

# Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼 15 例临床分析

沈际颖, 张伟英, 郭海科

引用: 沈际颖, 张伟英, 郭海科. Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼 15 例临床分析. 国际眼科杂志 2020;20(4):740-744

作者单位: (200437) 中国上海市, 上海和平眼科医院  
作者简介: 沈际颖, 女, 硕士, 主治医师, 研究方向: 青光眼。  
通讯作者: 郭海科, 男, 博士, 主任医师, 研究方向: 白内障、青光眼、眼内屈光手术. dsldmmm@qq.com  
收稿日期: 2019-06-11 修回日期: 2020-03-12

## 摘要

**目的:** 探讨 Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼患者的临床表现及其治疗。

**方法:** 回顾性病例研究。收集我院 2003-01/2016-01 就诊的 Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼患者 15 例 26 眼的临床资料, 并进行回顾性分析。

**结果:** 患者年龄跨度为 3 月龄~43 岁, 中位数年龄为 11 岁。15 例患者中 11 例(73%) 为双眼患病, 4 例(27%) 为单眼患病。临床表现方面, 有 20 眼(77%) 可见虹膜萎缩或缺损; 17 眼(65%) 有不同程度的虹膜前粘; 14 眼(54%) 可见瞳孔变形或多瞳; 14 眼(54%) 可见后胚胎环; 11 眼(42%) 有角膜大小的异常。全部患眼房角检查均可见虹膜根部附着偏前, 以及不同程度的房角粘连。根据资料, 全部患者中仅 2 例具有家族性遗传史; 5 例除眼部异常外还伴有牙齿、上颌骨、心血管等全身其他系统发育异常。有 20 眼进行了抗青光眼手术治疗, 手术方式包括小梁切开术、小梁切除术、青光眼减压阀植入术等。术后随访到了 9 例患者(11 只术眼), 平均随访 59mo, 随访时眼压均低于术前眼压( $t=2.4185, P=0.0362$ ), 其中 7 只术眼眼压 $\leq 21\text{mmHg}$ , 远期手术成功率 64%。

**结论:** Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼的临床表现多种多样, 患者可同时伴有全身其他系统发育异常, 该病治疗棘手, 抗青光眼手术能够有效降压, 改善临床症状。

**关键词:** Axenfeld-Rieger 综合征; 继发青光眼; 治疗

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2020.4.38

## A clinical analysis on 15 cases of Axenfeld-Rieger syndrome associated with secondary glaucoma

Ji-Ying Shen, Wei-Ying Zhang, Hai-Ke Guo

Shanghai Heping Eye Hospital, Shanghai 200437, China

**Correspondence to:** Hai-Ke Guo. Shanghai Heping Eye Hospital, Shanghai 200437, China. dsldmmm@qq.com

Received: 2019-06-11 Accepted: 2020-03-12

## Abstract

• **AIM:** To investigate the clinical features of Axenfeld-

Rieger syndrome associated with secondary glaucoma and its surgical treatment.

• **METHODS:** It was a retrospective case series study. The general clinical data and related ocular manifestations in 15 patients (26 eyes) with Axenfeld-Rieger syndrome associated with secondary glaucoma in our hospital from January 2003 to January 2016 were collected and analyzed retrospectively.

• **RESULTS:** Age of the patients ranged from 3-month to 43 years old, and the median age was 11 years old. There were of all 11 patients (73%) had bilateral glaucoma and 4 (27%) had unilateral glaucoma. In the aspect of clinical features, hypoplasia or deficiency of the iris was found in 20 eyes (77%), peripheral iridocorneal adhesions was found in 17 eyes (65%) in various extent, and pupil distortion or multiple-pupil was found in 14 eyes (54%); Also posterior embryotoxon was found in 14 eyes (54%) as well; And 11 eyes (42%) had anomalies in corneal size. That root of iris is located at a more anterior position than that of a normal eye was found in all affected eyes by gonioscopy, coupled with different extent of angle synechiae-closure. According to the data, in 15 patients only two had a family history of ARS, while 5 had systematic abnormalities, eyes excepted, in dental, maxillary, cardiovascular, *et al.* Anti-glaucoma surgeries including trabeculotomy, trabeculectomy, glaucoma valve implantation were performed in 20 eyes. Nine patients (11 eyes) were followed up for 59mo on average. Intraocular pressure was significantly lower than pre-operation ( $t=2.4185, P=0.0362$ ), and intraocular pressure in 7 followed-up eyes was controlled  $\leq 21\text{mmHg}$ . The long-term success rate of surgery was 64%.

• **CONCLUSION:** The clinical features of Axenfeld-Rieger syndrome associated with secondary glaucoma were diverse. The patients might concomitant with other systematic dysplasia. Although it was tough to treat, surgery for glaucoma could reduce the intraocular pressure effectively.

• **KEYWORDS:** Axenfeld-Rieger syndrome; secondary glaucoma; therapy

**Citation:** Shen JY, Zhang WY, Guo HK. A clinical analysis on 15 cases of Axenfeld-Rieger syndrome associated with secondary glaucoma. *Guji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(4):740-744

## 0 引言

Axenfeld-Rieger 综合征简称 ARS 综合征, 是一组较为少见的先天性疾病, 典型表现为眼部的发育性缺陷, 以周边角膜、前房角和虹膜的结构异常最为常见。该综合征的共同特征包括: (1) 眼部的发育异常多为双侧; (2) 可伴

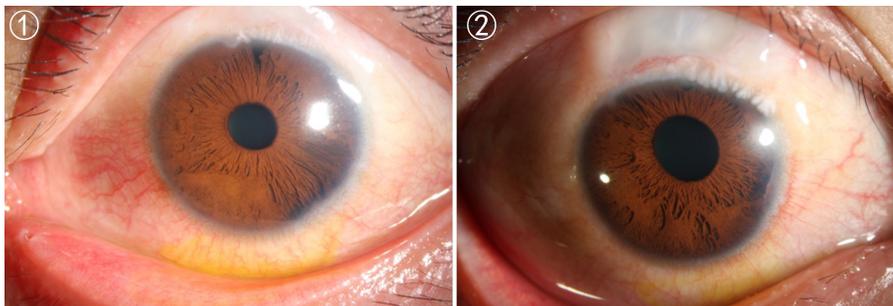


图1 虹膜基质萎缩、前粘(小梁切除术后)。  
图2 鼻下方角膜后胚胎环、瞳孔变形移位(小梁切除术后)。

有全身发育异常;(3)继发青光眼比率高;(4)呈常染色体显性遗传,多有家族史,也可散发;(5)无明显种族和性别差异。

Axenfeld-Rieger 综合征大多在婴幼儿或儿童期被发现,约有 50% 的患者会继发青光眼,且继发者以儿童或青少年较为多见。目前我国关于 Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼的报道多为个案病例,尚缺乏多病例的临床表现及治疗的总结分析。现通过对上海和平眼科医院确诊并收治的 Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼患者 15 例 26 眼的临床资料进行回顾性分析,旨在探讨该病的临床表现及治疗方法。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性病例研究。收集我院 2003-01/2016-01 就诊且诊断明确的 Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼患者 15 例 26 眼的临床资料,其中男 7 例 12 眼(47%),女 8 例 14 眼(53%);就诊时年龄为 3 月龄~43 岁,中位数年龄为 11 岁,其中年龄 $\leq 1$  岁者 4 例 6 眼。15 例患者中双眼发病者 11 例,单眼发病者 4 例,双眼患病比率为 73%。15 例患者中以视力下降为主诉者 8 例 16 眼,其中 3 例 6 眼伴有眼胀眼痛;以眼睛外观异常为主诉者 5 例 8 眼,其中 3 例 5 眼伴有畏光流泪;另有 1 例 1 眼仅主诉畏光,1 例 1 眼主诉眼部不适。Axenfeld-Rieger 综合症病例的诊断标准:(1)角膜后胚胎环的存在, Schwalbe 线突出前移;(2)虹膜异常;(3)可伴有全身异常:主要为牙齿和面部发育缺陷;(4)伴随继发性青光眼,且绝大多数是双眼发病,极个别为单眼发病。排除原发性青光眼患者,合并高血压、肝肾功能障碍且有意识障碍无法配合的患者,入选患者对此研究皆知情,本研究获得我院伦理委员会的批准。

**1.2 方法** 本研究中的患者常规进行了视力检查、裂隙灯检查、房角镜检查、眼底镜检查、眼压检查及眼部 B 超检查等。另有 5 例 8 眼患者进行了 A 超检查,6 例 9 眼患者进行了视野检查,2 例 3 眼患者进行了超声生物显微镜(ultrasound biomicroscopy, UBM)检查。眼压统一使用 Goldmann 压平眼压计或 Tonopen 笔式眼压计测量,裂隙灯检查包括测量角膜大小、内皮情况、后胚环、前房深浅、虹膜粘连及基质改变、瞳孔改变等方面。眼底镜检查观察视乳头情况及 C/D 值。此外还对患者进行了全身情况的评估,检查是否伴有眼外的全身发育缺陷。

全部纳入 15 例 26 眼中,有 12 例 20 眼在使用药物保守治疗无效的情况下,进行了抗青光眼手术治疗,其中行小梁切开术 4 例 6 眼(除 1 例 1 眼患者为 9 岁以外,其余均 $\leq 1$  岁),行青光眼减压阀植入术 2 例 3 眼,行小梁切除术 6 例 11 眼。其余 3 例 6 眼因眼压正常或者用药尚能控

表 1 Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼患者眼部表现

体征	右眼(15)	左眼(11)	眼数(%)
后胚胎环	8	6	14(54)
大角膜	4	3	7(27)
小角膜	2	2	4(15)
虹膜前粘	10	7	17(65)
虹膜基质变薄或缺损	11	9	20(77)
多瞳或瞳孔变形	8	6	14(54)

制,故暂不行手术治疗。术后随访到了患者 9 例 11 眼,其中 6 眼行小梁切除术,3 眼行阀门管植入术,2 眼行小梁切开术。术后随访 26~86(平均 $59\pm 27$ )mo。

统计学分析:数据运用 SPSS 18.0 统计学软件进行分析,计量资料使用配对样本 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

**2.1 眼部表现** (1)视力:除 4 例 6 眼患儿(均为 1 岁以下)视力检查不合作外,其余 11 例 20 眼均进行了标准对数视力表检查,其中最佳矫正视力 $\leq 0.1$  有 6 眼,0.1~0.3 有 7 眼, $> 0.3$  有 7 眼。(2)眼前节及眼底表现:通过裂隙灯检查眼前节,发现 20 眼(77%)存在不同程度的虹膜萎缩或缺损;17 眼(65%)存在虹膜前粘(图 1);14 眼(54%)可见瞳孔变形或多瞳;14 眼(54%)可见后胚胎环(图 2);11 眼(42%)有角膜大小的异常(表 1)。房角镜检查中,除 3 例 4 眼患者存在角膜混浊无法看清房角之外,其余患者 12 例 22 眼均可见虹膜根部附着偏前,以及不同程度的房角粘连。在眼底镜检查中,除去因出现角膜水肿混浊和/或晶状体混浊无法窥清的 9 眼,其余 17 眼之中视乳头垂直径杯盘比(cup/disk, C/D) $\leq 0.3$  的 2 眼(12%), $> 0.3 \sim 0.6$  的 2 眼(12%), $> 0.6$  的 13 眼(76%)。(3)眼压:全部患眼均使用 Goldmann 压平眼压计或 Tonopen 笔式眼压计进行眼压测量,术前测得眼压为 10.0~46.0(平均 $26.7\pm 9.8$ )mmHg(1mmHg=0.133kPa)。手术治疗后随访到 9 例 11 眼。这 11 眼测得的术前眼压为 18.6~40.0(平均 $27.4\pm 7.2$ )mmHg;术后 2a 随访时测得眼压为 10~31(平均 $18.9\pm 6.5$ )mmHg,差异有统计学意义( $t = 2.4185, P = 0.0362$ )。其中有 7 眼眼压 $\leq 21$ mmHg,占全部随访眼的 64%。(4)辅助检查:1)B 超检查:治疗前 26 眼均行 B 超检查,1 眼(4%)发现存在视网膜脱离,1 眼(4%)探及睫状体脉络膜各方位水肿增厚,1 眼(4%)存在后巩膜葡萄肿,另有 1 眼(4%)提示左球壁增厚。其余 22 眼均未见异常。2)A 超检查:有 4 例 8 眼患者行 A 超测量眼轴长度,结果为 20.55~29.18mm,相互之间变异较大。

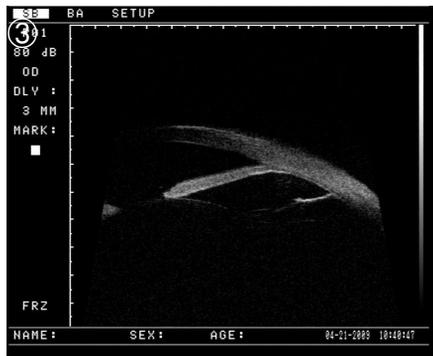


图3 UBM检查未见明显睫状体结构,提示眼前节发育不良。

图4 小齿异常。

表2 Axenfeld-Rieger综合征继发青光眼患者手术方式及预后

手术方式	眼数	百分比(%)	平均眼压( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)		
			术前	术后 1wk	随访 2a
小梁切开术	2	18	28.3±10.9	8.0±1.4	17.5±4.9
小梁切除术	6	55	23.8±5.2	12.2±3.9	19.2±7.3
阀门管植入术等	3	27	34.0±5.3	16.7±6.0	19.3±8.1
总数	11	100	27.4±7.2	12.7±4.9	18.9±6.5

3)视野:6例11眼进行了视野检查,发现均有明显改变,尤其以鼻下方的视野缺损最为常见,其中的4例5眼提示鼻侧下方视野缺损。4)超声生物显微镜(UBM)检查:2例4眼进行了UBM检查,结果均发现全周虹膜-小梁网接触,其中1例2眼未见明显睫状体结构,提示眼前节发育不良(图3)。

**2.2 全身表现** 根据资料研究对象中有5例伴有全身发育异常,其中2例(13%)伴有牙齿缺损,或有小齿异常(图4),2例(13%)分别具有上颌骨发育不良以及身材矮小发育不良等表现,后者同时伴有心血管异常,另有1例伴颜面部海绵状血管瘤。该5例患者在总体中占1/3(33%)。

**2.3 家族史** 该组研究对象未表示出明显的家族集聚性。15例患者中仅有2例具有家族遗传史,计算此2例确诊时的平均年龄为31.29±6.54岁;其余13例均否认具有相关的家族性遗传因素,占总数的87%,计算其确诊时的平均年龄为15.31±15.23岁。由此可见,ARS继发青光眼多见于儿童及青少年,该病虽具有遗传倾向但目前尚无证据证明其可提早患者的发病年龄。

**2.4 手术治疗及预后** 术后随访到了患者9例11眼,术后1wk眼压均明显低于术前,差异有统计学意义( $t=6.3350, P=0.0001$ ),见表2。在手术成功率方面,全部20只术中术后第1d至出院时的眼压均成功降至正常范围内的有18眼,故手术成功降压的概率为90%;而在随访到的11只术中虽然出院时眼压均在正常范围内,但随访时有4眼测得的眼压>21mmHg,其中2眼行小梁切除术,2眼行阀门管植入术,故手术长期控压的概率为64%。尤其值得注意的是该11眼中共有小角膜异常3眼,3眼随访时眼压均高于21mmHg,占全部复发眼的75%。

### 3 讨论

Axenfeld-Rieger综合征(ARS)又称前房劈裂综合征<sup>[1]</sup>、角膜后胚胎环综合征,是一类由于中胚叶发育异常的先天性疾病,可累及全身多个器官,尤其以眼部多见。

该病最早于1920年为Axenfeld所发现,后又由Rieger报道了该病患者所伴有的其他发育缺陷。故传统上将这组疾病分为三类:(1)Axenfeld异常:指局限于眼前段周边部的缺陷;(2)Rieger异常:为眼前段周边部的异常伴虹膜改变;(3)Rieger综合征:指同时具有眼部异常及眼部以外的全身发育缺陷。但由于这三者有相似的前房角异常,现在的文献通常统称为Axenfeld-Rieger综合征<sup>[2-4]</sup>。

该综合征临床上较为罕见,据欧美国家统计,患病率约为0.0005%,即每20万人中仅有1人患病。而作为该病最常见的伴发疾病——继发性青光眼的发生率约为50%。因此,目前国内外关于该病的研究较少,国内已发表的文献也均为单个患者或一个家系的病例报道。现本研究试图通过多病例的临床分析讨论,对于该病所继发的青光眼的临床表现、疾病特点及治疗方法加以论述<sup>[5-6]</sup>。

Axenfeld-Rieger综合征的临床表现具有多样性,典型特征为角膜后胚胎环,即Schwalbe线的突出和前移,在裂隙灯下观察可在近角膜缘处看见环状白线;此外还可见角巩膜界限不清,角膜大小异常,虹膜发育不全或无虹膜,虹膜萎缩、前粘连,瞳孔畸形、偏位,瞳孔缘色素外翻等眼前节表现<sup>[7-8]</sup>。少数患者可合并有白内障、视网膜血管异常、上睑下垂、小眼球、斜视等。参考Shields的研究结果,我们对15例26眼ARS继发青光眼的各项体征做了统计,并列出了其中发生率较高几项。结果发现并非所有患者均可见角膜后胚胎环的存在,事实上只有8例14眼(54%)有角膜后胚胎环<sup>[9-11]</sup>。相较之下反而是虹膜基质萎缩、前粘连更为常见,在11例20眼(77%)中,都能观察到虹膜基质萎缩,虹膜前粘连的发生率也高达65%。此外,瞳孔数量及形状的改变也较为常见,发生率为54%。角膜大小异常的比率虽较其他几项略低,但对比那些未继发青光眼的ARS患者也有明显升高。本组患者中,角膜后胚胎环以及虹膜或瞳孔的结构异常为最常见的临床表现。虽然目前尚无证据证明虹膜缺损及与角膜粘连的程度跟青光眼的发生和严重程度相关,但是所有病例都具有

的周边虹膜高位附着于小梁网这一现象值得关注。因为该表现类似于先天性青光眼的房角改变,可以造成小梁网和 Schlemm 管的发育不完全,最终导致青光眼的发生。

除眼部异常以外,ARS 患者还可合并全身其他系统疾病,根据统计发生概率约为 23%,其中又以牙齿和颅面骨的发育异常最为常见<sup>[12-14]</sup>。通常可表现为牙列不齐、牙齿缺损、牙釉质发育不良,下颌骨畸形等。部分还可合并智力缺陷。患者是否伴有全身系统的异常不仅在疾病的诊断中具有重要意义,而且缺陷累及的范围还可以用来评价 ARS 的严重程度。

在家族史方面,ARS 被认为具有遗传学基础,且已有多个染色体位点被证实与之相关,例如位于染色体 4q25 和 6p25 的 PITX2 和 FOXC1 等。这些基因的突变导致了 ARS 的发生,而突变方式则决定了 ARS 患者的临床表现。目前虽然尚不清楚哪些基因的突变会导致青光眼性的虹膜房角发育不良,但可以肯定的是,不同的突变位点表现出不同的临床症状<sup>[15-17]</sup>。故而对于继发性青光眼的患者仔细询问家族史非常重要,甚至直接影响医生所做出的诊断。国外杂志有报道证实具有青光眼家族史的患者在确诊时间上要明显早于无家族史者<sup>[18]</sup>。而该现象在本调查中却未体现,考虑除样本量不足外可能还有以下原因:(1)家族史不影响 ARS 继发青光眼的严重程度,这 2 例患者眼部改变轻微,使得青光眼的发病延后,就医时间也相应推迟;(2)患者对疾病缺乏应有的了解,尤其对 ARS 具有遗传倾向的知晓率不高。因此,对患者及其亲属进行必要的疾病宣教是非常重要的。加强对患者子女的遗传病筛查能够有效提高早期诊断率。然而,由于不同类型青光眼的发病情况各不相同,故在筛查时间点的选择上一直存在争议,具体的筛查标准及方法仍需要进一步的研究来确定<sup>[19]</sup>。

对于典型的 ARS 继发性青光眼患者来说,做出诊断并不困难。只要根据患者的眼压、眼底视神经情况,再结合瞳孔、虹膜以及角膜后胚胎环等异常表现,大部分人都能够在初诊时确诊。本调查中有超过半数(8 例 14 眼)患者在 12 岁之前即被诊断为 ARS 继发青光眼。但是当症状不典型时,就必须仔细鉴别了。许多疾病可有类似的虹膜、瞳孔改变,例如 ICE 综合征、无虹膜、虹膜裂等。

在治疗方面,由于该病存在房角的发育异常,故眼压波动较大,药物控制效果不佳。通常需要行手术治疗。手术方式包括小梁切除术、小梁切开术、青光眼减压阀植入术等。本组中行手术治疗的 13 例 20 眼中有 11 眼行小梁切除术,3 眼行青光眼减压阀植入术,6 眼行小梁切开术。术后眼压均低于术前,且有 18 眼出院时的眼压  $\leq 21\text{mmHg}$ ,手术有效降低眼压的成功率高达 90%。可见小梁切开术、小梁切除术及青光眼减压阀植入术均能有效降低眼压<sup>[20]</sup>。

由于发生的机制不同,对于婴幼儿时期的 AR 综合征所继发的青光眼一般采用小梁切开术,在本组中小梁切开术治疗也主要选择婴幼儿患者,其中除 1 例患者为 9 岁以外,其余均  $\leq 1$  岁;而对于成年后继发的青光眼手术治疗通常选择小梁切除术或青光眼减压阀植入术。

ARS 继发青光眼的患者术后严重的并发症少见,但也可能发生视网膜脱离、脉络膜脱离、术后浅前房等危险<sup>[21]</sup>。本组中仅有 1 眼在行小梁切除术后出现了脉络膜脱离。推测原因可能是由于该患者脉络膜解剖结构存在

异常,尤其是脉络膜睫状体处,UBM 亦提示眼前节发育异常,未见明显睫状体结构。当术后眼压迅速下降时,脉络膜血管内液体渗入入脉络膜上腔,从而导致脉络膜脱离。给予患者 1%阿托品扩瞳,局部及全身激素治疗 2wk 后脉络膜脱离得到了恢复<sup>[22]</sup>。

然而尽管手术通常十分顺利,术后早期降压率亦高达 90%,但是随访到的患眼中仍有近 1/3 存在术后眼压控制不佳。在对这些患眼分析后发现,眼压控制不佳者大多存在小角膜异常。术后随访到的 11 眼中共有小角膜异常 3 眼,3 眼全部出现术后复发,提示角膜大小与预后之间可能有着一定的关联,但要确证仍需进一步研究。大多数 ARS 继发青光眼的患者术后眼压还是得到了有效的控制。

有研究显示,临床诊断中 ARS 继发青光眼由于与虹膜角膜内皮综合征(iridocorneal endothelial syndrome, ICE)临床表现有类似之处,容易误诊,二者的区分可从以下三个方面鉴别:(1)ARS 综合征多于青少年人群常见且双眼发病较多,具有遗传性,家族发病较常见,ICE 综合征则于中年女性群体多见且单眼发病。(2)ARS 综合征通常伴有面部、牙齿、骨骼等全身异常,而 ICE 综合征未见全身发育异常,但其典型特征有角膜内皮细胞异常、虹膜异常非静止性等。(3)其发病机制不同之处在于,ICE 综合征被认为是角膜内皮细胞异常增殖越过前房角,终止于虹膜表面,收缩牵拉引起<sup>[23]</sup>。因此要注意鉴别,避免误诊。

综上所述,Axenfeld-Rieger 综合征继发青光眼患者的临床特点主要包括角膜后胚胎环、虹膜基质萎缩或虹膜前粘、瞳孔形状异常等,该病可合并全身其他系统的发育异常,并具有遗传倾向。较国外研究结果发现,并非所有患者均可见角膜后胚胎环的存在,本组患者有 54%有角膜后胚胎环。相较之下反而是虹膜基质萎缩、虹膜前粘连更为常见,占到 77%,并且出现虹膜基质萎缩、虹膜前粘连的发生率也高达 65%。抗青光眼手术治疗能有效降低眼压。在各类手术中,对于婴幼儿患者行小梁切开术较为安全;对于成年患者行小梁切除术效果较为可靠,如果已无行小梁切除术的指征,再考虑青光眼减压阀植入术,且术后要密切注意阀门管移位、脱离、阻塞等并发症的发生。

#### 参考文献

- 1 Reese AB, Ellsworth RM. The anterior chamber cleavage syndrome. *Arch Ophthalmol* 1966;75(3):307-318
- 2 王晓冰, 刘立民. 虹膜角膜内皮综合征继发青光眼的临床治疗. *国际眼科杂志* 2010;10(4):798-799
- 3 苏连荣, 李琦. Fuchs 综合征并发白内障青光眼手术治疗的临床体会. *国际眼科杂志* 2013;13(8):1683-1685
- 4 包煜芝, 杨方列, 芦晓磊, 等. Sturge-Weber 综合征继发青光眼小梁切除术后发生浆液性视网膜脱离 1 例. *国际眼科杂志* 2012;12(4):805-806
- 5 Shields MB. Axenfeld-Rieger syndrome: a theory of mechanism and distinctions from the iridocorneal endothelial syndrome. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1983;81:736-784
- 6 Shields MB, Buckley E, Klintworth GK, et al. Axenfeld-Rieger syndrome. A spectrum of developmental disorders. *Surv Ophthalmol* 1985;29(6):387-409
- 7 魏鹏程. 新生血管性青光眼的综合治疗分析. 郑州大学 2017
- 8 杨于力, 高利霞, 戴超. 虹膜角膜内皮综合征 12 例的临床观察和分析. *国际眼科杂志* 2016;16(11):2121-2123
- 9 Dressler P, Gramer E. Morphology, family history, and age at diagnosis of 26 patients with Axenfeld-Rieger syndrome and glaucoma or

ocular hypertension. *Ophthalmologe* 2006;103(5):393-400

10 焦婷婷, 刘澍, 马楠, 等. 晶状体悬韧带松弛继发急性闭角型青光眼临床特点及相关治疗. *临床眼科杂志* 2018;26(4):332-334

11 Ozeki H, Shirai S, Ikeda K, *et al.* Anomalies associated with Axenfeld-Rieger syndrome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237(9):730-734

12 毛进, 霍冬梅, 周丽娜. 先天性悬韧带松弛合并球形晶状体继发青光眼一例. *中华眼科杂志* 2018;54(3):218-220

13 伍志琴, 聂尚武, 王晓琴, 等. AGV 植入治疗 Cogan-Reese 综合征继发青光眼后引流阀暴露一例. *中国实用眼科杂志* 2016;34(3):302-303

14 孙丽霞, 尹元, 张文松, 等. 虹膜角膜内皮综合征继发青光眼 1 例. *临床眼科杂志* 2012;20(6):557-558

15 Espinoza HM, Cox CJ, Semina EV, *et al.* A molecular basis for differential developmental anomalies in Axenfeld-Rieger syndrome. *Hum Mol Genet* 2002;11(7):743-753

16 Fleischer-Peters A, Lang GE. Missing upper incisors as cardinal

symptom in Rieger's syndrome. *Dtsch Zahnarztl Z* 1989;44(4):228-231

17 汤微. 论虹膜角膜内皮综合征继发青光眼的临床治疗. *航空航天医学杂志* 2016;27(5):604-605

18 Gramer E, Thiele H, Ritch R. Family history of glaucoma and risk factors in pigmentary glaucoma. A new clinical study. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1998;212(6):454-464

19 齐越, 陈虹, 唐妍. Weill-Marchesani 综合征继发青光眼手术治疗的新观察. *眼科* 2011;20(1):44-49

20 王志亮, 陈志敏, 张武林, 等. 多联手术治疗晶状体悬韧带松弛继发急性闭角型青光眼. *眼科新进展* 2016;36(5):453-456

21 Shakrawal J, Selvan H, Sharma A, *et al.* Doubletrouble: Microspherophakia with Axenfeld-Rieger anomaly. *Indian J Ophthalmol* 2019;67(3):394-395

22 韩双羽, 何媛. 虹膜角膜内皮综合征的研究进展. *国际眼科杂志* 2019;19(3):388-392

23 李娟娟, 黎铎, 郑志坤, 等. Axenfeld-Rieger 综合征误诊 2 例分析. *临床眼科杂志* 2009;17(2):133