

糖尿病性白内障患者术后黄斑水肿的影响因素分析

李明, 徐方, 许之娟

引用: 李明, 徐方, 许之娟. 糖尿病性白内障患者术后黄斑水肿的影响因素分析. 国际眼科杂志, 2025, 25(1): 140-143.

基金项目: 青岛市胶州中心医院院内立项项目 (No. JZZX-007)

作者单位: (266300) 中国山东省青岛市, 胶州中心医院眼科

作者简介: 李明, 男, 毕业于青岛大学医学院, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 眼底病。

通讯作者: 李明. 33liming33@163.com

收稿日期: 2024-03-28 修回日期: 2024-12-02

摘要

目的: 探讨糖尿病性白内障患者手术治疗后发生黄斑水肿的危险因素, 为术后防治提供参考依据。

方法: 选取青岛市胶州中心医院眼科 2022-01/2024-01 实施超声乳化手术治疗后且发生黄斑水肿的糖尿病性白内障患者 55 例 55 眼作为水肿组, 另外年龄与性别基本匹配的接受相同手术治疗但未发生黄斑水肿的糖尿病性白内障患者 59 例 59 眼作为对照组, 分析房水中干扰素诱导蛋白-10(IP-10)、巨噬细胞趋化蛋白-1(MCP-1)、血管内皮生长因子(VEGF)与患者术后黄斑水肿的关系。

结果: 水肿组的年龄、糖尿病病程、最佳矫正视力(BCVA)、糖化血红蛋白(HbA1c)、肌酐测定值、房水中 IP-10、MCP-1、VEGF 水平均大于对照组(均 $P < 0.05$); 糖尿病病程延长、BCVA、HbA1c 升高、肌酐升高及房水中 IP-10 升高、MCP-1 升高、VEGF 升高是糖尿病性白内障患者手术后发生黄斑水肿的危险因素(均 $P < 0.05$)。

结论: 糖尿病性白内障患者手术治疗后发生黄斑水肿与糖尿病病程延长、BCVA、HbA1c 升高、肌酐升高及房水中 IP-10 升高、MCP-1 升高、VEGF 升高有关, 临床应该针对性地提前给予干预措施。

关键词: 糖尿病性白内障; 超声乳化手术; 白内障; 黄斑水肿; 危险因素

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2025.1.25

Analysis of factors influencing macular edema in patients with diabetes cataract after surgery

Li Ming, Xu Fang, Xu Zhijuan

Foundation item: Project of Jiaozhou Central Hospital of Qingdao (No. JZZX-007)

Department of Ophthalmology, Jiaozhou Central Hospital of Qingdao, Qingdao 266300, Shandong Province, China

Correspondence to: Li Ming. Department of Ophthalmology,

Jiaozhou Central Hospital of Qingdao, Qingdao 266300, Shandong Province, China. 33liming33@163.com

Received: 2024-03-28 Accepted: 2024-12-02

Abstract

• **AIM:** To explore the risk factors of macular edema in patients with diabetes cataract after surgery, and provide reference for postoperative prevention and treatment.

• **METHODS:** A total of 55 diabetes cataract patients (55 eyes) with macular edema after phacoemulsification surgery at the ophthalmology department of Jiaozhou Central Hospital of Qingdao from January 2022 to January 2024 were selected as edema group. In addition, 59 patients (59 eyes) with diabetes cataract who received the same surgical treatment but did not develop macular edema were treated as control group, and the relationship between interferon-induced protein-10 (IP-10), macrophage chemotactic protein-1 (MCP-1), vascular endothelial growth factor (VEGF) and postoperative macular edema was analyzed.

• **RESULTS:** Age, diabetes course, best corrected visual acuity (BCVA), glycosylated hemoglobin (HbA1c), creatinine, levels of IP-10, MCP-1 and VEGF in aqueous humor in the edema group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$). The risk factors for postoperative macular edema in patients with diabetes cataract were prolonged duration of diabetes, BCVA, increased HbA1c, increased creatinine and IP-10 in aqueous fluid, increased MCP-1 and increased VEGF (all $P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** Macular edema after surgical treatment in diabetes cataract patients is associated with prolonged duration of diabetes, BCVA, HbA1c, creatinine, IP-10, MCP-1, and VEGF, and clinical interventions should be given in advance.

• **KEYWORDS:** diabetes cataract; phacoemulsification; cataract; macular edema; risk factors

Citation: Li M, Xu F, Xu ZJ. Analysis of factors influencing macular edema in patients with diabetes cataract after surgery. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2025, 25(1): 140-143.

0 引言

糖尿病是临床常见的代谢性疾病, 患者因胰岛素相对缺乏而导致高血糖。糖尿病可引起心脑血管、眼、肾、周围神经等靶器官并发症, 致残率和致死率较高^[1]。其眼底病变可导致青光眼、白内障、眼球运动障碍等。糖尿病性白

内障(diabetes cataract, DC)的治疗一般首选超声乳化手术,但术后黄斑水肿的发生风险高,影响视力的恢复^[2]。

房水是由睫状体突产生的液体,充满于眼前、后房内,正常情况下房水中蛋白质含量极少,但在血-房水屏障受损后,房水中炎症因子、氧化应激因子水平升高。因此房水微环境成分变化可反映黄斑水肿的发生风险^[3]。干扰素诱导蛋白-10(IP-10)是一种 CXC 类趋化因子,介导炎症反应^[4]。巨噬细胞趋化蛋白-1(MCP-1)可趋化单核巨噬细胞,介导视网膜病变^[5]。血管内皮生长因子(VEGF)可促进血管新生、引起血管通透性增加、毛细血管渗漏而发生黄斑水肿^[6]。本研究探讨 DC 患者术后发生黄斑水肿的危险因素,为术后防治提供参考依据。

1 对象和方法

1.1 对象 选取青岛市胶州中心医院眼科中心 2022-01/2024-01 实施超声乳化手术治疗后且发生黄斑水肿的 DC 患者 55 例 55 眼为水肿组,黄斑中心凹视网膜厚度大于术前 30% 定义为黄斑水肿,另外年龄与性别基本匹配的接受相同手术治疗但未发生黄斑水肿的 DC 患者 59 例 59 眼为对照组,术前黄斑中心凹视网膜厚度水肿组为 $216.8 \pm 25.8 \mu\text{m}$,对照组为 $197.2 \pm 26.3 \mu\text{m}$,两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$);术后黄斑中心凹视网膜厚度水肿组为 $281.8 \pm 29.5 \mu\text{m}$,对照组为 $211.7 \pm 27.8 \mu\text{m}$,两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者的纳入排除标准如下,纳入标准:(1)糖尿病的诊断依据参考《糖尿病相关眼病防治多学科中国专家共识(2021 年版)》^[7]中制定的诊断标准,均属于 2 型糖尿病患者;(2)患者年龄 50-79 岁;(3)患者最佳矫正视力 < 0.3 ,晶状体混浊,核硬度范围 III-IV 级;(4)均在我院接受超声乳化手术,术后 1 mo 以内发生黄斑水肿,主要临床症状为视力下降明显、中央视野模糊或失明,光学相干断层成像术(OCT)检查确诊。排除标准:(1)伴有造血系统重大疾病(白血病、血友病、贫血等);(2)眼部外伤病史;(3)青光眼、眼部感染、葡萄膜炎;(4)癌症或放化疗治疗患者;(5)手术前已经有其他疾病引发黄斑水肿。课题设计方案经医学伦理委员会专家评审通过后实施(伦理号:JZZX-2023-007),所有参与者及其家属签署知情同意书。

1.2 方法 所有患者均接受超声乳化手术治疗,术前 5 min 行丙美卡因表面麻醉,开睑,0.05% 聚维酮碘溶液冲洗结膜囊。在 2:00 位作透明角膜辅助切口,在 10:00 位作主切口。向前房内注入黏弹剂,连续环形撕囊后行水分离及水分层,超声粉碎晶状体,抽吸残余皮质,抛光后囊袋,植入人工晶状体,吸除黏弹剂,水密封口。术毕向结膜囊内涂妥布霉素地塞米松眼膏。术后次日给予妥布霉素地塞米松滴眼液点眼 2 wk。普拉洛芬、玻璃酸钠滴眼液点眼至术后 1 mo。

1.2.1 血液实验室指标检查 两组患者术前均抽取空腹外周血 8 mL,分装于两支真空采血管。一支血标本采用特定蛋白分析仪(型号 IMMAGE 800)检测糖化血红蛋白(HbA1c)。一支血标本室温放置 30 min,离心处理,转速 3 000 r/min,时长 10 min。取血清采用生化仪(型号 7600)以及原厂试剂检测肌酐、空腹血糖(FPG)、尿酸、甘

油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)。

1.2.2 房水中实验室指标检查 两组患者术中均采用无菌注射器抽吸房水,采用酶联免疫吸附(ELISA)法检测房水中 IP-10、MCP-1、VEGF 水平,仪器为酶标仪(型号 MK3)。

统计学方法:数据使用统计软件 SPSS21.0 进行分析,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)进行描述,两组之间比较采用独立样本 *t* 检验,计数资料采用率(%)描述,采用 χ^2 检验比较;DC 患者手术后发生黄斑水肿的危险因素分析采用 Logistic 回归模型, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 水肿组和对照组的一般情况比较 水肿组的年龄、糖尿病病程、BCVA 均大于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);水肿组和对照组的 BMI、性别、吸烟、饮酒、高血压、晶状体核硬度分级比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

2.2 水肿组和对照组的血糖及各项实验室指标比较 水肿组的 HbA1c、肌酐测定值均高于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);水肿组和对照组的 FPG、尿酸、TG、TC、HDL-C、LDL-C、ALT、AST 测定值比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 2。

2.3 水肿组和对照组房水中 IP-10 和 MCP-1 及 VEGF 水平比较 水肿组的房水中 IP-10、MCP-1、VEGF 水平均高于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.001$),见表 3。

2.4 DC 患者手术后发生黄斑水肿的危险因素分析 以年龄、糖尿病病程、BCVA、HbA1c、肌酐、IP-10、MCP-1、VEGF 测定值作为自变量,以患者是否发生黄斑水肿作为因变量建立 Logistic 回归模型,糖尿病病程延长、BCVA、HbA1c 升高、肌酐升高、IP-10 升高、MCP-1 升高、VEGF 升高是 DC 患者手术后发生黄斑水肿的危险因素(均 $P < 0.05$),见表 4。

3 讨论

流行病学调查发现,2021 年全球范围内糖尿病患者约有 5.37 亿,预计到 2030 年这一数值将会增长至 6.43 亿,2045 年将会达到 7.83 亿。中国 2021 年糖尿病患者约有 1.41 亿,位居全球之首位^[8]。糖尿病及其并发症造成的医疗负担大,已成为临床研究的热点问题。DC 是糖尿病患者常见的眼部并发症,与高糖环境、半乳糖代谢障碍等导致晶状体代谢紊乱有关,可引起视物模糊、视力下降^[9]。超声乳化手术通过去除混浊的晶状体、替换为人工晶状体,从而促进视力的恢复^[10]。黄斑水肿是白内障超声乳化术后的常见并发症,黄斑区发生炎性水肿,继而影响视力的恢复^[11]。

目前临床关于 DC 术后发生黄斑水肿的危险因素,相关研究较多,但尚未形成统一的观点。田琳等^[12]研究认为,糖尿病病程长是 DC 患者术后发生黄斑水肿的危险因素。本研究通过对比两组患者的一般资料发现,高龄、糖尿病病程长、BCVA、HbA1c、肌酐水平高的 DC 患者超声乳化手术后更易发生黄斑水肿。这是由于高龄患者的糖尿

表1 水肿组和对照组的一般情况比较

一般资料	水肿组(n=55)	对照组(n=59)	t/χ ²	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	73.9±6.8	70.5±7.0	2.627	0.010
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.30±1.96	24.11±2.03	0.508	0.613
糖尿病病程($\bar{x} \pm s$, 年)	14.03±2.81	12.53±3.04	2.730	0.007
BCVA($\bar{x} \pm s$, LogMAR)	0.83±0.20	0.73±0.13	3.195	0.002
性别(例, %)			1.437	0.231
男	35(63.6)	31(52.5)		
女	20(36.4)	28(47.5)		
吸烟(例, %)			1.139	0.286
是	24(43.6)	20(33.9)		
否	31(56.4)	39(66.1)		
饮酒(例, %)			1.602	0.206
是	26(47.3)	21(35.6)		
否	29(52.7)	38(64.4)		
高血压(例, %)			3.014	0.083
是	35(63.6)	28(47.5)		
否	20(36.4)	31(52.5)		
晶状体核硬度(眼, %)			2.842	0.092
Ⅲ级	35(63.6)	46(78.0)		
Ⅳ级	20(36.4)	13(22.0)		

注:水肿组:超声乳化手术治疗后且发生黄斑水肿的DC患者;对照组:年龄与性别基本匹配的接受相同手术治疗但未发生黄斑水肿的DC患者。

表2 水肿组和对照组的血糖及各项实验室指标比较

组别	眼数	FPG (mmol/L)	HbA1c (%)	尿酸 (μmol/L)	肌酐 (μmol/L)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	ALT (U/L)	AST (U/L)
水肿组	55	10.41±1.77	7.83±0.81	344.9±57.0	113.4±18.6	1.72±0.27	5.32±0.78	0.95±0.13	3.36±0.89	39.6±8.6	37.5±9.0
对照组	59	10.20±1.86	7.44±0.78	331.0±48.6	103.8±20.1	1.64±0.25	5.15±0.80	0.98±0.14	3.22±0.74	37.1±7.3	35.4±8.8
t		0.617	2.619	1.404	2.641	1.643	1.147	-1.183	0.916	1.677	1.259
P		0.539	0.010	0.163	0.009	0.103	0.254	0.239	0.362	0.096	0.211

注:水肿组:超声乳化手术治疗后且发生黄斑水肿的DC患者;对照组:年龄与性别基本匹配的接受相同手术治疗但未发生黄斑水肿的DC患者。

表3 水肿组和对照组房水中IP-10、MCP-1、VEGF水平比较

组别	眼数	IP-10	MCP-1	VEGF
水肿组	55	2.96±0.48	277.5±43.1	589.1±78.5
对照组	59	2.38±0.41	238.0±39.5	523.0±74.2
t		6.952	5.106	4.622
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:水肿组:超声乳化手术治疗后且发生黄斑水肿的DC患者;对照组:年龄与性别基本匹配的接受相同手术治疗但未发生黄斑水肿的DC患者。

表4 危险因素的Logistic回归模型

因素	β	SE	Wald χ ²	P	OR	95%CI
年龄	0.614	0.311	3.898	0.071	1.848	1.004 3.399
糖尿病病程	0.528	0.214	6.088	0.000	1.696	1.115 2.579
BCVA	0.500	0.100	25.00	0.001	1.650	1.300 2.090
HbA1c	0.704	0.331	4.524	0.044	2.022	1.057 3.868
肌酐	0.617	0.267	5.340	0.017	1.853	1.098 3.128
IP-10	0.492	0.239	4.238	0.048	1.636	1.024 2.613
MCP-1	0.503	0.248	4.114	0.048	1.654	1.017 2.689
VEGF	0.481	0.225	4.570	0.044	1.618	1.041 2.514
常数项	1.207	0.833	2.100	0.197	3.343	0.653 17.110

病病程相对较长,周围微血管、神经的损伤相对更加严重,更易引起视网膜静脉阻塞而导致黄斑水肿^[13]。黄斑区视网膜厚度增厚提示出现黄斑水肿^[14]。HbA1c 是反映过去 8-12 wk 平均血糖水平的指标,HbA1c 水平升高提示过去 8-12 wk 内血糖控制不佳,增加视网膜静脉阻塞风险^[15]。肌酐水平高提示肾功能下降,而糖尿病引起的肾损伤与视网膜病变均是由微血管损伤引起,因此糖尿病肾功能损害者往往存在更加严重的视网膜病变,在术后更易发生黄斑水肿^[16]。

IP-10 是在 γ 干扰素诱导下大量合成的 CXC 类趋化因子,可趋化 Th1 细胞、介导炎性反应,与糖尿病患者的视网膜黄斑病变有关^[17]。MCP-1 可与受体结合而引起细胞内钙离子增加,引起血管痉挛、介导炎性反应^[18]。VEGF 可调节相关受体而影响血管内皮细胞与蛋白的结合功能,引起血管通透性增加而致黄斑水肿,在视网膜缺血性病变中具有促进作用^[19]。本研究通过检测上述指标发现,房水中 IP-10、MCP-1、VEGF 水平较高,则更易发生黄斑水肿。这是由于房水中 IP-10、MCP-1 较高时提示黄斑炎症反应更加严重,炎性渗出物更多;VEGF 水平较高时提示视网膜血管通透性增加,渗出增多,继而导致黄斑水肿的发生风险更高^[20]。

Logistic 回归模型分析结果提示,糖尿病病程延长、BCVA、HbA1c 升高、肌酐升高、IP-10 升高、MCP-1 升高、VEGF 升高是 DC 患者手术后发生黄斑水肿的危险因素。在今后的临床工作中应重视病史询问、检查 BCVA、血中 HbA1c、肌酐以及房水中 IP-10、MCP-1、VEGF 水平,及时识别 DC 患者手术治疗后发生黄斑水肿的危险因素,给予积极的预防措施。

综上所述,DC 患者手术治疗后发生黄斑水肿与糖尿病病程延长、BCVA、HbA1c 升高、肌酐升高及房水中 IP-10 升高、MCP-1 升高、VEGF 升高有关,临床应该针对性地提前给予干预措施。本研究样本量每组仅五十余例,可能对结果产生一定的偏倚,今后应积累大样本研究进一步探讨 DC 患者手术后黄斑水肿发生的危险因素。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 李明论文选题与修改,初稿撰写,实验(手术)操作,数据分析,论文修改;许之娟协助选题;徐方文献检索,数据分析;所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

[1] 陈易寻, 罗家伟, 朱俭, 等. 糖基化在糖尿病性白内障发病中的作用研究进展. 眼科新进展, 2023,43(10):819-822.
[2] 隋文婕, 唐于荣, 万丽. 视网膜病变对糖尿病性白内障患者行白内障超声乳化术后黄斑水肿发生的影响及相关因素分析. 中国医师杂志, 2022,24(1):59-63.

[3] Im JHB, Jin YP, Chow R, et al. Prevalence of diabetic macular edema based on optical coherence tomography in people with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol*, 2022,67(4):1244-1251.
[4] 陈艳文. 糖尿病性白内障患者血清与房水中细胞因子表达的变化. *国际眼科杂志*, 2020,20(11):1946-1949.
[5] 黄玉婷, 李晓洁, 郑香悦, 等. 湿性年龄相关性黄斑变性患者抗血管内皮生长因子治疗敏感性的影响因素: 基于房水细胞因子分析. *眼科新进展*, 2021,41(3):240-243.
[6] 贺梦霞, 崔颖, 谢洁, 等. 抗血管内皮生长因子治疗糖尿病黄斑水肿患者短期疗效影响因素分析. *眼科新进展*, 2022,42(5):369-374.
[7] 中华医学会糖尿病学分会视网膜病变学组. 糖尿病相关眼病防治多学科中国专家共识(2021年版). *中华糖尿病杂志*, 2021,13(11):1026-1042.
[8] Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract*, 2022,183:109119.
[9] 刘晓芳. 糖尿病性白内障患者术后发生低视力的影响因素. *保健医学研究与实践*, 2023,20(5):97-100.
[10] 孟倩丽, 张良, 谢洁. 几种糖尿病相关眼病的诊断治疗规范. *眼科新进展*, 2022,42(4):253-261.
[11] 管怀进. 重视白内障超声乳化手术对眼内组织的影响. *中华实验眼科杂志*, 2021,39(4):273-279.
[12] 田琳, 赵军民. 糖尿病患者白内障超声乳化术后发生黄斑水肿危险因素分析. *临床眼科杂志*, 2023,31(6):535-538.
[13] 邹茜, 刘志南, 周栋, 等. 白内障手术不同方向角膜切口对术后泪膜稳定性及角膜神经损伤修复的影响. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2022,24(12):926-932.
[14] 刘俊, 廖荣丰. 基于 OCTA 的白内障超声乳化术后黄斑区视网膜厚度和血管密度分析. *眼科新进展*, 2020,40(4):377-380.
[15] 姬翔, 李杰, 张翔, 等. 糖尿病患者糖化血红蛋白、总胆固醇及血管内皮生长因子水平与白内障术后黄斑水肿的相关性研究. *中华眼外伤职业眼病杂志*, 2023,45(7):492-497.
[16] Kalayci M, Cetinkaya E, Yigit K, et al. Ischemia-modified albumin levels and thiol-disulphide homeostasis in diabetic macular edema in patients with diabetes mellitus type 2. *Curr Eye Res*, 2021,46(5):683-688.
[17] 耿文静, 管宇, 李鹏飞, 等. 高度近视并发性白内障患者房水中细胞因子的检测分析. *眼科新进展*, 2021,41(11):1031-1036.
[18] 吴琼, 李妍, 党冠星, 等. 血清 sE-sel、HIF-1 α 、MCP-1 与糖尿病患者白内障超声乳化术后黄斑水肿的关系研究. *现代生物医学进展*, 2023,23(24):4746-4750,4775.
[19] 丁玉龙. 房水中 TGF- β 1、VEGF 水平与糖尿病性白内障患者术后黄斑水肿发生的关系. *医药论坛杂志*, 2021,42(18):114-117.
[20] 何艺岚, 成仲夏, 王国栋, 等. 血管内皮生长因子(VEGF)基因启动子区多态性与抗 VEGF 药物治疗黄斑水肿疗效的相关性. *眼科新进展*, 2023,43(8):612-617.