

人工晶状体在先天性白内障中的应用进展

董开业, 李才锐

基金项目: 中国云南省科技厅资助项目 (No. ky419340); 中国云南省大理学院科技基金资助项目 (No. 2005X7)

作者单位: (671000) 中国云南省大理市, 大理学院附属医院眼科

作者简介: 董开业, 在读硕士研究生, 医师, 研究方向: 小儿眼科。

通讯作者: 李才锐, 博士, 硕士研究生导师, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病. lerbrett@hotmail. com

收稿日期: 2011-06-08 修回日期: 2011-08-09

Application progress of intraocular lens in congenital cataracts

Kai-Ye Dong, Cai-Rui Li

Foundation items: Yunnan Science and Technology Department Foundation, China (No. ky419340); Science and Technology Fund of Dali University, China (No. 2005X7)

Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Dali University, Dali 671000, Yunnan Province, China

Correspondence to: Cai-Rui Li. Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Dali University, Dali 671000, Yunnan Province, China. lerbrett@hotmail. com

Received: 2011-06-08 Accepted: 2011-08-09

Abstract

• Worldwide experiences with pediatric cataract surgery and intraocular lens (IOL) implantation are constantly evolving. Expectations of good outcomes by the patients, families, and surgeons are also increasing, therefore continued efforts to improve surgery techniques, perfect surgery method and select suitable IOL are critical to prognosis.

• **KEYWORDS:** congenital cataracts; congenital cataract surgery; intraocular lens

Dong KY, Li CR. Application progress of intraocular lens in congenital cataracts. *Guoji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011;11(10):1733-1736

摘要

国际上对于小儿白内障手术和人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 植入的经验一直在不断地改进。患者、家庭和医生都在期待着术后更好的结果, 所以努力地改进手术技术和完善手术方法以及选择合适的 IOL 对患儿的预后视力非常重要。

关键词: 先天性白内障; 先天性白内障手术; 人工晶状体

DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5123. 2011. 10. 015

董开业, 李才锐. 人工晶状体在先天性白内障中的应用进展. 国际眼科杂志 2011; 11(10): 1733-1736

0 引言

先天性白内障和婴幼儿期白内障仍是造成患儿终生视力损害的一个重要原因, 已有统计数据表明, 在英国一岁以前的发病率是 2. 49/10000, 15 岁以前渐增至 3. 46/10000^[1]。据估计, 全世界大约有 200000 个儿童因白内障致盲^[2], 因此作为一个在儿童期能给予干预和治疗的视力损害的因素, 先天性白内障是 2020 年全球视力行动^[3] 优先考虑的一种小儿眼病。小儿白内障手术与成人的白内障手术有很大的区别。尽管许多用于成人的技术也被用于婴幼儿和儿童患者, 但两类患者之间存在的差异对术后的预后影响很重要。小儿眼科的手术医生必须权衡不同的手术风险以及术后并发症, 尽可能使患儿达到一个远期较好的视力。患者的年龄、白内障类型和单双眼对医生术前术后的考虑有重大影响。近年来, 外科手术技巧和细节的不断提高使小儿白内障手术进入了一个新的阶段, 先进的仪器和人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 的应用使小儿白内障患儿解剖和功能上取得了良好的效果。小儿白内障手术最重要的一部分就是 IOL 植入, 包括: I 期或 II 期植入、测量精确性、预期的术后屈光度、IOL 的计算和筛选以及安全性。

1 白内障手术的时机

哺乳动物的视觉系统的发育受视觉剥夺的影响极大。已有大量的动物实验表明, 单侧的视觉剥夺会导致外侧膝状体核结构彻底改变, 双侧视觉剥夺会引起纹状皮质的根本改变, 长期的单侧或双侧的视觉剥夺致使这些改变不可逆转。以前认为, 在新生儿早期未发育成熟的视觉系统依赖大脑皮质下通路^[4], 在此时期, 瞬间的视觉紊乱不会对最终的视力产生影响。这个时期对于有单侧视觉剥夺的人类婴幼儿大概有 6wk, 因此, 单侧的出生相关的黄斑出血会在 6wk 内溶解, 不会导致永久性的弱视^[5]。Birch 等^[6] 证明在这个时期内行单侧的白内障手术预后较好, 但此时期以后的手术, 哪怕怀有良好的意愿, 视力都会变得越来越差。婴幼儿白内障手术时是否 I 期植入 IOL 仍存在争议, 在婴儿期或儿童期白内障摘除后的无晶状体眼常会导致一个高度远视, 除非进行适当的矫正, 否则在单眼白内障此会导致严重的屈光参差。到目前为止, 白内障术后无晶状体眼的角膜接触镜矫正仍是婴幼儿白内障术后矫正的一个用的较多的方法^[7], 还有就是框架眼镜矫正, 但患儿的配合和感觉舒适度方面都存在很多问题。IOL 植入不但能解决这些问题, 而且降低了屈光参差, 减少了一些病理性的刺激^[8,9]。近来, 在单眼白内障, 相对于无晶状体状态和接触镜矫正, I 期 IOL 植入视功能更好^[9]。但

表1 常用 IOL 的类型及建议使用情况

| IOL 类型 | 建议使用情况 |
|---------------------------|---|
| Acrysof SA IOL | 囊袋内固定 |
| Acrysof MA IOL | 睫状沟固定 |
| 肝素化 PMMA IOL | 葡萄膜炎患者 |
| 9-0 Prolene 线的 CZ70BD IOL | 晶状体囊功能异常(晶状体位置异常, Marfan's 征, 外伤, 囊膜缺损) |

注:PMMA:聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate)。

很多因素包括当时的眼病情况常常决定一个 IOL 的植入与否,如永存玻璃体血管、眼前节发育不良或青光眼等。这些不仅是术中术后并发症的高危因素,还会带来不可预知的屈光结果。考虑眼球的大小也非常重要,用高度数的 IOL 把小眼球(眼轴 < 16mm)矫正到想要的屈光效果对于大多数医院的晶状体库存不是非常可行的。同样,把 IOL 植入角膜直径 < 10mm 的眼睛内,技术上存在困难,容易出现并发症,尤其在瞳孔阻滞性青光眼,在这样的高风险病例中应在白内障手术时应用玻切刀行周边虹膜切开术。

2 IOL 的选择

常用 IOL 的类型及其适用类型见表 1。Wilson 等^[10]调查了世界范围内的小儿眼科医生对白内障手术 IOL 的选择,他们大部分更倾向于美国爱尔康 AcrySof 疏水性丙烯酸 IOL。AcrySof MA 系列 IOL 在睫状沟固定中被广泛应用。对于囊袋内固定,国际上也更喜欢 AcrySof MA 系列 IOL,而且 Acrysof SA 系列 IOL 在美国更受欢迎。但是并发葡萄膜炎的白内障是一个例外,显然,炎症的发展比术后视敏度下降更危险。但是近来更多的研究表明^[11-13],使用肝素化 PMMA 晶状体植入,并严格控制术前术后眼内炎症,可大大提高术后视力。

此项研究还评估了在先天性白内障患者中植入多焦 IOL(multifocal IOL)的益处。有学者在考虑远期效果时,认为多焦晶状体也可用于较大的儿童。我们发现无晶状体眼或 IOL 眼的儿童对渐进焦点的眼镜反应良好,因此能选择一种具有这种功能的 IOL 很令人动心。在 2001 年 Jacobi 等^[14]对年龄在 2~12 岁的儿童患者的 35 只眼睛植入了渐进多焦 IOL,小心谨慎地观察它们的安全性和效果。然而,就像 Trivedi 等^[15]报道,在 18 岁之前眼轴长度会持续增加,在 18mo~18 岁的年龄之间会增加 2D 的近视飘移。多焦 IOL 需要精确的测量和计算,并将其放在最佳的位置。术后屈光度的快速变化会导致 IOL 的废用和弱视的加重。近来也没有大量报道其对长期效果的影响,比如减少术后的轴偏和炎症。到目前为止,缺乏足够的研究来证明变焦 IOL 在小儿患者中的优势。现在,德国正开发一种可调节 IOL。Jahn 等^[16]报道使用屈光可调节晶状体(Acri. Tec AR-1 PC/IOL)的成年患者,效果更好。这种设计是在 IOL 植入后,可以对 IOL 进行多重调整使术后屈光度更好,这对于还在发育的小儿患者来说无疑是很有益的。有报道 Acri Smart 46S IOL (Acri Tec)^[17],一种单片式疏水性折叠 IOL 通过 1.9mm 的角膜切口就可植入。有 32 眼植入了这种 IOL,术后 29mo,其术后视敏度与后囊膜混浊的发生率与其它丙烯酸酯 IOL 的相差不大。这种方法进行双散光中立角膜切口(two astigmatically neutral

corneal incisions),不需要较大的角膜切口或巩膜切口,也不需伤口缝合。

3 IOL 的测量和计算

为了达到一个理想的屈光效果,减少不必要的远期屈光不正,准确的测定和选择合适的 IOL 是非常重要的。选择合适的 IOL 时,需要在术前准确地测量眼轴长度和角膜曲率(普通麻醉后这两者很不稳定)。在稍大的合作的患儿,运用与成人同样的技术在术前进行测定。在婴幼儿和稍小的患儿或者那些有生理或智力障碍不能充分配合的,测定必须在术前全身麻醉下进行。儿童的眼睛相对于成人来说,眼轴较短、角膜曲率大、前房较浅,在计算 IOL 时这些因素都要考虑。眼轴的测量用 A 超,角膜曲率由手提的角膜散光计测量。我们用 SRK-T 公式进行 IOL 度数的计算,但其他公式(SRK-II, Hoffer-Q, Holladay)对于儿童也会给出一个可接受的结果^[18]。IOL 度数的计算公式用于不满 36mo 的婴儿^[19]和眼轴 < 20mm 的患儿^[18,19],得出的结果不是很准确。Moore 等^[20]回顾性分析了 200 多例进行了白内障一期 IOL 植入术的白内障患儿,发现在术后 4~8wk,预计误差的总体平均数的绝对值是 $1.08 \pm 0.93D$,在实际和预测的术后屈光度(使用 Holladay I, SRK II 和 SRK/T 计算)之间,与以往使用的 IOL 计算公式没有区别。他们还发现,< 2 岁的儿童屈光度不稳定,建议建立一个将结构与屈光上的不同考虑在内的儿童 IOL 计算公式。多个回顾性分析对不同的 IOL 计算公式在儿童患者中应用的准确性和可靠性进行了评估,但得到了一些不同的结论。最近,Eibschitz-Tsimhoni 等^[21]分析了用现在通用的 IOL 公式对测量眼轴长度和屈光度的测量误差的影响,由于小儿的眼轴更短,可能会导致术后屈光度离预期偏离得更远。Lüchtenberg 等^[22]使用新的 Holladay II IOL 公式,对年龄在 2~12 岁的患儿(40 眼)进行白内障 IOL I 期植入手术,发现这个公式的可靠性比其它公式更高,此公式在 Eibschitz-Tsimhoni 等^[21]的研究中没有讨论。但这项研究表明,在 2~3 岁的患者,Holladay II IOL 公式的可靠性有待进一步验证。

小儿在 2 岁前眼轴长度会有较大的变化,在儿童时期逐渐减小,导致近视飘移。最近召开的美国小儿眼病和斜视会议上,Trivedi 等^[15]强调从小儿出生到 6mo,眼轴长度的增长速度是 0.62mm/mo,6~18mo 是 0.19mm/mo,它一直以 0.01mm/mo 的速度增长到 18 岁。年龄较小的儿童,白内障手术后,眼轴增长率是最快的,尤其在出生后的第 1a^[23,24]。有研究表明,无晶状体眼或 IOL 眼眼球轴的增长会增快,尽管 IOL 眼相对较慢^[25,26],但由于随着眼球生长 IOL 的相对位置的改变,在 IOL 眼有一个较大的近视转换^[27]。在无晶状体眼,从 3mo~20 岁近视改变的平均量

表 2 IOL 的选择和术后的屈光特点

| IOL 选择方法 | 优点 | 缺点 | 成人后的屈光情况 |
|-----------|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| 初始远视 | 随着眼球的生长远视改善, 较少的近视转换 | 需要早期用框架眼镜和角膜接触镜矫正 | 低度近视或正视, 有远视的可能 |
| 初始正视 | 不需要早期用框架眼镜和角膜接触镜矫正 | 随着眼球的生长可能会有巨大的近视转换 | 中到高度的近视 |
| 初始近视 | 早期不需要用框架眼镜和角膜接触镜矫正 预防弱视 | 随着眼球的生长可能会有巨大的近视转换 | 可能会有高度近视 |
| 成人标准的 IOL | 不需要测量 | 无法预测早期的屈光度, 会使临床处理变得更困难 | 高度近视到远视 |

是 9.7D^[28], 在 12mo 以前植入 IOL 的 25 例患儿 (33 眼), 在 12mo 的近视改变的平均量是 4.83D, 在 10wk 前植入 IOL 的患儿近视改变的平均量增长到 5.3D^[29]。屈光度的不断变化, 使选择合适的 IOL, 让患儿在远期达到最佳视力的难度增加。一些医生主张使患者术后远视, 允许一定的近视飘移, 另外一些则主张使患眼正视化或轻度近视眼。每种方法的利与弊在表 2 中有具体描述^[30], 并没有哪一种方法被证明具有较大的优势, 但已有证据表明, 儿童两岁前 IOL 的测量和计算的可靠性显然较小, 在这个年龄段的患儿初始的欠矫为以后提供了更大的灵活性。现在常用的 IOL 计算公式倾向于欠矫, 为了达到正视, 当患者仍处在弱视状态时, 将患者处于一个可矫正的近视发展成一个高度近视的风险里。已有学者发现患有 Down's 综合症的患儿可能出现异常的眼球发育, 继而发展为严重近视^[29]。相比较而言, 年龄较大的儿童和十几岁的孩子对正视眼的结果更能接受。少量的眼睛的持续发育可能会导致他们轻度近视, 但可维持较好的视力。因此在婴幼儿和儿童的 IOL 植入术后, 要达到一个令人满意的远期屈光效果, 需要一定的预留, 以防儿童期的眼轴发育和近视的转换。

4 IOL 植入效果分析

Ledoux 等^[31]对 139 名儿童进行了一项 14a 的回顾性分析, 其年龄在 11d ~ 17 岁, 有单眼或双眼, 白内障手术后进行了一期人工晶状体植入。除了外伤性白内障、永存玻璃体血管和晶状体全脱位外, 其他类型的白内障患儿在 4 岁以后进行术后视敏度检查, 75% 的患者可达到 0.5 或更好, 双眼白内障手术的儿童有更好的视力。在一岁以后行手术的视力预后也明显更好。与本结果相类似的已有研究显示, 此特定年龄段的儿童较易发生术中和术后并发症, 使预后视力下降。

Congdon 等^[32]通过一项小儿白内障项目的研究, 报道了有关预后视力的一些问题和不良预后的风险因素。400 多例患者 (年龄为小于 6mo ~ 16 岁) 中 87% 的患者接受了一期 IOL 植入术。术后 3mo 内, 对患者至少进行 1 次评估, 有 40% 的患者视力达到 20/60 或更好, 这个结果与其它国家的报道有相关性。IOL 植入后通过术后视力矫正, 能提高预后视力, 但早期手术、术后并发症、单眼手术、女性都是影响术后视力的因素。在坦桑尼亚, Bowman 等^[33]通过 3a 的回顾性分析双眼白内障 IOL 植入术后的预后视力, 得出相同的结论。这些研究强调了在发展中国家获得和维持较好的预后视力所面临的困难。

综上所述, 选择合适的白内障手术和 IOL 植入时机对小儿的视功能影响非常大, 随着先天性白内障手术技术的不断发展和 IOL 设计的不断改进, 先天性白内障患儿的视功能的预后会更好。

参考文献

- 1 Rahi JS, Dezateux C. Measuring and interpreting the incidence of congenital ocular anomalies; lessons from a national study of congenital cataract in the UK. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42(7):1444-1448
- 2 Foster A, Gilbert C, Rahi J. Epidemiology of cataract in childhood: a global perspective. *J Cataract Refract Surg* 1997;23(S1):601-604
- 3 World Health Organisation. Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness. WHO; Geneva 1977, publication no. PBL/97.61
- 4 Dubowitz LM, Mushin J, De Vries L, et al. Visual function in the newborn infant: is it cortically mediated? *Lancet* 1986;17(8490):1139-1141
- 5 Von Noorden GK, Khodadoust A. Retinal hemorrhage in newborns and organic amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1973;89(2):91-93
- 6 Birch EE, Stager DR. The critical period for surgical treatment of dense congenital unilateral cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37(8):1532-1538
- 7 Taylor D. Congenital cataract: the history, the nature and the practice: The Doynne Lecture. *Eye* 1998;12(1):9-36
- 8 Lambert SR. Management of monocular congenital cataracts. *Eye* 1999;13(Pt 1):474-479
- 9 Birch EE, Cheng C, Stager DR, et al. Visual acuity development after the implantation of unilateral intraocular lenses in infants and young children. *J AAPOS* 2005;9(6):527-532
- 10 Wilson ME, Trivedi RH. Choice of intraocular lens for pediatric cataract surgery: survey of AAPOS members. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(9):1666-1668
- 11 Lam LA, Lowder CY, Baerveldt G, et al. Surgical management of cataracts in children with juvenile rheumatoid arthritis-associated uveitis. *Am J Ophthalmol* 2003;135(6):772-778
- 12 Quinones K, Cervantes-Castaneda RA, Hynes AY, et al. Outcomes of cataract surgery in children with chronic uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(4):725-731
- 13 Adan A, Gris O, Pelegrin L, et al. Explantation of intraocular lenses in children with juvenile idiopathic arthritis-associated uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(3):603-605
- 14 Jacobi OC, Dietlin TS, Konen W. Multifocal intraocular lens implantation in pediatric cataract surgery. *Ophthalmology* 2001;108(8):1375-1380
- 15 Trivedi RH, Wilson ME. Biometry data from Caucasian and African American cataractous pediatric eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(10):4671-4678
- 16 Jahn CE, Schopfer DC. Cataract surgery with implantation of a

- mechanically and reversibly adjustable intraocular lens. *Arch Ophthalmol* 2007;125(7):936-939
- 17 Grueterich M, Lackerbauer CA, Kampik A. Performance of the Acri Smart 46S intraocular lens in pediatric microincision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(4):591-595
- 18 Andreo LK, Wilson ME, Saunders RA. Predictive value of regression and theoretical IOL formulas in pediatric intraocular lens implantation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34(4):240-243
- 19 Tromans C, Haigh PM, Biswas S, *et al.* Accuracy of intraocular lens power calculation in paediatric cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85(7):939-941
- 20 Moore DB, Zion B, Neely DE, *et al.* Accuracy of biometry in pediatric cataract extraction with primary intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(14):1940-1947
- 21 Eibschitz-Tsimhoni M, Tsimhoni O, Archer SM, *et al.* Effect of axial length and keratometry measurement error on intraocular lens implant power prediction formulas in pediatric patients. *J AAPOS* 2008;12(2):173-176
- 22 Luchtenberg M, Kuhli-Hattenbach C, Fronius M, *et al.* Predictability of intraocular lens calculation using the Holladay II formula after in-the-bag or optic captured posterior chamber intraocular lens implantation in paediatric cataracts. *Ophthalmologica* 2008;222(2):302-307
- 23 Crouch ER, Crouch Jr ER, Pressman SH. Prospective analysis of pediatric pseudophakia; myopic shift and postoperative outcomes. *J AAPOS* 2002;6(5):277-282
- 24 Vasavada AR, Raj SM, Nihalani B. Rate of axial growth after congenital cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2004;138(6):915-924
- 25 Trivedi RH, Wilson ME. Changes in interocular axial length after pediatric cataract surgery. *J AAPOS* 2007;11(3):225-229
- 26 Hussin HM, Markham R. Changes in axial length growth after congenital cataract surgery and intraocular lens implantation in children younger than 5 years. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(10):1223-1228
- 27 McClatchey SK, Dahan E, Maselli E, *et al.* A comparison of the rate of refractive growth in pediatric aphakic and pseudophakic eyes. *Ophthalmology* 2000;107(1):118-122
- 28 McClatchey SK, Parks MM. Theoretic refractive changes after lens implantation in childhood. *Ophthalmology* 1997;104(11):1744-1751
- 29 Ashworth JL, Maino AP, Biswas S, *et al.* Refractive outcomes in primary intraocular lens implantation in infants. *Br J Ophthalmol* 2007;91(5):596-599
- 30 McClatchey SK, Hofmeister EM. Intraocular lens power calculations for children. Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins 2006:35
- 31 Ledoux DM, Trivedi RH, Wilson ME, *et al.* Pediatric cataract extraction with intraocular lens implantation; visual acuity outcome when measured at age four years and older. *J AAPOS* 2007;11(3):218-224
- 32 Congdon NG, Ruiz S, Suzuki M, *et al.* Determinants of pediatric cataract program outcomes and follow-up in a large series in Mexico. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(10):1775-1780
- 33 Bowman RJC, Kabiru J, Negretti G, *et al.* Outcomes of bilateral cataract surgery in Tanzanian children. *Ophthalmology* 2007;114(12):2287-2292