

# 儿童白内障摘出联合非球面多焦点人工晶状体植入术后远期临床观察

李莉 郑广璞 赵雅婷 李云 孔德倩

450052 郑州大学第一附属医院眼科

通信作者:郑广璞, Email: zzzgy@zzu.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.03.011

**【摘要】** 目的 观察儿童白内障摘出联合衍射型非球面多焦点人工晶状体(IOL)植入术的远期临床效果和视觉质量变化。方法 采用回顾性队列研究方法,收集2013年8月至2015年1月在郑州大学第一附属医院行超声乳化白内障摘出联合IOL植入术的8~14岁儿童白内障患者46例67眼临床资料。按照患者术中植入IOL的不同分为多焦点IOL组和单焦点IOL组,其中多焦点IOL组24例34眼,术中植入AMO(ZMB00)IOL;单焦点IOL组22例33眼,术中植入Bausch & Lomb(MI60)IOL。对2个组术眼术后3、6和12个月远、中、近裸眼视力和矫正视力进行分析。于术后12个月采用i-Trace视觉功能分析仪分析术眼波前像差、调制传递函数(MTF)变化;分别采用Optec-6500视功能分析仪和Titmus Stereo Test图卡评估术眼远、近立体视觉变化;并测定术眼术后12个月的近附加度数,观察各组术眼脱镜率及近视漂移度。结果 术后3、6和12个月多焦点IOL组中程、近裸眼视力优于单焦点IOL组,差异均有统计学意义(中程视力: $Z = -3.74$ 、 $-4.36$ 、 $-3.66$ ,均 $P = 0.00$ ;近视力: $Z = -2.67$ 、 $-2.50$ 、 $-2.33$ ,均 $P < 0.05$ )。术后12个月,2个组间术眼在5.0 mm瞳孔直径下的总像差、低阶总像差、高阶总像差、慧差、三叶草、球差、二阶散光的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。5.0 mm瞳孔直径下多焦点IOL组术眼在各空间频率MTF值均稍低于单焦点IOL组,但差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。多焦点IOL组术眼近立体视、近附加度和屈光变化量( $\Delta D$ )均明显低于单焦点IOL组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ )。多焦点IOL组术眼视近脱镜率为93.3%,明显高于单焦点IOL组的33.3%,差异有统计学意义( $\chi^2 = 23.25$ ,  $P = 0.00$ )。术后12个月,2个组后发性白内障发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。多焦点IOL组术眼近视漂移发生率为16.7%,明显低于单焦点IOL组的83.3%,差异有统计学意义( $\chi^2 = 15.02$ ,  $P = 0.00$ )。结论 儿童白内障患者植入非球面多焦点IOL可以获得良好的全程视力,提供较好的近立体视觉,减少术后患儿对眼镜的依赖,降低近视漂移的发生率。

**【关键词】** 先天性白内障;人工晶状体;假体植入;非球面;多焦点;波前像差;调制传递函数;儿童  
基金项目:河南省科技攻关计划项目(201202010)

**Long-term clinical effect of aspheric multifocal intraocular lens implantation for developmental cataracts in childhood** Li Li, Zheng Guangying, Zhao Yating, Li Yun, Kong Deqian

Eye Center, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Zheng Guangying, Email: zzzgy@zzu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To observe the long-term visual quality and clinical effect of aspheric diffractive multifocal intraocular lens (IOL) implantation for congenital and developmental cataracts in childhood. **Methods** A retrospective cohort study on multifocal IOL implantation for congenital and developmental cataracts in childhood (aged 8 to 14 years) was performed in the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from August 2013 to January 2015. The clinical data of 67 eyes from 46 congenital cataract patients who received phacoemulsification with IOL implantation were collected. The AMO (ZMB00) IOL was implanted in 34 eyes of 24 patients in the multifocal IOL group, and Bausch & Lomb (MI60) IOL was implanted in 33 eyes of 22 patients in the monofocal IOL group. The distance, intermediate and near vision acuity were analyzed in 3, 6 and 12 months after surgery, including uncorrected visual acuity (UCVA) and best corrected visual acuity (BCVA). The wavefront aberrations, modulation transfer functions (MTF) and stereopsis were obtained with iTrace Analysis System, Optec-6500 Visual Functional Analyzer and Titmus Stereo Test Chart, respectively in 12 months after surgery. The near additional degree, removing glasses

rate and myopic shift were compared between the two groups in postoperative 12 months. **Results** The intermediate and near UCVA in the multifocal IOL group were obviously better than those in the monofocal IOL group 3, 6 and 12 months after surgery (intermediate:  $Z = -3.74, -4.36, -3.66$ ; all at  $P = 0.00$ . near:  $Z = -2.67, -2.50, -2.33$ ; all at  $P < 0.05$ ). There were no significant differences between the two groups in total aberration, high and low order total aberrations, comatic aberration, trefoil aberration, spherical aberration and secondary astigmatism under the 5.0 mm optical zone in 12 months after surgery (all at  $P > 0.05$ ). The MTFs under the 5.0 mm optical zone and 5, 10, 15, 20, 25, 30 c/d in the multifocal IOL group were insignificantly lower than those in the monofocal IOL group (all at  $P > 0.05$ ). In addition, the near stereopsis, near additional degree and myopic shift ( $\Delta D$ ) were reduced in the multifocal IOL group compared with monofocal IOL group (both at  $P < 0.05$ ). The glasses removing rate was 93.3% in the multifocal IOL group, which was significantly higher than 33.3% in the monofocal IOL group ( $\chi^2 = 23.25, P = 0.00$ ). No significant difference in the incidence of posterior capsular opacification was found between the two groups ( $P > 0.05$ ). The myopic shifting rates were 16.7% and 83.3% in the multifocal IOL group and monofocal IOL group, with a significant difference between the two groups ( $\chi^2 = 15.02, P = 0.00$ ). **Conclusions** The aspheric multifocal IOL implantation can achieve good and stable distance, intermediate and near visual acuities, provide better near stereopsis, reduce postoperative dependence on spectacles and decrease the incidence of myopic shift in child cataract patients.

[Key words] Congenital cataract; Intraocular lens; Prosthesis implantation; Aspheric; Multifocal; Wavefront aberration; Modulation transfer function; Childhood

Fund program: Henan Provincial Science and Technology Key Project (201202010)

儿童白内障易导致患眼形觉剥夺而严重影响患儿视力发育,因此关于儿童白内障的治疗时机问题,目前多数研究者认为在视觉发育的关键时期应尽早实施白内障手术并及时矫正无晶状体眼<sup>[1]</sup>,但研究也发现并非所有的儿童白内障都是手术实施得越早越好,应针对不同类型的白内障,权衡晶状体混浊对视力发育的影响程度,从而对手术时机和手术方法进行个体化选择<sup>[2]</sup>。有研究认为,儿童眼轴处于发育阶段,会造成近视漂移,不宜植入多焦点人工晶状体<sup>[3]</sup>,因此目前儿童白内障超声乳化联合人工晶状体(intraocular lens, IOL)植入术仍以单焦点 IOL 植入为主。然而,单焦点 IOL 缺乏调节力,故术后存在近视力差且双眼视近屈光度不协调的问题,影响患儿近立体视的建立,不利于术后弱视治疗和双眼视功能的重建。因此,为了使白内障患儿术后能重建双眼视功能,达到满意的全程视力,如何选择符合人眼生理状态的、有利于患儿术后视功能重建的 IOL 越来越受到关注。近年来,成人的白内障摘出联合多焦点 IOL 植入术已使患者获得了良好的远、中、近全程视力,但多焦点 IOL 在儿童白内障术中的应用尚存在争议,有待开展相关的临床研究。本研究对儿童白内障超声乳化摘出联合非球面多焦点 IOL 植入术的疗效进行观察,评估患儿术后的全程视力、临床效果和安全性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

采用回顾性病例对照研究方法,收集 2013 年 8 月

至 2015 年 1 月在郑州大学第一附属医院接受超声乳化摘出联合 IOL 植入术的儿童白内障患者 46 例 67 眼的临床资料,其中男 25 例 37 眼,女 21 例 30 眼;年龄 8 ~ 14 岁,平均(9.65±1.96)岁。按照术中植入 IOL 的类型将患者分为 2 个组:非球面多焦点 IOL 组 24 例 34 眼,术中植入 AMO(ZMB00) IOL;单焦点 IOL 组 22 例 33 眼,植入 Bausch & Lomb(MI60) IOL。病例资料的纳入标准:(1)年龄 8 ~ 14 岁者;(2)初次诊断为先天性发育性白内障,晶状体混浊的形态为非致密性的、粉尘状、点状、绕核性,但已形成形觉剥夺或中央视轴区混浊 > 3 mm,矫正远视力 ≤ 0.3,扩瞳后晶状体混浊影响眼底检查者;(3)检查资料未显示明显的斜视或弱视者;(4)眼轴长度为 20 ~ 24 mm 者;(5)术前角膜散光 < 1.0 D, IOL 度数为 +20.0 ~ +24.0 D 者;(6)按要求完成复诊及随访且资料完整者;(7)多焦点 IOL 组患者角膜中央 4 mm 区域总高阶像差均方根值 ≤ 0.3 μm, Kappa 角 ≤ 0.3 mm,并且监护人具有强烈的脱镜愿望及愿意接受术后远期戴镜矫正视力者。病例资料排除标准:(1)有全身器质性疾病者;(2)患有先天性角膜疾病、青光眼、葡萄膜炎、眼外伤、高度近视或远视、视网膜和视神经等眼部疾病者;(3)有内眼手术史或合并手术并发症者;(4)出生即患有白内障而存在重度弱视和废用性斜视者;(5)监护人对患者术后视力改善的期望过高者。2 个组患者的性别、年龄、眼压、眼轴长度、植入的 IOL 屈光度数、角膜内皮计数及术前视力比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )(表 1)。

表 1 2 个组患者术前一般情况比较

组别	例数/眼数 (n/n)	男/女 (n/n) <sup>a</sup>	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁) <sup>b</sup>	眼压 ( $\bar{x}\pm s$ , mmHg) <sup>b</sup>	眼轴长度 ( $\bar{x}\pm s$ , mm) <sup>b</sup>	角膜内皮计数 ( $\bar{x}\pm s$ , 个/mm <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	术前视力 ( $\bar{x}\pm s$ , LogMAR) <sup>b</sup>	IOL 屈光度 ( $\bar{x}\pm s$ , D) <sup>b</sup>
单焦点 IOL 组	24/34	13/11	9.90±2.12	13.58±4.21	21.82±1.45	3 622.9±426.3	1.06±0.19	21.50±1.23
多焦点 IOL 组	22/33	12/10	9.40±1.79	13.18±4.36	21.42±1.23	3 770.3±420.9	1.10±0.21	22.12±1.30
$t/\chi^2$ 值		0.00	2.44	0.36	1.14	3.09	-0.65	-1.89
P 值		0.99	0.33	0.72	0.26	0.06	0.52	0.06

注: IOL: 人工晶体 (a:  $\chi^2$  检验; b: 独立样本  $t$  检验) (1 mmHg=0.133 kPa)

## 1.2 方法

**1.2.1 术前检查** 记录患者姓名、年龄、性别等一般资料; 采用标准对数视力表检查患儿术前裸眼视力, 采用裂隙灯显微镜(日本 TOPCON 公司)检查眼前节及眼底情况; 采用 CT-80A 眼压计(日本 TOPCON 公司)测量眼压; 采用 IOL Master(德国 ZEISS 公司)或 A 型超声(BME-200, 天津医疗器械厂)联合测量眼轴长度、角膜曲率及 IOL 屈光度; 角膜内皮细胞计数仪(SP-3000P, 日本 TOPCON 公司)测量角膜内皮计数, 采用 RETI-Port/Scan21 多焦视觉电生理仪(德国 ROLAND CONSULT Stasche & Finger GmbH 公司)评估患儿的视觉功能。

**1.2.2 IOL 的选择** 根据测得的眼轴长度且用 SRK-T 公式进行计算; 根据患者年龄、眼轴长度、双眼屈光状态选择,  $\geq 8$  岁者选择 IOL 时预留 0 ~ +0.5 D。

**1.2.3 手术方法** 全部手术均由同一位经验丰富的医师完成。患儿均采用全身麻醉, 在角膜曲率较陡峭的径线上做巩膜隧道切口, 前房内注入黏弹剂, 行 5.0 ~ 5.5 mm 的环形撕囊; 水分离后用超声乳化仪或 I/A 系统(美国 Bausch & Lomb 公司)吸出晶状体核和皮质, 抛光后囊膜; 前房及晶状体囊袋注入黏弹剂, 用推注器将 IOL 植入囊袋内居中位; BSS 置换前房与囊袋内的黏弹剂, 重建前房达水密; 结膜囊内涂抗生素眼膏, 无菌敷料包盖术眼。

**1.2.4 术后观察指标** 患者术后每隔 2 周进行复查, 裂隙灯显微镜检查角膜的透明度、IOL 位置和后囊膜的透明性; 扩瞳后采用直接检眼镜(YZ11D, 苏州六六视觉科技股份有限公司)检查眼底情况; 测量眼压; 分别用远、中、近标准对数视力表检测 5 m、50 cm、33 cm 的远、中、近程裸眼视力, 使用 RM 8000 验光仪(日本 Topcon 公司)结合检影验光检查远、中、近最佳矫正视力并将所测视力转换为 LogMAR 视力。于术后 12 个月采用 iTrace 视觉功能分析仪(美国 Tracey Technologies 公司)测定暗环境下的波前像差, 重复测量 3 次, 以均方根(root mean square, RMS)表示, 选取 5.0 mm 瞳孔直径下的 RMS 值, 并用 iTrace 5.3 软件模拟患者在最佳矫正视力下的视觉状态得到 5.0 mm 瞳

孔直径下不含离焦的眼内总像差的调制传递函数(modulation transfer function, MTF)曲线及其 5、10、15、20、25 和 30 c/d 空间频率下的 MTF 值; 采用 Optec-6500 视功能分析仪(美国 Stereo Optical 公司)中的远立体视程序进行远立体视检测, 应用 Titmus Stereo Test 图卡(美国 Vision Assessment 公司)检测双眼的近立体视觉。术后 12 个月患眼的近附加度数、近视漂移度和脱镜率, 近视漂移度即屈光变化量( $\Delta D$ ),  $\Delta D = \text{随访期末屈光度} - \text{术后初始屈光度}$ ; 脱镜率 = (无需配镜眼数/总眼数) × 100%。将术后 3、6 和 12 个月的随访结果纳入分析。

## 1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件进行统计分析。本研究计量资料的数据资料经 Shapiro-Wilk 检验证实术后各检测指标的数据资料均不符合正态分布, 以  $M(Q_1, Q_3)$  表示, 计数资料以频数和百分数表示。采用均衡分组单因素干预两水平研究设计, 多焦点 IOL 组与单焦点 IOL 组间术眼术后视力(LogMAR)、MTF、立体视度、近附加度数和近视漂移度的差异比较均采用 Mann-Whitney  $U$  检验; 2 个组间术眼术后脱镜率、后发性白内障发生率和近视漂移发生率的差异比较均采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术后随访情况

本组患者术后 3 个月完成随访者占 95.65% (44/46 例), 失访者 2 例; 术后 6 个月完成随访者占 91.30% (42/46 例), 失访者 2 例; 术后 12 个月完成随访者占 86.95% (40/46 例), 失访者 2 例。总失访率为 13.04%。

### 2.2 各组术眼术后不同时间点视力的比较

术后 3、6 和 12 个月, 2 个组术眼裸眼视力及远、中、近矫正视力总体比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ); 多焦点 IOL 组术眼术后各时间点中、近裸眼视力均优于单焦点 IOL 组, 差异均有统计学意义(中视力:  $Z = -3.74$ 、 $-4.36$ 、 $-4.36$ , 均  $P = 0.00$ ; 近视力:  $Z = -2.67$ 、 $-2.50$ 、 $-2.33$ , 均  $P < 0.05$ ) (表 2 ~ 4)。

表 2 2 个组患者术后各时间点远视力的比较 [M(Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub>)]

组别	术后 3 个月			术后 6 个月			术后 12 个月		
	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力
多焦点 IOL 组	33	0.22(0.10,0.40)	0.00(0.00,0.10)	32	0.16(0.10,0.30)	0.00(0.00,0.10)	30	0.10(0.10,0.22)	0.00(0.00,0.10)
单焦点 IOL 组	32	0.16(0.10,0.40)	0.02(0.00,0.08)	31	0.22(0.10,0.30)	0.05(0.05,0.10)	30	0.22(0.10,0.40)	0.05(0.00,0.10)
Z 值		-0.10	-0.01		-0.01	-0.64		-1.52	-0.19
P 值		0.92	0.99		0.99	0.52		0.13	0.85

注: IOL: 人工晶状体 (Mann-Whitney U 检验)

表 3 2 个组患者术后各时间点中程视力比较 [M(Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub>)]

组别	术后 3 个月			术后 6 个月			术后 12 个月		
	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力
多焦点 IOL 组	33	0.30(0.22,0.40)	0.22(0.10,0.22)	32	0.30(0.13,0.40)	0.22(0.10,0.22)	30	0.30(0.22,0.43)	0.22(0.10,0.22)
单焦点 IOL 组	32	0.52(0.40,0.63)	0.10(0.10,0.22)	31	0.52(0.40,0.52)	0.10(0.10,0.22)	30	0.52(0.40,0.70)	0.10(0.10,0.22)
Z 值		-3.74	-1.45		-4.36	-1.32		-3.66	-1.25
P 值		0.00	0.15		0.00	0.19		0.00	0.22

注: IOL: 人工晶状体 (Mann-Whitney U 检验)

表 4 2 个组患者术后各时间点近视力比较 [M(Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub>)]

组别	术后 3 个月			术后 6 个月			术后 12 个月		
	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力	眼数	裸眼视力	最佳矫正视力
多焦点 IOL 组	33	0.30(0.26,0.48)	0.10(0.05,0.22)	32	0.30(0.24,0.48)	0.16(0.10,0.22)	30	0.30(0.21,0.48)	0.10(0.07,0.22)
单焦点 IOL 组	32	0.48(0.40,0.48)	0.16(0.10,0.30)	31	0.48(0.30,0.48)	0.22(0.10,0.30)	30	0.48(0.40,0.48)	0.22(0.10,0.30)
Z 值		-2.67	-1.19		-2.50	-1.50		-2.33	-1.24
P 值		0.01	0.23		0.01	0.14		0.02	0.22

注: IOL: 人工晶状体 (Mann-Whitney U 检验)

2.3 各组术眼术后 12 个月波前像差的比较

术后 12 个月, 2 个组间术眼在 5.0 mm 瞳孔直径下的总像差、低阶总像差、高阶总像差、慧差、三叶草、球差、二阶散光差异改变均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ) (表 5)。

2.4 各组术眼术后 12 个月不同空间频率下 MTF 值的比较

术后 12 个月, 在 5.0 mm 瞳孔直径状态下, 多焦点 IOL 组术眼 5、10、15、20、25、30 c/d 空间频率的 MTF 值

均低于单焦点 IOL 组, 但差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ) (表 6)。

2.5 各组术眼术后 12 个月立体视觉、近附加度数和 ΔD 的比较

术后 12 个月, 多焦点 IOL 组术眼近裸眼和矫正立体视、近附加度和 ΔD 均明显低于单焦点 IOL 组, 差异均有统计学意义 ( $Z = -2.12, -2.24, -4.57, -4.04$ , 均  $P < 0.05$ ), 2 个组间术眼远裸眼和矫正立体视的差异均无统计学意义 ( $Z = -0.25, -0.64$ , 均  $P > 0.05$ ) (表 7)。

表 5 术后 12 个月 2 个组间术眼 5.0 mm 瞳孔直径下波前像差的比较 [M(Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub>), μm]

组别	眼数	总像差	低阶总像差	高阶总像差	慧差	三叶草	球差	二阶散光
多焦点 IOL 组	30	1.48(0.85,4.08)	1.30(0.64,2.83)	0.60(0.35,1.34)	0.21(0.13,0.63)	0.31(0.18,0.62)	-0.01(-0.14,0.08)	0.09(0.05,0.26)
单焦点 IOL 组	30	1.45(0.73,2.73)	1.30(0.67,2.68)	0.45(0.33,0.91)	0.14(0.07,0.40)	0.25(0.15,0.41)	-0.01(-0.09,0.09)	0.08(0.04,0.15)
Z 值		-0.30	-0.07	-0.93	-1.51	-1.11	-0.44	-0.92
P 值		0.77	0.94	0.35	0.13	0.27	0.66	0.36

注: IOL: 人工晶状体 (Mann-Whitney U 检验)

表 6 术后 12 个月 2 个组间术眼 5.0 mm 瞳孔直径下不同空间频率 MTF 值的比较 [M(Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub>)]

组别	眼数	不同空间频率下 MTF 值					
		5 c/d	10 c/d	15 c/d	20 c/d	25 c/d	30 c/d
多焦点 IOL 组	30	0.11(0.04,0.57)	0.06(0.03,0.21)	0.05(0.03,0.21)	0.03(0.02,0.10)	0.02(0.01,0.09)	0.02(0.01,0.09)
单焦点 IOL 组	30	0.38(0.14,0.67)	0.14(0.06,0.31)	0.09(0.04,0.18)	0.07(0.03,0.11)	0.06(0.03,0.09)	0.04(0.02,0.09)
Z 值		-1.93	-1.61	-1.48	-1.44	-1.31	-1.34
P 值		0.05	0.11	0.15	0.15	0.19	0.18

注: MTF: 调制传递函数; IOL: 人工晶状体 (Mann-Whitney U 检验)

表 7 术后 12 个月 2 个组间术眼立体视、近附加度数和近视漂移度比较 [ $M(Q_1, Q_3)$ ]

组别	眼数	远裸眼立体视(°)	远矫正立体视(°)	近裸眼立体视(°)	近矫正立体视(°)	近附加度(D)	$\Delta D(D)$
多焦点 IOL 组	30	100.00(40.00,400.00)	70.00(40.00,400.00)	160.00(50.00,400.00)	140.00(50.00,200.00)	0.25(0.00,0.56)	0.00(-0.25, 0.00)
单焦点 IOL 组	30	100.00(40.00,400.00)	70.00(40.00,400.00)	160.00(50.00,400.00)	160.00(50.00,200.00)	1.62(0.69,2.56)	-0.88(-1.31,-0.19)
Z 值		-0.25	-0.64	-2.12	-2.24	-4.57	-4.04
P 值		0.80	0.52	0.03	0.03	0.00	0.00

注:IOL:人工晶状体; $\Delta D$ :近视漂移度(Mann-Whitney U 检验)

## 2.6 各组术眼术后 12 个月脱镜率的比较

术后 12 个月,多焦点 IOL 组视远脱镜率为 93.3%,高于单焦点 IOL 组的 83.8%,但组间比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.46, P = 0.23$ );多焦点 IOL 组视近脱镜率为 93.3%,明显高于单焦点 IOL 组的 33.3%,差异有统计学意义( $\chi^2 = 23.25, P = 0.00$ )。

## 2.7 各组术眼术后 12 个月远期并发症

术后 12 个月,所有随访的术眼 IOL 位置居中且表面光洁,未发现炎症反应。多焦点 IOL 组后发性白内障发生率为 26.7%,低于单焦点 IOL 组的 33.3%,但组间比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.32, P = 0.57$ );多焦点 IOL 组术眼中近视漂移发生率为 16.7%,明显低于单焦点 IOL 组的 83.3%,差异有统计学意义( $\chi^2 = 15.02, P = 0.00$ )。

## 3 讨论

目前,治疗儿童白内障的主要手术方法是白内障摘出联合 IOL 植入术,单焦点 IOL 植入术仍然是主要的选择,其安全性和有效性已得到大多数学者的认可<sup>[4-6]</sup>。但由于单焦点 IOL 不具有可调节性,多数患儿术后不能满足视近的需求,仍需进行屈光矫正,影响术眼术后弱视的治疗和双眼视功能的重建;而多焦点 IOL 具有单焦点 IOL 不可比拟的优势,如术眼术后拥有良好的远、中、近全程视力,可摆脱配戴框架眼镜的困扰;降低因调节丧失和视近模糊所致的弱视和近视漂移的风险,促进双眼视功能的建立。但也有研究者认为患儿正处于眼球发育阶段,眼轴和角膜曲率尚不稳定,随着年龄的增长和眼轴的伸长会出现近视漂移,进而导致昂贵的多焦点 IOL 植入后达不到预期疗效<sup>[7-9]</sup>。

鉴于目前对儿童白内障手术中植入多焦点 IOL 的治疗方法有一定争议,本研究从考虑患儿术后立体视重建的角度出发,对部分白内障患儿采用多焦点 IOL 植入法进行治疗,并与单焦点 IOL 植入术疗效进行了比较,发现儿童白内障摘除后植入衍射型非球面多焦点 IOL 临床效果较好,术眼可获得满意的全程视力,且

术后 1 年未发现术眼的不良反应。我们认为本研究中白内障患儿植入多焦点 IOL 能够获得较好的效果主要与以下几方面有关。

(1) 术前慎重、严格的适应证选择 本研究入选对象是出生后才逐渐形成的发育性白内障,依据 Lambert 等<sup>[10]</sup>对先天性白内障的分类,此类白内障早期晶状体混浊部位未遮盖视轴区,形态为非致密性,如粉尘状、绕核性、点状、板层状、毛玻璃状、缝状、雪花型等,在视力发育的关键期并未对视力造成明显的影响。对这类白内障的治疗不同于常规先天性白内障的早期治疗原则,而是权衡晶状体混浊对视力发育的影响。当混浊的晶状体是非致密性且中心视力 $>0.3$ 的患儿,一旦发现要严密监视。选择手术时机要综合考虑混浊的类型、位置、范围、病情的进展以及对视功能的影响等,6~7 岁时手术为好<sup>[11]</sup>,因为这个年龄阶段的儿童眼球发育基本趋于稳定,血-房水屏障功能基本完善,手术引起的炎症反应和继发性青光眼等并发症的发生率降低,另外眼轴长度、角膜曲率及屈光状态也趋于稳定<sup>[12-13]</sup>;患儿术前能很好地配合 IOL 屈光度的测量,尽可能地避免术中和术后的各种困难和风险。

(2) 充分的术前准备和娴熟的手术技巧 ①术前与患儿监护人进行充分的沟通,使其对功能性 IOL 光学性能的优缺点及术后有可能因眼球发育引起的近视漂移需行配镜矫正的问题有所了解,提高患儿术后视功能训练的依从性。②术前精准的生物测量也至关重要,术前对拟植入的 IOL 屈光度数至少测量 2 次,2 次测量的差值应小于 0.5 D;综合考虑患者年龄、眼轴、双眼的屈光状态等因素,选择合适的 IOL,8 岁及其以上患儿 IOL 屈光度预留 0.0~+0.5 D。③术前通过角膜地形图和 IOL Master 测量判断术眼的角膜散光度, $\geq 1.00$  DC 的患儿不考虑植入多焦点 IOL, $<1.00$  DC 的患儿术中在角膜陡峭的径线上做手术切口。④娴熟而精准的手术技巧,术中应采用角膜缘隧道切口,以防术后因胶原纤维瘢痕化而导致散光;术中行圆形而居中的环形撕囊、后囊及囊袋周边抛光、囊袋内 IOL 植入且确保 IOL 居中均能减少术后并发症的发生。

学龄期患儿并非必然会产生近视漂移,且产生近视漂移的漂移度也会有差异。近视漂移是指儿童白内障术后眼球的屈光状态不稳定,有普遍向近视方面转化的趋势<sup>[14]</sup>。本研究发现术眼在术后 1 年近视漂移度变化很小,近视漂移发生率为 17%,与 Magli 等<sup>[11]</sup>报道的结果接近。人眼近视漂移主要发生在出生后 2~3 年,其后随年龄增长逐渐减小并趋于稳定,本研究纳入的患儿均为 8 岁以上,在一定程度上降低了近视漂移的发生率。另外本研究中所植入的是衍射型非球面多焦点 IOL,其前表面为专利波阵面非球面设计,后表面为全光学面衍射环,植入后为患者提供了稳定的全程视力,降低了由于异常的屈光状态造成离焦的模糊影像,从而可减少离焦导致的眼轴增长,降低近视漂移率。

儿童白内障术后视觉质量是弱视治疗和视功能重建的基础,本研究显示衍射型非球面多焦点 IOL 植入术后 1 年术眼可获得良好全程视力和满意的视觉质量,与国内外报道一致<sup>[15-18]</sup>。双眼视功能是以视觉感知系统、运动系统和中枢整合系统为基础的三维感知高级视功能,包括立体视和融合视等功能,儿童期是建立双眼视功能的关键时期<sup>[19]</sup>。立体视觉已成为评价白内障摘出联合 IOL 植入术后疗效的重要指标<sup>[20]</sup>。近立体视能使人感知外在物体的三维空间关系,准确判断周围物体的大小、位置、方向和距离,与患者术后的学习、生活质量有着更密切的关系,因此比静态条件下的远立体视更值得关注,本研究中多焦点 IOL 组患者术后的近立体视好于单焦点 IOL。脱镜率也是白内障术后评价视觉功能的重要指标之一,大多数家长期望患儿术后不再配戴眼镜,这也是其选择植入多焦点 IOL 的原因。本研究显示,多焦点 IOL 术后视近脱镜率明显高于单焦点 IOL 组,与其他相关研究结果<sup>[21-23]</sup>一致。

综上所述,植入衍射型非球面多焦点 IOL 可以使白内障患儿术眼获得良好而稳定的远、中、近全程视力,建立较好的近立体视觉,减少术后患儿对眼镜的依赖,对术后弱视训练及视功能的恢复均有显著的优势,但其远期疗效仍需进一步研究。

## 参考文献

- [1] 苗恒,侯宪如,鲍永珍. 婴幼儿期双眼先天性白内障患儿二期人工晶体植入的时机及视功能改变[J]. 中华实验眼科杂志, 2017, 35(3): 259-262. DOI:10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 03. 015.
- [2] Miao H, Hou XR, Bao YZ. Timing and visual changes of secondary intraocular lens implantation in infants with congenital cataract [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2017, 35(3): 259-262. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 03. 015.
- [3] Chuan WH, Biswas S, Ashworth JL, et al. Congenital and infantile cataract: aetiology and management [J]. Eur J Pediatr, 2012, 171(4): 625-630. DOI: 10. 1007/s00431-012-1700-1.
- [4] Hug D. Intraocular lens use in challenging pediatric cases [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2010, 21(5): 345-349. DOI: 10. 1097/ICU. 0b013e32833c8b61.
- [5] Müllner-Eidenböck A, Amon M, Moser E, et al. Morphological and functional results of AcrySof intraocular lens implantation in children: prospective randomized study of age-related surgical management [J]. J Cataract Refract Surg, 2003, 29(2): 285-293.
- [6] Kugelberg M, Kugelberg U, Bobrova N, et al. After-cataract in children having cataract surgery with or without anterior vitrectomy implanted with a single-piece AcrySof IOL [J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(4): 757-762. DOI: 10. 1016/j. jcrs. 2004. 08. 044.
- [7] Nihalani BR, Vasavada AR. Single-piece AcrySof intraocular lens implantation in children with congenital and developmental cataract [J]. J Cataract Refract Surg, 2006, 32(9): 1527-1534. DOI: 10. 1016/j. jcrs. 2006. 04. 021.
- [8] Quiñones K, Cervantes-Castañeda RA, Hynes AY, et al. Outcomes of cataract surgery in children with chronic uveitis [J]. J Cataract Refract Surg, 2009, 35(4): 725-731. DOI: 10. 1016/j. jcrs. 2008. 12. 014.
- [9] Vasavada AR, Praveen MR, Tassignon MJ, et al. Posterior capsule management in congenital cataract surgery [J]. J Cataract Refract Surg, 2011, 37(1): 173-193. DOI: 10. 1016/j. jcrs. 2010. 10. 036.
- [10] Messer DH, Mitchell GL, Twelker JD, et al. Spectacle wear in children given spectacles through a school-based program [J]. Optom Vis Sci, 2012, 89(1): 19-26. DOI: 10. 1097/OPX. 0b013e3182357f8c.
- [11] Lambert SR, Drack AV. Infantile cataracts [J]. Surv Ophthalmol, 1996, 40(6): 427-458.
- [12] Magli A, Forte R, Carelli R, et al. Long-term follow-up after surgery for congenital and developmental cataracts [J]. Semin Ophthalmol, 2016, 31(3): 261-265. DOI: 10. 3109/08820538. 2014. 962160.
- [13] Lambert SR. Changes in ocular growth after pediatric cataract surgery [J]. Dev Ophthalmol, 2016, 57: 29-39. DOI: 10. 1159/000442498.
- [14] Robbins SL, Breidenstein B, Granet DB. Solutions in pediatric cataracts [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2014, 25(1): 12-18. DOI: 10. 1097/ICU. 0000000000000015.
- [15] Weakley DR, Lynn MJ, Dubois L, et al. Myopic shift 5 years after intraocular lens implantation in the Infant Aphakia Treatment Study [J]. Ophthalmology, 2017, 124(6): 822-827. DOI: 10. 1016/j. ophtha. 2016. 12. 040.
- [16] Jacobi PC, Dietlein TS, Konen W. Multifocal intraocular lens implantation in pediatric cataract surgery [J]. Ophthalmology, 2001, 108(8): 1375-1380.
- [17] Jacobi PC, Dietlein TS, Jacobi FK. Scleral fixation of secondary foldable multifocal intraocular lens implants in children and young adults [J]. Ophthalmology, 2002, 109(12): 2315-2324.
- [18] Cristóbal JA, Remón L, Del BMÁ, et al. Multifocal intraocular lenses for unilateral cataract in children [J]. J Cataract Refract Surg, 2010, 36(12): 2035-2040. DOI: 10. 1016/j. jcrs. 2010. 08. 015.
- [19] Lin HY, Wang CE, Lin SY, et al. The surgical outcome and personality change in a child with congenital cataract after multifocal intraocular lens implantation [J/OL]. Eye (Lond), 2010, 24(6): 1107 [2017-06-23]. <https://www.nature.com/articles/eye2009293>. DOI: 10. 1038/eye. 2009. 293.
- [20] 阴正勤. 重视儿童眼病手术后的双眼视功能重建 [J]. 中华眼科杂志, 2006, 42(10): 865-867.
- [21] Yin ZQ. Emphasizing on reconstruction of postoperative binocular vision in children with eye disease [J]. Chin J Ophthalmol, 2006, 42(10): 865-867.
- [22] Blake R, Wilson H. Binocular vision [J]. Vis Res, 2011, 51(7): 754-770. DOI: 10. 1016/j. visres. 2010. 10. 009.
- [23] Cillino S, Casuccio A, Di PF, et al. One-year outcomes with new-generation multifocal intraocular lenses [J]. Ophthalmology, 2008, 115(9): 1508-1516. DOI: 10. 1016/j. ophtha. 2008. 04. 017.
- [24] Altaie R, Ring CP, Morarji J, et al. Prospective analysis of visual outcomes using apodized, diffractive multifocal intraocular lenses following phacoemulsification for cataract or clear lens extraction [J]. Clin Exp Ophthalmol, 2012, 40(2): 148-154. DOI: 10. 1111/j. 1442-9071. 2011. 02671. x.
- [25] Lubiński W, Gronkowska-Serafin J, Podborzączyńska-Jodko K. Clinical outcomes after cataract surgery with implantation of the Tecnis ZMB00 multifocal intraocular lens [J]. Med Sci Monit, 2014, 20: 1220-1226. DOI: 10. 12659/MSM. 890585.

(收稿日期: 2017-08-08 修回日期: 2018-02-01)

(本文编辑: 尹卫靖 张宇)