

## 放射状角膜切开术后人工晶状体屈光度计算的临床观察

朱珂珂, 穆红梅

引用:朱珂珂,穆红梅.放射状角膜切开术后人工晶状体屈光度计算的临床观察.国际眼科杂志 2019;19(11):1967-1969

作者单位:(475000)中国河南省开封市中心医院眼科

作者简介:朱珂珂,男,硕士,副主任医师,研究方向:白内障。

通讯作者:朱珂珂. [zhukeke2005@163.com](mailto:zhukeke2005@163.com)

收稿日期:2019-05-27 修回日期:2019-09-27

## 摘要

目的:评估 Barrett True K 公式应用于放射状角膜切开术(RK)术后的白内障患者的屈光准确性。

方法:选取 2017-02/2019-02 在我院确诊为 RK 屈光手术后的白内障患者 22 例 42 眼,术前分别用两种方法计算人工晶状体屈光度:(1)选取术眼角膜中央直径 3mm 区域最小的前表面 K 值,应用 SRK/T 公式计算,目标屈光度设为 -1.0D;(2)用 Barrett True K 在线计算公式,选择 RK 术后模式,目标屈光度设为 -1.0D。术后 3mo 检查术眼屈光状态,对比两种方法计算的屈光误差。

结果:术后 3mo,Barrett 公式法屈光误差为 0.61(-0.37, 0.88)D,明显低于传统公式法的 0.35(-0.25, 0.63)D ( $P < 0.05$ );屈光误差绝对值比较无差异( $P > 0.05$ )。传统公式法屈光误差在  $\pm 0.5$ 、 $\pm 1.0$ 、 $\pm 2.0$ D 的范围的分别占 21%、45%、90%,Barrett 公式法屈光误差在  $\pm 0.5$ 、 $\pm 1.0$ 、 $\pm 2.0$ D 的范围的分别占 31%、74%、100% ( $P < 0.05$ )。

结论:Barrett True K 在线公式应用于 RK 术后的白内障患者可达到较满意的屈光状态。

关键词:放射状角膜切开术;白内障;屈光误差;Barrett True K 公式

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.11.35

## Clinical observation of intraocular lens calculation in eyes with previous radial keratotomy

Ke-Ke Zhu, Hong-Mei Mu

Department of Ophthalmology, Kaifeng Central Hospital, Kaifeng 475000, Henan Province, China

Correspondence to: Ke-Ke Zhu. Department of Ophthalmology, Kaifeng Central Hospital, Kaifeng 475000, Henan Province, China. [zhukeke2005@163.com](mailto:zhukeke2005@163.com)

Received:2019-05-27 Accepted:2019-09-27

## Abstract

• AIM: To evaluate the accuracy of the Barrett True K intraocular lens (IOL) calculation formulas in eyes with previous radial keratotomy (RK).

• METHODS: From February 2017 to February 2019, 42

eyes of 22 cataract patients with previous RK were selected in our hospital. Two methods were used to calculate IOL refraction before surgery: 1) Selected the smallest anterior surface K value in the area of 3mm central corneal diameter, used SRK/T formula, the target refraction was set at -1.0D; 2) Used Barrett True K on-line calculation formula, the mode of RK was selected and the target refraction was set at -1.0D. Three months after operation, the refractive state of the eyes was examined and the refractive errors calculated by the two methods were compared.

• RESULTS: The average refractive error of Barrett formula method was 0.61 (-0.37, 0.88) 3mo after operation, which was significantly lower than that of traditional formula method 0.35(-0.25, 0.63)D ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in absolute refractive error between the two methods ( $P > 0.05$ ). The refractive errors of traditional formula method in the range of  $\pm 0.5$ D,  $\pm 1.0$ D,  $\pm 2.0$ D accounted for 21%, 45%, 90% respectively. The refractive errors of Barrett formula method in the range of  $\pm 0.5$ D,  $\pm 1.0$ D,  $\pm 2.0$ D accounted for 31%, 74%, 100% respectively ( $P < 0.05$ ).

• CONCLUSION: Barrett True K online formula applied to cataract patients after RK can achieve satisfactory refractive status.

• KEYWORDS: radial keratotomy; cataract; refractive errors; Barrett True K formula

Citation:Zhu KK, Mu HM. Clinical observation of intraocular lens calculation in eyes with previous radial keratotomy. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2019;19(11):1967-1969

## 0 引言

放射状角膜切开术(radial keratotomy, RK)的开展已有 40 余年的历史,不少患者目前已经发生了白内障,需要行白内障手术治疗,而人工晶状体屈光度的计算仍是一个难点,目前国内这方面的文献报道较少,已有的文献报道<sup>[1-3]</sup>主要采用 Han 等<sup>[4]</sup>在 2006 年介绍的方法,选择角膜中央直径 3mm 区域最小 K 值,代入 SRK/T 公式计算,报道显示计算结果仍有较大的偏差。目前我院应用 Barrett True K 在线计算公式对 RK 术后的白内障患者计算人工晶状体屈光度,术后验光取得了较满意的效果,现将结果汇报如下。

## 1 对象和方法

1.1 对象 选取 2017-02/2019-02 在我院确诊为 RK 屈光手术后的白内障患者 22 例 42 眼,其中男 8 例 16 眼,女 14 例 26 眼,年龄 43~60(平均 54.40 $\pm$ 5.54)岁,排除有其他眼部手术史、眼表和眼底病变、合并有其他眼病的患者。本研究目的已明确告知患者,并签署知情同意书,获得我

院伦理委员会的批准认可。

**1.2 方法** 术前所有患者常规行 IOL Master700 和 Pentacam AXL 眼前节分析系统检查,分别用两种方法计算人工晶状体屈光度:(1)传统公式法:选取术眼角膜中央直径 3mm 区域最小的前表面 K 值,采用 IOL Master700 测量所得眼轴(axial length, AL)值,登录 www.eyecalcs.com 应用 SRK/T 公式计算,目标屈光度设为 -1.0D;(2)Barrett 公式法:登录亚太屈光协会官方网站(www.apacrs.org)应用 Barrett True K 公式,选择 RK 术后模式,采用 IOL Master700 测量所得 AL、角膜曲率(keratometry, K)、前房深度(anterior chamber depth, ACD)值计算,目标屈光度设为 -1.0D。所有患者均由同一医师手术,采用角巩膜缘切口行白内障超声乳化联合人工晶状体植入术,均植入 Rayner 970C 或 920H 非球面人工晶状体。术后 3mo 主觉验光检查术眼屈光状态,并以等效球镜表示,验光均由同一医师完成。以人工晶状体 1.0D 折合于框架眼镜 0.7D 为原则计算屈光误差<sup>[5]</sup>,屈光误差=植入的 IOL 度数+(验光等效球镜+1.0)/0.7-术前计算的 IOL 度数。

**统计学分析:**采用 SPSS 22.0 统计软件进行分析,计量资料非正态分布采用中位数(M)和四分位数间距( $P_{25}$ ,  $P_{75}$ )对数据进行统计学描述,屈光误差分析采用 Wilcoxon 符号秩和检验,误差范围百分比差异比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

术后 3mo Barrett 公式法屈光误差中位数为 0.35D,传统公式法屈光误差中位数为 0.61D,Barrett 公式法明显低于传统公式法,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );屈光误差绝对值比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

术后 3mo 传统公式法屈光误差在  $\pm 0.5$ 、 $\pm 1.0$ 、 $\pm 2.0$ D 的范围的分别占 21%、45%、90%,有 4 眼(10%)屈光误差超过  $\pm 2.0$ D;Barrett 公式法屈光误差在  $\pm 0.5$ 、 $\pm 1.0$ 、 $\pm 2.0$ D 的范围的分别占 31%、74%、100%,差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),见表 2。

## 3 讨论

RK 屈光手术后周边角膜变得陡峭,中央角膜变得相对平坦,而 IOL Master 测量的曲率为角膜中央区域测量点前表面的平均值,比实际值偏大,用此 K 值按常规公式计算容易造成术后远视的屈光状态<sup>[6-8]</sup>。一些手术医生根据临床经验在常规公式计算 IOL 屈光度的时候适当增加 +2.0~3.0D,既减少了误差又为患者保留了适当的近视,取得不错的手术效果,对于规则 RK 手术刀口而言,此法较为实用,但是对于非规则 RK 刀口而言极易引起较大误差。本研究中有 18 眼(43%)为非规则刀口,刀口表现长短不齐,深浅不一,无对称性,询问病史均为当年非正规医疗机构手术所致,这类患者在 RK 术后的患者中占了较大的比重,所以更加需要一种标准化和准确性较高的计算公式。

目前美国白内障屈光协会官网认可的 RK 术后人工晶状体屈光度计算的方法主要有 3 种:Double-K Holladay 1 公式, OCT-based 公式和 Barrett True K 公式, Double-K Holladay 1 公式需要患者 RK 术前的角膜 K 值,这对国内绝大多数患者来说都无法核实。本研究中患者 RK 手术史范围 16~25a,无 1 例能找到原角膜手术病历记录。

表 1 不同方式测量术后 3mo 屈光误差比较 [ $M(P_{25}, P_{75})$ , D]

方法	屈光误差	屈光误差绝对值
传统公式法	0.61(-0.37, 0.88)	0.62(0.38, 0.82)
Barrett 公式法	0.35(-0.25, 0.63)	0.52(0.25, 0.75)
Z	-2.726	-0.760
P	0.006	0.447

表 2 不同方式测量术后 3mo 屈光误差范围比较 眼(%)

方法	屈光误差 $\pm 0.5$ D	屈光误差 $\pm 1.0$ D	屈光误差 $\pm 2.0$ D
传统公式法	9(21)	19(45)	38(90)
Barrett 公式法	13(31)	31(74)	42(100)

OCT-based 公式需要特定的 OCT 设备,只有 Barrett True K 公式无特殊要求,仅需要目前的 K、AL 和 ACD 值即可。Ma 等<sup>[5]</sup>对 65 例 95 眼 RK 术后的白内障屈光度计算应用上述 3 种公式比较,术后 4mo 三种公式的屈光误差比较无差异,屈光误差  $\pm 0.5$ D 范围百分比分别为 37%、37%、31%,屈光误差  $\pm 1.0$ D 范围百分比分别为 67%、65%、63%, Double-K Holladay 1 公式虽然在准确性上略微高于 Barrett True K 公式,但是由于需要术前 K 值,在实际应用中无法推广使用。Canto 等<sup>[9]</sup>对 36 例 LASIK 和 10 例 RK 术后的白内障患者对比后发现 RK 术后屈光误差  $\pm 0.5$ D 和  $\pm 1.0$ D 的比例为 14%、43%,LASIK 组屈光误差明显低于 RK 组,我们认为目前屈光手术后还没有一种计算方法能够使屈光误差准确度在  $\pm 0.5$ D 范围内超过 50%,RK 术后对人工晶状体屈光度的预测比其他类型的屈光手术更差。Wang 等<sup>[10]</sup>对 80 例 104 眼 LASIK/PRK 术后的白内障患者观察, OCT-based 公式和 Barrett True K 公式术后 1mo 屈光误差在  $\pm 0.5$ D 的分别为 68.3%、58.7%,屈光误差在  $\pm 1.0$ D 的分别为 92.3%、90.4%。本研究中 Barrett True K 公式术后 3mo 屈光误差在  $\pm 0.5$ D 和  $\pm 1.0$ D 的分别占 31%、74%,略高于 Ma 等<sup>[5]</sup>的研究,明显高于本研究传统公式法计算的 21%、45%,显示出了其较高的计算准确性,但是却明显低于 Wang 等<sup>[10]</sup>报道的 LASIK/PRK 术后的比率,且术后屈光误差在  $\pm 0.5$ D 仅占 31%明显低于普通白内障患者,可能和 RK 的不规则切口有关,提示我们 RK 术后屈光度计算仍有较大的偏差,患者应用高端人工晶状体需谨慎。另外由于 RK 手术的患者眼轴较长,文献证实对于长眼轴和超长眼轴患者的屈光度计算 Barrett Universal II 公式明显优于 SRK/T 公式<sup>[11-13]</sup>, Barrett True K 和 Barrett Universal II 公式均来源于 Barrett 系列,应用近轴光线追踪原理,属于第五代人工晶状体计算公式,其准确性已得到大家的公认。

国内关于 RK 术后人工晶状体屈光度的研究较少,仅有郭作锋等<sup>[14]</sup>对 Barrett True K 公式和传统 SRK/T 公式进行了对比,其中 LASIK 术后 15 眼、RK 术后 8 眼, RK 组术后 3mo 预测屈光误差分别为  $0.43 \pm 0.99$ D (SRK/T)、 $0.94 \pm 0.92$ D (Barrett True K),差异无统计学意义。分析与本研究差别的可能原因:(1) RK 样本量较小仅为 8 例;(2)屈光误差计算方法不同,该研究将人工晶状体计算公式预测屈光度-术后实际屈光度等同于屈光误差,未考虑框架眼镜和人工晶状体屈光度的差异。

普通白内障术后 2~4wk 屈光状态稳定<sup>[15]</sup>,但是 RK

角膜刀口会改变角膜力学结构,白内障手术有可能会引起原刀口的再次裂开,术后 1mo 不能完全愈合,因此我们选择术后 3mo 屈光状态完全稳定时验光检查。本研究在计算人工晶状体屈光度时将目标屈光度设为-1.0D,考虑以下原因:(1)RK 患者均为高度近视,术后预留一定程度近视符合患者生活习惯;(2)RK 患者的屈光度计算仍会有误差,保留一定程度近视可预防出现远视屈光误差。本研究所有患者术后均未出现远视屈光状态,提示其较好的计算精确性。

总之,应用 IOL Master 测量结果,选择 Barrett True K 在线公式计算 RK 术后白内障患者人工晶状体屈光度,预留-1.0D 近视,可以达到较理想的屈光状态,Barrett True K 在线公式方便、实用。

#### 参考文献

- 1 李宇,刘娅利,陈豫川,等.放射状角膜切开术后白内障手术及人工晶状体度数选择.南方医科大学学报 2015;35(7):1043-1046
- 2 冯雪,王艳玲,赵露,等. RK 术后人工晶状体度数计算 1 例.河北医学 2010;16(4):511-512
- 3 薛林平,沈政伟,王柏川,等.准分子激光角膜屈光术后人工晶状体度数计算的研究进展.国际眼科杂志 2012;12(4):687-690
- 4 Han ES, Lee JH. Intraocular lens power calculation in high myopic eyes with previous radial keratotomy. *J Refract Surg* 2006;22(7):713-716
- 5 Ma JX, Tang M, Wang L, et al. Comparison of Newer IOL Power Calculation Methods for Eyes With Previous Radial Keratotomy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016;57(9):162-168

- 6 Meduri A, Urso M, Signorino GA, et al. Cataract surgery on post radial keratotomy patients. *Int J Ophthalmol* 2017;10(7):1168-1170
- 7 杨瑞波.角膜屈光手术后人工晶状体度数计算.天津医科大学学报 2014;20(1):81-84
- 8 Alio JL, Abdelghany AA, Abdou AA, et al. Cataract surgery on the previous corneal refractive surgery patient. *Surv Ophthalmol* 2016;61(6):769-777
- 9 Canto AP, Chhadva P, Cabot F, et al. Comparison of IOL power calculation methods and intraoperative wave front aberrometer in eyes after refractive surgery. *J Refract Surg* 2013;29(7):484-489
- 10 Wang L, Tang M, Huang D, et al. Comparison of Newer Intraocular Lens Power Calculation Methods for Eyes after Corneal Refractive Surgery. *Ophthalmology* 2015;122(12):2443-2449
- 11 Abulafia A, Barrett GD, Rotenberg M, et al. Intraocular lens power calculation for eyes with an axial length greater than 26.0 mm: comparison of formulas and methods. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(3):548-556
- 12 谭燕,万文娟,李灿.三种 IOL 计算公式预测超高度近视白内障患者术后屈光度的准确性比较.中华眼视光学与视觉科学杂志 2019;21(3):211-216
- 13 Melles RB, Holladay JT, Chang WJ. Accuracy of Intraocular Lens Calculation Formulas. *Ophthalmology* 2018;125(2):169-178
- 14 郭作锋,史庆成,周衍文.角膜屈光术后人工晶状体度数计算的临床观察.国际眼科杂志 2016;16(2):339-342
- 15 李朝辉,李景兰,叶子.解读《2017 年 APACRS 白内障手术临床实践指南》.中华实验眼科杂志 2019;37(4):301-303