

老年性白内障患者泪液中 miR-223 和 miR-143-3p 水平表达与术后干眼症的相关性研究

马 骁, 吴世林 (贵港东晖医院眼科, 广西贵港 537100)

摘要: **目的** 探究老年性白内障患者术后干眼与泪液中 miR-223, miR-143-3p 水平表达的相关性。**方法** 选取 2022 年 5 月~2023 年 2 月于贵港东晖医院眼科行白内障术的 92 例老年性白内障患者作为研究对象, 根据术后 7 天内有无发生干眼将其分为干眼症组 ($n=42$) 和无干眼症组 ($n=50$), 另选取同期体检的 92 例健康者作为健康对照组。采用 Pearson 法分析泪液 miR-223, miR-143-3p 表达水平与干眼诊断指标: 泪膜破裂时间 (break-up time, BUT)、角膜荧光素染色 (corneal fluorescein staining, FL) 评分和泪液分泌试验 (schirmers test, SIt) 的相关性; 采用多因素 Logistic 回归分析影响白内障术后干眼发生的相关因素; 采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析泪液 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障术后干眼的预测价值。**结果** 无干眼症组患者 BUT ($12.27 \pm 1.69s$) 及 SIt ($9.17 \pm 1.66mm$) 高于干眼症组 ($8.95 \pm 1.02s$, $4.36 \pm 0.97mm$), FL (0.74 ± 0.11 分) 则低于干眼症组 (2.52 ± 0.37 分), 差异具有统计学意义 ($t=11.136, 16.546, 32.386$, 均 $P<0.05$)。干眼症组患者泪液 miR-223 (0.87 ± 0.08) 表达水平低于健康对照组 (1.02 ± 0.03) 和无干眼症组 (0.92 ± 0.13), 泪液 miR-143-3p (1.37 ± 0.32) 表达水平高于健康对照组和无干眼症组 ($1.01 \pm 0.02, 1.15 \pm 0.26$), 差异具有统计学意义 ($t=15.772, 2.170; 10.793, 3.638$, 均 $P<0.05$)。泪液中 miR-223 表达水平与 BUT, SIt 呈正相关 ($r=0.587, 0.503$, 均 $P<0.001$), 与 FL 呈负相关 ($r=-0.442, P<0.001$), miR-143-3p 与 BUT, SIt 呈负相关 ($r=-0.714, -0.549$, 均 $P<0.001$), 与 FL 呈正相关 ($r=0.667, P<0.001$)。干眼症组有角结膜疾病史、手术切口长度 ≥ 3 mm 的患者所占比例高于无干眼症组 ($\chi^2=12.583, 6.505$, 均 $P<0.05$), 且干眼症组患者泪液 miR-223 表达水平低于无干眼症组, miR-143-3p 表达水平则高于无干眼症组, 差异具有统计学意义 ($t=2.170, 3.638$, 均 $P<0.05$)。角结膜疾病史 (OR=1.982)、手术切口长度 (OR=2.036) 及 miR-143-3p (OR=1.653) 为白内障患者术后发生干眼的危险因素, miR-223 (OR=0.574) 则为保护因素 ($P<0.05$); 泪液 miR-223 和 miR-143-3p 单独检测预测白内障术后干眼发生的曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.692, 0.719, 而二者联合检测的 AUC 为 0.880, 二者联合检测优于 miR-223 和 miR-143-3p 各自单独检测 ($Z=3.869, 3.810$, 均 $P<0.001$)。**结论** 老年性白内障术后干眼的发生与泪液中 miR-223 和 miR-143-3p 表达水平有关。

关键词: 老年; 白内障; 干眼症; miR-223; miR-143-3p

中图分类号: R776.1; R392.11 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2024) 03-072-06

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2024.03.012

Correlation between the Expression of miR-223 and miR-143-3p Levels in Tears of Elderly Cataract Patients and Postoperative Dry Eye Syndrome

MA Xiao, WU Shilin (Department of Ophthalmology, Guigang Donghui Hospital, Guangxi Guigang 537100, China)

Abstract: Objective To investigate the correlation between postoperative dry eye syndrome and micro RNA(miR) -223 and miR-143-3p factors in tears of elderly cataract patients. **Methods** From May 2022 to February 2023, 92 elderly cataract patients who underwent cataract surgery in Department of Ophthalmology,Guigang Donghui Hospital were regarded as the study subjects. These subjects were separated into a dry eye group ($n=42$) and a non dry eye group ($n=50$) based on the occurrence of dry eyes within 7 days after surgery. Meanwhile, 92 healthy individuals who underwent physical examination were collected as the healthy control group. Pearson method was applied to analyze the correlation between the expression levels of miR-223 and miR-143-3p in tears and dry eye diagnostic indicators such as tear film break-up time (BUT), corneal fluorescein staining (FL) score, and tear schirmer's test (SIt). Multivariate logistic regression was applied to analyze the relevant factors affecting the occurrence of dry eye after cataract surgery. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of tear miR-223 and miR-143-3p for the occurrence of dry eye after cataract surgery. **Results** The BUT ($12.27 \pm 1.69s$) and SIt ($9.17 \pm 1.66mm$) in the non dry eye group were higher than those in the dry eye group ($8.95 \pm 1.02s$, $4.36 \pm 0.97mm$), while FL (0.74 ± 0.11 score) was lower than that in the dry eye group ($2.52 \pm 0.37score$). and the differences were statistically significant($t=1.136, 16.546, 32.386$, all $P<0.05$). The expression level of

作者简介: 马骁 (1984-), 男, 本科, 在职研究生在读, 副主任医师, 研究方向: 白内障、干眼症相关, E-mail: mbwnj23@163.com。

miR-223 (0.87 ± 0.08) in tears of patients in the dry eye group was lower than that of the healthy control group (1.02 ± 0.03) and the non dry eye group (0.92 ± 0.13), while the expression level of miR-143-3p (1.37 ± 0.32) in tears was opposite (1.01 ± 0.02 , 1.15 ± 0.26), and the differences were statistically significant ($t=15.772$, 2.170 ; 10.793 , 3.638 , all $P<0.05$). The expression level of miR-223 in tears was positively correlated with BUT and SIt ($r=0.587$, 0.503 , all $P<0.001$), and was negatively correlated with FL ($r=-0.442$, $P<0.001$). The expression level of miR-143-3p in tears negatively correlated with BUT and SIt ($r=-0.714$, -0.549 , all $P<0.001$), and was positively correlated with FL ($r=0.667$, $P<0.001$). The proportions of patients with a history of angular conjunctival disease and a surgical incision length of ≥ 3 mm in the dry eye group were higher than that in the non dry eye group ($\chi^2=12.583$, 6.505 , all $P<0.05$). The expression level of miR-223 in tears of patients in the dry eye group was lower than that of the non dry eye group, while the expression level of miR-143-3p was higher than that of the non dry eye group ($t=2.170$, 3.638 , all $P<0.05$). A history of conjunctival disease (OR=1.982), surgical incision length (OR=2.036), and miR-143-3p (OR=1.653) were risk factors for postoperative dry eye in cataract patients, while miR-223 (OR=0.574) was a protective factor ($P<0.05$). The areas under the curve (AUC) of tear miR-223 and miR-143-3p detection alone predicted the occurrence of dry eye after cataract surgery were 0.692 and 0.719, respectively, while the AUC of their combined detection was 0.880. The combined detection of the two was superior to miR-223 and miR-143-3p detection alone ($Z=3.869$, 3.810 , all $P<0.001$). **Conclusion** The occurrence of dry eye in postoperative elderly cataract patients was related to the expression levels of miR-223 and miR-143-3p in tears.

Keywords: elderly; cataract; xerophthalmia; micro RNA-223; micro RNA-143-3p

白内障是由晶状体浑浊所导致的眼部疾病,其中老年性白内障是白内障的主要类型^[1]。白内障所引发的视物模糊、视力减退、眩光感等不仅对患者的日常生活造成困扰,还大大降低了生活质量^[2-3]。目前临床常采用手术对其进行治疗,超声乳化术是治疗白内障的常用术式,具有创伤小、恢复快等优点^[4],但由于老年白内障患者机体免疫能力普遍较弱,术后恢复速度较慢,容易引发眼内炎、眼干等术后并发症^[5]。因此寻找与白内障术后干眼发生有关的特异性指标对改善患者的预后状态具有重要意义。内源性非编码核糖核酸微小核糖核酸(micro RNA, miR)是一种能够影响靶基因水平的分子,与多种疾病的发生及发展过程有关。近来有研究发现,miRNAs在眼部组织、细胞中异常表达,能够对晶状体上皮细胞的增殖及凋亡过程起到调控作用^[6-7]。miR-223作为miRNAs家族一员常作为判断、评估炎症疾病的特异性指标^[8],有学者发现miR-223能够通过下调人角膜上皮细胞和干眼症患者的NOD样受体热蛋白结构域相关蛋白3(NOD-like receptor thermal protein domain associated protein 3, NLRP3)激活来抑制高渗透诱导的炎症^[9],miR-143-3p也被发现在角膜上皮干细胞中异常表达,与黄斑病变、干眼症等眼部炎症性疾病的发生有关^[10]。基于此,本研究测定了老年性白内障患者泪液中miR-223和miR-143-3p的表达水平,并分析了二者与白内障术后干眼的相关性。

1 材料与方法

1.1 研究对象 前瞻性纳入2022年5月~2023年2月于贵港东晖医院眼科行白内障超声乳化术的92例老年性白内障患者作为研究对象,年龄60~78

(67.18 ± 6.87)岁。纳入标准:①符合白内障的诊断标准^[11];②均具备超声乳化术手术指征;③患者及家属同意参与本研究,并签署知情同意书。排除标准:①有角膜接触镜配戴史者;②伴有泪道阻塞等影响泪液分泌的眼部疾病者;③并发青光眼等眼部疾病者。根据术后7天内有无发生干眼将其分为干眼组($n=42$)和无干眼组($n=50$),干眼症诊断标准参考《干眼临床诊疗专家共识(2013年)》^[12]:①有异物感、干燥感、不适感、疲劳、灼烧感、视力波动等主观症状之一;②基础泪液分泌试验(schirmer's test, SIt) ≤ 5 mm/5min,泪膜破裂时间(break-up time, BUT) ≤ 5 s,且角膜荧光素染色(corneal fluorescein staining, FL)阳性者。另选取同期在本院体检的92例健康者作为健康对照组,三组年龄、性别、身体质量指数(body mass index, BMI)及术前BUT, FL及SIt比较,差异均无统计学意义($F=0.328$, 2.747 , 1.370 , 0.222 , 2.291 , 0.758 , 均 $P>0.05$)。本研究经我院伦理委员会批准通过后执行(批号:202203260512)。

1.2 仪器与试剂 荧光素钠(货号:Js31380-100g,上海研谨生物科技有限公司), Trizol试剂(上海齐源生物科技有限公司), PrimeScript miRNA cDNA Synthesis反转录试剂盒(日本TaKaRa公司), 钴蓝光裂隙灯(型号:SL-3S, 重庆山杉医疗设备有限公司), 泪液检测滤纸(上海必泰生物科技有限公司), UV752紫外可见分光光度计(美谷分子仪器有限公司, ABI 7500型qRT-PCR仪(美国ABI公司))。

1.3 方法

1.3.1 资料收集:收集受试者的吸烟史、饮酒史、

高血压、糖尿病、既往眼部手术史、有无佩戴角膜接触镜、角结膜疾病史、睑板腺功能障碍及手术切口长度、手术切口数量、术后 BUT, SIt 和 FL 等资料。

1.3.2 眼部相关指标的测定：采用荧光素钠、泪液检测滤纸以及钴蓝光裂隙灯检测 BUT, FL 及 SIt 等指标。

1.3.3 泪液 miR-223, miR-143-3p 表达水平：于术前采用毛细管法收集患者泪液。患者眨眼数次后采用毛细管收集 15 μ l 泪液。采用 Trizol 试剂分离提取泪液中的总 RNA，用分光光度计测量 RNA 纯度和浓度，采用反转录试剂盒以 RNA 为模板逆转录为 cDNA 并进行 PCR 扩增。PCR 反应条件为：95 $^{\circ}$ C 1 min 变性，95 $^{\circ}$ C 15 s，60 $^{\circ}$ C 退火 1 min，40 个循环，以 U6 为内参，使用 2 $^{-\Delta\Delta Ct}$ 方法计算 miR-223, miR-143-3p 的表达水平。引物序列见表 1。

1.4 统计学分析 数据采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析，计数资料以 $n(\%)$ 表示，采用 χ^2 检验进行组间比较；计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，两组间比较行 t 检验，多组间比较采用单因素方差分析，进一步两两比较采用 SNK-Q 检验；采用 Pearson 法分析泪液 miR-223, miR-143-3p 表达水平与 BUT, FL 和 SIt 的相关性；采用多因素

Logistic 回归分析影响白内障术后干眼发生的相关因素；采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析泪液 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障术后是否发生干眼的预测价值，曲线下面积 (AUC) 比较采用 Z 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 引物序列

引物名称	引物序列
miR-223	F: 5'-CGGACGTGTATTGA-CAAGC-3' R: 5'-CAGTGCAGGTCGAG-GTA-3'
miR-143-3p	F: 5'-CGAGACTGAGATGCACTG-3' R: 5'-ATCCACTGCAGCGAGG-3'
U6	F: 5'-ATTGGAACGATACAGAGAAGATT-3' R: 5'-GGAACGCTTCACCAATTTG-3'

2 结果

2.1 术后各组临床资料及 miR-223 和 miR-143-3p 检测比较 见表 2。术后无干眼组 BUT 及 SIt 高于干眼组，FL 则低于干眼组，差异具有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。干眼组患者泪液 miR-223 表达水平低于健康对照组和无干眼组 ($t=15.772$, 2.170)；miR-143-3p 表达水平高于健康对照组和无干眼组 ($t=10.793$, 3.638)，差异具有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。

表 2 术后各组临床资料及 miR-223 和 miR-143-3p 检测结果 ($\bar{x} \pm s$)

项目	健康对照组 ($n=92$)	无干眼组 ($n=50$)	干眼组 ($n=42$)	F/t 值	P 值
BUT (s)	-	12.27 \pm 1.69	8.95 \pm 1.02	11.136	<0.001
FL (分)	-	0.74 \pm 0.11	2.52 \pm 0.37	32.386	<0.001
SIt (mm)	-	9.17 \pm 1.66	4.36 \pm 0.97	16.546	<0.001
miR-223	1.02 \pm 0.03	0.92 \pm 0.13	0.87 \pm 0.08	57.974	<0.001
miR-143-3p	1.01 \pm 0.02	1.15 \pm 0.26	1.37 \pm 0.32	45.135	<0.001

2.2 泪液中 miR-223 和 miR-143-3p 表达水平与干眼诊断指标的相关性 泪液中 miR-223 表达水平与 BUT, SIt 呈正相关 ($r=0.587$, 0.503, 均 $P < 0.001$)，与 FL 呈负相关 ($r=-0.442$, $P < 0.001$)。miR-143-3p 与 BUT, SIt 呈负相关 ($r=-0.714$, -0.549, 均 $P < 0.001$)，与 FL 呈正相关 ($r=0.667$, $P < 0.001$)。

2.3 影响白内障术后干眼发生的相关因素 见表 3。白内障术后干眼症的发生与年龄、性别、病程、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、既往眼部手术史、有无佩戴角膜接触镜、睑板腺功能障碍及手术切口数量无关 (均 $P > 0.05$)，而干眼组有角结膜疾病史、手术切口长度 ≥ 3 mm 的患者所占比例高于无干眼组 ($P < 0.05$)，且干眼组患者泪液 miR-223 表达水平低于无干眼组，miR-143-3p 表达水平则高于无干眼组 ($P < 0.05$)。

2.4 多因素 Logistic 回归分析影响白内障术后干

眼发生的相关因素 见表 4。以白内障患者术后是否发生干眼为因变量 (是=1, 否=0)，以角结膜疾病史 (有=1, 无=0)、手术切口长度 (≥ 3 mm=1, < 3 mm=0)、miR-223 (实测值) 及 miR-143-3p (实测值) 为自变量，行 Logistic 回归分析，结果显示，角结膜疾病史、手术切口长度及 miR-143-3p 为白内障患者术后发生干眼的危险因素，miR-223 则为保护因素 ($P < 0.05$)。

2.5 泪液 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障术后干眼的预测效能分析 见图 1 和表 5。ROC 曲线分析结果显示，泪液 miR-223 和 miR-143-3p 单独检测的 AUC 分别为 0.692, 0.719，而二者联合检测的 AUC 为 0.880，二者联合检测优于 miR-223 和 miR-143-3p 各自单独检测 ($Z=3.869$, 3.810, 均 $P < 0.001$)。

表 3 影响白内障术后干眼发生的相关因素分析 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]						
因 素		<i>n</i>	无干眼症组 (<i>n</i> =50)	干眼症组 (<i>n</i> =42)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
年龄 (岁)	< 65	43	24 (55.81)	19 (44.19)	0.070	0.791
	≥ 65	49	26 (53.06)	23 (46.94)		
性别	男	47	22 (46.81)	25 (53.19)	2.201	0.138
	女	45	28 (62.22)	17 (37.78)		
病程 (月)	< 6	42	27 (64.29)	15 (35.71)	3.076	0.079
	≥ 6	50	23 (46.00)	27 (54.00)		
吸烟史	有	28	15 (53.57)	13 (46.43)	0.010	0.921
	无	64	35 (54.69)	29 (45.31)		
饮酒史	有	59	32 (54.24)	27 (45.76)	0.001	0.977
	无	33	18 (54.55)	15 (45.45)		
高血压	有	59	31 (52.54)	28 (47.46)	0.216	0.642
	无	33	19 (57.58)	14 (42.42)		
糖尿病	有	26	14 (53.85)	12 (46.15)	0.004	0.952
	无	66	36 (54.55)	30 (45.45)		
既往眼部手术史	有	7	5 (71.43)	2 (28.57)	0.891	0.345
	无	85	45 (52.94)	40 (47.06)		
佩戴角膜接触镜	有	6	4 (66.67)	2 (33.33)	0.393	0.531
	无	86	46 (53.49)	40 (46.51)		
角结膜疾病史	有	45	16 (35.56)	29 (64.44)	12.538	0.001
	无	47	34 (72.34)	13 (27.66)		
睑板腺功能障碍	轻度	51	29 (56.86)	22 (43.14)	0.292	0.589
	重度	41	21 (51.22)	20 (48.78)		
手术切口长度 (mm)	< 3	44	30 (68.18)	14 (31.82)	6.505	0.011
	≥ 3	48	20 (41.67)	28 (58.33)		
手术切口数量 (个)	< 1	40	21 (52.50)	19 (47.50)	0.097	0.755
	≥ 1	52	29 (55.77)	23 (44.23)		
miR-223			0.92 ± 0.13	0.87 ± 0.08	2.170	0.033
miR-143-3p			1.15 ± 0.26	1.37 ± 0.32	3.638	< 0.001

表 4 影响白内障术后干眼发生的多因素分析						
因 素	β	SE	Wald	<i>P</i>	OR	95%CI
角结膜疾病史	0.684	0.233	8.621	0.003	1.982	1.255~3.129
手术切口长度	0.711	0.217	10.735	0.001	2.036	1.331~3.115
miR-223	-0.555	0.229	5.876	0.015	0.574	0.366~0.899
miR-143-3p	0.503	0.179	7.884	0.005	1.653	1.164~2.348

3 讨论

目前临床治疗白内障的方法主要为手术，大多患者行超声乳化术后视力得到改善，但由于术中可能发生的角膜神经损伤以及术后感染等因素的影响常会诱发术后干眼的发生^[13]。干眼在临床上表现为异物感、畏光、视疲劳眼部干涩、烧灼感、痒感、

充血等症状，严重影响患者的正常生活。因此，本研究旨在寻找与白内障术后干眼发生有关的因子，以达到改善手术治疗效果及患者预后状态的目的。本研究主要测定分析了老年性白内障患者泪液 miR-223 和 miR-143-3p 的表达水平，并分析了二者与白内障术后干眼症发生的相关性及预测效能。

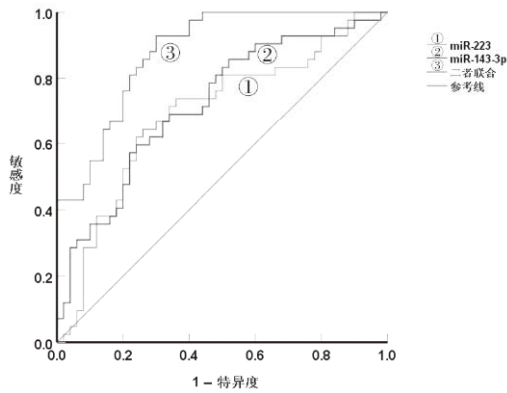


图1 泪液 miR-223 和 miR-143-3p 预测白内障患者术后干眼的 ROC 曲线

表5 泪液 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障患者术后干眼的预测效能分析

项目	AUC	截断值	95%CI	敏感度 (%)	特异度 (%)	Youden 指数
miR-223	0.692	0.90	0.587~0.784	64.29	74.00	0.382 9
miR-143-3p	0.719	1.34	0.616~0.808	59.52	76.00	0.355 2
二者联合	0.880	-	0.796~0.938	92.86	70.00	0.628 6

相关研究表明, miRNAs 在结膜、泪腺上皮细胞中均存在异常表达^[14], 与干眼的发病机制密切相关, 其能够参与 Th17 细胞免疫反应或通过激活磷酸信号通路促进视网膜新生血管的生成, 调控自身免疫性, 影响视网膜色素上皮细胞的增殖及凋亡过程^[15-16], 进而影响干眼的发生和发展, 与白内障等眼部疾病的发生及发展密切相关^[17]。而 miR-223 作为 miRNAs 家族的重要成员, 其表达水平能够影响葡萄膜炎的发生及进展, 并且与脓毒症、结肠炎等炎症疾病的发生有关, 因此推测 miR-223 可能也与眼部疾病的发生存在紧密联系^[18]。本研究中, 干眼症组患者泪液 miR-223 表达水平低于健康对照组和无干眼症组, REN 等^[9]的研究结果也显示 miR-223 能够抑制干眼症的发生及发展, 这与其研究结果一致, 推测主要是由于手术部位发生的炎症反应促进了 miR-223 所调控的下游促炎因子的释放, 进而促进术后并发症的发生, 并且 miR-223 表达水平与 BUT, SIt 呈正相关, 与 FL 呈负相关, BUT, SIt 及 FL 是反映泪膜稳定性、泪液分泌质量、动力学异常以及角膜表面缺损情况的指标^[19-20], 此结果进一步证明了 miR-223 表达水平与白内障术后干眼的发生密切相关, 可能能够作为预测白内障患者术后是否发生干眼的特异性指标。

泪液中 miR-143-3p 表达趋势与 miR-223 相反, 这可能是由于白内障术后干眼主要是由手术造成的机械损伤及术后炎症反应等诱导发生的, 而 miR-143-3p 能够通过调控信号通路促使炎症因子分泌并释放, 因此其表达水平的升高能够促进白内障术后

干眼症的发生^[21]。进一步对影响白内障术后干眼发生的相关因素进行分析, 结果显示, 角结膜疾病史、手术切口长度及 miR-143-3p 为白内障患者术后发生干眼的危险因素, miR-223 则为保护因素。这主要是由于有角结膜疾病史的患者通常角膜有较强敏感性, 容易引起睑板腺功能障碍的发生, 而手术切口则会破坏神经纤维网, 引起角膜知觉及泪膜稳定性下降, 眨眼反射迟钝, 进而引起局部角膜干燥和上皮缺损, 手术切口越大, 对角膜神经的影响越大, 因此术后发生干眼的风险越大^[22]。而角结膜疾病史、手术切口长度均为患者自身状态以及手术中操作的影响因素, 此研究结果表示伴有角结膜疾病史以及手术切口长度 $\geq 3\text{cm}$ 的患者术后干眼的概率较大, 并不能单独作为预测患者术后发生干眼的因素, 为进一步探究 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障术后发生干眼的辅助预测效能, 最后采用 ROC 曲线分析了泪液 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障术后发生干眼的预测效能, 结果显示, 本研究中 miR-223 和 miR-143-3p 分别以 0.90 和 1.34 为临界值, 能够较高的预测白内障术后干眼的发生。

综上所述, 老年性白内障术后干眼的发生与泪液中 miR-223 和 miR-143-3p 表达水平有相关, 并且二者联合检测对白内障术后是否发生干眼具有较高的预测效能。但由于本研究纳入病例数较少, 结果可能存在偏倚, 后续将继续收集病例以验证本研究结果, 并深入探讨 miR-223 和 miR-143-3p 对白内障术后干眼的具体影响机制。

参考文献:

- [1] BRAAKHUIS A J, DONALDSON C I, LIM J C, et al. Nutritional strategies to prevent lens cataract: current status and future strategies[J]. *Nutrients*, 2019, 11(5): 1186.
- [2] HUGOSSON M, EKSTRÖM C. Prevalence and risk factors for age-related cataract in Sweden[J]. *Uppsala Journal of Medical Sciences*, 2020, 125(4): 311-315.
- [3] 张亚兰, 王静利, 王苗. 年龄相关性白内障患者血清补体 C3、C4 及 25-(OH)-D 水平检测的相关性研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2020, 35(2): 49-52.
ZHANG Yalan, WANG Jingli, WANG Miao. Correlational research on serum levels of complement C3, C4 and 25-(OH)-D levels in patients with age-related cataract[J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2020, 35(2): 49-52.
- [4] 韩梅, 苏晓明, 杜建英. 白内障术后房水 OPN 和 PDGF-A 水平检测与后发性白内障的相关性研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2020, 35(2): 46-48.
HAN Mei, SU Xiaoming, DU Jianying. Relationship between the levels of OPN and PDGF-A in aqueous humor and secondary cataract[J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2020, 35(2): 46-48.
- [5] 江江, 徐婷婷, 马应. 玻璃酸钠联合重组人表皮生长因子治疗老年性白内障术后干眼症的临床疗效分析[J]. *蚌埠医学院学报*, 2021, 46(10): 1420-1424.

- JIANG Jiang, XU Tingting, MA Ying. Clinical effect analysis of sodium hyaluronate combined with recombinant human epidermal growth factor in the treatment of xerophthalmia after senile cataract surgery[J]. Journal of Bengbu Medical College, 2021, 46(10): 1420-1424.
- [6] WEI Yingli, SUN Hao. Identification of hsa-miR-34a, hsa-miR-124, and hsa-miR-204 as signatures for cataract[J]. Journal of Cellular Physiology, 2019, 234(7): 10709-10717.
- [7] GU Xiuli. MicroRNA-124 prevents H₂O₂-induced apoptosis and oxidative stress in human lens epithelial cells via inhibition of the NF- κ B signaling pathway[J]. Pharmacology, 2018, 102(3/4): 213-222.
- [8] 韩超, 封启明, 师灵灵, 等. 微小RNA-223(miR-223)在脓毒症早期诊断、炎症程度评估中的价值研究[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(3): 452-456.
- HAN Chao, FENG Qiming, SHI Lingling, et al. The value of microRNA-223 (miR-223) in early diagnosis of sepsis and assessment of Inflammation degree[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2023, 23(3): 452-456.
- [9] REN Yueping, FENG Jiayao, LIN Yi, et al. MiR-223 inhibits hyperosmolarity-induced inflammation through downregulating NLRP3 activation in human corneal epithelial cells and dry eye patients[J]. Experimental Eye Research, 2022, 220: 109096.
- [10] KALAIMANI L, DEVARAJAN B, NAMPERUMAL-SAMY V P, et al. Hsa-miR-143-3p inhibits Wnt- β -catenin and MAPK signaling in human corneal epithelial stem cells[J]. Scientific Reports, 2022, 12(1): 11432.
- [11] 晋秀明, 张玲琳, 李碧华. 《APACRS 白内障和屈光手术围手术期眼表管理实践指南(2017)》解读[J]. 中华实验眼科杂志, 2020, 38(4): 355-359.
- JIN Xiuming, ZHANG Linglin, LI Bihua. Interpretation of *edition-principles of preferred practice for the management of the ocular surface in cataract and refractive surgery* (2017)[J]. Chinese Journal of Experimental Ophthalmology, 2020, 38(4): 355-359.
- [12] 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 干眼临床诊疗专家共识(2013年)[J]. 中华眼科杂志, 2013, 49(1): 73-75.
- Cornea Group of Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association. Expert consensus on clinical diagnosis and treatment of dry eyes (2013)[J]. Chinese Journal of Ophthalmology, 2013, 49(1): 73-75.
- [13] 杨茹, 张玉光, 徐湘辉, 等. 超声乳化术对老年性白内障黄斑区视网膜结构影响的临床研究[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2022, 36(4): 97-102.
- YANG Ru, ZHANG Yuguang, XU Xianghui, et al. A clinical study on the effect of phacoemulsification on the retinal structure in the macular region of senile cataract[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2022, 36(4): 97-102.
- [14] 高敏, 赵璐, 陈思思, 等. miR-31-5p 过表达对兔自身免疫性干眼外周血 Th17 细胞的免疫调控作用[J]. 中华实验眼科杂志, 2022, 40(8): 716-723.
- GAO Min, ZHAO Lu, CHEN Sisi, et al. Immunoregulatory effects of miR-31-5p overexpression on peripheral blood Th17 cell in a rabbit model of autoimmune dry eye[J]. Chinese Journal of Experimental Ophthalmology, 2022, 40(8): 716-723.
- [15] LU Jianmin, ZHANG Zhenzhen, MA Xiang, et al. Repression of microRNA-21 inhibits retinal vascular endothelial cell growth and angiogenesis via PTEN dependent-PI3K/Akt/VEGF signaling pathway in diabetic retinopathy[J]. Experimental Eye Research, 2020, 190: 107886.
- [16] 冯婷婷, 何广辉, 董蒙, 等. miRNA-21 通过 Erk 信号通路调节视网膜色素上皮细胞的增殖侵袭和凋亡[J]. 临床眼科杂志, 2021, 29(2): 165-169.
- FENG Tingting, HE Guanghui, DONG Meng, et al. MicroRNA-21 regulates the proliferation, invasion and apoptosis of human retinal pigment epithelial cells via the Erk signaling pathway[J]. Journal of Clinical Ophthalmology, 2021, 29(2): 165-169.
- [17] LIU Siwei, XIE Xie, LEI Huajiang, et al. Identification of key circRNAs/lncRNAs/miRNAs/mRNAs and pathways in preeclampsia using bioinformatics analysis[J]. Medical Science Monitor, 2019, 25: 1679-1693.
- [18] 屈如意, 周梦贤, 彭媛, 等. miR-223-3p 调控 NLRP3 炎症小体对自身免疫性葡萄膜炎大鼠 M1/M2 巨噬细胞极化平衡的影响[J]. 眼科新进展, 2023, 43(1): 7-12.
- QU Ruyi, ZHOU Mengxian, PENG Yuan, et al. Effect of miR-223-3p regulating the expression of Nod-like receptor family pyrin domain containing 3 inflammasome on the balance of M1/M2 macrophage polarization in rats with autoimmune uveitis[J]. Recent Advances in Ophthalmology, 2023, 43(1): 7-12.
- [19] 胡杨, 赵鸣, 丁洁. rhEGF 滴眼液治疗白内障术后干眼症的效果及对泪膜稳定性的影响[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(8): 1370-1372.
- HU Yang, ZHAO Ming, DING Jie. Effect of rhEGF eye drops on xerophthalmia after cataract surgery and its influence on tear film stability[J]. International Eye Science, 2019, 19(8): 1370-1372.
- [20] 陈蓓. 急性闭角型青光眼合并白内障双眼解剖参数及治疗效果的对比研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(7): 898-901.
- CHEN Bei. Comparative study on binocular anatomic parameters and therapeutic effect of acute angle closure glaucoma complicated with cataract[J]. Journal of Bengbu Medical College, 2020, 45(7): 898-901.
- [21] 荆忻, 邵萍, 李学莉. miR-143-3p 通过调控 CX3CL1/CX3CR1 信号通路对脂多糖诱导肺泡上皮细胞损伤的影响[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(21): 2649-2656.
- JING Xin, SHAO Ping, LI Xueli. The effect of miR-143-3p on lipopolysaccharide-induced alveolar epithelial cells injury by regulating the CX3CL1/CX3CR1 signaling pathway[J]. Journal of Practical Medicine, 2022, 38(21): 2649-2656.
- [22] 霍蒙蒙, 王琇, 高雪, 等. 不同手术方式对青光眼合并白内障患者干眼症状的影响[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022, 24(2): 116-122.
- HUO Mengmeng, WANG Xiu, GAO Xue, et al. Effects of different surgical methods on dry eye symptoms in patients with glaucoma complicated with cataract[J]. Chinese Journal of Optometry Ophthalmology and Visual Science, 2022, 24(2): 116-122.

收稿日期: 2023-09-19

修回日期: 2023-12-08