

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.08.001
文章编号: 1005-8982 (2023) 08-0001-06

动脉粥样硬化专题·论著

MicroRNA-183-5p在动脉粥样硬化患者中的表达及其临床意义*

周杰, 熊雁, 曹中静

[四川省医学科学院(四川省人民医院)心脏内科, 四川 成都 610032]

摘要: 目的 分析microRNA-183-5p(miR-183-5p)在动脉粥样硬化患者中的表达及其临床意义。**方法** 选取2021年1月—2022年8月四川省人民医院收治的经血管造影确诊的103例动脉粥样硬化患者为研究组, 选取同期该院年龄相当的90例健康体检者为健康组。采用实时荧光定量聚合酶链反应(qRT-PCR)检测两组患者血清miR-183-5p的表达, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 分析miR-183-5p在动脉粥样硬化中的诊断价值。**结果** 研究组血清miR-183-5p mRNA相对表达量高于健康组($P < 0.05$); 研究组中高Gensini积分组患者血清miR-183-5p mRNA相对表达量高于低Gensini积分组($P < 0.05$); Pearson相关性分析结果显示, miR-183-5p与C反应蛋白、颈动脉内中膜厚度及Gensini积分呈正相关($r = 0.664$ 、 0.571 和 0.712 , 均 $P < 0.05$); ROC曲线分析结果显示, miR-183-5p诊断动脉粥样硬化的截断值为2.08, 敏感性和特异性分别为87.8% (95% CI: 0.832, 0.924)和91.6% (95% CI: 0.877, 0.955)。**结论** 动脉粥样硬化患者血清miR-183-5p高表达, 能够辅助区分冠状动脉狭窄程度, 可作为动脉粥样硬化临床诊断的重要生物标志物。

关键词: 动脉粥样硬化; microRNA-183-5p; 冠状动脉狭窄; Gensini积分
中图分类号: R543.5 **文献标识码:** A

Expression and clinical significance of miR-183-5p in patients with atherosclerosis*

Zhou Jie, Xiong Yan, Cao Zhong-jing

[Department of Cardiology, Sichuan Academy of Medical Sciences (Sichuan Provincial People's Hospital), Chengdu, Sichuan 610032, China]

Abstract: Objective To analyze the expression and clinical significance of miR-183-5p in patients with atherosclerosis. **Methods** A total of 103 atherosclerotic patients diagnosed by angiography admitted to Sichuan Provincial People's Hospital from January 2021 to August 2022 were selected as the study group, and 90 age-matched healthy people undergoing health checkup in the hospital during the same period were selected as the healthy group. The expression level of miR-183-5p in the serum of the two groups was detected by real-time fluorescence quantitative polymerase chain reaction (qRT-PCR), and the diagnostic value of serum miR-183-5p for atherosclerosis was determined with the receiver operating characteristic curve (ROC curve). **Results** The relative expression of serum miR-183-5p in the study group was higher than that in the healthy group ($P < 0.05$). Within the study group, the relative expression of serum miR-183-5p in those with high Gensini score was higher than that in those with low Gensini score ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that the relative expression of miR-183-5p was positively correlated with the level of C-reactive protein (CRP), carotid intima-media thickness (CIMT) and Gensini scores ($r = 0.664$, 0.571 and 0.712 , all $P < 0.05$). The ROC curve analysis revealed that the optimal cut-off

收稿日期: 2022-12-08

* 基金项目: 2018年四川省医学会高血压疾病(施慧达)专项科研课题(No: 2018SHD1-5)

value of miR-183-5p was 2.08 for diagnosing atherosclerosis, with the sensitivity and specificity being 87.8% (95% CI: 0.832, 0.924) and 91.6% (95% CI: 0.877, 0.955), respectively. **Conclusions** Serum miR-183-5p is highly expressed in patients with atherosclerosis, and it can help distinguish the degree of coronary artery stenosis and can be established as an important biomarker for clinical diagnosis and prognosis evaluation of atherosclerosis.

Keywords: atherosclerosis; microRNA-183-5p; coronary artery stenosis; Gensini score

动脉粥样硬化既是一种心血管疾病,又是冠状动脉粥样硬化性心脏病、外周血管病等疾病的主要病因,其特征是富含脂质的炎症斑块沉积于动脉壁,致动脉壁增厚,管腔狭窄^[1]。尽管当前国内外在动脉粥样硬化发病机制、临床治疗等方面取得了显著进展,但由于动脉粥样硬化通常是无症状的,发现冠状动脉事件时大多已危及患者健康甚至生命安全,因此,迫切需要为动脉粥样硬化的早期诊断和治疗干预提供新的靶点^[2]。MicroRNA(miRNA)具有高稳定性和易获得性,其异常表达已被广泛作为多种疾病临床诊断和预后评估的生物标志物。有报道,miRNA在血液等体液中广泛存在,循环miRNA可作为疾病诊断、预后评估的生物标志物^[3]。当前多项临床研究表明,miRNA在动脉粥样硬化的发生、发展中发挥重要作用^[4-5]。MicroRNA-183-5p(miR-183-5p)的异常表达在癌症、2型糖尿病等疾病中已有报道^[6],但关于miR-183-5p在动脉粥样硬化中表达的研究鲜有报道。已有研究证实,C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、颈动脉内中膜厚度(carotid intima-media thickness, CIMT)均是评估动脉粥样硬化的重要生物标志物,可用于预测未来脑和心血管事件的发生^[7-8]。本文采用病例对照研究分析动脉粥样硬化患者血清中miR-183-5p表达及其与CRP、CIMT及Gensini积分的相关性,探讨miR-183-5p表达在评估动脉粥样硬化中的价值,旨在为动脉粥样硬化的临床诊断提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年1月—2022年8月四川省人民医院收治的经血管造影确诊的103例动脉粥样硬化患者为研究组,选取同期该院年龄相当的90例健康体检者为健康组。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 研究组:①经血管造影确诊,显示动脉管壁增厚或内膜表面有完整的斑块;②自愿

签署知情同意书。健康组:①无遗传病史;②无糖尿病病史;③生化指标正常。

1.2.2 排除标准 ①恶性肿瘤;②脑血管疾病;③心血管病史;④先天性心脏病;⑤免疫系统疾病;⑥重要脏器严重功能障碍;⑦急慢性感染疾病;肺动脉栓塞。

1.3 方法

1.3.1 一般资料收集和临床生化指标检测 收集研究对象的性别构成、年龄、吸烟史等基础资料,测量体重、身高,计算体重指数(body mass index, BMI)。常规检查心率、血压,取3次的平均值为指标数值。取全部受试者晨起肘静脉血4 mL,放入-80℃冰箱冷冻保存。常规检测总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(Triglyceride, TG)、高密度脂蛋白(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、CRP。

1.3.2 CIMT检测 由专人采用荷兰Phillip公司IE33彩色多普勒超声显像仪检查颈总动脉、颈外动脉及颈内动脉,探头频率7.5~10.0 MHz,常规测量CIMT。

1.3.3 实时荧光定量聚合酶链反应(quantitative real-time polymerase chain reaction, qRT-PCR)检测血清miR-183-5p的表达 用TRIzol试剂(上海联迈生物工程有限公司)从采样保存的血清中分离总RNA,按照超纯RNA试剂盒(上海联迈生物工程有限公司)说明书步骤纯化,用miRNA PCR试剂盒(大连宝生物工程有限公司)完成逆转录,采用qRT-PCR检测miR-183-5p。反应体系:总体积为20 μL。反应条件:95℃预变性15 min,95℃变性20 s,60℃退火34 s,共40个循环。以U6作为miR-183-5p的内参,miR-183-5p正向引物:5'-CGCGGTATGGCACTGGTGA GA-3',反向引物:5'-AGTGCAGGTCAGATTC-3',长度28 bp;U6正向引物:5'-GCTTCGGCAGCACATAT ACTT-3',反向引物:5'-CGCTTCACGAATTTGCGTGT GT-3',长度18 bp。用 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 法计算miR-183-5p

mRNA相对表达量。

1.3.4 Gensini 评分 所有患者经冠状动脉造影检查,冠状动脉各段需充分显影,冠状动脉狭窄程度评估参照 Gensini 评分标准。评分标准见表 1。各病变部位的积分为冠状动脉狭窄程度评分与狭窄部位评分的乘积, Gensini 积分为各病变部位的积分之和^[9]。按照 Gensini 积分对研究组患者进行分组, Gensini 积分 ≥ 30 分为高 Gensini 积分组(50 例), Gensini 积分 < 30 分为低 Gensini 积分组(53 例)。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料

以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;相关性分析采用 Pearson 法;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料和临床生化指标的比较

两组的性别构成、年龄、BMI、吸烟史、心率、血压、HDL-C、LDL-C、TC、TG 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 Gensini 评分标准

| 冠状动脉狭窄程度 | 评分 | 狭窄部位 | 评分 | 冠状动脉狭窄程度 | 评分 | 狭窄部位 | 评分 |
|------------|----|-------|-----|------------|----|-------------|-----|
| 无狭窄 | 0 | 左主干 | 5.0 | 90% ~ <99% | 16 | 回旋支远段 | 1.0 |
| < 25% | 1 | 前降支近段 | 2.5 | 99% ~ 100% | 32 | 右冠状动脉 | 1.0 |
| 25% ~ <50% | 2 | 回旋支近段 | 2.5 | | | 第 1 和 2 对角支 | 1.0 |
| 50% ~ <75% | 4 | 前降支中段 | 1.5 | | | 左心室后支 | 1.0 |
| 75% ~ <90% | 8 | 前降支远段 | 1.0 | | | 小分支 | 0.5 |

表 2 两组一般资料和临床生化指标的比较

| 组别 | n | 男/女/例 | 年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$) | BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$) | 吸烟史 例(%) | 心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$) | SBP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------|-----|-------|--------------------------|--|-----------|------------------------------|------------------------------|
| 研究组 | 103 | 58/45 | 50.76 \pm 6.13 | 24.68 \pm 2.72 | 29(28.16) | 76.82 \pm 6.83 | 133.61 \pm 11.49 |
| 健康组 | 90 | 50/40 | 51.28 \pm 5.82 | 24.35 \pm 2.53 | 19(21.11) | 75.73 \pm 7.51 | 131.87 \pm 10.66 |
| t/χ^2 值 | | 0.011 | 0.602 | 0.869 | 1.276 | 1.056 | 1.085 |
| P值 | | 0.916 | 0.548 | 0.386 | 0.259 | 0.292 | 0.279 |

| 组别 | DBP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$) | HDL-C/(mg/dL, $\bar{x} \pm s$) | LDL-C/(mg/dL, $\bar{x} \pm s$) | TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) | TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 研究组 | 82.27 \pm 6.91 | 51.96 \pm 6.83 | 131.75 \pm 12.57 | 1.61 \pm 0.82 | 4.26 \pm 0.71 |
| 健康组 | 80.88 \pm 6.53 | 52.58 \pm 7.36 | 130.63 \pm 11.42 | 1.43 \pm 0.64 | 4.29 \pm 0.65 |
| t/χ^2 值 | 1.43 | 0.607 | 0.644 | 1.682 | 0.305 |
| P值 | 0.154 | 0.545 | 0.520 | 0.094 | 0.761 |

2.2 血清 miR-183-5p mRNA、CRP、CIMT 比较

研究组与健康组血清 miR-183-5p mRNA、CRP、CIMT 比较,经 t 检验,差异有统计学意义($P < 0.05$),研究组 miR-183-5p mRNA、CRP 高于健康组, CIMT 厚于健康组(见表 3 和图 1)。高 Gensini 积分组与低 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA、CRP、CIMT 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),高 Gensini 积分组 miR-183-5p mRNA、CRP 高于低 Gensini 积分组, CIMT 厚于低 Gensini 积分组(见图 2 和表 4)。

表 3 研究组和健康组血清 miR-183-5p mRNA、CRP 及 CIMT 比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | miR-183-5p mRNA | CRP/(mg/L) | CIMT/mm |
|-------|-----|-----------------|------------------|-----------------|
| 研究组 | 103 | 2.47 \pm 0.38 | 16.68 \pm 2.65 | 0.95 \pm 0.12 |
| 健康组 | 90 | 1.71 \pm 0.32 | 6.27 \pm 1.45 | 0.44 \pm 0.06 |
| t 值 | | 14.908 | 33.173 | 36.519 |
| P值 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

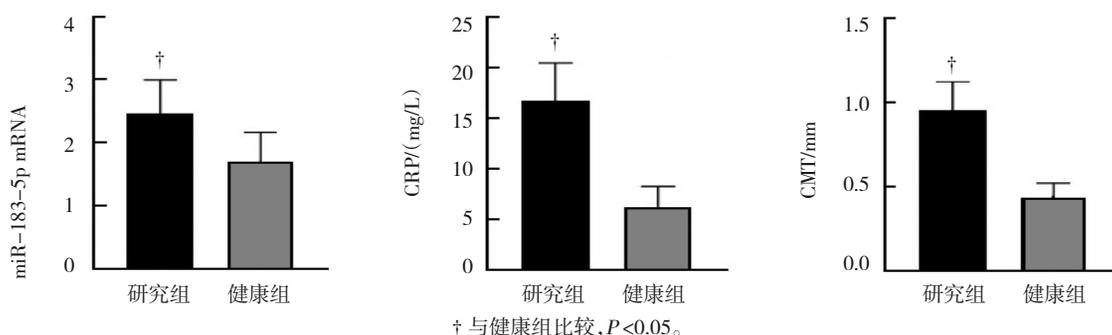
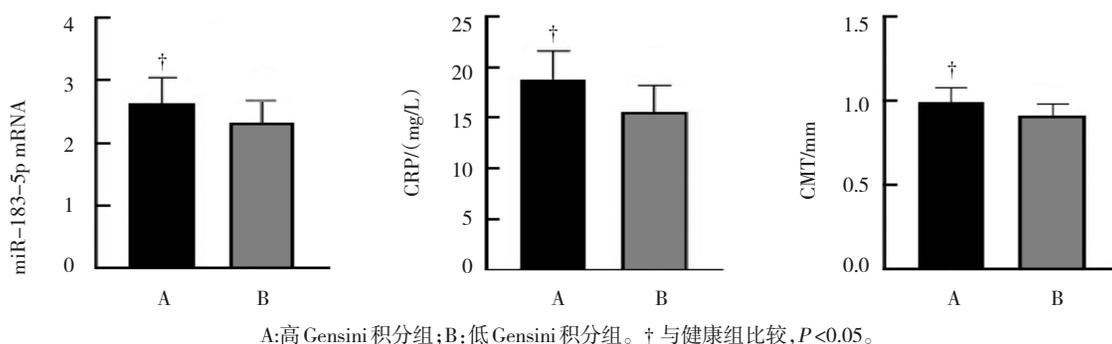


图1 研究组与健康组血清 miR-183-5p mRNA、CRP 及 CIMT 比较 ($\bar{x} \pm s$)



A:高 Gensini 积分组;B:低 Gensini 积分组。† 与健康组比较, $P < 0.05$ 。

图2 高 Gensini 积分组与低 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA、CRP 及 CIMT 比较 ($\bar{x} \pm s$)

表 4 高 Gensini 积分组和低 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA、CRP 及 CIMT 比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | miR-183-5p mRNA | CRP/(mg/L) | CIMT/mm |
|---------------|----|-----------------|--------------|-------------|
| 高 Gensini 积分组 | 50 | 2.63 ± 0.29 | 17.83 ± 1.96 | 0.99 ± 0.06 |
| 低 Gensini 积分组 | 53 | 2.32 ± 0.25 | 15.60 ± 1.82 | 0.91 ± 0.05 |
| t 值 | | 5.821 | 5.987 | 7.367 |
| P 值 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

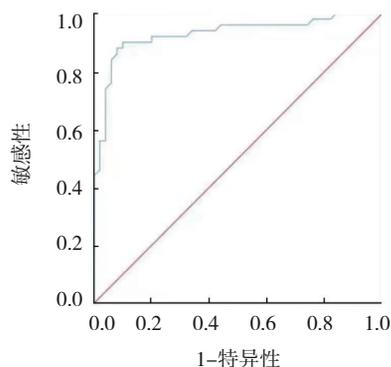


图3 miR-183-5p 诊断动脉粥样硬化的 ROC 曲线

2.3 miR-183-5p 与 CRP、CIMT 及 Gensini 积分的相关性分析

Pearson 相关性分析显示, miR-183-5p 与 CRP、CIMT、Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.664$ 、 0.571 和 0.712 , 均 $P = 0.000$)。

2.4 miR-183-5p 评估动脉粥样硬化的诊断价值

以动脉粥样硬化是否发生作为因变量 (未发生 = 0, 发生 = 1) 绘制 ROC 曲线, 结果显示, miR-183-5p 诊断动脉粥样硬化发生的 ROC 曲线下面积为 0.929 (95% CI: $0.875, 0.983$), 根据 ROC 曲线确定 miR-183-5p 诊断动脉粥样硬化的截断值为 2.08 , 敏感性和特异性分别为 87.8% (95% CI: $0.832, 0.924$) 和 91.6% (95% CI: $0.877, 0.955$)。见图 3。

3 讨论

动脉粥样硬化是包括血管内皮细胞损伤、平滑肌细胞增殖和迁移、炎性介质释放等一系列环节的慢性病变过程^[10]。miRNA 是内源性短小 RNA, 临床研究^[11-12]发现, miRNA 通过转录后水平上调蛋白表达, 参与机体的病理过程, miR-33a、miR-26a-5p 等均被证实在动脉粥样硬化的发生和进展过程中发挥重要的调控作用。miR-183-5p 对细胞行为具有调节作用, 进而参与多种疾病的发生、发展。相关研究^[13-14]证实, miR-183-5p 参与了乳腺癌、非小细胞肺癌、胰腺癌等多种肿瘤疾病的进展过程, 其相对表达量与健康者相比均显著异常, 作用机制主要是

通过调节肿瘤细胞的增殖、迁移及侵袭进而影响疾病的发生、发展。除了参与肿瘤疾病的病理过程, miR-183-5p 还被证实能够抑制心肌细胞凋亡,进而减轻心肌缺血再灌注损伤。本研究结果显示,研究组患者血清 miR-183-5p mRNA 相对表达量高于健康组,研究组患者高 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA 相对表达量也高于低 Gensini 积分组,说明动脉粥样硬化患者的血清 miR-183-5p 呈高表达,且随着患者病情程度加重,水平进一步升高,提示 miR-183-5p 可能参与动脉粥样硬化的疾病发展过程,发挥促动脉粥样硬化的作用。分析原因如下:在动脉粥样硬化的发生、发展过程中平滑肌细胞的异常增殖和迁移发挥着核心作用,miR-183-5p 被证实能够对平滑肌细胞的增殖和迁移具有促进作用,miR-183-5p 在动脉粥样硬化患者血清中呈异常高表达,推断 miR-183-5p 很可能通过促进平滑肌细胞的增殖和迁移发挥促动脉粥样硬化作用,进而参与动脉粥样硬化的病理过程^[15]。

Pearson 相关性分析显示,miR-183-5p 与 CRP、CIMT 及 Gensini 积分呈正相关,可见 miR-183-5p 与 CRP、CIMT 及冠状动脉狭窄程度密切相关,可作为动脉粥样硬化临床诊断的重要生物标志物。分析具体原因:①动脉粥样硬化是一种慢性炎症,CRP 是经典炎症标志物,多项研究^[16-17]证实,CRP 有较强的促动脉粥样硬化作用,其水平与冠状动脉病变程度呈正相关,是冠状动脉疾病患者心血管事件发生和预后、健康者心血管疾病风险预测的重要因子。本研究结果显示,高 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA、CRP 均高于低 Gensini 积分组,miR-183-5p 与 CRP 呈正相关,提示血清 miR-183-5p mRNA 相对表达量在一定程度上能反映 CRP 水平,可用于动脉粥样硬化的诊断评估。②动脉粥样硬化是一种全身性动脉疾病,颈动脉粥样硬化同冠状动脉粥样硬化的病理基础、发病机制具有共同性和相似性,CIMT 增厚与多种心血管疾病的发生密切相关,动脉粥样硬化引起的血管壁病变主要表现为中内膜增厚和斑块形成^[18]。CIMT 超声检测是评估动脉粥样硬化病变程度的首选方法,CIMT 是经多项研究证实的心脑血管事件发生危险的独立预测指标之一^[19-20]。高 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA 高于低 Gensini 积分组,CIMT 厚于低 Gensini 积分组,miR-

183-5p 与 CIMT 呈正相关,说明血清 miR-183-5p 可用于动脉粥样硬化的诊断评估。③Gensini 积分是当前医学界公认的用于全面评估动脉粥样硬化血管病变严重程度的量化指标,其通过对冠状动脉病变部位和狭窄程度分别赋分来预测心肌缺血或梗死的范围和程度,Gensini 积分越高,说明动脉病变程度越严重^[21]。高 Gensini 积分组血清 miR-183-5p mRNA 相对表达量高于低 Gensini 积分组,说明血清 miR-183-5p 表达升高是动脉粥样硬化患者冠状动脉病变程度的独立预测因素。

本研究 ROC 曲线分析结果显示,miR-183-5p 诊断动脉粥样硬化的 AUC 为 0.929 (95% CI: 0.875, 0.983),最佳截断值为 2.08,其诊断效能最好,敏感性和特异性分别为 87.8% 和 91.6%。结果表明 miR-183-5p 是检测动脉粥样硬化敏感性和特异性较高的生物标志物,可用于动脉粥样硬化的临床诊断,能够辅助区分冠状动脉狭窄程度。

综上所述,动脉粥样硬化患者的血清 miR-183-5p 呈高表达,miR-183-5p 与 CRP、CIMT 及 Gensini 积分具有相关性,能够辅助区分冠状动脉狭窄程度,可作为动脉粥样硬化临床诊断和预后评估的重要生物标志物。

参 考 文 献 :

- [1] WASEEM M, AHMAD M K, SERAJUDDIN M, et al. MicroRNA-183-5p: a new potential marker for prostate cancer[J]. *Indian J Clin Biochem*, 2019, 34(2): 207-212.
- [2] WANG H M, MA Z L, LIU X M, et al. MiR-183-5p is required for non-small cell lung cancer progression by repressing *P TEN*[J]. *Biomed Pharmacother*, 2019, 111: 1103-1111.
- [3] 刘月娥,关秀茹. 循环 miRNA 作为冠心病潜在生物标志物的研究进展[J]. *心血管病学进展*, 2021, 42(2): 171-176.
- [4] TU C L, WANG Y F, CHENG X S, et al. The combination therapy of fluorouracil and oxaliplatin suppress the progression of colon cancer through miR-183-5p/SOCS3 axis and downregulating PD-L1[J]. *Cancer Manag Res*, 2021, 13: 1999-2008.
- [5] BEN-AICHA GONZALEZ S, CAMINO LOPEZ S, PADRO CAPMANY T, et al. Hyperlipidemia modifies HDL-mirna profile and enhances endothelial delivery of HDL- MIR126-3P/-5P through a SRB-1-dependent mechanism[J]. *Atherosclerosis*, 2018, 275: e20-e21.
- [6] CHEN Z P, PAN X D, SHENG Z L, et al. Baicalin suppresses the proliferation and migration of Ox-LDL-VSMCs in atherosclerosis through upregulating miR-126-5p[J]. *Biol Pharm Bull*, 2019, 42(9): 1517-1523.

- [7] 何涛, 丁安. 血清骨硬化蛋白和血管生成素样蛋白 8 水平与高血压患者颈动脉内膜中层厚度的相关性[J]. 中华高血压杂志, 2022, 30(6): 562-566.
- [8] 葛君, 汪朝晖, 宣玲. 高血压患者血清 hs-CRP、Hcy 及 UA 水平与颈动脉粥样硬化的相关性研究[J]. 中华全科医学, 2019, 17(7): 1138-1141.
- [9] 余晗俏, 李超, 余育斌, 等. Hp 感染根除疗法对慢性冠脉综合征 Gensini 积分和脂代谢及预后的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(14): 2131-2136.
- [10] TANG X Q, YIN R H, SHI H F, et al. LncRNA ZFAS1 confers inflammatory responses and reduces cholesterol efflux in atherosclerosis through regulating miR-654-3p-ADAM10/RAB22A axis[J]. Int J Cardiol, 2020, 315: 72-80.
- [11] 秦合伟, 李彦杰, 任锬, 等. 基于 miR-33a 调控 ABCA1 表达探讨血管软化丸抗动脉粥样硬化的作用机制[J]. 中医药信息, 2018, 35(6): 1-7.
- [12] REN M M, WANG T, HAN Z, et al. Long noncoding RNA OIP5-AS1 contributes to the progression of atherosclerosis by targeting miR-26a-5p through the AKT/NF- κ B pathway[J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2020, 76(5): 635-644.
- [13] YANG Q, WEI B, PENG C G, et al. Identification of serum exosomal miR-98-5p, miR-183-5p, miR-323-3p and miR-19b-3p as potential biomarkers for glioblastoma patients and investigation of their mechanisms[J]. Curr Res Transl Med, 2022, 70(1): 103315.
- [14] GAO J M, HUANG L Z, HUANG Z G, et al. Clinical value and potential pathways of miR-183-5p in bladder cancer: a study based on miRNA-seq data and bioinformatics analysis[J]. Oncol Lett, 2018, 15(4): 5056-5070.
- [15] LIN D M, CUI B Q, MA J, et al. MiR-183-5p protects rat hearts against myocardial ischemia/reperfusion injury through targeting VDAC1[J]. Biofactors, 2020, 46(1): 83-93.
- [16] 沈正, 刘兴德, 韦波, 等. 血清超敏 C 反应蛋白对冠状动脉粥样硬化性心脏病 PCI 手术患者危险分层与评估预后的价值[J]. 重庆医学, 2018, 47(1): 54-56.
- [17] 闵媛婷, 吴华, 杨婕, 等. 患者血清中 sdLDL-C、hs-CRP、MMP-3 与颈动脉粥样硬化程度的相关性[J]. 广东医学, 2022, 43(4): 477-481.
- [18] 刘超, 何翔, 张磊, 等. 冠状动脉狭窄程度与颈动脉粥样硬化的相关性分析[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(6): 931-934.
- [19] SIRTORI C R. Carotid IMT and atherosclerosis: "calling things by name"[J]. Atherosclerosis, 2021, 317: 67.
- [20] 张国瑞, 张静, 王立君, 等. 高血压合并心绞痛患者颈动脉内膜中层厚度与脂蛋白相关磷脂酶 A2、炎性因子、T 淋巴细胞及血管内皮功能的关系研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28(11): 36-41.
- [21] 王鹏飞, 乔海霞, 王瑞鹃, 等. 冠心病患者 MPV、RDW、hs-CRP 表达水平及与冠脉 Gensini 积分相关性的分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(11): 1630-1633.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 周杰, 熊雁, 曹中静. MicroRNA-183-5p 在动脉粥样硬化患者中的表达及其临床意义[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(8): 1-6.

Cite this article as: ZHOU J, XIONG Y, CAO Z J. Expression and clinical significance of miR-183-5p in patients with atherosclerosis[J]. China Journal of Modern Medicine, 2023, 33(8): 1-6.