

非球面 AcrySof ReSTOR +3D 人工晶状体的临床应用观察

孙 兢,冯绍鸿,辛志坤

作者单位:(100012)中国北京市,北京航空工业中心医院眼科
作者简介:孙兢,主治医师,研究方向:白内障。
通讯作者:孙兢. sj666@hotmail.com
收稿日期:2010-09-26 修回日期:2010-11-05

Clinical observation of AcrySof ReSTOR +3D for senile cataract

Jing Sun, Shao-Hong Feng, Zhi-Kun Xin

Department of Ophthalmology, Beijing Aviation Industrial Central Hospital, Beijing 100012, China

Correspondence to: Jing Sun. Department of Ophthalmology, Beijing Aviation Industrial Central Hospital, Beijing 100012, China. sj666@hotmail.com

Received:2010-09-26 Accepted:2010-11-05

Abstract

• **AIM:** To evaluate functional outcomes after bilateral implantation of apodized diffractive aspheric acrylic intraocular lenses (IOLs) with a +3.0 or +4.0 diopter (D) addition (add) power.

• **METHODS:** Totally 36 patients 40 eyes with senile cataract underwent Phaco and AcrySof IQ ReSTOR IOL [an AcrySof IQ ReSTOR IOL with a +4.0D add power (+4.0D group, $n=20$) or an AcrySof IQ ReSTOR IOL with a +3.0D add power (+3.0D group, $n=20$)] implantation. At the postoperative month 3, visual acuity [distance, intermediate (60cm) and near vision (40cm)], contrast sensitivity, defocus testing, patient-reported outcomes, and safety measures were assessed.

• **RESULTS:** Of the 36 patients 40 eyes, 20 were in the +3.0D group and 20 were in the +4.0D group. Binocular distance-corrected intermediate visual acuity was significantly better in the +3.0D group than that in the +4.0D group ($P<0.01$); there was no difference in binocular near or distance visual acuity. There were no statistically significant differences in visual disturbances between the 2 groups.

• **CONCLUSION:** Compared with the aspheric IOL AcrySof ReSTOR +4D, AcrySof ReSTOR +3D has better quality of distance, intermediate and near vision (especially in the intermediate vision), higher spectacle independence and satisfaction.

• **KEYWORDS:** AcrySof IQ ReSTOR; aspheric; intraocular lens; cataract; phacoemulsification

Sun J, Feng SH, Xin ZK. Clinical observation of AcrySof ReSTOR +3D for senile cataract. *Int J Ophthalmol (Guji Yanke Zazhi)* 2010;10(12):2278-2280

摘要

目的:与非球面 AcrySof ReSTOR +4D 人工晶状体比较,初步观察植入 ReSTOR +3D 和 ReSTOR +4D 人工晶状体眼的视功能,以评价非球面 AcrySof ReSTOR +3D 人工晶状体植入术后的效果。

方法:全组 36 例 40 眼老年性白内障患者行白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术,术后 3mo 检查患者的裸眼远、中(60cm)、近视力(40cm),最佳矫正远视力和中、近视力,对比敏感度,进行生活问卷。

结果:两组术后的远视力,近视力均无统计学差异($P>0.05$),植入非球面 AcrySof ReSTOR +3D 人工晶状体组平均中距离视力比植入非球面 AcrySof ReSTOR +4D 人工晶状体组有显著提高($P<0.01$)。

结论:非球面 AcrySof ReSTOR +3D 人工晶状体在远、中、近距离均能提供良好的视力,尤其是中距离视力比 +4D 有了显著改善,有极高的患者满意度和脱镜率。

关键词: AcrySof IQ ReSTOR; 非球面; 人工晶状体; 白内障; 超声乳化

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2010.12.016

孙兢,冯绍鸿,辛志坤.非球面 AcrySof ReSTOR +3D 人工晶状体的临床应用观察.国际眼科杂志 2010;10(12):2278-2280

0 引言

随着白内障超声乳化和囊袋内折叠式人工晶状体植入技术的发展,白内障手术的目标已经不仅局限于术后有较好的全程功能视力,并且要进一步改善对比敏感度^[1],提供全天候不同光照条件下的功能性视力。现有的多焦点人工晶状体^[2]虽然能够兼顾远近视力,但有对比敏感度下降、眩光和晕轮等不良反应^[3]。非球面 AcrySof ReSTOR +3D IOL^[4]整合了阶梯渐进衍射多焦与非球面设计两种技术优势,既可矫正老视又可以提供良好的全程视力、减少异常光学症状、提高对比敏感度及视觉质量,已成为人工晶状体发展的新方向。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2009-08/12 在本院就诊的门诊或住院并行超声乳化吸除术的白内障患者。入选标准:年龄 ≥ 60 岁,诊断为老年性白内障,术前晶状体核硬度按 LOCS II 分类法属于 II ~ IV 级,经激光干涉条纹视力计检查预测术后视力 ≥ 0.7 ,术前散光 $\leq 1.0D$,所有患者均有术后减少眼镜依赖方便生活的要求,经济状况良好,能够并同意植入折叠型 IOL,眼轴长度为 22.0 ~ 24.5mm,所需植入的 IOL 度数为 18.0 ~ 24.0D (根据 SRK2 II 公式选择 IOL 度数,术后预留 0.0 ~ -0.25D),能按时随访者。排除标准:有影响屈光的眼部疾病史,包括角膜白斑、角膜变性、青光眼、慢性复发性葡萄膜炎、糖尿病性视网膜病变、老年性黄斑变性、视神经病变、眼外伤等疾病者,术前曾有其他眼内手术史者或需行联合手术的患者,术前有角膜屈光手术史者,术后经验光检查散光 $> 1.00D$ 者,术后并发后发性

表 1 植入非球面 crySof ReSTOR +3D、非球面 AcrySof ReSTOR +4D 人工晶状体后患者的术后视力对比

组别	例数	术前远视力	术后			
			远视力	最佳矫正远视力	近视力	中视力
IQ Restor +3D	20	0.3 ± 0.25	0.91 ± 0.17	1.04 ± 0.18	0.82 ± 0.10	0.68 ± 0.12
IQ Restor +4D	20	0.31 ± 0.33	0.99 ± 0.27	1.12 ± 0.28	0.86 ± 0.14	0.55 ± 0.09 ^a

^a $P < 0.05$ vs IQ Restor +3D。

白内障者。最终选定 36 例 40 眼入选本研究,患者年龄 60 ~ 82(平均 68.3)岁。全部患者进行非随机分组,同意植入 AcrySof IQ ReSTOR + 3D IOL 者为试验组,同意植入 AcrySof IQ ReSTOR + 4D IOL 者为对照组。试验组 19 例 20 眼,年龄 63 ~ 80 岁,眼轴长度 22.00 ~ 24.23mm,所需植入的 IOL 度数为 18.0 ~ 23.6D。对照组 17 例 20 眼,年龄 60 ~ 82 岁,眼轴长度 22.22 ~ 24.46mm,所需植入的 IOL 度数 18.0 ~ 23.6D。两组患者年龄、术前视力、眼轴长度、植入 IOL 度数均无统计学差异($P > 0.05$)。

1.2 方法 所有手术由同一位医师完成,使用超声乳化仪,设定能量、负压、灌注参数一致,术中所用一次性角膜刀、黏弹剂等耗材及药品的性质相同。使用爱尔卡因滴眼液表面麻醉,颞侧(右眼)或鼻侧(左眼) 3.2mm 透明角膜切口,中央连续环形撕囊直径 5.0 ~ 5.5mm,采用囊袋内分块切除法吸除晶状体核,皮质抽吸干净后在黏弹剂的保护下囊袋内植入 AcrySof IQ ReSTOR +3D IOL 或 AcrySof IQ ReSTOR +4D IOL,切口自闭。全部病例无后囊破裂、玻璃体外溢等术中、术后并发症。术后予妥布霉素地塞米松滴眼液 6 次/d 点眼,3d 后减为 4 次/d 至 3wk 停药。Alcon 公司生产的老视矫正人工晶状体 AcrySof IQ ReSTOR +4D 是非球面设计和阶梯渐进衍射技术与折射相结合的多焦人工晶状体^[5]。光学区分成两个部分:即中心 3.6mm 的具有 12 个同轴阶梯通过高度递减的设计构成衍射部分,高度递减精确的从 1.3 μ m 减少到 0.2 μ m。3.6mm 外逐渐过渡为球面折射区,环的较高部分使更多的光线到达近焦点,较低部分使更多的光线到达远焦点。各度数光线逐渐混合,远近两个像点的分离达四个屈光度,即近焦点屈光力为 +4D,相当于眼镜水平的 +3.2D。可更好地分离产生由近到远的不同距离物体的成像效果,AcrySof IQ ReSTOR +3D 晶状体具有 9 个衍射环,在晶状体平面附加 +3D 的近视力度数,相当于眼镜水平的 +2.5D。所有患者在术前,术后 1d;1wk;3mo 进行详细的眼科检查,术后 3mo,检查患者的裸眼远、中(60cm)、近视力,最佳矫正远视力和中、近视力,对比敏感度^[6],进行生活问卷,全程视力的满意度。

1.2.1 视力检测 远视力检查距离为 500cm,采用标准对数视力表,以小数记录;中视力检查距离为 100cm 和 63cm,近视力检查距离为 40cm,均采用“Mixed Contrast Cards for Refractive Surgery/Multifocal Lenses”视力表,以小数记录。记录同样光照条件下不同距离的裸眼视力和矫正视力。

1.2.2 对比敏感度 比较二者在暗光下的对比敏感度。

1.2.3 视觉质量问卷调查 采用 National Eye Institute Refractive Error Quality of Life instrument (NEI-RQL42TM) 调查表,将其翻译成中文后对患者进行双盲问卷调查。所有问卷均由同一位问卷员提问,由患者确定答案,评分后行定量分析,高分值表示较高的视觉质量。

表 2 IQ Restor +3D 组与 IQ Restor +4D 组对比敏感度比较

空间频率(cpd)	IQ Restor +3D	IQ Restor +4D	P
1d			
1.5	157.70 ± 40.70	161.20 ± 19.60	0.08
3	215.50 ± 15.10	206.70 ± 43.60	0.46
6	246.40 ± 30.30	204.70 ± 83.00	0.07
12	140.90 ± 46.00	125.50 ± 49.20	0.42
18	56.90 ± 28.80	55.80 ± 31.10	0.92
1wk			
1.5	165.00 ± 15.80	159.30 ± 28.90	0.58
3	201.50 ± 43.80	212.90 ± 18.20	0.46
6	233.50 ± 32.10	228.90 ± 45.70	0.84
12	147.20 ± 44.60	139.90 ± 36.50	0.66
18	73.50 ± 28.40	66.80 ± 20.70	0.51
3mo			
1.5	170.00 ± 0.30	167.00 ± 0.00	0.29
3	215.00 ± 0.20	220.00 ± 0.00	0.33
6	231.50 ± 48.70	237.50 ± 36.20	0.76
12	134.00 ± 56.10	144.60 ± 35.00	0.62
18	61.10 ± 31.80	63.60 ± 25.60	0.85

统计学分析:使用 SPSS 13.0 软件对数据进行分析。各组数据均服从正态分布,采用两组独立样本 *t* 检验比较两组各观察指标,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 视力 所有患者术眼恢复正常,无 IOL 偏中心、瞳孔变形等异常现象,于术后 3mo 时屈光状态完全稳定。术后 3mo, +3D 组比 +4D 组中距离视力提高超过 1 行以上,远、近视力及对比敏感度无明显统计学差异(表 1)。此外 +3D 组,全部患者的远视力均为 0.8 以上,中近距离的视力均优于 0.6。非球面 AcrySof ReSTOR +3D 在 60cm 处的平均中距离视力比 AcrySof IQ ReSTOR +4D 有显著提高($P < 0.01$,表 1)。85% 以上的植入 AcrySof IQ ReSTOR +3D 的患者中距离视力在 0.5 以上,50% 患者中距离视力 > 0.6 ,60% 患者中距离视力 > 0.5 ,而 0.6 以上者仅占 20%。

2.2 对比敏感度 二者在暗光下的对比敏感度无明显差异(表 2)。

2.3 视觉质量问卷调查 我们在对患者进行主观问卷调查中发现,植入 AcrySof IQ ReSTOR +3D 人工晶状体的患者对为矫正阅读视力、中距离视力和全程视力的满意度均高于植入 AcrySof IQ ReSTOR +4D 人工晶状体的患者。而植入 AcrySof IQ ReSTOR +4D 的患者中,大约 15% 表示对中距离视力不满意。患者术后对眼镜的依赖:大约 80% 的植入 AcrySof IQ ReSTOR +3D 人工晶状体的患者在日常生活中不需要配戴眼镜,这一比例比植入 AcrySof IQ ReSTOR +4D 人工晶状体的患者高 10%。

3 讨论

对于一个曲面而言,当周边部的光线和中轴的光线达不到同一个焦点时,球面像差^[7]就产生了。当周边部的光线聚焦到中轴光线前面的时候,球面像差是正的,为正球差;反之当周边部的光线聚焦到中轴光线后面的时候,为负球差。

人眼的球差主要有两个部分组成,角膜球差和内部球差(主要是晶状体)。正常人眼角膜的平均Q值为-0.26^[8],界于正圆形和完美椭圆之间。人的一生中角膜球差几乎不会变化,大约为+0.27 μm 。但是随着年龄的增长,晶状体核会硬化,形状及屈光指数均会发生变化,球差会逐渐增加,人眼晶状体由负球差转为正球差^[9],不能抵消角膜的正球差,致使人眼整体球差增加。因此人眼在19岁时的球差大约为0 μm ,40岁时约为+0.27 μm ,60岁时约为+0.40 μm ^[10]。传统的IOL设计为球面设计,具有正球差,不能平衡角膜的球差,并使人工晶状体植入眼的整体球差增加,引起视觉质量下降。因此从球差产生的机制来分析,矫正球面像差的方法可以有:遮挡边缘光线,改变透镜厚度,或者使用非球面曲线设计,将周边部变平,让近轴的光线所形成的焦点位置重合,因此一个理想的IOL必定不是一个规则的球面,即IOL应该是非球面的。矫正球差的最主要目的在于提高对比敏感度。非球面IOL可减少球差,提高对比敏感度。单焦IOL缺少调节^[11],术后近视力和中间视力较差。现代生活方式对视觉质量提出了更高的要求,很多患者术后还需要读书、操作电脑或者开车,这些活动需要近视力、中间视力和远视力、运动视力。和其他AcrySof ReSTOR多焦点人工晶状体一样,+3D人工晶状体采用的是阶梯渐进衍射设计^[12],无论在何种光线条件下,均能对光线进行最佳分配,从而使远、近焦点的光线量都非常合适,并且尽量减少视觉干扰,改善视觉质量。+3D是在+4D的基础上发展起来的,在远、中、近距离均能提供良好的视力,尤其是中距离视力比+4D有了显著改善,但是并没有增加视觉干扰,有极高的患者满意度和脱镜率。

比较两种人工晶状体植入后的最佳平均视近距离:非球面AcrySof ReSTOR +3D晶状体的理论视近距离为40cm左右,实际为36cm,而AcrySof IQ ReSTOR +4D晶状体的理论视近距离为33cm左右,实际为28cm,可见AcrySof IQ ReSTOR +3D人工晶状体使近点远移。从术后视力分析,说明AcrySof IQ ReSTOR +3D除了提供良好的远视力,还能提供很好的近、中距离视力。总之,在临床中我们发现植入AcrySof IQ ReSTOR +3D人工晶状体的患者脱镜率高于植入AcrySof IQ ReSTOR +4D的患者,大约20%的植入AcrySof IQ ReSTOR +4D人工晶状体的患者希望视近点远移,以更好地满足电脑、阅读等日常活动的需要,而这类患者还普遍抱怨看电视时视力欠佳。植入AcrySof IQ ReSTOR +3D的患者对未矫正阅读视力、中距离视力和全程视力的满意度均高于植入AcrySof IQ ReSTOR +4D人工晶状体的患者。我们的体会是AcrySof IQ ReSTOR +3D人工晶状体在中距离视力方面的优势使患者能方便地使用电脑,视近点的远移便于阅读,更加适合老年人的阅读习惯,并且没有明显的适应、寻找近点的过程,全程视力也比AcrySof IQ ReSTOR +4D人工晶状体有明显改善。

因此,AcrySof IQ ReSTOR +3D保持了其上一代优秀

的远、近距离视力,提供了出色的视力范围,增加了最佳阅读近距离,实现了高度的患者满意度和脱镜率,能满足绝大部分患者的需要。但是我们也必须认识到,达到最佳视力需要一定的适应时间。恰当地选择合适的患者是非常重要的。在评估患者时要重视评价患者的角膜散光。如果>1.00D,可以选择植入Toric IOL。当然,有经验的医生也可以考虑结合LRI矫正角膜散光。如果患者角膜散光<1.00D,且不伴有其他妨害多焦人工晶状体植入的疾病,建议考虑AcrySof IQ ReSTOR +3D。手术之前非常细致充分的术前术后的沟通、生物测量的准确性和计算公式的合理应用同样重要;手术中精细的手术操作,例如为了控制术后散光,术中切口的大小和位置的选择很重要,必要时可以行散光性角膜切开手术。平滑而居中的连续环形撕囊(CCCC),直径一般在5.5mm左右,以确保人工晶状体长期良好的居中性。术中不要触碰晶状体的光学中心,晶状体植入时切勿用镊子夹衍射区,建议从晶状体后面剔除黏弹剂,无手术并发症是成功的关键。唯一遗憾的是患者的角膜散光限制了ReSTOR的使用,我们相信在可预见的未来,将看到融合了非球面、Toric和ReSTOR于一身的IOL,将满足所有患者的需要。

参考文献

- 1 Awwad ST, Lehmann JD, McCulley JP, et al. A comparison of higher order aberrations in eyes implanted with AcrySof IQ SN60WF and AcrySof SN60AT intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2007;17(3):320-326
- 2 Hayashi K, Manabe S, Hayashi H. Visual acuity from far to near and contrast sensitivity in eyes with a diffractive multifocal intraocular lens with a low addition power. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(12):206-208
- 3 Maxwell WA, Cionni RJ, Lehmann RP, et al. Functional outcomes after bilateral implantation of apodized diffractive aspheric acrylic intraocular lenses with a +3.0 or +4.0 diopter addition power. Randomized multicenter clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(12):205-208
- 4 Kohonen T, Nuijts R, Levy P, et al. Visual function after bilateral implantation of apodized diffractive aspheric multifocal intraocular lenses with a +3.0 D addition. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(12):2062-2069
- 5 Gierak-Ciaciura S, Cwalina L, Bednarski L, et al. A comparative clinical study of the visual results between three types of multifocal lenses. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;24(1):133-140
- 6 Vingolo EM, Grenga P, Iacobelli L, et al. Visual acuity and contrast sensitivity: AcrySof ReSTOR apodized diffractive versus AcrySof SA60AT monofocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(7):124-127
- 7 Rocha KM, Soriano ES, Chamon W, et al. Spherical aberration and depth of focus in eyes implanted with aspheric and spherical intraocular lenses; a prospective randomized study. *Ophthalmology* 2007;114(11):205-208
- 8 Nanavaty MA, Spalton DJ, Boyce J, et al. Wavefront aberrations, depth of focus, and contrast sensitivity with aspheric and spherical intraocular lenses: fellow-eye study. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(4):663-671
- 9 Nabh R, Ram J, Pandav SS, et al. Visual performance and contrast sensitivity after phacoemulsification with implantation of aspheric foldable intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(2):347-353
- 10 Rocha KM, Chalita MR, Souza CE, et al. Postoperative wavefront analysis and contrast sensitivity of a multifocal apodized diffractive IOL (ReSTOR) and three monofocal IOLs. *J Refract Surg* 2005;21(6):808-812
- 11 Souza CE, Muccioli C, Soriano ES, et al. Visual performance of AcrySof ReSTOR apodized diffractive IOL: a prospective comparative trial. *Am J Ophthalmol* 2006;141(5):827-832
- 12 Solomon JD. Outcomes of corneal spherical aberration-guided cataract surgery measured by the OPD-Scan. *J Refract Surg* 2010;10(2):1-7