

巩膜扣带术治疗家族性渗出性玻璃体视网膜病变继发视网膜脱离效果分析

杨琼 魏文斌

首都医科大学附属北京同仁医院 北京同仁眼科中心 眼科学与视觉科学北京市重点实验室
眼内肿瘤诊治研究北京市重点实验室,北京 100730

通信作者:魏文斌,Email:tr_weiwenbin@163.com

【摘要】 目的 分析巩膜扣带术治疗家族性渗出性玻璃体视网膜病变(FEVR)继发视网膜脱离(RD)的效果。**方法** 采用系列病例观察研究,纳入2010年7月至2021年3月于北京同仁医院采用巩膜扣带术治疗的FEVR继发RD患者共37例42眼,其中男30例35眼,女7例7眼;平均年龄(15.21±5.42)岁。全身麻醉下行巩膜扣带术,孔源性RD患者22眼,术中封闭裂孔,其中21眼采用局部外加压联合环扎,1眼采用放射脊加压;牵拉性RD患者13眼,术中解除牵拉,其中12眼采用局部外加压联合环扎并放视网膜下液,1眼采用巩膜扣带术联合玻璃体手术;牵拉合并孔源性RD患者7眼,术中在封闭裂孔的基础上同时解除牵拉,其中4眼采用局部外加压联合环扎并放视网膜下液,3眼采用巩膜扣带术联合玻璃体切割手术。平均随访时间(30.61±10.50)个月。主要观察指标包括术眼最佳矫正视力(BCVA)、视网膜复位情况及并发症发生情况。**结果** 术后末次随访时平均LogMAR BCVA为0.83±0.50,优于术前的1.10±0.39,差异有统计学意义($t=6.639, P<0.001$)。一次性视网膜复位39眼,未复位3眼,其中孔源性RD复位率95.45%(21/22),牵拉性RD复位率84.62%(11/13),牵拉合并孔源性RD复位率100%(7/7)。所有患者术后随访期间均未出现严重并发症。**结论** 根据FEVR继发RD的病情选择合适的手术策略,可有效提高巩膜扣带术的治疗成功率。

【关键词】 家族性渗出性玻璃体视网膜病变; 视网膜脱离; 巩膜扣带术; 疗效; 视网膜复位率; 视力
基金项目: 北京市自然科学基金重点研究专题项目(Z220012)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20220330-00122

Efficacy of scleral buckling for retinal detachment secondary to familial exudative vitreoretinopathy

Yang Qiong, Wei Wenbin

Beijing Tongren Eye Center, Beijing Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Beijing Key Laboratory of Intraocular Tumor Diagnosis and Treatment, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

Corresponding author: Wei Wenbin, Email: tr_weiwenbin@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy of scleral buckling in the treatment of retinal detachment (RD) secondary to familial exudative vitreoretinopathy (FEVR). **Methods** An observational case series study was conducted. A total of 37 patients (42 eyes) of RD secondary to FEVR who were treated with scleral buckling in Beijing Tongren Hospital from July 2010 to March 2021 were enrolled. There were 30 males (35 eyes) and 7 females (7 eyes), with an average age of (15.21±5.42) years old. Scleral buckling under general anesthesia was performed in all patients. There were 22 eyes with rhegmatogenous RD (RRD), of which 21 eyes were treated with local external compression combined with cerclage, and 1 eye was treated with radial spinal compression. There were 13 eyes with tractive RD (TRD), of which 12 eyes were treated with local external compression combined with cerclage and subretinal fluid drainage, and 1 eye was treated with scleral buckling combined with vitrectomy. There were 7 eyes with RRD combined with TRD, of which 4 eyes were treated with local external compression combined with cerclage and subretinal fluid drainage, and 3 eyes were treated with scleral buckling combined with vitrectomy. The average follow-up time was (30.61±10.50) months. The main outcomes were best corrected visual acuity (BCVA) of the operated eye converted to the logarithm of the minimum angle of resolution, retinal reattachment rate, and incidence of complications. The study adhered to the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Committee of Beijing

Tongren Hospital, Capital Medical University (No. TRECKY2018-056-GZ[2022]-07). Written informed consent was obtained from each subject or their guardians before entering the cohort. **Results** The average BCVA was 0.83 ± 0.50 at last follow-up after surgery which was better than 1.10 ± 0.39 before surgery, and the difference was statistically significant ($t = 6.639, P < 0.001$). There were 39 eyes with retinal reattachment and 3 eyes without retinal reattachment. The reattachment rate was 95.45% (21/22) in RRD, 84.62% (11/13) in TRD, and 100% (7/7) in RRD combined with TRD. No serious complication occurred in any patients during postoperative follow-up. **Conclusions** On the premise of optimized surgical strategy based on the indications of RD secondary to FEVR, scleral buckling has a high retinal reattachment rate in the treatment of RD secondary to FEVR.

[Key words] Familial exudative vitreoretinopathy; Retinal detachment; Scleral buckling; Treatment outcomes; Retinal reattachment rate; Visual acuity

Fund program: Beijing Municipal Natural Science Foundation (Z220012)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20220330-00122

家族性渗出性玻璃体视网膜病变 (familial exudative vitreoretinopathy, FEVR) 是一种少见的视网膜血管发育异常, 多为常染色体显性遗传, 也可为常染色体隐性遗传或 X 连锁遗传, 部分患者无家族史^[1]。该病主要表现为视网膜周边血管分化异常及不完全血管化, 进而引起视网膜一系列病理改变, 包括视网膜新生血管化、渗出、出血, 严重者可致视网膜脱离 (retinal detachment, RD)^[2]。目前对于 FEVR 继发性 RD 的手术治疗主要包括巩膜扣带术及玻璃体切割术。2 种术式适应症有所不同, 简单的孔源性 RD 适合巩膜扣带术, 而牵拉性 RD 和复杂的 RD 则更适合玻璃体切割手术^[3-4]。目前文献报道的 FEVR 继发性 RD 的最终视网膜复位率为 35.29%~100%^[5-8], 产生差异的主要原因在于研究的样本量不同、研究对象的病程及严重程度不同以及不同研究者对于手术认知不同。FEVR 继发性 RD 常双眼发病, 病变起始部位多为周边视网膜, 患病人群多为儿童或中青年, 常不合并玻璃体后脱离等。巩膜扣带术是 FEVR 继发的简单孔源性 RD 的合适术式。对于 FEVR 继发的复杂 RD, 考虑到发病人群、年龄、病情本身特点以及玻璃体手术可能的并发症, 本研究仍将巩膜扣带术作为首选术式, 并对巩膜扣带术治疗 FEVR 继发性 RD 的疗效和安全性进行评估, 为 FEVR 继发性 RD 的临床治疗术式选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用系列病例观察研究方法, 纳入 2010 年 7 月至 2021 年 3 月在北京同仁医院眼科诊断为 FEVR 继发性 RD 并接受巩膜扣带术治疗的患者 37 例 42 眼, 其中男 30 例 35 眼, 女 7 例 7 眼; 年龄 6~27 岁, 平均 (15.21 ± 5.42) 岁。FEVR 诊断标准^[9-10]: (1) 眼底检查显示周边视网膜无血管区; (2) 荧光素眼底血管造

影显示周边视网膜无血管化, 可继发不同程度的玻璃体视网膜牵拉、渗出以及视网膜新生血管化; (3) 阳性家族史可帮助诊断; (4) 排除早产儿视网膜病变等。纳入标准: (1) 临床确诊为 FEVR; (2) 合并有 RD。排除标准: (1) 其他眼部或全身疾病继发的 RD 者; (2) 合并眼部其他异常者; (3) 屈光间质混浊不适合行巩膜扣带术者。本研究遵循《赫尔辛基宣言》, 研究方案经首都医科大学附属北京同仁医院伦理委员会审核批准 [批文号: TRECKY2018-056-GZ(2022)-07], 所有患者及监护人均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 临床资料的收集 收集所有患者术前最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)、眼压、RD 类型、增生性玻璃体视网膜病变 (proliferative vitreoretinopathy, PVR) 分级^[11] (针对孔源性 RD, 以描述其严重程度)。BCVA 检查采用国际标准视力表, 换算为最小分辨角对数 (logarithm of the minimum angle of resolution, LogMAR) 视力; 数指、手动、光感分别对应 1.7、2.0、2.3 (LogMAR 视力)。

孔源性 RD 22 眼, 其中单发孔 9 眼, 多发孔 13 眼; 牵拉孔 7 眼, 萎缩孔 15 眼; PVR 分级 B 级 9 眼, C1 级 8 眼, 视网膜下增生 5 眼; 牵拉性 RD 13 眼, 其中视网膜全脱离 3 眼, 局限性脱离 10 眼; 牵拉局限于 1 个象限内 1 眼, 2 个象限 9 眼, 2 个象限以上 3 眼。牵拉合并孔源性 RD 7 眼, 其中视网膜全脱离 5 眼; PVR 分级 C 级 2 眼, D1 级 5 眼。

1.2.2 手术方法 在全身麻醉状态下进行巩膜扣带术, 所有手术均由同一医生完成。术中根据患者情况选择宽度为 4.5 mm (型号 219)、2.5 mm (型号 240) 硅胶带或硅海绵作为外加压材料, 缝合采用 5-0 不可吸收缝线, 视网膜下液引流采用巩膜面直视下穿刺放视网膜下液。患者手术基本情况见表 1。

表 1 不同 RD 类型患者手术基本情况 [n(%)]

Table 1 Basic surgical conditions of patients with different RD types [n(%)]

RD 类型	总眼数	水平脊加压	环扎	视网膜下液放液	联合玻璃体切割术
孔源性 RD	22	21(95)	21(95)	13(59)	0(0)
牵拉性 RD	13	13(100)	13(100)	12(92)	1(8)
牵拉合并孔源性 RD	7	7(100)	7(100)	4(57)	3(43)

注:RD:视网膜脱离

Note:RD:retinal detachment

22 眼孔源性 RD 手术采取间接检眼镜下寻找并定位裂孔,冷冻封闭裂孔;其中 21 眼采用局部外加压联合环扎,1 眼采用硅海绵放射脊(为上直肌止端马蹄孔),13 眼视网膜下液引流,9 眼未放视网膜下液。

13 眼牵拉性 RD 手术采取间接检眼镜下查找主要增生部位,定位病变区,其中 12 眼使用局部外加压联合环扎,均选择视网膜下液较多且易暴露的位置作为放液点行视网膜下液引流,1 眼因术中彻底放液形成加压脊后视网膜仍有明显牵拉不能贴服,行巩膜扣带联合玻璃体切割术。

7 眼牵拉合并孔源性 RD 手术操作结合前二者要点。4 眼采用单纯巩膜扣带术使用局部外加压联合环扎且均行视网膜下液引流;3 眼行巩膜扣带联合玻璃体手术,使用局部外加压联合环扎,其中玻璃体手术充填物 2 眼填充硅油,1 眼填充空气。

1.2.3 随访及观察指标 所有病例至少完成术后 1 周、2 周、1 个月、3 个月、6 个月的随访,之后按需要随诊。随访时间 6~95 个月,平均(30.61±10.50)个月。主要观察指标包括 BCVA、视网膜复位情况及并发症发生情况,其中视网膜复位情况主要通过检眼镜检查,留存患者彩色眼底照相结果。由于扣带术后有一些病例视网膜下液需要时间完全吸收,因此不依据 OCT 判断复位,主要根据眼底检查判断裂孔已经封闭且检眼镜下未见明显视网膜下液残留作为复位依据。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件进行统计分析。定量资料经 Kolmogorov-Smirnov 检验证实呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示。计数资料数据以频数或百分比表示。手术前后 BCVA 比较采用配对 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术前后视力比较

术前、末次随访时平均 BCVA 分别为 1.10 ± 0.39 和 0.83 ± 0.50 ,术后视力较术前改善,差异有统计学意义

($t = 6.639, P < 0.001$)。

2.2 视网膜复位情况

术后视网膜一次性复位 39 眼,总体复位率为 92.86%(39/42),其中孔源性 RD 复位 21 眼,复位率为 95.45%(21/22);牵拉性 RD 复位 11 眼,复位率为 84.62%(11/13);牵拉合并孔源性 RD 复位 7 眼,复位率为 100%(7/7)。

3 眼视网膜未复位,行玻璃体切割手术术后视网膜复位。孔源性 RD、牵拉性 RD 及牵拉合并孔源性 RD 扣带术后一次性复位眼均预后良好(图 1~3)。

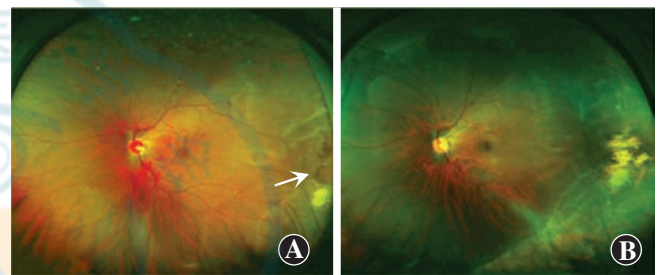


图 1 1 例 13 岁男性患者左眼 FEVR 继发孔源性 RD 治疗前后广角彩色眼底照相 A:术前可见颞侧视网膜脱离,颞侧近 9:00 位周边裂孔(白色箭头) B:局部外加压联合环扎(未放视网膜下液)术后视网膜复位

Figure 1 Wild-angle color fundus photographs of a 13-year-old male with rhegmatogenous RD secondary with FEVR in left eye before and after treatment A: Before surgery, temporal retinal detachment with a peripheral tear (white arrow) near 9:00 direction was seen B: Retinal reattachment after scleral buckling, local external compression combined with cerclage and without subretinal fluid drainage

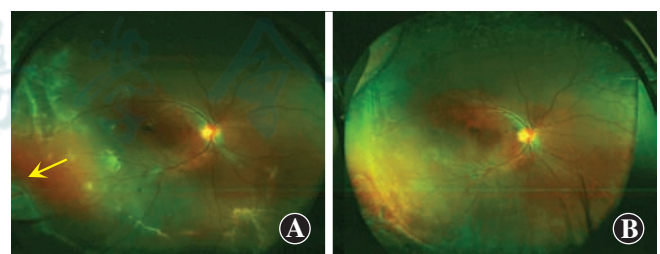


图 2 1 例 10 岁男性患者右眼 FEVR 继发牵拉性 RD 治疗前后广角彩色眼底照相 A:术前可见颞侧视网膜脱离,未见裂孔,颞侧可见异常视网膜血管(黄色箭头) B:局部外加压联合环扎及放视网膜下液后视网膜复位

Figure 2 Wild-angle color fundus photographs of a 10-year-old male with tractive RD secondary with FEVR in right eye before and after treatment A: Before surgery, temporal retinal detachment without hole, abnormal retinal vessels (yellow arrow) were seen B: Retinal reattachment after scleral buckling, local external compression combined with cerclage and subretinal fluid drainage

2.3 术中及术后并发症情况

术中及术后未发生严重的视网膜嵌顿、玻璃体体积

血、脉络膜脱离、脉络膜上腔出血等并发症。术后早期术眼均有不同程度结膜充血,部分患者有结膜水肿、前房闪辉等眼前节炎症反应,局部使用抗生素、糖皮质激素及扩瞳滴眼液 1 周左右,炎症反应逐渐消退。术后随访期间未见有严重并发症。

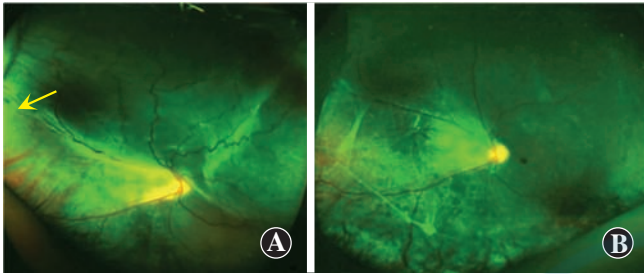


图 3 1 例 9 岁男性患者右眼 FEVR 继发牵拉合并孔源性 RD 治疗前后广角彩色眼底照相 A:术前可见视网膜近全脱离,颞侧可见牵拉合并裂孔(黄色箭头) B:局部外加压联合环扎及放视网膜下液后视网膜复位

Figure 3 Wild-angle color fundus photographs of a 9-year-old male with rhegmatogenous and tractive RD secondary with FEVR in right eye before and after treatment A: Before surgery, almost total retinal detachment, temporal retinal with traction and holes (yellow arrow) B: Retinal reattachment after scleral buckling, local external compression combined with cerclage and subretinal fluid drainage

3 讨论

FEVR 继发性 RD 是儿童和青少年 RD 的主要原因之一^[6,12]。继发的 RD 多为牵拉或渗出性 RD,因此 2 种类型和 FEVR 发病机制直接相关^[3,13-14]。亚洲国家 FEVR 继发的孔源性 RD 较多见可能与亚洲 FEVR 患者多伴有近视有关^[8,15]。FEVR 继发牵拉性 RD 一般病情程度较重,常出现于低龄患儿;而 FEVR 继发孔源性 RD 病情程度一般较轻,常发生于青少年期,合并近视眼球扩张和玻璃体液化。既往有关 FEVR 的手术研究更多地关注对 FEVR 病变本身的治疗。而本研究关注继发性 RD 的治疗,根据引起 RD 的病因(孔源性或牵拉性),再结合个体情况选择术式,并评价其治疗效果。

在既往的文献报道中,FEVR 继发的孔源性 RD 行巩膜扣带术的一次复位率为 80.0%~94.0%,最终复位率在 85%以上^[16-18]。在本研究中,FEVR 继发孔源性 RD 的视网膜复位率为 95.45%,所有患者均未出现术后并发症。本研究中视网膜复位率高于既往文献报道,其主要原因可能是本研究选择病例合理、手术设计完善及术者手术技巧熟练。FEVR 继发的孔源性 RD 的特征包括:(1)儿童或年轻患者为主;(2)裂孔多位于周边,多以萎缩孔和小的牵拉孔为主;(3)玻璃体较黏稠,多不合并玻璃体后脱离。针对该类型患者的手

术操作核心是准确定位和封闭裂孔。PVR 的程度是选择术式的主要依据之一,一般 PVR C1 级以上的原发孔源性 RD 建议选择玻璃体切割术。但儿童或年轻患者更容易形成视网膜下增生,不同于视网膜表面增生,视网膜下增生通常不影响视网膜复位^[19]。同时视网膜下增生也意味着 RD 较为陈旧,视网膜下液黏稠吸收较困难,为了更快地促进视网膜复位,有必要术中进行视网膜下液引流,但对于多数孔源性 RD,放液并非必须是必须的。

对于 FEVR 继发的牵拉性 RD,玻璃体切割手术难度由于其潜在的玻璃体-视网膜界面病理改变而明显增加,具体表现为玻璃体难以观察、更加黏稠、更容易发生劈裂等。此外,对于儿童或青少年患者,玻璃体切割术的并发症较多,甚至有时需要摘除晶状体^[5,9,16]。而巩膜扣带术更微创,并发症更少。在既往研究中,FEVR 继发的牵拉性 RD 行巩膜扣带术的文献报道较少,且不同研究的视网膜复位率差别较大。如 Sen 等^[20]报道 FEVR 继发牵拉性 RD 行巩膜扣带术的视网膜复位率仅为 50.0%,而 Yamane 等^[7]仅对牵拉性 RD 范围小于 2 个象限的病例行巩膜扣带术,视网膜复位率为 92.3%,其原因可能与研究样本量较小、各研究纳入的患者病情程度差异大有关。因此选择合适的适应证对提高这类手术的成功率、降低手术次数至关重要。本研究中牵拉性 RD 患者有 3 例牵拉超过 2 个象限,10 例牵拉均局限在周边且不超过 2 个象限,牵拉性 RD 的视网膜一次复位率为 84.62%。巩膜扣带术治疗牵拉性 RD 的关键在于,牵拉能否被外加压的力量松解以及视网膜下液能否被彻底放出。手术操作就是将明显牵拉部位定位后放置于水平加压脊上联合环扎,同时所有病例均需放视网膜下液。需要注意,牵拉性 RD 视网膜下液均较黏稠,放液有助于视网膜复位,放液后观察视网膜的复位情况可以帮助判断巩膜扣带术是否能成功。对于牵拉性 RD 尽量放干净所有视网膜下液,如果视网膜可以完全贴附,则视网膜可复位;如果术中视网膜虽未完全贴附,但残留液不多,病变部位可以基本贴附于加压脊上,则手术成功率较高;如果放液后视网膜仍然僵硬,则应改为玻璃体手术。对于 FEVR 继发的牵拉性 RD,深刻理解手术适应症、筛选合适病例、彻底放液是提高手术成功率的关键。

本研究中共有 7 眼 FEVR 继发的牵拉合并孔源性 RD,其中 4 眼采用了巩膜扣带术,3 眼采用巩膜扣带联合玻璃体手术,视网膜复位率为 100.0%。对于这类复杂的病例,最优的术式选择是根据病例的个体特点

和术中情况量体裁衣,充分认识巩膜扣带术对于复杂病例的辅助作用,但不强求于单纯使用巩膜扣带术解决问题。巩膜扣带术可以帮助松解周边部纤维血管膜的牵引,降低血管内皮细胞体的拉伸,从而降低纤维血管膜的增生活性^[21-23]。FEVR 病例往往有着玻璃体黏稠、周边视网膜菲薄且容易并发萎缩孔、纤维血管膜延伸附着广泛的特点,玻璃体手术难度较高。巩膜外加压脊的形成能明显降低玻璃体切割手术的操作难度,帮助避免医源性裂孔、出血等手术并发症。

总之,巩膜扣带术对于不同类型的 FEVR 继发性 RD 均有重要意义。临床中需要合理选择病例、完善手术设计、提高术者手术技巧,以提高视网膜复位率并降低并发症发生率。目前报道的 FEVR 继发性 RD 的最终视网膜复位率差异仍然很大,FEVR 继发性 RD 的治疗仍然是一个严峻的临床挑战,有必要进行更大样本量的研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 杨琼:试验设计、实施研究、总结分析数据、文章撰写;魏文斌:试验设计、对研究内容作批评性审阅

参考文献

- [1] Gilmour DF. Familial exudative vitreoretinopathy and related retinopathies [J]. *Eye (Lond)*, 2015, 29(1): 1-14. DOI: 10. 1038/eye. 2014. 70.
- [2] Criswick VG, Schepens CL. Familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Am J Ophthalmol*, 1969, 68(4): 578-594. DOI: 10. 1016/0002-9394(69)91237-9.
- [3] Hocaoglu M, Karacorlu M, Sayman Muslubas I, et al. Anatomical and functional outcomes following vitrectomy for advanced familial exudative vitreoretinopathy: a single surgeon's experience [J]. *Br J Ophthalmol*, 2017, 101(7): 946-950. DOI: 10. 1136/bjophthalmol-2016-309526.
- [4] Fei P, Yang W, Zhang Q, et al. Surgical management of advanced familial exudative vitreoretinopathy with complications [J]. *Retina*, 2016, 36(8): 1480-1485. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000000961.
- [5] Shukla D, Singh J, Sudheer G, et al. Familial exudative vitreoretinopathy (FEVR). Clinical profile and management [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2003, 51(4): 323-328.
- [6] Chen SN, Hwang JF, Lin CJ. Clinical characteristics and surgical management of familial exudative vitreoretinopathy-associated rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Retina*, 2012, 32(2): 220-225. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e31821c3ec5.
- [7] Yamane T, Yokoi T, Nakayama Y, et al. Surgical outcomes of progressive tractional retinal detachment associated with familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Am J Ophthalmol*, 2014, 158(5): 1049-1055. DOI: 10. 1016/j. ajo. 2014. 08. 009.
- [8] Tauqeer Z, Yonekawa Y. Familial exudative vitreoretinopathy: pathophysiology, diagnosis, and management [J]. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*, 2018, 7(3): 176-182. DOI: 10. 22608/APO. 201855.
- [9] Kashani AH, Brown KT, Chang E, et al. Diversity of retinal vascular anomalies in patients with familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Ophthalmology*, 2014, 121(11): 2220-2227. DOI: 10. 1016/j. ophtha. 2014. 05. 029.
- [10] Tian T, Chen C, Zhang X, et al. Clinical and genetic features of familial exudative vitreoretinopathy with only-unilateral abnormalities in a Chinese cohort [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2019, 137(9): 1054-1058. DOI: 10. 1001/jamaophthalmol. 2019. 1493.
- [11] Idrees S, Sridhar J, Kuriyan AE. Proliferative vitreoretinopathy: a review [J]. *Int Ophthalmol Clin*, 2019, 59(1): 221-240. DOI: 10. 1097/HIO. 0000000000000258.
- [12] Yokoyama T, Kato T, Minamoto A, et al. Characteristics and surgical outcomes of paediatric retinal detachment [J]. *Eye (Lond)*, 2004, 18(9): 889-892. DOI: 10. 1038/sj. eye. 6701341.
- [13] Glazer LC, Maguire A, Blumenkranz MS, et al. Improved surgical treatment of familial exudative vitreoretinopathy in children [J]. *Am J Ophthalmol*, 1995, 120(4): 471-479. DOI: 10. 1016/s0002-9394(14)72661-3.
- [14] Ikeda T, Fujikado T, Tano Y, et al. Vitrectomy for rhegmatogenous or tractional retinal detachment with familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Ophthalmology*, 1999, 106(6): 1081-1085. DOI: 10. 1016/S0161-6420(99)90268-3.
- [15] Yang CI, Chen SN, Yang ML. Excessive myopia and anisometropia associated with familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Chang Gung Med J*, 2002, 25(6): 388-392.
- [16] Shah R, Byanju R, Pradhan S, et al. Factors affecting the outcome of scleral buckling surgery for primary rhegmatogenous retinal detachment [J/OL]. *J Ophthalmol*, 2018, 2018: 9016302 [2022-05-21]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30538859>. DOI: 10. 1155/2018/9016302.
- [17] Park SW, Lee JJ, Lee JE. Scleral buckling in the management of rhegmatogenous retinal detachment: patient selection and perspectives [J]. *Clin Ophthalmol*, 2018, 12: 1605-1615. DOI: 10. 2147/OPHTH. S153717.
- [18] Sharma RK, Akkawi MT, Shehadeh MM, et al. Anatomical and visual outcomes of scleral buckling surgery in rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Middle East Afr J Ophthalmol*, 2020, 27(2): 100-104. DOI: 10. 4103/meajo. MEAJO_94_18.
- [19] Ghasemi Falavarjani K, Alemzadeh SA, Modarres M, et al. Scleral buckling surgery for rhegmatogenous retinal detachment with subretinal proliferation [J]. *Eye (Lond)*, 2015, 29(4): 509-514. DOI: 10. 1038/eye. 2014. 341.
- [20] Sen P, Singh N, Rishi E, et al. Outcomes of surgery in eyes with familial exudative vitreoretinopathy associated retinal detachment [J]. *Can J Ophthalmol*, 2020, 55(3): 253-262. DOI: 10. 1016/j. jcjo. 2019. 11. 001.
- [21] Sizmaz S, Yonekawa Y, T Trese M. Familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Turk J Ophthalmol*, 2015, 45(4): 164-168. DOI: 10. 4274/tjo. 67699.
- [22] Huang L, Liang T, Lyu J, et al. Clinical features and surgical outcomes of encircling scleral buckling with cryotherapy in familial exudative vitreoretinopathy-associated rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Retina*, 2022, 42(1): 55-63. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000003280.
- [23] Takahashi M, Yokoi T, Katagiri S, et al. Surgical treatments for fibrous tissue extending to the posterior retina in eyes with familial exudative vitreoretinopathy [J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2018, 62(1): 63-67. DOI: 10. 1007/s10384-017-0547-4.

(收稿日期:2023-01-18 修回日期:2023-07-29)

(本文编辑:张宇 骆世平)