

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV101112>

学术论文

## Ahmed青光眼阀在难治性青光眼儿童中的应用

Natalia N. Sadovnikova, Vladimir V. Brzheskiy, Natalia V. Prisich, Marina A. Zertsalova, Andrei Yu. Baranov

St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

**课题迫切性:** 许多形式的儿童青光眼并没有手术治疗的最好方法。在这种情况下以及难治性青光眼的情况下,当手术干预没有效果的时候,植入各种类型的引流装置可能是首选手术。

**目的:** 评估Ahmed青光眼阀植入术对儿童难治性青光眼的有效性。

**材料和方法:** 分析了52名年龄在1个月至17岁(6.6±0.6岁)的儿童(67只眼睛)因原发性先天性青光眼、眼球先天性异常的青光眼、继发性青光眼手术不成功的治疗结果。手术治疗成功标准是眼压稳定正常,没有并发症以及无需重复干预。

**结果:** 97%的患者在6个月内保持手术效果,但在1年、2年和3年后分别下降到91.8%、82%和73.9%,7年后下降到42.8%。术后并发症包括滤过泡包裹(25.3%),虹膜回缩至引流管合并瞳孔异位(4.5%),睫状体脉络膜脱落(4.5%),白内障(3.0%),结膜糜烂及引流管暴露(4.5%),眼内炎(1.5%),视网膜脱落(6.0%),引流管回缩(1.5%),眼前房积血(3.0%)。导致不良后果的风险因素是眼前后轴与正常年龄的标准值相比增加20%或更多,手术时眼压超过32毫米汞柱,以及以前做过滤性抗青光眼手术。

**结论:** 植入Ahmed青光眼阀适用于以前手术失败的难治性小儿青光眼。然而有必要考虑到该装置的效果会随着时间的推移而下降,再加上有可能出现并发症,因此需要对患者进行长期的动态观察。

**关键词:** Ahmed青光眼阀; 引流装置; 先天性青光眼; 儿童青光眼。

### 引用本文:

Sadovnikova NN, Brzheskiy VV, Prisich NV, Zertsalova MA, Baranov AYU. Ahmed青光眼阀在难治性青光眼儿童中的应用. *Ophthalmology Journal*. 2021;14(4):35-44. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV101112>

收稿日期: 2021年10月14日

审稿日期: 2021年11月25日

出版时间: 2021年12月29日

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV101112>

Research article

## Outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in pediatric glaucoma

Natalia N. Sadovnikova, Vladimir V. Brzheskiy, Natalia V. Prisich, Marina A. Zertsalova, Andrei Yu. Baranov

St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

**BACKGROUND:** In many types of pediatric glaucoma, there is no clear algorithm for surgical management. In these situations, the procedure of choice can be the implantation of various types of drainage devices.

**AIM:** To evaluate the outcomes of Ahmed Glaucoma Valve implantation in refractory pediatric glaucoma.

**MATERIALS AND METHODS:** The treatment results of 52 children (67 eyes) aged 1 month – 17 years ( $6.6 \pm 0.6$  years) with unsuccessfully operated primary congenital glaucoma, with glaucoma associated with congenital anomalies of the eyeball, with secondary glaucoma were analyzed. The surgery was considered to be effective when stable intraocular pressure (IOP) was achieved, there were no complications, and no need for repeated interventions.

**RESULTS:** The effect of surgery was maintained for 6 months in 97% of patients, but after 1, 2 and 3 years it decreased to 91.8%, 82%, and 73.9%, respectively, and to 42.8% after 7 years. Postoperative complications included filtering bleb encapsulation (25.3%), iris retraction to the tube with pupil dislocation (4.5%); ciliochoroidal detachment (4.5%); cataract (3.0%), conjunctival erosion with tube eruption (4.5%), endophthalmitis (1.5%), retinal detachment (6.0%), tube retraction (1.5%), hyphema (3.0%). The risk factors for an unfavorable outcome of the procedure were: an increase in the anteroposterior axis of the eyeball length by 20% or more compared to the age norm, IOP at the time of the surgery higher than 32 mm Hg, as well as previous antiglaucoma filtering procedures.

**CONCLUSIONS:** The implantation of the drainage device Ahmed Glaucoma Valve is indicated for refractory pediatric glaucoma in case of ineffectiveness of previous surgeries. However, it is necessary to take into account the decrease in the effectiveness of the device over time, which, combined with the possibility of complications, requires long-term follow-up of patients.

**Keywords:** Ahmed valve; drainage devices; congenital glaucoma; pediatric glaucoma.

**To cite this article:**

Sadovnikova NN, Brzheskiy VV, Prisich NV, Zertsalova MA, Baranov AYU. Outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in pediatric glaucoma. *Ophthalmology Journal*. 2021;14(4):35-44. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV101112>

Received: 14.10.2021

Accepted: 25.11.2021

Published: 29.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV101112>

Научная статья

## Клапан Ахмеда в лечении детей с рефрактерной глаукомой

Н.Н. Садовникова, В.В. Бржеский, Н.В. Присич, М.А. Зерцалова, А.Ю. Баранов

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

**Актуальность.** При многих формах глаукомы у детей не предусмотрен алгоритм хирургического лечения. В этих ситуациях, а также в случаях рефрактерной глаукомы, при неэффективности хирургических вмешательств, операций выбора может быть имплантация различных видов дренажных устройств.

**Цель** — оценка эффективности имплантации клапанного дренажа Ahmed Glaucoma Valve при рефрактерной глаукоме у детей.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 52 детей (67 глаз) в возрасте от 1 мес. до 17 лет ( $6,6 \pm 0,6$  года) с безуспешно оперированной первичной врождённой глаукомой, глаукомой на фоне врождённых аномалий глазного яблока, вторичной глаукомой. Критерием успеха хирургического лечения стала стойкая нормализация офтальмотонуса, отсутствие осложнений и потребности в повторных вмешательствах.

**Результаты.** Эффект операции сохранялся в течение 6 мес. у 97 % пациентов, однако через 1, 2 и 3 года он снижался до 91,8, 82, и 73,9 % соответственно и до 42,8 % через 7 лет. Послеоперационные осложнения включали инкапсуляцию фильтрационной подушки (25,3 %), ретракцию радужки к трубке с корэктопией (4,5 %), цилиохориоидальную отслойку (4,5 %), катаракту (3,0 %), эрозию конъюнктивы с прорезыванием трубки (4,5 %), эндофтальмит (1,5 %), отслойку сетчатки (6,0 %), ретракцию трубки (1,5 %), гифему (3,0 %). Факторами риска неблагоприятного исхода вмешательства оказались: увеличение переднезаднего отрезка глазного яблока по сравнению с возрастной нормой на 20 % и более, офтальмотонус на момент операции более 32 мм рт. ст., а также перенесённые ранее антиглаукомные операции фильтрующего типа.

**Заключение.** Имплантация дренажного устройства Ahmed Glaucoma Valve показана при рефрактерной детской глаукоме в случае неэффективности предшествующих операций. Однако необходимо учитывать снижение эффективности устройства со временем, что в сочетании с возможностью осложнений требует длительного динамического наблюдения пациентов.

**Ключевые слова:** клапан Ахмеда; дренажные устройства; врождённая глаукома; глаукома у детей.

### Как цитировать:

Садовникова Н.Н., Бржеский В.В., Присич Н.В., Зерцалова М.А., Баранов А.Ю. Клапан Ахмеда в лечении детей с рефрактерной глаукомой // Офтальмологические ведомости. 2021. Т. 14. № 4. С. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV101112>

## 课题迫切性

众所周知,儿童青光眼是一组异质性的疾病,有可能导致失明,而且大多通过药物难以治疗。它包括原发性先天性青光眼、伴有系统性先天性疾病及眼球异常的青光眼(斯维奇-韦伯综合征、彼得异常、无虹膜等)和继发性青光眼:葡萄膜性、类固醇引起的、早产儿视网膜病变以及无晶体和新生血管[1-3]。原则上,鉴于儿童青光眼对手术和药物治疗的抵抗力,可将其归类为难治性青光眼[2,4,5],尽管在这个«难治性»类别中,甚至可以区分更多的«难治性»青光眼形式。

前房角切开术和小梁切除术是治疗原发性先天性青光眼患者的首选手术方案。在«成角手术»无效的情况下,下一步的手术治疗方案是小梁切除术和引流装置植入[2-6]。对于其他类型的儿童青光眼,很多都没有最佳手术方案,在这种情况下,植入引流装置往往是第一个降压手术。

1973年,该装置的作者Antony Molteno首次将抗青光眼引流管植入儿童眼内[7]。从那时起,针对这些干预措施对儿童的有效性和并发症发生率进行了许多不同的研究[2-4,8-16]。Ahmed青光眼阀引流系统(New World Medical, Inc, Rancho Cucamonga, CA, US)在儿童眼科医生的实践中被证明是最容易使用的。因此,评估该装置在各种形式的儿童青光眼中植入的有效性是迫切的。

目的—评估Ahmed青光眼阀的植入对儿童难治性青光眼的有效性。

## 材料和方法

评估了2011年至2020年期间在圣彼得堡国立儿科医科大学眼科接受Ahmed青光眼阀植入治疗难治性青光眼的52名儿童(67眼)的手术治疗效果。

所有患者,根据青光眼的形式,被分为3组:原发性先天性青光眼—8名儿童(11只眼睛);先天性眼球异常情况下的青光眼17名儿童(23只眼睛);无虹膜综合症8名儿童(13只眼睛);小球形晶状体3名儿童(4只眼睛);斯维奇-韦伯综合征1名儿童(1只眼睛);Rieger-Axenfeldt综合征1名儿童(1只眼睛);彼得异常1名儿童(1只眼睛);前节发育不良伴巩膜化角膜3名儿童(3只眼睛);继发性青光眼27名儿童(33只眼睛);无晶状体青

光眼10名儿童(12只眼睛);早产儿视网膜病变青光眼7名儿童(8只眼睛);葡萄膜炎继发青光眼5名儿童(8只眼睛);硅胶填塞性青光眼1名儿童(1只眼睛);家族渗出性玻璃体视网膜病变青光眼1名儿童(1只眼睛);外伤性青光眼3名儿童(3只眼睛)。

术前和术后的眼科检查包括最大限度的矫正视力(如果孩子年龄允许的话)、生物显微镜检查、前房角镜检查、前房角动态观测图、间接眼底检查法、眼压测量(用Maklakov,如果不能用ICare眼压计)、角膜测量、A-和B-扫描超声波检查。如果有必要特别是对幼儿的检查,需在药物睡眠(七氟烷)作用下进行。

术后一年内每3个月对患者进行一次随访,随后每6个月对患者进行一次随访。必要时加入局部降眼压药物滴注,以达到目标眼压( $P_o > 22$  mmHg,没有眼前后轴的增加)。

随访期间记录了手术效果,如达到稳定眼压(眼压在6-22毫米汞柱之间),没有出现可能导致视功能丧失的并发症(引流管侵蚀、视网膜脱落、出血性睫状体脉络膜脱落、眼内炎)以及无需进行二次降压手术。当包裹性滤过泡需要修复和引流盘穿刺,如果引流管位置稳定,眼压稳定,则不属于预后不良结果组。对于因引流阀脱位或没有效果需要置换以及植入第二个引流装置,研究组中只包括第一次植入的结果,这种情况也被列为预后不良结果组。

儿童的手术技术是常规标准的,几乎与成人患者的手术技术相同,但要考虑到儿童眼球的一些解剖学特征。为了减少腱膜囊的纤维化改变,引流盘总是在距角膜缘8毫米处与巩膜缝合。由于随着眼球前后轴的增加有回缩的风险,所以引流管眼内部分的长度至少保留2毫米。对于眼球增大的儿童,用25G进行穿刺,以避免引流管周围眼液滤过,并尽量减少术后低压。引流管外部用异体皮瓣覆盖,以防止引流管被侵蚀和感染性并发症的发展(2,8-10)。在眼眶较小的情况下,为了正确放置引流盘,有2例进行了切开术。在64只眼睛中,将引流管平行虹膜表面插入眼前房,在3只眼睛中插入睫状沟,在2只眼睛中穿过睫状体的平坦部分。

最短随访期是6个月,有29名儿童观察了5年以上(见表1)。



表格 1.引流阀植入术后就诊的患者人数

**Table 1.** Number of patients followed-up after valve implantation

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 观察周期, 月 | 0  | 6  | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 |
| 患者数量    | 67 | 65 | 59 | 56 | 46 | 39 | 29 | 29 | 28 |

## 结果

该研究包括52名儿童(67只眼睛): 19名女孩和33名男孩, 年龄从1个月到17岁。患儿在术前和术后都接受了检查(见表2)。

手术时患者的平均年龄为 $6.6 \pm 0.6$ 岁(范围在1个月至17岁之间), 继发性青光眼组的儿童年龄更高( $t=2.36; p<0.05$ )。引流阀植入后的平均随访期为 $44.0 \pm 4.9$ 个月。(范围在6-120个月之间)。手术前的平均眼压范围为21-42毫米汞柱, 随访结束时为12-22毫米汞柱。 $(t=18.8; p<0.01)$ 。三组的术前和术后眼压相似( $t=0.7-0.3, p>0.05$ )。眼球前后轴的平均大小超过了年龄标准, 术前为 $25.0 \pm 0.3$ (范围为19.0至29.97毫米), 术后没有明显变化, 为 $24.2 \pm 0.6$ (无统计学显著差异,  $t=1.2, p>0.05$ )。先天性青光眼患者的眼球比其他组大( $t=4.9-4.5, p<0.01$ )。

67.2%的病例中, 在植入Ahmed青光眼阀之前, 还进行了其他抗青光眼手术(每个孩子平均有 $1.7 \pm 0.2$ 次手术)。半数患者(67只眼睛中的35只, 52.2%)至少接受了一次滤过型手术(小梁切除术)。67只眼睛中有25只(37.3%)在植入引流阀之前接受过睫状体破坏性手术。所有儿童均未曾植入过引流装置。先天性青光眼患者在植入引流阀

前接受的降压手术次数最少(39.1%的眼睛: 平均每个孩子0.9次, 与其他研究组在统计学上有差异,  $t=4.1-2.2, p<0.05$ )。在16名儿童(22只眼睛)中, Ahmed青光眼阀植入术是第一次降压手术。小梁切除术对伴有虹膜综合征(7名患者; 11只眼睛)(见图1-3)、无晶状体(4名患者; 5只眼睛)、前眼发育不良且巩膜化角膜(3名患者; 3只眼睛), 家族性渗出性玻璃体视网膜病变(1名; 1只眼睛), 葡萄炎青光眼(1名; 2只)的患者通常无效。

根据我们的数据, 97%的患者手术后的降压效果会持续6个月, 之后会有所下降[4, 10-14, 16]。因此, 在1年、2年和3年后, 手术的疗效分别为91.8%、82%和73.9%, 在随访7年后达到42.8%(见图4)。

根据文献, 对儿童Ahmed青光眼阀植入术的结果进行了比较分析(见表3)。

引流阀植入术中没发生任何术中并发症, 术后并发症包括:

- 17只眼睛(25.3%)出现包裹性滤过泡(见图5)。在所有的病例中, 都重新审视了引流盘, 切除了上面的部分囊, 引流管的位置保持稳定, 术后眼压得到了代偿;

表格 2.被检患者特点

**Table 2.** Characteristics of examined patients

| 参数                         | 总数                        | 病因学                        |                           |                           |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                            |                           | 原发性先天性青光眼                  | 先天性青光眼                    | 继发性青光眼                    |
| 患者数量(眼)                    | 52(67)                    | 8(11)                      | 17(23)                    | 27(33)                    |
| 男孩: 患者人数(眼)                | 33(41)                    | 8(11)                      | 11(13)                    | 14(17)                    |
| 女孩: 患者人数(眼)                | 19(26)                    | 0                          | 6(10)                     | 13(16)                    |
| 植入时的年龄(范围)                 | $6.6 \pm 0.6$<br>(1月-17岁) | $4.5 \pm 1.2$<br>(9月-14岁)  | $4.9 \pm 1.2$<br>(1月-16岁) | $8.3 \pm 0.8$<br>(9月-17岁) |
| 平均观察期(范围), 月               | $44.0 \pm 4.9$<br>(6-120) | $59.5 \pm 10.2$<br>(30-90) | $26.0 \pm 6.3$<br>(6-114) | $51.7 \pm 7.4$<br>(6-120) |
| 手术前平均眼压( $P_0$ ), 毫米汞柱     | $32.1 \pm 0.6$            | $31.4 \pm 1.3$             | $32.5 \pm 0.9$            | $31.9 \pm 0.9$            |
| 最后一次检查时平均眼压( $P_1$ ), 毫米汞柱 | $18.5 \pm 0.4$            | $19.75 \pm 0.9$            | $17.1 \pm 0.5$            | $19.1 \pm 0.5$            |
| 手术前眼前后轴的平尺寸, 毫米            | $25.0 \pm 0.3$            | $27.8 \pm 0.5$             | $23.9 \pm 0.6$            | $24.9 \pm 0.4$            |
| 最后一次复诊时眼前后轴平均尺寸, 毫米        | $24.2 \pm 0.6$            | $28.0 \pm 0.7$             | $23.3 \pm 0.6$            | $23.9 \pm 0.9$            |
| 曾经做过降压手术:                  | $1.7 \pm 0.2$             | $2.9 \pm 0.4$              | $0.9 \pm 0.3$             | $1.8 \pm 0.3$             |
| 小梁切除术                      | $1.37 \pm 1.0$            | $2.36 \pm 0.5$             | $0.7 \pm 0.9$             | $1.3 \pm 0.9$             |
| 睫状体光凝术                     | $0.7 \pm 0.8$             | $0.5 \pm 0.6$              | $0.42 \pm 0.6$            | $1.05 \pm 1.0$            |

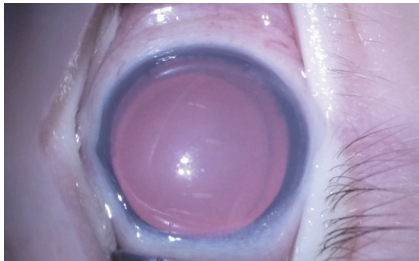


图.1.先天性无虹膜青光眼新生儿的眼睛

Fig. 1. The eye of a newborn child with glaucoma due to congenital aniridia

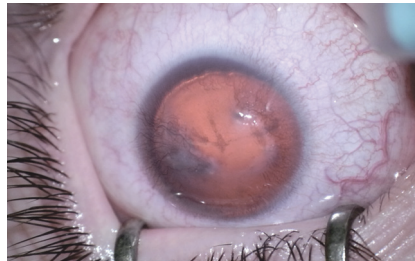


图.2.一个16岁无虹膜综合征患儿的眼睛

Fig. 2. The eye of a 16-year-old child with aniridic syndrome

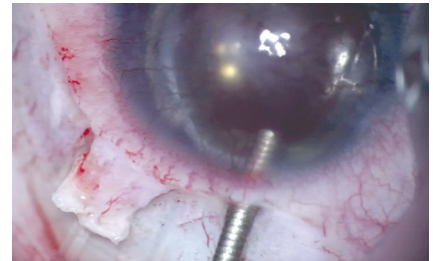


图.3.一名14岁无虹膜综合征儿童伴青光眼阀植入的晶体眼

Fig. 3. The eye of a 14-year-old child with aniridic syndrome, pseudophakia with an implanted valve

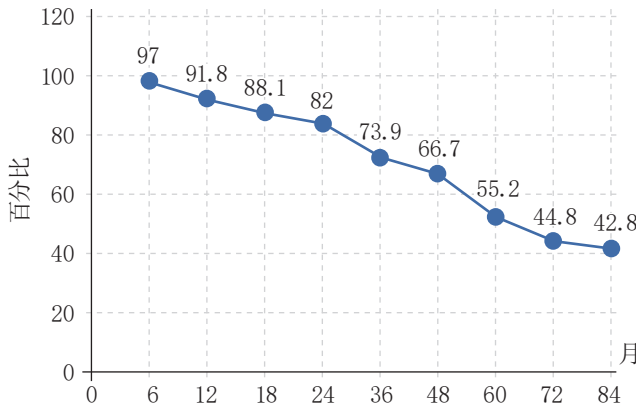


图.4. Ahmed引流阀植入术后随访期间的眼压动态变化

Fig. 4. Dynamics of the hypotensive effect of Ahmed valve implantation during the follow-up period

- 虹膜向引流管回缩，有3只眼出现瞳孔变形（4.5%）（见图6）；
- 一只眼的引流管出现了回缩（1.5%），由于眼球拉伸引流管的末端移至角膜缘。引流盘向前移动（见图7）；
- 有3只眼术后早期出现了睫状体脉络膜剥离（4.5%）（见图8），通过皮质类固醇保守治疗，有一例患者需要进行后巩膜环钻术；

- 两只眼球增大的眼睛有并发性白内障（3.0%），按计划进行了超声乳化术。

发现有三只眼睛（4.5%）的引流管被侵蚀。有一例患儿术后3个月在患有水痘的情况下突发结膜炎（1.5%）而导致眼内炎（见图9）。在其他病例中，引流管被额外的异源植物覆盖，在整个随访期间，引流盘的位置保持稳定。有4只眼睛（6.0%）观察到视网膜脱落。在所有的病例中，都是在术后晚期，即6个月或更长时间在眼球增大患者中被诊断出来，而且与青光眼引流阀植入术的关系不大。

在不同的文献中，儿童植入引流装置并发症的数量和性质有很大的不同。例如，在A.Chen[12]（44名患者，52只眼睛）等人的研究中，波动频率为84.6%，根据O.Albis-Donado等人[11]的研究，到28.9%。在表4中对比了我们的研究和文献[2,3,4,11-16]中并发症的发生率[2,3,4,11-16]。

我们还分析了儿童Ahmed青光眼阀植入术后不良后果的风险因素（见表5）。

表格 3.儿童Ahmed青光眼阀植入术的比较结果

Table 3. Comparative results of Ahmed valve implantation in pediatric glaucoma

| 作者                       | 患者数量(眼)  | 平均年龄(年) | 既往手术,% | 随访周期,月 | 1-5年内降压效果的持续性,% |    |    |    |    |
|--------------------------|----------|---------|--------|--------|-----------------|----|----|----|----|
|                          |          |         |        |        | 1               | 2  | 3  | 4  | 5  |
| O.Albis-Donado(2010)[11] | 106(128) | 7.58    | 32.8   | 25.7   | 82              | 79 | 70 | 41 | -  |
| F.Al Mobarak(2009)[13]   | 36(42)   | 0.98    | 100    | 24     | 74              | 63 | -  | -  | -  |
| Y.Ou(2009)[14]           | 19(30)   | 1.8     | 93     | 57.6   | 63              | 50 | 50 | 41 | 33 |
| H.K.Yang(2008)[17]       | 29(34)   | 5.5     | 44.1   | -      | 69              | 46 | -  | -  | -  |
| Y.Morad(2003)[3]         | 44(60)   | 6       | 97     | 24.3   | 93              | 86 | 71 | 45 | -  |
| S.Balekudaru(2014)[18]   | 71(71)   | 6.8     | 67     | 37.8   | 97              | 80 | -  | -  | -  |
| R.Autratta(2007)[19]     | 76(76)   | 6.9     | 55.2   | 85.2   | 91              | 82 | 76 | 71 | 67 |
| A.Chen(2015)[20]         | 100(136) | 7.1     | 30     | 75.6   | 88              | -  | -  | -  | 55 |
| K.Spiess(2021)[21]       | 23(29)   | 2       | -      | 85.4   | 68              | 64 | -  | 54 | 54 |
| M.Pakravan(2018)[16]     | 72(95)   | 7.9     | -      | 51.3   | 81              | 72 | 66 | 62 | 59 |
| 提出的研究                    | 52(67)   | 6.6     | 67.2   | 44.0   | 92              | 82 | 74 | 67 | 55 |

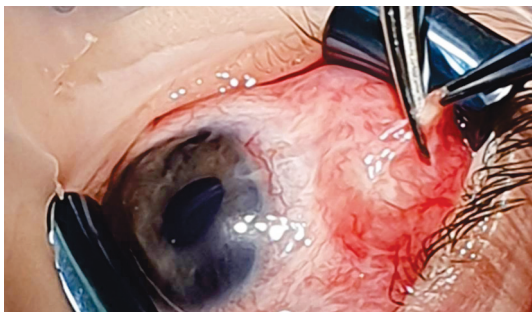


图.5.滤过泡包裹  
Fig. 5. Bleb encapsulation

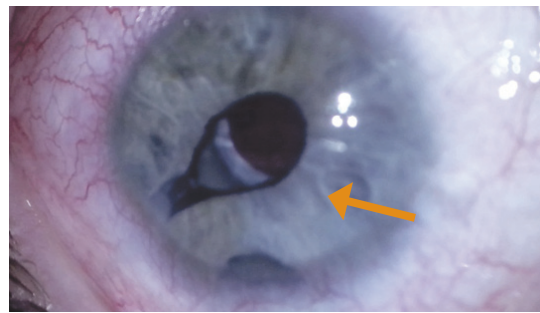


图.6.虹膜向引流管回缩(箭头所示)  
Fig. 6. Retraction of the iris to the tube (shown by the arrow)

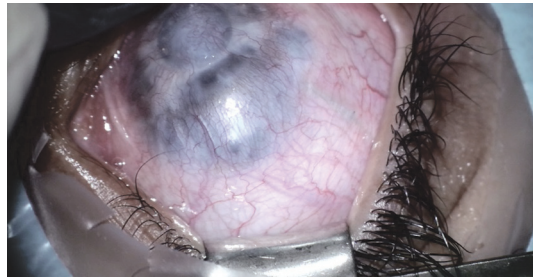
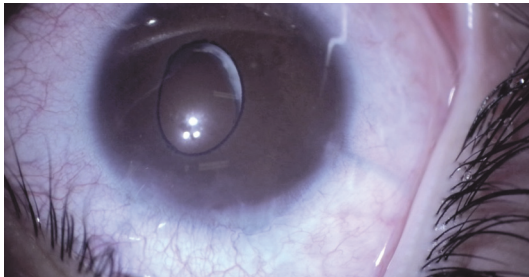


图.7.引流管回缩  
Fig. 7. Tube retraction

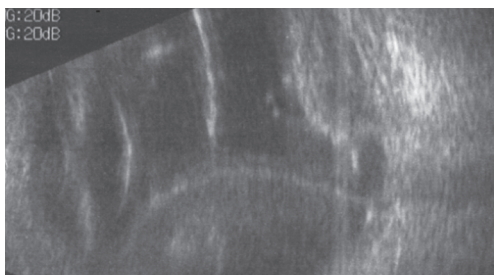


图.8.一名术后完全性睫状体脱离患者的回声图  
Fig. 8. Echogram of a patient with postoperative total ciliochoroidal detachment

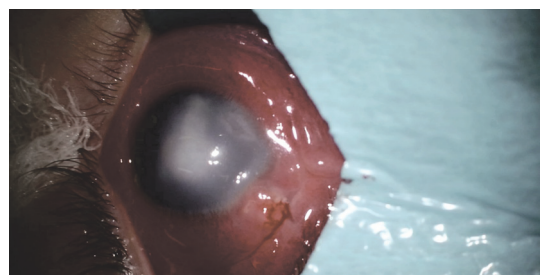


图.9. Ahmed青光眼阀植入术后3个月因发生引流管侵蚀引发眼内炎的5岁儿童的眼睛  
Fig. 9. The eye of a 5-year-old patient with endophthalmitis due to tube erosion 3 months after implantation of the Ahmed valve

表格 4. Ahmed青光眼阀植入术的术后并发症

Table 4. Postoperative complications of Ahmed valve implantation

| 并发症类型                   | 文献数据, % | 这项研究, % |
|-------------------------|---------|---------|
| 引流管前移与角膜接触              | 2-34    | -       |
| 引流管回缩                   | 3.9-8.3 | 1.5     |
| 结膜侵蚀与引流管进出              | 1.6-7   | 4.6     |
| 眼内炎                     | 个例      | 2.3     |
| 引流管被血液、血纤维蛋白、晶状体囊或玻璃体阻塞 | 4-13.5  | -       |
| 虹膜向引流管回缩导致瞳孔变形          | 最高可达21  | 9.3     |
| 滤过泡包裹                   | 21-30   | 32.5    |
| 活动受限、复视和限制性凝视           | 1.9-7.3 | -       |
| 眼低压, $P_0$ 低于5毫米汞柱      | 10-42   | -       |
| 睫状体脉络膜脱落                | 2.1-4.2 | 6.8     |
| 视网膜脱落                   | 2.2-7.1 | 9.3     |
| 玻璃体积血                   | 3.9-8   | -       |
| 白内障                     | 个例      | 2.3     |
| 眼前房积血                   | 个例      | -       |
| 引流盘移位                   | 个例      | 2.3     |



表格 5. Ahmed青光眼阀植入术后不良后果的风险因素

**Table 5.** Risk factors for unfavorable outcome after Ahmed valve implantation

| 风险因素             | $\chi^2$ | $P$   |
|------------------|----------|-------|
| 年龄小于1岁           | 0.01     | >0.05 |
| 眼前后轴比正常年龄标准增加20% | 7.9      | <0.05 |
| 年龄小于5岁           | 1.4      | >0.05 |
| 眼压超过32毫米汞柱       | 20.1     | <0.05 |
| 既往过滤型降压手术史       | 7.8      | <0.05 |
| 既往非青光眼手术史        | 0.02     | >0.05 |
| 既往睫状体破坏手术史       | 0.9      | >0.05 |

具有统计学意义的因素是,与正常年龄标准相比,眼球前后轴增加20%或更多,手术时眼压超过32毫米汞柱,以及以前进行过滤型抗青光眼手术。

## 结论

当既往手术失败后,可以对难治性小儿青光眼进行Ahmed青光眼阀植入。此外,在某些情况下,如眼球增大、无晶状体眼、无玻璃体眼、眼前节发

## REFERENCES

1. Katargina LA, Mazanova EV, Tarasenkov AO, et al. The federal clinical guidelines on "Diagnostics, medicamentous and surgical treatment of the children presenting with congenital glaucoma". *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2016;11(1):33–50. (In Russ.) DOI: 10.18821/1993-1859-2016-11-1-33-51
2. Gutiérrez-Díaz E, Mencía-Gutiérrez E, Tejada-Palacios P. The role of glaucoma drainage devices in paediatric glaucoma. *Eur Ophthalmol*. 2012;6(4):208–213. DOI: 10.17925/eor.2012.06.04.208
3. Mofti A, Alharbi A, Alsuhaibani M, et al. Long-term outcomes of the Ahmed glaucoma valve surgery in childhood glaucoma. *Journal of AAPOS*. 2020;24(6):346.e1–346.e8. DOI: 10.1016/j.jaapos.2020.06.014
4. Morad Y, Donaldson CE, Kim YuM, et al. The Ahmed drainage implant in the treatment of pediatric glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 2003;135(6):821–829. DOI: 10.1016/s0002-9394(02)02274-2
5. Sadovnikova NN, Zertsalova MA. Vrozhdenaya glaukoma. Brzheshkii VV, Ivanov DO, editors. *Neonatal'naya oftalmologiya*. Moscow: GEHOTAR-Media, 2021. (In Russ.)
6. Zertsalova MA, Brjeskiy VV, Diskalenko OV, Gaidar MV. The features development and clinical course of primary congenital glaucoma in infants. *Pediatrician*. 2013;4(2):18–23. (In Russ.) DOI: 10.17816/PED4218-23
7. Molteno AC, Ancer E, Biljon GV. Children with advanced glaucoma treated by draining implants. *S Afr J Ophthalmol*. 1973;1:55–61.
8. Molotkova IA, Belyy YuA, Evsigeeva EM. Drainage surgery of glaucoma in children. *Vestnik Orenburg State University*. 2012;(12):133–135. (In Russ.)
9. Raschekov AYU, Loskoutov IA. Modern technologies of refractory glaucoma treatment. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2012;9(1):4–9. (In Russ.) DOI: 10.18008/1816-5095-2012-1-54-62

育不良伴前房角发育不全, Ahmed青光眼阀是降低眼压、保留视觉功能及眼球的唯一方法。在这些情况下,建议将这种干预作为第一次手术来进行。

同时,必须考虑到引流装置的有效性会随着时间的推移而下降,以及术后后期出现并发症的可能性,需要对这些患者进行长期动态随访。

## 附加信息

**作者的贡献。**所有作者确认他们符合ICMJE的国际作者标准(所有作者对文章的构思、研究和准备做出了实质性贡献,并在发表前阅读和批准了最终版本)。

**资金来源。**作者声明在进行这项研究时没有任何外部资助。

**利益冲突。**作者声明与本文的发表没有明显和潜在的利益冲突。

**知情同意发表。**作者已经获得了患者法定代表人的书面同意,可以公布医疗数据和照片。

10. Sadovnikova NN, Prisch NV, Brzheshkiy VV, et al. Glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma. *Modern technologies in ophthalmology*. 2019;(3):170–174. (In Russ.) DOI: 10.25276/2312-4911-2019-3-170-174
11. Albis-Donado O, Gil-Carrasco F, Romero-Quijada R, Thomas R. Evaluation of Ahmed glaucoma valve implantation through a needle-generated scleral tunnel in Mexican children with glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2010;8:365–373. DOI: 10.4103/0301-4738.67039
12. Chen A, Yu F, Law SK, et al. Valved glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma. Retrospective long-term outcomes. *JAMA Ophthalmol*. 2015;133(9):1030–1035. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.1856
13. Al-Mobarak F, Khan AO. Complications and 2-year valve survival following Ahmed valve implantation during the first 2 years of life. *Br J Ophthalmol*. 2009;93:795–798. DOI: 10.1136/bjo.2008.150037
14. Ou Y, Yu F, Law SK, et al. Outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in children with primary congenital glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2009;127(11):1436–1441. DOI: 10.1001/archophthalmol.2009.267
15. Eksioğlu U, Yakin M, Sungur G, et al. Short- to long-term results of Ahmed glaucoma valve in the management of elevated intraocular pressure in patients with pediatric uveitis. *Can J Ophthalmol*. 2017;52(3):295–301. DOI: 10.1016/j.cjco.2016.11.015
16. Pakravan M, Esfandiari H, Yazdani S, et al. Clinical outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in pediatric glaucoma. *Eur J Ophthalmol*. 2019;1(29):44–51. DOI: 10.1177/1120672118761332
17. Yang HK, Park KH. Clinical outcomes after Ahmed valve implantation in refractory paediatric glaucoma. *Eye*. 2009;23:1427–1435
18. Balekudaru S, Vadalkar J, George R, Vijaya L. The use of Ahmed glaucoma valve in the management of pediatric glaucoma. *J AAPOS*. 2014;18(4):351–356. DOI: 10.1016/j.jaapos.2014.03.013



19. Autrata R, Helmanova I, Oslejskova H, et al. Glaucoma drainage implants in the treatment of refractory glaucoma in pediatric patients. *Eur J Ophthalmol.* 2007;17(6):928–937. DOI: 10.1177/112067210701700610

20. Chen A, Yu F, Giaconi JA. et al. Valved glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma: retrospective longterm

outcomes. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133(9):1030–1035. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.1856

21. Spiess K, Calvo JP. Outcomes of Ahmed glaucoma valve in paediatric glaucoma following congenital cataract surgery in persistent foetal vasculature. *Eur J Ophthalmol.* 2021;31(3):1070–1078. DOI: 10.1177/1120672120919066

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катаргина Л.А., Мазанова Е.В., Тарасенков А.О., и др. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика, медикаментозное и хирургическое лечение детей с врожденной глаукомой» // Российская педиатрическая офтальмология. 2016. Т. 11, № 1. С. 33–50. DOI: 10.18821/1993-1859-2016-11-1-33-51

2. Gutiérrez-Díaz E., Mencía-Gutiérrez E., Tejada-Palacios P. The role of glaucoma drainage devices in paediatric glaucoma // *Eur Ophth.* 2012. Vol. 6. No. 4. P. 208–213. DOI: 10.17925/eor.2012.06.04.208

3. Mofti A., Alharbi A., Alsuhaibani M., et al. Long-term outcomes of the Ahmed glaucoma valve surgery in childhood glaucoma // *Journal of AAPOS.* 2020. Vol. 24. No. 6. P. 346.e1–346.e8. DOI: 10.1016/j.jaapos.2020.06.014

4. Morad Y., Donaldson C.E., Kim Yu.M., et al. The Ahmed drainage implant in the treatment of pediatric glaucoma // *Am J Ophthalmol.* 2003. Vol. 135. No. 6. P. 821–829. DOI: 10.1016/s0002-9394(02)02274-2

5. Садовникова Н.Н., Зерцалова М.А. Врожденная глаукома. Неонатальная офтальмология / под ред. В.В. Бржеского, Д.О. Иванова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021.

6. Зерцалова М.А., Бржеский В.В., Дискаленко О.В., Гайдар М.В. Характерные особенности развития и клинического течения первичной врожденной глаукомы у детей раннего возраста // *Педиатр.* 2013. Т. 4, № 2. С. 18–23. DOI: 10.17816/PED4218-23

7. Molteno A.C., Ancer E., Biljon G.V. Children with advanced glaucoma treated by draining implants // *S Afr J Ophthalmol.* 1973. Vol. 1. P. 55–61.

8. Молоткова И.А., Белый Ю.А., Евсигнеева Е.М. Дренажная хирургия глаукомы у детей // *Вестник ОГУ.* 2012. № 12. С. 133–135.

9. Расческов А.Ю., Лоскутов И.А. Современные технологии хирургического лечения рефрактерной глаукомы. Обзор литературы // *Офтальмология.* 2012. Т. 9, № 1. С. 4–9. DOI: 10.18008/1816-5095-2012-1-54-62

10. Садовникова Н.Н., Присич Н.В., Бржеский В.В., и др. Дренажные устройства в хирургии глаукомы у детей // *Современные технологии в офтальмологии.* 2019. № 3. С. 170–174. DOI: 10.25276/2312-4911-2019-3-170-174

11. Albis-Donado O., Gil-Carrasco F., Romero-Quijada R., Thomas R. Evaluation of Ahmed glaucoma valve implantation through a needle-generated scleral tunnel in Mexican children with glaucoma // *Indian J Ophthalmol.* 2010. Vol. 8. P. 365–373. DOI: 10.4103/0301-4738.67039

12. Chen A., Yu F., Law S.K., et al. Valved glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma. Retrospective long-term outcomes // *JAMA Ophthalmol.* 2015. Vol. 133. No. 9. P. 1030–1035. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.1856

13. Al-Mobarak F., Khan A.O. Complications and 2-year valve survival following Ahmed valve implantation during the first 2 years of life // *Br J Ophthalmol.* 2009. Vol. 93. P. 795–798. DOI: 10.1136/bjo.2008.150037

14. Ou Y., Yu F., Law S.K., et al. Outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in children with primary congenital glaucoma // *Arch Ophthalmol.* 2009. Vol. 127. No. 11. P. 1436–1441. DOI: 10.1001/archophthalmol.2009.267

15. Eksioğlu U., Yakin M., Sungur G., et al. Short- to long-term results of Ahmed glaucoma valve in the management of elevated intraocular pressure in patients with pediatric uveitis // *Can J Ophthalmol.* 2017. Vol. 52. No. 3. P. 295–301. DOI: 10.1016/j.cjco.2016.11.015

16. Pakravan M., Esfandiari H., Yazdani S., et al. Clinical outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in pediatric glaucoma // *Eur J Ophthalmol.* 2019. Vol. 1. No. 29. P. 44–51. DOI: 10.1177/1120672118761332

17. Yang H.K., Park K.H. Clinical outcomes after Ahmed valve implantation in refractory paediatric glaucoma // *Eye.* 2009. Vol. 23. P. 1427–1435

18. Balekudaru S., Vadalkar J., George R., Vijaya L. The use of Ahmed glaucoma valve in the management of pediatric glaucoma // *J AAPOS.* 2014. Vol. 18. No. 4. P. 351–356. DOI: 10.1016/j.jaapos.2014.03.013

19. Autrata R, Helmanova I, Oslejskova H, et al. Glaucoma drainage implants in the treatment of refractory glaucoma in pediatric patients // *Eur J Ophthalmol.* 2007. Vol. 17. No. 6. P. 928–937. DOI: 10.1177/112067210701700610

20. Chen A, Yu F, Giaconi J.A., et al. Valved glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma: retrospective longterm outcomes // *JAMA Ophthalmol.* 2015. Vol. 133. No. 9. P. 1030–1035. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.1856

21. Spiess K., Calvo J.P. Outcomes of Ahmed glaucoma valve in paediatric glaucoma following congenital cataract surgery in persistent foetal vasculature // *Eur J Ophthalmol.* 2021. Vol. 31. No. 3. P. 1070–1078. DOI: 10.1177/1120672120919066

## AUTHORS' INFO

\***Natalia N. Sadovnikova**, Cand. Sci. (Med.), Head of Department of Ophthalmology; address: 2, Litovskaya st., Saint Petersburg, 194100, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8217-4594>; e-mail: [natasha.sadov@mail.ru](mailto:natasha.sadov@mail.ru)

\* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

## ОБ АВТОРАХ

\***Наталья Николаевна Садовникова**, канд. мед. наук, заведующая офтальмологическим отделением; адрес: Россия, 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8217-4594>; e-mail: [natasha.sadov@mail.ru](mailto:natasha.sadov@mail.ru).

## AUTHORS' INFO

**Vladimir V. Brzheskiy**, Dr. Sci. (Med.), Head of Department of Ophthalmology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7361-0270>; e-mail: [vvbrzh@yandex.ru](mailto:vvbrzh@yandex.ru)

**Natalia V. Prisich**, Ophthalmologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7749-7850>; e-mail: [prisichnv@rambler.ru](mailto:prisichnv@rambler.ru)

**Marina A. Zertsalova**, Assistant of Department of Ophthalmology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4559-0051>; e-mail: [mazercalova@mail.ru](mailto:mazercalova@mail.ru)

**Andrei Yu. Baranov**, Assistant of Department of Ophthalmology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-4635>; e-mail: [homeandrey@rambler.ru](mailto:homeandrey@rambler.ru)

## ОБ АВТОРАХ

**Владимир Всеволодович Бржеский**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7361-0270>; e-mail: [vvbrzh@yandex.ru](mailto:vvbrzh@yandex.ru)

**Наталья Владимировна Присич**, врач-офтальмолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7749-7850>; e-mail: [prisichnv@rambler.ru](mailto:prisichnv@rambler.ru)

**Марина Андреевна Зерцалова**, ассистент кафедры офтальмологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4559-0051>; e-mail: [mazercalova@mail.ru](mailto:mazercalova@mail.ru)

**Андрей Юрьевич Баранов**, ассистент кафедры офтальмологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-4635>; e-mail: [homeandrey@rambler.ru](mailto:homeandrey@rambler.ru)