

# 先天性白内障视觉矫正和术后视觉训练的研究进展

梅 林, 王 嵩, 严 宏

作者单位: (710038) 中国陕西省西安市, 第四军医大学唐都医院眼科

作者简介: 梅林, 第四军医大学 2008 级 8 年制学员, 研究方向: 白内障。

通讯作者: 严宏, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 白内障、小儿弱视等. yhongb@fmmu.edu.cn

收稿日期: 2013-12-31 修回日期: 2014-03-19

## Advances in visual correction and postoperative visual treatment of congenital cataract

Lin Mei, Song Wang, Hong Yan

Department of Ophthalmology, Tangdu Hospital, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Hong Yan. Department of Ophthalmology, Tangdu Hospital, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China. yhongb@fmmu.edu.cn

Received: 2013-12-31 Accepted: 2013-03-19

### Abstract

• Congenital cataract is one of the important diseases that cause irreversible visual impairment on children. Compared with adult cataract, the surgery of congenital cataract is more complicated and the complications are more severer, especially the postoperative amblyopia often leads to bad prognosis. Therefore, the postoperative treatment is necessary to obtain the better visual outcome. The traditional visual correction methods after surgery include the combined use of spectacles, contact lens, and intraocular lens (IOL), but some problems such as IOL power calculation and IOL implantation time are still controversial. Besides, occlusion therapy and visual training are also essential for preventing amblyopia after cataract surgery. Occlusion in an appropriate dose and course must be mastered, accompanied by visual training. Both of the operative eyes and normal eyes will be able to achieve much better visual acuity and color sensitivity, so that the binocular vision can recover and develop as normal function.

• KEYWORDS: congenital cataract; intraocular lens; spectacles; contact lens; occlusion therapy

Citation: Mei L, Wang S, Yan H. Advances in visual correction and postoperative visual treatment of congenital cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(4):654-656

### 摘要

先天性白内障依然是造成儿童终生视力损害的重要疾病之一。相比于成人白内障,手术并发症多,治疗过程复杂,特别是弱视的发生,严重影响预后,所以术后视觉训练十分必要。目前先天性白内障术后视觉矫正的方法包括框架眼镜、角膜接触镜和人工晶状体的联合应用,但对于人工晶状体度数计算、植入时机和类型的选择等仍存在争议。遮盖治疗与视觉训练是术后避免弱视的重要手段。严格掌握遮盖患眼或健眼的时间和疗程,同时辅以视觉训练,可以明显提高视觉敏锐度和色觉敏感度,以期双眼视功能得到恢复和正常发育。

关键词: 先天性白内障; 人工晶状体; 框架眼镜; 角膜接触镜; 遮盖治疗

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2014.04.21

引用: 梅林, 王嵩, 严宏. 先天性白内障视觉矫正和术后视觉训练的研究进展. 国际眼科杂志 2014;14(4):654-656

### 0 引言

先天性白内障手术会摘除晶状体,引起眼球屈光状态的变化,故患眼术后必须经过视力的矫正和训练,否则不光影响患儿视力,更会造成眼睛发育迟缓乃至于不可逆的视力损害。目前视力矫正主要有 IOL、框架眼镜和角膜接触镜三种,三种方法各有利弊。此外,遮盖治疗与视觉训练同样是术后恢复中重要的一环,却经常被人们忽视,对于遮盖治疗的时间、疗程等问题仍存在争议。现就先天性白内障视觉矫正和视觉训练的新进展做综述。

#### 1 先天性白内障的术后视觉矫正方法

1.1 IOL IOL 植入技术的完善和材料的改进,使 IOL 植入已经逐渐成为治疗大多数先天性白内障的首选,因为 IOL 可以最大程度地弥补晶状体切除后眼球调节能力的缺失,使患者达到正视或者减小配戴眼镜或角膜接触镜的度数,进而降低斜视、屈光参差、弱视等并发症的风险。但同时,早期 IOL 植入仍有诸多问题不容忽视。

1.1.1 IOL 度数计算公式应用于儿童眼睛存在误差 对于成人白内障,目前采用 IOL 计算公式多样,包括 SRK-II, SRK-T, Holladay, Hoffer-Q 等公式。但是这些公式在当时推导过程中,所有的考虑都局限于成年人,面对儿童较短的眼轴和较大的角膜曲率,存在较大误差<sup>[1]</sup>。Neely 等<sup>[2]</sup>对 101 例平均手术年龄在 4.8 岁的儿童用上述 4 个公式进行晶状体度数预测,并且与术后实际度数进行比较后发现,预测度数误差范围主要集中在 -4.06 ~ 3.86D 之间,平均误差 0.3D, SRK-II 与 SRK-T 的平均误差绝对值为 1.16D,总体来说,预测误差在不同儿童之间差异很大,但 4 个公式之间没有明显差异。Kenkunnaya 等<sup>[3]</sup>对更小的儿童进行了类似研究,平均手术年龄在 11.7±6.2 月龄。对这 84 名儿童的 128 只患眼,四个公式的预测误差分别为: SRK-II: 2.27±1.69D; SRK-T: 3.23±2.24D; Holladay: 3.62±2.42D; Hoffer-Q: 4.61±3.12D,同时, SRK-II 可以使

21.1%的眼球(27只)达到误差绝对值在0.5D以下,而其他3个公式的比例均在10%以下。由此看出,成人的度数计算公式应用于儿童确实存在明显的误差,特别是两岁以下婴幼儿,不过相比较之下,SRK-II公式可能更为精确,适合儿童。

**1.1.2 固定度数的 IOL 难以适应儿童眼球的生长** 人眼在婴幼儿时期的生长和发育是十分迅速的。正常情况下,新生儿眼轴的平均长度为 $16.64 \pm 0.25$ mm,出生后3mo内,眼轴会增长至18.23mm,然后增长速度逐渐减慢,15岁增长至23.6mm左右。随着眼轴的增长,角膜屈光度从最初的51.2D下降到15岁的43.5D<sup>[1]</sup>。所以幼儿时植入的IOL不可能永远适用,生长导致的近视漂移不可避免。

在一项对42例白内障儿童(1~18岁)的52只患眼的研究中,通过近5a的追踪观察后发现:如果在3~4岁之间进行手术,最终将使近视平均漂移3.66D;如果手术在7~8岁间,则只漂移2.03D;再晚一岁手术,则只有1.88D;若在11~14岁之间手术,则近视程度降为0.97D;而在15~18岁植入IOL,则仅有0.28D近视漂移;Plager在对27例患儿平均长达6a的研究后发现,2~3岁儿童植入IOL将在成年后引起4.6D近视;6~7岁进行手术则为2.68D;在8~9岁完成手术则近视度数只有1.25D;而10~15岁之间手术的儿童则仅有0.61D近视。至于2岁以前进行手术的儿童,诸多研究均表明其近视漂移在5.9D以上<sup>[1]</sup>。

**1.2 框架眼镜** 框架眼镜可以定期更换度数以适应眼球的生长。对于低龄儿童或者婴幼儿,如果不便使用角膜接触镜,则可以考虑先配戴框架眼镜过渡<sup>[4]</sup>。但单眼白内障儿童术后两眼屈光度数差距太大,框架眼镜容易引起物像不等、屈光参差等症状,所以框架眼镜仅用于双眼白内障患儿,适应范围较窄,此外还有视野受限、视觉变形、影响美观和棱镜效应等问题<sup>[5]</sup>。

**1.3 角膜接触镜** 角膜接触镜是晶状体摘除后视力矫正的传统手段之一,单眼或双眼白内障均适用。接触镜的优点是可以随时更换度数以适应眼球的生长<sup>[4]</sup>。依从性是它最大的问题,对于单眼白内障患儿尤其如此。Assaf等<sup>[6]</sup>在调查中发现,仅44%的儿童能够坚持配戴,特别是1~3岁的幼儿,问题尤为突出。Neumann等<sup>[7]</sup>报道,儿童配戴眼镜的第1a,平均丢失眼镜数目仍高达4.2个。另外,不良配戴习惯增加感染风险。

**1.4 联合应用** 鉴于三种方法各有利弊,临床多采用联合应用以取长补短。根据IOL植入时机的不同,分为一期、二期IOL植入两种方案。对于一期IOL植入,目前大部分医生倾向于以成年后正视为治疗目的,所以对于2岁以内患眼的儿童,应该在植入IOL后达到+4D远视,3~4岁则为+2.5~+3D,5~6岁则为2D,7~8岁则为1D,直到9岁以上儿童才应该在术后达到正视<sup>[8]</sup>。由于手术年龄越小,术后远视越严重,所以需联合框架眼镜或角膜接触镜进行视力矫正,同时加强随访,及时调整度数以适应患者眼睛生长,保证视野清晰,降低弱视风险。对于二期IOL植入,目前普遍认为最佳植入时机为2岁左右,在此之前,需要较大度数的眼镜或角膜接触镜对无晶状体眼进行矫正,避免弱视。

婴儿无晶状体眼治疗研究组(IATS)在一项对114名出生后6mo内接受手术的患儿进行的多中心随机临床试验中发现,一期植入IOL的患儿在1岁时光栅视力与配戴角膜接触镜的患儿并无明显差异<sup>[9]</sup>。2014年,他们对这

些患儿的5a随访研究也已完成,结果依然支持两组患儿5岁时的平均视力无明显差异。然而,IOL组患儿出现不良反应的比例为81%,远高于角膜接触镜组的56%,其中以晶状体囊膜和残留皮质再增殖最为主要,在IOL组其发生率为40%,是角膜接触镜组的10倍。虽然角膜接触镜组青光眼的发生率为35%,高于IOL组(28%),但并无统计学差异。另外,IOL组72%的患儿因不良反应而进行二次手术,远高于角膜接触镜组(21%)<sup>[10]</sup>。但随着IOL材料和手术的发展,欧美已有更多证据显示早期植入IOL可以获得更好的双眼视力、立体视觉等。另外,早期IOL植入可能更利于儿童眼球的生长。Lambert等<sup>[11]</sup>调查了114名出生后1~6mo之内接受手术的单眼白内障患儿后发现,患眼的基线眼轴长度比健眼平均短0.6mm,将这些患儿平均分成基线眼轴长度相同的两组,其中IOL组予以一期IOL植入,CL组采用角膜接触镜对无晶状体眼进行视力矫正。在1岁时,测量发现CL组患眼生长速度(0.17mm/mo)明显低于IOL组(0.24mm/mo),患眼平均眼轴长度比IOL组短0.6mm。与此同时,两组患者健眼的生长似乎均未受影响。

## 2 先天性白内障术后的遮盖治疗与视觉训练

目前,术后弱视仍是导致先天性白内障治疗失败的最重要原因之一。由于单眼先天性白内障患儿的患眼原本处于视觉剥夺状态,对健眼的使用有很强的倾向性,且手术后双眼屈光性差异较大,易造成物像不等,故患眼弱视发生率很高。一般认为6岁前是视力发育的关键时期,在此期间,视皮质可塑性较强,弱视可通过干预得到明显改善,一旦视力发育成型,治疗将十分困难,所以通常在术后采用遮盖疗法,同时进行视觉训练。至于双眼白内障患者,若双眼术后视力差距较大,或者因为用眼倾向等因素导致弱视风险较高,也可以考虑遮盖疗法<sup>[12]</sup>。

**2.1 遮盖治疗** 对于单眼白内障术后患儿,传统的全天遮盖治疗一般采用对健眼的完全遮盖以锻炼患眼,疗程与年龄相关。但目前这一方法已逐渐被部分遮盖治疗取代,主要因为:首先,临床证据表明降低遮盖时间一样能够带来相同的视力提高;其次,遮盖时间过长会影响健眼发育,引起遮盖弱视,而部分遮盖可以有效避免这一情况。有研究称全天遮盖治疗的儿童遮盖弱视发生率为20%<sup>[13]</sup>,一般在遮盖治疗早期即会出现。然而,Longmuir等<sup>[14]</sup>通过对1970/2000年的597例接受全时遮盖的弱视儿童的回顾性研究发现,出现遮盖弱视的115例患儿,经过合理治疗后,最终双眼视力水平甚至好于未发生遮盖弱视的患儿。由此作者认为遮盖弱视在大多数情况下只是暂时现象,可视作遮盖训练有效的指征,而且只要及时发现并纠正,患者甚至可以因此受益。目前这一观点还有待更多证据证实。

部分遮盖可显著降低遮盖弱视发生率,其剂量大约为每日用眼时间的50%,根据年龄和视力状况的不同,一般在0.5~6h之间。目前普遍认为减少遮盖时间不会显著影响视力的提高。Stewart曾对比过12h遮盖与6h遮盖的两组患儿,最终视力提升分别为2.4行和2.6行,没有显著差异<sup>[13]</sup>,但他在另一项研究中,通过对遮盖剂量的客观监测以及更为细致的分组,对遮盖3h以下、3~6h和6~12h的三组患者比较后发现,虽然后两组的视力结果无明显差异,但仍优于第一组,由此可见,遮盖时间与视力提高二者之间并非毫无关联。最终Stewart认为,当遮盖剂量小于4h时,视力改善程度随着剂量的提高有较为明显的

提升;当剂量大于4h后,提高遮盖时间对视力的影响不再显著<sup>[14]</sup>。值得注意的是,上述研究没有充分考虑患者的差异性。对于一些特殊情况,如手术较晚,错过最佳矫正时机的患者,或者短时长遮盖训练效果不理想的患者等,增加遮盖时间依然对视力有明显提高<sup>[13]</sup>。在患眼的训练过程中应通过配戴角膜接触镜等方法保证近视野的清晰。

由于遮盖训练通常在患者双眼视力稳定之前不宜停止,所以依存性是目前影响遮盖疗效的最重要因素,统计显示婴儿手术后1a的视力恢复与遮盖训练的坚持程度明显正相关<sup>[15]</sup>。然而在一项对104名护工的调查中发现,手术3mo后遮盖训练完成量在医生规定量75%以上者仅占60%。导致放弃的因素以儿童的不遵从、父母重视不够、养育压力大最为主要<sup>[16]</sup>。另外,遮盖剂量过大也会增加患者和父母的负担。教育是提高依从性的重要因素,通过向患者及家人发放宣传材料,如图书、传单、视频等,以及在随访中反复重申并鼓励患者坚持治疗等方法,可以明显提高遮盖训练依从性,改善治疗效果<sup>[17]</sup>。

综上所述,遮盖治疗的选择要对患者进行全面评估后作出决定,力求在治疗效果、遮盖弱视以及依从性等方面达到平衡。

**2.2 视觉训练** 目前,人们对弱视训练的关注点正在从遮盖训练转向更多新的领域。

**2.2.1 近距离用眼** 许多医生鼓励患儿在遮盖训练同时用眼进行近距离活动,如阅读、绘画等,因为这样的活动可以锻炼患眼注意画面中微小细节的能力。Alotaibi等<sup>[18]</sup>对比每日进行3h遮盖训练或不伴随近距离活动的两组患儿,发现试验组较对照组视力有明显提升。但事实上人们对其确切的疗效还未达成共识。

**2.2.2 电子游戏** 有人正着手开发针对弱视患儿的视觉训练游戏,利用游戏构造颜色斑斓,变化丰富的画面以及虚拟现实场景,锻炼患者快速、准确地捕捉不同图像和色彩的能力。相比于近距离活动,游戏训练可独立于遮盖治疗,且更强调双眼功能的联合训练,其内容更丰富,趣味性更强,患者依从性更好,效果也更为理想。Hess等<sup>[19]</sup>的研究证实,在控制条件下患者每日进行1~2h电子游戏,持续1~3wk,可以显著改善视力,保留双眼功能。随着科技的发展,电子设备的功能将更强大,使用将更便捷,电子游戏训练也将更为普及。

**2.2.3 暗室** 有动物实验表明,将幼年的单眼弱视动物先置于完全黑暗环境中一段时间,再放回正常环境中饲养,双眼视力会在短暂失明后快速恢复,最终达到更高水平。其机制目前并不清楚,但Duffy等发现,暗室条件下,神经微丝等影响视皮质可塑性的蛋白质表达显著下调,于是提出观点:暗室条件可引起视皮质结构和功能发育延缓,视力暂时丧失的同时可塑期延长。回归正常环境后,双眼再次发育,使弱视得以纠正。目前这一理论仍需要更广泛的证据,其作用机制也需要进一步探索<sup>[20]</sup>。

### 3 结语

目前,早期外科手术配合术后视力矫正和弱视治疗已经成为治疗先天性白内障的共识,但是,我们仍应注意到还有很多问题值得商榷。虽然现代医疗水平为婴幼儿植入IOL提供了可能,但其更高的并发症风险以及在择度数时复杂的考虑情况都直接影响着预后。所以当条件不成熟时,二期植入IOL不失为更合理的选择。同时,我们应该继续探索,根据婴幼儿特点研究出特制的IOL;根据儿童眼睛结构特点和成长规律建立针对儿童的IOL度数

计算公式,减小误差;改善手术操作,降低手术风险。

另外,合理制定术后视力恢复计划也是改善预后的重要手段,应该予以足够的重视。除了合理的遮盖治疗外,我们更应该利用新的视觉训练方法改善和整合双眼视力,恢复双眼协作关系,达到整体视觉的提升。这样,才能形成婴幼儿白内障完整、合理的治疗体系。

### 参考文献

- 1 Eibschitz-Tsimhoni M, Archer SM, Del Monte MA. Intraocular lens power calculation in children. *Surv Ophthalmol* 2007;52(5):474-482
- 2 Neely DE, Plager DA, Borger SM, et al. Accuracy of intraocular lens calculations in infants and children undergoing cataract surgery. *J AAPOS* 2005; 9(2):160-165
- 3 Kenkunnaya R, Gupta A, Sachdeva V, et al. Accuracy of intraocular lens power calculation formulae in children less than two years. *Am J Ophthalmol* 2012;154(1):13-19
- 4 Lambert SR, Drack AV. Infantile cataracts. *Surv Ophthalmol* 1996;40(6):427-458
- 5 Apple DJ, Ram J, Foster A, et al. Pediatric cataract. *Surv Ophthalmol* 2000;45(Suppl 1):s150-167
- 6 Assaf AA, Wiggins R, Engel K, et al. Compliance with prescribed optical correction in cases of monocular aphakia in children. *Saudi J Ophthalmol* 1994;8:15-22
- 7 Neumann D, Weissman BA, Isenberg SJ, et al. The effectiveness of daily wear contact lenses for the correction of infantile aphakia. *Arch Ophthalmol* 1993;111(7):927-930
- 8 Shamrani MA, Turkmani SA. Update of intraocular lens implantation in children. *Saudi J Ophthalmol* 2012;26(3):271-275
- 9 Infant Aphakia Treatment Study Group. 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
- 10 Infant Aphakia Treatment Study Group, Lambert SR, Dubois L, et al. Comparison of contact lens and intraocular lens correction of monocular aphakia during infancy: A randomized clinical trial of HOTV Optotype Acuity at Age 4.5 Years and Clinical Findings at Age 5 Years. *JAMA Ophthalmol* 2014 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24604348>)
- 11 Lambert SR, Lynn MJ, DuBois LG, et al. Axial elongation following cataract surgery during the first year of life in the Infant Aphakia Treatment Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53(12):7539-7545
- 12 Kohansy D, Gurwood AS. Pediatric cataracts. *Clin Eye Vis Care* 1997;9(2):85-93
- 13 Matta NS, Silbert DI. Part-time vs. Full-time occlusion for amblyopia: evidence for part-time patching. *Am Orthopt J* 2013;63(1):14-18
- 14 Longmuir S, Pfeifer W, Scott W, et al. Effect of occlusion amblyopia after prescribed full-time occlusion on long-term visual acuity outcomes. *Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2013;50(2):94-101
- 15 Drews-Botsch CD, Celano M, Kruger S, et al. Adherence to occlusion therapy in the 6 months of follow-up and visual acuity among participants in the Infant Aphakia Treatment Study. *J AAPOS* 2012;16(1):e14-e15
- 16 Drews-Botsch CD, Hartmann EE, Celano M. Predictors of adherence to occlusion therapy 3 months after cataract extraction in the Infant Aphakia Treatment Study. *J AAPOS* 2012;16(2):150-155
- 17 Stewart CE, Moseley MJ, Fielder AR. Amblyopia therapy: an Update. *Strabismus* 2011;19(3):91-98
- 18 Alotaibi AG, Fawazi SM, Alenazy BR. Outcomes of 3 hours part-time occlusion treatment combined with near activities among children with unilateral amblyopia. *Saudi Med J* 2012;33(4):395-398
- 19 Hess RF, Thompson B, Black JM. An iPod treatment of amblyopia: an updated binocular approach. *Optometry* 2012;83(2):87-94
- 20 Sengpiel F. Amblyopia: out of the dark, into the light. *Curr Biol* 2013;23(5):R195-196