 cases) according to the severity of the disease. Another 91 healthy volunteers who had physical examinations in the Health Department of the hospital were regarded as the control group. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was performed to determine the expression level of peripheral blood CCL26, and flow cytometry was performed to determine the percentage of CCR3 lymphocytes in peripheral blood. Pearson correlation analysis method was performed to analyze the correlation between peripheral blood CCL26, CCR3 levels and the Score for Allergic Rhinitis (SFAR) in AR patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was performed to analyze the diagnostic value of CCL26 and CCR3 for AR. Multivariate Logistic regression was performed to analyze the risk factors affecting AR. **Results** The expression levels of CCL26 and CCR3 in peripheral blood of patients in the study group were (4.83 ± 1.07) ng/L, $(40.63 \pm 9.25)\%$, which were significantly higher than (2.44 ± 0.39) ng/L, $(20.41 \pm 5.39)\%$ in the control group ($P < 0.05$). In the study group, the expression levels of peripheral blood CCL26 and CCR3 in IgE-positive patients were significantly lower than those in IgE-negative patients, and the expression levels of peripheral blood CCL26 and CCR3 in patients with SFAR < 7 points were lower than those in patients with SFAR ≥ 7 points, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The peripheral blood CCL26 and CCR3 levels were (3.86 ± 0.97) ng/L and $(35.44 \pm 8.66)\%$ in the mild AR group, respectively, (4.99 ± 1.02) ng/L and $(40.21 \pm 9.45)\%$ in the moderate AR group, and (5.69 ± 1.23) ng/L and $(46.38 \pm 9.68)\%$ in the severe AR group; the levels of peripheral blood CCL26 and CCR3 in the severe AR group were significantly higher than those in the mild AR group and the moderate AR group; the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that the levels of CCL26 and CCR3 in peripheral blood of AR patients were positively correlated with the SFAR score ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the areas under the curve (AUCs) of CCL26 and CCR3 in the diagnosis of AR were 0.697 (sensitivity of 51.2%, specificity of 87.9%) and 0.752 (sensitivity of 62.8%, specificity of 84.6%), respectively, and the AUC of the combined detection was 0.833, with the sensitivity of 73.3% and the specificity of 86.8%. Multivariate logistic regression analysis showed that CCL26 and CCR3 were independent risk factors for AR ($P < 0.05$). **Conclusion** The expression levels of CCL26 and CCR3 are related to the occurrence of AR, and they can be used as biomarkers for the diagnosis of AR patients.

[Key words] Allergic rhinitis; Chemokine C-C motif ligand 26; C-C chemokine receptor-3; Condition; Diagnosis; Score for Allergic Rhinitis (SFAR)

变应性鼻炎(allergic rhinitis, AR)又被称为变态反应性鼻炎或过敏性鼻炎,是指患者接触到的过敏物质与机体免疫球蛋白 E (immunoglobulin E, IgE) 抗体结合发生桥联反应作用于鼻黏膜从而引起患者发生血管通透性增加、毛细血管扩张等过敏反应^[1-2]。AR 主要临床症状为连续性或间歇性打喷嚏、流清水鼻涕、鼻塞、嗅觉暂时性减退等,虽然不会危及患者的生命安全,但严重影响患者的生活质量。目前,关于 AR 的诊断主要依赖于临床症状评分,但可能存在患者过度描述临床症状,无法准确判断 AR,因此,寻找与 AR 有关的生物标志物成为目前研究的热点^[3-4]。趋化因子配体 26 (chemokine C-C motif ligand 26, CCL26) 又叫嗜酸性粒细胞趋化因子 3 (eosinophil chemotactic factor-3, eotaxin-3), 属于 CC 家族重要成员之一。有研究表明, CCL26 在炎症反应、过敏反应等发挥重要作用^[5], 其与 CC 趋化因子受体-3 (C-C chemokine receptor-3, CCR3)

结合后,特异性激活嗜酸性粒细胞向炎症趋化,释放组织胺等炎性介质从而参与炎症反应和过敏性反应。CCR3 是一种非特异性受体蛋白,除了作为 CCL26 的受体发挥作用之外,也可作为嗜酸性粒细胞趋化因子 1 (eosinophil chemotactic factor-1, eotaxin-1)、嗜酸性粒细胞趋化因子 2 (eosinophil chemotactic factor-2, eotaxin-2) 等其他 CC 趋化因子的受体来发挥不同生物学功能^[6]。本研究通过检测 AR 患者 CCL26、CCR3 表达水平,探讨其与 AR 疾病严重程度的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 1 月至 2020 年 1 月在上海市奉贤区奉城医院耳鼻喉科收治的 86 例 AR 患者作为研究对象(研究组)。纳入标准:①符合《AR 诊断和治疗指南》中关于 AR 的诊断标准^[7];②入院前未接受抗组胺、免疫等治疗;③知情同意并签署同意书;④临床资料完整。排除标准:①伴有肝脏、肺肾等重要器

官疾病;②合并鼻窦炎、哮喘等过敏性疾病;③合并自身免疫性疾病;④合并精神疾病。86 例患者中男性 45 例,女性 41 例;年龄 24~57 岁,平均(34.49±4.71)岁。根据《变应性鼻炎及其对哮喘的影响》中的分类标准^[8]将所有 AR 患者分为轻度 AR 组(30 例)、中度 AR 组(27 例)和重度 AR 组(29 例)。另选取同时期在我院保健科体检的 91 例健康志愿者作为对照组,其中男性 46 例,女性 45 例;年龄 22~53 岁,平均(35.91±4.66)岁。评价所有受试者的过敏性鼻炎评分量表(Score for Allergic Rhinitis, SFAR)评分。研究组和对照组受检者的性别和年龄比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经上海市奉贤区奉城医院医学伦理委员会批准。

1.2 检测方法

1.2.1 样本采集 采集所有受试者空腹静脉血 4 mL,以 3 000 r/min 离心 15 min 后分离血清,并置于-80℃环境中保存待测。清晨空腹肘静脉血置于乙二胺四乙酸抗凝管中,2 000 r/min 离心 15 min 分离出血浆。

1.2.2 检测外周血 CCL26、CCR3 表达水平 采用 ELISA 法测定各组受试者外周血 CCL26 的表达水平,严格按照试剂盒说明书进行操作,CCL26 试剂盒购自上海瓦兰生物科技有限公司。采用流式细胞分析仪检测外周血 CCR3 相对表达量,首先加入 CCR3-FITC (10 mL) 试剂至指标试管中,随后将血浆 100 mL 加入至试验检测试管中,设有同型号对照试管,摇匀后,25℃避光孵育 20 min,随后加入溶血素 2 mL,25℃避光放置 5 min,离心后(1 000 r/min 离心 5 min)丢掉上清液,加磷酸盐缓冲溶液(PBS) 2 mL,再一次离心丢掉上清液,添加 300 mL PBS 溶液,摇匀,采用流式细胞仪(型号:BD FACSCalibur)上机检测分析外周血 CCR3 在血浆中的表达。流式细胞分析仪(型号:BD FACSCalibur)购自美国 BD 公司。

1.3 观察指标 比较两组受试者外周血 CCL26、CCR3 表达水平、不同临床参数 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平以及不同程度 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平;分析 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平与 SFAR 评分的相关性;分析 CCL26、CCR3 对 AR 的诊断价值;分析影响 AR 的危险因素。

1.4 统计学方法 应用 SPSS25.0 统计软件分析数据。计量资料符合正态分布,以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间两两比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析;AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平与 SFAR 评分的相关性采用 Pearson 相关分析法分析;CCL26、CCR3 对 AR 的诊断价值采用受试者工作特征曲线(ROC)曲线分析;影响 AR 发生的危险因素采用多因素 Logistic 回归分析。检验水准取 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组受试者的外周血的 CCL26、CCR3 表达水平比较 与对照组比较,研究组患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平明显升高,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组受试者的外周血 CCL26、CCR3 表达水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CCL26 (ng/L)	CCR3 (%)
对照组	91	2.44±0.39	20.41±5.39
研究组	86	4.83±1.07	40.63±9.25
t 值		19.954	17.887
P 值		0.001	0.001

2.2 不同临床参数 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平比较 不同性别、年龄、变应原、症状发作时间的 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$);IgE 阳性者外周血 CCL26、CCR3 表达水平明显低于 IgE 阴性者,SFAR<7 者外周血 CCL26、CCR3 表达水平明显低于 SFAR≥7 者,差异均具有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 不同临床参数 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平比较($n=86, \bar{x}\pm s$)

项目	例数	CCL26 (ng/L)	t 值	P 值	CCR3 (%)	t 值	P 值
性别(例)			0.602	0.549		0.326	0.745
男	45	3.12±0.99			41.52±8.31		
女	41	3.25±1.01			40.91±9.04		
年龄(岁)			0.045	0.946		0.235	0.815
<36	40	3.33±1.05			39.69±8.07		
≥36	46	3.32±1.02			40.12±8.81		
变应原			1.734	0.087		0.348	0.729
季节性	51	3.11±0.89			40.32±8.97		
常年性	35	3.51±1.25			41.01±9.11		
有	48	4.19±1.86			41.98±9.64		
无	38	3.41±1.30			33.21±8.99		
症状发作时间			0.532	0.596		0.118	0.907
间接性	33	4.02±1.56			42.35±8.91		
持续性	53	4.21±1.64			42.12±8.77		
IgE			3.358	0.001		3.771	0.001
阳性	55	4.96±1.42			50.94±9.98		
阴性	31	3.87±1.49			42.56±9.74		
SFAR			3.165	0.002		6.847	0.001
<7	30	3.16±0.87			35.44±8.78		
≥7	56	4.13±1.55			49.96±9.67		

2.3 不同程度 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平比较 与轻度 AR 组比较,中度 AR 组、重度 AR 组患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平升高,差异有统计学意义($P<0.05$),与中度 AR 组比较,重度 AR 组患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平升高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.4 AR 患者外周血 CCL26、CCR3 表达水平与 SFAR 评分的相关性 经 Pearson 相关分析法分析结果显示,CCL26、CCR3 表达水平与 SFAR 评分均呈正相关($r=0.657, 0.686, P<0.01$),见图 1。

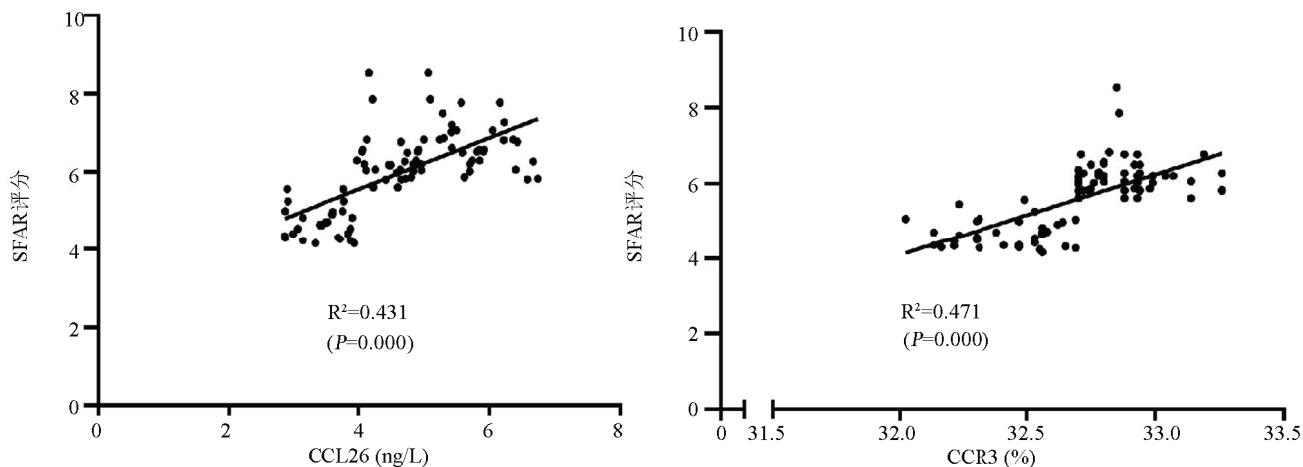


图1 CCL26、CCR3与SFAR评分的相关性

表3 不同程度AR患者外周血CCL26、CCR3表达水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CCL26 (ng/L)	CCR3 (%)
轻度 AR 组	30	3.86±0.97	35.44±8.66
中度 AR 组	27	4.99±1.02 ^a	40.21±9.45 ^a
重度 AR 组	29	5.69±1.23 ^{ab}	46.38±9.68 ^{ab}
F值		21.616	10.326
P值		0.001	0.001

注:与轻度 AR 组比较,^aP<0.05;与中度 AR 组比较,^bP<0.05。

2.5 CCL26、CCR3 对 AR 发生的诊断价值 ROC 曲线结果显示,外周血 CCL26 诊断 AR 发生的 ROC 曲线下面积(area under the curve, AUC)为 0.697 (0.618~0.777), 敏感度为 51.2%, 特异性为 87.9%, 截断值为 2.914 ng/L; CCR3 诊断 AR 发生的 AUC 为 0.752 (0.678~0.827), 敏感度为 62.8%, 特异性为 84.6%, 截断值为 31.197; 两者联合检测的 AUC 为 0.833 (0.769~0.897), 敏感度为 73.3%, 特异性为 86.8%, 见图 2。

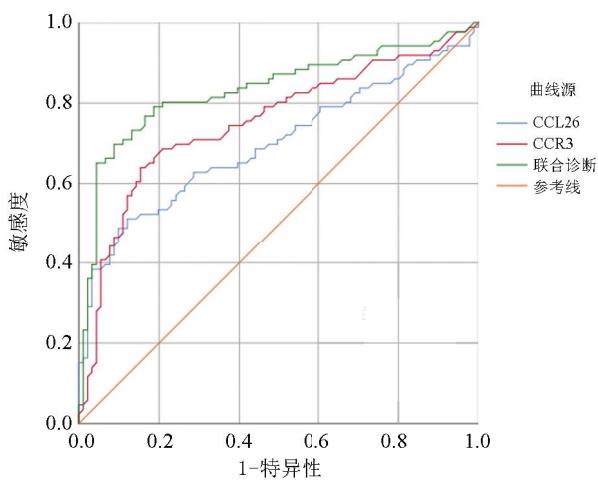


图2 ROC曲线

2.6 影响 AR 发生的危险因素 将是否患有 AR 作为因变量(未发生为 0, 发生为 1), 以 CCL26 水平、CCR3 表达水平作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 外周血 CCL26、CCR3 表达水平是影响 AR 发生的独立危险因素($P<0.05$), 见表 4。

表4 影响AR发生的多因素Logistic回归分析

变量	B	SE	Wald	df	P 值	OR	95% CI
CCL26	0.699	0.316	4.901	1	0.026	2.013	1.083~3.739
CCR3	0.731	0.215	11.557	1	0.000 6	2.077	1.362~3.165

3 讨论

AR 是耳鼻咽喉头颈外科常见的非感染性炎性疾病之一。AR 严重影响患者的正常生活和工作。世界上约有 5 亿人罹患 AR, 占全人类的 10%~20%^[9]。有研究表明, 我国 19 个一线城市的 AR 发病率为 4%~38%, 且呈上升趋势^[10]。目前 AR 的诊断主要依赖临床症状评分, 然而该方法存在主观性, AR 病情无法得以准确判断, 因此寻找客观有效的生物学指标以评估 AR 病情成为当前研究的热点^[11~12]。

CCL26 由 77 个氨基酸组成, 能使炎症细胞聚集, 造成炎症反应和过敏性反应。其主要通过与 CCR3 结合而发挥作用, 两者存在一定的协同作用。CCL26 水平升高说明机体发生炎症反应。研究表明, CCL26 与迟发型变态反应有关, 且可作为评估急、慢性炎症严重程度的生物学指标^[13]。刘钰等^[14]研究结果表明, 急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者血清 CCL26 水平远高于正常人, 其表达水平随 ARDS 病情的加重而升高, 且 ARDS 死亡患者血清 CCL26 水平明显高于存活患者。肖雷等^[15]研究结果表明, 支气管哮喘急性期患儿血清 CCL26 水平明显高于哮喘缓解期患儿, 且其水平随哮喘病情的加重而升高。本研究中, 与对照组比较, 研究组 AR 患者外周血 CCL26 水平明显升高, 随 AR 病情的加重而升高。且 Pearson 相关分析法分析显示 AR 患者外周血 CCL26 水平与 SFAR 评分呈正相关, 与前述研究结果相近, 提示 CCL26 的表达在 AR 的发生发展中起到一定作用, 且 CCL26 可反映 AR 病情严重程度。此外, 本研究中多因素 Logistic 回归分析表明, CCL26 是 AR 发生的独立危险因素, 提示 CCL26 可作为诊断 AR 发生的辅助指标。

CCR3 是一种含 7 次跨膜结构的 G 蛋白耦联非特

异性受体,是CC型趋化因子的唯一受体。eotaxin-1、eotaxin-2、CCL26、单核细胞趋化因子、CCL5等均通过与CCR3结合后发挥作用。研究表明,eotaxins几乎都是通过CCR3介导而发挥对嗜酸性粒细胞的趋化作用,且CCR3还能够激活Th2细胞亚群,使其大量释放炎性因子从而发生炎症反应^[16]。杨艳等^[17]研究结果表明,慢性自发性荨麻疹患者CCR3表达水平明显高于健康者。DE CAMPOS等^[18]研究显示持续性变应性鼻炎患者鼻黏膜中CCR3表达水平上调。本研究结果显示,与对照组比较,研究组AR患者外周血CCR3表达水平明显升高,其水平随AR病情的加重而升高。经Pearson相关分析法分析结果显示AR患者外周血CCR3表达水平与SFAR评分呈正相关,与前述研究结果相近,提示CCR3表达水平与AR发生发展有关。CCR3可反映AR病情严重程度,推测可能是CCR3介导嗜酸性粒细胞聚集,而后激活的嗜酸性粒细胞通过释放炎性介质参与炎症性疾病的发生。多因素Logistic回归分析表明,CCL26是AR发生的独立危险因素,提示CCR3可辅助诊断AR的发生。

此外,经ROC曲线分析结果显示,CCL26诊断AR患者的AUC为0.697,取最佳诊断界值2.914 ng/L时,相应的敏感度为51.2%,特异性为87.9%;CCR3诊断AR患者的AUC为0.752,取最佳诊断界值31.197时,相应的敏感度为62.8%,特异性为84.6%;两者联合检测的AUC为0.833,敏感度为73.3%,特异性为86.8%。这说明CCL26、CCR3表达水平检测对AR的诊断具有一定价值,但两种方法联合检测优于单独一种方法检测。

综上所述,CCL26、CCR3的表达水平与AR的发生有关,且其可判断AR病情的严重程度,并为AR患者的诊断提供理论依据。

参考文献

- [1] 纪越,张志茂,王志海.变应性鼻炎血清sPD-L1表达与T淋巴细胞亚群的关系[J].中国耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,27(4): 378-381.
- [2] LI H, CHEN S, CHENG L, et al. Chinese guideline on sublingual immunotherapy for allergic rhinitis and asthma [J]. J Thorac Dis, 2019, 11(12): 4936-4950.
- [3] 王孟,郑铭,王向东,等.中国过敏性鼻炎流行病学研究进展[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2019,26(8): 415-420.
- [4] CARDONA V, LUENGO O, LABRADOR-HORRILLO M. Immuno-

- therapy in allergic rhinitis and lower airway outcomes [J]. Allergy, 2017, 72(1): 35-42.
- [5] 陈布衣,张昌明.慢性鼻窦炎黏膜组织中Eotaxin-3、Foxm1表达量与p38MAPK/NF-κB、炎症因子表达的相关性[J].海南医学院学报,2017,23(13): 1874-1876, 1880.
- [6] 王珏,李竹英.平喘颗粒对哮喘小鼠肺组织Eotaxin和CCR3表达的影响[J].中国中医急症,2020, 29(11): 1955-1958.
- [7] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组.变应性鼻炎诊断和治疗指南(2015年,天津)[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016, 51(1): 6-24.
- [8] 程雷,张罗.变应性鼻炎及其对哮喘的影响(ARIA)2010年修订版解读[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2011, 46(5): 437-440.
- [9] 常玮,秦江波,周华容,等.鼻中隔偏曲矫正联合射频等离子消融术治疗变应性鼻炎疗效观察[J].中国药物与临床,2020, 20(7): 1138-1141.
- [10] BROZEK JL, BOUSQUET J, AGACHE I, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines-2016 revision [J]. J Allergy Clin Immunol, 2017, 140(4): 950-958.
- [11] 杨心怡,孙海勇,冀德君,等.BCAP在变应性鼻炎患者外周血中的差异性表达[J].中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志,2021, 29(3): 184-187.
- [12] SULTÉSZ M, BALOGH I, KATONA G, et al. Trends in prevalence and risk factors of allergic rhinitis symptoms in primary schoolchildren six years apart in Budapest [J]. Allergol Immunopathol (Madr), 2017, 45(5): 487-495.
- [13] MIYAGAWA Y, MURAKAMI A, EBIHARA N. The proteolytic effect of mast cell tryptase to eotaxin-1/CCL11/eotaxin-2/CCL24 and eotaxin-3/CCL26 produced by conjunctival fibroblasts [J]. Jpn J Ophthalmol, 2019, 63(2): 215-220.
- [14] 刘钰,曾俊,汪卫立.急性呼吸窘迫综合征患者血清中嗜酸性粒细胞趋化因子-3、白细胞介素-13 和 -35 的表达及意义[J].中国老年学杂志,2015, 35(9): 2457-2459.
- [15] 肖雷,李兰兰,唐华,等.支气管哮喘患儿急性期血清miR-218、CCL26表达及临床意义[J].临床肺科杂志,2021, 26(3): 352-356.
- [16] 李小波,张蓉映,王斌梁,等.哮喘小鼠CD34~+祖细胞和嗜酸性粒细胞的动态变化及其与CCR3/eotaxin表达的关系[J].中华全科医学,2019, 17(8): 1261-1264, 1326.
- [17] 杨艳,李嘉彦,李薇,等.嗜酸粒细胞活化趋化因子与CCR3在慢性自发性荨麻疹患者血清中的表达[J].皮肤性病诊疗学杂志,2017, 24(1): 14-16.
- [18] DE CAMPOS L, GALVÃO CES, MAIRENA EC, et al. Increased gene expression of inflammatory markers in nasal turbinate of patients with persistent allergic rhinitis and chronic obstruction [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2019, 276(11): 3247-3249.

(收稿日期:2021-11-10)