

引文格式:焦军杰,常昆,刘静,马萧萧,李晓鹏. 复杂性眼外伤行玻璃体切割术手术时间对预后的影响[J].

眼科新进展,2018,38(4):360-363. doi:10.13389/j.cnki.rao.2018.0084

【应用研究】

# 复杂性眼外伤行玻璃体切割术手术时间对预后的影响<sup>△</sup>

焦军杰 常昆 刘静 马萧萧 李晓鹏

作者简介:焦军杰,女,1981年8月出生,新乡人,硕士,主治医师。主要研究方向:眼底病。联系电话:13693738133; E-mail: 42451623@qq.com; ORCID: 0000-0003-0267-6971

**About JIAO Jun-Jie:** Female, born in August, 1981. Master degree. Tel: 13693738133; E-mail: 42451623@qq.com; ORCID: 0000-0003-0267-6971

收稿日期:2017-09-18

修回日期:2018-01-08

本文编辑:方红玲

<sup>△</sup>基金项目:河南省高等学校重点科研项目(编号:16B320017、17A320029)

作者单位:453003 河南省新乡市,新乡医学院第三附属医院眼科

通讯作者:李晓鹏, E-mail: lxp3029631@126.com; ORCID: 0000-0002-6987-7332

Received date: Sep 18, 2017

Accepted date: Jan 8, 2018

**Foundation item:** Key Research Projects of Higher Education in Henan Province (No: 16B320017, 17A320029). From the Department of Ophthalmology, the Third Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453003, Henan Province, China

**Responsible author:** LI Xiao-Peng, E-mail: lxp3029631@126.com; ORCID: 0000-0002-6987-7332

功能治愈32例(34眼),功能治愈率68.00%;眼外伤发生后11~15 d后行玻璃体切割术患者30例(34眼),其中功能治愈24例(26眼),功能治愈率76.47%;眼外伤发生后16~20 d行玻璃体切割术患者18例(20眼),其中功能治愈8例(8眼),功能治愈率40.00%;眼外伤发生后21~25 d行玻璃体切割术患者10例(10眼),其中功能治愈2例(2眼),功能治愈率20.00%;眼外伤发生后>25 d行玻璃体切割术患者8例(8眼),其中功能治愈2例(2眼),功能治愈率25.00%。眼外伤发生后11~15 d

## Effect of operative time on prognosis in patients with complicated ocular trauma undergoing vitrectomy

JIAO Jun-Jie, CHANG Kun, LIU Jing, MA Xiao-Xiao, LI Xiao-Peng

**[Abstract] Objective** To explore the effects of operative time on the prognosis in patients with complicated ocular trauma undergoing vitrectomy. **Methods** Clinical data of 120 patients (128 eyes) with complicated ocular trauma from May 2012 to May 2017 in our hospital were retrospectively analyzed. Then all the subjects were divided into five groups according to the different operative time of vitrectomy, and the function-cure rate was compared in the 5 groups. **Results** There were 6 patients (6 eyes) receiving operation on day 0 to 5 after the injury, and the functional cure rate was 66.67%, 48 patient (50 eyes) receiving operation on day 6 to 10 after the injury, followed by 32 patients (34 eyes) being functional cured with the curative rate of 68.00%, 30 patient (34 eyes) receiving operation on day 11 to 15 after the injury, followed by 24 patients (26 eyes) being functionally cured with the curative rate of 76.47%, 18 patient (20 eyes) receiving operation on day 16 to 20 after the injury, followed by 8 patients (8 eyes) being functionally cured with the curative rate of 40.00%, 10 patient (10 eyes) receiving operation on day 21 to 25 after the injury, followed by 2 patients (2 eyes) being functionally cured with the curative rate of 20.00%, 8 patient (8 eyes) receiving operation over 25 days after the injury, followed by 2 patients (2 eyes) being functional cured with the curative rate of 25.00%, which suggested that patients suffered the injury with 11 days to 15 days had the highest function-cure rate (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The operative time does matter, which can affect the cure rate of patients with complicated ocular trauma undergoing vitrectomy, and the most suitable time of ocular trauma surgery is 11 - 15 days after the injury.

**[Key words]** complicated ocular trauma; vitrectomy; operation timing

**【摘要】 目的** 探讨复杂性眼外伤行玻璃体切割术手术时间对预后的影响。**方法** 对2012年5月至2017年5月就诊于我院的120例(128眼)复杂性眼外伤患者的临床资料进行回顾性分析,根据眼外伤后接受玻璃体切割术的时间分为5组,比较各组间功能治愈的差异。**结果** 眼外伤发生后0~5 d行玻璃体切割术患者6例(6眼),功能治愈4例(4眼),功能治愈率66.67%;眼外伤发生后6~10 d行玻璃体切割术患者48例(50眼),其中功能治愈32例(34眼),功能治愈率68.00%;眼外伤发生后11~15 d后行玻璃体切割术患者30例(34眼),其中功能治愈24例(26眼),功能治愈率76.47%;眼外伤发生后16~20 d行玻璃体切割术患者18例(20眼),其中功能治愈8例(8眼),功能治愈率40.00%;眼外伤发生后21~25 d行玻璃体切割术患者10例(10眼),其中功能治愈2例(2眼),功能治愈率20.00%;眼外伤发生后>25 d行玻璃体切割术患者8例(8眼),其中功能治愈2例(2眼),功能治愈率25.00%。眼外伤发生后11~15 d

- [13] YANNI SE, WANG J, CHAN M, CARROLL J, FARSIU S, LEFFLER JN, *et al.* Foveal avascular zone and foveal pit formation after preterm birth[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012; 96(7): 961-966.
- [14] JASANI B, NANAVALI R, KABRA N. Mechanisms and management of retinopathy of prematurity[J]. *N Engl J Med*, 2013; 368(12): 1161-1162.
- [15] RAO RC, DLOUHY BJ. Mechanisms and management of retinopathy of prematurity[J]. *N Engl J Med*, 2013; 368(12): 1161.
- [16] SHULMAN JP, WENG C, WILKES J, GREENE T, HARTNETT ME. Association of maternal preeclampsia with infant risk of premature birth and retinopathy of prematurity[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2017; 135(9): 947-953.

- [17] CHEN M, CITIL A, MCCABE F, LEICHT KM, FIASCONE J, DAMMANN CE, *et al.* Infection, oxygen, and immaturity: interacting risk factors for retinopathy of prematurity[J]. *Neonatology*, 2011; 99(2): 125-132.
- [18] GLEISSNER MW, SPANTZEL T, BUCKER-NOTT HJ, JORCH G. Risk factors of retinopathy of prematurity in infants 32 to 36 weeks gestational age[J]. *Z Geburtshilfe Neonatol*, 2003; 207(1): 24-28.
- [19] YIN H, LI XX, LI HL, ZHANG W. Incidence and risk factor analysis of retinopathy of prematurity[J]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 2005; 41(4): 295-299.
- [20] QUINN GE, GILBERT C, DARLOW BA, ZIN A. Retinopathy of prematurity: an epidemic in the making[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2010; 123(20): 2929-2937.

行玻璃体切割术患者的功能治愈率高于其他各组,差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$ )。**结论** 适宜的手术时间是影响玻璃体切割术治疗复杂性眼外伤的重要影响因素,眼外伤后最适宜的玻璃体切割术时间是眼外伤发生后 11 ~ 15 d。

**【关键词】** 复杂性眼外伤;玻璃体切割术;手术时机

**【中图分类号】** R779.6

复杂性眼外伤对眼解剖和视功能影响很大,如外伤性白内障、眼内异物存留、前房及玻璃体大量出血、眼内炎、视网膜脱离等,常导致视力丧失,严重者造成眼球萎缩、眼球摘除,长期被列为全世界主要致盲性眼病之一。玻璃体手术的开展创造了眼科手术史上的里程碑,使得大量既往认为的“不治之症”得到了救治。近年来,随着玻璃体视网膜手术的广泛开展及显微玻璃体手术器械及操作技术的不断进步,大幅度提高了复杂眼外伤的临床救治水平,使大多数伤眼获得解剖修复和功能改善,使一部分严重的眼外伤患者免于眼球摘除,但手术失败率较高,其疗效受手术时机等多种因素的影响<sup>[1]</sup>。眼科界关于眼外伤实施玻璃体手术的最佳时机素有争议。Agrawal 等<sup>[2]</sup>认为开放性眼外伤应于伤后 72 h(3 d)行玻璃体切除手术,可有效预防增殖性玻璃体视网膜病变及牵拉性视网膜脱离。但也有学者认为眼外伤后较为明显的增殖性玻璃体视网膜病变多于受伤后 2 周发生,而且复杂眼外伤后早期角膜水肿、玻璃体混浊、炎症反应较重等症状会给手术带来困难,再者此时手术对于伤眼相当于二次损伤,因此宜暂缓手术,应于伤后 2 周行玻璃体手术可取得较为满意的临床效果<sup>[3]</sup>。总之,外伤后进行玻璃体手术的最佳时机目前仍未形成共识。本研究对 2012 年 5 月至 2017 年 5 月来我院眼科就诊的 120 例(128 眼)复杂性眼外伤患者作为研究对象进行回顾性分析,探讨复杂性眼外伤救治手术时机对预后治疗效果的影响,现将结果报告如下。

# 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集我院 2012 年 5 月至 2017 年 5 月收治的 120 例(128 眼)复杂性眼外伤患者,男 68 例,年龄 5 ~ 71( $38.64 \pm 4.27$ )岁;女 52 例,年龄 7 ~ 76( $39.29 \pm 3.12$ )岁。120 例复杂性眼外伤患者中儿童 26 例,离退休老人 10 例,工人 20 例,农民 32 例,文员 6 例,其他职业 26 例。

患者主要病因包括异物、砂石、木棍、金属损伤眼部所致眼外伤共 42 例(42 眼),鞭炮炸伤所致眼外伤 22 例(28 眼),车祸所致眼外伤 18 例(20 眼),斗殴所致眼外伤 24 例(24 眼),其他原因共 14 例(14 眼)。120 例(128 眼)患者均为复杂性眼外伤,损伤情况各异,主要损伤类型包括玻璃体异物 15 例(15 眼)、玻璃体异物合并玻璃体积血 24 例(26 眼)、角膜穿孔合并玻璃体异物伴积血 27 例(31 眼)、眼球贯通伤合并视网膜异物 22 例(24 眼)、眼挫裂伤合并晶状体损伤 17 例(17 眼)、眼球破裂合并视网

膜脱离 15 例(15 眼)。眼外伤发生后 0 ~ 5 d 行玻璃体切割术患者 6 例(6 眼);眼外伤发生后 6 ~ 10 d 行玻璃体切割术患者 48 例(50 眼);眼外伤发生后 11 ~ 15 d 行玻璃体切割术患者 30 例(34 眼);眼外伤发生后 16 ~ 20 d 行玻璃体切割术患者 18 例(20 眼);眼外伤发生后 21 ~ 25 d 行玻璃体切割术患者 10 例(10 眼);眼外伤发生后 >25 d 行玻璃体切割术患者 8 例(8 眼)。

**1.2 方法**

**1.2.1 手术方法** 所有患者均接受睫状体平坦部三通道封闭式玻璃体切割术。眼球开放性伤口在我院或外院行急诊清创缝合。6 眼伴眼内炎、眼内异物可能造成眼内组织损伤者入院后即急诊行一期玻璃体切割术,其余在首次处理后根据病情选择手术时间。术中发现晶状体混浊影响观察者行玻璃体切除同时切除晶状体,有眼内异物者取出异物。术中尽量切除所有玻璃体,包括玻璃体基底部。视网膜脱离者行视网膜前增生膜剥离,注入气体或硅油使视网膜复位,行眼内激光或巩膜外冷凝术。眼内炎患者在 500 mL 灌注液中加入地塞米松 10 mg 和万古霉素 5 mg。根据术前炎症反应及外伤复杂程度,选择行 I 期人工晶状体植入术 3 眼,II 期人工晶状体植入术 72 眼。

**1.2.2 评价指标** 采用临床常用的眼科评价指标 Ryan 评价系统<sup>[4]</sup>:功能治愈即患者经过规范合理化的治疗,视力从光感恢复到 0.025 以上或视力提高标准视力表两行及以上;解剖治愈即眼部角膜、晶状体及玻璃体等屈光结构透明度提高,眼部损伤得到修复,视网膜剥脱得到固定修复,但患者视力恢复情况未能从光感恢复到 0.025 以上或视力提高标准视力表两行及以上;未治愈即患者的眼损伤情况经过治疗未得到改善,甚至较术前更加严重,眼部角膜、晶状体及玻璃体等屈光结构透明度不良,眼部损伤未得到修复,视网膜剥脱固定修复不良。

**1.3 统计学方法** 本研究采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行统计学分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,多组间比较采用单因素方差分析;计数资料比较采用  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

# 2 结果

**2.1 一般情况比较** 120 例(128 眼)不同时间手术患者一般情况相比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ,见表 1)。

**2.2 手术时机与治疗效果比较** 眼外伤发生后 0 ~ 5 d 行玻璃体切割术患者 6 例(6 眼),功能治愈 4 例

(4 眼),功能治愈率 66.67%;眼外伤发生后 6~10 d 行玻璃体切割术患者 48 例(50 眼),功能治愈 32 例(34 眼),功能治愈率 68.00%;距离眼外伤发生后 11~15 d 行玻璃体切割术患者 30 例(34 眼),功能治愈 24 例(26 眼),功能治愈率 76.47%;眼外伤发生后 16~20 d 行玻璃体切割术患者 18 例(20 眼),功能治愈 8 例(8 眼),功能治愈率 40.00%;眼外伤发生后 21~25 d 行玻璃体切割术患者 10 例(10

眼),功能治愈 2 例(2 眼),功能治愈率 20.00%;眼外伤发生后 >25 d 行玻璃体切割术患者 8 例(8 眼),功能治愈 2 例(2 眼),功能治愈率 25.00%。眼外伤后不同时间点行玻璃体切割术的功能治愈率比较显示:眼外伤发生后 11~15 d 行玻璃体切割术患者的功能治愈率均高于其他各时间点,差异均有统计学意义(均为  $P>0.05$ )。

表 1 各组一般情况比较

手术时间	例数(眼数)	年龄/岁	视力[例数(眼数)]		
			无光感	<0.025	>0.025
眼外伤后 0~5 d	6(6)	42.7±3.5	2(2)	4(4)	0(0)
眼外伤后 6~10 d	48(50)	43.6±2.4	4(4)	36(38)	8(8)
眼外伤后 11~15 d	30(34)	41.9±4.6	6(6)	16(20)	8(8)
眼外伤后 16~20 d	18(20)	42.4±2.1	6(6)	8(8)	4(6)
眼外伤后 21~25 d	10(10)	39.9±1.7	2(2)	4(4)	4(4)
眼外伤后 >25 d	8(8)	38.2±2.3	4(4)	2(2)	2(2)

3 讨论

眼外伤是引起单眼失明的首要原因,患者中以男性居多,近年来青壮年和儿童发病率一直居高不下,一瞬间损伤很可能为患者带来终身的残疾,严重影响患者的身心健康<sup>[5,8]</sup>。复杂的眼外伤更是造成后天性盲的主要原因之一。复杂性眼外伤多指外伤致眼内多个部位结构破坏和眼内多种组织的损伤,且受伤程度较为严重,常伴有角巩膜开放性伤口,如伴有角膜穿通伤、外伤性白内障、晶状体脱位/半脱位、玻璃体积血、视网膜裂伤脱离、脉络膜脱离、眼内异物、眼内感染等并发症,治疗棘手,预后不良。对于复杂性眼外伤,及早进行诊断及治疗显得尤为重要。目前对于复杂性眼外伤的治疗首选玻璃体视网膜手术,可减少感染的发生,并争取眼球结构达到功能复位、维持屈光间质的透明性,努力保住眼球的完整,挽救视力<sup>[9]</sup>。

复杂性眼外伤病理变化主要包括炎症反应、细胞增生及组织重建 3 个阶段,炎症反应阶段主要为受伤后的 1 周内,患者主要会经历炎症细胞的渗出和细胞水肿及组织出血等临床反应;细胞增生阶段发生在患者受伤后第 2 周,在这个阶段患者的细胞渗出和细胞水肿及组织出血等临床反应将逐渐减弱,此时间段往往已发生玻璃体后脱离;组织重建阶段发生在患者受伤的 2 周后,在这个阶段眼外伤的并发症逐渐显现,患者眼外伤部位的成纤维细胞逐渐增殖,视网膜脱离逐渐形成<sup>[5,10-11]</sup>。迄今为止玻璃体视网膜手术是挽救患者视力的重要手段<sup>[12-14]</sup>,然而复杂性眼外伤病理变化是一个复杂的过程,玻璃体切割术的手术时间选择就显得尤为重要。

本研究对 120 例复杂性眼外伤患者的玻璃体切割时间与治疗效果比较发现,最适宜手术时间为眼外伤发生后 11~15 d,这段时间进行玻璃体切割术

的功能治愈率可高达 76.47%。此后随着接受手术时间的延长,患者功能治愈率逐渐降低,眼外伤发生后 16~20 d 行玻璃体切割术的功能治愈率为 40.00%。眼外伤发生后 10 d 内行手术患者的功能治愈率也低于眼外伤发生后 11~15 d 行手术者。因此,本研究认为二期玻璃体视网膜手术的最佳时间为眼外伤发生后 11~15 d,这一临床结果与复杂性眼外伤病理变化的基本过程相符合。眼外伤发生后 11~15 d 患者正处于复杂性眼外伤病理变化的第二个阶段,即细胞增生阶段和第三个阶段组织重建阶段早期,患者眼部细胞的渗出和细胞水肿及组织出血等临床反应将逐渐减弱,炎症反应和出血吸收,细胞水肿现象消失;同时这个阶段成纤维细胞逐渐增殖,伤口逐渐愈合,眼部情况趋于平稳可以承受眼外伤第二次手术。在此阶段之前行玻璃体切割由于患者炎症反应过强会导致手术中出血大大增加,视野不清,组织分离困难,预后较差。本研究中共有 12 例复杂性眼外伤患者由于经济问题和居住地域偏远以不方便等各种原因延误手术时机,来本院就诊时已达病理改变的组织重建阶段,患者损伤部位增生严重,视网膜增生变厚,手术难度加大且预后不良。

临床处理复杂性眼外伤时还应当注意,行玻璃体切割不能达到手术目的时需同时行其他手术,以最大化实现视功能术后恢复<sup>[15-17]</sup>。复杂性眼外伤合并眼内异物时,需要在玻璃体切割基础上行眼内异物取出手术,具有眼内磁性异物损伤患者可从扁平部切口取出,选择距离最短的象限做扁平部切口,用磁头吸出异物。对于非磁性且组织相容性较差的异物损伤患者行三通道玻璃体视网膜手术。对于合并视网膜脱离患者行视网膜手术原则是封闭裂孔。当外伤合并有白内障时可行超声乳化白内障吸出手术,这种方法大大减少了组织损伤和术后角膜散光现象,对外伤导致的白内障视力恢复更具优势<sup>[18-19]</sup>。

综上所述,眼科医师应根据复杂性眼外伤患者的一般情况行玻璃体切割手术,选择合适的手术时机及方案是影响患者预后的重要因素。但本研究还有不足之处,因眼外伤的影响因素众多,如合并前房出血、外伤性白内障、球内异物、玻璃体积血、合并视网膜脱离,各种情况不同,愈后则不同。本研究未对各种影响因素进行详细分类和随访,后续会对此进行深入研究。

## 参考文献

- [1] ZHANG BS. Surgical effects of complicated open ocular trauma and its related prognostic factors[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2012, 32(12): 1182-1184.  
张保松. 复杂开放性眼外伤手术疗效及其相关影响因素分析[J]. 眼科新进展, 2012, 32(12): 1182-1184.
- [2] AGRAWAL R, SHAH M, MIRESKANDARI K, YONG GK. Controversies in ocular trauma classification and management[J]. *Int Ophthalmol*, 2013, 33(4): 435-445.
- [3] FENG K, HU YT, WANG CG, JING Y, MA ZZ. Timing of vitrectomy in penetrating eye injuries involving the posterior segment: Eye Injury Vitrectomy Study[J]. *Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci*, 2015, 17(2): 68-72.  
封康, 胡运韬, 王常观, 靳瑛, 马志中. 累及后节的开放性眼外伤玻璃体视网膜手术最佳时机[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2015, 17(2): 68-72.
- [4] RYAN SJ. Retina[M]. Philadelphia: A Harcourt Health Science Company, 2001: 1216-1218.
- [5] STIRPE M, RIPANDELLI G, ROSSI T, CACCIAMANI A, ORCIUOLO M. A new adjustable macular buckle designed for highly myopic eyes[J]. *Retina*, 2012, 32(7): 1424-1427.
- [6] ZHENG CC, TAN RQ, DING Q, ZHANG L. Therapeutic effect of vitrectomy in the treatment of complex ocular[J]. *Chin Pract Med*, 2014, 9(12): 45-46.  
郑春昌, 谭荣强, 丁琼, 张蕾. 玻璃体切割术治疗复杂性眼外伤的疗效观察[J]. 中国实用医药, 2014, 9(12): 45-46.
- [7] REN ZJ. Effect of microvitrectomy combined with silicone oil tamponade for retinal detachment resulting from macular hole in high myopia eyes[D]. Wenzhou: Wenzhou Medical College, 2013: 7-8.  
任增金. 微创玻璃体切除术联合硅油填充治疗高度近视黄斑裂孔性视网膜脱离的疗效分析[D]. 温州: 温州医学院, 2013: 7-8.
- [8] MA ZZ. The opportunity and key techniques of vitrectomy for opening eyeball injury[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2009, 25(1): 1-3.  
马志中. 玻璃体手术治疗开放眼球伤的时机和核心问题[J]. 中华眼底病杂志, 2009, 25(1): 1-3.
- [9] GAO XH, LIU TC, DAI AA, LI SX. Clinical efficacy of vitrectomy for treatment of patients with complex ocular trauma[J]. *Acad J Chin PLA Med Sch*, 2016, 37(2): 133-136, 140.  
高旭辉, 刘铁城, 代艾艾, 李淑贤. 玻璃体切割治疗复杂眼外伤的临床疗效分析[J]. 解放军医学院学报, 2016, 37(2): 133-136, 140.
- [10] YAMADA M, HIRATSUKA Y, ROBERTS CB, PEZZULLO ML, YATES K, TAKANO S, et al. Prevalence of visual impairment in the adult Japanese population by cause and severity and future projections[J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2010, 17(1): 50-57.
- [11] TIAN T, LYU ZD. Preoperative preparation and intraoperative precautions for vitrectomy[J]. *Chin J Misdiagn*, 2011, 11(30): 7410.  
田甜, 吕志丹. 玻璃体切割手术的术前准备及术中注意事项[J]. 中国误诊学杂志, 2011, 11(30): 7410.
- [12] ZHOU J, LI S, WANG XL. Comparative analysis of curative effect of stage I and II vitrectomy for severe posterior segmental trauma[J]. *Chin Foreign Med Treat*, 2014, 32(1): 59-60.  
周静, 李姗, 王秀兰. I期、II期玻璃体切割手术治疗严重眼后段外伤疗效对比分析[J]. 中外医疗, 2014, 32(1): 59-60.
- [13] XIE Y, LI QM. A clinical analysis of primary vitrectomy in severe ocular trauma[J]. *Chin J Ocul Traum Occupat Eye Dis*, 2012, 34(4): 252-255.  
谢莹, 李秋明. 严重眼外伤一期玻璃体切除术的临床研究[J]. 中华眼外伤职业眼病杂志, 2012, 34(4): 252-255.
- [14] YAO ZW. Vitrectomy for complicated ocular trauma[J]. *Chin J Mod Drug Appl*, 2010, 4(6): 49-50.  
姚志伟. 玻璃体切割术治疗复杂性眼外伤[J]. 中国现代药物应用, 2010, 4(6): 49-50.
- [15] CHEN H, WU Q, LI YZ. Clinical study of posterior chamber intraocular lens implantation in patients with complicated ocular trauma after vitrectomy[J]. *Chin J Ocul Traum Occupat Eye Dis*, 2010, 32(5): 340-342.  
陈晖, 吴谦, 李一壮. 复杂眼外伤晶状体玻璃体切除术后二期后房型人工晶状体植入的临床研究[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2010, 32(5): 340-342.
- [16] CHEN JT, LI XX, WANG ZJ. Application of anterior vitrectomy in complicated ocular trauma[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2011, 31(5): 464-467.  
陈吉婷, 李学喜, 王志军. 前段玻璃体切割在复杂眼外伤手术中的应用[J]. 眼科新进展, 2011, 31(5): 464-467.
- [17] DONG WH, BI HS, WANG XR, WANG GM, PAN XM, JIANG J, et al. Treatment of complicated ocular trauma with vitreous retinal combined surgery[J]. *Chin J Ocul Traum Occupat Eye Dis*, 2010, 32(3): 184-186.  
董卫红, 毕宏生, 王兴荣, 王桂敏, 潘雪梅, 姜剑, 等. 玻璃体视网膜联合手术治疗复杂性眼外伤[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2010, 32(3): 184-186.
- [18] LIU G, HU YZ, GAO BQ, MA HW. Treatment of severe ocular injuries with micro-vitreoretinal surgery[J]. *Chin J Pract Ophthalmol*, 2000, 18(1): 35-37.  
刘刚, 胡雨珠, 高保清, 马红卫. 显微玻璃体视网膜手术治疗复杂性眼外伤的临床观察[J]. 中国实用眼科杂志, 2000, 18(1): 35-37.
- [19] SUN L. Analysis of clinical treatment of severe ocular trauma treated by vitrectomy[J]. *Chin Pract Med*, 2014, 9(16): 94-95.  
孙磊. 玻璃体切除术治疗严重眼外伤临床处理方案分析[J]. 中国实用医药, 2014, 9(16): 94-95.