

• 论 著 •

miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 在食管鳞癌组织中的表达及相关性研究^{*}

赵 静¹, 李 良¹, 郝莉莉²

1. 东南大学附属中大医院江北院区/南京市大厂医院, 江苏南京 210048; 2. 江苏省肿瘤医院, 江苏南京 210000

摘 要:目的 探讨微小核糖核酸-330-3p(miR-330-3p)、FAM83H、长链非编码 RNA 小核仁 RNA 宿主基因 7(LncRNA SNHG7)在食管鳞癌组织中的表达及相关性研究。方法 选取 2014 年 11 月至 2020 年 11 月东南大学附属中大医院江北院区和江苏省肿瘤医院接诊的 114 例食管癌患者作为研究对象,采用实时荧光定量 PCR(RT-PCR)法检测癌组织、癌旁组织中 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 表达情况。分析 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 表达与食管鳞癌的相关性。结果 与癌旁组织相比,miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 在癌组织中表达较高($P<0.05$)。与高中分化、无淋巴结转移、浅浸润、预后良好、Ⅰ~Ⅱ期食管鳞癌患者相比,低分化、有淋巴结转移、深浸润、预后不良、Ⅲ~Ⅳ期食管鳞癌患者 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 表达较高($P<0.05$)。与 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 单项检测相比,三者联合对食管鳞癌的诊断价值较高($P<0.05$)。结论 miR-330-3p、FAM83H 在食管鳞癌组织中呈高表达,LncRNA SNHG7 呈低表达,且 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 在食管癌中呈正相关,miR-330-3p、FAM83H 高表达,LncRNA SNHG7 低表达与患者分化程度、淋巴结转移、浸润程度、临床分期相关,并参与食管鳞癌的发生、发展的过程。

关键词:微小核糖核酸-330-3p; 长链非编码 RNA 小核仁 RNA 宿主基因 7; 食管鳞癌

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.14.015

中图法分类号:R735.1

文章编号:1673-4130(2022)14-1733-05

文献标志码:A

Expression and correlation of miR-330-3p, FAM83H, LncRNA SNHG7 in esophageal squamous cell carcinoma^{*}

ZHAO Jing¹, LI Liang¹, JIA Lili²

1. Zhongda Hospital Affiliated to Southeast University, Jiangbei District/Nanjing Dachang Hospital, Nanjing, Jiangsu 210048, China; 2. Jiangsu Cancer Hospital, Nanjing, Jiangsu 210000, China

Abstract: Objective To investigate the expression and correlation of miR-330-3p, FAM83H, long chain non-coding RNA small nucleolus RNA host gene 7(LncRNA SNHG7) in esophageal squamous carcinoma tissue. **Methods** The 114 patients with esophageal cancer admitted in Zhongda Hospital Affiliated to Southeast University, Jiangbei District and Jiangsu Cancer Hospital from November 2014 to November 2020 were selected as the research objects, and real-time fluorescence quantitative PCR (RT-PCR) was used to detect miR-330-3p, FAM83H, LncRNA SNHG7 in cancer tissues and adjacent tissue Express the situation. Analyze the correlation between the expression of miR-330-3p, FAM83H, LncRNA SNHG7 and esophageal squamous cell carcinoma. **Results** Compared with adjacent tissues, miR-330-3p, FAM83H, and LncRNA SNHG7 expressed higher in cancer tissues($P<0.05$). Compared with patients with high and moderate differentiation, no lymph node metastasis, shallow invasion, good prognosis, stage I - II esophageal squamous cell carcinoma, poorly differentiated, lymph node metastasis, deep invasion, poor prognosis, and stage III - IV esophageal squamous cell carcinoma miR-330-The expression of 3p, FAM83H, LncRNA SNHG7 was higher($P<0.05$). Compared with the single detection of miR-330-3p, FAM83H, and LncRNA SNHG7, the combination of the three has a higher diagnostic value for esophageal squamous cell carcinoma($P<0.05$). **Conclusion** miR-330-3p,

^{*} 基金项目:南京市医学科技发展项目(JQX19002)。

作者简介:赵静,女,技师,主要从事常规病理、免疫组化、分子病理研究。

FAM83H is highly expressed in esophageal squamous carcinoma tissue, low LncRNA SNHG7 expression and miR-330-3p, FAM83H, LncRNA SNHG7 in esophageal cancer, high miR-330-3p, FAM83H expression, low LncRNA SNHG7 expression is associated with patient differentiation, lymph node metastasis, infiltration, clinical stage, and participates in the development and development of esophageal squamous carcinoma.

Key words: miR-330-3p; long chain non-coding RNA small nucleolar RNA host gene 7; esophageal squamous cell carcinoma

食管癌是目前临床上常见的消化道肿瘤之一,食管鳞癌是食管癌两大病理类型之一,具有较好的侵袭性和转移性,癌肿甚至可侵入气管、支气管,形成食管、气管或支气管瘘等,严重影响患者日常生活和工作^[1-3]。目前临床上治疗此病多采取综合治疗,但易受病理类型、手术效果及个体差异等影响,导致患者复发率较高^[4]。目前对于食管鳞癌发病的具体分子机制尚未得到统一言论,分子生物学亦成为学术研究的热点,其可通过分子水平寻找基因突变位点进而了解食管鳞癌的发病机制^[5]。故明确食管鳞癌的发生、发展机制对于此病的早期诊断、治疗及预防具有重要的价值意义。微小核糖核酸-330-3p(miR-330-3p)、FAM83H、长链非编码 RNA 小核仁 RNA 宿主基因 7(LncRNA SNHG7)分别在乳腺癌、胃癌、卵巢癌中有所报道,但暂无三者联合在食管鳞癌中报道,故本研究通过实时荧光定量 PCR 分析 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 在食管鳞癌组织中的表达及其与临床特征之间的相关性,为寻找食管鳞癌临床治疗方案的确立提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 11 月至 2020 年 11 月东南大学附属中大医院江北院区和江苏省肿瘤医院接诊的 114 例食管癌患者作为研究对象,男 61 例、女 53 例,年龄 35~74 岁,平均(46.23±4.38)岁,体重指数(BMI)为 24~35 kg/m²,平均 BMI(28.62±2.93) kg/m²,TNM 分期:Ⅰ~Ⅱ期 69 例、Ⅲ期 28 例、Ⅳ期 17 例;分化程度:低分化 12 例、中分化 59 例、高分化 43 例。所有研究对象及家属均知情同意本研究,且经医院伦理委员会批准,伦理委员会批准文号:(2016)伦审第(58)号。纳入标准:(1)符合文献[6]中诊断标准;(2)首次确诊;(3)患者经术后病理学检查诊断为食管鳞癌;(4)术前未行放、化疗等抗肿瘤治疗,TNM 分期和分化程度明确;(5)食管钡 X 线、食管镜可见官腔狭窄、黏膜破坏且食管脱落细胞检查。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤或严重心、肝、肺、肾功能不全;(2)入院治疗前行放化疗等治疗;(3)合并 Barrett 食管炎或反流性食管炎;(4)其他肿瘤转移至食管。

1.2 方法

1.2.1 标本采集 标本取自手术切除的无坏死食管鳞癌肿瘤组织及远端正常食管组织(距病灶>5 cm,经病理证实无肿瘤细胞浸润),新鲜切除的癌组织及癌旁组织,将制作的组织标本采用 40 g/L 多聚甲醛进行固定,并进行常规石蜡包埋,厚度为 3 μm。

1.2.2 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 检测方法 采用实时荧光定量 PCR(RT-PCR)法检测 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 表达,步骤如下:提取食管鳞癌组织、癌旁组织中加入变性溶液、酸化苯酚氯仿,混匀 1 min,提取上清液并且记录其体积,再往上清液中加入 1/3 体积浓度为 100% 的乙醇充分混匀以后通过第 1 个过滤柱;收集过滤液并记录其体积,再次往过滤液中加入其体积 2/3 浓度为 100% 的乙醇,充分混匀后通过第 2 个过滤柱;再用 95℃ 无 RNA 酶水洗脱出总 RNA,反转录后得到 cDNA。miR-330-3p 上游引物:5'-TTGCAGCACAG-TAAAACATG-3',下游引物:5'-GATAAGCACTC-CACAACCAG-3';LncRNA SNHG7 上游引物:5'-TTGCTGGCGTCTCGGTTAAT-3',下游引物:5'-GGAAGTCCATCACAGGCGAA-3';FAM83H 上游引物:5'-CTAGGGACTGGGCTGCT-3',下游引物:5'-AGGGTCTTAGGTTCCAGGCA-3'。内参甘油醛-3-磷酸脱氢酶(GAPDH)引物序列上游:5'-GGT-GAAGGTCGGAGTCAACG-3',下游:5'-CAAAGT-TGTCATGGATGHACC-3'。反应条件:预变性 95℃ 5 min,94℃ 20 s,56℃ 20 s;72℃ 1 min,40 个循环;72℃ 终末延伸 6 min,Ct 值(2^{-ΔΔCt})法表示 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 的相对表达量。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。应用 Kolmogorov-Smirnov 检验数据是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述,多组间比较采用方差分析,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验,miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 之间相关性采用 Pearson 相关性分析,采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 对食管鳞癌的诊断价值, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 在癌组织和癌旁组织中的表达比较 癌组织中 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 表达均高于癌旁组织,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 在癌组织和癌旁组织中的表达比较($\bar{x}\pm s$)

项目	<i>n</i>	miR-330-3p	FAM83H	LncRNA SNHG7
癌旁组织	114	0.22±0.06	0.48±0.03	1.02±0.11
癌组织	114	1.58±0.16	1.15±0.12	4.36±0.45
<i>t</i>		84.980	57.830	76.980
<i>P</i>		0.001	0.001	0.001

2.2 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 与食管鳞癌患者临床特征的关系分析 如表 2 所示,miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 与食管鳞癌患者性别、年龄、病变位置无关($P>0.05$)。miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 与食管鳞癌患者分化程度、淋巴结转移、浸润程度、预后情况、TNM 分期有关,低分化、有淋巴结转移、深浸润、预后不良、Ⅲ~Ⅳ期食管鳞癌患者 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 表达高于高中分化、无淋巴结转移、浅浸润、预后良好、Ⅰ~Ⅱ期患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 2 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 与食管鳞癌患者临床特征的关系分析($\bar{x}\pm s$)

临床特征	<i>n</i>	miR-330-3p	<i>t</i> / <i>F</i>	<i>P</i>	FAM83H	<i>t</i> / <i>F</i>	<i>P</i>	LncRNA SNHG7	<i>t</i> / <i>F</i>	<i>P</i>
性别										
女	53	1.59±0.18	1.294	0.198	1.17±0.14	1.329	0.186	4.44±0.47	1.456	0.148
男	61	1.55±0.15			1.14±0.10			4.32±0.41		
年龄(岁)										
≥45	38	1.60±0.17	0.924	0.357	1.16±0.15	1.156	0.250	4.45±0.46	1.435	0.154
<45	76	1.57±0.16			1.13±0.12			4.33±0.40		
病变位置										
上段	42	1.63±0.18	2.523	0.064	1.17±0.14	1.662	0.181	4.39±0.47	0.631	0.450
中段	28	1.62±0.16			1.16±1.13			4.37±0.46		
下段	44	1.57±0.15			1.14±0.11			4.35±0.41		
分化程度										
高	43	1.52±0.14	3.463	0.001	1.10±0.09	4.363	0.001	4.26±0.40	3.061	0.001
中	59	1.59±0.17			1.16±0.14			4.39±0.47		
低	12	1.65±0.18			1.20±0.15			4.54±0.49		
淋巴结转移										
有	33	1.63±0.19	4.207	0.001	1.19±0.16	3.808	0.001	4.49±0.47	2.150	0.034
无	81	1.50±0.13			1.10±0.09			4.30±0.41		
浸润程度										
深	31	1.65±0.19	4.738	0.001	1.18±0.15	3.504	0.001	4.50±0.47	2.154	0.033
浅	83	1.52±0.10			1.09±0.11			4.30±0.43		
预后情况										
良好	83	1.50±0.17	2.923	0.004	1.12±0.10	3.192	0.001	4.29±0.43	2.140	0.035
不良	31	1.60±0.14			1.20±0.16			4.49±0.48		
TNM 分期										
Ⅰ~Ⅱ期	69	1.50±0.14	5.877	0.001	1.09±0.11	5.148	0.001	4.32±0.40	3.326	0.001
Ⅲ期	28	1.60±0.18			1.16±0.16			4.47±0.46		
Ⅳ期	17	1.66±0.19			1.21±0.19			4.53±0.48		

2.3 ROC 曲线分析 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 对食管鳞癌的诊断价值 三者联合对

食管鳞癌的诊断价值高于 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 单项检测,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3、图 1。

表 3 ROC 曲线分析 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 对食管鳞癌的诊断价值

项目	AUC	95%CI	P	标准误
miR-330-3p	0.629	0.570~0.853	0.010	0.072
FAM83H	0.704	0.600~0.875	0.004	0.070
LncRNA SNHG7	0.764	0.623~0.894	0.002	0.069
三项联合	0.846	0.774~0.972	0.001	0.050

2.4 相关性分析 FAM83H 与 miR-330-3p 呈正相关($r = 0.914, P = 0.001$); LncRNA SNHG7 与

FAM83H 呈正相关($r = 0.867, P = 0.001$); miR-330-3p 与 LncRNA SNHG7 呈正相关($r = 0.902, P = 0.001$)。见图 2。

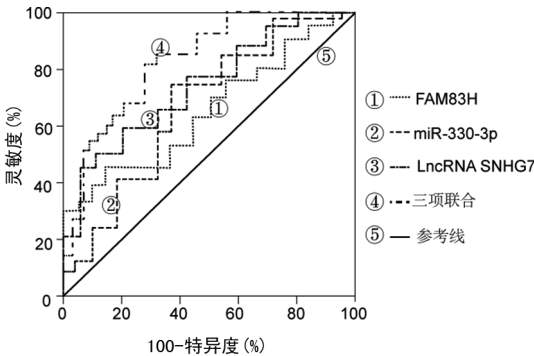


图 1 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 诊断食管鳞癌的 ROC 曲线图

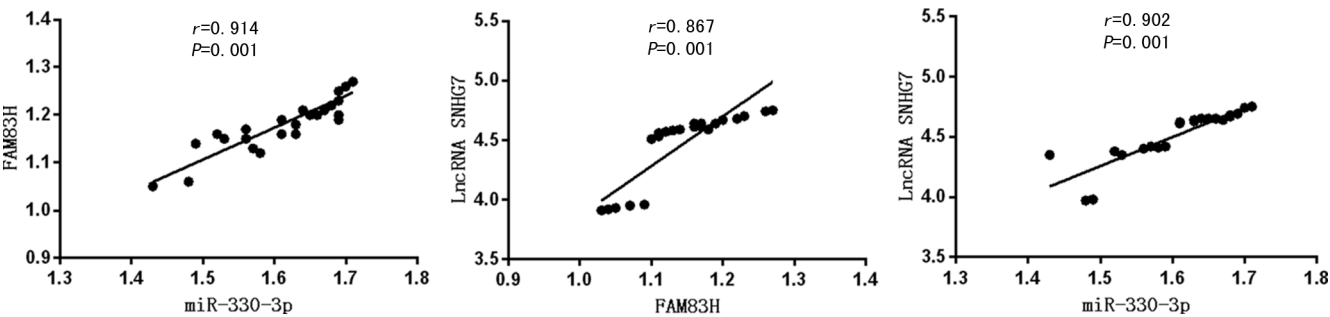


图 2 miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 的相关性

3 讨论

食管癌是我国发病率位于第四位的恶性肿瘤,食管鳞癌占食管癌的比例高达 70%,该病患者病死率较高且预后较差,目前临床上对于食管鳞癌预后的临床指标暂无定论,故寻找新的分子预后标志物,有助于临床医者制订个性化治疗策略、延长生存期^[7-8]。miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 等许多生物分子对食管鳞癌患者预后产生一定影响。

miR-330-3p 在食管鳞癌中表达状态可能具有一定组织特异性,而关于 miR-330-3p 在其他肿瘤中的表达状态有所争议^[9]。有研究显示^[10],miR-330-3p 在胶质瘤和脑转移瘤中表达上调,却在前列腺癌中表达下降,如此复杂的表达状态提示了 miR-330-3p 在不同肿瘤中可能发挥不同的作用,miR-330-3p 可以显著加快食管鳞癌细胞体内、体外生长,促进细胞增殖、迁移和侵袭,并且可抵抗由顺铂引起的细胞凋亡。miR-330-3p 表达升高可促进胶质瘤细胞增殖,迁移和侵袭,相反 miR-330-3p 的异常表达被认为可以抑制前列腺癌和结肠癌细胞生长^[11]。随着对 miRNAs 研究的不断深入,越来越多的发挥多面性作用 miRNAs 被人们熟知,比如 miR-9 可以抑制卵巢癌细胞的生长,却能促进胃癌细胞增殖;可以通过激活 β -catenin 信号通路而促进肿瘤转移,却又能靶向调控基质金属蛋白酶 14 而发挥抑制神经母细胞癌细胞血管生成的

作用,这些都证实了 miRNAs 可以在不同肿瘤中发挥复杂多样的作用^[12-13]。

FAM83H 是 FAM83 家族 8 位成员之一,其基因 N 端附近存在一段保守且功能未知的结构域,且这一结构可能与致癌性相关,临床研究结果显示,其在肝癌、骨肉瘤、宫颈瘤等恶性肿瘤组织中呈异常高表达^[14-15]。李景攀等^[16]研究报道,FAM83A 位于 8q24.13,其在非小细胞肺癌患者中的表达异常及对非小细胞肺癌预后和诊断的作用,其还与骨形成蛋白 BMP 信号通路、KRAS 信号通路、MAPK 信号通路等有密切关系,低表达 FAM83A 可通过抑制非小细胞肺癌细胞增殖、迁移和侵袭,抑制肿瘤生长,为非小细胞肺癌中的功能开发及临床应用奠定基础。冯博等^[17]等研究报道,FAM83H 在食管鳞癌中表达上调,表明其在食管鳞癌中通过参与细胞信号传导,进而发挥癌基因的作用,其可食管鳞癌细胞的增殖、迁移及侵袭能力,且其表达水平与病理学分化程度相关。在本研究中,FAM83H 在食管鳞癌组织中呈异常高表达,证实其可能参与食管鳞癌的发生发展并发挥促癌作用且与食管鳞癌患者分化程度、淋巴结转移、浸润程度、临床分期有关。

LncRNA SNHG7 已被证实可在乳腺癌、肝癌中表达异常升高,其在乳腺癌中可通过 miR-34a 启动 EMT 和 Notch-1 通路促进乳腺癌的发生发展,在肝

癌中高表达 LncRNA SNHG7 可发挥癌基因的作用促进肿瘤进展^[18]。陈伟泉等^[19] 研究报道, LncRNA SNHG7 在舌癌组织中低表达, 可能与 miR-9-5p 相互作用, SNHG7 内源性竞争结合 miR-9-5p, 从而上调靶基因 Ambra1 表达, 进而抑制舌癌细胞增殖。LncRNA 是一类长度大于 200 bp 的长链非编码 RNA, 多表现出较高的组织特异性, 可以 RNA 形式在基因转录等多个层面参与调控基因表达情况; SNHG7 的 RNA 序列长度约为 2 157 bp, 其在食管鳞癌中作为致癌基因参与疾病发生、发展, 且与食管鳞癌严重程度和疾病进展有关^[20-21]。在本研究中, LncRNA SNHG7 在食管鳞癌组织中呈异常高表达, 且与患者分化程度、淋巴结转移、浸润程度、临床分期有关, 其原因可能为 LncRNA SNHG7 可指导核仁小分子 RNA 进行翻译后修饰, 而核仁小分子 RNA 参与癌症的发生发展。本研究结果显示, FAM83H 与 miR-330-3p 呈正相关; LncRNA SNHG7 与 FAM83H 呈正相关; miR-330-3p 与 LncRNA SNHG7 呈正相关。

综上所述, miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 与食管鳞癌患者分化程度、淋巴结转移、浸润程度、临床分期有关, miR-330-3p、FAM83H、LncRNA SNHG7 之间呈正相关, 且均参与食管鳞癌的发生和发展过程, 升高 miR-330-3p、FAM83H 水平, 降低 LncRNA SNHG7 水平, 能够有效抑制食管鳞癌的发展, 可成为食管鳞癌诊断的一种新手段, 为食管鳞癌的早期诊治提供一定的理论参考。本研究存在样本量小、病例来源局限等不足, 研究结果仍需大量样本、多中心试验研究的进行进一步确定。

参考文献

- [1] HU X, WU D, HE X, et al. circGSK3 β promotes metastasis in esophageal squamous cell carcinoma by augmenting β -catenin signaling[J]. Mol Cancer, 2019, 18(1): 160.
- [2] 段玉青, 王郁, 王雪晓, 等. 食管鳞癌中 LncRNA DLEU1 的表达及对食管鳞癌细胞增殖和迁移的影响[J]. 肿瘤防治研究, 2021, 48(3): 255-260.
- [3] 狄文玉, 康小红, 张景航, 等. 赖氨酸羟化酶 2 在食管鳞状细胞癌组织中的表达及其对食管鳞状细胞癌细胞迁移和侵袭的影响[J]. 中华病理学杂志, 2019, 48(2): 102-107.
- [4] 易诗琼, 宋燕, 胡欣, 等. PTK7、HER-2、Mcm5 蛋白在食管鳞癌组织中的表达水平及其临床预后价值研究[J]. 海南医学院学报, 2019, 25(15): 1141-1144.
- [5] ZHAO Y, CHEN D, WANG W, et al. Significance of TIM-3 expression in resected esophageal squamous cell carcinoma[J]. Ann Thorac Surg, 2020, 109(5): 1551-1557.
- [6] 国家卫生健康委员会. 食管癌诊疗规范(2018 年版)[J/CD]. 中华消化病与影像杂志(电子版), 2019, 9(4): 158-192.
- [7] 米优嘉, 原翔, 贾瑞诺, 等. 食管鳞状细胞癌组织中 β -catenin、LEF1 的表达变化及其意义[J]. 山东医药, 2021, 61(12): 47-50.
- [8] 王鑫, 姜波, 刘世育, 等. 组织内 ERO1LmRNA 表达水平与食管鳞状细胞癌患者病理特征及预后情况的相关性研究[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2019, 28(12): 1354-1358.
- [9] CHEN T, YANG Z, LIU C, WANG L, et al. Circ_0078767 suppresses non-small-cell lung cancer by protecting RASSF1A expression via sponging miR-330-3p[J]. Cell Prolif, 2019, 52(2): e12548.
- [10] XIAO Y, DING J, SHI Y, et al. MiR-330-3p contributes to INS-1 cell dysfunction by targeting glucokinase in gestational diabetes mellitus[J]. J Obstet Gynaecol Res, 2020, 46(6): 864-875.
- [11] ZHAO X, CHEN G Q, CAO G M. Abnormal expression and mechanism of miR-330-3p/BTG1 axis in hepatocellular carcinoma[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019, 23(16): 6888-6898.
- [12] WANG H, LIU G, LI T, et al. MiR-330-3p functions as a tumor suppressor that regulates glioma cell proliferation and migration by targeting CELF1[J]. Arch Med Sci, 2020, 16(5): 1166-1175.
- [13] ZHU B, LIU W, LIU H, et al. LINC01094 down-regulates miR-330-3p and enhances the expression of MSI1 to promote the progression of glioma[J]. Cancer Manag Res, 2020, 12(1): 6511-6521.
- [14] BARR J A, HAYES K E, BROWNMILLER T, et al. Long non-coding RNA FAM83H-AS1 is regulated by human papillomavirus 16 E6 independently of p53 in cervical cancer cells[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 3662.
- [15] KIM K M, HUSSEIN U K, PARK S H, et al. FAM83H is involved in stabilization of β -catenin and progression of osteosarcomas[J]. J Exp Clin Cancer Res, 2019, 38(1): 267.
- [16] 李景攀, 王永生, 李启源, 等. siRNA 沉默 FAM83A 基因表达对非小细胞肺癌细胞增殖、迁移和侵袭的影响[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28(9): 1437-1440.
- [17] 冯博, 王高燕, 梁晓亮, 等. FAM83H 在食管鳞癌中的表达及对癌细胞生物学行为的影响[J]. 中国癌症杂志, 2020, 30(9): 674-681.
- [18] 郭克锋, 常英英, 李宗民, 等. LncRNA SNHG7 在肝癌组织中的表达水平及临床意义[J]. 肝脏, 2020, 25(9): 1008-1010.
- [19] 陈伟泉, 杨洪, 谭广谋, 等. 长链非编码 RNA SNHG7 靶向调控 miR-9-5p 参与舌癌进程[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2018, 34(6): 675-680.
- [20] 刘旭初, 覃世运, 陈丽君, 等. 食管鳞癌组织中 LncRNA SNHG7 的表达水平及与患者预后的关系[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28(13): 2259-2263.
- [21] 刘宏涛, 郭小琦, 梁英平. 长链非编码 RNA 小核仁 RNA 宿主基因 7 在食管鳞癌中的表达及与预后的关系[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2020, 27(5): 528-531.