

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.20.001
文章编号: 1005-8982 (2024) 20-0001-06

脑血管疾病专题·论著

血清 microRNA-27a、核因子- κ B 与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗疗效的关系*

刘滢¹, 王静¹, 赵超²

(1. 锦州医科大学, 辽宁 锦州 121001; 2. 枣庄市立医院 神经外科, 山东 枣庄 277000)

摘要: **目的** 探讨血清 microRNA-27a(miR-27a)、核因子- κ B(NF- κ B)与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗疗效的关系。**方法** 回顾性分析2021年4月—2023年4月在枣庄市立医院接受介入治疗的162例动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者的病历资料, 术后2周评估疗效并分为有效组和无效组, 比较两组患者的血清 miR-27a、NF- κ B 水平, 筛查动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的影响因素, 分析血清 miR-27a、NF- κ B 对动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的评估价值。**结果** 162例动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者中, 显效62例, 有效78例, 无效22例。两组患者性别、年龄、体质量指数、高血压家族史、动脉瘤直径、动脉瘤颈宽、动脉瘤位置、发病至介入栓塞治疗时间、Hunt-Hess 分级、血管内皮生长因子、一氧化氮合酶及内皮素-1 比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。无效组患者颅脑 CT Fisher III ~ IV 级占比高于有效组($P<0.05$), NF- κ B、miR-27a 相对表达量高于有效组($P<0.05$)。多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示: 颅脑 CT Fisher 分级[OR=4.513(95% CI: 1.801, 11.304)]、NF- κ B 相对表达量[OR=4.406(95% CI: 1.759, 11.036)]和 miR-27a 相对表达量[OR=4.491(95% CI: 1.793, 11.248)]是动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗无效的危险因素($P<0.05$)。受试者工作特征曲线分析结果显示, 血清 miR-27a、NF- κ B 和联合预测动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的敏感性分别为 67.9%(95% CI: 0.541, 0.759)、60.3%(95% CI: 0.529, 0.714)、72.5%(95% CI: 0.641, 0.816), 特异性分别为 77.1%(95% CI: 0.681, 0.863)、84.2%(95% CI: 0.752, 0.937)、96.1%(95% CI: 0.814, 0.998), 曲线下面积分别为 0.746(95% CI: 0.631, 0.854)、0.735(95% CI: 0.629, 0.851)、0.851(95% CI: 0.772, 0.958)。**结论** 血清 miR-27a 和 NF- κ B 的异常表达与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗的疗效反应相关。联合检测血清 miR-27a 与 NF- κ B 可提高对动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的预测价值。

关键词: 动脉瘤性蛛网膜下腔出血; 介入栓塞术; microRNA-27a; 核因子- κ B; 疗效
中图分类号: R732.2 **文献标识码:** A

The relationship between serum microRNA-27a and NF- κ B and the therapeutic efficacy of endovascular embolization in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage*

Liu Ying¹, Wang Jing¹, Zhao Chao²

(1. Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121001, China; 2. Department of Neurosurgery, Zaozhuang Municipal Hospital, Zaozhuang, Shandong 277000, China)

Abstract: Objective To investigate the relationship between serum microRNA-27a (miR-27a) and nuclear factor-kappa B (NF- κ B) and the therapeutic efficacy of endovascular embolization in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. **Methods** A retrospective analysis was conducted on medical records of 162 patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage who underwent endovascular treatment in Zaozhuang Municipal Hospital

收稿日期: 2024-04-15

* 基金项目: 辽宁省科学技术计划项目(No: 2021JH2/10300059)

[通信作者] 王静, E-mail: jysyhlbwj@163.com; Tel: 13963261260

from April 2021 to April 2023. Based on the efficacy assessment results conducted two weeks after the operation, patients were divided into effective and ineffective groups. Serum levels of miR-27a and NF- κ B were compared between the two groups to screen factors affecting the therapeutic efficacy of endovascular embolization in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. The value of serum miR-27a and NF- κ B for assessing the therapeutic efficacy of endovascular embolization in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage was analyzed. **Results** Among the 162 patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage, 62 cases showed significant improvement, 78 cases were effective, and 22 cases were ineffective. The two groups of patients were compared in terms of sex composition, age, body mass index, family history of hypertension, aneurysm diameter, aneurysm neck width, aneurysm location, time from onset to endovascular embolization, Hunt-Hess grade, and levels of vascular endothelial growth factor, nitric oxide synthase, and endothelin-1, and they were not different between the groups based on the χ^2/t test ($P > 0.05$). In the ineffective group, the proportions of patients with Fisher grades III to IV on brain CT and relative mRNA expressions of NF- κ B and serum miR-27a were higher than those in the effective group ($P < 0.05$). The multivariable Logistic regression analysis demonstrated that the Fisher grade on brain CT [$\hat{OR} = 4.513$ (95% CI: 1.801, 11.304)], NF- κ B mRNA levels [$\hat{OR} = 4.406$ (95% CI: 1.759, 11.036)], and serum miR-27a levels [$\hat{OR} = 4.491$ (95% CI: 1.793, 11.248)] were factors affecting ineffective endovascular embolization therapy in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage ($P < 0.05$). The receiver operating characteristic (ROC) curve analysis showed that the sensitivities of serum miR-27a, NF- κ B, and their combination in predicting the efficacy of endovascular embolization therapy in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage were 0.679 (95% CI: 0.541, 0.759), 0.603 (95% CI: 0.529, 0.714), and 0.725 (95% CI: 0.641, 0.816), with the specificities being 0.771 (95% CI: 0.681, 0.863), 0.842 (95% CI: 0.752, 0.937), and 0.961 (95% CI: 0.814, 0.998), and the areas under the curves being 0.746 (95% CI: 0.631, 0.854), 0.735 (95% CI: 0.629, 0.851), 0.851 (95% CI: 0.772, 0.958), respectively. **Conclusions** The abnormal expressions of serum miR-27a and NF- κ B are associated with the therapeutic response of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage to endovascular embolization. The combined detection of serum miR-27a and NF- κ B can enhance the predictive value for the therapeutic efficacy of endovascular embolization in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage.

Keywords: aneurysmal subarachnoid hemorrhage; endovascular embolization; microRNA-27a; nuclear factor-kappa B; curative effect

动脉瘤性蛛网膜下腔出血是常见的急性脑血管急症,病死率高,幸存患者多遗留不同程度的神经功能损伤症状,严重威胁患者的身体健康^[1-2]。目前,介入栓塞术是治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血的常用术式,借助造影技术精确栓塞出血责任血管,达到止血的目的,具有微创、可重复性高等优势^[3-4]。但该术式操作难度较高,且伴有血管内皮损伤、血管破裂、血栓形成、栓塞剂反流等并发症风险,影响整体疗效^[5-6]。因此,筛选高敏性生物学标志物评估动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗疗效,更有助于及时调整治疗方案,改善预后。研究表明, microRNA-27a (miR-27a) 能够增强神经元活性,抑制神经元凋亡,改善脑血管出血诱导的脑部损伤及认知障碍^[7]。随着分子生物学研究的深入,研究发现血管性疾病发病及介入治疗过程中的炎症反应、免疫反应及氧化应激等可介导血管内皮细胞损伤^[8-9]。核因子- κ B (nuclear factor- κ B, NF- κ B) 信号传导参与血管内皮细胞损伤的免疫调节、细胞增殖与存活、

抗氧化应激及炎症调控,且可调节神经系统中神经元存活、轴突生长和突触连接,对神经发育和神经保护具有重要作用^[10]。目前,鲜有报道血清 miR-27a、NF- κ B 与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗疗效的关系,本研究旨在探讨上述问题,为动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的判定、治疗管理和预后评估策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 4 月—2023 年 4 月在枣庄市立医院接受介入治疗的 162 例动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者病历资料。其中男性 91 例,女性 71 例;年龄 32~69 岁,平均(47.81 \pm 6.35)岁。纳入标准:①符合动脉瘤性蛛网膜下腔出血的临床诊断^[11],经数字减影血管造影检查确诊;②首次发病;③符合介入治疗指征,发病至介入栓塞治疗时间 < 12 h;④年龄 > 18 岁;⑤临床资料完整。排除标准:①脑卒中

史;②合并脑外伤;③颅内血肿、高压等行急诊开颅减压术;④凝血功能障碍;⑤恶性肿瘤;⑥发病前确诊神经退行性疾病;⑦合并恶性心律失常、肝硬化、肾衰竭等其他重要脏器损伤;⑧严重感染;⑨入院 24 h 内死亡。本研究经医院医学伦理委员会审批,患者家属均签署知情同意书。

1.2 方法

收集患者病历资料,术后 2 周评估疗效并分为有效组和无效组,比较两组患者血清 miR-27a、NF- κ B 水平,筛查动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的影响因素,分析血清 miR-27a、NF- κ B 对动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的评估价值。

1.2.1 资料收集 ①人口学资料:年龄、性别、体质指数(body mass index, BMI)、高血压家族史。②疾病资料:动脉瘤直径、颈宽、位置、发病至介入栓塞治疗时间、颅脑 CT Fisher 分级、Hunt-Hess 分级。③血液学指标:血清 miR-27a、NF- κ B、血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)、一氧化氮合酶(nitric oxide synthase, NOS)、内皮素-1(Endothelin-1, ET-1)。

1.2.2 聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR)检测血清 miR-27a、NF- κ B mRNA 表达 采集患者术后 24 h 的肘静脉血 10 mL,在 4 $^{\circ}$ C、3 800 r/min 离心 15 min,离心半径 13.5 cm,取上清液。采用 PCR 检测血清 miR-27a 相对表达量,依次提取总 RNA、RNA 纯度检测(吸光度值:1.9~2.0)、逆转录生成 cDNA、实时荧光聚合酶链反应扩增。反应体系:25 μ L,反应条件:95 $^{\circ}$ C 预变性 10 min、95 $^{\circ}$ C 变性 15 s、60 $^{\circ}$ C 退火 60 s 共计 40 个循环,取 3 个样本复孔的均值,以 CT 值为基础,以 U6、 β -actin 为内参,采用 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 法计算 miR-27a、NF- κ B 相对表达量。PCR 仪购自寰熙医疗器械有限公司(型号:ViiA 7 Dx),总 RNA 提取试剂盒、逆转录试剂盒、PCR 扩增试剂盒购自上海翌圣生物科技股份有限公司。引物序列见表 1。

1.2.3 酶联免疫吸附试验检测 VEGF、NOS、ET-1 水平 采集患者术后 24 h 肘静脉血 5 mL,4 $^{\circ}$ C、3 800 r/min 离心 15 min,离心半径 13.5 cm,取上清液。采用酶联免疫吸附试验检测 VEGF、NOS、ET-1 水平。

1.2.4 治疗及分组方法 所有患者行血管介入栓塞术,于术后 2 周采用尼莫地平评分法评价治疗效果。动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者治疗后缺损症

表 1 引物序列

基因	引物序列	长度/bp
U6	正向: 5'-CGTAGATAGTAGTCGTGA-3'	18
	反向: 5'-CATCGTCGACGTACTGAC-3'	18
miR-27a	正向: 5'-AGCTACGATCGTCATCATGC-3'	20
	反向: 5'-TACATCGATGATCGATACAG-3'	20
β -actin	正向: 5'-ACTCGATGATAGTACTGT-3'	18
	反向: 5'-ATCAGTAGTCGTGATGTC-3'	18
NF- κ B	正向: 5'-CTAGACCGTGATCATGTCCAC-3'	20
	反向: 5'-TATCGCACTATGTACGATAA-3'	20

状、体征明显改善,疗效指数较治疗前降低幅度 \geq 75%为显著;缺损症状、体征明显改善好转,疗效指数较治疗前降低幅度 \geq 30%为有效;反之为无效。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 24.0 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;影响因素的分析采用多因素逐步 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 介入栓塞术治疗效果

162 例动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者中,显著 62 例,有效 78 例,无效 22 例。

2.2 两组一般资料比较

两组性别构成、年龄、BMI、高血压家族史、动脉瘤直径、动脉瘤颈宽、动脉瘤位置、发病至介入栓塞治疗时间、Hunt-Hess 分级、VEGF、NOS 及 ET-1 比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组颅脑 CT Fisher 分级和 NF- κ B、miR-27a 相对表达量比较,经 χ^2/t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$),无效组患者颅脑 CT Fisher III、IV 级占比高于有效组, NF- κ B、miR-27a 相对表达量高于有效组。见表 2。

2.3 动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的多因素逐步 Logistic 回归分析

以动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果为因变量(有效=0,无效=1),以颅脑 CT Fisher 分级(I、II 级=0,III、IV 级=1)、NF- κ B(取实测值)和 miR-27a(取实测值)为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析(引入水准为 0.05,排

表 2 两组患者一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	高血压家族史例(%)	动脉瘤直径/(mm, $\bar{x} \pm s$)	动脉瘤颈宽/(mm, $\bar{x} \pm s$)	动脉瘤位置 例(%)			发病至介入栓塞治疗时间/(h, $\bar{x} \pm s$)
								前交通动脉	后交通动脉	大脑中动脉	
有效组	140	81/59	46.53 ± 6.19	24.03 ± 1.29	38(27.14)	6.51 ± 1.34	3.14 ± 0.92	38(27.14)	54(38.57)	48(34.29)	5.41 ± 1.37
无效组	22	10/12	47.58 ± 5.43	24.51 ± 1.01	8(36.36)	6.67 ± 1.28	3.18 ± 0.97	4(18.18)	10(45.45)	8(36.36)	6.01 ± 1.52
χ^2/t 值		1.188	0.751	1.665	0.795	0.524	0.188		0.841		1.881
P值		0.276	0.454	0.098	0.373	0.601	0.851		0.657		0.062

组别	颅脑 CT Fisher 分级 例(%)		Hunt-Hess 分级 例(%)		miR-27a ($\bar{x} \pm s$)	NF- κ B ($\bar{x} \pm s$)	VEGF/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	NOS/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	ET-1/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)
	I、II级	III、IV级	I、II级	III、IV级					
有效组	102(72.86)	38(27.14)	96(68.57)	44(31.43)	1.08 ± 0.34	2.31 ± 0.47	206.34 ± 25.08	30.16 ± 5.91	112.35 ± 26.08
无效组	10(45.45)	12(54.55)	12(54.55)	10(45.45)	1.27 ± 0.29	2.86 ± 0.51	212.16 ± 24.15	32.81 ± 5.72	119.84 ± 30.75
χ^2/t 值	6.691		1.683		2.482	5.044	1.017	1.963	1.221
P值	0.010		0.195		0.014	0.001	0.312	0.051	0.225

除水准为 0.10), 结果显示: 颅脑 CT Fisher 分级 [$\hat{OR}=4.513$ (95% CI: 1.801, 11.304)]、NF- κ B 相对表达量 [$\hat{OR}=4.406$ (95% CI: 1.759, 11.036)] 和 miR-27a 相对

表达量 [$\hat{OR}=4.491$ (95% CI: 1.793, 11.248)] 是动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗无效的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的影响因素分析

自变量	b	S _b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
颅脑 CT Fisher 分级	1.507	0.692	4.743	0.016	4.513	1.801	11.304
NF- κ B	1.483	0.642	5.336	0.014	4.406	1.759	11.036
miR-27a	1.502	0.674	4.966	0.015	4.491	1.793	11.248

2.4 血清 miR-27a、NF- κ B 预测动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的 ROC 曲线

ROC 曲线分析结果显示, 血清 miR-27a、NF- κ B 和联合预测动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的敏感性分别为 67.9% (95% CI: 0.541, 0.759)、60.3% (95% CI: 0.529, 0.714)、72.5% (95% CI: 0.641, 0.816), 特异性分别为 77.1% (95% CI: 0.681, 0.863)、84.2% (95% CI: 0.752, 0.937)、96.1% (95% CI: 0.814, 0.998), 曲线下面积分别为 0.746 (95% CI: 0.631, 0.854)、0.735 (95% CI: 0.629, 0.851)、0.851 (95% CI: 0.772, 0.958)。见图 1 和表 4。

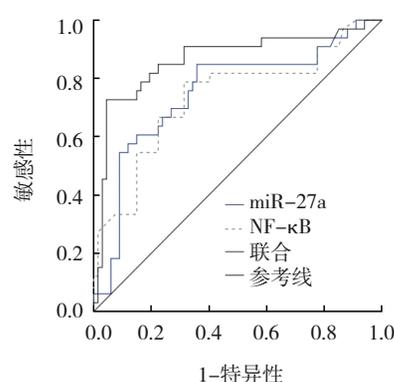


图 1 血清 miR-27a、NF- κ B 预测动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的 ROC 曲线

表 4 血清 miR-27a、NF- κ B 单独及联合预测动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的 ROC 曲线分析参数

指标	截断值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		曲线下面积	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
血清 miR-27a	1.18	67.9	0.541	0.759	77.1	0.681	0.863	0.746	0.631	0.854
NF- κ B	2.59	60.3	0.529	0.714	84.2	0.752	0.937	0.735	0.629	0.851
联合	-	72.5	0.641	0.816	96.1	0.814	0.998	0.851	0.772	0.958

3 讨论

动脉瘤性蛛网膜下腔出血的发病多与颅内动脉瘤破裂有关, 发病后病情进展快, 缺乏及时有效的干预可导致患者死亡, 预后较差^[12-13]。近些年, 随着弹簧圈、球囊等介入栓塞材料的不断发展及超声造影技术的普及, 血管动脉栓塞术凭借其微创效应逐渐取代传统开颅手术, 有助于缩短术后的恢复时间, 提高患者的生存质量^[14-15]。但血管介入栓塞治疗的效果受多种因素的影响。研究报道, 血管氧化应激细胞的相互作用、神经炎症因子等与动脉瘤性蛛网膜下腔出血的预后有关^[16-17]。因此, 筛查血管内皮及神经损伤相关的生物学标志物早期预测疗效反应, 有助于完善治疗决策, 改善预后。

本研究结果中, 162 例动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者中, 显效 62 例, 有效 78 例, 无效 22 例。李栋等^[18]研究报道, 动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗有效率为 91.04%, 与本研究结果接近。可见, 血管介入栓塞术治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血的疗效确切, 但仍有部分患者术后治疗反应性较差。因此, 后续临床实践中仍需筛查影响介入栓塞治疗效果的高危因素, 以提高治疗效果及改善预后。miR-27a 是一种微小 RNA, 与血管疾病的发生、发展密切相关^[19-20]。研究表明, miR-27a 的表达在蛛网膜下腔出血患者及动物模型中明显升高, 与炎症反应、神经元凋亡、血管损伤和神经炎症疼痛等过程有关^[21-22]。研究发现, miR-27a 的上调可促进血管内皮细胞的炎症反应, 增加血管通透性, 加剧出血后的脑血管损伤^[23]。HARATI 等^[24]研究报道, miR-27a-3p 通过靶向糖原合成酶 3 β 基因并激活 Wnt/ β -连接蛋白信号传导, 对脑内皮细胞关键紧密连接蛋白封闭蛋白-5 及封闭蛋白起到正向调节作用。因此, 动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经动脉介入栓塞术治疗后 miR-27a 水平仍较高, 提示患者血管内皮细胞损伤较重, 紧密连接蛋白表达异常, 血管屏障完整性受损, 加剧了出血后的脑水肿和神经炎症损伤, 影响了介入栓塞治疗的效果。此外, 研究发现 miR-27a 的异常表达参与了脑血管出血后的神经元凋亡及脑血管重塑过程, 进一步影响了患者的预后^[25]。本研究结果中, 无效组患者的 miR-27a 相对表达量高于有效组, 经多因素逐步 Logistic 回归分析, miR-27a 是动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗无效的危险因素, 提示 miR-27a 表达升高

可反映动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术的治疗效果。NF- κ B 是一种重要的转录因子, 广泛参与炎症反应、细胞凋亡、免疫应答及神经功能损伤修复等病理生理过程^[26]。研究表明, 脑血管损伤后, 炎症反应及氧化应激反应可激活 NF- κ B 信号通路, 加重脑血管损伤及脑水肿程度^[27-28]。本研究结果中, 无效组患者的 NF- κ B 水平高于有效组, 提示 NF- κ B 参与了动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗的疗效反应, 经多因素逐步 Logistic 回归分析, NF- κ B 是动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗无效的危险因素, 表明 NF- κ B 的异常表达与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗的疗效有关。本研究 ROC 曲线分析结果显示, 联合预测模型的曲线下面积最高, 提示联合检测血清 miR-27a 和 NF- κ B 对动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的预测价值更高。因此, 血清 miR-27a 和 NF- κ B 可作为动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的评估指标, 为临床决策提供参考。

本研究的不足之处在于选取样本量相对较小, 可能存在一定的偏差。后续可通过扩大样本量, 进一步验证血清 miR-27a 和 NF- κ B 在动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果评估中的价值。此外, 本研究重点关注血清 miR-27a 和 NF- κ B 的表达水平, 后续可深入研究其上游和下游的分子机制, 以便更全面地了解其在动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果评估中的作用。

综上所述, 血清 miR-27a 和 NF- κ B 的异常表达与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者经血管介入栓塞术治疗的疗效反应有关。联合检测血清 miR-27a 与 NF- κ B 对动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗效果的预测价值较高。

参 考 文 献 :

- [1] 刘健伟, 程娇, 甄勇, 等. 术后早期脑电双频指数对高级别动脉瘤性蛛网膜下腔出血病人意识恢复的预测价值[J]. 中国临床神经外科杂志, 2023, 28(8): 493-496.
- [2] 刘学妮, 张铁群, 陈峰, 等. 密闭空间发病与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者病情严重程度及短期预后的相关性分析[J]. 解放军医学院学报, 2023, 44(3): 234-238.
- [3] HOH B L, KO N U, AMIN-HANJANI S, et al. 2023 guideline for the management of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2023, 54(7): e314-e370.
- [4] 吴超贤, 王义. 颅内动脉瘤介入患者术中及苏醒期血流动力学

- 的变化研究[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(2): 27-31.
- [5] TREGGIARI M M, RABINSTEIN A A, BUSL K M, et al. Guidelines for the neurocritical care management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. *Neurocrit Care*, 2023, 39(1): 1-28.
- [6] WOLF S, MIELKE D, BARNER C, et al. Effectiveness of lumbar cerebrospinal fluid drain among patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Neurol*, 2023, 80(8): 833-842.
- [7] 周婵娟, 龙发青, 王文菊, 等. 循环 miR-27a-3p 水平与新发皮质下小梗死严重程度及短期神经功能预后的关系[J]. *国际检验医学杂志*, 2023, 44(18): 2232-2237.
- [8] 刘胜, 廖建明, 田其, 等. 脑脊液可溶性血小板衍生生长因子受体 β 浓度与动脉瘤性蛛网膜下腔出血病人认知功能损害的关系[J]. *临床外科杂志*, 2023, 31(7): 630-633.
- [9] 姜海洋, 陈虎, 张登文. sLOX-1 HIF-1 α IGF-1 对动脉瘤性蛛网膜下腔出血后迟发性脑缺血的预测价值研究[J]. *河北医学*, 2023, 29(2): 280-284.
- [10] JIN J, DUAN J, DU L Y, et al. Inflammation and immune cell abnormalities in intracranial aneurysm subarachnoid hemorrhage (SAH): relevant signaling pathways and therapeutic strategies[J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 1027756.
- [11] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 中国蛛网膜下腔出血诊治指南 2019[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(12): 1006-1021.
- [12] 李泽新, 张贝贝. 血清缺氧诱导因子-1 α 、前列腺素 E2 水平与动脉瘤性蛛网膜下腔出血关系及对脑血管痉挛的预测价值[J]. *陕西医学杂志*, 2023, 52(2): 141-144.
- [13] 吕爱宾, 吴世甜, 胡英明, 等. 结合血清谷氨酰胺水平变化建立 aSAH 患者的医院获得性感染预测模型[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(12): 96-100.
- [14] GERALDINI F, de CASSAI A, DIANA P, et al. A comparison between enteral and intravenous nimodipine in subarachnoid hemorrhage: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Neurocrit Care*, 2022, 36(3): 1071-1079.
- [15] ROMENSKAYA T, LONGHITANO Y, PICCOLELLA F, et al. Cerebral vasospasm: practical review of diagnosis and management[J]. *Rev Recent Clin Trials*, 2023, 18(1): 12-18.
- [16] DAYYANI M, SADEGHIRAD B, GROTTA J C, et al. Prophylactic therapies for morbidity and mortality after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and network meta-analysis of randomized trials[J]. *Stroke*, 2022, 53(6): 1993-2005.
- [17] 钱海蓉, 范雪怡, 李华. 提高对血管内治疗后迟发性非缺血性脑增强病变的认识[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(10): 1-6.
- [18] 李栋, 赵志远, 翟延青, 等. 血管介入栓塞术治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血的疗效及对患者血管内皮功能的影响[J]. *山东医药*, 2023, 63(4): 53-55.
- [19] ZAREI S, TAGHIAN F, SHARIFI G, et al. Alternation of heart microRNA-mRNA network by high-intensity interval training and proanthocyanidin in myocardial ischemia rats: artificial intelligence and validation experimental[J]. *J Food Biochem*, 2022, 46(12): e14488.
- [20] LUO Q, JIANG Z H, JIANG J Y, et al. Tsp-1+ microglia attenuate retinal neovascularization by maintaining the expression of Smad3 in endothelial cells through exosomes with decreased miR-27a-5p[J]. *Theranostics*, 2023, 13(11): 3689-3706.
- [21] ZHAO Q, NOOREN S J L, ZIJLSTRA L E, et al. Circulating miRNAs and vascular injury markers associate with cardiovascular function in older patients reaching end-stage kidney disease[J]. *Noncoding RNA*, 2022, 8(1): 2.
- [22] SUN Y Y, JIANG R, HU X Y, et al. CircGSAP alleviates pulmonary microvascular endothelial cells dysfunction in pulmonary hypertension via regulating miR-27a-3p/BMPR2 axis[J]. *Respir Res*, 2022, 23(1): 322.
- [23] BAYATI P, KALANTARI M, ASSAREHZADEGAN M A, et al. MiR-27a as a diagnostic biomarker and potential therapeutic target in systemic sclerosis[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 18932.
- [24] HARATI R, HAMMAD S, TLILI A, et al. miR-27a-3p regulates expression of intercellular junctions at the brain endothelium and controls the endothelial barrier permeability[J]. *PLoS One*, 2022, 17(1): e0262152.
- [25] 刘晓雨, 吕涌涛, 赵修敏, 等. 血清 miR-27a-3p 与 miR-141-3p 在老年高血压性脑出血患者中的表达及其与预后的关系[J]. *国际老年医学杂志*, 2023, 44(4): 403-407.
- [26] KHAN D, CORNELIUS J F, MUHAMMAD S. The role of NF- κ B in intracranial aneurysm pathogenesis: a systematic review[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(18): 14218.
- [27] KUAI F, ZHOU J P, QIU Y C, et al. FTY720 attenuates cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage through the PI3K/AKT/eNOS and NF- κ B pathways in rats[J]. *Neurol India*, 2022, 70(4): 1517-1524.
- [28] LI X X, ZHANG H Y, ZHENG W X, et al. Ozanimod-dependent activation of SIRT3/NF- κ B/AIM2 pathway attenuates secondary injury after intracerebral hemorrhage[J]. *Mol Neurobiol*, 2023, 60(3): 1117-1131.

(李科 编辑)

本文引用格式: 刘滢, 王静, 赵超. 血清 microRNA-27a、核因子- κ B 与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者介入栓塞治疗疗效的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(20): 1-6.

Cite this article as: LIU Y, WANG J, ZHAO C. The relationship between serum microRNA-27a and NF- κ B and the therapeutic efficacy of endovascular embolization in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(20): 1-6.