

非球面与球面人工晶状体植入术后高阶像差及对比度视力的比较

宋青山, 陈子林, 范慧雅

基金项目: 广东省医学科学技术研究基金 (No. WSTJJ20070106360281198110253015)

作者单位: (516000) 中国广东省惠州市中心人民医院

作者简介: 宋青山, 男, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障。

通讯作者: 陈子林, 硕士, 主任医师, 硕士研究生导师, 主任, 研究方向: 白内障. 513461753@qq.com

收稿日期: 2013-03-08 修回日期: 2013-06-25

The comparison of higher-order aberration and contrast visual after the aspheric and spherical intraocular lens implantation

Qing-Shan Song, Zi-Lin Chen, Hui-Ya Fan

Foundation item: Medical Scientific Research Fund of Guangdong Province, China (No. WSTJJ20070106360281198110253015)

Eye Center, Huizhou Municipal Central Hospital, Huizhou 516000, Guangdong Province, China

Correspondence to: Zi-Lin Chen. Eye Center, Huizhou Municipal Central Hospital, Huizhou 516000, Guangdong Province, China. 513461753@qq.com

Received: 2013-03-08 Accepted: 2013-06-25

Abstract

• AIM: To compare the difference of wavefront aberration, uncorrected visual acuity (UCVA), best-corrected visual acuity (BCVA), contrast visual acuity between aspheric intraocular lens and spherical intraocular lens after implantation.

• METHODS: Totally 46 patients (50 eyes) with age-related cataract were divided into 2 groups at random, one group of 23 patients (24 eyes) received ACR6D SE spherical intraocular lens (Group A), another group of 23 patients (26 eyes) received negative spherical aberration Acri. Smart 36A aspheric lens (Group B). Three months after surgery, we observed patient's UCVA, BCVA, the contrast vision of dark background ($25\text{cd}/\text{m}^2$) and highlighted background ($255\text{cd}/\text{m}^2$), the spherical aberration, coma and total high-order aberration RMS' (pupil's diameter was 6mm) differences between two groups.

• RESULTS: The differences of UCVA and BCVA between the two groups were not significant. There was no significant difference in the contrast visual acuity of 100% and 25% between highlighted background and dark background, however, under dark background, the contrast visual acuity of 5% and 10% in Group B was better than Group A. When the pupil diameter was 6mm,

root-mean-square (RMS) of higher-order aberration, spherical aberration and comatic aberration in Group A were significantly lower than Group B and difference was statistically significant.

• CONCLUSION: Acri. Smart 36A aspheric intraocular lens can significantly reduce patients' wavefront aberration and improve contrast visual acuity under lower contrast of dark background when compared with ACR6D SE spherical intraocular lens.

• KEYWORDS: aspheric; spherical aberration; intraocular lens

Citation: Song QS, Chen ZL, Fan HY. The comparison of higher-order aberration and contrast visual after the aspheric and spherical intraocular lens implantation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013; 13(7):1376-1378

摘要

目的: 比较非球面和球面人工晶状体植入术后波前像差、裸眼远视力、最佳矫正远视力、对比度视力的差异。

方法: 年龄相关性白内障患者 46 例 50 眼, 将其随机分成两组, 球面人工晶状体组 (A 组) 23 例 24 眼术中植入 ACR6D SE 球面人工晶状体; 非球面人工晶状体组 (B 组) 23 例 26 眼术中植入具有负球面像差 Acri. Smart 36A 非球面人工晶状体。术后 3mo, 观察两组患者的裸眼视力、最佳矫正视力、暗背景 ($25\text{cd}/\text{m}^2$) 和高亮背景 ($255\text{cd}/\text{m}^2$) 下的对比度视力、瞳孔直径 (6mm) 时的球面像差、彗差和高阶像差的均方根是否存在差异。

结果: 两组患者术后裸眼远视力、最佳矫正远视力比较差异无统计学意义, 亮背景下各对比度视力以及暗背景下 100%、25% 对比度视力两组比较差异无统计学意义, 暗背景下 5%、10% 低对比度时 B 组视力好于 A 组。瞳孔直径 6mm 时, B 组高阶像差的均方根 (RMS)、球差、彗差和 A 组比较差异均有统计学意义, B 组 RMS、球差、彗差低于 A 组。

结论: Acri. Smart 36A 非球面人工晶状体植入术后与 ACR6D SE 球面人工晶状体比较可以明显的减少患者的高阶像差, 改善患者的术后暗环境下的低对比度视力。

关键词: 非球面; 像差; 人工晶状体

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2013.07.23

引用: 宋青山, 陈子林, 范慧雅. 非球面与球面人工晶状体植入术后高阶像差及对比度视力的比较. 国际眼科杂志 2013; 13(7):1376-1378

0 引言

近年来随着经济和社会的不断发展白内障患者对术

后的视力要求越来越高,不仅仅要求看得到,还要求看得清,看的舒服。传统人工晶状体植入术后患者夜视力差、对比敏感度不高已经引起越来越多眼科医生的关注。随着波前像差技术的不断发展,Holladay等^[1]于2002年应用波前像差技术设计出具有固定数据负球面像差的非球面人工晶状体,此后非球面人工晶状体逐渐推广,取得了良好的临床效果,有效减少术后高阶像差,提高视觉质量。本文比较德国Zeiss公司生产的Acri.Smart 36A非球面人工晶状体和ACR6D SE球面人工晶状体植入术后高阶像差、裸眼视力、最佳矫正视力和对比度视力等的差异性,现将结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 2011-03/2012-07在我院行白内障超声乳化联合人工晶状体植入术的老年性白内障患者46例50眼,男20例21眼,女26例29眼,年龄55~75岁,排除高度近视、远视,角膜散光>1.5D以及合并青光眼和视网膜病变的患者。将其随机分成两组,球面人工晶状体组(A组)23例24眼,术中植入ACR6D SE球面人工晶状体,材质为丙烯酸酯,具有正性球差。非球面人工晶状体组(B组)23例26眼术中植入具有负球面像差Acri.Smart 36A非球面人工晶状体,材料为含水量25%的丙烯酸酯,光学面直径6.0mm,总直径为11.0mm,本身具有负性的球面像差。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 患者术前接受同样的术前标准检查,包括IOL-Master测量角膜曲率、眼轴并SRK-T公式计算人工晶状体屈光力。

1.2.2 手术方法 手术采用3.0mm透明角膜切口,连续环形撕囊,水分离和水分层后采用Alcon公司的infinite超声乳化仪进行白内障摘除术,前房注入黏弹剂后,囊袋内植入人工晶状体,抽吸干净黏弹剂后,水密封口,形成前房。全部患者均手术顺利,无并发症出现。

1.2.3 术后随访 术后3mo测量两组患者裸眼远视力、最佳矫正远视力,以及利用美国VISX波前像差仪测量患者6mm瞳孔直径下的球差、彗差和高阶像差的均方根(RMS),利用MFVA-100多功能视力检测仪检查患者暗背景(25cd/m²)和亮背景(255cd/m²)下的100%,25%,10%,5%对比度视力。

统计学分析:采用SPSS 13.0软件进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组患者术后裸眼远视力、最佳矫正远视力、亮暗背景下四种对比度视力、6mm瞳孔直径下的球差、彗差和高阶像差的均方根的比较采用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组裸眼视力及最佳矫正视力比较 术后3mo,两组裸眼视力和矫正视力组间比较,均无统计学意义($P>0.05$,表1)。

2.2 瞳孔直径6mm时两组高阶像差的比较 术后3mo,瞳孔直径6mm时,B组高阶像差的均方根(RMS)、球差、彗差和A组比较差异均有统计学意义,B组高阶像差的RMS、球差、彗差低于A组(表2)。

2.3 两组亮暗背景下视力比较 术后3mo,亮背景下各对比度视力以及暗背景下100%,25%对比度视力两组比较差异无统计学意义($P>0.05$),暗背景下5%,10%低对比度时B组视力好于A组($P<0.05$,表3)。

表1 两组裸眼远视力和最佳矫正远视力的比较 $\bar{x}\pm s$

组别	裸眼视力	最佳矫正视力
A组	0.57±0.20	0.74±0.28
B组	0.61±0.16	0.79±0.22
P	>0.05	>0.05

表2 两组瞳孔直径6mm时高阶像差的比较 (logMAR, $\bar{x}\pm s$)

组别	球差	彗差	RMS
A组	0.36±0.31	0.43±0.22	1.16±0.42
B组	0.2±0.20	0.36±0.26	0.89±0.30
P	<0.05	<0.05	<0.05

3 讨论

传统白内障超声乳化术联合球面人工晶状体植入术后患者虽然能恢复良好的视力,但仍然有不少患者抱怨视物模糊,尤其是阴暗环境下视物困难。随着研究的深入患者术后高阶像差的存在是这一现象的主要原因。正常人角膜具有正球差,在年轻的时候晶状体产生负性球差,正负球差相互抵消患者视觉质量不受影响。随着年龄的增长,晶状体逐渐球面化负球差变小,而角膜的正球差相对稳定,全眼的正球差不断增加导致球差增加对比敏感度下降,容易发生眩光等^[2]。影响球差的因素还包括瞳孔直径,瞳孔直径越大通过角膜周边进入眼内的光线越多球差也越大,反之球差越小。传统白内障手术虽然摘除了混浊晶状体,但植入的人工晶状体仍然是球面设计带有正性球差,术后患眼球差的问题没有得到解决,因此对比敏感度低下容易发生眩光影响患者术后视觉质量^[3]。

本研究采用的Zeiss公司生产的Acri.Smart 36A人工晶状体瞳孔直径为6mm时附加了-0.26 μ m球面像差,理论上植入后能抵消角膜正性球差,提高对比敏感度,而ACR6D SE球面人工晶状体具有正性球差,植入后患眼的正性球差没有得到缓解。本研究中两组患者的裸眼远视力和最佳矫正远视力无明显差异,表明非球面和球面人工晶状体在改善患者术后远视力方面没有差异性。在高阶像差方面,Acri.Smart 36A组的球差、彗差和总高阶像差的均方根均小于ACR6D SE组,表明非球面人工晶状体能有效减少患者的球差、彗差和总高阶像差,这对提高患者术后对比敏感度为防止眩光的发生起到积极的作用,对需要夜间驾驶的患者尤为重要。此外本研究采用的对比度视力的检查和传统的对比敏感度检查有相似之处,传统对比敏感度检查是固定视标的空间频率改变对比度,而对对比度视力检查是固定对比度改变视标的空间频率同样能间接对比敏感度的情况。本研究表明两组患者在255cd/m²的亮背景下5%,10%,25%,100%对比度时均无差异性,而在25cd/m²暗背景下非球面组在5%,10%低对比情况下的视力要好于球面组,在25%和100%较高对比度情况下两组无差异性。可以解释为暗环境下患者瞳孔增大从周边角膜进入眼内的光线增多,球差增大,非球面组由于人工晶状体能抵消患眼的正性球差提高患眼的对比敏感度,提高患者在暗环境下对物体的分辨能力,故低对比度

表3 两组亮暗背景下视力比较

组别	暗环境				亮环境				$\bar{x} \pm s$
	5%	10%	25%	100%	5%	10%	25%	100%	
A组	1.15±0.26	0.83±0.26	0.51±0.18	0.28±0.17	1.14±0.28	0.62±0.25	0.36±0.20	0.15±0.18	
B组	0.91±0.25	0.65±0.15	0.40±0.15	0.18±0.10	0.94±0.34	0.57±0.22	0.29±0.16	0.08±0.12	
P	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

下的视力好于球面组。亮环境下光线较强,瞳孔反射性变小,从周边角膜进入眼内的光线减少球差变小,此时非球面人工晶状体效果难以发挥。本研究表明植入非球面人工晶状体能明显减少患者术眼的球差改善患者的视觉质量^[4-6]。

非球面人工晶状体植入术后患者具有较好的远视力和较少的球面像差,但患眼球差和瞳孔直径密切相关,瞳孔越小球差越小,反之球差越大,并非所有患者都适合植入非球面人工晶状体,有研究显示对于散瞳时瞳孔直径小于4mm的患者不建议植入非球面人工晶状体。Werner等^[7]指出瞳孔直径经常大于5mm的患者植入非球面人工晶状体能提高视功能。目前临床上应用的非球面人工晶状体所具有的负球差只有一个固定的值,无法根据患者角膜球差的大小来选择合适的非球面人工晶状体。有研究显示具有良好视觉功能的人全眼的球差往往为轻度正性(约0.1μm),因此如何根据患眼术前角膜的球差情况个性化选择合适的非球面人工晶状体,是值得进一步探讨的问题。

参考文献

- Holladay JT, Piers PA, Koranyi G, et al. A new intraocular design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. *J Refract Surg* 2002; 18:683-691
- Atral P, Guirao A, Berrio E, et al. Compensation of corneal aberrations by the internal optics in the human eye. *Jvis* 2004;4:262-271
- Atchison DA. Design of aspheric intraocular lenses. *Ophthalmic Physiol Optics* 1991;11:137-146
- Awwad ST, Lehmann JD, McCulley JP, et al. A comparison of higher order aberrations in eyes implanted with AcrySof IQSN60WF and AcrySof SN60AT intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2007;17(3):320-326
- Bellucci R, Scialdone A, Buratto L, et al. Visual acuity and contrast sensitivity comparison between Tecnis and AcrySof SA60AT intraocular lenses: A multicenter randomized study. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(4):712-717
- Caporossi A, Martone G, Casprini F, et al. Prospective randomized study of clinical performance of 3 aspheric and 2 spherical intraocular lenses in 250 eyes. *J Refract Surg* 2007;23(7):639-648
- Werner W, Roth EH. Abbildungseigenschaften sphärischer und asphärischer Intraokularlinsen. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999;214:246-250