

晶状体溶解性青光眼患者白内障手术后高眼压的危险因素

杨惠春, 宋学英, 齐绍文, 胡长娥

引用: 杨惠春, 宋学英, 齐绍文, 等. 晶状体溶解性青光眼患者白内障手术后高眼压的危险因素. 国际眼科杂志 2021; 21(12): 2170-2174

作者单位: (467000) 中国河南省平顶山市, 解放军第九八九医院平顶山医疗区眼科中心

作者简介: 杨惠春, 毕业于郑州大学, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障、青光眼。

通讯作者: 宋学英, 毕业于兰州大学, 硕士, 主任医师, 研究方向: 眼外伤、白内障、青光眼. zaixia913355@163.com

收稿日期: 2021-04-21 修回日期: 2021-11-03

摘要

目的: 探讨晶状体溶解性青光眼(PLG)患者白内障手术后高眼压的危险因素。

方法: 回顾性分析。2010-01/2020-12 我院 148 例 148 眼行白内障手术治疗的 PLG 患者的临床资料, 根据其术后高眼压发生情况分为非高眼压组(126 例)与高眼压组(22 例)。采用 Logistic 回归分析评估 PLG 患者白内障手术后高眼压的危险因素。构建列线图预测模型, 并绘制受试者工作特征曲线(ROC)评估列线图模型的预测能力。

结果: 两组患者年龄、性别、BMI、白内障晶状体核分级、合并高血压及手术方式均无差异($P>0.05$); 高眼压组患者合并糖尿病、高度近视、术前合并色素膜炎、术前合并眼外伤及术中并发症占比均高于非高眼压组($P<0.05$)。Logistic 回归分析显示, 合并糖尿病、高度近视、术前合并色素膜炎、术前合并眼外伤及术中并发症是 PLG 患者白内障手术后高眼压的影响因素。本研究构建的列线图模型拟合效果良好, 其 ROC 曲线下面积为 0.906 (0.890~0.921), 表明具有较强的预测能力。

结论: 术中并发症、术前合并色素膜炎、合并眼外伤、合并糖尿病及高度近视的 PLG 患者白内障手术后发生高眼压的风险较高, 临床应对这些患者予以重视, 以期改善患者的预后。

关键词: 晶状体溶解性青光眼; 白内障手术; 高眼压; 列线图模型

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.12.29

Analysis of risk factors of high intraocular pressure after cataract surgery for phacolytic glaucoma

Hui-Chun Yang, Xue-Ying Song, Shao-Wen Qi, Chang-E Hu

Department of Ophthalmologic Center, Pingdingshan 989th Hospital

of PLA, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

Correspondence to: Xue-Ying Song, Department of Ophthalmologic Center, Pingdingshan 989th Hospital of PLA, Pingdingshan 467000, Henan Province, China. zaixia913355@163.com

Received: 2021-04-21 Accepted: 2021-11-03

Abstract

• **AIM:** To investigate the risk factors of high intraocular pressure after cataract surgery for phacolytic glaucoma (PLG).

• **METHODS:** The clinical data of 148 PLG patients (148 eyes) who underwent cataract surgery were analyzed retrospectively. According to the occurrence of postoperative high intraocular pressure, the patients were divided into non-high intraocular pressure group and high intraocular pressure group. Logistic regression analysis was used to evaluate the risk factors of high intraocular pressure after cataract surgery in PLG patients. Nomogram model was constructed, whose predictive ability was evaluated by receiver operating characteristic curve (ROC).

• **RESULTS:** There was no significant difference in age, gender, BMI, cataract lens nucleus grade, combined with hypertension, and surgical methods between two groups ($P>0.05$); the proportion of diabetes, high myopia, preoperative uveitis, preoperative ocular trauma and intraoperative complications in high intraocular pressure group were higher than those of non-high intraocular pressure group, with the difference was statistically significant ($P<0.05$). Logistic regression analysis showed that diabetes, high myopia, preoperative uveitis, preoperative ocular trauma and intraoperative complications were independent influencing factors for high intraocular pressure after cataract surgery in PLG patients. The nomogram model constructed in this study had good fitting effect, and the area under the ROC curve was 0.906 (0.890-0.921), indicating that it had strong predictive ability.

• **CONCLUSION:** PLG patients with intraoperative complications, preoperative uveitis, ocular trauma, diabetes and high myopia had higher risk of high intraocular pressure after cataract surgery. Clinical doctors should pay more attention to these patients in order to improve the treatment prognosis.

• **KEYWORDS:** phacolytic glaucoma; cataract surgery; high intraocular pressure; nomogram model

Citation: Yang HC, Song XY, Qi SW, *et al.* Analysis of risk factors of high intraocular pressure after cataract surgery for phacolytic glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021; 21(12):2170-2174

0 引言

晶状体溶解性青光眼(phacolytic glaucoma, PLG)是一种发生于过熟期白内障的继发性开角型青光眼,又称晶状体蛋白性青光眼,常单眼急性发病^[1],临床表现为眼痛、头痛、视力进一步减退及恶心、呕吐等全身症状,类似于闭角型青光眼急性发作期^[2]。PLG是由过熟期白内障患者晶状体囊的细微裂口释放晶状体蛋白质沉积之后引发的炎症反应所引起的,该反应会使吞噬细胞与炎性碎屑充满前房,阻塞小梁网,升高眼压,进而导致 PLG 的发生^[3]。白内障手术是治疗 PLG 的有效手段,然而临床数据显示,PLG 患者白内障术后依然存在持续性高眼压的症状,严重影响患者预后^[4]。为此,本研究通过对行白内障手术的 PLG 患者临床资料进行对比分析,筛选 PLG 患者术后持续高眼压的危险因素,建立能够预测 PLG 患者术后高眼压的列线图模型,以期提高患者治疗预后,为临床治疗提供可靠的数据支持。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析。选取 2010-01/2020-12 于我院接受白内障手术治疗的 PLG 患者为研究对象。纳入标准:(1)年满 18 周岁;(2)均为单眼 PLG;(3)无精神疾病;(4)首次行白内障手术;(5)研究所需资料齐全。排除标准:(1)手术相关禁忌证;(2)合并自身免疫性疾病;(3)合并心、肺、肝、肾、肠、胃等器官严重损伤;(4)严重角膜失代偿;(5)妊娠期或哺乳期女性。最终共纳入研究对象 148 例 148 眼。本研究经我院伦理委员会审核并批准,所有研究对象均对本研究知情同意,并签字确认。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者术前均予妥布霉素地塞米松滴眼液每日点眼 4 次,噻吗心安滴眼液每日滴眼 2 次,醋甲唑胺片 25mg 每日口服 2 次,250mL 20%甘露醇每日静脉滴注 1 次。待眼部炎症得到有效控制,且眼压降至符合手术要求后,即行手术治疗。手术过程中评估患者囊膜与悬韧带状况,之后再决定采用小切口非超声乳化手术或是白内障超声乳化术。术后使用妥布霉素地塞米松眼液与双氯芬酸钠眼液点术眼,逐渐减量至术后 1mo 停药。本研究所有手术均由同一手术团队完成。

1.2.2 观察指标 记录所有患者一般资料[年龄、性别、体质指数(BMI)、慢性病等]及临床资料(白内障晶状体核硬度分级、高度近视、合并色素膜炎、合并眼外伤、术中并发症等)。白内障晶状体核硬度分级参考 Emery 分级方法:I 级,核呈淡灰白色,透明质软;II 级,核呈黄白色或淡黄色,软核;III 级,核呈黄色或淡棕色,中等硬度核;IV 级,核呈深黄色,棕褐色或黑色,硬核。

1.2.3 随访 采用非接触眼压计观察术后眼压情况,术后第 1wk 每天检查 1 次,第 2wk 开始每周检查 1 次,以眼压 >21mmHg 为标准判定高眼压。所有研究对象的随访时间以出现高眼压或满 12wk 为止。随访时间截止后,根据是否出现高眼压,将研究对象分为高眼压组和非高眼压组。

统计学分析:采用统计学软件 SPSS20.0 和 R4.0.2 进行分析。计数资料用 $n(\%)$ 表示,采用 χ^2 检验,若存在理

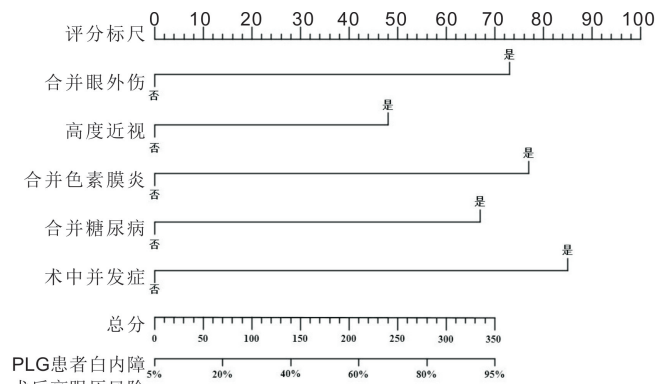


图 1 预测 PLG 患者白内障术后高眼压的列线图模型。

论频数 <5 的单元格,则组间比较采用 Fisher 确切概率法;等级资料采用 Wilcoxon 符号秩检验;符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验。采用 Logistic 回归分析筛选术后高眼压的危险因素;采用 rms 程序包建立列线图预测模型;采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线对列线图模型预测术后高眼压的能力进行分析。通过校正曲线和偏差校正 C-index 对预测模型进行验证。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 非高眼压组与高眼压组资料对比 本研究共纳入研究对象 148 例 148 眼,其中非高眼压组 126 例 126 眼(85.1%),高眼压组 22 例 22 眼(14.9%)。两组年龄、性别、BMI、合并高血压、术前眼压、白内障晶状体核分级、手术方式的差异均无统计学意义($P > 0.05$),合并糖尿病、高度近视、术前合并色素膜炎、术前合并眼外伤及术中并发症的差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.2 PLG 患者白内障术后高眼压的多因素 Logistic 回归分析 多因素 Logistic 回归分析结果显示合并糖尿病、高度近视、术前合并色素膜炎、术前合并眼外伤及术中并发症是 PLG 患者白内障术后高眼压的影响因素,见表 2。

2.3 构建预测 PLG 患者白内障术后高眼压的列线图模型

将多因素 Logistic 回归分析中所筛选出的影响因素纳入列线图模型,预测 PLG 患者白内障术后高眼压的风险,见图 1。列线图中各影响因素所对应的线段长短表示该因素对 PLG 患者白内障术后高眼压预测能力的大小。根据患者的实际情况,定位其各预测因素对应的线段在评分标尺上的位置,之后每个预测因素会获得一个分值,加和各预测变量的分值,将所得总分定位于总分轴上,所对应的风险系数可反映 PLG 患者白内障术后高眼压的风险。结果显示各因素对术后高眼压的预测能力由强到弱依次是术中并发症、术前合并色素膜炎、合并眼外伤、合并糖尿病、高度近视。

2.4 列线图模型的准确度及有效性评价 对本研究建立的列线图模型的校准度和有效性进行评价,其校准图见图 2。校正指数 C-index 为 0.928(95% CI: 0.889~0.966),校准图中实际曲线与理想曲线较为贴合,表明列线图模型对 PLG 患者白内障术后高眼压的预测情况与实际相符。

2.5 列线图模型 ROC 曲线结果 绘制本研究构建的列线图模型预测 PLG 患者白内障术后高眼压的 ROC 曲线(图 3)。

表1 非高眼压组与高眼压组资料对比

资料	非高眼压组	高眼压组	t/Z/ χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	59.74±8.16	61.03±10.51	0.654	0.514
性别(例,%)			0.339	0.560
男	60(47.6)	9(40.9)		
女	66(52.4)	13(59.1)		
BMI(例,%)			0.041	0.839
<23kg/m ²	43(34.1)	8(36.4)		
≥23kg/m ²	83(65.9)	14(63.6)		
合并高血压(例,%)			-	0.487
否	111(88.1)	18(81.8)		
是	15(11.9)	4(18.2)		
合并糖尿病(例,%)			-	0.001
否	117(92.9)	14(63.6)		
是	9(7.1)	8(36.4)		
术前眼压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	42.67±10.21	43.19±10.84	0.218	0.827
白内障晶状体核分级(眼,%)			0.652	0.419
Ⅲ	69(54.8)	10(45.5)		
Ⅳ	57(45.2)	12(54.6)		
高度近视(眼,%)			-	0.001
无	109(86.5)	12(54.5)		
有	17(13.5)	10(45.5)		
术前合并色素膜炎(眼,%)			-	<0.001
无	124(98.4)	15(68.2)		
有	2(1.6)	7(31.8)		
术前合并眼外伤(眼,%)			-	<0.001
无	115(91.3)	13(59.1)		
有	11(8.7)	9(40.9)		
术中并发症(眼,%)			-	<0.001
无	123(97.6)	13(59.1)		
有	3(2.4)	9(40.9)		
手术方式(眼,%)			0.071	0.790
小切口非超声乳化手术	31(24.6)	6(27.3)		
白内障超声乳化术	95(75.4)	16(72.7)		

注:-,采用 Fisher 确切概率法。

表2 PLG 患者白内障术后高眼压的多因素 Logistic 回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	OR(95%CI)	P
合并糖尿病					
否	-	-	-	-	-
是	0.949	0.321	8.719	2.583(1.895~3.271)	<0.001
高度近视					
无	-	-	-	-	-
有	0.634	0.252	6.352	1.886(1.314~2.458)	<0.001
术前合并色素膜炎					
无	-	-	-	-	-
有	1.379	0.355	15.056	3.972(3.107~4.838)	<0.001
术前合并眼外伤					
无	-	-	-	-	-
有	1.082	0.358	9.148	2.951(2.263~3.639)	<0.001
术中并发症					
无	-	-	-	-	-
有	1.594	0.354	20.295	4.922(3.538~6.306)	<0.001

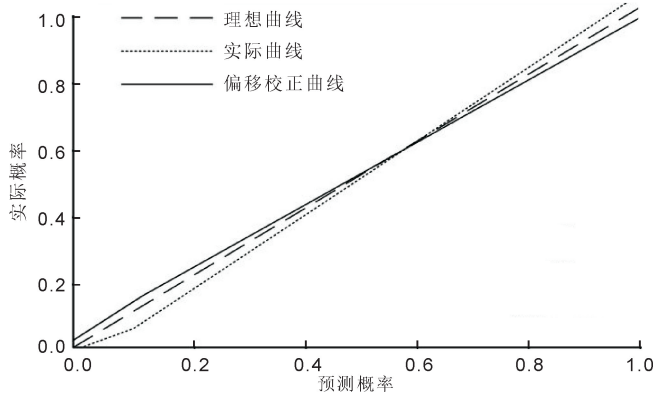


图2 预测PLG患者白内障预测概率术后高眼压的列线图模型校准图。

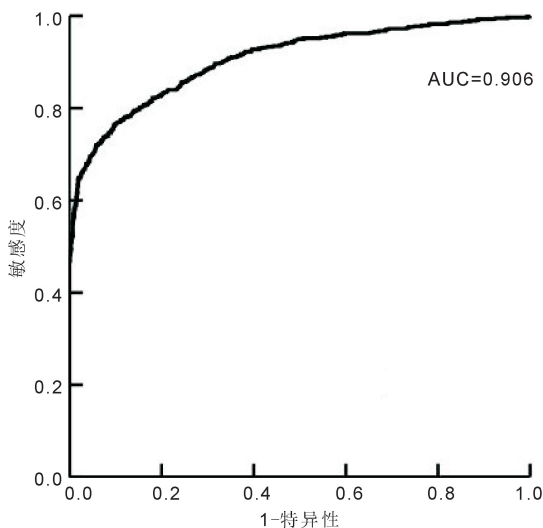


图3 列线图模型预测PLG患者白内障术后高眼压的ROC曲线。

计算ROC曲线下面积(area under curve, AUC)为0.906, 95%CI:0.890~0.921,表明该模型预测能力较强。

3 讨论

本研究对148例行白内障手术的PLG患者进行了为期12wk的随访,结果显示有22例患者出现高眼压,发生率为14.9%。采用列线图模型对PLG患者白内障术后出现高眼压的影响因素进行筛选与排序,结果显示各因素对术后高眼压的预测能力由强到弱依次是术中并发症、术前合并色素膜炎、合并眼外伤、合并糖尿病及高度近视。术中并发症是预测术后高眼压能力最强的影响因素,包括术中后囊膜破裂、玻璃体脱出、爆发性脉络膜出血等,其造成高眼压的原因可能是:(1)延长手术时间,加重手术创伤及其引发的炎症,使炎症细胞及炎性渗出物增多,堵塞房水排出管道^[5];(2)术中止血过程对房水排出系统如虹膜层血管或房水静脉血管等造成破坏^[6];(3)器械损伤对房角组织造成伤害,导致小梁网水肿,阻止房水排出^[7];(4)手术操作或人工晶状体刺激睫状上皮细胞分泌房水量增加^[8]。部分患者甚至出现2种以上并发症,更是增大了术后高眼压的风险。术前合并色素膜炎、合并眼外伤、合并糖尿病的患者往往存在血-房水屏障受损,导致术后非感染性炎症非常严重,可致使小梁网充血、水肿,炎性物质堵塞房角,提升高眼压风险^[9]。另外,眼外伤患者还可能

出^[10];糖尿病患者还存在:(1)前房角小梁网内皮细胞蜕变脱落或消失,之后逐渐纤维增生变硬,加重房水堵塞^[11];(2)葡萄糖代谢异常,转变为山梨醇物质积聚在晶状体内,造成晶状体纤维肿胀,关闭前房^[12];(3)眼内血管病变,引起血液循环障碍,造成局部血液灌注不足,影响毛细血管通透性^[13]等情况,均有可能导致高眼压的发生。高度近视的PLG患者眼球壁较薄,因此抗压能力较差,易出现高眼压^[14];另外高度近视患者对术后所用的激素类药物较为敏感,换用其他药物后眼压恢复正常。张超等^[15]分析了白内障患者1258例1318眼相关资料,认为术中并发症、炎症反应、高度近视、陈旧性色素膜炎、眼外伤、合并糖尿病是白内障超声乳化人工晶状体植入术后高眼压的危险因素,与本研究结果一致;马雄雄等^[16]分析了白内障患者792例792眼相关资料,也认为合并高度近视、糖尿病、色素膜炎、眼外伤及术中并发症是白内障手术后激素性高眼压的危险因素,然而该研究认为年龄是术后激素性高眼压的保护因素,推测该结论与本研究产生差别的原因与分组方式有关,因此还需更大数据的研究加以证实。

本研究还存在以下缺点需要改进:(1)本研究为单中心研究,且纳入样本量较少,研究对象仅限于我院PLG患者;(2)本研究所纳入的相关因素有限,所筛选出的影响因素可能不够全面。因此希望以后的研究能够从多中心纳入样本,扩大样本量,分析更多相关因素,以进一步确定PLG患者白内障术后高眼压的影响因素。

综上所述,PLG患者行白内障手术有患高眼压的风险,可影响患者预后。术中并发症、术前合并色素膜炎、合并眼外伤、合并糖尿病、高度近视是PLG患者白内障术后高眼压的影响因素。基于各因素所构建的列线图模型具有较强的预测能力,其AUC值为0.906(0.890~0.921),可有效协助临床医师为PLG患者制定个体化的治疗方案,提高其预后水平。

参考文献

- Dhingra D, Grover S, Kapatia G, et al. Phacolytic glaucoma: a nearly forgotten entity. *Eur J Ophthalmol* 2020;30(5):NP32-NP35
- Lo KJ, Huang YY, Hsu CC. Synchysis scintillans mimicking phacolytic glaucoma in a traumatic eye. *Kaohsiung J Med Sci* 2019;35(6):382-383
- Garza Garza LA, Ruiz Lozano RE, Busch C, et al. Morgagnian cataract with associated phacolytic glaucoma and anterior chamber polychromatic crystals: a case report. *Klinische Monatsblätter Fur Augenheilkunde* 2021;238(1):92-95
- Agarwal R, Bhardwaj M, Patil A, et al. Phacolytic glaucoma in contralateral pseudophakes. *Clin Exp Optom* 2020;103(5):708-709
- Abdallahman O, Rodriguez AE, Alio del Barrio JL, et al. Treatment of chronic and extreme ocular hypotension following glaucoma surgery with intraocular platelet-rich plasma: a case report. *Eur J Ophthalmol* 2019;29(4):NP9-NP12
- Jain S, Rajshekar K, Aggarwal A, et al. Effects of cataract surgery and intra-ocular lens implantation on visual function and quality of life in age-related cataract patients: a systematic review protocol. *Syst Rev* 2019;8(1):204
- Canut MI, Villa O, Kudsieh B, et al. Publisher Correction: MLIP genotype as a predictor of pharmacological response in primary open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Sci Rep* 2021;11(1):8237

8 Zako M, Goshō M, Mizumoto K. Curved single-plane clear corneal incision made under anterior chamber collapse by aqueous humor aspiration prevents leakage after cataract surgery. *Int Ophthalmol* 2020; 40(7):1723-1730

9 Oliveira-Ferreira C, Leuzinger-Dias M, Tavares Ferreira J, et al. Cataract phacoemulsification performed by resident trainees and staff surgeons: intraoperative complications and early postoperative intraocular pressure elevation. *J Cataract Refract Surg* 2020;46(4):555-561

10 尚彦霞, 赵迷英, 王艳辉, 等. 外伤性睫状体分离综合治疗的临床研究. *河北医药* 2020;42(8):1185-1188

11 Luo XY, Tan NYQ, Chee ML, et al. Direct and indirect associations between diabetes and intraocular pressure: the Singapore epidemiology of

eye diseases study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018;59(5):2205-2211

12 李杰, 刘三梅, 李芳, 等. 微创玻璃体切除术后早期高眼压发生的相关因素分析. *实用医院临床杂志* 2018;15(5):13-17

13 Inborr PK, Harju M, Kivelä TT. Intravenous hypertonic saline to lower intraocular pressure in ocular hypertension and primary open-angle and exfoliation glaucoma. *J Glaucoma* 2018;27(7):638-642

14 胡丽莉, 陈军锋. 高度近视对白内障超声乳化吸出人工晶状体植入术后眼压的影响. *检验医学与临床* 2020;17(23):3486-3488

15 张超, 唐红, 贾丽, 等. 白内障超声乳化人工晶状体植入术后高眼压危险因素分析. *国际眼科杂志* 2013;13(7):1416-1418

16 马雄雄, 王东艳, 王理论. 792例白内障手术患者术后激素性高眼压的危险因素分析. *实用临床医药杂志* 2019;23(18):95-98