

23-G 微创玻璃体手术系统在儿童外伤性白内障手术中的应用

刘馨 周行涛 卢奕 姜琳 樊帆 周传棣 罗怡

【摘要】 目的 探讨 23-G 微创玻璃体手术系统治疗儿童外伤性白内障的安全性和有效性, 评估短期的视觉效果和并发症。方法 回顾性系列病例研究。2009年3月至2011年9月在复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科诊治的儿童外伤性白内障连续病例 32 例(32 眼), 平均年龄(5.4±2.2)岁。所有病例使用 23-G 微创玻璃体手术系统经角巩膜缘切口穿刺进前房行前囊切开、晶状体切除、后囊切开、前段玻切及人工晶状体(IOL)植入术, 术后 1 周即进行视功能干预。随访时间平均为(17.1±8.2)个月。采用 Fisher 确切概率法。结果 所有病例手术顺利, 术中无并发症。术后 1 周眼压为(12.9±2.4)mmHg, 炎症反应轻, 无前房纤维渗出等反应。5 眼(16%)有轻度虹膜后粘连。4 眼(12%)发生视轴区混浊并行 YAG 激光后囊切开, 5 眼(16%)发生 IOL 表面色素沉着。无青光眼、脉络膜脱离、视网膜脱离等并发症。平均 logMAR 最佳矫正视力(BCVA), 术前为 2.37±1.16, 末次随访时为 0.39±0.48, 差异具有统计学意义($t=10.916, P<0.01$)。金属致伤物、受伤后 3 个月内行白内障手术、弱视训练依从性好是术后 BCVA≥20/40 的预测指标($F=0.028, 0.047, 0.000, P<0.05$)。结论 23-G 微创玻璃体手术系统在儿童外伤性白内障手术中的应用安全有效, 早期行视功能干预能显著改善视功能。

【关键词】 白内障, 外伤性; 儿童; 玻璃体切除术, 23-G; 早期视功能干预; 人工晶状体

Management of pediatric traumatic cataract using a 23-gauge vitrectomy system

LIU Xin, ZHOU Xing-tao, LU Yi, JIANG Lin, FAN Fan, ZHOU Chuan-di, LUO Yi. Department of Ophthalmology, Eye & ENT Hospital of Fudan University, Shanghai 200031, China

Corresponding author: LUO Yi, Email: yeeluo116@sina.com

【Abstract】 Objective To evaluate the safety and efficacy of a 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system for the management of traumatic cataract in children and to determine the short-term outcome and complications. **Methods** This retrospective study involved a consecutive series of 32 children (32 eyes) who suffered from traumatic cataract from March 2009 to September 2011. Each eye underwent anterior capsulotomy, lensectomy, posterior capsulotomy, and anterior vitrectomy through a superior limbal incision using a 23-gauge vitrectomy cutter. A limbal port incision was used to introduce an infusion micro cannula to maintain the anterior chamber with balance salt solution. The superior limbal incision was enlarged to 2.75 mm by a diamond knife. An intraocular lens (IOL) was implanted in the bag or sulcus. The enlarged incision was closed with one or two 10-0 nylon suture. Refraction correction with spectacles and amblyopic training began 1 week postoperatively. The mean follow-up period was 17.1±8.2 months. **Results** All the surgical procedures were successfully performed in all 32 eyes. No intraoperative complication was noted. The mean postoperative intraocular pressure (IOP) was 12.9±2.4 mmHg. Postoperative inflammation was mild. No fibrin reactions, vitreous escape or incarceration were noted in the anterior chamber. Neither significant aqueous flare nor aqueous cell was observed 1 week after surgery. Five eyes (15.6%) had mild posterior synechiae. All eyes had primary IOL implantation. IOL was implanted in the bag in 22 eyes (68.7%) and in the sulcus in 10 eyes (31.3%). The mean axial length of the 32 eyes was 22.36±1.03 mm at the time of operation and the mean IOL power was +22.97±1.89 D. Four eyes (12.5%) developed visual axis opacification (VAO) and required capsulotomy by YAG laser. IOL pigmentation was noted in 5 eyes (15.6%). No cases of ocular hypertension, glaucoma, choroidal detachment or retinal detachment were observed. The mean logMAR best corrected visual acuity

(BCVA) was 2.37 ± 1.16 preoperatively and 0.39 ± 0.48 at the last follow-up, BCVA was significantly improved ($t=10.916$, $P<0.01$). BCVA was improved in 29 eyes postoperatively. The predictors of good visual outcomes (BCVA $\geq 20/40$) included metal as the object causing injury, cataract operation within 3 month after injury and good amblyopic treatment (Fisher=0.028, 0.047, 0.000, respectively, $P<0.05$). **Conclusion** Management of traumatic cataract in children via an anterior approach using the 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system appears safe and effective. Advantages include a more precise capsulotomy and more sufficient lensectomy and anterior vitrectomy, stable intraoperative IOP, and reduced surgical trauma and inflammation.

[Key words] Cataract, traumatic; Children; Vitrectomy, 23-gauge; Early visual rehabilitation; Intraocular lens

外伤性白内障是儿童单眼致盲的重要原因之一,据报道占儿童白内障的29%~57%^[1-2]。外伤性白内障多为单眼,极易造成弱视;常伴有晶状体囊膜破裂、皮质溢出、玻璃体疝出等,并常同时伴有虹膜损伤或前后粘连、角膜疤痕或巩膜裂伤等其他眼部组织的损伤,病情较为复杂;术后纤维素性葡萄膜炎、人工晶状体(intraocular lens, IOL)夹持、视轴区混浊(visual axis opacification, VAO)等并发症的发生率高且较严重。因此,儿童外伤性白内障手术远较儿童先天性和发育性白内障手术具挑战性^[3-5]。

微创玻璃体手术系统以手术创伤小、炎症反应轻、术后恢复快的突出优势为儿童白内障手术提供了新的选择^[6-8]。2005年Eckardt^[9]首次报道了23-G微创玻璃体切割术;23-G玻切头同时具备了20-G质地较硬和25-G管径较细的特点^[10],可完成晶状体、囊膜和玻璃体的切割,对周边部的切割更充分,能够完成一些较复杂的术式^[11]。我们对连续的32例儿童外伤性白内障病例使用23-G微创玻璃体手术系统经角巩膜缘切口穿刺进前房行前囊切开、晶状体切除、后囊切开、前段玻切及IOL植入术,观察其临床疗效,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

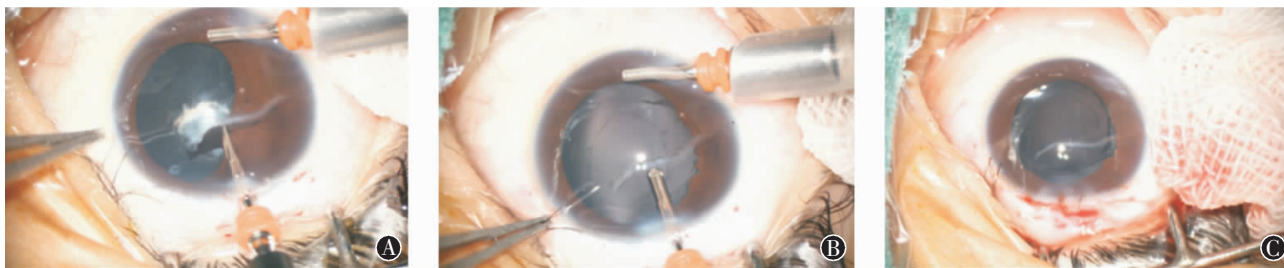
2009年3月至2011年9月由同一医师主刀手术的儿童外伤性白内障连续病例32例(32眼),其中男24例,女8例;右眼19例,左眼13例。平均年龄(5.4 ± 2.2)岁(2~10岁),其中2~3岁8例(25%),4~6岁15例(47%),7~10岁9例(28%)。受伤情况:根据伯明翰眼外伤命名系统(BETTS)对外伤性白内障病例进行分类,开放性眼外伤26例(81%),其中裂伤24例(包括角膜穿通伤21例,前房异物2例和贯通伤1例),破裂伤2例;闭合性眼外伤6例(19%),其中板层裂伤2例,挫伤4例。致伤物分为2类:金属物致伤24例(75%),其中剪刀、小刀等

锐器15例,玩具子弹3例,钢笔3例,铁丝、铁钉2例,注射针头1例;非金属物致伤8例(25%),其中竹签2例,树枝2例,球1例,石块1例,鞭炮1例,啤酒瓶1例。受伤到白内障手术的时间间隔为7~365 d,中位数55 d,时间间隔分布为7~30 d 7例(22%),31~60 d 12例(38%),61~90 d 8例(25%),大于90 d 5例(16%)。眼外伤导致的与白内障相关的其他眼部损伤包括角膜穿通伤26例(81%),前囊膜破裂10例(31%),虹膜粘连27例(84%),虹膜根部断离4例(12%),虹膜缺损2例(6%),眼内异物2例(6%),后囊膜破裂3例(9%),悬韧带损伤2例(6%)。随访截至2012年5月31日,随访6~30个月,平均(17.1 ± 8.2)个月。所有患儿的家长均签署了知情同意书。

1.2 手术方法

全身喉罩麻醉,4点或8点位置23-G灌注头平衡盐溶液行前房灌注。剪开上方球结膜,12点位置23-G穿刺刀在角巩膜缘穿刺入前房(见图2A),置微套管、23-G玻璃体切割头进入前房,环形切开前囊膜,直径4.5~5.5 mm;切除晶状体皮质后,行后囊膜环形切开,直径3.5~4.5 mm;接着切除玻璃体前界膜及前部玻璃体(见图2B)。23-G玻切头取出后,扩大切口至2.75 mm,在前房和囊袋内注入黏弹剂,将折叠式IOL植入囊袋或睫状沟,用I/A吸除黏弹剂。2.75 mm切口用10-0尼龙线缝合1~2针(见图2C)。术毕予地塞米松2.5mg结膜下注射。手术使用Millennium微创玻璃体手术系统(美国博士伦公司),玻璃体切割速度为600 r/min,负压为400 mmHg。

合并其他眼部损伤的处理:2例前房异物,上方切口注入黏弹剂,用镊子夹出异物。27例虹膜有粘连,注入黏弹剂分离粘连虹膜,修剪虹膜使瞳孔圆而居中。4例虹膜根部断离,先行虹膜根部断离修补术。10例前囊膜破裂,前房有皮质溢出或玻璃体疝,用23-G玻切头先吸除溢出的皮质或玻璃体。3例术中发现晶状体后囊膜已破裂,降低瓶高,用23-G玻



A, 23-G 灌注头行前房灌注, 剪开上方球结膜, 23-G 穿刺刀在角膜缘穿刺入前房; B, 23-G 玻切头经角膜缘切口完成前囊膜切开、晶状体切除、后囊膜切开和前段玻璃体切除; C, 手术完成后的状态

图1 23-G 微创玻璃体系统治疗外伤性白内障的手术过程

切口先切除嵌顿的玻璃体, 再沿后囊膜破裂口切开后囊膜。

1.3 IOL 植入

所有病例均同期植入 IOL, 22 眼 (69%) 植入一体式 IOL (SA60AT, 美国 Alcon 公司) 于囊袋内, 10 眼 (31%) 植入三体式 IOL (美国眼力健公司, AR40e) 于睫状沟。IOL 度数使用 SRK/T 公式计算。眼轴长度平均为 (22.36 ± 1.03) mm, IOL 屈光度平均为 (22.97 ± 1.89) D。

1.4 术后用药

术后第 1 天开始, 使用醋酸泼尼松龙滴眼液 (美国 Allergan 公司)、妥布霉素滴眼液 (美国 Alcon 公司)、复方托吡卡胺滴眼液 (日本参天制药) 滴眼, 4 次/d, 持续 2 周; 普拉洛芬滴眼液 (日本千寿制药株式会社) 滴眼, 4 次/d, 持续 1 个月。

1.5 观察指标

术前常规眼科检查, 包括视力、眼压、裂隙灯显微镜、角膜曲率、眼轴及 B 超扫描检查。术后 1 d、3 d、1 周、2 周、1 个月以及之后每 3 个月观察视力和并发症情况。年龄较小、不配合的患儿在深度睡眠状态下检查。

1.6 早期视功能干预

术后 1 周所有病例均转诊到同一医师处进行早期视功能干预。检影验光配戴框架眼镜矫正残余的屈光不正, 配合健眼遮盖和弱视训练 (项目包括精细目力训练, 同视机以及光盘等), 以重建双眼同时视功能。框架眼镜配戴以及弱视训练的依从性, 即实际治疗时间占处方时间的比例, 分为 2 个水平: 好 ($\geq 75\%$) 和差 ($< 75\%$)。每 2~3 个月复诊以更新屈光矫正度数和弱视训练项目。

1.7 统计学方法

回顾性系列病例研究。采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。患眼视力以 Snellen 视力表检查, 以公式 $\log\text{MAR} = \log(1/\text{snellen 视力})$ 转换成 $\log\text{MAR}$ 视力后再进行统计学分析, 记光感的 $\log\text{MAR}$ 视力值为

4, 手动为 3, 指数为 2。手术前后最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 进行配对 t 检验, 影响术后 BCVA 的因素分析使用 Fisher 确切概率计算。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 视力

术前视力和术后末次随访时的 BCVA 分布见表 1, 末次随访时共有 30 例病例可配合视力检查, 29 例 (97%) 术后视力提高。术前平均 $\log\text{MAR}$ 视力为 2.37 ± 1.16 (Snellen 视力约为手动), 末次随访时的 $\log\text{MAR}$ BCVA 为 0.39 ± 0.48 (Snellen 视力约为 20/50), 病例手术后的平均 $\log\text{MAR}$ 视力好于术前, 差异具有统计学意义 ($t = 10.916, P < 0.01$)。对影响 BCVA 的因素进行分析的结果见表 2。定义 $\text{BCVA} \geq 20/40$ 为视觉效果良好, 金属致伤物 ($F = 0.028, P < 0.05$)、受伤后 3 个月内进行白内障手术 ($F = 0.047, P < 0.05$)、弱视训练依从性好 ($F = 0.000, P < 0.01$) 是术后获得良好视觉效果的预测指标。

表 1 术前和末次随访时最佳矫正视力 (BCVA) 比较 (例, 总 32 例)

时间点	$\geq 20/40$	20/50~ 20/100	19/100~ 5/200	4/200~ 光感	不合作
术前	0	2	6	21	3
末次随访	19	5	5	1	2

表 2 影响末次随访时最佳矫正视力 (BCVA) 的因素分析 (例, 总 30 例)

因素	$\geq 20/40$	$< 20/40$	F 值	P 值	
白内障形态	全白内障	13	6	0.696	> 0.05
	部分白内障	6	5		
致伤物	金属	17	5	0.028	< 0.05
	非金属	2	6		
受伤到白内障手术时间	3 个月内	18	7	0.047	< 0.05
眼外伤分类	大于 3 个月	1	4	1.000	> 0.05
	开放性	15	9		
	闭合性	4	2		
弱视训练	好	18	2	0.000	< 0.01
依从性	差	1	9		

2.2 术后并发症

术后1周所有病例眼压均稳定,平均为(12.9±2.4)mmHg,前房深度正常。术后炎症反应轻,3眼(9%)术后第1天出现丁达尔现象(+~++),前房细胞(+~++),经醋酸泼尼松龙滴眼液频点(6次/d)和复方托吡卡胺滴眼液活动瞳孔后在1周内消退;5眼(16%)有轻度IOL表面色素沉着;5眼(16%)有局限的虹膜后粘连,粘连范围小于1个钟点。玻璃体无炎性细胞和混浊液化。4眼(12%)发生VAO,分别于术后1个月、4个月、半年和1年行YAG激光后囊切开。随访期间无IOL异位、夹持,无青光眼、脉络膜脱离、视网膜脱离等并发症。

3 讨论

与传统的20-G玻璃体手术系统相比,23-G微创玻璃体手术系统具有手术创伤小、手术时间短、术后炎症反应轻和恢复快等特点^[12],因而越来越多地应用于儿童白内障手术。在外伤性白内障中,后囊的情况常常是未知的,前部入路的方法可以边手术边逐步探查,在直视下进行手术,手术的安全性增加。Rumelt和Rehany^[13]研究表明,外伤性白内障手术后一期植入IOL与二期植入IOL的2组病例间的视觉效果无显著差异,但二期IOL植入术中需分离粘连的虹膜或机化的晶状体前后囊膜,增加了炎症和发生黄斑囊样水肿等并发症的风险;而小于10岁的儿童一期植入IOL可以及早进行弱视训练,降低了形觉剥夺性弱视和废用性斜视发生的几率,更有利于视功能的重建。角膜穿通伤合并外伤性白内障时,手术时机的选择尚存在争议,一些学者提倡一期手术同时完成角膜穿通伤修补和白内障摘除^[13-14],但有研究表明角膜穿通伤修补术后4~6周二期手术行白内障摘除和IOL植入,更有利于炎症的控制和IOL度数的选择^[5]。本研究中外伤至白内障手术时间间隔最短为7d,我们选择经角巩膜缘前部入路,用23-G玻切头行前囊切开、晶状体切除、后囊切开联合前段玻璃体切割,并同期植入IOL并行早期视功能干预的方法处理儿童外伤性白内障。

经角巩膜缘前部入路具有以下优点:①操作灵活安全,在直视下进行手术。23-G玻切头直径仅0.72mm,适合儿童相对较小的眼球。前部入路在直视下进行操作,能更好地把握外伤性白内障多变的情况。本研究中,合并晶状体前囊破裂的10例或后囊破裂的3例复杂病例,23-G玻切能吸除溢出的皮质和玻璃体,增加了手术的安全性。②操作简便,手术时间短。23-G玻切完成前囊切开、晶状体切除、后

囊切开联合前段玻璃体切割的全部操作,对眼球的扰动减少,节省了手术时间,降低了麻醉的风险。③23-G灌注头在前房灌注,可维持前房深度,保持眼压的稳定。④手术创伤小,炎症反应轻。23-G玻切对眼球的扰动小,为植入IOL而扩大的角巩膜缘切口需缝合1~2针,术源性创伤小,炎症反应轻,恢复快。⑤利于早期视功能重建。手术后1周即配戴框架眼镜矫正残余屈光不正、遮盖健眼和进行弱视训练,视功能得到早期干预。

儿童外伤性白内障术后的视功能获得受到多种因素的影响。Shah等^[15]报道56%的儿童外伤性白内障病例术后BCVA≥20/60,Krishnamachhary等^[16]报道74%病例的BCVA≥6/18,Stafficri等^[17]报道35%病例的BCVA≥6/12,Anwar等^[18]报道73%病例的BCVA≥20/40。本研究中,可配合视力检查的30个病例术后平均logMAR视力好于术前,差异具有统计学意义。19例(59%)病例的BCVA≥20/40,与Anwar等报道的结果相类似,好于大部分的研究结果。Shah等^[19]的研究表明,开放性眼外伤导致的外伤性白内障术后的视觉效果显著好于闭合性眼外伤。本研究结果显示开放性眼外伤和闭合性眼外伤2组间的视觉效果的差异并不具有统计学意义,这可能与闭合性眼外伤仅有6例,而开放性眼外伤有26例相关。Shah等^[20]的另一研究指出,受伤后与第一次治疗的时间间隔对最终的视觉效果有显著的影响,在受伤后5~30d内进行干预可以取得良好的视觉效果。本研究显示,开放性外伤第一次修补术后的3个月内进行白内障手术,是最终获得良好视觉效果的预测指标。Churchill等^[21]研究表明,复杂外伤、延迟转诊行晶状体摘除、术后无晶状体眼矫正不足、接触镜配戴困难以及遮盖依从性差等与视觉效果较差显著相关。本研究表明金属导致的外伤性白内障比非金属导致的外伤性白内障术后的视觉效果好,可能因为金属锐器的边缘更光滑,导致的伤口通常较整齐,往往不会导致复杂性外伤。

VAO是儿童白内障术后常见的并发症之一,外伤性白内障较先天性白内障炎症反应重,VAO的发生率更高。如果后囊保持完整,VAO的发生率为39.8%~100%^[22-23]。我们在白内障手术中应用23-G玻切头行后囊切开联合前段玻切后,平均随访17.1个月有4眼(12%)发生了VAO,分别于术后1个月、4个月、半年和1年行YAG激光后囊切开。这4例术前均有虹膜粘连,2例有前囊破裂、皮质溢出、玻璃体疝;1例有虹膜根部离断,1例有后囊破裂。这一结果表明伴有前后囊膜破裂、虹膜异常等其他眼部损

伤的病例,VAO 的发生率更高,提示我们对于此类病例,后囊切开以及前段玻切应更充分,以防止或延缓VAO 的发生。儿童血眼屏障发育不完善、组织反应性高,加上外伤和手术对虹膜的刺激,前部葡萄膜反应性炎症在儿童外伤性白内障术后非常常见。Brar 等^[5]研究发现,儿童外伤性白内障病例中钝挫伤组 40.9%的病例和穿透伤组 61%的病例发生了纤维素性葡萄膜炎;Eckstein 等^[24]报道,严重的纤维素性葡萄膜炎在儿童外伤性白内障术后的发生率为 19%。本研究无一例发生纤维素性葡萄膜炎,炎症反应较轻。3 例后囊破裂的病例,术后 1 d 出现丁达尔现象(+~++),前房细胞(+~++),经醋酸泼尼松龙滴眼液频点和复方托吡卡胺滴眼液活动瞳孔后在 1 周内消退;10 例前囊破裂的病例,术后均伴有不同程度的虹膜后粘连和 IOL 表面色素沉着。围手术期局部和全身抗炎治疗、微创手术减少对虹膜的扰动、术中维持前房的稳定、中央后囊膜和前段玻璃体的充分切割、术后及早散瞳治疗等可有效控制炎症,防止纤维素性葡萄膜炎,对于伴有其他眼部损伤的病例应尤为重视。

本研究中 75%的病例为男孩,这与以往的报道中儿童外伤性白内障病例男孩占主导相一致^[15-17,19]。超过一半的外伤性白内障是由剪刀、小刀、钢笔等锐器造成的,其次为玩具子弹。因此在日常生活中应加强对锐器的管理,避免儿童接触,儿童在玩耍玩具枪时,应配戴防护眼镜。

参考文献:

- Zwaan J, Mullaney PB, Awad A, et al. Pediatric intraocular lens implantation. Surgical results and complications in more than 300 patients. *Ophthalmology*, 1998, 105: 112-119.
- Pandey SK, Ram J, Werner L, et al. Visual results and postoperative complications of capsular bag and ciliary sulcus fixation of posterior chamber intraocular lenses in children with traumatic cataracts. *J Cataract Refract Surg*, 1999, 25: 1576-1584.
- Zetterstrom C. Intraocular lens implantation in the pediatric eye. *J Cataract Refract Surg*, 1997, 23: 599-600.
- Wilson ME, Peterseim MW, Englert JA, et al. Pseudophakia and polypseudophakia in the first year of life. *J AAPOS*, 2001, 5: 238-245.
- Brar GS, Ram J, Pandav SS, et al. Postoperative complications and visual results in unioocular pediatric traumatic cataract. *Ophthalmic Surg Lasers*, 2001, 32: 233-238.
- 谢立信, 黄钰森. 25-G 玻璃体手术系统在儿童白内障手术中的应用. *中华眼科杂志*, 2009, 45: 688-692.
- Meier P, Sterker I, Tegetmeyer H, et al. 23-gauge-lentectomy for the treatment of congenital cataract. *Ophthalmologie*, 2010, 107: 241-245.
- 李甦雁, 张正培, 季苏娟, 等. 微创玻璃体手术技术的拓展应用——经角膜入路的 23-G 微创玻璃体手术治疗婴幼儿白内障. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2012, 14: 137-140.
- Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina*, 2005, 25: 208-211.
- Spirn MJ. Comparison of 25, 23 and 20-gauge vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol*, 2009, 20: 195-199.
- 郑志, 许迅, 陈凤娥, 等. 23-G 微创玻璃体切割联合超声乳化白内障吸除及人工晶状体植入术治疗增殖性糖尿病性视网膜病变合并白内障. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2011, 13: 104-107.
- Fujii GY, De Juan EJ, Humayun MS, et al. Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology*, 2002, 109: 1814-1820.
- Rumelt S, Rehany U. The influence of surgery and intraocular lens implantation timing on visual outcome in traumatic cataract. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2010, 248: 1293-1297.
- Moisseiev J, Segev F, Harizman N, et al. Primary cataract extraction and intraocular lens implantation in penetrating ocular trauma. *Ophthalmology*, 2001, 108: 1099-1103.
- Shah M, Shah S, Khandekar R. Ocular injuries and visual status before and after their management in the tribal areas of Western India: a historical cohort study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2008, 246: 191-197.
- Krishnamachary M, Rathi V, Gupta S. Management of traumatic cataract in children. *J Cataract Refract Surg*, 1997, 23: 681-687.
- Staffieri SE, Ruddle JB, Mackey DA. Rock, paper and scissors? Traumatic paediatric cataract in Victoria 1992-2006. *Clin Experiment Ophthalmol*, 2010, 38: 237-241.
- Anwar M, Bleik JH, von Noorden GK, et al. Posterior chamber lens implantation for primary repair of corneal lacerations and traumatic cataracts in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 1994, 31: 157-161.
- Shah MA, Shah SM, Applewar A, et al. Ocular Trauma Score as a predictor of final visual outcomes in traumatic cataract cases in pediatric patients. *J Cataract Refract Surg*, 2012, 38: 959-965.
- Shah MA, Shah SM, Shah SB, et al. Effect of interval between time of injury and timing of intervention on final visual outcome in cases of traumatic cataract. *Eur J Ophthalmol*, 2011, 21: 760-765.
- Churchill AJ, Noble BA, EtcHELLS DE, et al. Factors affecting visual outcome in children following unioocular traumatic cataract. *Eye (Lond)*, 1995, 9: 285-291.
- Luo Y, Lu Y, Lu G, et al. Primary posterior capsulorhexis with anterior vitrectomy in preventing posterior capsule opacification in pediatric cataract microsurgery. *Microsurgery*, 2008, 28: 113-116.
- Vasavada AR, Trivedi RH, Nath VC. Visual axis opacification after AcrySof intraocular lens implantation in children. *J Cataract Refract Surg*, 2004, 30: 1073-1081.
- Eckstein M, Vijayalakshmi P, Killedar M, et al. Use of intraocular lenses in children with traumatic cataract in south India. *Br J Ophthalmol*, 1998, 82: 911-915.

(收稿日期:2013-03-18)

(本文编辑:毛文明)