

# 高度近视白内障患者小切口非超声乳化术后角膜屈光力的变化

叶霞<sup>1</sup>, 宋平<sup>1</sup>, 郭长梅<sup>2</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(316000)中国浙江省舟山市,解放军413医院眼科;<sup>2</sup>(710199)中国陕西省西安市,第四军医大学附属西京医院眼科

作者简介:叶霞,副主任医师,眼科主任,研究方向:白内障、角膜病。

通讯作者:宋平,硕士,住院医师,研究方向:白内障、视神经损伤修复. cddysp@163.com

收稿日期:2015-12-12 修回日期:2016-03-16

## Analysis of corneal refractive power after small incision surgery of non-phacoemulsification for high myopic eyes with cataract

Xia Ye<sup>1</sup>, Ping Song<sup>1</sup>, Chang-Mei Guo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, the No. 413 Hospital of the People's Liberation Army, Zhoushan 316000, Zhejiang Province, China;<sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710199, Shaanxi Province, China

**Correspondence to:** Ping Song. Department of Ophthalmology, the No. 413 Hospital of the People's Liberation Army, Zhoushan 316000, Zhejiang Province, China. cddysp@163.com

Received:2015-12-12 Accepted:2016-03-16

### Abstract

• **AIM:** To evaluate the changes of corneal refractive power and surgically induced astigmatism (SIA) after small incision non-phacoemulsification surgery for high myopic eyes with cataract in middle aged and senile people.

• **METHODS:** A retrospective study was done in 145 eyes of 103 middle aged and senile patients with high myopia and cataract who underwent small incision non-phacoemulsification surgery in our hospital. The keratometer was used to measure corneal horizontal refractive power (K1), vertical corneal refractive power (K2) and their axial on postoperative 3d, 1wk, 1 and 3mo. SIA was calculated by sine law and cosine law method.

• **RESULTS:** There was statistically significant difference on average corneal astigmatism at 3d and 1wk compared

with that before surgeries ( $P < 0.05$ ). SIA were respectively  $+1.34 \pm 0.12$ ,  $+0.89 \pm 0.27$  and  $-0.42 \pm 0.26$  at 1wk, 1 and 3mo postoperatively, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). K1 increased by 1.59D and K2 decreased by 1.98D at 3d postoperatively, and there was significant difference between them ( $P < 0.01$ ). The difference between before surgery and after surgeries of K1 decreased in 3mo, which was also similar with the K2. The absolute value of differences between K1 in 3mo were smaller than those of K2, and there were significant differences between them at different time points ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Corneal astigmatism is a little larger in short term after small incision non-phacoemulsification surgery for high myopia patients with cataract. The surgery method needed to be improved.

• **KEYWORDS:** high myopia with cataract; small incision; corneal refractive power; surgery

**Citation:** Ye X, Song P, Guo CM. Analysis of corneal refractive power after small incision surgery of non-phacoemulsification for high myopic eyes with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2016;16(4):722-725

### 摘要

**目的:**探讨中老年高度近视白内障患者小切口非超声乳化术后角膜屈光力的变化及手术源性角膜散光(SIA)的特点。

**方法:**回顾性分析我院中老年高度近视白内障行小切口非超声乳化患者103例145眼,角膜曲率计测量术前及术后3d,1wk,1,3mo的角膜水平屈光力值(K1)、垂直屈光力值(K2)及其轴位,采用正弦定律和余弦定律计算法计算SIA值。

**结果:**术后3d,1wk平均角膜散光度与术前相比,差别有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后1wk,1,3mo SIA值分别为 $+1.34 \pm 0.12$ ,  $+0.89 \pm 0.27$ 和 $-0.42 \pm 0.26$ ,差别有统计学意义( $P < 0.05$ )。与术前相比较,术后3d, K1增大1.59D, K2减少1.98D,两者之间有统计学差异( $P < 0.01$ );术后3mo内K1和K2与术前的差值均迅速减小,术后3mo内K1差值比K2差值绝对值小,两者之间各时间点差值的绝对值有统计学差异( $P < 0.05$ )。

**结论:**中老年高度近视白内障患者小切口非超声乳化术后短期角膜散光较大,手术方式需进一步改进以减少散光。

**关键词:**高度近视白内障;小切口;角膜屈光力;手术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.4.34

**引用:**叶霞,宋平,郭长梅.高度近视白内障患者小切口非超声乳化术后角膜屈光力的变化.国际眼科杂志 2016;16(4):722-725

## 0 引言

中老年高度近视患者,晶状体的调节能力显著减弱,难以适应视远、视近,若合并白内障,视力更为低下,严重影响生活质量。小切口非超声乳化白内障囊外摘除联合人工晶状体植入手术(以下简称小切口白内障手术),目前在我国基层医院比较普及,该手术优点是相对简单、安全可靠、手术效果好,具有既能矫正屈光又能将白内障摘除的双重功效,但术后早期角膜散光较大,明显影响了术眼的视力。本研究拟测量小切口白内障手术后角膜水平屈光力(K1)和角膜垂直屈光力(K2)的变化,探讨手术源性角膜散光的特点,为改良小切口白内障手术的术式提供理论依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析了2012-10/2015-05在我院眼科进行小切口非超声乳化白内障囊外摘除联合人工晶状体植入手术的中老年高度近视白内障患者103例145眼。其中男58例76眼,女45例69眼,右眼87只,左眼58只,年龄45~78(平均 $53.2 \pm 19.7$ )岁。均为轴性近视,眼轴长26.48~33.31(平均 $29.35 \pm 1.34$ )mm,其中26.0~27.9mm者49眼,28.0~29.9mm者57眼, $\geq 30$ mm者39眼。B超显示后巩膜葡萄肿34眼,玻璃体后脱离32眼。角膜屈光力K1:41.24~47.73(平均 $43.75 \pm 1.25$ )D;K2:41.74~47.89(平均 $44.01 \pm 1.34$ )D。术前裸眼视力3.3~4.2,矫正视力3.3~4.7(平均 $4.2 \pm 0.58$ )。近视度数(等效球镜)为-6.0~-21.62(平均 $-12.3 \pm 4.26$ )D,散光 $< 3.00$ D。眼压为11~21mmHg。晶状体核按LOCS II分级<sup>[1]</sup>,II~III级核76眼,IV~V级核为69眼。经SRK/T公式计算人工晶状体度数。人工晶状体度数选择根据患者职业年龄及日常生活需要,以欠矫为原则,保留轻度近视状态。人工晶状体为美国进口折叠人工晶状体,屈光度-5.00~+12.00D。所有患者术前常规使用检眼镜检查眼底,排除视网膜脱离、黄斑裂孔及严重视网膜格子样病变患者。排除眼部手术史、外伤史、角膜病、青光眼等病史。

**1.2 方法** 术前3d常规给予左氧氟沙星滴眼液点眼4次/d,术前1d行泪道冲洗。术前充分散瞳,4mg/mL盐酸奥布卡因滴眼液术前5min表面麻醉3次,对高龄、高度紧张的患者做20g/L利多卡因和7.5g/L布比卡因等量混合液行球后麻醉约2mL。开睑器开睑,做以穹隆部为基底的结膜瓣,烧灼止血,于角巩缘后3mm做一外口宽3~3.5mm、内口宽4~5mm、1/2巩膜厚度,长3.5mm的巩膜隧道切口。辅助切口位于角膜缘3:00位,宽1.5mm,长约2.5mm。前房内注入黏弹剂,环形撕囊,囊下水分离、水分层,转核至前房,劈核,圈套器娩出晶状体核,注吸出

剩余皮质,将折叠人工晶状体植入囊袋内。抽吸出黏弹剂。水密切口,球结膜复位遮盖巩膜切口。手术由同一名高年资白内障医师完成。

术前行裸眼视力、矫正视力、眼压、晶状体混浊程度(散瞳检查)、核硬化程度分级、眼底(散瞳检查)、角膜屈光力(水平、垂直)、眼部A、B超、人工晶状体度数的计算等检查。术后3d,1wk,1,3mo行裸眼视力、矫正视力、眼压、裂隙灯、眼底、角膜屈光力的检查。K1为测量水平径角膜屈光力(轴位介于 $0^\circ \sim 45^\circ$ 或 $135^\circ \sim 180^\circ$ 之间),K2为测量垂直径角膜屈光力(轴位介于 $45^\circ \sim 135^\circ$ 之间),术前及术后角膜屈光力的测量均由同一个医师测量完成。每个方位均行3次测量取平均屈光力。用手术后的角膜屈光力值减去相应的术前角膜屈光力值求得角膜屈光力差值,并求出差值的平均值。

手术源性散光(surgically induced astigmatism, SIA)计算:采用Jaffe/Clayman的正弦定律和余弦定律算法<sup>[2]</sup>,依据的公式: $SIA = [A_1^2 + A_3^2 - 2A_1A_3 \cos(2\theta_3 - 2\theta_1)]^{1/2}$ 。其中 $A_1$ 、 $A_3$ 分别为术前基础散光和术后散光,由角膜曲率计所得, $\theta_1$ 和 $\theta_3$ 代表术前和术后角膜散光的轴位。本法SIA是矢量值,既考虑散光度大小,又分析了它的轴位。

统计学分析:采用SPSS 18.0统计分析软件对患者手术前后视力、屈光度及散光改变做统计学分析,手术前后两个时间点比较采用配对 $t$ 检验,多个时间点间比较采用方差分析(ANOVA),以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 术后视力改变** 所有患者术后裸眼视力均有大幅度的提高,在术后3d,1wk,1,3mo时,与术前相比差异均有统计学意义。末次随访时,视力较术前提高2行以上者占85%。术后最佳矫正视力也明显提高,平均最佳矫正视力4.7,见表1。

**2.2 术后屈光状态变化** 对于从事体力劳动者及出租车司机(68眼),术后理论保留-1.00D左右的低度近视,术后3mo实际矫正屈光度(等效球镜)在预期矫正屈光度 $\pm 1.00$ D范围内达58眼(85%)。对于从事近距离工作或喜欢阅读的患者46眼,术后保留近视度数在-2.00~-3.00D,术后3mo达到预期矫正屈光度 $\pm 1.00$ D范围内为41眼(89%)。术前近视度数-18.00D以上者31眼应保留近视度数-3.00~-4.00D,术后3mo,27眼(87%)的术眼达到预期范围内。

**2.3 手术前后角膜散光变化** 术后3d及1wk平均角膜散光度与术前相比,差别有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后3mo与术前相比,差别无统计学意义( $P > 0.05$ )。说明平均角膜散光在术后早期增大,并随时间延长而逐渐减小。术后1wk,1,3mo SIA值与术后3d比较,差别有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后1,3mo SIA值与术后1wk比较,差别有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。说明SIA值在亦在术后早期增大,并随时间延长而逐渐减小。

**2.4 手术前后K1和K2差值时间变化曲线** 图1上方曲

表1 手术前后视力的对比

视力	术前	术后 3d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
UCVA	3.6±1.24	4.4±0.32 <sup>a</sup>	4.5±0.36 <sup>a</sup>	4.6±0.53 <sup>a</sup>	4.6±0.40 <sup>a</sup>
BCVA	4.2±0.48	4.5±0.30 <sup>a</sup>	4.6±0.45 <sup>a</sup>	4.6±0.46 <sup>a</sup>	4.7±0.34 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>P<0.05 vs 术前。

表2 手术前后角膜散光度变化

散光	术前	术后 3d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
平均角膜散光	2.43±0.72	4.35±0.21 <sup>a</sup>	3.52±0.33 <sup>a</sup>	2.62±0.31	2.34±0.29
手术源性散光	-	1.98±0.55	1.34±0.12 <sup>c</sup>	0.89±0.27 <sup>c,e</sup>	-0.42±0.26 <sup>c,e</sup>

<sup>a</sup>P<0.05 vs 术前;<sup>c</sup>P<0.05 vs 术后 3d;<sup>e</sup>P<0.05 vs 术后 1wk。

表3 术后各时间点角膜屈光力与术前差值绝对值比较

参数	术后 3d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
K1 与术前差值的绝对值	1.59±0.15 <sup>a</sup>	1.42±0.11 <sup>a</sup>	0.70±0.16 <sup>a</sup>	0.42±0.08 <sup>a</sup>
K2 与术前差值的绝对值	1.98±0.13	1.71±0.09	0.89±0.12	0.51±0.09

<sup>a</sup>P<0.05 vs K<sub>2</sub> 与术前差值的绝对值。

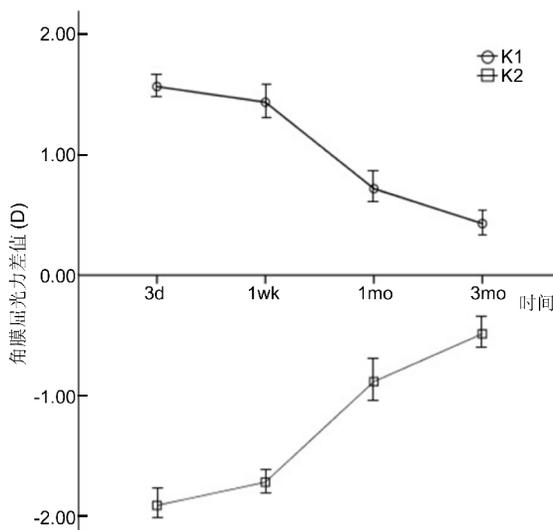


图1 术后 K1 和 K2 差值时间变化曲线。

线为术后术眼 K1 差值,可见术后 3d K1 增大,与术前差值明显增大(1.59D),随时间延长 K1 差值明显减小(术后 3mo 时 0.42D),将术后各时间点的 K1 差值互相进行比较,得出结果术后 3d~3mo, K1 差值明显减小,差异具有统计学意义(P<0.01);下方曲线为术后术眼 K2 差值,可见术后 3d K2 变小,差值明显增大(-1.98D),随时间延长 K2 差值明显减小(术后 3mo 时-0.49D),将术后各时间点的 K2 差值互相进行比较,得出结果术后 3d~3mo, K2 差值明显减小,差异具有统计学意义(P<0.01)。

2.5 术后各时间点角膜屈光力与术前差值 术后 3mo 内 K1 差值的绝对值较 K2 差值的绝对值要小,见表 3。术后两者之间各时间点差值的绝对值有统计学意义(P<0.05)。

2.6 术中及术后并发症 术中后囊破裂 1 眼,植入悬吊晶状体。术后一过性角膜水肿 39 眼(26.9%),1wk 后消退;暂时性高眼压 9 眼(6.2%),1d 后恢复正常眼压。

### 3 讨论

小切口非超声乳化白内障摘除术具有安全、术后反应轻、散光较小、视力恢复快等优点,已经作为我国广大基层医院眼科医生的常用术式,其远期疗效可以与超声乳化术相媲美<sup>[3]</sup>。高度近视白内障患者有眼轴长、球壁薄、常合并有巩膜葡萄肿、玻璃体液化、悬韧带松弛、前房深等病理特点,手术时需要克服许多难点,如眼压波动、悬韧带的压力、后囊薄等。小切口非超声乳化白内障摘除人工晶状体植入在高度近视白内障中的应用,可以达到矫正屈光不正和获得复明的良好效果<sup>[4]</sup>。尽管此术式具有无缝线、隧道自闭式切口等优点,但术后短期角膜屈光力改变仍较大。其中,主切口的角膜屈光力改变最为显著。目前角膜缘隧道方位仍以正上方为主流,隧道完成后主切口处组织张力变小,在眼内压的作用下,其所在子午线上角膜屈光力会减小<sup>[5-6]</sup>。本研究的结果证实了这一点,即术后主切口所在方位 K2 减小,随着伤口逐渐修复, K2 逐渐回升,术后 3mo 已接近术前水平。术中利用反眉状切口,可以有效控制手术源性散光<sup>[7]</sup>。本次研究中,我们采取了娩核前劈核,并使用折叠人工晶状体替代先前的硬质人工晶状体,亦是在减小主切口宽度和减轻术中组织创伤方面进行的努力与探索。

本研究中, K1 术后增大,而后逐渐减小。有学者认为:所有角膜上方的无缝线切口均易产生逆规性散光,颞侧无缝线切口易产生顺规散光,即切口子午线上角膜曲率易变扁平,水平方向上辅助切口较小,影响散光的主要是垂直方向的主切口,垂直方向的张力变化导致眼球的张力重新分布,致 K1 增加,产生逆规散光<sup>[5,8]</sup>。本研究也证实了上方的主切口术后短期会导致逆规散光加大, 3mo 后基本恢复。但中老年高度近视白内障有其年龄因素造成的特点,因为随着年龄的增长,眼睑变松弛,减少了对角膜垂直直径线的压力,而内外直肌对角膜球面的长期牵引使水平

径线上的屈光度变大,以及其他因素诸如前房深度、晶状体厚度等综合作用所致<sup>[9-10]</sup>。Heidary 等<sup>[11]</sup>认为散光发生与否与近视程度并不相关,而近视程度越重,角膜散光对总体散光的贡献越小,说明患者自身的高度近视对术后 K 值的变化影响不大。但由于高度近视患者常并发一定程度的散光,术前可根据个体散光的差异制定手术中主切口的部位,提高术后效果<sup>[12]</sup>,李金颖等认为手术切口选在角膜曲率最大的子午线上,可矫正术前已有散光并获得更好的术后视力<sup>[4]</sup>。

如何确定人工晶状体的屈光度,使术后达到理想的屈光状态,是手术的难点之一。术前评估患者人工晶状体屈光度时,应根据患者的文化、生活习惯、职业、年龄及术眼的轴长、角膜曲率等参数进行综合考虑,保留较小度数的近视,让患者术后拥有较高的视觉质量<sup>[13]</sup>。在高度近视合并白内障眼计算人工晶状体屈光度时,第三代计算公式较第二代计算公式准确,SRK/T 与 Holladay1 公式准确性最高,在临床中应尽量采用<sup>[14-16]</sup>。

在此次研究中,术后 1mo 的平均视力为 4.6,平均最佳矫正视力为 4.7,大部分患者均对手术效果表示满意,充分证明小切口非超声乳化白内障摘除术的开展将是基层广大高度近视白内障患者的福音。但术后短期内角膜屈光力变化较大,手术方式仍需进一步综合改进以尽可能减少其对术后视觉功能的影响。

#### 参考文献

- 1 李爽乐,陈娟,李桃,等.老年性白内障晶状体核分级的 CT 与临床相关研究. 国际眼科杂志 2012;12(2):231-234
- 2 Wang J,Zhang EK,Fan WY. The effect of micro-incision and small incision coaxial phacoemulsification on corneal astigmatism. *Clin Exp Ophthalmol* 2009;37(7):664-669

- 3 蔡卫华,刘东.手法小切口白内障手术在基层复明工程中的应用. 眼外伤职业眼病杂志 2009;31(3):233-234
- 4 吴连井,周武英,楼倚天,等.小切口非超声乳化白内障摘除人工晶状体植入治疗高度近视疗效观察. 中国实用眼科杂志 2013;31(11):116-118
- 5 李金颖.切口位置对小切口非超声乳化术后角膜散光影响的观察. 中国实用眼科杂志 2010;28(7):774-775
- 6 Merriam JC, Zheng L, Merriam JE, et al. The effect of incisions for cataract on corneal curvature. *Ophthalmology* 2003;110(9):1870-1813
- 7 矛彦,马成,刘文舟,等.小切口手法碎核治疗小瞳孔白内障. 中国实用眼科杂志 2011;29(5):493-495
- 8 Feil SH, Crandall AS, Olson RJ. Astigmatic decay following small incision, self-sealing cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1994;20(1):40-43
- 9 Long DA, Monica ML. A prospective evaluation of corneal curvature changes with 3.0 to 3.5 mm corneal tunnel phacoemulsification. *Ophthalmology* 1996;103(2):226-232
- 10 孔祥斌,晏世刚,罗中科,等.中老年人眼球生物学结构参数的年龄相关性改变. 眼科新进展 2012;32(7):668-672
- 11 Heidary G, Ying GS, Maguire MG, et al. The association of astigmatism and spherical refractive error in a high myopia cohort. *Optom Vis Sci* 2005;82(4):244-247
- 12 谢立信,朱刚,王旭.透明角膜小切口白内障手术后角膜散光变化. 中华眼科杂志 2001;37(2):108-110
- 13 蔡军,张晓俊,刘锦,等.小切口手法碎核白内障摘除术治疗白内障合并高度近视. 国际眼科杂志 2010;10(5):862-864
- 14 董立红.超声乳化联合人工晶状体植入治疗超高度近视白内障疗效观察. 临床和实验医学杂志 2012;20(11):1613-1615
- 15 刘显勇,洪荣照,曹文静,等.高度近视眼人工晶状体屈光度的确定. 国外医学眼科学分册 2005;29(6):412-415
- 16 刘显勇,庄静宜.四种人工晶状体屈光度计算公式在高度近视眼术中的应用比较. 眼科新进展 2007;27(8):606-608