

白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的影响因素

杨芳文¹, 王海燕², 吴名焱¹

引用: 杨芳文, 王海燕, 吴名焱. 白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的影响因素. 国际眼科杂志 2021;21(11):1980-1983

基金项目: 黔东南州科技计划项目 [No. 黔东南科合 J 字 (2019) 025 号]

作者单位: (556000) 中国贵州省贵阳市, 贵州医科大学第二附属医院¹ 眼科; ² 血液科

作者简介: 杨芳文, 本科, 副主任医师, 副主任, 研究方向: 白内障、屈光。

通讯作者: 吴名焱, 本科, 主治医师, 研究方向: 眼底病、白内障。190642801@qq.com

收稿日期: 2021-05-15 修回日期: 2021-10-09

摘要

目的: 分析影响白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的危险因素。

方法: 回顾性分析 2018-03/2020-09 在我院行超声乳化吸除联合人工晶状体植入术治疗的白内障患者 623 例 957 眼临床资料, 术后前 3d 内观察到角膜水肿者 82 例 82 眼, 未观察到角膜水肿者 541 例 875 眼。收集两组患者术前、术中、术后相关指标纳入 Logistic 回归模型筛选高危因素。

结果: Logistic 回归分析结果显示, 年龄 ($OR = 1.162$)、Emery 晶状体核硬度分级 ($OR = 1.301$)、灌注时间 ($OR = 1.172$) 均是导致超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的危险因素, 而前房深度 ($OR = 0.651$) 则是避免其发生的保护因素 ($P < 0.05$)。

结论: 白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿涉及因素较为复杂, 临床需对高危患者提高警惕, 围术期采取相应防范措施, 以促进患者术后视功能快速恢复。

关键词: 白内障; 超声乳化; 人工晶状体植入术; 角膜水肿

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.11.29

Analysis on influencing factors of corneal edema after phacoemulsification and intraocular lens implantation

Fang-Wen Yang¹, Hai-Yan Wang², Ming-Yan Wu¹

Foundation item: Science and Technology Project of Qiandongnan Prefecture [No.025 of Qiandongnan Science and Technology Project (2019)]

¹Department of Ophthalmology; ²Department of Hematology, the

Second Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 556000, Guizhou Province, China

Correspondence to: Ming-Yan Wu. Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 556000, Guizhou Province, China. 190642801@qq.com

Received: 2021-05-15 Accepted: 2021-10-09

Abstract

• AIM: To analyze the risk factors of corneal edema after phacoemulsification and intraocular lens implantation in patients with cataract.

• METHODS: The clinical data of 623 patients with cataract (957 eyes) who underwent phacoemulsification and intraocular lens implantation in our hospital between March 2018 and September 2020 were retrospectively analyzed. Patients with corneal edema observed at any time within the first three days after surgery were included in corneal edema group (82 cases, 82 eyes), and patients without corneal edema were enrolled as non-corneal edema group (541 cases, 875 eyes). The preoperative, intraoperative and postoperative related indexes of the two groups were collected and included in Logistic regression model to screen the high-risk factors.

• RESULTS: Logistics regression analysis showed that age ($OR = 1.162$), Emery lens nuclear hardness grading ($OR = 1.301$) and perfusion time ($OR = 1.172$) were independent risk factors for corneal edema after phacoemulsification and intraocular lens implantation, and the anterior chamber depth ($OR = 0.651$) were independent protective factors avoiding occurrence ($P < 0.05$).

• CONCLUSION: The factors involved in corneal edema after phacoemulsification and intraocular lens implantation are complicated in patients with cataract. It is necessary to be vigilant for high-risk patients in clinical practice and take preventive measures during perioperative period so as to promote rapid recovery of prognosis and visual function.

• KEYWORDS: cataract; phacoemulsification; intraocular lens implantation; corneal edema

Citation: Yang FW, Wang HY, Wu MY. Analysis on influencing factors of corneal edema after phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(11):1980-1983

0 引言

随着手术器械、人工晶状体材料、操作技术的不断改良与成熟应用,超声乳化吸除联合人工晶状体植入术治疗白内障的疗效与安全性已获得广泛认同^[1]。尽管如此,术后发生角膜水肿仍较为常见^[2],临床多认为是术中操作破坏角膜内皮细胞结构与数目所致,生理屏障产生缺陷的同时,微绒毛离子泵功能丢失,角膜透明性不足,患者术后视功能恢复欠佳,甚至可能发展成为大泡性角膜病变^[3]。目前临床对超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后角膜水肿致病因素了解并不十分全面,但大致可与术源性机械损伤、化学损伤及患者自身因素存在联系^[4],基于此,本研究旨在分析引起白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的高危因素,为临床防治工作提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2018-03/2020-09 在我院行超声乳化吸除联合人工晶状体植入术治疗的白内障患者 623 例 957 眼临床资料。纳入标准:(1)临床表现符合白内障相关诊断标准且具备超声乳化吸除联合人工晶状体植入术治疗指征^[5];(2)年龄 ≥ 45 岁;(3)手术顺利完成;(4)术后常规应用妥布霉素地塞米松眼膏涂眼并完成随访;排除标准:(1)术前诊断为先天性白内障、外伤性白内障者;(2)术前行角膜白斑者;(3)联合开展其他眼内手术者。所有患者术前均已自愿签署知情同意书,本研究符合《赫尔辛基宣言》伦理学要求。

1.2 方法 所有患者术前完善裂隙灯、眼底镜、光学相干断层扫描、眼压计、眼前节分析仪、A/B 超及视力等基本检查,手术前 30min 予以复方托吡卡胺充分散瞳,聚维酮碘常规消毒,并采用盐酸丙美卡因表面麻醉,铺巾后开睑器打开眼睑,依次以 10% 聚维酮碘、生理盐水冲洗结膜囊;角膜 2:00 位取 1.0mm 侧切口,11:00 位取 2.4mm 或 3.0mm 主切口,前房内注入适量黏弹剂,撕囊镊实施居中 5mm 直径环形撕囊,水分离分层后将晶状体核超声乳化并吸出,更换 I/A 手柄吸出剩余皮质与黏弹剂,常规抛光囊膜后注入黏弹剂并将人工晶状体推入囊内,再次吸出黏弹剂,切口处注水并使其达到水密状态形成前房;术后常规应用妥布霉素地塞米松包封术眼。

统计学分析:采用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析,计数资料以例数、百分率(%)描述,无序计数资料组间单因素比较采用 Pearson 卡方检验或连续校正卡方检验,有序计数资料组间单因素比较采用 Mann-Whitney 秩和检验;计量资料均先采取 Bartlett 方差齐性与 Kolmogorov-Smirnov 正态性检验,均已确认具备方差齐性且近似服从正态分布,用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,组间单因素比较采用独立样本 *t* 检验,均以 $P<0.05$ 代表差异有统计学意义;将各指标纳入二元 Logistic 回归模型进行高危因素筛选,以组别为因变量,各指标为协变量,方法选取向前 Wald χ^2 ,获取相关回归参数,将有统计学意义的指标进行列举归纳。将筛选所得因素输入检验变量进行受试者工作特征(ROC)曲线绘制,在所得曲线中寻找 Youden 指数(敏感性+特异性-1)最大的点,将其对应数据坐标作为风险临界值进行记录。

2 结果

2.1 两组患者术前基线资料比较 术后前 3d 内任何时间

观察到发生角膜水肿者 82 例 82 眼,其中包括 I 级水肿(裂隙灯下角膜内皮光滑且虹膜纹理清晰,但可见上皮局限性雾状水肿)32 眼,II 级水肿(裂隙灯下角膜内皮粗糙且虹膜纹理模糊,上皮呈浅灰色水肿)37 眼,III 级水肿(裂隙灯下角膜内皮龟裂且虹膜纹理不清,上皮呈弥漫性灰白色水肿)13 眼,未观察到角膜水肿者 541 例 875 眼。两组患者术前基线资料比较见表 1。

2.2 两组患者术中操作记录比较 两组患者术中操作记录比较见表 2。

2.3 Logistic 回归分析结果 Logistic 回归分析显示年龄、Emery 晶状体核硬度分级、前房深度及灌注时间均是导致白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的危险因素,而前房深度则是避免其发生的保护因素($P<0.05$),而入院时眼压、眼科手术史、糖尿病、高血压合并情况、切口长度、平均超声能量、超声乳化时间、灌注液类型及黏弹剂残留情况均不是影响因素($P>0.05$),见表 3。ROC 曲线显示,年龄、Emery 晶状体核硬度分级、前房深度及灌注时间预测白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的曲线下面积均大于参考线,患者年龄 ≥ 68 岁,Emery 晶状体核硬度分级 \geq III 级,前房深度 ≤ 2.71 mm,灌注时间 ≥ 7.13 min 为风险临界值,见图 1。

3 讨论

角膜内皮细胞可作为生理屏障维持角膜内与房水离子梯度,通过主动代谢性液体泵将二者分隔开,并保持其角膜基质层处于相对脱水状态^[6-7],从而令角膜维持透明性。因此一旦在超声乳化吸除联合人工晶状体植入术中角膜内皮细胞遭受损伤,其屏障与离子泵功能均被减弱^[8],分隔两侧液体能力不足,使房水失代偿性涌入角膜引起水肿,损害透明性并影响视功能,对白内障患者术后视力恢复极为不利。据相关文献报道,正常角膜内皮细胞密度为 2800~3000cells/mm²^[9],而通常认为在阈值在 400~750cells/mm²之上的角膜内皮细胞密度可基本维持其屏障功能;随着年龄增加,其密度可出现进行性丢失且不可再生,至 80 岁以上可降至 2160~2400cells/mm²,其形态也更容易出现变异,六角形细胞比率不断降低^[10],因此高龄白内障患者角膜内皮细胞更易在术中丢失至阈值以下而破坏其功能。本研究中年龄、Emery 晶状体核硬度分级均是导致白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的独立危险因素,这表明随着患者年龄增加,其角膜内皮细胞对手术的耐受性变得更差,术后更容易引发角膜水肿;而针对晶状体核硬度较大的患者而言,术中所需超声能量较大,乳化时间较长,有更大几率对患者角膜内皮细胞产生机械损伤与热损伤,还观察到平均超声能量与超声乳化时间虽然是影响超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后角膜水肿的单因素,但并不能独立产生影响,可知其根本原因在于晶状体核硬度,因此术者需尽可能减少不必要的高能量超声处理,并提高操作熟练度,缩减超声乳化所用时间。相关专家表示,超声乳化术中超声的机械能量与热量刺激,可诱使角膜内皮细胞产生大量羟基自由基,患眼术后早期角膜清晰度与所用超声能量存在明显负相关性^[11]。

作为典型的小切口眼内手术,超声乳化吸除联合人工晶状体植入术操作空间极为有限,尤其对于前房深度较小的患者而言,超声乳化针头更接近角膜,机械能量与热量

表1 两组患者术前基线资料比较

指标		角膜水肿组(82例 82眼)	无角膜水肿组(541例 875眼)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)		71.30±4.52	69.74±5.38	2.495	0.013
性别(例,%)	男	39(47.6)	264(48.8)	0.044	0.835
	女	43(52.4)	277(51.2)		
Emery 晶状体核硬度分级(眼,%)	Ⅱ级	8(9.8)	198(22.6)	4.432	<0.001
	Ⅲ级	24(29.3)	362(41.4)		
	Ⅳ级	50(61.0)	315(36.0)		
入院时眼压($\bar{x}\pm s$,mmHg)		22.85±4.29	20.93±4.47	3.732	<0.001
前房深度($\bar{x}\pm s$,mm)		2.32±0.37	2.60±0.45	5.463	<0.001
角膜内皮细胞计数($\bar{x}\pm s$,cells/mm ²)		2490±220	2510±280	0.629	0.530
合并眼病/眼病史(眼,%)	青光眼	12(14.6)	83(9.5)	2.222	0.136
	糖尿病视网膜病变	7(8.5)	44(5.0)	1.829	0.176
	自身免疫性眼病	4(4.9)	27(3.1)	0.768	0.381
	眼科手术史	18(22.0)	105(12.0)	6.629	0.010
合并基础疾病(例,%)	糖尿病	25(30.5)	105(19.4)	5.293	0.021
	高血压	36(43.9)	160(29.6)	6.7789	0.009

表2 两组患者术中操作记录比较

指标		角膜水肿组(82例 82眼)	无角膜水肿组(541例 875眼)	t/χ^2	P
切口长度(眼,%)	3.0mm	71(86.6)	640(73.1)	7.094	0.008
	2.4mm	11(13.4)	235(26.9)		
平均超声能量($\bar{x}\pm s$,%)		6.88±1.91	6.42±1.87	2.126	0.034
超声乳化时间($\bar{x}\pm s$,s)		31.60±7.33	29.26±8.45	2.423	0.016
灌注液类型(眼,%)	乳酸林格氏液	59(72.0)	717(81.9)	4.881	0.027
	平衡盐液	23(28.0)	158(18.1)		
灌注时间($\bar{x}\pm s$,min)		6.71±1.53	6.15±1.84	2.670	0.008
晶状体皮质残留(眼,%)		7(8.5)	66(7.5)	0.105	0.746
黏弹剂残留(眼,%)		13(15.9)	60(6.9)	8.612	0.003

表3 Logistic 回归分析结果

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	0.150	0.066	5.165	0.023	1.162	1.021~1.322
Emery 晶状体核硬度分级	0.263	0.104	6.395	0.012	1.301	1.061~1.595
前房深度	-0.429	0.154	7.760	0.006	0.651	0.482~0.881
灌注时间	0.159	0.073	4.744	0.030	1.172	1.016~1.353

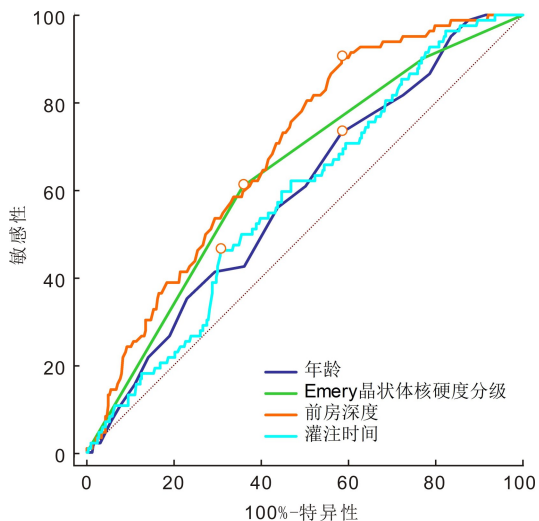


图1 各高危因素预测角膜水肿的 ROC 曲线 最大 Youden 指数依次为 0.147、0.250、0.316、0.156, 其对应点在图中以圆圈表示。

传导损耗更小,对其损伤更为剧烈^[12]。相关研究表明,由于超声乳化吸除联合人工晶状体植入术切口过于靠前,或手术器械进入前房的角度欠考虑,将导致器械与角膜后部弹力层直接接触,使其结构发生撕脱^[13],可较高风险引发角膜水肿。本研究发现,前房深度是避免白内障患者超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后发生角膜水肿的保护因素,提示前房深度越深可确保超声乳化吸除联合人工晶状体植入术操作空间更大,更不易于对角膜内皮细胞产生影响,反之前房较浅的白内障患者,需严格把控手术入路与操作细节,尽可能减少术中操作对角膜产生不良影响。

前房灌注是减少术中操作热损伤的必要操作,目前常用与房水成分较为接近的乳酸林格氏液与平衡盐液,由于前者已被证实具有抗氧化功能^[14],因而可减少超声乳化吸除联合人工晶状体植入术产生的自由基对眼部组织的损害作用。然而近年来发现,前房灌注液引起的角膜水肿通常为均匀的全角膜水肿,尤其灌注速度较快,灌注时间较长的情况下,即便角膜透明度较好,多数

内皮细胞尚未发生坏死,但不可避免对其细胞离子泵功能造成损害^[15],仍然不利于术后恢复,故术者需对此引起足够重视。

综上所述,超声乳化吸除联合人工晶状体植入术后角膜水肿与年龄、晶状体硬度、前房深度、灌注时间密切相关,因此针对高龄、晶状体硬度较大、前房深度较浅的高危患者,适当调整手术设备参数,根据晶状体核硬度选择适当的能量设置,提升超声乳化效率;术者应注重提高手术技巧,减少核块机械性损伤,缩短手术时间,熟练使用手法劈核,减少能量使用;可多次注入黏弹剂,及选用对角膜内皮有保护作用的高质量黏弹剂保护内皮;此外,还应在术前尽可能准确评估手术难度,必要时选择囊外摘除手术,该结论可为临床工作提供参考,确保患者术后顺利康复。

参考文献

- 程萍, 杨艳风, 王伟, 等. 超声乳化术治疗白内障合并高度近视疗效的影响因素. 国际眼科杂志 2020;20(2):297-299
- Dorairaj S, Balasubramani GK. Cornealendothelial cell changes after phacoemulsification combined with excisional goniotomy with the kahook dual blade or iStent: a prospective fellow - eye comparison. *Clin Ophthalmol* 2020;14:4047-4053
- Sharma N, Singhal D, Nair SP, et al. Corneal edema after phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol* 2017;65(12):1381-1389
- Lee PY, Tu HP, Lin CP, et al. Amantadine use as a risk factor for corneal edema: a nationwide cohort study in Taiwan. *Am J Ophthalmol* 2016;171:122-129
- 中华医学会眼科学分会白内障与人工晶状体学组. 我国散光矫正型人工晶状体临床应用专家共识(2017年). 中华眼科杂志 2017;53

(1):7-10

- 薛文琛, 宋慧, 汤欣. 浸润式 A 型超声法与 Lenstar 光学生物测量仪在不同类型白内障眼测量的晶状体厚度值的差异及其临床意义. 中华实验眼科杂志 2016;34(12):1121-1125
- Ishikawa S, Kato N, Takeuchi M. Quantitative evaluation of corneal epithelial edema after cataract surgery using corneal densitometry: a prospective study. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):334
- Kumar M, Shetty R, Khamar P, et al. Scleral lens-induced corneal edema after penetrating keratoplasty. *Optom Vis Sci* 2020;97(9):697-702
- 马颖, 邵彦. 1.8 mm 小切口超声乳化劈核与常规切口超声乳化白内障吸出术后早期恢复中角膜内皮细胞的变化. 眼科新进展 2017;37(7):643-646
- 孙彬佳, 洪晶. 角膜内皮移植术后内皮细胞密度变化及影响因素的研究进展. 中华眼科杂志 2018;54(12):954-960
- 齐颖, 周跃华, 张晶, 等. 飞秒激光角膜基质透镜取出术对角膜内皮细胞影响的一年观察. 眼科 2017;26(6):390-392
- 王越, 柯敏, 王文欢, 等. 年龄相关性白内障患者眼轴长度与角膜曲率、角膜散光、前房深度和眼压的关系. 眼科新进展 2017;37(9):879-882
- 黄挺, 欧阳晨, 詹姣, 等. 角膜后弹力层内皮移植治疗角膜内皮细胞功能失代偿的初步临床观察. 中华眼科杂志 2017;53(7):534-539
- WanWJ, Jiang L, Ji Y, et al. Effect of hypothermic perfusion on phacoemulsification in eyes with hard nuclear cataract: randomized trial. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(12):1717-1724
- 李漠汉, 符小林, 羊文芳. 不同术式对高度近视眼白内障患者角膜水肿及影响因素的 Logistic 分析. 眼科新进展 2016;36(10):936-939