

# 先天性白内障的手术治疗及其进展

周舟, 李莉

作者单位:(530021)中国广西壮族自治区南宁市,广西壮族自治区人民医院眼科  
作者简介:周舟,博士,住院医师,研究方向:白内障、青光眼。  
通讯作者:周舟. zhouzhou5851@qq.com  
收稿日期:2014-06-28 修回日期:2014-10-24

## Recent advances in congenital cataract surgery

Zhou Zhou, Li Li

Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

**Correspondence to:** Zhou Zhou. Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. zhouzhou5851@qq.com

Received: 2014-06-28 Accepted: 2014-10-24

### Abstract

• Congenital cataract is a common eye disease which leads to children low vision. Surgery is the main treatment. Because of children's preoperative evaluation, operation, postoperative management is more difficult than adult, the outcome of surgery is not so well. Therefore, we review the relevant congenital cataract surgery researches in recent years in order to discuss the problems and further developments in this area.

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

**Citation:** Zhou Z, Li L. Recent advances in congenital cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(11):1978-1981

### 摘要

先天性白内障是一种常见眼病,该病严重影响儿童视觉发育和视力。手术是其主要治疗方法。由于儿童的术前评估、术中操作和术后管理都较成年人困难,使得手术效果往往不甚理想。因此,我们对近年来先天性白内障手术治疗的相关研究做一综述,以探讨该领域存在的问题和进一步发展的方向。

**关键词:** 先天性白内障;白内障手术;人工晶状体

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.11.17

**引用:** 周舟,李莉. 先天性白内障的手术治疗及其进展. 国际眼科杂志 2014;14(11):1978-1981

### 0 引言

先天性白内障(congenital cataract)是一种儿童常见的先天性眼病,它对儿童的视觉发育和视力造成严重影响。手术仍是目前治疗先天性白内障的主要方法,但由于儿童处于生长发育阶段且无法配合,使得儿童的术前评估、术中操作和术后管理都较成年人困难,最终手术效果和预后往往千差万别。因此,本文通过总结近年来先天性白内障手术治疗的相关文献,对该领域存在的问题和进一步发展的方向进行探讨,以期归纳出对先天性白内障的手术时机和方式、人工晶状体的植入时机和度数选择等问题的解答。

### 1 先天性白内障概述

导致患儿终生视力损害的因素有很多,其中先天性白内障是最常见的原因之一。英国一项统计学资料表明显示,在英国,1岁以下婴儿的发病率为2.49/10000,而15岁以下儿童的发病率高达3.46/10000<sup>[1]</sup>。据有关学者研究估计,全世界每年由于白内障失明的儿童约有20万<sup>[2]</sup>。由于先天性白内障可在早期就给予相应的干预治疗,且早期干预能达到治愈效果,因此全球视力行动<sup>[3]</sup>将其作为一种优先考虑的小儿眼科疾病。白内障手术在小儿和成人两类患者之间有很大区别,因此许多用于成人患者的手术技术应用于小儿患者会对患儿手术的预后产生极大影响。近年来,随着医生手术方式的不断改进提高,先进手术仪器的使用以及人工晶状体的普及,使得小儿白内障手术疗效逐渐提高,但手术医生在行小儿眼科手术过程中仍需谨慎,术前需考虑到术中存在的风险和术后可能出现的一些并发症,以使手术效果更好。患儿的年龄、白内障类型以及单双眼发病对医生手术前后的考虑有很大影响。因此,本文就先天性白内障手术的手术时机和方式、人工晶状体的植入时机和度数选择以及手术的预后等问题进行探讨。

### 2 手术时机

目前已有许多研究显示,视觉剥夺对哺乳动物视觉系统的发育有很大影响,其中单侧视觉剥夺会使其外侧膝状体神经细胞形态发生皱缩变小,双侧视觉剥夺会导致其视皮质的神经细胞数目显著下降,而且长期视觉剥夺则会使这些转变不可逆转。由前期动物实验的结果推测,人类的视觉发育关键期和敏感期分别为出生至3岁左右和出生至12岁左右<sup>[4]</sup>。以往认为,新生儿早期暂时视觉系统的紊乱不会影响其最终视力,因为新生儿早期视觉系统发育尚未成熟并且依赖于大脑皮质下通路<sup>[5]</sup>,这段时期持续约6wk, Birch等<sup>[6]</sup>研究表明这段时期对患儿实行单侧的白内障手术患儿预后较好;如果在新生儿1月龄内实行手术,则日后出现继发性青光眼的风险大大增加。一项研究表明,早期手术的患儿5a内发生继发性青光眼的比例高达50%(95% CI 27.8~77.1),而晚期手术的患儿仅为14.9%(95% CI 6.5~32.1)<sup>[7]</sup>。因此,学者们建议对严重影响视力的白内障,尤其是单眼白内障,可在6~12wk时

手术<sup>[8-11]</sup>。双侧白内障患儿可在2~3月龄时进行手术<sup>[12,13]</sup>。手术时机越晚,预后视力越差<sup>[14]</sup>,3月龄后手术的患儿术后视力明显较差,对于0~14周龄的婴儿,手术时机每推迟3wk,视力降低1行;14~31周龄的婴儿视力与年龄则无明显线性关系,平均视力为0.25<sup>[15]</sup>。4周龄后手术的患儿斜视和眼球震颤的发生率远大于4周龄前手术的患儿,但4周龄前手术的患儿继发青光眼和后发性白内障的比例也大大提高了<sup>[16]</sup>。但在我国学者的研究中,年龄<3岁取得良好视力和良好双眼视功能的比例低于国外文献报道<sup>[17]</sup>。

### 3 手术方式

**3.1 切口** 由于儿童眼球发育不完全,巩膜薄、硬度小、密封性不好,术中易发生前房塌陷、虹膜脱出,因此,为了尽量避免术中出现这些状况,手术切口最好采用巩膜隧道切口,并尽可能缩小切口。另外由于儿童依从性和自控能力差且巩膜切口不能很好水密,一般需要10-0缝线缝合切口。

**3.2 前囊膜** 前囊膜的处理包括连续环形撕囊、电子撕囊仪撕囊、玻璃体切割仪切割三种方式。(1)连续环形撕囊是目前超声乳化手术的标准方法,但由于婴儿前囊膜韧性较强,连续环形撕囊容易造成前囊膜放射状撕裂,这就要求术者在连续环形撕囊时要有精湛的技术,能够准确控制撕囊的方向,以免裂口向赤道部延伸;(2)电子撕囊仪撕囊对于婴幼儿韧性较强的前囊膜具有独特的优势,术中使用这种方式更有利于术者控制撕囊的大小及形状,但这种方式撕囊会使囊膜边缘卷起,导致最终撕囊的范围比开始时要大。另外,当灌注压力较高时,亦有可能出现囊膜的放射状裂开;(3)玻璃体切割仪切割前囊膜与连续环形撕囊具有类似的效果。目前,20G,23G,25G的玻璃体切割系统都可以对前囊膜进行切开。Chee等<sup>[18]</sup>研究显示,25G的玻璃体切割系统虽可以维持前房稳定性并减低术后散光的概率,但其切割机化囊膜的性能较弱,且操作难度更大。Meier等<sup>[19]</sup>认为,使用23G的玻璃体切割系统经睫状体扁平部切割晶状体、前囊、后囊和前部玻璃体对婴儿来说是一种安全、有效、损伤较小的方法。当囊膜不易看清时,可以用吲哚青绿或台盼蓝进行染色。台盼蓝还可使囊膜上皮细胞着色,有利于术中彻底清除上皮细胞,尽可能减少术后增殖<sup>[20]</sup>。

**3.3 皮质** 儿童晶状体核较软,一般选择通过I/A手柄清除,而不多使用超声乳化手柄。但使用超乳手柄能更快的清除晶状体,且对清除钙化的部分效率较高。

**3.4 后囊膜及前部玻璃体** 采取后囊切开并切除玻璃体前部能使后发性白内障延缓发生,维持视轴区长期澄清,现阶段用于后囊切开并切除前部玻璃体的方法主要有:(1)后囊膜切开联合前部玻璃体切割。目前大部分学者支持先天性白内障术中实行后囊膜切开联合前部玻璃体切割,并且这已成为主流的手术方式,因为此种方法能显著减少后发性白内障的发生<sup>[21]</sup>。后囊膜切开可采用连续环形撕囊、电子撕囊仪、玻璃体切割仪三种方式,前部玻璃体切除术中同时应用曲安奈德可以帮助术者彻底清除前段玻璃体,且不会对眼压造成影响<sup>[22]</sup>。(2)IOL光学区夹持。即把IOL的周边支持襻置于囊带内,圆形光学部镶嵌在后囊膜开口的后方。Menapace<sup>[23]</sup>通过随访1000例行IOL光学区夹持的患者后发现,这项技术不但可以保证IOL位置居中,还可降低视轴区混浊再发的概率。但

Faramarzi等<sup>[24]</sup>通过对14例2~8岁的双眼白内障的患儿实行IOL囊袋内植入与IOL光学区夹持两种手术,对两种手术的效果比较,结果显示这两种方法在最佳矫正视力和并发症方面无统计学差异,即IOL光学区夹持与囊袋内植入相比并无明显优势。(3)嵌夹囊袋的IOL。即在IOL前后襻内嵌入囊膜边缘,这不但可以保持IOL位置居中,也可使上皮细胞基本没有增生空间,继而能够长期保持视轴区的澄清<sup>[25]</sup>。Tassignon等<sup>[26]</sup>选择了37例白内障患儿植入此种IOL,结果显示93.8%患儿没有出现晶状体上皮细胞增生,在>1岁的患儿中此比例为100%。但此种方法要求使用特殊的IOL,且要求前后撕囊的形状及大小基本与IOL一致,技术难度较高,难以广泛开展。

### 4 植入人工晶状体时机

由于白内障摘除后的无晶状体眼通常呈高度远视状态,单眼白内障患儿行单纯白内障手术后通常会出现较大的屈光参差。目前,角膜接触镜和框架眼镜是婴幼儿白内障术后的常用矫正方法<sup>[27]</sup>,但这两种方式的舒适度以及患儿对这两种方式的依从性方面都存在许多问题,IOL的植入不仅解决了这些问题,还可以减小屈光参差,理论上对恢复患儿视功能更为有利<sup>[28,29]</sup>。近年来有研究表明,对于儿童单眼白内障,I期植入IOL比无晶状体状态和接触镜矫正的视功能都要好<sup>[30]</sup>,而对于2岁以内婴幼儿白内障手术时是否I期植入IOL仍存在争议,主流观点认为,宜在2岁以后为患儿进行II期人工晶状体植入<sup>[31]</sup>。由于IOL植入术后的并发症比较多,而视力并不比配戴角膜接触镜的患儿更好,所以,对于6月龄以下的婴儿植入IOL应慎重<sup>[32]</sup>。也有研究表明,婴幼儿无晶状体眼用压贴球镜矫正屈光不正,由于镜片轻便,患儿易于接受、依从性好,联合弱视训练,视力可明显提高,可适当推迟II期IOL植入时间,并减少并发症<sup>[33]</sup>。及早进行白内障摘除加上术后积极地配戴角膜接触镜,对于单眼先天性白内障的患儿可取得较好的治疗效果<sup>[34]</sup>。

另外IOL的植入与否与患儿眼睛的具体情况有关,若患儿合并如眼前节发育不良、青光眼、原玻璃体永存等其他眼部异常,术后不仅容易出现严重的术后并发症,而且还会导致不可预知的屈光结果。另外,患儿眼球的大小也极其重要,一般将IOL植入角膜直径>10mm的眼睛内,角膜直径过小不仅很难植入,而且术后极易出现并发症。

### 5 人工晶状体度数的测定及选择

为了达到理想的屈光程度,矫正远期屈光不正状态,准确测定IOL度数以及选择合适的IOL特别重要。选择合适的IOL需要在术前测定患儿的眼轴长度和角膜曲率。对年龄稍大可以较好合作的患儿,可用与成人相同的方法在术前测定。对年龄较小不能合作的患儿,测定需要在镇静或者全身麻醉状态下进行。儿童的眼睛与成人相比较有眼轴短、角膜曲率大、前房浅等特点,这些特点在选择IOL时均需考虑。Andreo等<sup>[35]</sup>在预测平均屈光度时发现使用四种公式(SRK-II,SRK-T,Holladay和HofferQ)所预测的结果相似,大致都在1.4D以内,Nihalani等<sup>[36]</sup>之后发现这四种公式的预测误差也相似,只是对眼轴<22mm和年龄≤24月龄的患儿时准确性较差。Moore等<sup>[37]</sup>随访分析了200多例于I期植入IOL的白内障患儿,术后4~5wk,预计误差的总体平均值的绝对值为1.05±0.87D,在实际值和预测值之间。另外他们提出年龄<2岁的儿童由于眼球发育不完全致使屈光度不稳定,建议制定一个专门



表1 IOL 选择及特点

IOL 选择	优点	缺点	预后
远视状态	随着眼球生长发生近视漂移,最终接近正视	早期需要框架眼镜或隐性眼镜矫正	低度近视或正视,可能远视
正视状态	早期不需要框架眼镜或隐性眼镜矫正	随眼球生长可能发生较大近视漂移	中到高度近视
近视状态	早期不需要框架眼镜或隐性眼镜矫正	随眼球生长可能发生较大近视漂移	高度近视可能
标准成人度数 IOL	不需测量 IOL 度数	后续临床治疗困难	远视或高度近视

适用于儿童的 IOL 计算公式。现已有许多研究者分析并评估了不同的 IOL 计算公式应用于儿童患者的准确性及可靠性,得到的结论不尽相同。Eibschitz-Tsimhoni 等<sup>[38]</sup>研究表明用通常的 IOL 公式计算患儿的屈光度会由于患儿眼轴更短而导致术后屈光度与预期值相差较远。Lüchtenberg 等<sup>[39]</sup>发现用新的 Holladay II IOL 公式计算患儿的屈光度,对年龄在 3~12 岁的患儿进行 IOL 植入,其可靠性比其它公式要高。但对于 2~3 岁的患儿, Holladay II IOL 公式的可靠性还需要验证,因为小儿在 2 岁之前眼轴长度会随着年龄有较大变化,进入儿童时期后逐渐稳定而引起近视漂移。Trivedi 等<sup>[40]</sup>研究发现小儿从出生至 6 月龄,眼轴的增长速度为每月 0.62mm,6~18 月龄为每月 0.19mm,之后一直以每月 0.01mm 的速度增长至 18 岁。Crouch 等<sup>[41]</sup>发现年龄越小的患儿在白内障术后眼轴增长速度越快,尤其在 1 岁以内。另外还有相关研究表明,无晶状体眼和 IOL 眼的眼轴较正常增长快,虽然 IOL 眼相对无晶状体眼增长慢<sup>[42,43]</sup>,但由于随着眼轴增长 IOL 在眼内的相对位置会发生改变,最后也会出现近视漂移<sup>[44]</sup>。无晶状体眼在 3 月龄到 20 岁的近视改变量为 9.7D<sup>[45]</sup>,跟踪随访在 12 月龄前植入 IOL 的 30 例患儿,12 月龄时近视改变量的平均值为 4.83D,10 周龄前植入 IOL 的患儿,近视改变量的平均值为 5.3D<sup>[46]</sup>。由于屈光度的不断改变,使得选择合适的 IOL 难上加难。现在有些医生建议使患儿术后远视,还有一些则主张使患儿术后轻度近视或正视,这两种方法的利弊详见表 1<sup>[47]</sup>。现已有研究人员发现 Down's 综合症的患儿早期眼球可能发育异常,进而导致严重近视<sup>[48]</sup>。对于十几岁年龄较大的患儿来说,正视眼更容易接受,虽然短期的眼轴发育可能会引起轻度近视,但尚可保持较好的视力,而对于婴幼儿和年龄较小的患儿在 IOL 植入术后,要想达到理想的远期屈光效果,需要一些预留空间,以抵消儿童期的眼轴发育所导致的近视漂移。

### 6 预后

儿童白内障的预后取决于发病年龄、白内障的类型、单侧或双侧、伴随的其他眼部异常、术后有无并发症及其严重程度、以及术后的屈光矫正及弱视训练。致密的核型白内障通常在出生时即出现且呈非进展性,但对视力影响很大。后极性白内障通常发病较晚,但类型多样,致密且混浊范围大者对视力影响较大。板层状白内障多为双侧,进展缓慢,可在学龄前期手术。Gouws 等<sup>[48]</sup>对 18 例在 1 岁之内进行手术并植入人工晶状体的患儿进行了 95mo 的随访,发现双眼白内障的患儿预后较好,50% 术眼达到了 6/18(0.3) 以上的视力,其中最好的达到了 6/9(0.67);单眼白内障是患儿预后则较差,仅有 38% 术眼达到 6/60(0.1) 以上的视力,其中最好的为 6/24(0.25)。Barry 等<sup>[49]</sup>的报道稍好一些,有 50% 患儿达到了 6/12(0.5) 以上的视力。早期手术对单眼白内障的患儿尤为

重要,而且术后随访、对屈光不正的治疗以及对弱视的训练也很重要<sup>[50,51]</sup>。治疗弱视的原则为矫正眼位,消除抑制,提高视力,锻炼黄斑的固视及融合功能,从而达到恢复双眼视力的目的。治疗儿童弱视最常用的方法是遮盖疗法,此法种类很多,临床应用的具体选择主要取决于医生的经验以及患儿的依从性。由于对年龄过小的患儿采用完全遮盖法可能引起知觉性弱视,故临床多采用部分遮盖法。考虑到弱视发病程度及治疗的多样性,我们建议有条件的医院在患儿术后炎症反应消退,切口愈合后随即转入弱视门诊进行规范化训练治疗。

### 参考文献

- 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
- Foster A, Gilbert C, Rahi J. Epidemiology of cataract in childhood; a global perspective. *J Cataract Refract Surg* 1997;23(S1):601-604
- McGavin DD. The global initiative for the elimination of avoidable blindness - vision 2020: the right to sight. *Community Eye Health* 1999; 12(30):32
- 牛俊兰. 规范治疗方法是提高弱视疗效的关键. *中华眼科杂志* 2003;39(12):705-708
- 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
- Birch EE, Stager DR. The critical period for surgical treatment of dense congenital unilateral cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37(8): 1532-1538
- Vishwanath M, Cheong-Leen R, Taylor D, et al. Is early surgery for congenital cataract a risk factor for glaucoma? *Br J Ophthalmol* 2004;88 (7):905-910
- Birch EE, Stager D, Leffler J, et al. Early treatment of congenital unilateral cataract minimizes unequal competition. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39(9):1560-1566
- Cheng KP, Hiles DA, Biglan AW, et al. Visual results after early surgical treatment of unilateral congenital cataracts. *Ophthalmology* 1991;98(6):903-910
- Birch EE, Swanson WH, Stager DR, et al. Outcome after very early treatment of dense congenital unilateral cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993;34(13):3687-3699
- Drummond GT, Scott WE, Keech RV. Management of monocular congenital cataracts. *Arch Ophthalmol* 1989;107(1):45-51
- Taylor D, Vaegan, Morris JA, et al. Amblyopia in bilateral infantile and juvenile cataract. Relationship to timing of treatment. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1979;99(1):170-175
- Kugelberg U. Visual acuity following treatment of bilateral congenital cataracts. *Doc Ophthalmol* 1992;82(3):211-215
- Jain S, Ashworth J, Biswas S, Lloyd IC. Duration of form deprivation and visual outcome in infants with bilateral congenital cataracts. *J AAPOS* 2010;14(1):31-34
- Ye HH, Deng DM, Qian YY, et al. Long-term visual outcome of dense bilateral congenital cataract. *Chin Med J(Engl)* 2007;120(17): 1494-1497

- 16 Birch EE, Cheng C, Stager DR Jr, *et al*. The critical period for surgical treatment of dense congenital bilateral cataracts. *J AAPOS* 2009; 13(1):67-71
- 17 来坚, 姚克, 孙朝晖, 等. 儿童白内障摘除人工晶状体植入术后视功能的长期随访. *中华眼科杂志* 2005;41(3):200-204
- 18 Chee KY, Lam GC. Management of congenital cataract in children younger than 1 year using a 25-gauge vitrectomy system. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(4):720-724
- 19 Meier P, Sterker I, Tegetmeyer H, *et al*. 23-gauge-lentectomy for the treatment of congenital cataract. *Ophthalmology* 2010;107(3):241-245
- 20 Kiel AW, Butler T, Gregson R. A novel use for trypan blue to minimize epithelial cell proliferation in pediatric cataract surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2003;40(2):96-97
- 21 Hardwig PW, Erie JC, Buettner H. Preventing recurrent opacification of the visual pathway after pediatric cataract surgery. *J AAPOS* 2004;8(6):560-565
- 22 Praveen MR, Shah SK, Vasavada VA, *et al*. Triamcinolone-assisted vitrectomy in pediatric cataract surgery: intraoperative effectiveness and postoperative outcome. *J AAPOS* 2010;14(4):340-344
- 23 Menapace R. Posterior capsulorhexis combined with optic buttonholing: an alternative to standard in-the-bag implantation of sharp-edged intraocular lenses? A critical analysis of 1000 consecutive cases. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246(6):787-801
- 24 Faramarzi A, Javadi MA. Comparison of 2 techniques of intraocular lens implantation in pediatric cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(6):1040-1045
- 25 De Groot V, Leysen I, Neuhaan T, *et al*. One-year follow-up of bag-in-the-lens intraocular lens implantation in 60 eyes. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(10):1632-1637
- 26 Tassignon MJ, Gobin L, De Veuster I, *et al*. Advantages of the bag-in-the-lens intraocular lens in pediatric cataract surgery. *J Fr Ophthalmol* 2009;32(7):481-487
- 27 Taylor D. The Doyne Lecture. Congenital cataract: the history, the nature and the practice. *Eye* 1998;12(1):9-36
- 28 Lambert SR. Management of monocular congenital cataracts. *Eye* 1999;13(Pt 1):474-479
- 29 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
- 30 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
- 31 Chan WH, Biswas S, Ashworth JL, *et al*. Congenital and infantile cataract: aetiology and management. *Eur J Pediatr* 2012;171(4):625-630
- 32 Infant Aphakia Treatment Study Group, Lambert SR, Buckley EG, *et al*. A randomized clinical trial comparing contact lens with intraocular lens correction of monocular aphakia during infancy: grating acuity and adverse events at age 1 year. *Arch Ophthalmol* 2010;128(7):810-818
- 33 龚淑贤, 陈丹, 欧阳芳, 等. 婴幼儿无晶状体眼对压贴球镜矫正的依从性及疗效. *眼科新进展* 2007;27(12):938-939
- 34 Chen YC, Hu AC, Rosenbaum A, *et al*. Long-term results of early contact lens use in pediatric unilateral aphakia. *Eye Contact Lens* 2010; 36(1):19-25
- 35 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
- 36 Nihalani BR, VanderVeen DK. Comparison of intraocular lens power calculation formulae in pediatric eyes. *Ophthalmology* 2010;117(8):1493-1499
- 37 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(11):1940-1947
- 38 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
- 39 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
- 40 Trivedi RH, Wilson ME. Biometry data from Caucasian and African American cataractous pediatric eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(10):4671-4678
- 41 Crouch ER, Crouch Jr ER, Pressman SH. Prospective analysis of pediatric pseudophakia: myopic shift and postoperative outcomes. *J AAPOS* 2002;6(5):277-282
- 42 Trivedi RH, Wilson ME. Changes in interocular axial length after pediatric cataract surgery. *J AAPOS* 2007;11(3):225-229
- 43 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
- 44 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
- 45 McClatchey SK, Parks MM. Theoretic refractive changes after lens implantation in childhood. *Ophthalmology* 1997;104(11):1744-1751
- 46 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
- 47 McClatchey SK, Hofmeister EM. The optics of aphakic and pseudophakic eyes in childhood. *Surv Ophthalmol* 2010;55(2):174-182
- 48 Gouws P, Hussin HM, Markham RHC. Long term results of primary posterior chamber intra-ocular lens implantation for congenital cataract in the first year of life. *Br J Ophthalmol* 2006;90(8):975-978
- 49 Barry JS, Ewings P, Gibbon C, *et al*. Refractive outcomes after cataract surgery with primary lens implantation in infants. *Br J Ophthalmol* 2006;90(11):1386-1389
- 50 Lundvall A, Kugelberg U. Outcome after treatment of congenital unilateral cataract. *Acta Ophthalmol Scand* 2002; 80(6):588-592
- 51 Birch EE, Stager DR. The critical period for surgical treatment of dense congenital unilateral cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37(8):1532-1538