

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, операцией 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 врожденной глаукомой, глаукомой на фоне врожденных 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 перенесенные 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; врожденная 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>

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

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Детская глаукома, как известно, представляет собой гетерогенную группу заболеваний, потенциально приводящих к слепоте и в большинстве своём рефрактерных к медикаментозной терапии. К ней относят первичную врождённую глаукому, глаукому на фоне системных врождённых заболеваний и аномалий развития глазного яблока (синдром Стерджа – Вебера, аномалия Петерса, аниридия и т. п.) и вторичную глаукому — увеальную, стероид-индуцированную, глаукому на фоне ретинопатии недоношенных, а также афакическую и неоваскулярную [1–3]. В принципе, детскую глаукому, с учётом её устойчивости к хирургическим и медикаментозным методам лечения, можно отнести к категории рефрактерной глаукомы [2, 4, 5], хотя и в пределах этой «рефрактерности» можно выделять ещё более «рефрактерные» формы глаукомы.

Операциями выбора при лечении пациентов с первичной врождённой глаукомой являются гониотомия и трабекулотомия. При неэффективности «ангулярной хирургии» переходят к следующим этапам хирургического лечения — трабекулоэктомии и имплантации дренажных устройств [2–6]. Что же касается других видов детской глаукомы, то алгоритма хирургических вмешательств при многих из них не существует; и в таких ситуациях имплантация дренажных устройств зачастую становится первой гипотензивной операцией.

Впервые антиглаукомный дренаж имплантирован ребёнку в 1973 г. автором этого устройства Antony Molteno [7]. С этого момента проведено много разноплановых исследований, касающихся эффективности и частоты развития осложнений этих вмешательств у детей [2–4, 8–16]. Наиболее доступной в практике детских офтальмологов оказалась дренажная система Ahmed Glaucoma Valve (New World Medical, Inc, Rancho Cucamonga, CA, US). Соответственно, актуальна оценка эффективности имплантации данного устройства при различных формах детской глаукомы.

*Цель* — оценить эффективность имплантации клапанного дренажа Ahmed Glaucoma Valve при рефрактерной глаукоме у детей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были оценены результаты хирургического лечения 52 детей (67 глаз), которым в период с 2011 по 2020 г. в офтальмологическом отделении Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета выполнена имплантация клапана Ахмеда по поводу рефрактерной глаукомы.

Все пациенты, в зависимости от формы глаукомы, были разделены на 3 группы: с первичной врождённой глаукомой — 8 детей (11 глаз); с глаукомой на фоне врождённой аномалии развития глазного яблока — 17 детей (23 глаза) — аниридийный синдром (8 детей; 13 глаз),

микросферофакия (3; 4), синдром Стерджа – Вебера (1; 1), синдром Ригера – Аксенфельда (1; 1), аномалия Петерса (1; 1), дисгенезия переднего сегмента со склерокорнеа (3; 3); со вторичной глаукомой — 27 детей (33 глаза) — афакическая глаукома (10; 12), глаукома на фоне ретинопатии недоношенных (7; 8), увеальная глаукома (5; 8), глаукома на фоне силиконовой тампонады (1; 1), глаукома на фоне семейной экссудативной витреоретинопатии (1; 1), травматическая глаукома (3; 3).

Офтальмологическое обследование до и после операции включало визометрию с максимальной коррекцией (если позволял возраст ребёнка), биомикроскопию, гониоскопию, гониографию, непрямую офтальмоскопию, тонометрию (по Маклакову, а при неосуществимости — тонометром ICare), кератометрию, ультразвуковое исследование в режиме А- и В-сканирования. При необходимости, исследования, особенно детям раннего возраста, проводили в условиях медикаментозного сна (севофлюран).

Наблюдение за пациентами осуществлялось каждые 3 мес. в течение года после операции, далее каждые полгода. Инстилляции местных гипотензивных препаратов добавляли по мере необходимости для достижения целевого внутриглазного давления (ВГД) ( $P_0 > 22$  мм рт. ст., отсутствие увеличения переднезаднего отрезка — ПЗО).

Эффективность операции в течение всего периода наблюдения регистрировали при достижении стабильного офтальмотонуса ( $P_0$ ) (ВГД от 6 до 22 мм рт. ст.), а также при отсутствии осложнений, потенциально приводящих к потере зрительных функций (эрозия трубки клапана, отслойка сетчатки, геморрагическая цилиохориоидальная отслойка, эндофтальмит), равно, как и при отсутствии необходимости в повторных гипотензивных операциях. Случаи, когда при инкапсуляции фильтрационной подушки потребовалась ревизия и нидлинг платформы клапана, не относились к группе с неблагоприятным исходом, если положение трубки оставалось стабильным, и внутриглазное давление компенсировано. В ситуациях, когда потребовалась замена клапана в связи с его дислокацией или неэффективностью, а также имплантация второго дренажного устройства, в исследование включены только результаты первой имплантации, и данный случай также был отнесен в группу с неблагоприятным результатом.

Техника операции у детей была стандартной, практически не отличалась от операции у взрослых пациентов, однако учитывались некоторые анатомические особенности детского глазного яблока. Платформу клапана всегда подшивали к склере далее 8 мм от лимба с целью уменьшить фиброзные изменения теноновой капсулы. Длина внутриглазной части трубки была не менее 2 мм из-за риска её ретракции при увеличении в размерах ПЗО глазного яблока. На глазах с буфтальмом выполняли прокол 25 G с целью избежать фильтрации внутриглазной жидкости вокруг трубки и минимизировать послеоперационную гипотонию. Наружную часть трубки покрывали

**Таблица 1.** Количество пациентов, наблюдавшихся после имплантации клапана**Table 1.** Number of patients followed-up after valve implantation

Период наблюдения, мес.	0	6	12	24	36	48	60	72	84
Количество пациентов	67	65	59	56	46	39	29	29	28

лоскутом аллопланта для профилактики эрозирования трубки и развития инфекционных осложнений [2, 8–10]. При маленьких размерах глазницы в 2 случаях для правильного расположения платформы клапана была выполнена канотомия. Трубку вводили в переднюю камеру параллельно поверхности радужки в 64 глазах, в цилиарную борозду на трёх и через плоскую часть цилиарного тела — на двух глазах.

Минимальный период наблюдения составил 6 мес., при этом 29 детей наблюдались более 5 лет (табл. 1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включены 52 ребёнка (67 глаз): 19 девочек и 33 мальчика в возрасте от 1 мес. до 17 лет. Детей обследовали до и после операции (табл. 2).

Возраст пациентов на момент операции составил  $6,6 \pm 0,6$  года (диапазон от 1 мес. до 17 лет), при этом возраст детей в группе со вторичной глаукомой был больше ( $t = 2,36$ ;  $p < 0,05$ ). Средний период наблюдения после

имплантации клапана составил  $44,0 \pm 4,9$  мес. (диапазон 6–120 мес.). Диапазон среднего ВГД до операции составил 21–42 мм рт. ст., а в конце наблюдения — 12–22 мм рт. ст. ( $t = 18,8$ ;  $p < 0,01$ ). Величина ВГД до и после операций была одинаковой во всех трёх группах ( $t = 0,7$ – $0,3$ ,  $p > 0,05$ ). Средний переднезадний размер глазного яблока превышал возрастную норму и составил до операции  $25,0 \pm 0,3$  (диапазон от 19,0 до 29,97 мм) и после операции значительно не изменился —  $24,2 \pm 0,6$  (различия статистически незначимы,  $t = 1,2$ ,  $p > 0,05$ ). У пациентов с врожденной глаукомой размеры глазного яблока были больше, чем в других группах ( $t = 4,9$ – $4,5$ ,  $p < 0,01$ ).

В 67,2 % случаев до имплантации клапана Ахмеда были выполнены другие антиглаукомные операции (в среднем  $1,7 \pm 0,2$  операции у каждого ребёнка). Половине пациентов (35 из 67 глаз, 52,2 %) проведена, по крайней мере однократно, операция фильтрующего типа (синусотрабекулэктомия). На 25 из 67 глаз (37,3 %) до имплантации клапана проведены циклодеструктивные операции. Никому до этого имплантации дренажных

**Таблица 2.** Характеристика обследованных пациентов**Table 2.** Characteristics of examined patients

Параметр	Всего	Этиология заболевания		
		первичная врождённая глаукома	глаукома на фоне врождённых аномалий	вторичная глаукома
Количество пациентов (глаз)	52 (67)	8 (11)	17 (23)	27 (33)
Мальчики: число пациентов (глаз)	33 (41)	8 (11)	11 (13)	14 (17)
Девочки: число пациентов (глаз)	19 (26)	0	6 (10)	13 (16)
Возраст на момент имплантации (диапазон)	$6,6 \pm 0,6$ (1 мес. – 17 лет)	$4,5 \pm 1,2$ (9 мес. – 14 лет)	$4,9 \pm 1,2$ (1 мес. – 16 лет)	$8,3 \pm 0,8$ (9 мес. – 17 лет)
Средний период наблюдения (диапазон), мес.	$44,0 \pm 4,9$ (6–120)	$59,5 \pm 10,2$ (30–90)	$26,0 \pm 6,3$ (6–114)	$51,7 \pm 7,4$ (6–120)
Среднее внутриглазное давление ( $P_0$ ) до операции, мм рт. ст.	$32,1 \pm 0,6$	$31,4 \pm 1,3$	$32,5 \pm 0,9$	$31,9 \pm 0,9$
Среднее внутриглазное давление ( $P_0$ ) при последнем осмотре, мм рт. ст.	$18,5 \pm 0,4$	$19,75 \pm 0,9$	$17,1 \pm 0,5$	$19,1 \pm 0,5$
Средний переднезадний размер глазного яблока до операции, мм	$25,0 \pm 0,3$	$27,8 \pm 0,5$	$23,9 \pm 0,6$	$24,9 \pm 0,4$
Средний переднезадний размер глазного яблока при последнем осмотре, мм	$24,2 \pm 0,6$	$28,0 \pm 0,7$	$23,3 \pm 0,6$	$23,9 \pm 0,9$
Предшествующие гипотензивные операции:	$1,7 \pm 0,2$	$2,9 \pm 0,4$	$0,9 \pm 0,3$	$1,8 \pm 0,3$
трабекулэктомия	$1,37 \pm 1,0$	$2,36 \pm 0,5$	$0,7 \pm 0,9$	$1,3 \pm 0,9$
циклофотокоагуляция	$0,7 \pm 0,8$	$0,5 \pm 0,6$	$0,42 \pm 0,6$	$1,05 \pm 1,0$



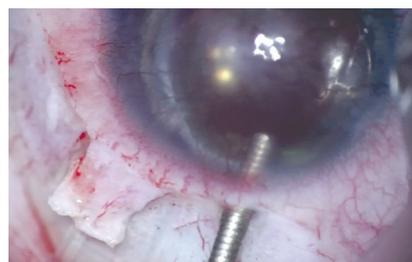
**Рис. 1.** Глаз новорождённого ребёнка с глаукомой на фоне врождённой аниридии

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



**Рис. 2.** Глаз ребёнка 16 лет с аниридным синдромом

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

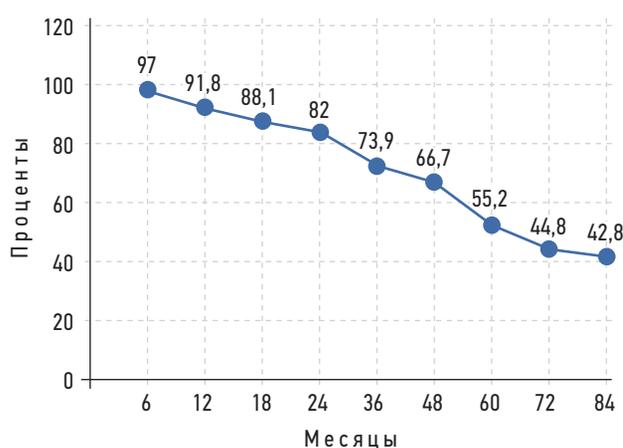


**Рис. 3.** Глаз ребёнка 14 лет с аниридным синдромом, артифакцией с имплантированным клапаном

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

устройств не проводили. Наименьшее количество гипотензивных оперативных вмешательств до имплантации клапана было выполнено пациентам с глаукомой, развившейся на фоне врождённых синдромов (39,1 % глаз: в среднем 0,9 операции у каждого ребёнка, различия с другими группами пациентов статистически значимы,  $t = 4,1-2,2$ ,  $p < 0,05$ ). У 16 детей (22 глаза) имплантация клапана Ахмеда стала первой гипотензивной операцией. Это были пациенты с глаукомой, при которой трабекулэктомия, как правило, является малоэффективной — на фоне аниридного синдрома (7 пациентов; 11 глаз) (рис. 1–3), с афакической глаукомой (4; 5), с дисгенезом переднего отдела глаза со склерокорнеа (3; 3), с глаукомой на фоне семейно-наследственной экссудативной витреоретинопатии (1; 1), увеальной глаукомой (1; 2).

По нашим данным, гипотензивный эффект от операции сохраняется в течение 6 мес. у 97 % пациентов, в дальнейшем он снижается [4, 10–14, 16]. Так, эффективность операции составила 91,8, 82 и 73,9 % через 1, 2 и 3 года соответственно и достигла 42,8 % через 7 лет наблюдения (рис. 4).



**Рис. 4.** Динамика гипотензивного эффекта операции имплантации клапана Ахмеда за период наблюдения

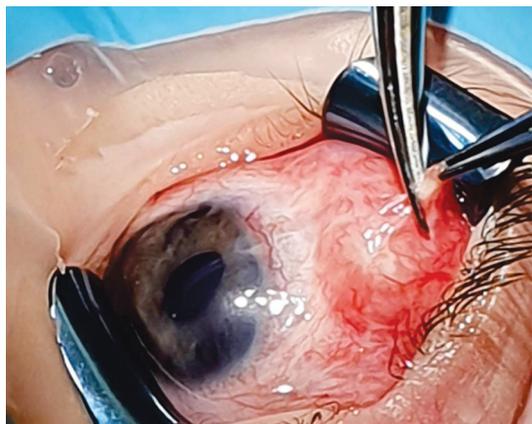
**Fig. 4.** Dynamics of the hypotensive effect of Ahmed valve implantation during the follow-up period

По литературным данным проведён сравнительный анализ результативности операции имплантации клапана Ахмеда у детей (табл. 3).

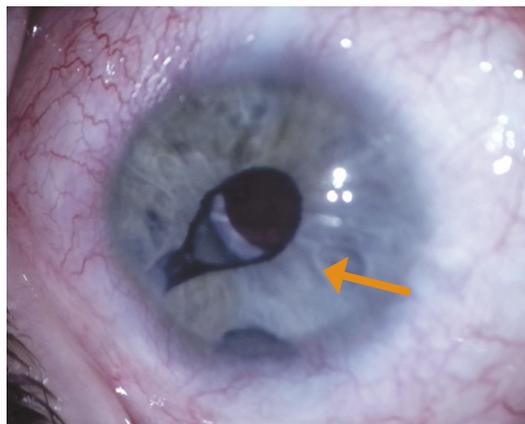
**Таблица 3.** Сравнительные результаты имплантации клапана Ахмеда при детской глаукоме

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

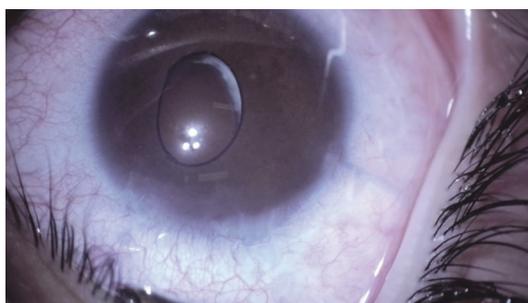
Автор	Число пациентов (глаз)	Средний возраст (лет)	Предшествующая хирургия, %	Период наблюдения, мес.	Сохранность гипотензивного эффекта в течение 1–5 лет, %				
					1	2	3	4	5
O. Albis-Donado (2010) [11]	106 (128)	7,58	32,8	25,7	82	79	70	41	–
F. Al Mobarak (2009) [13]	36 (42)	0,98	100	24	74	63	–	–	–
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. Autratra (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
Представленное исследование	52 (67)	6.6	67,2	44,0	92	82	74	67	55



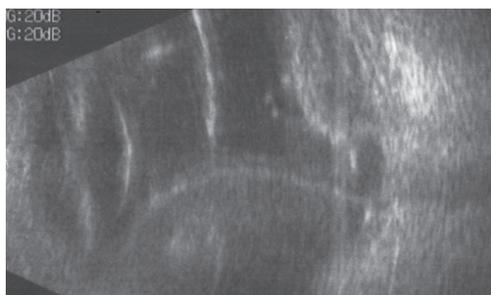
**Рис. 5.** Инкапсуляция фильтрационной подушки  
**Fig. 5.** Bleb encapsulation



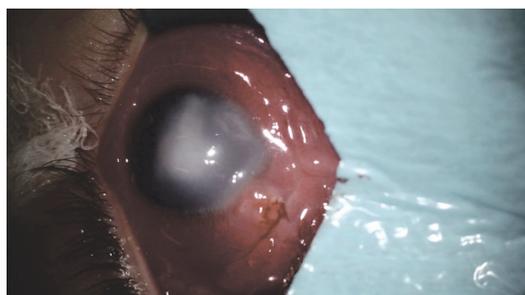
**Рис. 6.** Ретракция радужки к трубке (показана стрелкой)  
**Fig. 6.** Retraction of the iris to the tube (shown by the arrow)



**Рис. 7.** Ретракция трубки  
**Fig. 7.** Tube retraction



**Рис. 8.** Эхограмма пациента с послеоперационной тотальной цилиохориоидальной отслойкой  
**Fig. 8.** Echogram of a patient with postoperative total ciliochoroidal detachment



**Рис. 9.** Глаз пациента 5 лет с эндофтальмитом, возникшим вследствие эрозии трубки через 3 мес. после имплантации клапана Ахмеда  
**Fig. 9.** The eye of a 5-year-old patient with endophthalmitis due to tube erosion 3 months after implantation of the Ahmed valve

Интраоперационных осложнений при имплантации клапана не зафиксировано. Послеоперационные осложнения включали:

- инкапсуляцию фильтрационной подушки на 17 глазах (25,3 %) (рис. 5). Во всех случаях проведена ревизия платформы клапана, иссечён участок капсулы над ней, положение трубки при этом оставалось стабильным и ВГД компенсировано после операции;
- ретракцию радужки к трубке, с изменением формы зрачка на трёх глазах (4,5 %) (рис. 6);
- ретракцию трубки на одном глазу (1,5 %) — смещение конца трубки к зоне лимба из-за растяжения глазного яблока. Выполнено смещение кпереди платформы клапана (рис. 7);

- цилиохориоидальную отслойку (рис. 8) в раннем послеоперационном периоде на трёх глазах (4,5 %), которая купирована консервативной терапией кортикостероидами, в одном случае потребовалась задняя трепанация склеры;
- осложнённую катаракту на двух глазах (3,0 %) на фоне буфтальма. В плановом порядке выполнена факоаспирация.

На трёх глазах (4,5 %) наблюдалась эрозия трубки. В одном случае (1,5 %) это привело к развитию эндофтальмита у ребёнка, который через 3 мес. после операции перенёс острый конъюнктивит на фоне ветряной оспы (рис. 9). Во других случаях трубка была дополнительно покрыта аллоплантом, а положение платформы

**Таблица 4.** Послеоперационные осложнения имплантации клапана Ахмеда**Table 4.** Postoperative complications of Ahmed valve implantation

Вид осложнения	Литературные данные, %	Данное исследование, %
Переднее смещение трубки с её контактом с роговицей	2–34	–
Ретракция трубки	3,9–8,3	1,5
Эрозия конъюнктивы с прорезыванием трубки	1,6–7	4,6
Эндофтальмит	Единичные случаи	2,3
Обструкция дренажной трубки кровью, фибрином, капсулой хрусталика или стекловидным телом	4–13,5	–
Ретракция радужки к трубке, приводящая к изменению формы зрачка	До 21	9,3
Инкапсуляция фильтрационной подушки	21–30	32,5
Нарушения подвижности, диплопия и ограничение зрения	1,9–7,3	–
Гипотония с $P_0$ менее 5 мм рт. ст.	10–42	–
Цилиохориоидальная отслойка	2,1–4,2	6,8
Отслойка сетчатки	2,2–7,1	9,3
Гемофтальм	3,9–8	–
Катаракта	Единичные случаи	2,3
Гифема	Единичные случаи	–
Смещение платформы клапана	Единичные случаи	2,3

**Таблица 5.** Факторы риска развития неблагоприятного исхода после имплантации клапана Ахмеда**Table 5.** Risk factors for unfavorable outcome after Ahmed valve implantation

Фактор риска	$\chi^2$	$p$
Возраст менее 1 года	0,01	>0,05
Переднезадний отрезок более возрастной нормы на 20 %	7,9	<0,05
Возраст менее 5 лет	1,4	>0,05
Внутриглазное давление более 32 мм рт. ст.	20,1	<0,05
Предшествующие гипотензивные операции фильтрующего типа	7,8	<0,05
Предшествующие неглаукоматозные операции	0,02	>0,05
Предшествующие циклодеструктивные операции	0,9	>0,05

оставалось стабильным в течение всего периода наблюдения. На 4 глазах (6,0 %) выявлена отслойка сетчатки. Во всех случаях она диагностирована в позднем послеоперационном периоде, через 6 месяцев и более, на глазах с буфтальмом, и её связь с имплантацией клапана недостоверна.

Количество и характер осложнений имплантации дренажных устройств детям в различных литературных источниках существенно различаются. Например, частота их колебалась от 84,6 % в исследовании А. Chen и соавт. [12] (44/52 глаз), до 28,9 % по данным О. Albis-Donado и соавт. [11]. В табл. 4 представлено сравнение частоты развития осложнений в нашем исследовании и по литературным данным [2, 3, 4, 11–16].

Нами были также проанализированы факторы риска развития неблагоприятного исхода после имплантации клапана Ахмеда у детей (табл. 5).

Статистически достоверными факторами оказались увеличение ПЗО глазного яблока по сравнению с возрастной нормой на 20 % и более, ВГД на момент операции более 32 мм рт. ст., а также перенесённые ранее антиглаукомные операции фильтрующего типа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имплантацию дренажного устройства Ahmed Glaucoma Valve можно выполнять при рефрактерной детской глаукоме в случае неэффективности предшествующих операций. Кроме того, в ряде случаев — при буфтальмически изменённых глазах, афакичных, авитреальных глазах, дисгенезе переднего сегмента глаза с недоразвитием угла передней камеры — данное вмешательство становится единственно возможным средством снижения ВГД, сохранения зрительных функций и глазного яблока.

В таких случаях данное вмешательство целесообразно выполнять в качестве первой операции.

Вместе с тем необходимо учитывать снижение эффективности дренажного устройства со временем, а также возможность осложнений в отдалённом послеоперационном периоде, необходимо продолжительное динамическое наблюдение данных пациентов.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Влад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку

концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## 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. Moltano 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. Atrata 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., Giacconi J.A., 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
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

## 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 Ophth*. 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. Vrozhdenная glaukoma. Brzheshkii VV, Ivanov DO, editors. *Neonatal'naya oftal'mologiya*. 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
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. Eksioglu 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.jcjo.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, Giacconi JA, 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
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

## 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).

**Владимир Всеволодович Бржешский**, 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)

## 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)

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

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## ОБ АВТОРАХ

**Марина Андреевна Зерцалова,**

ассистент кафедры офтальмологии;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4559-0051>;  
e-mail: mazercalova@mail.ru

**Андрей Юрьевич Баранов,**

ассистент кафедры офтальмологии;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-4635>;  
e-mail: homeandrey@rambler.ru

## AUTHORS' INFO

**Marina A. Zertsalova,**

Assistant of Department of Ophthalmology;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4559-0051>;  
e-mail: mazercalova@mail.ru

**Andrei Yu. Baranov,**

Assistant of Department of Ophthalmology;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-4635>;  
e-mail: homeandrey@rambler.ru