

# 年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化术后的屈光状态分析

孙娟, 冯振华, 许辉

引用: 孙娟, 冯振华, 许辉. 年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化术后的屈光状态分析. 国际眼科杂志 2020; 20(10): 1775-1779

作者单位: (256600) 中国山东省滨州市, 滨州沪滨爱尔眼科医院  
作者简介: 孙娟, 毕业于青岛大学医学院, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 眼科临床。

通讯作者: 孙娟. [sunjuan\\_star@126.com](mailto:sunjuan_star@126.com)

收稿日期: 2020-03-29 修回日期: 2020-09-03

## 摘要

**目的:** 探讨年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化术后屈光变化特点。

**方法:** 回顾性研究。将 2018-03/2019-06 我院收治的 96 例 112 眼年龄相关性白内障患者按前房深度 (ACD) 分为浅前房组 (ACD  $\leq$  2.20mm, 52 例 62 眼) 和对照组 (ACD 2.21~2.90mm, 44 例 50 眼), 均接受白内障超声乳化手术治疗, 于术前, 术后 1d, 3mo 测定屈光度、ACD、前房容积 (ACV) 的变化, Pearson 线性相关法分析年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化术后屈光状态与前房参数的关系。

**结果:** 浅前房组术后 3mo 屈光误差较对照组高 ( $P < 0.001$ ); 浅前房组术前, 术后 1d, 3mo 较术前 ACD、ACV 变化值均高于对照组 ( $P < 0.001$ ); 对照组术后 1d, 3mo 屈光误差与术前 ACD、术前 ACV 及术后不同时间 ACD、ACV 较术前变化值均无明显相关性 ( $P > 0.05$ ); 浅前房组术后 3mo 屈光误差与术前 ACD 呈负相关 ( $P < 0.05$ ), 术后 3mo 屈光误差与术后 1d, 3mo 较术前 ACD 变化值均呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 但与术后 1d, 3mo 较术前 ACV 变化值无明显相关性 ( $P > 0.05$ )。

**结论:** 年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化手术后存在远视漂移现象, 且远视漂移程度与术前 ACD 呈负相关, 与术后 ACD 呈正相关, 即术前 ACD 越浅, 术后 ACD 增加越高, 远视漂移程度越高。

**关键词:** 年龄相关性白内障; 浅前房; 超声乳化手术; 屈光; 前房深度

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.10.24

## Analysis of the refractive status in patients with age-related cataract and shallow anterior chamber after phacoemulsification

Juan Sun, Zhen-Hua Feng, Hui Xu

Binzhou Hubin Aier Eye Hospital, Binzhou 256600, Shandong Province, China

**Correspondence to:** Juan Sun. Binzhou Hubin Aier Eye Hospital, Binzhou 256600, Shandong Province, China. [sunjuan\\_star@126.com](mailto:sunjuan_star@126.com)

Received: 2020-03-29 Accepted: 2020-09-03

## Abstract

• **AIM:** To explore the characteristics of refractive changes in patients with age-related cataract and shallow anterior chamber after phacoemulsification.

• **METHODS:** A retrospective study was conducted. 96 patients (112 affected eyes) with age-related cataract who were admitted to the hospital between March 2018 and June 2019 were divided into the shallow anterior chamber group (ACD  $\leq$  2.20mm, 52 patients with 62 affected eyes) and the control group (ACD between 2.21 and 2.90 mm, 44 cases with 50 affected eyes) according to the anterior chamber depth (ACD). All subjects were treated with phacoemulsification. The diopter, ACD and anterior chamber volume (ACV) were measured before surgery, at 1d and 3mo after surgery. Pearson linear correlation analysis was performed to analyze the relationship between the refractive status and anterior chamber parameters in patients with age-related cataract and shallow anterior chamber after phacoemulsification.

• **RESULTS:** The diopter error in the shallow anterior chamber group was higher than that in the control group at 3mo after surgery ( $P < 0.001$ ). The variations of ACD and ACV in the shallow anterior chamber group before surgery, at 1d and 3mo after surgery were higher than those in the control group ( $P < 0.001$ ). In the control group, there was no obvious correlation between the diopter error at 1d, 3mo after surgery and preoperative ACD, preoperative ACV, variations of ACD or ACV at different time after surgery ( $P > 0.05$ ). In the shallow anterior chamber group, the diopter error at 3mo after surgery was negatively correlated with preoperative ACD ( $P < 0.05$ ). The diopter error of at 3mo after surgery was positively correlated with variations of ACD at 1d and 3mo after surgery ( $P < 0.05$ ), but there was no obvious correlation with variations of ACV ( $P > 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** There is hyperopic shift in patients with age-related cataract and shallow anterior chamber after phacoemulsification. The degree of hyperopic shift is negatively correlated with preoperative ACD and positively correlated with postoperative ACD, namely, the smaller the preoperative ACD, the larger the postoperative ACD, the severer hyperopic shift.

• **KEYWORDS:** age-related cataract; shallow anterior chamber; phacoemulsification; refraction; anterior chamber depth

**Citation:** Sun J, Feng ZH, Xu H. Analysis of the refractive status in patients with age-related cataract and shallow anterior chamber after phacoemulsification. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(10):1775-1779

## 0 引言

白内障超声乳化联合人工晶状体植入术是治疗白内障的主流术式,可解决白内障致盲问题,提高患者视力<sup>[1]</sup>。但术源性散光、早期屈光漂移及术后屈光误差均对患者术后视功能产生影响,导致手术满意度降低<sup>[2]</sup>。如何减轻白内障患者术后屈光误差,稳定屈光状态已成为眼科医师关注的重点。前期报道证实,眼轴长度、合并眼部其他病变的白内障患者超声乳化手术后屈光误差存在差异,诸如合并闭角型青光眼患者易出现远视漂移<sup>[3]</sup>;白内障玻璃体手术后可能出现近视漂移<sup>[4]</sup>;伴浅前房白内障患者随晶状体厚度增加,前房深度(anterior chamber depth, ACD)变浅程度增加等<sup>[5]</sup>。尤其年龄相关性白内障患者,随年龄增加,白内障混浊程度加重,浅前房程度更高,若未及时治疗可能继发青光眼,造成不可逆视功能受损<sup>[6]</sup>。且此类患者行超声乳化手术时眼前段组织可操作空间小,常伴高眼压、小瞳孔、虹膜后粘连及悬韧带松弛等现象,手术难度大<sup>[7]</sup>。但对年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化手术后屈光误差是否较正常前房深度患者大?其屈光变化特点是否与闭角型青光眼相似或一致尚无定论。为解决以上问题,本研究对年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化手术前后屈光状态展开研究,与ACD正常的年龄相关性白内障进行比较,总结其屈光特点,并分析屈光状态变化与前房各参数的关系,以期对年龄相关性白内障合并浅前房患者超声乳化手术治疗提供指导。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性研究。将2018-03/2019-06我院收治的96例112眼年龄相关性白内障患者。纳入标准:(1)年龄相关性白内障,年龄 $\geq 60$ 岁;(2)眼轴长度22~26mm,角膜曲率41~45D;(3)散瞳检查无其他眼底疾病;(4)入组前未接受眼底治疗;(5)均接受超声乳化手术治疗,SRK-T公式<sup>[8]</sup>计算预留屈光度为 $-1.00\pm 0.50$ D;(6)临床资料完整。排除标准:(1)曾有眼部外伤史;(2)合并虹膜睫状体炎、角膜病等眼部疾病;(3)既往有内眼手术史;(4)晶状体脱位或角膜变性;(5)合并高度近视、葡萄膜炎;(6)自身免疫性疾病、糖尿病或重要脏器功能障碍;(7)临床资料不全。按ACD分为浅前房组(ACD $\leq 2.20$ mm,52例62眼)和对照组(ACD 2.21~2.90mm,44例50眼)。浅前房组中男25例30眼,女27例32眼;年龄60~78(平均 $70.51\pm 7.53$ )岁;眼轴长度22~26(平均 $23.34\pm 0.62$ )mm;角膜曲率41~45(平均 $44.15\pm 1.53$ )D。对照组中男21例24眼,女23例26眼;年龄61~79(平均 $70.78\pm 7.24$ )岁;眼轴长度22~25(平均 $23.51\pm 0.59$ )mm;角膜曲率42~45(平均 $44.29\pm 1.47$ )D。两组患者性别构成、年龄、眼轴长度、角膜曲率等基线资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求,所有患者均知情同意。

**1.2 方法** 术前均完善眼科常规检查。超声乳化手术治疗:两组患者手术均由同一手术团队完成,术前30min复方托吡卡胺(0.5%)滴眼液散瞳,术前15min盐酸奥布卡因表面麻醉,根据眼部情况选择是否加用利多卡因

表1 两组患者术后屈光误差比较 ( $\bar{x}\pm s, D$ )

组别	眼数	术后 1d	术后 3mo
浅前房组	62	$-0.42\pm 0.51$	$0.79\pm 0.27$
对照组	50	$-0.43\pm 0.53$	$-0.37\pm 0.61$
<i>t</i>		0.101	13.440
<i>P</i>		0.919	$<0.001$

注:浅前房组:ACD $\leq 2.20$ mm;对照组:ACD 2.21~2.90mm。

(20g/L)3mL行球后麻醉,消毒铺巾,上方作3.0mm巩膜隧道切口,前房注黏弹剂,角膜缘2:00位作侧切口,连续环形撕囊,直径5.0~5.5mm,水分离,超声乳化吸出晶状体核,抽吸残余皮质,注入黏弹剂,囊袋内植入可折叠后房型人工晶状体,注射抽吸前房、囊袋黏弹剂,水密封口。两组患者超声乳化手术治疗后均随访3mo。两组患者生物学测量均由经验丰富高资历眼科医师完成,使用Pentacam眼前节分析系统测定术前,术后1d,3mo ACD、前房容积(anterior chamber volume, ACV),各参数均重复测定3次取均值;IOL Master测定角膜曲率及眼轴长度,测定眼轴长度时每眼重复测定5次取均值,角膜曲率测定每眼重复3次,排除K1、K2相差超过1.00D患眼,取均值;全自动验光仪检查屈光状态,主动验光法测定屈光数值,以等效球镜度(球镜+1/2柱镜)作为术后实际屈光度值<sup>[9-10]</sup>,与术前预留屈光度差值作为屈光误差,负值视为近视漂移,正值表示远视漂移<sup>[11]</sup>。

统计学分析:采用SPSS 20.0统计学软件。计量资料行正态性及方差齐性检验满足正态分布及方差齐性要求,采用 $\bar{x}\pm s$ 描述,重复测量数据采用重复测量数据的方差分析,两两比较均采用LSD-*t*检验,两组间比较采用独立样本*t*检验。计数资料采用构成比(%)表示,组间比较进行 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法,术后屈光误差与眼前节参数相关性分析采用Pearson线性相关分析( $|r|<0.3$ 无相关, $|r|=0.30\sim 0.49$ 表示低度相关, $|r|=0.50\sim 0.79$ 为中度相关, $|r|>0.80$ 表示高度相关)。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者术后屈光误差比较** 两组患者术后1d屈光误差比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );术后3mo浅前房组屈光误差较对照组高,差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),见表1。

**2.2 两组患者手术前后眼前节参数较术前变化值比较** 术前两组患者ACD、ACV比较差异均有统计学意义( $P<0.001$ )。术后1d,3mo浅前房组ACD、ACV变化值均高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),见表2。

**2.3 两组患者术后屈光误差与术前ACD和ACV相关性分析** 对照组术后1d,3mo屈光误差与术前ACD、ACV无明显相关性( $P>0.05$ );浅前房组术后1d屈光误差与术前ACD、ACV均无明显相关性( $P>0.05$ ),术后3mo屈光误差与术前ACV无明显相关性( $P>0.05$ ),术后3mo屈光误差与术前ACD呈负相关( $r=-0.770, P<0.05$ ),即术前ACD越浅,术后屈光误差越大,见表3,图1。

**2.4 两组患者术后屈光误差与术后ACD和ACV变化值的关系** 对照组术后1d,3mo屈光误差与术后不同时间ACD、ACV变化值无明显相关性( $P>0.05$ );浅前房组术后1d屈光误差与术后不同时间ACD、ACV变化值均无明显

表2 两组患者手术前后眼前节参数较术前变化值比较

组别	眼数	ACD (mm)			ACV (mm <sup>3</sup> )		
		术前	术后 1d 较术前变化值	术后 3mo 较术前变化值	术前	术后 1d 较术前变化值	术后 3mo 较术前变化值
浅前房组	62	1.96±0.37	1.37±0.17	1.24±0.28	112.63±25.75	38.52±10.01	36.52±9.37
对照组	50	2.37±0.45	0.96±0.25	0.85±0.16	136.52±30.41	29.26±9.35	23.02±6.97
<i>t</i>		-5.292	10.298	8.758	-4.501	5.011	8.469
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:浅前房组:ACD≤2.20mm;对照组:ACD 2.21~2.90mm。

表3 两组患者术后屈光误差与术前 ACD 和 ACV 相关性分析

组别	时间	术前 ACD		术前 ACV	
		<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
浅前房组	术后 1d	0.138	0.283	0.007	0.947
	术后 3mo	-0.770	<0.001	-0.139	0.282
对照组	术后 1d	-0.139	0.281	-0.037	0.777
	术后 3mo	-0.227	0.051	-0.067	0.569

注:浅前房组:ACD≤2.20mm;对照组:ACD 2.21~2.90mm。

表4 两组患者术后屈光误差与术后 ACD 和 ACV 变化值的关系

组别	时间	术后 1d 较术前 ACD 变化值		术后 3mo 较术前 ACD 变化值		术后 1d 较术前 ACV 变化值		术后 3mo 较术前 ACV 变化值	
		<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
浅前房组	术后 1d	-0.176	0.172	-0.221	0.084	-0.126	0.329	0.122	0.343
	术后 3mo	0.703	<0.001	0.657	<0.001	0.056	0.663	0.056	0.663
对照组	术后 1d	0.083	0.567	-0.137	0.342	-0.067	0.645	0.186	0.196
	术后 3mo	-0.037	0.799	0.007	0.962	-0.008	0.956	-0.064	0.660

注:浅前房组:ACD≤2.20mm;对照组:ACD 2.21~2.90mm。

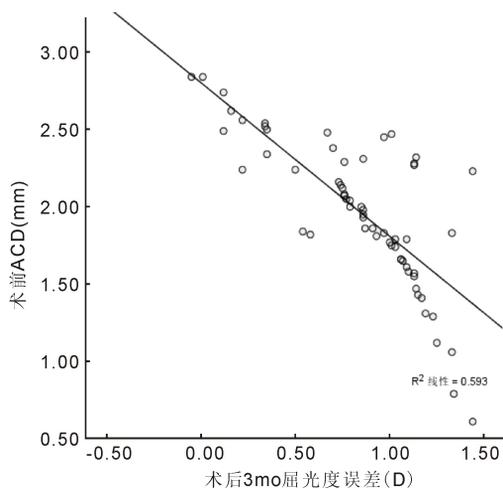


图1 浅前房组术后 3mo 屈光误差与术前 ACD 相关性散点图。

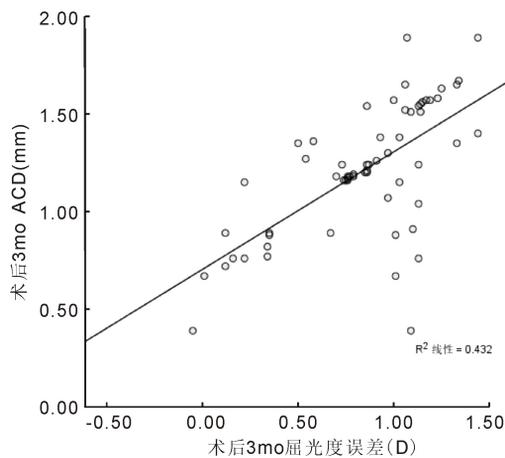


图3 浅前房组术后 3mo 屈光误差与术后 3mo 较术前 ACD 变化值相关性散点图。

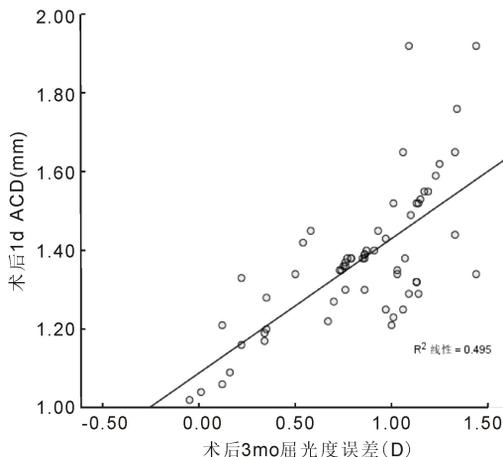


图2 浅前房组术后 3mo 屈光误差与术后 1d 较术前 ACD 变化值相关性散点图。

相关性( $P>0.05$ ),术后 3mo 屈光误差与术后 1d,3mo ACD 变化值均呈正相关( $P<0.05$ ),即浅前房组屈光误差随术后 ACD 增加而增加;而浅前房组术后 3mo 屈光误差与术后 1d,3mo ACV 变化值无明显相关性( $P>0.05$ ),见表 4,图 2、3。

### 3 讨论

普遍认为白内障术后视力与屈光状态存在紧密联系<sup>[12]</sup>。已证实,屈光状态与 ACD、晶状体厚度、角膜曲率、眼轴长度等有关<sup>[13]</sup>。精确测定角膜曲率与眼轴长度是精确预留屈光度的前提。国内外报道发现,白内障超声乳化手术后存在屈光漂移现象<sup>[14-15]</sup>。但现有文献对白内障术后屈光漂移趋势及程度尚未得出统一意见,大多数认为以近视漂移为特征,少部分则报道亦存在远视漂移现象<sup>[16-17]</sup>。已有文献报道高度近视、常规白内障患者术后

呈近视漂移<sup>[18]</sup>。本研究发现,浅前房与正常前房患者术后1d 预留屈光度接近目标屈光度值,均呈轻度近视漂移特点,且两组近视漂移程度无差异。分析产生近视漂移的原因主要为:(1) 白内障超声乳化术后晶状体在眼内位置发生改变,超声乳化手术后前囊膜纤维化,囊袋收缩,前囊膜口缩小,眼内晶状体位置偏移或脱位,连续环形撕囊过程中,囊口过小,囊袋渗透压增高,术中黏弹剂残留等易引发囊袋阻滞,液体积聚于囊袋内,造成晶状体位置前移,引起前房变浅,造成术后近视漂移<sup>[19]</sup>。(2) 测量方式误差亦与屈光漂移有关,主要包括术前生物学测量误差与人工晶状体计算公式误差方面,以往多选用A型超声、非接触式光学生物测量方法测定眼轴长度,前者测量范围达到内界膜,导致实际眼轴长度偏小,预测人工晶状体度数偏大,故产生近视偏移。而随IOL Master 逐渐广泛应用于临床后,测量方式所引起屈光误差有望减少。其基于相干干涉测量理论,较A超可重复性及准确性更高,受人为因素影响小,可减少生物测量误差<sup>[20]</sup>。但本研究中浅前房与正常前房患者术后1d 近视漂移程度无差别,考虑原因主要如下:(1) 不同人工晶状体屈光特点、软硬度、前倾角存在差别,对屈光漂移程度及趋势产生一定的影响<sup>[21]</sup>,但本研究两组均选取相同人工晶状体,可排除晶状体材料及设计对术后屈光漂移的影响;(2) 术前早期IOL 眼内位置改变不明显,早期受前房深度影响较小。

但对合并浅前房白内障超声乳化手术后远期屈光状态改变尚存争议。人工晶状体在眼内位置决定ACD大小,而ACD变化引起屈光漂移与眼内人工晶状体位置变化有关,人工晶状体前移,即视轴结合点前移,产生近视漂移,反之则发生远视漂移<sup>[22]</sup>。一般正常生理状态下人工晶状体厚度约为4.0~4.5mm,植入后房型人工晶状体厚度较生理性晶状体略薄,白内障超声乳化手术使用更薄的人工晶状体植入替代混浊晶状体必然引起前房参数的改变,尤其以ACD为主,可能导致囊袋内人工晶状体位置不稳定,当IOL位置较预测位置靠前时,出现近视屈光误差;而当IOL实际植入位置较预测位置靠后时,呈现远视偏移。竺向佳等<sup>[23]</sup>认为,白内障超声乳化手术后ACD每变化1mm约可产生0.32D屈光漂移。也有研究报道,白内障合并闭角型青光眼患者较单纯白内障患者超声乳化术后更易产生远视漂移,且受眼轴长度影响不大<sup>[24]</sup>。本研究中浅前房组虽非闭角型青光眼患者,但与闭角型青光眼患者存在类似的浅前房解剖特点,结果显示,术后1d患者屈光状态接近预留目标屈光度,但随时间延长患者屈光误差增加,且术后3mo 屈光误差均为正值,呈远视漂移特点,与以上报道结论存在相似点。分析原因可能为:(1) 合并浅前房白内障患者超声乳化手术受晶状体襻支撑作用影响导致眼轴轴加宽,视轴缩短;且浅前房较正常前房患者眼前节参数变化大,前房角晶状体虹膜隔厚度高,白内障超声乳化手术后晶状体囊袋位置后移,进一步导致前房深度增加,导致晶状体位置后移,引起远视漂移<sup>[25]</sup>;(2) 手术吸除晶状体后,玻璃体前屏障作用减弱后向前移位,后部球壁轴向张力缩小,眼轴变短,引起远视改变;白内障超声乳化手术后部分患者出现黄斑区水肿,加之术前预期眼轴长度较实际长,人工晶状体屈光度偏小,随手术时间延长,可能产生远视偏移<sup>[26]</sup>;(3) 白内障超声乳化手术后囊袋向玻璃体腔伸展,前囊机能纤维化作用产生向角膜方向张力,无法中和后囊袋向玻璃体腔伸展力,导致晶状

体囊袋中心向后移位,造成远视漂移<sup>[27]</sup>;(4) 浅前房患者眼球发育异常,前房深度与眼轴长度不呈有效比例,导致晶状体位置预测准确性降低,导致术后屈光误差较大。此外,目前临床上应用IOL计算公式以理论公式为主,包括Holladay、Hoffer Q及SRK/T公式等,SRK/T公式相对常见,利用眼轴长度与角膜曲率预测IOL度数,该公式尚未涉及ACD参数,低估ACD对预留屈光误差的影响,可能导致屈光误差增加。而第四代公式诸如Haigis公式引入前房深度预测有效晶状体位置,有望减少屈光误差<sup>[28]</sup>。

此外,本研究还发现,与术前相比,患者术后不同时间ACD均有所增加,术后1d增加值最高,随后逐渐减小。且相关性分析发现,浅前房组术后3mo 屈光误差与术前ACD呈负相关,与术后不同时间ACD变化值呈正相关,屈光误差随ACD变化而增加,即术前ACD越浅,术后ACD越大,术后远视漂移程度越高。且浅前房患者术后前房深度变化值较正常前房白内障患者变化大;术前ACD越浅,术后屈光误差越大,远视漂移程度越高,推测浅前房生物学特点可能是造成远视漂移的相关影响因素。本研究尚未发现浅前房患者ACV与屈光状态的关系,同时结果亦未显示正常前房白内障患者ACD与屈光误差的关系,推测远视漂移特点仅存在于伴浅前房白内障超声乳化手术后。

另外,前期发现术后早期视觉质量与ACD变化、角膜散光及水肿有关,通常认为术后轻度近视可增加人工晶状体聚焦深度,对术后获取较好的近、远视力提供帮助<sup>[29]</sup>。故术前通常预留人工晶状体轻度近视,设计术后目标屈光度为-1.00±0.50D,但术后屈光度仍受术中撕囊直径、人工晶状体位置、囊袋残余晶状体皮质等影响,如撕囊直径过大、过小皆可影响屈光误差,一般我们建议撕囊直径以刚好可覆盖人工晶状体光学边缘0.5mm为宜,故在临床中需根据不同型号人工晶状体调整术中撕囊直径,以减少屈光误差,改善患者术后视觉质量。

但也有研究报道,超声乳化手术后ACD在人工晶状体对眼内睫状体、虹膜根部炎症刺激消失后达到稳定状态<sup>[30]</sup>。而本研究随访时间较短,尚未达屈光稳定阶段,对ACD对浅前房白内障患者晚期屈光状态是否存在影响尚待进一步延长随访时间证实。

#### 参考文献

- 1 Ranjini H, Murthy PR, Murthy GJ, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery versus 2.2mm clear corneal phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol* 2017; 65(10):942-948
- 2 陈胡娜, 庄静宜, 方进为, 等. 不同切口超声乳化人工晶状体植入术对年龄相关性白内障患者泪液、眼压与角膜内皮损伤的影响. *中国老年学杂志* 2019;39(16):4016-4019
- 3 邓水凤, 庞柏林, 廖锐, 等. 原发性急性闭角型青光眼合并白内障超乳术后的屈光误差及其相关影响因素. *国际眼科杂志* 2018;18(8):1488-1491
- 4 Nabil KM. Lens decompression technique for prevention of intraoperative complications during phacoemulsification of intumescent cataract. *Indian J Ophthalmol* 2017; 65(12):1436-1439
- 5 吴岚, 金小琴, 梁雄姿, 等. 不同眼轴长度的闭角型青光眼及浅前房患者伴发晶状体半脱位对比观察. *国际眼科杂志* 2019;19(12):2135-2138
- 6 马健利, 刘玉强, 张敏, 等. 25 G 玻璃体切割手术联合超声乳化治疗伴浅前房的白内障疗效观察. *山东医药* 2017;57(46):94-97

- 7 Thiel CL, Schehlein E, Ravilla T, *et al.* Cataract surgery and environmental sustainability: Waste and lifecycle assessment of phacoemulsification at a private healthcare facility. *J Cataract Refract Surg* 2017; 43(11):1391-1398
- 8 杨斐, 侯宪如, 吴慧娟, 等. 年龄相关性白内障合并浅前房患者白内障术后屈光状态研究. *中华眼科杂志* 2014;50(2):84-88
- 9 赵庆一, 孙红, 张宇. 合并浅前房的年龄相关性白内障患者超声乳化术后疗效分析. *国际眼科杂志* 2017;17(6):1099-1101
- 10 臧晶, 陈立伦, 鲍炯琳, 等. IOL-Master 在不同公式下对轴性高度近视眼术后屈光准确度评估. *眼科新进展* 2016;36(6):554-558
- 11 宋新志, 陈彬川, 王永成, 等. 23G 前段玻璃体切割术在浅前房低角膜内皮细胞密度白内障手术中的应用. *眼科新进展* 2016;36(11):1058-1060
- 12 Li B, Wang FY, Lv TL, *et al.* Effects of phacoemulsification and intraocular lens implantation combined with ciliotomy in the treatment of angle-closure glaucoma with cataract. *Exp Ther Med* 2016; 12(4):2501-2504
- 13 董喆, 郝洁, 万月, 等. 浅前房对白内障超声乳化联合人工晶状体植入术后屈光状态的影响. *眼科* 2017;26(6):397-399
- 14 潘雪峰, 翁铭. 伴有浅前房的白内障行微切口超声乳化吸除联合 IOL 植入术的疗效. *国际眼科杂志* 2016;16(6):1102-1105
- 15 Nguyen CL, Francis IC. Mechanical anterior lens capsule polishing under viscoelastic during phacoemulsification cataract surgery: Mechanical anterior lens capsule under viscoelastic. *Clin Exp Ophthalmol* 2017;45(6):654-656
- 16 徐雯, 李茜. 重视 Toric 人工晶状体应用误差来源分析和控制. *中华实验眼科杂志* 2018;36(3):165-168
- 17 杨光耀, 张佳晴, 罗莉霞. 白内障术后前房深度的变化对术后屈光漂移的影响. *国际眼科杂志* 2019;19(10):1676-1678
- 18 胡宗莉, 叶剑. CASIA SS-1000 眼前节 OCT 对初发期和膨胀期皮质性白内障患者晶状体厚度及前房结构测量的比较. *中华实验眼科杂志* 2017;35(12):1092-1096
- 19 邓显峰, 朱峰, 陈伟, 等. 白内障超声乳化对闭角型青光眼并发白内障患者视力恢复的效果分析. *医学综述* 2016;22(2):365-366, 370
- 20 刘磊, 栗静, 王恒, 等. 前房深度对有晶状体眼后房型人工晶状体植入术后前房形态的影响. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2016;18(12):719-723
- 21 彭正虹, 康刚劲, 王妍茜, 等. 不同人工晶状体植入对年龄相关性白内障患者客观视觉质量及视觉相关生活质量的影响. *眼科新进展* 2019;39(8):762-766
- 22 谭吉林, 秦艳, 王昌鹏, 等. 白内障摘出术联合 TECNIS Symphony 人工晶状体植入不同预留度数设计对老视眼视觉质量的影响. *中华实验眼科杂志* 2019;37(10):785-791
- 23 竺向往, 常瑞琪, 卢奕. 不可忽视的高度近视白内障术后屈光误差与屈光漂移. *中国眼耳鼻喉科杂志* 2018;18(2):130-133
- 24 罗保根, 陆培荣. 正常眼轴白内障眼生物测量参数分析. *中国实用眼科杂志* 2017;35(4):380-384
- 25 Ewe SY, Abell RG, Vote BJ. Femtosecond laser-assisted versus phacoemulsification for cataract extraction and intraocular lens implantation: Clinical outcomes review. *Curr Opin Ophthalmol* 2017; 29(1):54-60
- 26 Sen S, Khokhar S, Aron N, *et al.* Comment on: Femtosecond laser-assisted cataract surgery versus 2.2-mm clear corneal phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol* 2018; 66(2):344-344
- 27 张婉琪, 程纓淋, 黄惠春, 等. 高度近视合并白内障患者术后人工晶状体位移对屈光度的影响. *眼科新进展* 2019; 39(4):376-378
- 28 邴丽英. 浅前房对正常眼轴白内障患者人工晶状体计算公式选择的影响. 青岛大学 2018
- 29 郭嘉术, 牛彤彤, 王昕凯. 影响高度近视白内障患者术后视力恢复情况的相关因素分析. *解放军预防医学杂志* 2019; 37(6):175-177
- 30 Bamdad S, Bolkheir A, Sedaghat MR, *et al.* Changes in corneal thickness and corneal endothelial cell density after phacoemulsification cataract surgery: a double-blind randomized trial. *Electronic Physician* 2018; 10(4):6616-6623