

# 影响白内障超声乳化术后透明角膜切口稳定性的因素分析

张玲, 严松, 张美珍, 赵利军

引用: 张玲, 严松, 张美珍, 等. 影响白内障超声乳化术后透明角膜切口稳定性的因素分析. 国际眼科杂志 2021; 21 (6): 1082-1085

基金项目: 内蒙古自治区卫生和计划生育委员会科研计划项目 (No.201703242)

作者单位: (017000) 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市中心医院眼科

作者简介: 张玲, 毕业于天津医科大学, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 白内障、眼屈光学。

通讯作者: 张玲. 798335231@qq.com

收稿日期: 2020-08-20 修回日期: 2021-05-10

## 摘要

**目的:** 运用 Logistic 回归分析探讨影响白内障超声乳化术后透明角膜切口 (CCI) 稳定性的因素。

**方法:** 采用回顾性病例对照研究。收集 2018-07/2020-01 在鄂尔多斯市中心医院行白内障超声乳化联合折叠型人工晶状体 (IOL) 植入术患者 126 例 138 眼的病历资料。术后 1d 应用眼前节光相干断层扫描 (AS-OCT) 对角膜切口进行扫描, 根据 CCI 内口是否存在哆开分为: 无内口哆开组 84 眼, 有内口哆开组 54 眼, 分析影响 CCI 稳定的因素。**结果:** 术后 1d CCI 内口哆开发生率 54 眼 (39.1%), 术后 1wk 为 12 眼 (8.7%), 术后 1mo 内口全部闭合, 切口稳定性均良好, AS-OCT 扫描发现内口愈合不良 3 眼。二元 Logistic 回归分析结果显示: 年龄、切口长度、切口角度、切口内口位置、切口的制作方式和后弹力层脱离有统计学意义 ( $OR = 1.102, 0.994, 27.895, 0.127, 30.269, 6.750$ , 均  $P < 0.05$ )。

**结论:** 年龄、切口长度、切口角度、切口内口位置、切口的制作方式和后弹力层脱离是影响白内障超声乳化术后 CCI 稳定性的因素。

**关键词:** 眼前节光相干断层扫描; 白内障; 透明角膜切口; 影响因素

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.6.29

## Effect of the inside mouth positions of clear corneal incisions of cataract on astigmatism after surgery was analysed using anterior segment optical coherence tomography

Ling Zhang, Song Yan, Mei - Zhen Zhang, Li - Jun Zhao

Foundation item: Scientific Research Projects of Health and Family

Planning Commission of Inner Mongolia Autonomous Region (No. 201703242)

Department of Ophthalmology, Erdos Central Hospital, Erdos 017000, Inner Mongolia Autonomous Region, China

**Correspondence to:** Ling Zhang. Department of Ophthalmology, Erdos Central Hospital, Erdos 017000, Inner Mongolia Autonomous Region, China. 798335231@qq.com

Received: 2020-08-20 Accepted: 2021-05-10

## Abstract

• **AIM:** To investigate the influencing factors of clear corneal incision (CCI) after phacoemulsification by Logistic regression analysis.

• **METHODS:** A retrospective cases - control study was performed. 126 patients (138 eyes) who received phacoemulsification combined with implantation of foldable intraocular lens (IOL) were included in Erdos Central Hospital. Postoperative 1d, all of the CCIs were scanned by anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT). According to whether there were presence of inner opening CCIs, the patients were divided into two groups. Group 1: inner opening CCIs (84 eyes) were absent. They were stable. Group 2: inner opening CCIs (54 eyes) were present. The factors affecting the stability of CCI were analyzed.

• **RESULT:** The incidence of internal opening incisions was 39.1% (54/138). It decreased to 8.7% (12/138) at 1wk. One month postoperative, the internal mouths of the incisions were completely closed. The stability of the incisions was good. But AS-OCT scan found 3 cases with poor healing internal incisions. Binary Logistic regression analysis showed that age, incision length, incision angle, location of the internal incision, incision method and descemet's membrane detachment had statistically significant difference ( $OR = 1.102, 0.994, 27.895, 0.127, 30.269, 6.750$ , all  $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Age, incision length, incision angle, location of the internal incision, incision method and descemet's membrane detachment are the influencing factors of CCI stability after phacoemulsification.

• **KEYWORDS:** anterior segment optical coherence tomography; cataract; clear corneal incision; influencing factors

**Citation:** Zhang L, Yan S, Zhang MZ, et al. Effect of the inside mouth positions of clear corneal incisions of cataract on astigmatism after surgery was analysed using anterior segment optical coherence tomography. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021; 21 (6): 1082-1085

## 0 引言

随着超声乳化吸除术联合人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 植入术在白内障临床治疗中的日益普及,其产生的并发症也逐渐被重视起来,其中眼内炎这一术后最严重的并发症成为大家关注的焦点,有学者认为透明角膜切口 (clear corneal incision, CCI) 密闭不良,缺乏稳定性是眼内炎发生的危险因素<sup>[1-2]</sup>,所以我们进一步研究了影响白内障术后 CCI 稳定性的因素,将结果报告如下。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 采用回顾性病例对照研究。选取 2018-07/2020-01 在我院行白内障超声乳化术联合 IOL 植入术的患者 126 例 138 眼。纳入标准:晶状体核硬度按 LOCS II 晶状体混浊分级标准为 II ~ IV 级核。排除标准:(1) 术前检查角膜内皮细胞计数  $\leq 1800$  cells/mm<sup>2</sup>; (2) 高度近视、角膜病变、眼外伤、眼部手术史,以及术中术后发生并发症患者。所有患者均知情同意,并通过医院伦理委员会审批。

**1.2 方法** 手术均由同一位医师完成。于 11:00 位距角膜缘后 1mm 处做 2.8mm 透明角膜切口,用 15° 穿刺刀作侧切口,前房注入黏弹剂。撕囊针连续环形撕囊,居中,直径 5.5mm,水分离水分层,行超声乳化吸除术,所有患者选用 Infiniti Vision System 手术系统。采用 Ozil 扭动式手柄,线性超声模式[灌注液高度 100cm,负压 400mmHg (1mmHg = 1.33kPa),流量 40mL/min]。自动灌注系统吸除残留皮质,所有患者均植入可折叠型 IOL,清除黏弹剂,术毕平衡盐液水密切口,形成良好前房。妥布霉素地塞米松眼膏点眼,包扎术眼。术后使用妥布霉素地塞米松眼液每日 4 次,每周递减,至术后 1mo。术后 1d 使用眼前节光相断层扫描仪 (anterior segment optical coherence tomography, AS-OCT) 中的线性房角扫描方式垂直于切口方向进行扫描,记录切口制作方式,观察术后 1d, 1wk, 1mo 内口哆开、后弹力脱离情况,使用计算机软件上的测径器测量切口长度、厚度和角度。选取角膜切口水肿明显处测量角膜厚度作为切口处角膜厚度;测量切口外口到内口的距离作为切口长度,同时测量切口表面的切线和外口、内口连线的交角作为切口角度,测量切口内口到角膜中央顶点中线的距离确定内口的位置。手术前后行裂隙灯和眼压检查,手术中记录累计超声能量和液流时间。

统计学分析:使用 SPSS26.0 软件处理数据。计量资料符合正态分布,组间均数比较采用独立样本 *t* 检验,计数资料组间构成比、率的比较采用  $\chi^2$  检验。应用二元 Logistic 回归分析影响切口稳定性的危险因素,均以  $P < 0.05$  作为差异有统计学意义。

### 2 结果

按照术后 1d AS-OCT 测到 CCI 的内口情况不同分为:切口无内口哆开组 76 例 84 眼,切口有内口哆开组 50 例 54 眼 (图 1)。

**2.1 术后 CCI 稳定性情况** 术后 1d CCI 有内口哆开的共有 54 眼 (39.1%),发现 1 眼切口角度为 74° (图 2),切口水肿明显,稳定性稍差;术后 1wk 内口哆开为 12 眼 (8.7%),切口均稳定;术后 1mo 内口全部闭合,切口稳定性均良好,但是 AS-OCT 扫描发现内口愈合不良 3 眼 (图 3)。

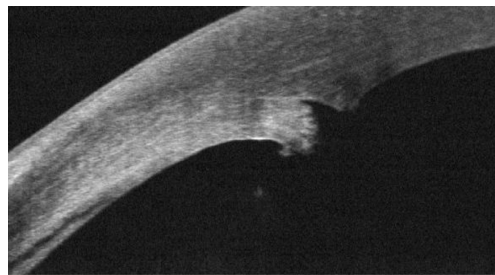


图 1 术后 1d CCI 内口哆开。

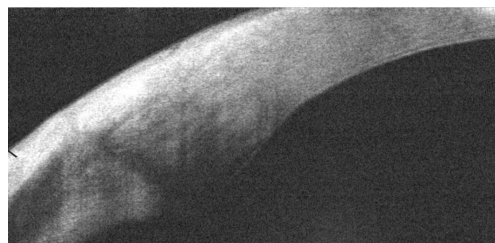


图 2 术后 1d CCI 角度为 74°,内口哆开长度占切口全长 2/3。



图 3 术后 1mo CCI 内口愈合不良。

**2.2 影响 CCI 稳定性的单因素分析** 两组患者术后 1d 切口稳定性的单因素分析结果表明,年龄、核硬度分级,累计超声能量、液流时间、切口内口位置、切口的制作方式、切口厚度、切口长度、切口角度和后弹力层是否发生脱离是白内障术后 CCI 不稳定的影响因素,见表 1。

**2.3 二元 Logistic 回归分析结果** 将单因素分析中有统计学差异的因素进行赋值说明,将年龄、核硬度分级、累计超声能量、液流时间、切口厚度、长度、角度、内口的位置、制作方式和后弹力层是否有脱离作为自变量进行二元 Logistic 回归分析,结果显示年龄偏大、切口长度较短、切口角度  $\geq 45^\circ$ 、切口内口位置距离角膜顶点中线 3mm 以外、制作单平面切口方式和后弹力层脱离是导致术后 CCI 不稳定的危险因素,见表 2。

### 3 讨论

近几年,有学者研究证明白内障术后眼内炎患者中 CCI 愈合不良的占 50%,均存在切口不稳定的现象<sup>[3-4]</sup>。而 CCI 的构型是导致切口内口哆开,造成切口不稳定及愈合不良的主要影响因素之一。因此,我们的研究以术后 1d, 1wk, 1mo 切口是否有哆开为分组标准,术后 1d 内口哆开的发病率为 39.1%,明显高于术后 1wk 和 1mo 的发生率。相较于我们之前研究<sup>[5]</sup>的内口哆开发生率,在当时选取的切口角度大于 45° 的患者偏多,导致了内口哆开的发生率增大,由此推测切口角度偏大是导致内口哆开,切口不稳定的危险因素。

本研究中单因素分析结果显示两组患者眼压无明显

表1 影响CCI稳定性的单因素分析

分组	眼数	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	术后眼压 ( $\bar{x}\pm s$ ,mmHg)	累计超声能量 ( $\bar{x}\pm s$ ,%)	液流时间 ( $\bar{x}\pm s$ ,s)	切口厚度 ( $\bar{x}\pm s$ , $\mu\text{m}$ )	切口长度 ( $\bar{x}\pm s$ , $\mu\text{m}$ )
无内口哆开组	84	70.42 $\pm$ 8.04	14.55 $\pm$ 2.65	35.15 $\pm$ 13.26	105.56 $\pm$ 36.92	1170.52 $\pm$ 152.20	2091.90 $\pm$ 193.65
有内口哆开组	54	74.44 $\pm$ 7.25	14.33 $\pm$ 2.43	42.40 $\pm$ 15.47	117.98 $\pm$ 3.27	1228.22 $\pm$ 153.83	1834.26 $\pm$ 187.39
<i>t</i>		-3.044	4.880	-2.840	-2.120	-2.159	7.780
<i>P</i>		0.003	0.627	0.005	0.036	0.033	<0.01

分组	眼数	核硬度分级 (II级/>II级,眼)	内口位置 ( $\leq 3\text{mm}/>3\text{mm}$ ,眼)	切口制作方式 (三平面/单平面,眼)	后弹力层脱离 (无/有,眼)	切口角度 ( $<45^\circ/\geq 45^\circ$ ,眼)
无内口哆开组	84	48/36	33/51	68/16	46/38	72/12
有内口哆开组	54	12/42	12/42	11/43	11/43	16/38
$\chi^2$		16.311	4.355	49.290	16.036	44.749
<i>P</i>		<0.01	0.037	<0.01	<0.01	<0.01

表2 影响CCI稳定性的二元Logistic回归分析结果

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
年龄	0.097	0.048	4.155	0.042	1.102	1.004~1.211
核硬度分级	1.082	0.954	1.312	0.252	2.952	0.463~18.815
累计超声能量	0.007	0.043	0.260	0.873	1.007	0.925~1.096
液流时间	-0.040	0.013	0.083	0.773	0.996	0.971~1.022
切口厚度	0.002	0.003	0.285	0.594	1.002	0.996~1.008
切口长度	-0.006	0.002	10.130	0.001	0.994	0.990~0.997
切口角度	3.328	0.918	13.145	<0.01	27.895	4.614~168.643
内口位置	-2.663	0.922	5.008	0.025	0.127	0.021~0.774
切口制作方式	3.410	0.844	16.343	<0.01	30.269	5.794~158.135
后弹力层脱离	1.910	0.764	6.245	0.012	6.750	1.510~30.183

统计学差异,核硬度分级、累计超声能量、液流时间有统计学差异,多因素分析显示核硬度分级、累计超声能量、液流时间不是切口稳定性的影响因素。Calladine等<sup>[2]</sup>报道低眼压时更易发生切口哆开、内皮错位和切口失对合,导致切口稳定性差,是眼内炎发生的危险因素之一。与我们的结果不一致,分析原因可能与本研究中的眼压都在正常范围有关。既往文献普遍认同核硬度分级、超声能量和液流时间与术后角膜水肿有一定的关联性<sup>[5-6]</sup>,也有学者<sup>[7]</sup>提出后两者与角膜生物力学中角膜滞后量的减少没有关联性,我们推测本研究中三者不是切口稳定性的影响因素可能与此有关,需要在以后的研究中证实。

我们研究证明:年龄是影响白内障术后效果及切口稳定性的因素之一,与国内外学者<sup>[1,8]</sup>的研究结果一致。分析原因:(1)角膜生物力学中的角膜滞后量与角膜阻力因子不仅随着年龄的增长发生变化,且在术后早期阶段本身就会降低;(2)随着年龄增长,角膜厚度有下降的趋势,二者都会使角膜刚性增加,顺应性降低,角膜受压能力差,内口发生哆开的几率增加;(3)年龄越大,晶状体核的硬度相对越大,术中所用的超声能量和时间越长,对角膜内皮和切口的影响也越大,这些可能是年龄成为CCI稳定性影响因素的原因。

Taban等<sup>[4]</sup>研究发现人尸眼角膜切口角度在48°~84°、活兔眼角膜切口角度在54°~69°时,切口内口出现哆开现象,影响切口的稳定性。我们的研究也证明切口角度 $\geq 45^\circ$ 和短隧道切口是导致切口不稳定的危险因素,会增

加内口哆开的发生率,导致切口密闭性差,前房不稳定程度加大,发生眼内炎的风险也随之增加。推测其机制为:切口角度越大,隧道越短,越垂直于角膜的前后表面,切口前后唇相应变短,眼压对切口前后唇压迫的作用减弱,对内口向外撑开的作用占据主要地位,角膜切口活瓣闭合作用大幅度降低,出现了内口哆开的现象。研究中我们还发现1眼切口角度为74°(图2),术中水密稍困难,术后1d切口哆开长度几乎占切口全长的2/3,切口水肿程度高,但幸运的是切口处角膜上皮完整,切口外口密闭良好,Seidel试验阴性,密切随访后发现,术后3d和1wk切口密闭长度分别占切口全长的1/2和2/3,术后1mo切口内口愈合良好。因此,对术后早期切口短,角度大,且不稳定的CCI不仅需要观察切口外口和角膜上皮的完整情况,还必须密切随访,必要时进行切口缝合。

本研究表明和单平面切口相比,三平面透明角膜切口的稳定性更好,分析原因:(1)可能与三平面切口的有效切口长度偏长,切口角度偏小,切口的受压面积相对增大,房水产生的内压力和空气产生的外压力切口平面形成很好的密闭效果有关,Hayashi等<sup>[9]</sup>也认为比较长的切口可以形成更好的切口密闭,切口的稳定性也更好一些;(2)Wallace等<sup>[10]</sup>也证实白内障术后CCI会对角膜生物力学产生一定的影响,这种影响以术后早期为主。因此三平面切口的构建在术后1d对角膜生物力学的指标数影响少,指标的变化量影响小,且切口愈合过程中角膜生物力学指标的恢复也更快,所以这种角膜切口在术后早期稳定性能

好,安全系数高。

CCI 外口的制作位置基本固定于角膜缘后 1mm 处,如果内口的位置越接近于角膜的中央顶点,切口的整体隧道长度就会越长。从力学上分析,切口较长时,切口隧道越倾向平行于角膜的前后表面,使得前后唇相应变长,眼内压和大气压对切口前后唇压迫的作用增强,活瓣作用越明显,不易出现角膜内外口哆开现象,切口密闭良好,当切口长度变短的时候作用正好相悖,切口哆开的几率增加,程度变大,因此成为切口稳定性的影响因素。然而并非所有的切口都是内口位置越接近于角膜中央,切口长度越长越好,很多国外学者<sup>[11-12]</sup>认为切口的构型是否良好,稳定性如何,不仅与长度有关,还与切口的宽度及二者之间的比例有关。这与本研究结果存在差异,推测可能与我们制作的 CCI 切口相比上述学者的宽度较大有关。

有关白内障 CCI 后弹力层的脱离的研究大多集中在其引起的角膜水肿方面<sup>[13]</sup>,本研究中发现 CCI 后弹力层脱离的发生率为 58%,且后弹力层脱离不仅使切口水肿加重,还是切口的稳定性的因素之一,与 Behrens 等<sup>[14]</sup>研究结果相同,他们还发现后弹力层脱离是切口内口哆开的危险因素之一,这有待于我们进一步研究。在我们的研究中虽然有 1 眼较大的切口角度的病例,术后早期切口愈合不良,但是所有患者均未发生眼内炎。

《我国白内障摘除手术后感染性眼内炎专家共识》<sup>[15]</sup>中指出:我国大型和中小型眼科机构白内障术后眼内炎的发病率分别为 0.033% 和 0.11%,后者远高于发达国家的发病率(0.012%~0.053%)。所以,此次研究的结果可以指导眼科手术医师尤其是中小机构的白内障手术医师在白内障手术中制作更加规范合格的透明角膜切口,加强切口的密闭性和稳定性,规避手术风险,减少白内障术后眼内炎并发症的发生,使患者白内障术后拥有一个安全稳定的视力提升过程。

#### 参考文献

- 葛磊, 葛程. 年龄相关性白内障患者超声乳化术后并发眼内感染的风险因素分析. 国际眼科杂志 2018;18(2):336-339
- Calladine D, Packard R. Clear corneal incision architecture in the immediate postoperative period evaluated using optical coherence

- tomography. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(8):1429-1435
- Mayer E, Cadman D, Ewings P, et al. A 10 year retrospective survey of cataract surgery and endophthalmitis in a single eye unit: injectable lenses lower the incidence of endophthalmitis. *Br J Ophthalmol* 2003;87(7):867-869
- Taban M, Rao B, Reznik J, et al. Dynamic morphology of sutureless cataract wounds-effect of incision angle and location. *Surv Ophthalmol* 2004;49(2):62-72
- 张玲, 汪玉川, 严松. 不同角度 2.8 透明角膜切口构型的动态变化及安全性评估. 中华实验眼科杂志 2017;35(10):924-927
- 李盼盼, 管宇, 陈诵惟, 等. 2.4mm 透明角膜单切口超声乳化白内障吸出术对角膜的影响. 眼科新进展 2019;39(1):53-57
- Kandaraktis A, Soumplidis V, Karampelars M, et al. Response of corneal hysteresis and central corneal thickness following clear corneal cataract surgery. *Acta Ophthalmol* 2012;90(6):526-529
- Jin C, Chen X, Law A, et al. Different-sized incisions for phacoemulsification in age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;9(9):CD010510
- Hayashi K, Sasaki H, Manabe SI, et al. Intraocular pressure and wound state immediately after long versus short clear corneal incision cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol* 2018;62(6):621-627
- Wallace HB, Misra SL, Li SS, et al. Biomechanical changes in the cornea following cataract surgery: A prospective assessment with the Corneal Visualisation Scheimpflug Technology. *Clin Exp Ophthalmol* 2019;47(4):461-468
- Masket S, Belani S. Proper wound construction to prevent short-term ocular hypotony after clear corneal incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(3):383-386
- Chee SP, Ti SE, Lim L, et al. Anterior Segment Optical Coherence Tomography Evaluation of the Integrity of Clear Corneal Incisions: A Comparison between 2.2-mm and 2.65-mm Main Incisions. *Am J Ophthalmol* 2010;149(5):768-776
- 单将成, 张军辉, 邱海雁. 白内障术后角膜后弹力层脱离的临床观察. 国际眼科杂志 2018;18(11):2067-2069
- Behrens A, Seark WJ, Pratzter KA, et al. Dynamics of small-incision clear cornea wounds after phacoemulsification surgery using optical coherence tomography in the early postoperative period. *J Refract Surg* 2008;24(1):46-49
- 我国白内障摘除手术后感染性眼内炎专家共识. 中华眼科杂志 2017;53(11):810-813