

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.06.006

过敏性鼻炎患者血清 CKLF1、SFRP5 水平与病情严重程度关系*

葛 塬, 马佐鹏, 王延华

青海红十字医院耳鼻喉科, 青海西宁 810001

摘要:目的 探讨过敏性鼻炎(AR)患者血清趋化素样因子 1(CKLF1)、分泌型卷曲相关蛋白 5(SFRP5)水平与病情严重程度之间的关系。方法 选取 2022 年 9 月至 2024 年 9 月该院门诊收治的 115 例 AR 患者作为 AR 组,并依据 AR 评分量表(SFAR)将其分为轻症组和中重症组;另选取同期在该院体检的 60 例健康体检者作为健康对照组。采用酶联免疫吸附试验检测所有研究对象血清 CKLF1、SFRP5、白细胞介素-4(IL-4)水平;采用全自动化学发光免疫分析仪检测所有研究对象血清免疫球蛋白(Ig)E 水平。采用 Pearson 相关分析 AR 患者血清 CKLF1、SFRP5 水平之间及与视觉模拟量表(VAS)评分、SFAR 评分的相关性;采用多因素 Logistic 回归分析 AR 患者病情严重程度为中重症的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 CKLF1、SFRP5 对 AR 患者病情严重程度的判断价值。**结果** 与健康对照组相比,AR 组血清 CKLF1、IL-4、IgE 水平显著升高($P < 0.05$),血清 SFRP5 水平显著降低($P < 0.05$)。与轻症组相比,中重症组合并哮喘、有花粉过敏史比例,以及 VAS 评分、SFAR 评分和血清 CKLF1、IL-4、IgE 水平均显著升高($P < 0.05$),血清 SFRP5 水平则显著降低($P < 0.05$)。AR 患者血清 CKLF1 水平与 SFRP5 水平呈负相关($r = -0.554, P < 0.05$)。AR 患者血清 CKLF1 水平与 VAS 评分、SFAR 评分呈正相关($r = 0.573, 0.470$, 均 $P < 0.05$);血清 SFRP5 水平与 VAS 评分、SFAR 评分呈负相关($r = -0.602, -0.460$, 均 $P < 0.05$)。合并哮喘、有花粉过敏史及血清 CKLF1 水平升高是 AR 患者病情严重程度为中重症的危险因素($P < 0.05$),血清 SFRP5 水平升高为保护因素($P < 0.05$)。血清 CKLF1、SFRP5 单独及联合判断 AR 患者病情严重程度的曲线下面积(AUC)分别为 0.815(95%CI:0.732~0.881)、0.808(95%CI:0.724~0.876)、0.916(95%CI:0.849~0.959),联合判断的 AUC 明显大于二者单独检测($Z_{二者联合-CKLF1} = 2.339, Z_{二者联合-SFRP5} = 2.242$, 均 $P < 0.05$)。**结论** AR 患者血清 CKLF1 水平升高,SFRP5 水平降低,二者均与患者病情严重程度密切相关,且二者联合检测对 AR 患者病情严重程度的判断价值更高。

关键词:过敏性鼻炎; 趋化素样因子 1; 分泌型卷曲相关蛋白 5; 病情严重程度; 免疫球蛋白 E
中图分类号:R765.22;R446.6 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2026)06-0754-07

Association of serum CKLF1 and SFRP5 levels with disease severity in patients with allergic rhinitis*

GE Yuan, MA Zuopeng, WANG Yanhua

Department of Otorhinolaryngology, Qinghai Red Cross Hospital, Xining, Qinghai 810001, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between serum chemokine-like factor 1 (CKLF1) and secreted frizzled-related protein 5 (SFRP5) levels and disease severity in patients with allergic rhinitis (AR). **Methods** A total of 115 patients with AR admitted to the outpatient department of the hospital from September 2022 to September 2024 were enrolled as the AR group. Based on the Score for Allergic Rhinitis (SFAR), these patients were categorized into a mild group and a moderate-to-severe group. Concurrently, 60 healthy individuals undergoing physical examinations during the same period in the hospital were selected as the healthy control group. Serum levels of CKLF1, SFRP5 and interleukin-4 (IL-4) of all research subjects were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), and serum immunoglobulin E (IgE) level of all research subjects was determined using a fully automated chemiluminescence immunoassay analyzer. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between serum CKLF1 and SFRP5 levels in patients with AR, as well as their correlations with Visual Analogue Scale (VAS) scores and SFAR scores. Multivariate Logistic regression analysis was performed to identify the influencing factors for moderate-to-severe disease severity in patients with AR, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to assess the value of

* 基金项目:青海省医药卫生科技项目(2022-wjzdx-83)。

作者简介:葛塬,男,主治医师,主要从事耳鼻喉方向的研究。

引用格式:葛塬,马佐鹏,王延华.过敏性鼻炎患者血清 CKLF1、SFRP5 水平与病情严重程度关系[J].检验医学与临床,2026,23(6):

serum CKLF1 and SFRP5 in determining the severity of AR. **Results** Serum CKLF1, IL-4 and IgE levels in the AR group were significantly elevated ($P < 0.05$) compared with the healthy control group, whereas serum SFRP5 level was significantly reduced ($P < 0.05$). The proportions of comorbid asthma and pollen allergy history, VAS scores, SFAR scores and serum levels of CKLF1, IL-4 and IgE were significantly higher in the moderate-to-severe group than those in the mild group ($P < 0.05$), while serum SFRP5 level was significantly lower ($P < 0.05$). Serum CKLF1 level was negatively correlated with SFRP5 level in patients with AR ($r = -0.554, P < 0.05$). Additionally, serum CKLF1 level was positively correlated with VAS and SFAR scores ($r = 0.573, 0.470$, both $P < 0.05$), while serum SFRP5 level was negatively correlated with VAS and SFAR scores ($r = -0.602, -0.460$, both $P < 0.05$). Comorbid asthma, pollen allergy history, and elevated serum CKLF1 level were identified as independent risk factors for moderate-to-severe disease severity in patients with AR ($P < 0.05$), whereas elevated serum SFRP5 level was determined as an independent protective factor ($P < 0.05$). The areas under the curve (AUCs) for serum CKLF1, SFRP5 and their combination in diagnosing disease severity were 0.815 (95%CI: 0.732—0.881), 0.808 (95%CI: 0.724—0.876), and 0.916 (95%CI: 0.849—0.959) respectively. The AUC of the combined detection was significantly superior to that of CKLF1 alone ($Z_{\text{combined-CKLF1}} = 2.339, P < 0.05$) and SFRP5 alone ($Z_{\text{combined-SFRP5}} = 2.242, P < 0.05$). **Conclusion** Serum CKLF1 level is elevated and SFRP5 level is reduced in patients with AR. Both markers are closely associated with disease severity. Furthermore, the combined detection of both markers demonstrates higher diagnostic efficacy for determining the severity of AR.

Key words: allergic rhinitis; chemokine-like factor 1; secreted frizzled-related protein 5; disease severity; immunoglobulin E

过敏性鼻炎(AR)是一种鼻黏膜慢性炎症性疾病,其发病率在全球范围内正逐渐攀升^[1]。AR的病理机制复杂,涉及多种细胞因子和炎症介质的相互作用^[2]。当前,AR的诊断主要依赖于患者的临床症状、体征及过敏原检测结果^[3]。然而,在AR的早期诊断及预后评估方面,可用的客观指标仍相对匮乏^[4]。因此,探索能够准确反映AR病情严重程度的敏感指标,对于提升临床诊疗水平具有重要意义。趋化素样因子1(CKLF1)作为一种新型趋化因子,在支气管哮喘、脑缺血及肿瘤等多种疾病的发生、发展中发挥重要作用^[5]。研究发现,慢性鼻窦炎患者血清CKLF1表达水平上调,提示其可作为评估患者预后的一个有效指标^[6]。而分泌型卷曲相关蛋白5(SFRP5)作为Wnt信号通路的重要调节因子,参与包括免疫反应和炎症反应在内的多种病理过程^[7]。研究表明,AR模型小鼠鼻黏膜组织中SFRP5呈低表达,提示其可能参与调控鼻黏膜上皮细胞的炎症反应过程^[8]。然而,目前关于CKLF1、SFRP5在AR患者血清中的表达及其与病情严重程度关系的研究较为缺乏。基于此,本研究拟通过定量分析AR患者血清中CKLF1和SFRP5水平,探讨二者与AR病情严重程度的关系,以为AR的临床诊断提供潜在生物标志物,同时也为患者的治疗提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年9月至2024年9月本院门诊收治的115例AR患者作为AR组,其中男69例、女46例,年龄23~45岁、平均(30.00±3.82)岁。纳入标准:(1)均符合AR相关诊断标准^[9];(2)年龄18~65岁;(3)具有典型的AR症状,且每天持续时间

不低于1h;(4)病程超过1年;(5)近1个月内未接受相关治疗,如服用抗组胺药、糖皮质激素、免疫调节剂等;(6)临床资料齐全。排除标准:(1)合并其他鼻部疾病,如慢性鼻窦炎、鼻息肉或鼻腔肿瘤;(2)合并上呼吸道感染;(3)合并自身免疫性疾病;(4)合并心、肝、肾功能严重障碍;(5)合并血液系统异常,如白细胞增多、红细胞增多或贫血;(6)妊娠期或哺乳期女性;(7)合并恶性肿瘤;(8)对本研究药物或类似物质过敏。另选取同期在本院体检的60例健康志愿者作为健康对照组,均排除影响血清CKLF1、SFRP5水平的相关疾病,且经鼻激发试验排除AR。其中男34例、女26例,年龄21~43岁、平均(28.94±4.32)岁。2组性别($\chi^2 = 0.181, P = 0.671$)、年龄($t = 1.665, P = 0.098$)比较,差异均无统计学意义,具有可比性。本研究已通过本院医学伦理委员会审批(审批号:伦-20220515),研究对象或其家属自愿签署知情同意书,同意接受相关研究。

1.2 方法

1.2.1 基线资料收集 收集AR患者的基本信息,如体质指数(BMI)、合并哮喘情况、家族过敏史、花粉过敏史、AR病程、吸烟史、饮酒史等。

1.2.2 血清学指标检测 分别于健康对照组体检当天及AR组就诊次日清晨,抽取空腹静脉血5mL,检测血清CKLF1、SFRP5及白细胞介素(IL)-4、免疫球蛋白(Ig)E水平。血液标本离心后分离血清,保存于-80℃冰箱中,以供后续分析使用。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)定量检测血清CKLF1、SFRP5、IL-4水平。按照CKLF1(货号:SND-H1760,滁州仕诺达生物科技有限公司)、SFRP5[货号:E1434h,伊艾博

(武汉)科技股份有限公司]及 IL-4(货号: E-EL-H0101, 武汉益普生物科技有限公司)试剂盒说明书操作步骤处理血清标本, 使用 MB-580 多功能酶标仪(深圳汇松科技发展有限公司)测定标准品和血清标本在 450 nm 波长处的吸光度(A)值。绘制 CKLF1、SFRP5、IL-4 的标准曲线, 根据曲线方程计算其血清水平。血清 IgE 水平使用 AIA-CL2400 全自动化学发光免疫分析仪[东曹(上海)生物科技有限公司]检测血清 IgE 水平。

1.2.3 病情评估及分组 采用视觉模拟量表(VAS)评分^[10]和变应性鼻炎评分量表(SFAR)评分^[11]评估患者就诊当日病情并分组。具体评估方法如下: VAS 评分利用 0~10 刻度的标尺, 由患者自行评定, 总分范围为 0~10 分。SFAR 评分包含鼻痒、鼻塞、连续喷嚏及流鼻涕这 4 项主要症状, 每项症状按 0~3 分进行评分。0 分表示无相关症状; 1 分表示症状轻微, 可轻松耐受; 2 分表示症状明显, 但尚可耐受; 3 分表示症状难以忍受, 对患者日常生活或睡眠质量造成明显影响。将 4 项症状得分相加得到总分, 总分范围为 0~12 分。根据 SFAR 总分将患者分为 2 组: <6 分为轻症组, ≥6 分为中重症组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件处理数据。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比

较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以例数或百分率表示, 2 组间比较采用 χ^2 检验。采用 Pearson 相关分析 AR 患者血清 CKLF1、SFRP5 水平之间及与 VAS 评分、SFAR 评分的关系; 采用多因素 Logistic 回归分析 AR 患者病情严重程度为中重症的影响因素; 采用受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 CKLF1、SFRP5 对 AR 患者病情严重程度的判断价值, 曲线下面积(AUC)比较采用 DeLong 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 健康对照组、AR 组血清 CKLF1、SFRP5、IL-4、IgE 水平比较 相较于健康对照组, AR 组血清 CKLF1、IL-4、IgE 水平显著升高, 血清 SFRP5 水平显著下降, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 轻症组、中重症组基线资料、VAS 评分、SFAR 评分及血清 CKLF1、SFRP5、IL-4、IgE 水平比较 轻症组 43 例, 中重症组 72 例。2 组患者的性别、年龄、BMI、家族过敏史、AR 病程、吸烟史、饮酒史比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。相较于轻症组, 中重症组合并哮喘、有花粉过敏史比例, 以及 VAS 评分、SFAR 评分和血清 CKLF1、IL-4、IgE 水平均显著上升, 而血清 SFRP5 水平显著降低, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 健康对照组、AR 组血清 CKLF1、SFRP5、IL-4、IgE 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CKLF1(ng/mL)	SFRP5(ng/mL)	IL-4(pg/mL)	IgE(IU/L)
健康对照组	60	27.93±3.64	13.24±2.45	108.25±19.42	192.47±37.43
AR 组	115	38.15±5.26	8.46±1.32	196.72±27.38	475.23±89.61
<i>t</i>		-15.036	14.061	-22.263	-23.376
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 轻症组、中重症组基线资料、VAS 评分、SFAR 评分及血清 CKLF1、SFRP5、IL-4、IgE 水平比较[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	合并哮喘	家族过敏史
		男	女				
轻症组	43	24(55.81)	19(44.19)	29.53±3.64	22.43±2.57	8(18.60)	14(32.56)
中重症组	72	45(62.50)	27(37.50)	30.28±4.12	21.86±2.32	27(37.50)	25(34.72)
χ^2/t		0.501		-0.986	1.224	4.540	0.056
<i>P</i>		0.479		0.326	0.223	0.033	0.813

组别	n	花粉过敏史	AR 病程(年)	吸烟史	饮酒史	VAS 评分(分)	SFAR 评分(分)
轻症组	43	14(32.56)	4.85±1.24	21(48.84)	17(39.53)	1.96±0.42	2.43±0.75
中重症组	72	39(54.17)	5.17±1.05	33(45.83)	31(43.06)	6.27±1.28	7.54±1.27
χ^2/t		5.059	-1.477	0.098	0.137	-21.371	-23.980
<i>P</i>		0.024	0.143	0.755	0.711	<0.001	<0.001

组别	n	CKLF1(ng/mL)	SFRP5(ng/mL)	IL-4(pg/mL)	IgE(IU/L)
轻症组	43	32.95±4.23	9.62±1.78	171.49±31.29	401.53±75.49
中重症组	72	41.26±6.37	7.76±0.95	211.78±28.66	519.24±89.23
χ^2/t		-7.605	7.306	-7.047	-7.238
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 AR 患者血清 CKLF1、SFRP5 水平之间及与 VAS 评分、SFAR 评分的相关性 Pearson 相关分析显示:AR 患者血清 CKLF1 水平与 SFRP5 水平呈负相关($r = -0.554, P < 0.05$),血清 CKLF1 水平与 VAS 评分、SFAR 评分呈正相关($r = 0.573, 0.470$, 均 $P < 0.05$),血清 SFRP5 水平与 VAS 评分、SFAR 评分呈负相关($r = -0.602, -0.460$, 均 $P < 0.05$)。

2.4 多因素 Logistic 回归分析 AR 患者病情严重程度为中重症的影响因素 以 AR 患者病情严重程度(轻症=0,中重症=1)为因变量,哮喘合并情况(否=0,是=1)、花粉过敏史(无=0,有=1)及血清 CKLF1、SFRP5、IL-4、IgE 水平(均以原值录入)为自变量,构建多因素 Logistic 回归模型。结果显示,合并哮喘、有花粉过敏史及血清 CKLF1 水平升高是 AR 患者病情严重程度为中重症的危险因素($P < 0.05$),

血清 SFRP5 水平升高为保护因素($P < 0.05$)。见表 3。

2.5 血清 CKLF1、SFRP5 对 AR 患者病情严重程度的判断价值 以 AR 患者病情严重程度(轻症=0,中重症=1)为状态变量,血清 CKLF1、SFRP5 水平为检验变量,进行 ROC 曲线分析。结果显示,血清 CKLF1、SFRP5 单独判断 AR 患者病情严重程度的 AUC 分别为 0.815(95%CI:0.732~0.881)、0.808(95%CI:0.724~0.876)。利用表 3 中模型 2 的回归系数构建血清 CKLF1、SFRP5 联合判断模型,方程为:Logit(P) = 0.306 X_{CKLF1} - 0.282 X_{SFRP5} - 9.539, 2 项联合判断的 AUC 为 0.916(95%CI:0.849~0.959),明显大于二者单独检测($Z_{二者联合-CKLF1} = 2.339, Z_{二者联合-SFRP5} = 2.242$, 均 $P < 0.05$)。见表 4 和图 1。

表 3 多因素 Logistic 回归分析 AR 患者病情严重程度为中重症的影响因素

模型	因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
模型 1	合并哮喘	0.551	0.214	6.630	0.010	1.735	1.141~2.639
	花粉过敏史	0.353	0.134	6.931	0.008	1.423	1.094~1.850
	CKLF1	0.316	0.082	14.876	<0.001	1.372	1.168~1.611
	SFRP5	-0.337	0.141	5.708	0.017	0.714	0.542~0.941
	IL-4	0.514	0.271	3.598	0.058	1.672	0.983~2.844
	IgE	0.252	0.143	3.113	0.078	1.287	0.972~1.703
模型 2	CKLF1	0.306	0.116	6.959	0.008	1.358	1.082~1.705
	SFRP5	-0.282	0.125	5.103	0.024	0.754	0.590~0.963
	常数项	-9.539	2.047	21.715	0.000	0.000	-

注:模型 1 为全模型;模型 2 为仅纳入 CKLF1、SFRP5 构建的模型(为进行联合检测的 ROC 曲线分析)。

表 4 血清 CKLF1、SFRP5 对 AR 患者病情严重程度的判断价值

指标	AUC	AUC 的 95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	最佳截断值	P
CKLF1	0.815	0.732~0.881	69.44	83.72	0.532	38.15 ng/mL	<0.001
SFRP5	0.808	0.724~0.876	86.11	67.44	0.536	9.09 ng/mL	<0.001
2 项联合	0.916	0.849~0.959	75.00	93.02	0.680	0.624	<0.001

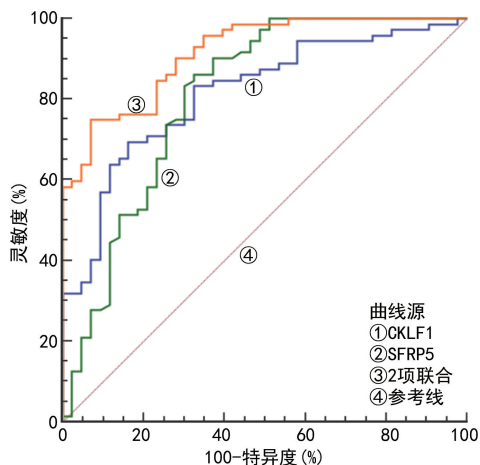


图 1 血清 CKLF1、SFRP5 诊断 AR 患者病情严重程度的 ROC 曲线

3 讨论

AR 是一种临床常见的上呼吸道慢性疾病,具有周期性复发和病程迁延的特点,主要表现为鼻黏膜炎症^[12-13]。其影响不仅局限于鼻腔,还可能并发哮喘、鼻窦炎等疾病,甚至引发头痛及认知功能障碍,显著降低患者生活质量^[14]。因此,寻找可靠的生物标志物以准确评估 AR 严重程度,对于改善 AR 的临床治疗效果至关重要。

CKLF1 是一种广泛存在于人体的细胞因子,在多种疾病中具有广泛的生物学效应^[15]。研究表明,抑制 CKLF1 表达可减少 AR 大鼠嗜酸性粒细胞浸润,并下调 IL-9 水平,从而对 AR 产生治疗作用^[16]。研究显示,支气管哮喘患儿血清 CKLF1 水平升高,CKLF1 水平与患儿病情严重程度相关,血清 CKLF1 水

平升高会增加儿童哮喘发生风险^[17]。李杨等^[6]研究显示,慢性鼻窦炎术后复发患者血清 CKLF1 水平高于术后未复发患者,血清 CKLF1 水平升高是慢性鼻窦炎术后复发的危险因素,CKLF1 水平降低可减轻术后复发风险。SFRP5 作为 SFRP 家族的一员,具有调控机体的炎症反应和代谢功能异常的作用^[18]。研究显示,慢性鼻窦炎患者血清和鼻腔分泌物 SFRP5 水平低于健康对照者,鼻腔分泌物 SFRP5 是影响嗜酸性粒细胞慢性鼻窦炎伴鼻息肉患者嗜酸性粒细胞数量的因素^[19]。研究表明,抑制 FOXC1 表达可上调 SFRP5 水平,从而减轻 AR 小鼠的过敏反应和鼻上皮屏障损伤^[20]。SFRP5 通过调节 Wnt/ β -catenin 信号通路,抑制哮喘患儿气道平滑肌细胞增殖和迁移,其在哮喘患者血清中水平降低^[21]。支气管哮喘再入院患儿血清 SFRP5 水平低于未再入院患儿,血清 SFRP5 水平升高是支气管哮喘患儿再入院的保护因素^[22]。IL-4、IgE 均是与 AR 相关的炎症因子,以 IgE 为主导的 I 型变态反应,会促使活化的辅助性 T 细胞 (Th)2 分泌大量 IL-4,加重鼻部组织及全身的炎症反应^[23]。本研究显示,AR 患者血清 CKLF1、IL-4、IgE 水平相较于健康对照者显著上升,而血清 SFRP5 水平显著下降。本研究结果与先前研究相似,进一步证实 CKLF1 和 SFRP5 在 AR 发病机制中的关键作用。CKLF1 能够诱导白细胞向炎症部位迁移,从而加剧局部炎症反应^[24-25]。而 SFRP5 能够抑制 Wnt/JNK 信号通路,从而减轻炎症反应^[26-27]。推测 AR 患者血清 CKLF1 水平升高与炎症反应密切相关,SFRP5 水平降低可能反映患者抗炎能力的减弱。本研究还发现,相较于轻症组,中重症组患者 VAS 评分、SFAR 评分及血清 CKLF1、IL-4、IgE 水平显著上升,而血清 SFRP5 水平则显著下降。有研究发现,VAS 评分和 SFAR 评分在临床上已被普遍用于判断 AR 患者的病情严重程度^[28]。本研究中相关性分析结果显示,AR 患者血清 CKLF1 水平与 VAS 评分和 SFAR 评分呈正相关,而血清 SFRP5 水平与 VAS 评分和 SFAR 评分呈负相关。以上结果进一步证实 CKLF1 和 SFRP5 水平与 AR 病情严重程度有关,CKLF1 水平的显著升高可能意味着炎症反应更为剧烈,而 SFRP5 水平的下降则可能加剧疾病的进展,二者有望成为评估 AR 患者病情程度的敏感指标。

本研究 Pearson 相关分析结果显示,血清 CKLF1 水平与 SFRP5 水平呈负相关。这表明 CKLF1 与 SFRP5 在 AR 炎症调控中可能存在拮抗关系。CKLF1 高表达与 SFRP5 低表达可能共同促进 AR 病情进展,二者之间的相互制约关系有助于阐明 AR 的发病机制,并为未来治疗提供新的思路。本研究通过多因素 Logistic 回归分析发现了 AR 患者病情加重的关

键因素:合并哮喘、有花粉过敏史以及血清 CKLF1 水平升高是 AR 患者病情严重程度为中重症的危险因素,而血清 SFRP5 水平升高则为保护因素。这提示调节 CKLF1 与 SFRP5 可能是控制 AR 病情严重程度的潜在干预靶点,即通过调节 CKLF1 与 SFRP5 的水平,可能有助于控制 AR 的病情。此外,对于合并哮喘和有花粉过敏史的 AR 患者,应给予密切关注,以预防病情进一步恶化。最后,本研究利用 ROC 曲线评估血清 CKLF1 与 SFRP5 对 AR 患者病情严重程度的判断价值,结果显示,二者联合检测的 AUC 达 0.916,且具有较高的特异度,表明联合判断价值优于单项指标,这或许是因为 CKLF1 与 SFRP5 均可通过调控炎症机制影响 AR 患者病情:CKLF1 可促进嗜酸性粒细胞浸润,诱导白细胞向炎症部位迁移,激活核因子- κ B 信号通路,从而加剧局部炎症反应^[29]; SFRP5 能够抑制 Wnt 信号通路,从而减轻炎症反应^[30],二者通过相互作用影响 AR 患者病情。CKLF1 与 SFRP5 联合检测可作为临床判断中重度 AR 的新型且有效的生物标志物。

综上所述,AR 患者血清 CKLF1 水平升高,SFRP5 水平下降,二者均与患者病情严重程度紧密相关,且联合检测在判断 AR 患者病情严重程度时具有更高的效能。本研究为 AR 的临床诊断和病情评估提供新的视角和潜在的生物标志物。未来的研究可进一步探讨 CKLF1 与 SFRP5 在 AR 发病过程中的具体作用机制,以及如何通过调节二者水平来控制 AR 的进展,以期开发出更有效的治疗策略。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 葛源:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;马佐鹏:资料收集整理,分析试验数据,进行统计学分析;王延华:课题设计,论文审核及修改。

参考文献

- [1] ZHANG Y, LAN F, ZHANG L. Update on pathomechanisms and treatments in allergic rhinitis[J]. *Allergy*, 2022, 77(11):3309-3319.
- [2] HAN X R, KREMPSKI J W, NADEAU K. Advances and novel developments in mechanisms of allergic inflammation[J]. *Allergy*, 2020, 75(12):3100-3111.
- [3] SIDDIQUI Z A, WALKER A, PIRWANI M M, et al. Allergic rhinitis: diagnosis and management[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2022, 83(2): 1-9.
- [4] 石昊,薛媛,安丽,等. CDCA5、miR-146a、S100A7 水平与过敏性鼻炎严重程度的关系及其临床价值[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(15):2170-

- 2173.
- [5] CAI X P, DENG J W, MING Q Q, et al. Chemo-kine-like factor 1: a promising therapeutic target in human diseases[J]. *Exp Biol Med* (Maywood), 2020, 245(16):1518-1528.
- [6] 李杨, 温鑫, 侯雪松. 血清 Gal-3、CKLF1 对慢性鼻窦炎患者术后复发的预测价值[J]. *国际检验医学杂志*, 2024, 45(20):2556-2560.
- [7] 陈定中, 杨雯, 冯燕菊, 等. 血清 SFRP5、KLK1 联合检测对 ST 段抬高心肌梗死患者 PCI 术后无复流的预测价值[J]. *检验医学*, 2025, 40(1):84-89.
- [8] SHI Z H, XU M, CHEN X D, et al. The regulatory role of SFRP5/WNT5A axis in allergic rhinitis through inhibiting JNK pathway activation and lowering mucin generation in human nasal epithelial cells[J]. *Exp Mol Pathol*, 2021, 118(1):104591.
- [9] 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. 中国变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022 年, 修订版)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 57(2):106-129.
- [10] 张菁菁. IgE、IFN- γ 和 IL-8 在过敏性鼻炎患者血清中的表达及临床意义[J]. *标记免疫分析与临床*, 2022, 29(9):1497-1500.
- [11] 崔令运, 刘波, 王晓伦. 外周血 hs-CRP、OPN、NO、PLR 联合检查对过敏性鼻炎患者病情严重程度的预测价值[J]. *中国卫生检验杂志*, 2023, 33(3):353-356.
- [12] ZHENG Y, XIE Y, LI J, et al. CMPK2 promotes NLRP3 inflammasome activation via mtDNA-STING pathway in house dust mite-induced allergic rhinitis[J]. *Clin Transl Med*, 2025, 15(1):e70180.
- [13] WOO S D, LEE S H, YE Y M, et al. A prospective study to compare clinical outcomes of allergic rhinitis between older and younger adults; a potential effect of depression in older patients[J]. *Allergy Asthma Immunol Res*, 2021, 13(2):339-346.
- [14] LEE G N, KOO H Y R, HAN K, et al. Analysis of quality of life and mental health in patients with atopic dermatitis, asthma and allergic rhinitis using a nation-wide database, KNHANES V[J]. *Allergy Asthma Immunol Res*, 2022, 14(2):273-283.
- [15] WANG H R, WU Z Q, XU K N. CKLF1 interference alleviates IL-1 β -induced inflammation, apoptosis and degradation of the extracellular matrix in chondrocytes via CCR5[J]. *Exp Ther Med*, 2023, 25(6):303.
- [16] 张峻峥, 时文杰, 谢伟伟, 等. 抑制趋化素样因子 1 对变应性鼻炎白细胞介素-9 表达和嗜酸性粒细胞的影响[J]. *西部医学*, 2022, 34(8):1133-1139.
- [17] LIU D, LIAO F, WANG H. Serum miR-130a-3p and miR-326: correlation with airway inflammation and prognostic implications in pediatric bronchial asthma[J]. *J Asthma Allergy*, 2025, 18:591-603.
- [18] KITAHARA K, EBATA T K, LIYILE C, et al. Chondroprotective functions of neutrophil-derived extracellular vesicles by promoting the production of secreted frizzled-related protein 5 in cartilage[J]. *Cell Commun Signal*, 2024, 22(1):569.
- [19] 裔静, 康苎心, 卢海波, 等. 慢性鼻窦炎患者血清和鼻腔分泌物中分泌型卷曲相关蛋白 5 的表达水平及临床价值研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2023, 38(6):103-107.
- [20] SHI Z H, ZHAO T F, LI D B, et al. Silencing of forkhead box C1 reduces nasal epithelial barrier damage in mice with allergic rhinitis via epigenetically upregulating secreted frizzled-related protein 5[J]. *Mol Immunol*, 2024, 168(1):51-63.
- [21] YUAN Y U, ZHU H H, HUANG S H, et al. SFRP5 partially inhibits the proliferation and migration of airway smooth muscle cells in children with asthma by regulating the Wnt/ β -Catenin signaling pathway[J]. *Discov Med*, 2024, 36(181):323-331.
- [22] 刘悦欣, 张舒晨. 血清 ANXA5、SFRP5、STAT6 与支气管哮喘患儿 1 年内再入院的关系分析[J]. *检验医学与临床*, 2024, 21(10):1377-1380.
- [23] 王浩, 刘成云, 刘骞. 鼻内针刺鼻丘穴、内迎香穴联合中药贴敷治疗过敏性鼻炎疗效及对鼻腔分泌物 EOS%、血清总 IgE、IL-4 及 SP 水平的影响[J]. *四川中医*, 2024, 42(5):193-197.
- [24] GUO J, WANG G, LIU T, et al. Acupuncture improves chronic cerebral ischemia by inhibiting the CKLF1/HIF-1 α /VEGF/Notch1 signaling pathway[J]. *CNS Neurosci Ther*, 2025, 31(3):e70246.

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.06.007

神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及对血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平的影响*

管 诚, 刘小江, 李 军, 管义祥, 解益宁

江苏省海安市人民医院神经外科, 江苏南通 226600

摘要:目的 分析神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及对血清血小板源性生长因子-D (PDGF-D)、轴突生长抑制因子-A (Nogo-A)、基质金属蛋白酶-9 (MMP-9) 水平的影响。方法 选择 2021 年 9 月至 2024 年 9 月在该院进行丘脑出血治疗的 80 例患者作为研究对象, 根据适应证将其分为对照组、研究组, 各 40 例。对照组采用立体定向血肿清除术治疗。研究组采用神经内镜下血肿清除术治疗。比较 2 组患者的手术时间、住院时间、术中出血量、血肿清除率。采用格拉斯哥昏迷量表 (GCS) 评分、美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分评估患者病情严重程度及神经功能缺损情况。比较 2 组术前和术后 7 d 血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平。统计 2 组患者术后并发症发生情况。结果 与对照组比较, 研究组手术时间、住院时间缩短, 术中出血量减少, 血肿清除率升高, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 7 d, 与对照组相比, 研究组 GCS 评分升高 ($P < 0.05$), NIHSS 评分及 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平降低 ($P < 0.05$)。研究组术后并发症总发生率 (7.50%) 低于对照组 (10.00%), 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血效果显著, 能改善患者临床症状, 减轻机体炎症反应, 改善神经功能, 降低血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平, 且不增加并发症发生风险。

关键词:神经内镜; 血肿清除术; 丘脑出血; 血小板源性生长因子-D; 轴突生长抑制因子-A; 基质金属蛋白酶-9

中图分类号: R743.34; R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)06-0760-05

Efficacy of neuroendoscopic hematoma evacuation for thalamic hemorrhage and its impact on serum PDGF-D, Nogo-A and MMP-9 levels*

GUAN Cheng, LIU Xiaojiang, LI Jun, GUAN Yixiang, XIE Yining

Department of Neurosurgery, Hai'an People's Hospital, Nantong, Jiangsu 226600, China

Abstract: Objective To analyze the efficacy of neuroendoscopic hematoma evacuation in patients with thalamic hemorrhage and its effects on serum platelet-derived growth factor subunit D (PDGF-D), neurite outgrowth inhibitor A (Nogo-A) and matrix metalloproteinase 9 (MMP-9) levels. **Methods** Eighty patients with thalamic hemorrhage treated in this hospital from September 2021 to September 2024 were selected and divided into the control group and study group (40 cases in each group) according to surgical indications. The control group underwent stereotactic hematoma evacuation, while the study group received neuroendoscopic hematoma evacuation. Operative time, length of hospitalization, intraoperative blood loss and hematoma clearance rate were compared between two groups. Disease severity and neurological deficits were assessed using the Glasgow Coma Scale (GCS) and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). Serum PDGF-D, Nogo-A and MMP-9 levels were measured preoperatively and 7 d post-operatively. Postoperative complications were documented. **Results** Operative time and length of hospitalization were significantly shorter, intraoperative blood loss was reduced, and the hematoma clearance rate was higher in the study group than those in the control group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). At 7 d post-operatively, GCS scores were elevated ($P < 0.05$), while NIHSS scores and serum PDGF-D, Nogo-A and MMP-9 levels were reduced in the study group compared with the control group ($P < 0.05$). Total complication incidence was lower in the study group (7.50%) than that in the control group (10.00%), though no statistically significant difference was observed ($P > 0.05$). **Conclusion** Neuroendoscopic hematoma evacuation demonstrates significant efficacy in

* 基金项目: 江苏省卫生健康委员会基金项目 (Z2019033)。

作者简介: 管诚, 男, 副主任医师, 主要从事脑血管疾病方向的研究。

引用格式: 管诚, 刘小江, 李军, 等. 神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及对血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平的影响[J].