

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.11.005

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2018.11.005

## MicroRNA-20a 对胃癌细胞生长与迁移的影响及其机制

裴洪利<sup>1</sup>, 白尚星<sup>2</sup>

(1. 沈阳市第七人民医院检验科, 沈阳 110003; 2. 沈阳市第六人民医院检验科, 沈阳 110006)

**[摘要]** 目的: 探讨microRNA-20a(miR-20a)对胃癌细胞的生长和迁移的影响及其相关分子机制。方法: 通过qRT-PCR方法检测正常胃黏膜上皮细胞(gastric epithelial cell 1, GES-1)和胃癌细胞系MKN45, SGC7901和NUGC-3中miR-20a的相对表达水平; 选取SGC7901细胞为代表, MTT法和克隆形成能力实验评估miR-20a mimic和inhibitor对细胞生长能力的影响; Transwell实验观察miR-20a的mimic和inhibitor对细胞迁移能力的影响; qRT-PCR检测miR-20a靶基因早期生长反应蛋白2(early growth reactive protein 2, EGR2)在mRNA水平的表达。结果: MiR-20a在胃癌细胞中的表达量较GES-1细胞显著增加; MTT实验、克隆形成实验和Transwell实验显示miR-20a mimic促进SGC7901细胞的生长和迁移, 而miR-20a inhibitor抑制生长和迁移。MiR-20a mimic抑制EGR2 mRNA表达, 而miR-20a inhibitor促进EGR2 mRNA表达。结论: MiR-20a可促进胃癌细胞生长和迁移能力, 其分子机制可能与下调EGR2 mRNA的表达相关。

**[关键词]** microRNA-20a; 胃癌; 增殖; 迁移; 早期生长反应蛋白2

## Effect of microRNA-20a on the growth and migration ability of gastric cancer cells and the underlying mechanisms

PEI Hongli<sup>1</sup>, BAI Shangxing<sup>2</sup>(1. Department of Laboratory, the Seventh People's Hospital of Shenyang, Shenyang 110003;  
2. Department of Laboratory, the Sixth People's Hospital of Shenyang, Shenyang 110006, China)

**Abstract** **Objective:** To explore the function and the underlying mechanism of microRNA-20a (miR-20a) on growth and migration abilities of gastric cancer cells. **Methods:** qRT-PCR was used to evaluate the expression levels of miR-20a in three cancer cell lines MKN45, SGC7901, NUGC-3 and human gastric epithelial cell line GES-1. Taking SGC7901 cells as an example, after transfection with miR-20a mimic and inhibitor, the ability of cellular growth were analyzed with MTT assay and clone formation assay; and the ability of and cell migration was evaluated by Transwell assay. The mRNA level of EGR2 was measured by qRT-PCR assay. **Results:** Compared with human gastric epithelial cell line GES-1, expression levels of miR-20a in gastric cancer cells was higher. Furthermore, miR-20a mimic promoted the growth and migration ability of SGC7901 cells, whereas miR-20a inhibitor suppressed

收稿日期 (Date of reception): 2018-08-03

通信作者 (Corresponding author): 裴洪利, Email: 1790222693@qq.com

基金项目 (Foundation item): 沈阳市科学技术研究与发展计划项目 (20147060). This work was supported by the Shenyang Science and Technology Research and Development Plan Project, China (20147060).

the growth and migration ability of SGC7901 cells. Further mechanism exploration revealed EGR-2 was a direct target of miR-20a, miR-20a mimic suppressed the mRNA level of EGR-2, whereas miR-20a inhibitor promoted the mRNA level of EGR-2. **Conclusion:** MiR-20a enhances cell growth and migration abilities in gastric cancer cells, the mechanism may be related to down-regulating the mRNA level of EGR-2.

**Keywords** microRNA-20a; gastric cancer; proliferation; migration; early growth reactive protein 2

胃癌是全球范围内最常见的恶性肿瘤之一。尽管近年来胃癌的发病率和病死率均有所降低<sup>[1]</sup>, 肿瘤是导致中国居民死亡的主要原因, 而其中胃癌的发病率高居我国肿瘤发病率的第二位<sup>[2]</sup>。面对如此高发病率和高的病死率的疾病, 胃癌的治疗手段仍以手术辅以化疗为主, 且效果并不尽人意<sup>[3-4]</sup>。胃癌的发病机制非常复杂, 包括环境、饮食以及原癌基因和肿瘤抑制子之间的失衡等因素。因此, 对于胃癌发病机制的深入探讨将会极大改善胃癌的治疗现状。

微小RNA(miRNAs)在肿瘤的发病机制中扮演重要角色<sup>[5-7]</sup>, 这为重新理解胃癌的临床治疗学提供了潜在的新策略。MiRNAs是一类小的非编码RNA, 一般通过互补配对作用与它们的靶mRNA结合, 从而在转录后水平调节靶基因的表达。MiR-20a属于miR-17前体家族, 该家族成员广泛表达于各类型肿瘤中, 其靶基因包括TAK1<sup>[8]</sup>, RUNX3<sup>[9]</sup>和PTEN<sup>[10]</sup>等。虽然已有miR-20a在肿瘤中的功能的研究, 但其在胃癌中的功能和机制研究并不完善。本研究主要探讨miR-20a对胃癌增殖和迁移的影响与潜在的机制。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

胎牛血清、DMEM培养基购于美国Hyclone公司; Lipofectamine 3000购自美国Invitrogen公司; 8  $\mu\text{m}$ 孔径Transwell板购于美国Corning公司; 人胃癌细胞系MKN45, SGC7901和NUGC-3和人胃黏膜上皮细胞GES-1均购自中国典型培养物保藏中心; CCK-8细胞试剂盒购于上海翊圣生物公司; miR-20a inhibitor和阴性对照miR-inhibitor (NC-i)、miR-20a mimic和阴性对照miR-mimic (NC-m)由上海吉玛公司提供。

### 1.2 细胞培养

人胃癌细胞系MKN45, SGC7901, NUGC-3和正常胃上皮细胞GES-1培养在含有10% FBS的高

糖DMEM培养基中, 置于5% CO<sub>2</sub>, 37  $^{\circ}\text{C}$ 恒温密闭式孵箱(相对湿度95%)内培养。

### 1.3 细胞转染

对数期SGC7901细胞消化后接种于6孔板中, 待细胞70%融合, 进行转染。将miR-20a inhibitor, NC-i, miR-20a mimic, NC-m分别在无血清培养基中结合Lipofectamine 3000静置20 min后, 然后分别转入各细胞中, 于培养箱中培养6 h后, 更换正常细胞培养基继续培养24 h。

### 1.4 qRT-PCR

按照说明书操作, 使用TRIzol试剂盒(Life Technologies, 货号为15596-018)提取细胞总RNA。提取的总RNA以适宜体积DEPC水溶解后用Qubit 2.0荧光计进行RNA浓度定量。以1  $\mu\text{g}$ 总RNA进行反转录反应(总体系为20  $\mu\text{L}$ ), 具体步骤如下: 1)将1  $\mu\text{g}$ 总RNA和1  $\mu\text{L}$  Oligo dT(50  $\mu\text{mol/L}$ )混合均匀后, 加入DEPC水至13  $\mu\text{L}$ , 混匀后于65  $^{\circ}\text{C}$ 反应5 min, 随后置于冰上。2)在每个样品管中分别加入4  $\mu\text{L}$  5 $\times$ 反应缓冲液, 2  $\mu\text{L}$  dNTP Mix(Sigma-Aldrich, 货号为D7295)和1  $\mu\text{L}$  ReverseAid反转录酶(Thermo Fisher Scientific, 货号为EP0441); 充分混匀后按照设定程序进行后续反转录反应。具体参数为42  $^{\circ}\text{C}$ 反应60 min后70  $^{\circ}\text{C}$ 反应10 min以终止反转录反应。cDNA于4  $^{\circ}\text{C}$ 保存。反转录完成后按照SuperReal PreMix试剂盒(Tiangen, 货号为FP202-01)说明书进行qRT-PCR(反应体系为10  $\mu\text{L}$ ), 反应结束后, miR-20a以U6为内参照, EGR-2以 $\beta$ -actin为内参照, 按照 $2^{-\Delta\Delta\text{Ct}}$ 法计算基因的相对表达量。使用序列如表1所示。

### 1.5 MTT 法检测细胞生存率

已转染后的SGC7901细胞接种于96孔板中, 种板密度为5 000个/孔。给予相应处理后, 每孔中加入10  $\mu\text{L}$  MTT溶液(5 mg/mL), 反应4 h后, 去除培养基, 每孔加入100  $\mu\text{L}$  DMSO溶液, 震荡混匀后, 在540 nm处检测各孔吸光度值。

表1 本实验所用引物序列

Table 1 Primer sequences in this experiment

引物名称	引物序列(5'-3')
miR-20a正向引物	CCTGCAATAITTCATGTCGCTG
miR-20a反向引物	TACATTATAAGCTGCAA
U6正向引物	CCGACAACCACTACCTGA
U6反向引物	CGTGAAGAATGTGCGAGAC
EGR-2正向引物	ACAGACAGGAGAGAGTCAGTGG
EGR-2反向引物	TTGGCGGTCATCAITTTGCTC
$\beta$ -actin正向引物	GCCCTATAAAACCCAGCGGC
$\beta$ -actin反向引物	TCGATGGGGTACTTCAGGGT

### 1.6 克隆形成实验

已转染后的SGC7901细胞接种于6孔板中, 种板密度为500个/孔, 置37 °C, 5% CO<sub>2</sub>细胞培养箱中培养21 d, 去除培养基, 利用甲醇固定后, 用0.1%结晶紫进行染色, 在显微镜下观察拍照, 对各处理组克隆数目利用Adobe Photoshop CS6软件进行计数并进行统计分析。

### 1.7 Transwell 迁移实验

已转染后的SGC7901细胞, 用胰酶消化细胞, 用PBS和无血清培养基先后洗涤1次, 使用无血清培养基悬浮细胞后调整细胞密度为 $2 \times 10^5$ 个/mL, 将150  $\mu$ L细胞悬液加入上室; 之后在下室(即24孔板底部)加入600  $\mu$ L含10%血清的正常培养基, 在细胞培养箱中培养。24 h后取出培养板将其下表面浸泡在90%乙醇溶液中固定, 用结晶紫染色, 在显微镜下观察拍照, 随机选取5个视野进行细胞计数。

### 1.8 统计学处理

使用Graphpad Prism 6软件进行分析。定量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 对两组资料和多组资料的比较, 分别采用双侧 $t$ 检验和单因素方差分析(ANOVA)方法。 $P < 0.05$ 差异为具有统计学意义。

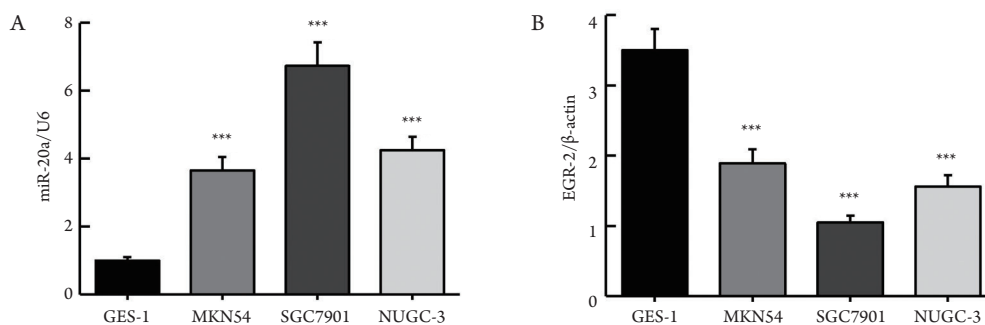
## 2 结果

### 2.1 MiR-20a 和 EGR-2 mRNA 在各细胞系中的表达水平检测

以正常胃上皮细胞GES-1为对照, 胃癌细胞MKN45, SGC7901和NUGC-3中miR-20a的表达量均显著升高( $P < 0.0001$ , 图1A), 而EGR-2 mRNA表达量均显著降低( $P < 0.0001$ , 图1B), 其中以在SGC7901细胞中升高最为明显, 后续实验选SGC7901细胞。结果提示miR-20a可能在胃癌的发生与发展中扮演一定的角色。

### 2.2 MiR-20a 促进胃癌 SGC7901 细胞的生长

SGC7901细胞分别转染10, 20, 50 nmol/L miR-20a抑制剂和10, 20, 50 nmol/L miR-20a mimic, 继续培养24 h后, 与对照组相比, 20, 50 nmol/L miR-20a抑制剂抑制细胞活力( $P < 0.0001$ , 图2A), 而20, 50 nmol/L miR-20a mimic促进细胞活力( $P < 0.0001$ , 图2B)。为评估miR-20a在SGC7901细胞生长中的长期效应, 本研究进一步进行克隆形成实验, 发现与对照组相比, 20, 50 nmol/L miR-20a抑制剂抑制细胞克隆( $P < 0.0001$ ), 而20, 50 nmol/L miR-20a mimic促进细胞克隆(均 $P < 0.0001$ , 图3)。结果提示miR-20a促进胃癌SGC7901细胞的生长。

图1 GES-1细胞和不同胃癌细胞系中miR-20a和EGR-2 mRNA的表达( $n=3, \bar{x} \pm s$ )Figure 1 Expression of miR-20a and EGR-2 mRNA in GES-1 cells and different gastric cancer cells ( $n=3, \bar{x} \pm s$ )

(A) MiR-20a水平; (B) EGR-2 mRNA水平。与GES-1细胞相比, \*\*\* $P < 0.0001$ 。

(A) Level of miR-20a; (B) mRNA level of EGR-2. \*\*\* $P < 0.0001$  vs GES-1 cells.

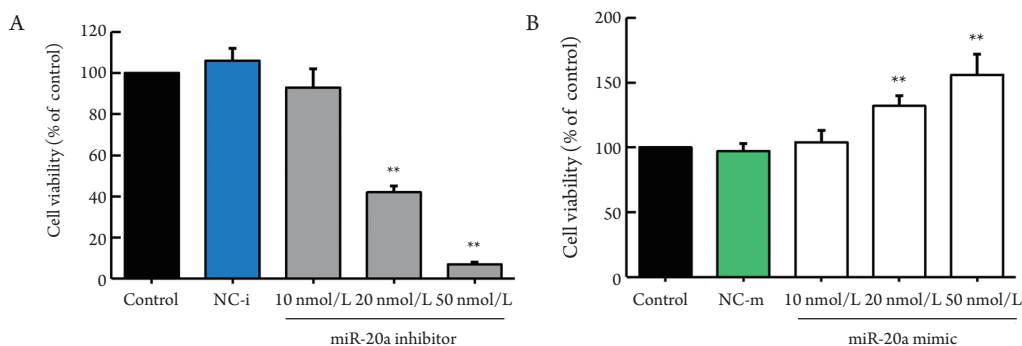


图2 miR-20a inhibitor和miR-20a mimic对SGC7901细胞活力的影响( $n=3, \bar{x} \pm s$ )

Figure 2 Effect of miR-20a inhibitor and miR-20a mimic on cell viability in SGC7901 cells ( $n=3, \bar{x} \pm s$ )

(A) miR-20a抑制剂; (B) miR-20a mimic。与对照组相比, \*\* $P<0.01$ 。

(A) miR-20a inhibitor; (B) miR-20a mimic. \*\* $P<0.01$  vs the Control group.

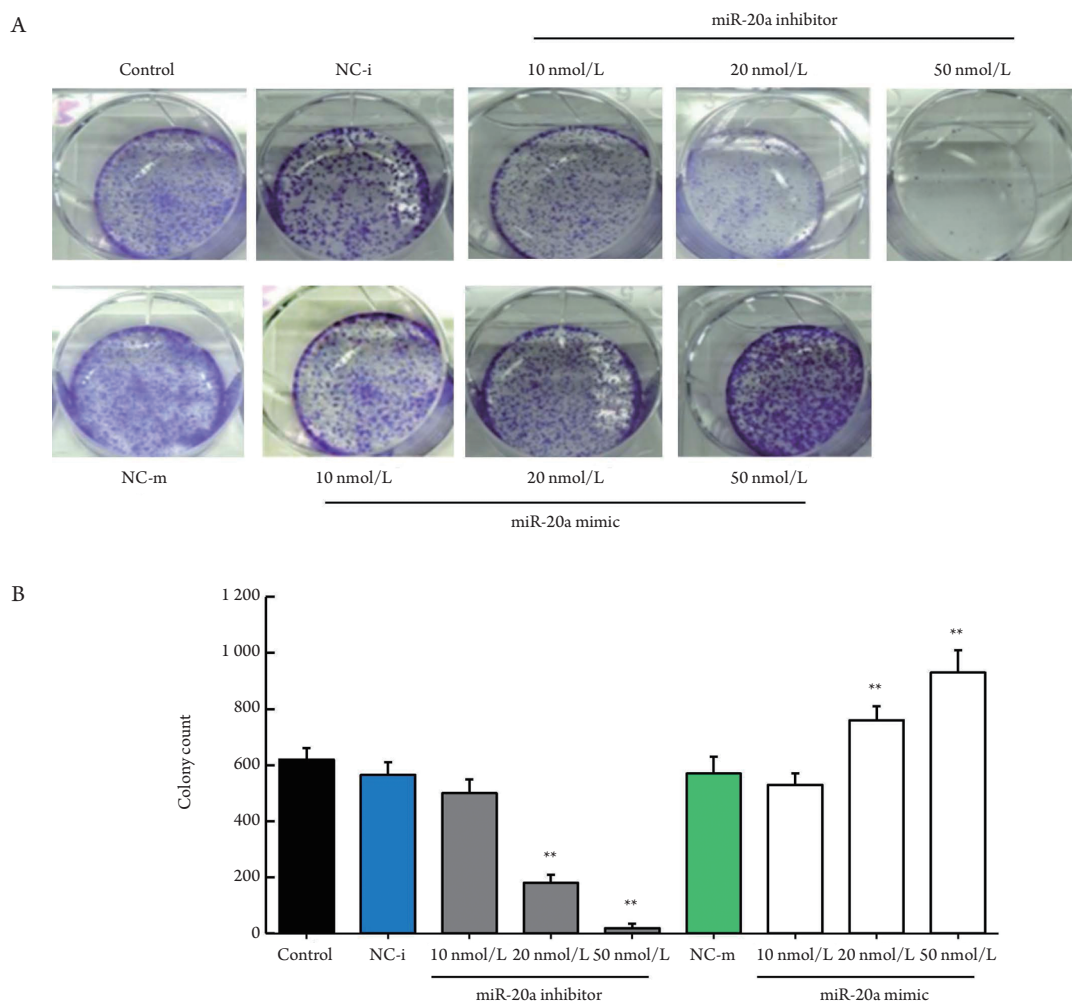


图3 miR-20a inhibitor和miR-20a mimic对SGC7901细胞克隆的影响( $n=3, \bar{x} \pm s$ )

Figure 3 Effect of miR-20a inhibitor and miR-20a mimic on cell clone in SGC7901 cells ( $n=3, \bar{x} \pm s$ )

(A)细胞克隆图; (B)统计分析结果。与对照组相比, \*\* $P<0.01$ 。

(A) Cell cloning image; (B) Statistical data. \*\* $P<0.01$  vs the Control group.

### 2.3 miR-20a 促进胃癌 SGC7901 细胞的迁移

Transwell实验检测miR-20a抑制剂和miR-20a mimic对SGC7901细胞迁移的影响, 与对照组相比, 20, 50 nmol/L miR-20a抑制剂抑制细胞迁移, 而20, 50 nmol/L miR-20a mimic促进细胞迁移(均  $P < 0.01$ , 图4)。

### 2.4 EGR2 是 miR-20a 的直接作用靶点

为寻找miR-20a促进胃癌细胞生长和迁移

的作用机制, 本研究利用miRanda在线数据库对miR-20a靶点预测。筛选了与细胞增殖和迁移相关的基因EGR2。并采用qRT-PCR检测转染50 nmol/L miR-20a mimic和50 nmol/L miR-20a抑制剂的SGC7901细胞, 50 nmol/L miR-20a抑制剂促进EGR2 mRNA表达, 50 nmol/L miR-20a mimic抑制EGR2 mRNA表达(均  $P < 0.0001$ , 图5)。

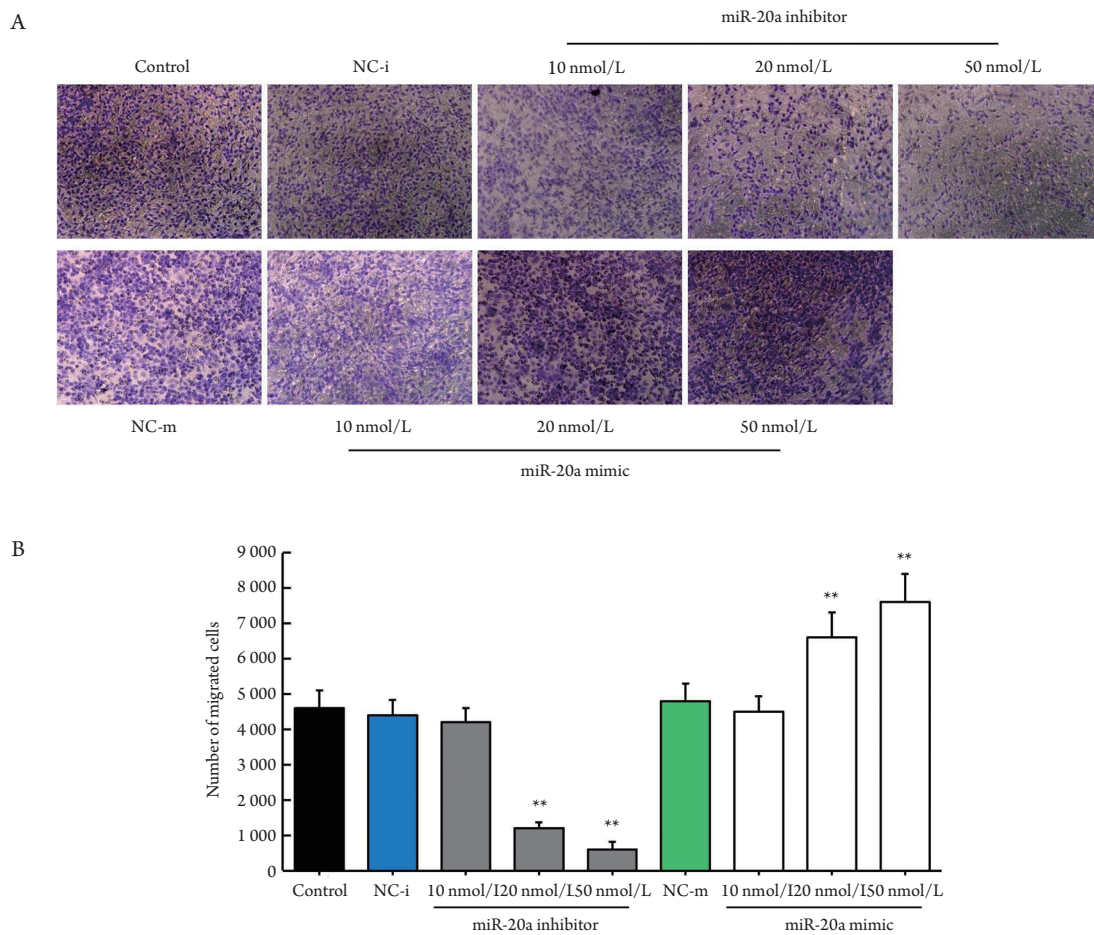


图4 miR-20a抑制剂和miR-20a mimic对SGC7901细胞迁移的影响( $n=3$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

Figure 4 Effect of miR-20a inhibitor and miR-20a mimic on cell migration in SGC7901 cells ( $n=3$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

(A)细胞克隆图; (B)统计分析结果。与对照组相比,  $**P < 0.01$ 。

(A) Cell cloning image; (B) Statistical data.  $**P < 0.01$  vs the Control group.

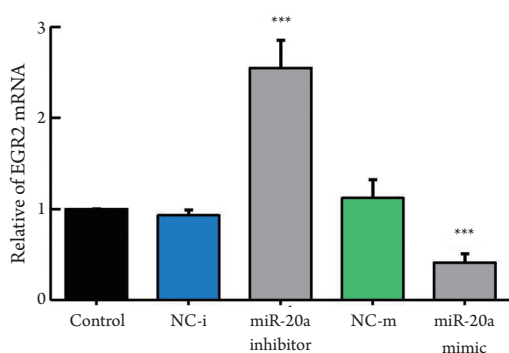


图5 MiR-20a inhibitor和miR-20a mimic对SGC7901细胞EGR2 mRNA表达的影响( $n=3$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

Figure 5 Effect of miR-20a inhibitor and miR-20a mimic on mRNA level of EGR2 in SGC7901 cells ( $n=3$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

与对照组相比,  $***P<0.001$ 。

$***P<0.001$  vs the Control group.

### 3 讨论

胃癌是常见的消化系统肿瘤,特别在我国,大部分胃癌患者确诊时已是晚期,且该病具有高速增长、高转移和高复发率的特性,手术难以根除,常规化疗易产生耐药性,造成预后效果不尽人意。因此探索胃癌治疗的新靶点研究,是我国众多医学研究者重要的科研任务之一。近年来,大量研究<sup>[5-7,11]</sup>发现人体内众多miRNAs在多种肿瘤的发生与发展过程中发挥重要作用。因此从miRNA中有望筛选出治疗胃癌的新靶点。

肿瘤细胞的高速生长是恶性肿瘤的快速进展的先决条件,肿瘤细胞转移是绝大多数肿瘤患者死亡的重要原因之一。miR-20a在不同肿瘤的差异性表达和不同表达表现的生物学行为,如在宫颈癌中miR-20a存在表达上调<sup>[12]</sup>促进宫颈癌进展;而在皮肤鳞状细胞癌中表达下调促进皮肤鳞状细胞癌细胞增殖和迁移并与预后不良相关<sup>[13]</sup>。而同样关于miR-20a在胃癌中作用也存在相驳的报道,比如尹晓庆<sup>[14]</sup>报道miR-20a在胃癌细胞下调,发挥抑癌基因的作用;王梅<sup>[15]</sup>报道miR-20a在胃癌组织高表达,但miR-20a表达只与肿瘤大小相关,与胃癌分期、分级、转移不相关,且miR-20a在胃癌AGS细胞低表达,在胃癌SGC7901细胞高表达;曲日初<sup>[16]</sup>研究称miR-20a在胃癌组织高表达,但miR-20a表达与肿瘤直径、病理分型、WHO组织分型、临床分期、肿瘤分化程度、肿瘤浸润深度及有无淋巴结转移均不相关;而多数研究<sup>[17-19]</sup>支持miR-20a在胃癌中高表达且与胃癌大小、转移、分期、分级、预

后不良等相关。为确认miR-20在胃癌细胞的确切的表达趋势和miR-20对胃癌细胞生长和迁移的作用,本研究验证了miR-20a在3种胃癌细胞高表达,且转染miR-20a抑制剂后,胃癌SGC7901细胞活力、细胞克隆和细胞迁移增加,转染miR-20a mimic后,取得相反结果。提示miR-20a可以发挥促癌基因作用,促进胃癌细胞增殖和迁移。

MiRNAs是通过靶基因mRNAs来调节发挥生物学功能<sup>[20]</sup>。因此,本研究利用预测靶基因软件miRanda显示EGR-2是miR-20a的靶基因。同时发现:EGR-2 mRNA在3种胃癌细胞低表达。且在胃癌SGC7901细胞转染miR-20a mimic后,EGR-2 mRNA表达降低,转染miR-20a抑制剂后,EGR-2 mRNA表达升高。EGR-2为早期生长反应蛋白,可以反式调控细胞的增殖和转移等生物学行为<sup>[21-22]</sup>。且有报道<sup>[23]</sup>发现:EGR-2在胃癌组织低表达,过表达EGR-2可以抑制胃癌细胞增殖和迁移。

本研究基于目前研究结果支持miR-20a在胃癌细胞发挥促癌基因作用,其作用机制可能是通过抑制靶基因EGR-2 mRNA促进胃癌增殖和迁移,但是具体机制尚未阐明。鉴于目前结果,本研究提示miR-20a可能作为胃癌的一个治疗靶点。

### 参考文献

- Choi E, Lee S, Nhung BC, et al. Cancer mortality-to-incidence ratio as an indicator of cancer management outcomes in Organization for Economic Cooperation and Development countries[J]. *Epidemiol Health*, 2017, 39: e2017006.
- Yang K, Hu JK. The thinking to the huge disease burden of gastric cancer in China and the increasing tendency of esophagogastric junctional adenocarcinoma[J]. *Transl Gastroenterol Hepatol*, 2016, 1: 32.
- Yu P, Du Y, Cheng X, et al. Expression of multidrug resistance-associated proteins and their relation to postoperative individualized chemotherapy in gastric cancer[J]. *World J Surg Oncol*, 2014, 12: 307.
- Pattison S, Mitchell C, Lade S, et al. Early relapses after adjuvant chemotherapy suggests primary chemoresistance in diffuse gastric cancer[J]. *PLoS One*, 2017, 12(9): e0183891.
- Wu HH, Lin WC, Tsai KW. Advances in molecular biomarkers for gastric cancer: miRNAs as emerging novel cancer markers[J]. *Expert Rev Mol Med*, 2014, 16: e1.
- Liu HS, Xiao HS. MicroRNAs as potential biomarkers for gastric cancer[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(34): 12007-12017.
- Mu YP, Tang S, Sun WJ, et al. Association of miR-193b down-regulation and miR-196a up-regulation with clinicopathological features and

- prognosis in gastric cancer[J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2014, 15(20): 8893-8900.
8. Yuan G, Zhao Y, Wu D, et al. miRNA-20a upregulates TAK1 and increases proliferation in osteosarcoma cells[J]. *Future Oncol*, 2018, 14(5): 461-469.
  9. Bai X, Han G, Liu Y, et al. MiRNA-20a-5p promotes the growth of triple-negative breast cancer cells through targeting RUNX3[J]. *Biomed Pharmacother*, 2018, 103: 1482-1489.
  10. Wang D, Wang Y, Ma J, et al. MicroRNA-20a participates in the aerobic exercise-based prevention of coronary artery disease by targeting PTEN[J]. *Biomed Pharmacother*, 2017, 95: 756-763.
  11. Chen X, Yin J, Qu J, et al. MDHGI: matrix decomposition and heterogeneous graph inference for miRNA-disease association prediction[J]. *PLoS Comput Biol*, 2018, 14(8): e1006418.
  12. Zhao S, Yao D, Chen J, et al. Circulating miRNA-20a and miRNA-203 for screening lymph node metastasis in early stage cervical cancer[J]. *Genet Test Mol Biomarkers*, 2013, 17(8): 631-366.
  13. Zhang L, Xiang P, Han X, et al. Decreased expression of microRNA-20a promotes tumor progression and predicts poor prognosis of cutaneous squamous cell carcinoma[J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2015, 8(9): 11446-11451.
  14. 尹晓庆. 实时荧光定量PCR检测miR-17和miR-20a在胃癌细胞中的表达[J]. *内蒙古医学杂志*, 2016, 48(3): 265-267.  
YIN Xiaoqing. Real time RT-PCR detects the expression of miR-17a and miR-20a in human gastric cancer cells[J]. *Inner Mongolia Medical Journal*, 2016, 48(3): 265-267.
  15. 王梅. miR-17-5p/20a在胃癌诊断中的应用及其作用机制研究[D]. 南京: 江苏大学, 2012.  
WANG Mei. Application and mechanism of miR-17-5p/20a in the diagnosis of gastric cancer[D]. Nanjing: Jiangsu University, 2012.
  16. 曲日初. MiR-20a在胃癌中的表达及其与临床病理关系的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2011.  
QU Richu. Studies on the expression of miR-20a in gastric cancer and its relationship with clinical pathology[D]. Changchun: Jilin University, 2011.
  17. Zhang Y, Han T, Wei G, et al. Inhibition of microRNA-17/20a suppresses cell proliferation in gastric cancer by modulating UBE2C expression[J]. *Oncol Rep*, 2015, 33(5): 2529-2536.
  18. Jafarzadeh-Samani Z, Sohrabi S, Shirmohammadi K, et al. Evaluation of miR-22 and miR-20a as diagnostic biomarkers for gastric cancer[J]. *Chin Clin Oncol*, 2017, 6(2): 16.
  19. Guo J, Miao Y, Xiao B, et al. Differential expression of microRNA species in human gastric cancer versus non-tumorous tissues[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2009, 24(4): 652-657.
  20. Lin YZ, Ou DL, Chang HY, et al. Simultaneous visualization of the subfemtomolar expression of microRNA and microRNA target gene using HILO microscopy[J]. *Chem Sci*, 2017, 8(9): 6670-6678.
  21. Hinze AV, Mayer P, Harst A, et al. Adenosine A(3) receptor-induced proliferation of primary human coronary smooth muscle cells involving the induction of early growth response genes[J]. *J Mol Cell Cardiol*, 2012, 53(5): 639-645.
  22. Adams NR, Vasquez YM, Mo Q, et al. WNK lysine deficient protein kinase 1 regulates human endometrial stromal cell decidualization, proliferation, and migration in part through mitogen-activated protein kinase 7[J]. *Biol Reprod*, 2017, 97(3): 400-412.
  23. Chen P, Zhao H, Huang J, et al. MicroRNA-17-5p promotes gastric cancer proliferation, migration and invasion by directly targeting early growth response 2[J]. *Am J Cancer Res*, 2016, 6(9): 2010-2020.

**本文引用:** 裴洪利, 白尚星. MicroRNA-20a对胃癌细胞生长与迁移的影响及其机制[J]. *临床与病理杂志*, 2018, 38(11): 2314-2320. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.11.005

**Cite this article as:** PEI Hongli, BAI Shangxing. Effect of microRNA-20a on the growth and migration ability of gastric cancer cells and the underlying mechanisms[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2018, 38(11): 2314-2320. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.11.005