

• 短篇论著 •

LRG1、SOX7 在甲状腺癌组织中的表达及临床意义*

鲁俊慧, 尹俊芳, 文 静

山西省临汾市人民医院内分泌科, 山西临汾 041000

摘要:目的 探究富亮氨酸 $\alpha 2$ 糖蛋白 1(LRG1)、Y 性别决定基因 7(SOX7)在甲状腺癌组织中的表达及临床意义。方法 收集 2019 年 3 月至 2020 年 3 月在该院确诊并手术的 105 例甲状腺癌患者术中切除的癌组织及癌旁组织标本。比较分析 LRG1、SOX7 表达;采用多因素 Cox 回归分析预后影响因素;采用 Kaplan-Meier 法分析癌组织中 LRG1、SOX7 表达与预后的关系。结果 与癌旁组织相比,癌组织中 LRG1 高表达率升高($P < 0.05$),SOX7 高表达率降低($P < 0.05$);有包膜浸润、淋巴结转移、TNM 分期为 III~IV 期的甲状腺癌患者癌组织中 LRG1 的高表达率明显高于无包膜浸润、无淋巴结转移、TNM 分期为 I~II 期的甲状腺癌患者($P < 0.05$),癌组织中 SOX7 的高表达率明显低于无包膜浸润、无淋巴结转移、TNM 分期为 I~II 期的甲状腺癌患者($P < 0.05$);LRG1 高表达患者 3 年生存率低于 LRG1 低表达患者($\chi^2 = 3.930, P < 0.05$);SOX7 高表达患者 3 年生存率高于 SOX7 低表达患者($\chi^2 = 5.006, P < 0.05$);LRG1、SOX7、包膜浸润、淋巴结转移、TNM 分期为甲状腺癌患者预后的影响因素($P < 0.05$)。结论 甲状腺癌患者癌组织中 LRG1 表达上调,SOX7 表达下调,且其表达水平与病理特征及预后相关。

关键词: 甲状腺癌; 富亮氨酸 $\alpha 2$ 糖蛋白 1; Y 性别决定基因 7; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.07.019

中图法分类号:R736.1

文章编号:1673-4130(2025)07-0866-05

文献标志码:A

甲状腺癌作为一种常见的恶性肿瘤,其发病率占恶性肿瘤发病率的 1.3%,病死率占恶性肿瘤病死率的 0.5%^[1]。甲状腺癌最常见的类型是分化型,其中乳头状癌恶性程度低,较为常见^[2]。甲状腺癌是一种发展缓慢的恶性肿瘤,对于无甲状腺癌家族史的患者,其诊断和治疗难度较高^[3]。因此,寻求有效指标用于临床诊断和治疗对提高诊断准确率及改善预后具有重要意义。富亮氨酸 $\alpha 2$ 糖蛋白 1(LRG1)是富亮氨酸重复序列蛋白家族中的一种蛋白,含有 LRR 结构,与肿瘤的发生密切相关^[4]。有研究表明,LRG1 在上皮间质转化、肿瘤的发生、侵袭及预后中发挥一定作用,经证实,LRG1 在乳腺癌患者癌组织中呈高表达并可促进淋巴结转移,可作为肿瘤分子标志物^[5]。Y 性别决定基因 7(SOX7)属于 SOX 转录因子家族,含有高迁移率蛋白结构域^[6]。有研究发现,SOX7 在多种恶性肿瘤疾病中扮演重要的角色,其在癌组织中发生高甲基化,SOX7 的表达明显下调,不仅与肿瘤的发生有关,还与肿瘤 TNM 分期密切相关,起到抑癌作用^[7]。LRG1、SOX7 在恶性肿瘤中发挥重要作用,但是其在甲状腺癌中的作用尚不清楚。因此,本研究通过比较分析甲状腺癌组织及癌旁组织中 LRG1、SOX7 的表达,进一步分析其在甲状腺癌中的作用及其与患者预后的关系,旨在为患者的治疗和预后改善提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2019 年 3 月至 2020 年 3 月在本院确诊并手术的 105 例甲状腺癌患者术中切除的癌组织及癌旁组织标本,其中男 57 例,女 48 例,年龄 48~66 岁,平均(57.33±7.18)岁。纳入标准:(1)符合甲状腺癌诊断标准^[8];(2)进行手术切除;(3)依从性良好。排除标准:(1)其他恶性肿瘤;(2)合并慢性疾病;(3)精神或意识不清楚;(4)其他重要器官功能障碍;(5)自身免疫性疾病。患者自愿加入本研究,并签署知情同意书。本研究经本院伦理委员会批准。

1.2 方法 采用免疫组织化学法检测组织中 LRG1、SOX7 蛋白表达,对术中收集的标本通过石蜡包埋、连续切片,枸橼酸盐缓冲液修复 15 min,3%过氧化氢进行封闭 15 min,10%的山羊血清进行封闭 20 min,分别加入 LRG1 抗体(货号:GD-CZ10536R,上海古朵生物科技有限公司)和 SOX7 抗体(货号:TF20571R,上海晶风生物科技有限公司),4℃孵育过夜,第 2 天取出,并用磷酸缓冲盐溶液清洗,随后加入二抗,并用辣根过氧化物酶标记,常温反应 60 min,PBS 清洗后脱水,滴入二氨基联苯胺显色液,之后进行苏木精复染,脱水,封片。

在高倍镜下随机选取 10 个视野,对染色强度和阳性细胞百分数进行评分。染色强度计分标准:未显色 0 分,淡黄色 1 分,黄色 2 分,棕黄色 3 分。阳性细

* 基金项目:山西省中医药管理局科研课题计划项目(2023ZYC082)。

胞百分数计分标准： $\leq 5\%$ 为 0 分， $> 5\% \sim 25\%$ 为 1 分， $> 25\% \sim 50\%$ 为 2 分， $> 50\% \sim 75\%$ 为 3 分， $> 75\%$ 为 4 分。计算总分，按照相关标准^[9]分为高表达和低表达：1 分为-，2~3 分为+，4~5 分为++，6~7 分为+++，其中低表达为一和+，高表达为++和+++。

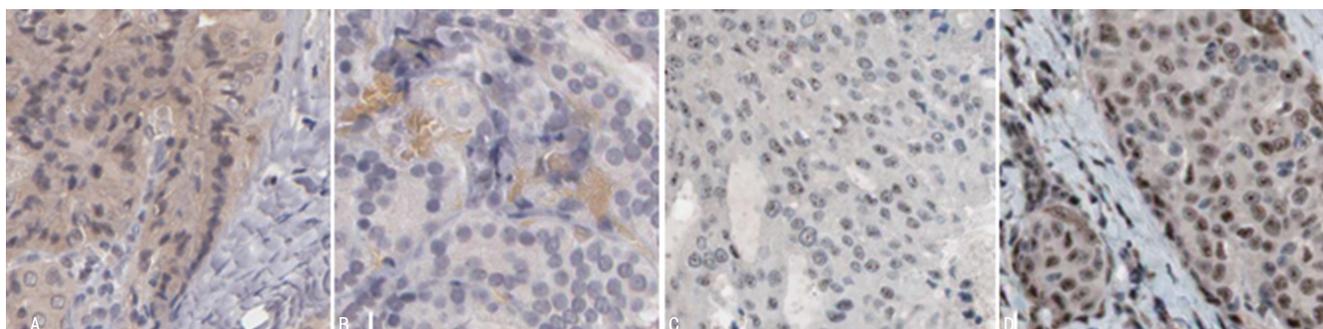
1.3 随访 对术后患者进行 3 年的随访，患者在术后 2 个月后进行第 1 次门诊复查，后每 3 个月进行 1 次随访，可采用门诊复查或者电话随访两种方式，第 2~3 年每 6 个月进行 1 次随访。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用 *t* 检验；计数资料以频数或百分率表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Cox 回归分析患者预后的影响因素；采用 Kaplan-Meier 法分析甲状腺癌患者癌组织中 LRG1、SOX7 表达与预后的关系。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 癌组织及癌旁组织中 LRG1、SOX7 的表达比较 在甲状腺癌细胞中，LRG1、SOX7 主要位于细胞膜和细胞质中，见图 1。在癌组织中 LRG1、SOX7 的高表达率分别为 73.33%、38.10%，癌组织中的 LRG1 高表达率明显高于癌旁组织 ($P < 0.05$)，SOX7 高表达率明显低于癌旁组织 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 癌组织中 LRG1、SOX7 的表达与临床病理特征的关系 不同年龄、性别、肿瘤最大径、病理类型的甲状腺癌患者癌组织中 LRG1、SOX7 高表达率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，有包膜浸润、有淋巴结转移、TNM 分期为 III~IV 期的甲状腺癌患者癌组织中 LRG1 的高表达率明显高于无包膜浸润、无淋巴结转移、TNM 分期为 I~II 期的甲状腺癌患者 ($P < 0.05$)，SOX7 的高表达率明显低于无包膜浸润、无淋巴结转移、TNM 分期为 I~II 期的甲状腺癌患者 ($P < 0.05$)。见表 2。



注：A 为癌组织中 LRG1 蛋白表达，B 为癌旁组织中 LRG1 蛋白表达，C 为癌组织中 SOX7 蛋白表达，D 为癌旁组织中 SOX7 蛋白表达。

图 1 癌组织及癌旁组织中 LRG1、SOX7 蛋白表达(免疫组织化学法， $\times 400$)

表 1 癌组织及癌旁组织中 LRG1、SOX7 的表达比较 [$n(\%)$]

组别	n	LRG1		SOX7	
		高表达	低表达	高表达	低表达
癌组织	105	77(73.33)	28(26.67)	40(38.10)	65(61.90)
癌旁组织	105	34(32.38)	71(67.62)	76(72.38)	29(27.62)
χ^2		35.334		24.960	
P		< 0.001		< 0.001	

表 2 癌组织中 LRG1、SOX7 的表达与临床病理特征的关系 [$n(\%)$]

项目	n	LRG1 高表达 (n=77)	χ^2	P	SOX7 高表达 (n=40)	χ^2	P
年龄(岁)			0.001	0.976		0.072	0.788
<57	56	41(73.21)			22(39.29)		
≥ 57	49	36(73.47)			18(36.73)		
性别			2.834	0.092		0.269	0.604
男	57	38(66.67)			23(40.35)		
女	48	39(81.25)			17(35.42)		
肿瘤最大径(mm)			0.474	0.491		0.318	0.573
≤ 4	62	47(75.81)			25(40.32)		

续表 2 癌组织中 LRG1、SOX7 的表达与临床病理特征的关系[n(%)]

项目	n	LRG1 高表达(n=77)	χ^2	P	SOX7 高表达(n=40)	χ^2	P
>4	43	30(69.77)			15(34.88)		
病理类型			3.081	0.214		0.423	0.809
髓样癌	11	7(63.64)			4(36.36)		
乳头状癌	63	43(68.25)			26(41.27)		
滤泡状癌	31	27(87.10)			10(32.26)		
包膜浸润			8.237	0.004		13.511	<0.001
无	47	28(59.57)			27(57.45)		
有	58	49(84.48)			13(22.41)		
淋巴结转移			4.432	0.035		18.005	<0.001
无	46	29(63.04)			28(60.87)		
有	59	48(81.36)			12(20.34)		
TNM 分期			9.186	0.002		15.546	<0.001
I~II 期	53	32(60.38)			30(56.60)		
III~IV 期	52	45(86.54)			10(19.23)		

2.3 癌组织 LRG1、SOX7 表达与甲状腺癌患者预后的关系 经 3 年随访,有 47 例患者生存,患者中位生存时间为 32 个月,采用 Kaplan-Meier 法分析甲状腺癌组织 LRG1、SOX7 表达与患者预后的关系,LRG1 高表达患者 3 年生存率(30/77,38.96%)低于 LRG1 低表达患者(17/28,60.71%; $\chi^2=3.930, P<0.05$);SOX7 高表达患者 3 年生存率(28/40,70.00%)高于 SOX7 低表达患者(19/65,29.23%; $\chi^2=5.006, P<0.05$)。见图 2、3。

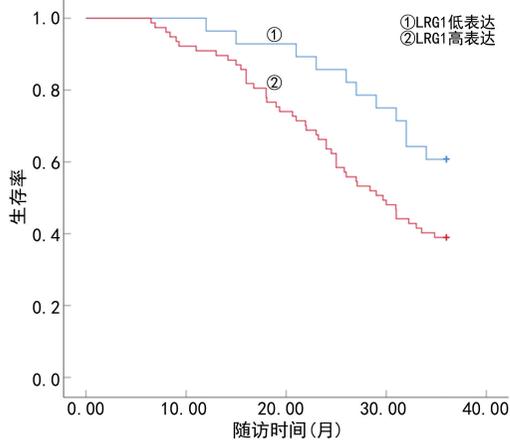


图 2 癌组织 LRG1 水平与甲状腺癌患者 3 年总生存率的关系

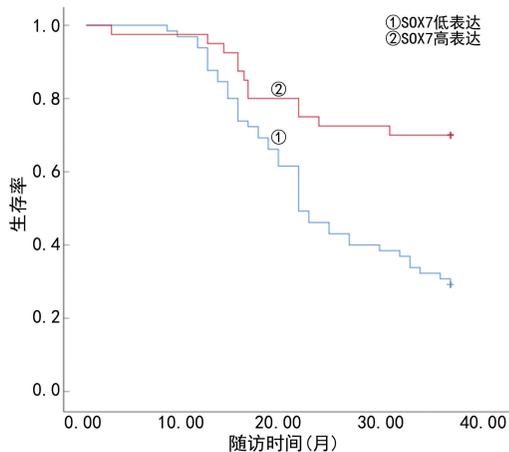


图 3 癌组织 SOX7 水平与甲状腺癌患者 3 年总生存率的关系

表 3 多因素 Cox 回归分析甲状腺癌患者预后的影响因素

项目	β	SE	Wald χ^2	P	HR	95%CI
LRG1	0.839	0.411	4.167	0.041	2.314	1.034~5.179
SOX7	-0.405	0.173	5.480	0.019	0.667	0.475~0.936
包膜浸润	0.529	0.231	5.253	0.022	1.698	1.080~2.670
淋巴结转移	0.727	0.355	4.195	0.041	2.069	1.032~4.149
TNM 分期	1.008	0.482	4.376	0.036	2.741	1.066~7.050

2.4 多因素 Cox 回归分析甲状腺癌患者预后的影响因素 以患者 3 年内是否死亡(是=1,否=0)为因变量,以 LRG1(实测值)、SOX7(实测值)、包膜浸润(有=1,无=0)、淋巴结转移(有=1,无=0)、TNM 分期(III~IV 期=1, I~II 期=0)为自变量,行多因素 Cox 回归分析。LRG1、包膜浸润、淋巴结转移、TNM 分期为患者预后的影响因素($P<0.05$)。见表 3。

3 讨论

近年来,甲状腺癌发病率逐年递增,2018 年全球共确诊甲状腺癌 56.7 万例,死亡 4.1 万例,该疾病对患者的生命健康带来严重威胁^[10]。甲状腺癌发病较为隐匿,发展进程慢,但同时发生淋巴结转移或其他部位转移的患者病情易复发,对患者预后造成重要影响^[11]。另外,甲状腺癌存在不同的病理类型,其恶性程

度存在较大差异,增大临床诊断和治疗的难度,严重影响患者预后^[12]。因此,探索特异性肿瘤标志物对提高甲状腺癌的诊断率和预测预后情况有重要意义。本研究分析了甲状腺癌患者癌组织和癌旁组织中 LRG1、SOX7 的表达,以及二者与患者预后的关系,旨在为寻找甲状腺癌的肿瘤分子标志物提供一定的依据。

LRG1 作为新型血管生成因子,可诱导血管生成,而血管生长异常会诱导肿瘤发生和发展^[13]。FAN 等^[14]发现,LRG1 可作为中性粒细胞早期的分化标志物,对转化生长因子- β (TGF- β)信号通路发挥调控作用,进而参与细胞凋亡,调控肿瘤细胞的细胞周期。另外,WANG 等^[15]证实,TGF- β 在肿瘤细胞侵袭、转移过程中发挥关键作用,其中上皮细胞转化为间质细胞是引发肿瘤细胞侵袭、转移的重要因素。LRG1 在多种癌组织中呈高表达,张彦收等^[16]发现,LRG1 在乳腺癌中表达上调,并与患者预后存活率呈负相关,说明 LRG1 与患者预后密切相关。本研究发现,癌组织中的 LRG1 高表达率明显高于癌旁组织,说明 LRG1 与甲状腺癌疾病的发生有关,猜测其可能通过调控 TGF- β 信号通路参与肿瘤细胞的侵袭、转移。进一步分析可知,LRG1 高表达患者 3 年生存率明显低于 LRG1 低表达患者,且 LRG1 是甲状腺癌患者预后的影响因素,说明 LRG1 与患者预后密切相关,推测 LRG1 对甲状腺癌的发生发展、癌细胞转移及侵袭均具有促进作用,有望成为肿瘤标志物,用于甲状腺癌的诊断和预后评估,对制订有效治疗方案及改善患者预后发挥重要作用。

SOX7 是 SOXF 亚家族中的一员,近些年,其在肺癌、肾癌等多种恶性肿瘤中呈低表达或不表达,并且 SOX7 低表达对癌细胞生长有促进作用^[17-18]。张晓宇等^[19]发现,SOX7 对 Wnt/ β -连环蛋白信号传导通路有负调控的作用,对癌细胞的增殖具有抑制作用,常作为肿瘤抑制因子。SULIDANKAZHA 等^[20]发现,SOX7 在食管癌中呈低表达,miR-492 的特异性结合可降低其稳定性,从而降低 SOX7 的表达,促进癌细胞转移及侵袭。此外,HONG 等^[21]发现,SOX7 能够调控细胞间的黏附性,从而降低肿瘤细胞的转移能力,SOX7 表达下调导致黏附性降低,导致癌细胞恶性发展。本研究发现,与癌旁组织相比,癌组织中的 SOX7 高表达率明显降低,说明 SOX7 低表达与甲状腺癌的发生有一定联系,猜测 SOX7 低表达可能通过负调控 Wnt/ β -连环蛋白信号传导通路,降低细胞黏附性,进而促进癌细胞的增殖、侵袭及转移。另外,SOX7 低表达患者 3 年生存率明显低于 SOX7 高表达患者,并且 SOX7 是甲状腺癌患者预后的影响因素,说明其与甲状腺癌患者预后密切相关,猜测 SOX7 表达上调对癌细胞转移有抑制作用,可作为有效靶点用于临床治疗,且有助于患者预后情况的评估,对治疗方案的制订和临床诊断及有效治疗提供一定依据。

除此之外,本研究还发现 LRG1、SOX7 与包膜浸润、淋巴结转移、TNM 分期存在一定联系,且包膜浸润、淋巴结转移、TNM 分期是甲状腺癌患者预后的影响因素,提示临床上应密切关注这些影响因素,有助于提高预后评估的准确性,控制病情和及时干预,并可对改善患者预后及提高患者生存率提供一些指导。

综上所述,甲状腺癌患者癌组织中 LRG1 表达上调,SOX7 表达下调,且其表达水平与病理特征及预后相关。但是本研究仍存在一定不足之处,样本量不足,且缺乏对 LRG1、SOX7 在疾病中的作用机制的进一步分析,后续将增加样本量,进行深入探究。

参考文献

- [1] 刘妙妙,邓豪余,赵雅洁,等. 微 RNA-21-5p 靶向调控含硬化蛋白域蛋白 1 对甲状腺癌细胞生长的影响[J]. 中南大学学报(医学版),2021,46(10):1054-1062.
- [2] 谢丽君. 不同病理类型甲状腺癌共同调控网络的转录组学整合研究[J]. 癌症进展,2023,21(6):609-614.
- [3] HONG K,CEN K,CHEN Q,et al. Identification and validation of a novel senescence-related biomarker for thyroid cancer to predict the prognosis and immunotherapy[J]. Front Immunol,2023,14:1128390.
- [4] ZHONG M E,CHEN Y,XIAO Y,et al. Serum extracellular vesicles contain SPARC and LRG1 as biomarkers of colon cancer and differ by tumour primary location[J]. EBioMedicine,2019,50:211-223.
- [5] HONG Q,WANG S,LIU S,et al. LRG1 may accelerate the progression of ccRCC via the TGF- β pathway[J]. Biomed Res Int,2020,35:1285068.
- [6] ZHENG B,WANG G,GAO W,et al. SOX7 is involved in polyphyllin D-induced G0/G1 cell cycle arrest through down-regulation of cyclin D1[J]. Acta Pharm,2020,70(2):191-200.
- [7] WANG Y,CAI X. Long noncoding RNA HAND2-AS1 restrains proliferation and metastasis of breast cancer cells through sponging miR-1275 and promoting SOX7[J]. Cancer Biomark,2020,27(1):85-94.
- [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 甲状腺癌诊疗规范(2018 年版)[J/CD]. 中华普通外科学文献(电子版),2019,13(1):1-15.
- [9] 余道武,余天雾,苟毅,等. 胰腺癌组织 ICAM-1、LRG1、TRIM14 的表达及临床意义[J]. 临床误诊误治,2022,35(3):49-53.
- [10] BRAY F,FERLAY J,SOERJOMATARAM I,et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin,2018,68(6):394-424.
- [11] 任力,马珊,冯超,等. 去泛素化酶 UCHL5 在甲状腺癌组织中表达的临床意义及其与肿瘤细胞恶性行为的关系[J]. 中国肿瘤生物治疗杂志,2020,27(6):671-677.
- [12] HO A S,DASKIVICH T J,SACKS W L,et al. Parallels between low-risk prostate cancer and thyroid cancer: a re-

- view[J]. JAMA Oncol, 2019, 5(4): 556-564.
- [13] 尤国华, 王云检, 张璐阳, 等. 胰腺癌神经浸润模型的研究进展[J]. 中华肿瘤杂志, 2020, 42(4): 346-350.
- [14] FAN F, JIN L, YANG L. pH-sensitive nanoparticles composed solely of membrane-disruptive macromolecules for treating pancreatic cancer[J]. ACS Appl Mater Interfaces, 2021, 13(11): 12824-12835.
- [15] WANG L, BI J, LI X, et al. Prognostic alternative splicing signature reveals the landscape of immune infiltration in pancreatic cancer[J]. J Cancer, 2020, 11(22): 6530-6544.
- [16] 张彦收, 刘运江. 富亮氨酸 $\alpha 2$ 糖蛋白 1 在乳腺癌中的表达及其功能的生物信息学分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(5): 640-647.
- [17] HAN L, WANG W, DING W, et al. MiR-9 is involved in TGF- $\beta 1$ -induced lung cancer cell invasion and adhesion by targeting SOX7[J]. J Cell Mol Med, 2017, 21(9): 2000-2008.
- [18] LIU F, GUO L, XIN G, et al. miR-452 promotes cell metastasis and the epithelial to mesenchymal by targeting SOX7 in clear-cell renal-cell carcinoma[J]. J Cell Biochem, 2019, 120(5): 8401-8408.
- [19] 张晓宇, 苏建志, 任宗涛, 等. SOX7 在肾细胞癌中的表达及其对肾癌细胞生物学行为的影响[J]. 江苏大学学报(医学版), 2022, 32(2): 124-130.
- [20] SULIDANKAZHA C, HAN W, HE T, et al. miR-146a inhibited pancreatic cancer cell proliferation by targeting SOX7[J]. J Healthc Eng, 2022, 2022: 2240605.
- [21] HONG N, ZHANG E, XIE H, et al. The transcription factor Sox7 modulates endocardial cushion formation contributed to atrioventricular septal defect through Wnt4/Bmp2 signaling[J]. Cell Death Dis, 2021, 12(4): 393.

(收稿日期: 2024-10-22 修回日期: 2024-12-05)

• 短篇论著 •

血清 TLR4、HIF-1 α 水平与过敏性鼻炎患者病情严重程度及鼻通气功能的关系研究*

丁 莲¹, 仲 鸣¹, 毛庆杰¹, 陈 楠², 孙小燕^{3 Δ}

1. 如皋市人民医院耳鼻喉科, 江苏如皋 226500; 2. 南通市口腔医院耳鼻喉科, 江苏南通 226500;
3. 如皋市人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 江苏如皋 226500

摘要:目的 探究过敏性鼻炎患者血清 Toll 样受体 4(TLR4)、低氧诱导因子-1 α (HIF-1 α)水平及其与病情严重程度和鼻通气功能的关系。方法 选取 2022 年 5 月至 2024 年 5 月如皋市人民医院收治的 108 例过敏性鼻炎患者作为观察组, 根据病情严重程度分为轻度组(47 例)和中重度组(61 例), 另选择同期于如皋市人民医院体检的健康志愿者 108 例作为对照组。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)对所有受试者血清 TLR4、HIF-1 α 水平进行检测; 使用综合鼻功能诊断系统对所有人员鼻通气功能进行评估; Pearson 分析过敏性鼻炎患者血清 TLR4、HIF-1 α 水平与鼻通气功能的相关性; 多因素 Logistic 回归分析过敏性鼻炎患者病情严重程度的影响因素; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 TLR4、HIF-1 α 水平对过敏性鼻炎患者病情严重程度的诊断价值。结果 与对照组相比, 观察组血清 TLR4、HIF-1 α 水平均上升($P < 0.05$), 随着病情加重, 患者血清 TLR4、HIF-1 α 水平进一步上升($P < 0.05$); 与对照组相比, 观察组鼻气道阻力(NAR)升高, 鼻腔容积(NCV)、鼻腔最小横截面积(NMCA)和鼻呼吸量(NS)降低($P < 0.05$), 随着病情加重, 患者 NAR 进一步升高, NCV、NMCA 和 NS 进一步降低($P < 0.05$); Pearson 分析结果表明, 血清 TLR4、HIF-1 α 水平与 NAR 呈正相关($P < 0.05$), 与 NCV、NMCA 和 NS 呈负相关($P < 0.05$); 多因素 Logistic 回归分析结果显示, NAR、NCV、NMCA、NS、TLR4、HIF-1 α 是过敏性鼻炎患者病情严重程度的影响因素($P < 0.05$); ROC 曲线结果表明, 血清 TLR4、HIF-1 α 水平联合诊断中重度过敏性鼻炎的曲线下面积为 0.903, 大于 TLR4($Z = 2.130, P = 0.033$)和 HIF-1 α ($Z = 2.722, P = 0.006$)单独诊断。结论 过敏性鼻炎患者血清 TLR4、HIF-1 α 水平升高, 二者与患者病情严重程度和鼻通气功能紧密相关。

关键词: 过敏性鼻炎; Toll 样受体 4; 低氧诱导因子-1 α ; 病情严重程度; 鼻通气功能

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.07.020

中图法分类号: R446.1

文章编号: 1673-4130(2025)07-0870-05

文献标志码: A

过敏性鼻炎是一种由鼻黏膜对吸入性过敏原如草、花粉、尘屑等产生的 I 型超敏反应所引起的疾病,

其主要症状包括鼻塞、流涕、鼻痒和阵发性打喷嚏, 其中鼻通气功能异常是常见的并发症, 严重影响患者正

* 基金项目: 南通市基础科学研究和社会民生科技计划项目(MSZ2022021)。

Δ 通信作者, E-mail: m94rco@163.com。