

白内障术后前房深度的变化对术后屈光漂移的影响

杨光耀, 张佳晴, 罗莉霞

引用: 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

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (No. 81770905)

作者单位: (510060) 中国广东省广州市, 中山大学中山眼科中心眼科学国家重点实验室

作者简介: 杨光耀, 在读硕士研究生, 研究方向: 白内障防治。

通讯作者: 罗莉霞, 博士, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 白内障防治. luolixia@gzoc.com

收稿日期: 2019-03-26 修回日期: 2019-08-28

摘要

前房深度的变化是白内障患者术后视力变化的主要原因之一。目前, 国内外对术后前房深度变化的研究有很多, 本文将从白内障手术后前房深度变化, 影响前房深度变化的因素以及因前房深度变化引起的屈光漂移做一综述。

关键词: 白内障; 前房深度; 人工晶状体

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.10.09

Effect of anterior chamber depth on refractive shift after cataract surgery

Guang-Yao Yang, Jia-Qing Zhang, Li-Xia Luo

Foundation item: National Natural Science Foundation of China (No. 81770905)

State Key Laboratory of Ophthalmology; Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China

Correspondence to: Li-Xia Luo. State Key Laboratory of Ophthalmology; Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China. luolixia@gzoc.com

Received: 2019-03-26 Accepted: 2019-08-28

Abstract

• The fluctuation of anterior chamber depth (ACD) is one of the main causes of refractive shift after cataract surgery. Currently, there are numerous studies on the changes of ACD after cataract surgery worldwide. This article reviews the trend of the change of ACD after cataract surgery, and the influence factors and accompanying refractive shift.

• KEYWORDS: cataract; anterior chamber depth; intraocular lens

Citation: Yang GY, Zhang JQ, Luo LX. Effect of anterior chamber depth on refractive shift after cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(10): 1676-1678

0 引言

白内障是全球首位致盲眼病, 手术是目前唯一有效的治疗方法。随着技术的不断发展, 白内障手术已经由复明手术时代转向屈光手术时代, 白内障手术前准确的生物测量直接影响着人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 度数计算以及患者术后的屈光状态。白内障术后早期屈光状态的波动与 IOL 位置相关, 术后 IOL 的位置变化会造成视网膜上的成像焦点的改变, 从而影响患者的未矫正视力以及患者术后满意度, 而前房深度 (anterior chamber depth, ACD) 被认为是白内障术后影响实际 IOL 位置的重要因素^[1-2]。本综述将从以下几个方面探讨术后 ACD 的变化和原因, 以及 ACD 变化对术后早期屈光漂移的影响。

1 ACD 的定义及对术后屈光的影响

关于 ACD 的定义各不相同。以往研究关于 ACD 的定义主要有 2 种, Holladay^[3] 将其定义为角膜后表面到有效晶状体平面的距离, 而 Olsen 等^[4] 将其定义为角膜前表面至晶状体前表面的距离。目前临床上, 我们将有晶状体眼的 ACD 定义为从角膜后表面到晶状体前表面的距离。同时, 不同测量仪器对 ACD 的测量定义也略有差别。目前临床常用的仪器中, LenStar 测量的 ACD 是从角膜内皮到晶状体前表面的距离, IOL Master 测量的 ACD 是从角膜上皮到晶状体前表面的距离, Pentacam 则可以通过选择模式进行上述两种测量。因此, IOL Master 不能测量解剖意义上的 ACD, 正如使用手册所说不应该用于测量解剖意义上的 IOL 眼的 ACD^[5]; 比较 IOL Master 和 Pentacam 测量 ACD (角膜上皮到晶状体前表面的距离) 的准确性, 发现这两种仪器测量得出 ACD 值的差异没有统计学意义^[6]。Goebels 等^[7] 在比较 OA-2000、Lenstar 以及 IOL Master 对于 ACD 测量的准确性, 三种仪器测得的 ACD 值没有显著性差异。因此我们认为目前临床上常用的测量仪器对 ACD 的测量均准确可靠, 测量结果对术后屈光误差没有显著影响。但是在实际测量中, 由于 IOL 的材质等因素影响, 测量时并不能精准定位到 IOL 前表面, 导致测量易出现误差。

2 白内障术后前房深度的波动

尽管术中参数设置、测量方法、研究对象、植入 IOL 类型不同, 白内障术后 ACD 的测量结果不尽相同, 但变化趋势是一致的。从术后不同测量时间点来看, 分别在术前, 术后 1d, 1wk, 1mo 使用 SS-OCT 测量 51 例患者的 ACD, 术前平均 ACD 为 2.77 ± 0.43 mm, 术后 1d 为 4.12 ± 0.41 mm, 术后 1wk 为 4.15 ± 0.40 mm, 术后 1mo 与术后 1wk 的平均 ACD 无统计学差异^[8], 提示术后 1wk ACD 基本稳定; 在对白内障超声乳化吸除术、IOL I 期植入术联合玻璃体切除术研究发现, 术后 3mo IOL 位置基本稳定, 术后不同时间点 (1wk, 1, 3mo) 测量 ACD 与术前相比, 差异均有统计学意义, 但术后各时间点 ACD 差异无统计学意义, 此外玻璃

体腔填充物不同(平衡盐溶液、惰性气体、硅油)对ACD无明显影响^[9]。对于原发性闭角型青光眼的患者来说,白内障术前ACD为 1.7 ± 0.1 mm,术后ACD为 3.25 ± 0.3 mm,术后房角粘连减少,差异有统计学意义^[10]。对于儿童先天性白内障,ACD也具有相同的变化趋势,差异有统计学意义^[11]。

3 影响前房深度变化的可能原因

3.1 散瞳 在一项关于年龄相关性白内障患者散瞳前后ACD变化的研究中发现,散瞳前所有患者右眼平均ACD为 3.12 ± 0.39 mm,散瞳后平均ACD为 3.19 ± 0.40 mm;散瞳前所有患者左眼平均ACD为 3.18 ± 0.43 mm,散瞳后左眼平均ACD为 3.25 ± 0.45 mm。散瞳前与散瞳后的平均ACD相比,散瞳后ACD平均增加 0.07 mm,差异具有统计学意义^[2]。Hamoudi等^[6]针对不同眼轴长度(axial length, AL)范围,根据Haigis公式构建了术前ACD对术后屈光力影响的数学模型:发现对于平均AL而言,术前ACD 1 mm的测量误差对应术后 0.32 D的屈光力改变。我们认为散瞳后平均ACD增加 0.07 mm对应术后 0.0224 D屈光力改变,没有明显临床意义。

3.2 年龄与性别 在我国ACD位于正常范围内的人群中发现,同龄男性ACD比女性更深,并且差异有显著意义,这种变化归因于男性和女性之间的身高差异;年轻人ACD比老年人更深,差异有显著意义,并且由于年龄相关的晶状体增厚,这可能使虹膜向前移动,使前房变浅^[12-16]。研究表明,随着术后患者年龄的增长,前房深度和容积逐渐增加^[17]。

3.3 冲洗液残留对术后早期ACD的影响 Chen等^[8]研究表明,在白内障手术中由于连续性前房冲洗,眼压可以远远超过正常范围,这个过程中观察到前房角的大小没有显著变化,而冲洗液聚集在前、后房以及通过晶状体悬韧带进入玻璃体腔。目前通过悬韧带进入玻璃体腔的冲洗液体积尚不清楚,但白内障手术后,玻璃体腔内的冲洗液可以通过多种途径被吸收,其中脉络膜吸收冲洗液时可能改变眼内液体平衡进而使ACD加深。术后1wk灌注液吸收后,玻璃体腔容积减小,前房容积(anterior chamber volume, ACV)增大,ACD加深,IOL平面后移。

3.4 眼轴长度 AL对ACD也有影响。AL在正常范围的人群($22 \sim 24.5$ mm),其AL与ACD呈正相关,与短AL的眼睛相比,长AL的眼睛在术后1d ACV变化较小,长AL的眼睛具有相对较大的后房容积^[18],所以可以在手术期间保留相对较多的灌注液^[19],同时长AL的患者容易出现晶状体悬韧带松弛的现象,这使术中有更多的液体进入后房并保留在玻璃体腔内。这解释了为什么这些长AL患者术后第1d ACV仅出现较小幅度的增加。由于AL患者玻璃体腔内残留较多的灌注液,术后1wk灌注液吸收后,玻璃体腔容积变化比短AL的眼睛变化大,其ACV的变化比短AL大,但是差异不显著^[8]。而ACV与ACD的变化趋势相同^[2],因此长AL的眼术后1wk时具有较深的ACD。此外,术前平均ACD随AL增加而增加($P < 0.001$),这可能与晶状体混浊和增厚、调节阻滞、眼外肌松弛和眼眶脂肪脱垂引起眼球压迫的发生有关^[12]。

3.5 睫状肌功能 随着年龄的增长,产生变化的睫状肌收缩量逐渐增加^[20]。在探讨年龄相关性白内障围手术期睫状肌收缩力的变化的研究中发现,手术前点毛果芸香碱,

ACD由 3.533 mm减少至 2.968 mm,ACD明显减少。白内障手术后,再次使用毛果芸香碱滴眼发现,ACD由 3.870 mm仅减少至 3.690 mm,ACD变化幅度明显减小,这是因为白内障术后睫状体长度显著降低并且睫状体向心收缩增加所致,这种变化导致术后ACD加深,可以用虹膜后移来解释^[21]。

3.6 虹膜后移 研究表明白内障术后ACD明显加深,术后3mo平均ACD是术前的 1.34 倍,平均ACV是术前的 1.22 倍,平均前房角是术前的 1.23 倍。使用Pentacam发现白内障术后虹膜有明显向后移位的现象,特别是在术前浅ACD的眼睛中更易出现。由此推断术后ACD加深可能与晶状体摘除后虹膜向后移位约 10° 有关^[22]。

3.7 瞳孔缩小 Kanellopoulos等^[17]研究发现白内障术后瞳孔大小和形状有统计学上的显著变化:术后瞳孔大小平均缩小 $11\% \sim 13\%$,瞳孔偏心率显著降低,这可能是由于IOL体积比晶状体体积小,眼内产生了更大的空间,这可以允许虹膜括约肌更自由地运动,也可能是由于术前晶状体在向白内障发展时体积膨胀,导致空间狭窄而引起虹膜运动受限,还与瞳孔形状的不对称有关^[17,23]。

3.8 IOL类型 研究表明,单纯白内障术后植入一片式IOL眼ACD是稳定的,但是植入三片式IOL术后早期ACD会出现小幅度减小^[24-26]。Wirtitsch等^[24]认为是囊袋的收缩和囊袋与IOL襻的粘连引起囊袋形态改变,进而影响囊袋内IOL位置,使IOL前移,ACD减小。Hayashi等^[25]则认为一片式IOL襻材料柔软,对周围组织的压力不会造成囊袋严重变形,因而移动较小。

4 ACD与屈光漂移的关系

我们根据术前测量使用有效的计算公式预测术后有效的IOL平面,任何光学IOL计算公式的误差都取决于测量误差和术后ACD预测误差,而ACD误差约占总预测误差的 $20\% \sim 40\%$ ^[1]。Bilak等^[5]发现术后ACD的改变与术前ACD呈正相关,术前ACD增加 1 mm,术后增加 $0.6 \sim 0.7$ mm。一项关于三焦点IOL植入的临床研究发现,使用Haigis公式计算术前ACD(X)与术后3mo的等效球镜(Y)得出以下关系: $Y = 14.62 - 8.78X + 1.27X^2$,当ACD在 $2.8 \sim 4.12$ mm范围内时,术后等效球镜易向近视漂移,当 $ACD < 2.8$ mm或 $ACD > 4.12$ mm时,术后等效球镜易向远视漂移^[14]。随着术后患者年龄的增加,玻璃体腔的冲洗液的吸收,ACD逐渐增加,IOL平面随之而后移,引起远视漂移。长AL患者由于ACD加深幅度更大,因此会出现更加明显远视漂移。

5 合并其他眼部手术

玻璃体切除手术使患者白内障术后有发生近视漂移的倾向,这与术后AL增长,ACD加深,角膜曲率变陡,玻璃体腔折射率改变有关^[27-28]。

原发性闭角型青光眼常伴有悬韧带松弛,导致术前晶状体前移,ACD变浅,术后眼压降低,AL缩短,ACD加深,IOL平面相对后移,导致远视漂移^[29]。

儿童白内障术后屈光漂移主要与AL、角膜曲率等,即眼球的生长有关,随着AL的增长,患儿逐渐出现近视漂移的情况^[30]。此外,儿童白内障术后屈光漂移也与手术年龄、白内障类型、单侧或者双侧白内障、是否植入IOL等因素有关。但ACD在其中的作用尚不明确,有待进一步研究^[31]。

角膜屈光手术后,ACD变浅,但差异没有统计学意义^[32],因此我们认为ACD并不是导致白内障术后发生屈光漂移的主要原因。目前尚没有关于角膜屈光手术后的患者白内障术后ACD对屈光漂移的影响,这也需要进一步研究。

6 展望

白内障作为老年群体常见病,手术治疗是目前最有效的治疗方案之一。由于年龄相关性白内障患者对术后视觉质量的要求不断提高,因此,精确的术前测量,严谨的手术过程,合理的术后随访对患者都至关重要,前房深度作为影响术后IOL有效屈光状态的重要因素起到至关重要的作用,然而,对于前房深度的变化对术后IOL有效屈光状态的影响机制尚未完全阐明,仍需进一步研究和探讨。

参考文献

1 Olsen T. Prediction of the effective postoperative (intraocular lens) anterior chamber depth. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(3):419-424
2 Avdagic E, Lazzaro DR. Evaluation of the Effect of Cycloplegia on Anterior Chamber Depth in Cataract Patients Using Optical Low - Coherence Reflectometry. *Eye Contact Lens* 2018;44 Suppl 1:S59-S61
3 Holladay JT. Standardizing constants for ultrasonic biometry, keratometry, and intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 1997;23(9):1356-1370
4 Olsen T, Corydon L, Gimbe H, et al. Intraocular lens power calculation with an improved anterior chamber prediction algorithm. *J Cataract Refract Surg* 1995;21(3):313-319
5 Bilak S, Simsek A, Capkin M, et al. Biometric and intraocular pressure change after cataract surgery. *Optom Vis Sci* 2015 ;92(4):464-470
6 Hamoudi H, Correll Christensen U, la Cour M. Agreement of phakic and pseudophakic anterior chamber depth measurements in IOL Master and Pentacam. *Acta Ophthalmol* 2018;96(3):e403
7 Goebels S, Pattmiller M, Eppig T, et al. Comparison of 3 biometry devices in cataract patients. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(11):2387-2393
8 Chen M, Hu H, He W, et al. Observation of anterior chamber volume after cataract surgery with swept-source optical coherence tomography. *Int Ophthalmol* 2019;39(8):1837-1844
9 李筱荣, 邵彦. 应用 Pentacam 三维眼前节分析仪评价玻璃体切割联合白内障超声乳化术后人工晶状体在眼内的稳定性. *眼科研究* 2010;28(9):887-891
10 Özyol P, Özyol E, Sül S, et al. Intra-ocular pressure fluctuation after cataract surgery in primary angle - closure glaucoma eyes medically controlled after laser iridotomy. *Acta Ophthalmol* 2016; 94(7):e528-e533
11 Long E, Chen J, Liu Z, et al. Interocular anatomical and visual functional differences in pediatric patients with unilateral cataracts. *BMC Ophthalmol* 2016 ;16(1):192
12 Yu JG, Zhong J, Mei ZM. Evaluation of biometry and corneal astigmatism in cataract surgery patients from Central China. *BMC Ophthalmol* 2017;17(1):56
13 Huang Q, Huang Y, Luo Q, et al. Ocular biometric characteristics of cataract patients in western China. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):99

14 Cui Y, Meng Q, Guo H, et al. Biometry and corneal astigmatism in cataract surgery candidates from southern China. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(10):1661-1669
15 石海军. 儿童前房深度与各屈光参数关系. *国际眼科杂志* 2015;15(6):1020-1022
16 Yang Y, Lv H, Wang Y. Clinical outcomes following trifocal diffractive intraocular lens implantation for age related cataract in China. *Clin Ophthalmol* 2018;12:1317-1324
17 Kanellopoulos AJ, Asimellis G. Clear-cornea cataract surgery: pupil size and shape changes, along with anterior chamber volume and depth changes. A Scheimpflug imaging study. *Clin Ophthalmol* 2014; 8:2141-2150
18 Sedaghat MR, Azimi A, Arasteh P, et al. The Relationship between Anterior Chamber Depth, Axial Length and Intraocular Lens Power among Candidates for Cataract Surgery. *Electron Physician* 2016;8(10):3127-3131
19 Plat J, Hoa D, Mura F, et al. Clinical and biometric determinants of actual lens position after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2017; 43(2):195-200
20 Ma J, Chen X. Dynamic changes of configuration and position of human ciliary body during accommodation. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2004;40(9):590-596
21 Fayed AAE. Ultrasound biomicroscopy value in evaluation of restoration of ciliary muscles contractility after cataract extraction. *Clin Ophthalmol* 2017;11:855-859
22 Uçakhan OO, Ozkan M, Kanpolat A. Anterior chamber parameters measured by the Pentacam CES after uneventful phacoemulsification in normotensive eyes. *Acta Ophthalmol* 2009;87(5):544-548
23 Watson AB, Yellott JL. A unified formula for light-adapted pupil size. *J Vis* 2012 ;12(10):12
24 Wirtitsch MG, Findl O, Menapace R, et al. Effect of haptic design and change in axial lens position after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(1):45-51
25 Hayashi K, Hayashi H. Comparison of the stability of 1-piece and 3-piece acrylic intraocular lenses in the lens capsule. *J Cataract Refract Surg* 2005 ;31(2):337-342
26 Miyata K, Kataoka Y, Matsunaga J, et al. Prospective Comparison of One-Piece and Three-Piece Tecnis Aspheric Intraocular Lenses: 1-year Stability and its Effect on Visual Function. *Curr Eye Res* 2015;40(9):930-935
27 Hamoudi H, Kofod M, La Cour M. Refractive change after vitrectomy for epiretinal membrane in pseudophakic eyes. *Acta Ophthalmol* 2013;91(5):434-436
28 Jee D, Park YR, Jung KI, et al. Refractive errors in high myopic eyes after phacovitrectomy for macular hole. *Int J Ophthalmol* 2015;8(2):369-373
29 Song WK, Sung KR, Shin JW, et al. Effects of Choroidal Thickness on Refractive Outcome Following Cataract Surgery in Primary Angle Closure. *Korean J Ophthalmol* 2018 ;32(5):382-390
30 赵姝芝, 蔡可丽. 儿童白内障手术人工晶状度数计算准确性的研究. 山东大学 2011
31 Valeina S, Heede S, Erts R, et al. Factors influencing myopic shift in children after intraocular lens implantation. *Eur J Ophthalmol*. 2019; 26:1120672119845228
32 张丰菊, 祁媛媛, 孔德言, 等. 角膜屈光手术后人工晶状体屈光度数的IOLMaster评估. *中华眼科杂志* 2010;46(11):989-993