



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-2-22-28>

Оценка эффективности и безопасности шунта GlaucoDrain в лечении рефрактерной глаукомы

А.В. Антонова^{1,2✉}, В.П. Николаенко^{1,2}, М.И. Семенова¹

¹ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Учебный переулок, д. 5, Санкт-Петербург, 194354, Россия

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

Цель работы — оценить анатомо-функциональные исходы и структуру осложнений имплантации шунта GlaucoDrain у пациентов с рефрактерной глаукомой. **Материал и методы.** Под наблюдением находилось 60 человек (средний возраст — $70,40 \pm 8,97$ года) с различными формами рефрактерной глаукомы (оперированная первичная открытоугольная (ПОУГ), вторичная, ювенильная глаукома), которым были установлены 62 шунта. В 83,9% случаев имплантации предшествовали фильтрующие операции. **Результаты.** Через год наблюдения «полный успех» достигнут в 86,3% случаев, «частичный успех» — в 7,0%. Медиана внутриглазного давления (ВГД, Рт) снизилась с $24,5 [20; 28]$ до $14,0 [13; 17]$ мм рт. ст. ($p < 0,001$). Наиболее частыми осложнениями являлись отслойка сосудистой оболочки (16,1% случаев, из них в 11,3% — геморрагическая), которая в большинстве случаев была купирована консервативно, и передний увеит (8,1%). **Заключение.** При соблюдении нюансов хирургической техники (временная obturation трубочки) и послеоперационного фармакологического сопровождения (продолжение гипотензивной терапии на протяжении 4–6 нед после операции) шунт GlaucoDrain демонстрирует сопоставимую с клапаном Ahmed эффективность и безопасность.

Ключевые слова: рефрактерная глаукома; шунт GlaucoDrain; гипотензивный эффект; послеоперационные осложнения; внутриглазное давление

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Антонова А.В., Николаенко В.П., Семенова М.И. Оценка эффективности и безопасности шунта GlaucoDrain в лечении рефрактерной глаукомы. Российский офтальмологический журнал. 2026; 19 (2): 22–8. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-2-22-28>

Effectiveness and safety of GlaucoDrain in treating refractory glaucoma

Anastasia V. Antonova^{1,2✉}, Vadim P. Nikolaenko^{1,2}, Maria I. Semenova¹

¹ City Multidisciplinary Hospital No. 2, 5, Uchebnyy lane, St. Petersburg, 194354, Russia

² St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia
dr.antonova.av@gmail.com

Purpose of the study: to evaluate the anatomic and functional outcomes as well as structure of complications of GlaucoDrain shunt implantation in patients with refractory glaucoma. **Materials and methods:** 60 patients (average age 70.40 ± 8.97 years) with various forms of refractory glaucoma (operatively treated primary open-angle glaucoma, secondary and juvenile) who had 62 shunts were followed-up. In 83.9% of the implantations, filtration surgeries were performed prior to implantation. **Results.** After 1 year of observation, “complete success” will be achieved in 86.3% of cases, “partial success” — in 7.0%. Median intraocular pressure (IOP, Pt) decreased from $24.5 [20; 28]$ to $14.0 [13; 17]$ mm Hg ($p < 0.001$). The most frequent complications were choroidal detachment (16.1% of cases, 11.3% of them hemorrhagic), which in most cases was purchased conservatively, and anterior uveitis (8.1%). **Conclusion.** With the nuances of surgical technique (temporary tube

obturation) and postoperative pharmacological support (prolongation of hypotensive therapy for 4–6 weeks after surgery), the GlaucoDrain shunt demonstrates comparable efficiency and safety to the Ahmed valve.

Keywords: refractory glaucoma; GlaucoDrain shunt; hypotensive effect; postoperative complications; intraocular pressure

Conflict of interest: there is no conflict of interest.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Semenova M.I. Effectiveness and safety of GlaucoDrain in treating refractory glaucoma. Russian ophthalmological journal. 2026; 19 (2): 22-8 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-2-22-28>

Хирургическое лечение рефрактерной глаукомы остается одной из наиболее сложных задач современной офтальмологии [1–3]. У данной категории пациентов классические операции конъюнктивального типа — непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) и синустрабекулэктомия (СТЭ) — демонстрируют кратковременный эффект из-за выраженного рубцевания и, как следствие, облитерации вновь созданных путей оттока водянистой влаги (ВВ) [4–8]. Достижение целевого внутриглазного давления (ВГД) при резистентных к традиционному лечению формах глаукомы обеспечивается применением дренажных устройств [4], к которым относятся клапанные (Ahmed Glaucoma Valve) [3, 9, 10] и бесклапанные (Molteno, Baerveldt, GlaucoDrain) системы [5, 11].

Клапан Ahmed получил широкое распространение благодаря дозированному снижению офтальмотонуса в раннем послеоперационном периоде и стойкому гипотензивному эффекту в течение как минимум трех лет [12, 13]. Нормализация ВГД у 77,7% оперированных пациентов свидетельствует о несомненной целесообразности применения клапана для лечения рефрактерной глаукомы [13–15]. Однако определенной доле пациентов (44,7%) [16] для поддержания достигнутого снижения ВГД в послеоперационном периоде требуется возобновление [16–19] гипотензивной терапии, а также выполнение тех или иных манипуляций.

В связи с этим с 2024 г. в хирургии рефрактерных форм глаукомы, наряду с устройством Ahmed, нами стал применяться экваториальный шунт GlaucoDrain [20]. GlaucoDrain — бесклапанное дренажное устройство, изготовленное из силиконового эластомера медицинского назначения, смоделированное так, чтобы соответствовать кривизне глазного яблока с выпуклым радиусом 13 мм и длиной силиконовой трубки 35 мм (рис. 1). Площадь поверхности пластины составляет 350 мм². Проксимальная часть пластинки имеет два крепежных отверстия для фиксации.

По данным литературы, бесклапанные дренажные системы обеспечивают более выраженное снижение ВГД в отдаленные сроки [21], однако из-за неконтролируемого оттока ВВ их использование чревато клинически значимой гипотонией в раннем послеоперационном периоде [16, 22]. Поэтому техника имплантации шунта GlaucoDrain отличается рядом особенностей, а в первый месяц после хирургического лечения необходим пристальный контроль за пациентом ввиду риска развития осложнений, обусловленных гиперфильтрацией [23, 24].

Ввиду высокой гипотензивной эффективности шунта GlaucoDrain дальнейшие исследования, направленные на оптимизацию техники его имплантации и минимизацию рисков послеоперационных осложнений, остаются приоритетным направлением повышения качества лечения пациентов с рефрактерной глаукомой.

ЦЕЛЬ работы — оценить анатомо-функциональные исходы и структуру осложнений имплантации шунта GlaucoDrain у пациентов с рефрактерной глаукомой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под динамическим наблюдением находилось 60 человек (62 глаза) в возрасте от 33 до 87 лет (в среднем 70,40 ± 8,97 года), среди них 26 (41,9%) мужчин. Двум пациентам выполнена билатеральная имплантация шунта GlaucoDrain.

Критериями включения в группу явились возраст старше 18 лет, вторичная (неоваскулярная) глаукома, потребность в реоперации у пациента с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ), а также любая стадия некомпенсированной консервативным и лазерным лечением ПОУГ на фоне выраженных симптомов и клинических признаков заболеваний глазной поверхности.

Критериями невключения служила первичная закрытоугольная глаукома, критериями исключения — тяжелое общее состояние и/или низкая приверженность пациента лечению, препятствующие соблюдению требований протокола исследования на протяжении как минимум 6 мес (например, неявка на очередной контрольный осмотр).

В исследуемую группу вошли 54 пациента (55 глаз) с ПОУГ, доля которых составила 88,7%, 2 пациента (3 глаза, 4,8%) — со вторичной неоваскулярной глаукомой на фоне пролиферативной диабетической ретинопатии, а также 4 пациента (4 глаза, 6,5%) — с ювенильной глаукомой.

Распределение пациентов по выраженности глаукомного процесса было следующим: развитая стадия заболевания — 10 пациентов (11 глаз, 17,8%), далеко зашедшая стадия — 47 пациентов (48 глаз, 77,4%), терминальная болящая глаукома — 3 пациента (3 глаза, 4,8%).

В 83,9% случаев (52 глаза) имплантации шунта предшествовали гипотензивные операции конъюнктивального

	Модель Model	GlaucoDrain
	Площадь поверхности Surface area	350 мм ² 350 mm ²
	Длина пластины Plate length	31 мм 31 mm
	Длина трубки Length of the tube	35 мм 35 mm
	Место имплантации Implantation place	Передний отрезок Anterior segment
	Тип Type	Прямая трубка Straight tube

Рис. 1. Шунт GlaucoDrain
Fig. 1. A non-valved drainage GlaucoDrain

типа: НГСЭ (52,3%) и СТЭ (31,6%). При поступлении в стационар все пациенты находились на максимальной (как правило, трехкомпонентной) терапии [25, 26]. Исходное ВГД (ВГД, Рт) составило 17–43 мм рт. ст.

Предоперационная подготовка пациентов проводилась по стандартной схеме (рис. 2).

Все операции выполнялись двумя стажированными хирургами (А.В.А. и В.П.Н.). Методика и этапы имплантации шунта GlaucoDrain практически идентичны таковым при использовании клапана Ahmed [27, 28]. Уздечный шов из полиглактина 6/0 накладывали на паралимбальную зону роговицы верхневисочного квадранта, оптимального для размещения устройства (рис. 3, А). Задняя склерэктомия осуществлялась в нижневисочном квадранте в 4 мм от лимба, перитомия с формированием конъюнктивального лоскута основанием к своду (рис. 3, Б). Проверку проходимости трубочки устройства проводили при помощи стерильного физиологического раствора, подаваемого через канюлю 25-го калибра, а обтурацию (перевязывание) трубочки шунта — рассасывающимся шовным материалом (полигактин 6/0) (рис. 3, Е). Размещали резервуар шунта под верхней и латеральной прямыми мышцами с последующей фиксацией к склере в 10 мм от лимба двумя узловыми швами из шелка 8/0 (рис. 3, В). Выкраивали четырехугольный лоскут склеры величиной 8×4 мм на половину ее толщины. Формировали отверстия в глубоких слоях лимба на границе «белого» и «серого» иглой 23-го калибра, в которые вставлялась предварительно укороченная трубочка шунта (рис. 3, Г). Заполняли переднюю камеру когезивным вискоэластиком для предупреждения гифемы. Фиксировали углы поверхностного склерального лоскута к ложу двумя узловыми швами (шелк 8/0), трубочки между ними — восьмиобразным швом (шелк 8/0) [7] (рис. 3, Д). Тщательно ушивали теноновую капсулу и конъюнктиву узловыми швами из шелка 8/0. Завершали операцию субконъюнктивальным введением 0,05 г цефазолина и 0,002 г дексаметазона.

В послеоперационном периоде пациенты получали топические антибиотики, глюкокортикостероиды и нестероидные противовоспалительные препараты (рис. 1), а также максимальную гипотензивную терапию до момента деградации узлового шва, закрывающего просвет трубочки дренажа (4–6 нед) [11, 29].

Всем пациентам было проведено стандартное офтальмологическое обследование: визометрия, тонометрия, периметрия, гониоскопия, биомикроскопия и офтальмоскопия, при необходимости дополнявшееся В-сканированием, оптической когерентной томографией. Результаты оценивали через 1, 3, 6 и 12 мес после операции.

Исходы хирургического вмешательства определялись по общепринятым критериям:

- «полный успех»: $P_0 = 5–21$ мм рт. ст. или снижение ВГД на $\geq 20\%$ от исходного уровня на протяжении минимум 6 мес послеоперационного периода без гипотензивного лечения и тяжелых осложнений;

- «частичный успех»: $P_0 = 5–21$ мм рт. ст. на протяжении минимум 6 мес послеоперационного периода, но на фоне лечения гипотензивными препаратами;

- «полная неудача»: P_0 выше 21 мм рт. ст., сопровождающееся прогрессированием глаукомных дефектов поля зрения (вплоть до слепоты), выполнение повторного гипотензивного вмешательства или эксплантация шунта [29].

Статистический анализ полученных данных проведен с помощью программ Microsoft Excel и SPSS. Нормальность распределения в исследуемой группе оценена с использо-

ванием критерия Шапиро — Уилка. Данные, имеющие ненормальное распределение, представлены в виде $Me [Q1; Q3]$ и $Xmin-Xmax$ — границы вариации (табл. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате хирургического лечения пациентов по данным последнего (12 мес) контрольного осмотра 24 пациентов (26 глаз) «полный успех» достигнут в 80,8% случаев (21 операция), «частичный успех» — в 11,5% (3 операции), «полная неудача» зафиксирована в 7,7% (2 операции), что сопоставимо с опубликованными ранее показателями [29, 30].

После имплантации шунта ВГД, Рт у пациентов статистически значимо снизилось. Так, медиана офтальмотонуса уменьшилась с 24,5 до 13,0 мм рт. ст. к 6-му месяцу ($p < 0,001$) и составила 14,0 мм рт. ст. к 12-му месяцу послеоперационного периода ($p < 0,001$). Критерий Уилкоксона показал значимые различия ($p < 0,001$).

Послеоперационные осложнения. Ранние послеоперационные осложнения оценивались в общей группе (62 глаза) и включали гифему (4,8%), передний увеит (8,1%), а также серозную (4,8%) и геморрагическую (11,3%) отслойку сосудистой оболочки. Поздние осложнения анализировались у пациентов с доступным 12-месячным наблюдением (26 глаз) и включали обнажение трубочки шунта (3,8%), его дислокацию (3,8%) и развитие эндотелиально-эпителиальной дистрофии роговицы (7,7%) (табл. 2).

В 4,8% случаев наблюдалась гифема, возникавшая интраоперационно (в момент проведения трубочки сквозь передние синехии) или в ранние сроки после вмешательства (в связи с кровотечением из новообразованных сосудов радужно-роговичного угла при вторичной неоваскулярной глаукоме). Ни в одном случае не потребовалось вымывание гифемы в условиях операционной.

У 5 (8,1%) пациентов в разные сроки после имплантации шунта отмечено появление фибрина в передней камере, что служило показанием к усилению или возобновлению местной терапии инстилляциями кортикостероидов и нестероидных противовоспалительных препаратов. Частота развития переднего увеита сопоставима с данными литературы [31–34]. Серозная отслойка сосудистой оболочки (ОСО) возникла у 3 (4,8%) человек. Выполнение задней склерэктомии с восстановлением передней камеры когезивным вискоэластиком понадобилось двум пациентам.

Геморрагическая ОСО произошла у 7 (11,3%) исследуемых. Ургентная помощь заключалась в дренировании супрахориоидального пространства с восстановлением передней камеры 5 пациентам, из них двум — в сочетании с повторной перевязкой трубочки шунта. В двух наблюдениях при наличии минимальной ОСО и сохраненной передней камеры у пациентов с остаточными зрительными функциями лечение ограничивалось топическим применением кортикостероидов и мидриатиков.

Обнажение трубочки шунта GlaucoDrain у одного (3,8%) пациента, обусловленное лизисом поверхностного склерального лоскута, а также обширными склеро-конъюнктивальными сращениями после предшествующих противоотсоечных вмешательств, было устранено пластикой дефекта собственными тканями (рис. 4).

В одном (3,8%) наблюдении произошла дислокация шунта, что потребовало его эксплантации. У 2 (7,2%) пациентов в отдаленном послеоперационном периоде развилась эндотелиально-эпителиальная дистрофия роговицы. В одном случае потребовалось укорочение трубочки шунта для устранения ее контакта с эндотелием.

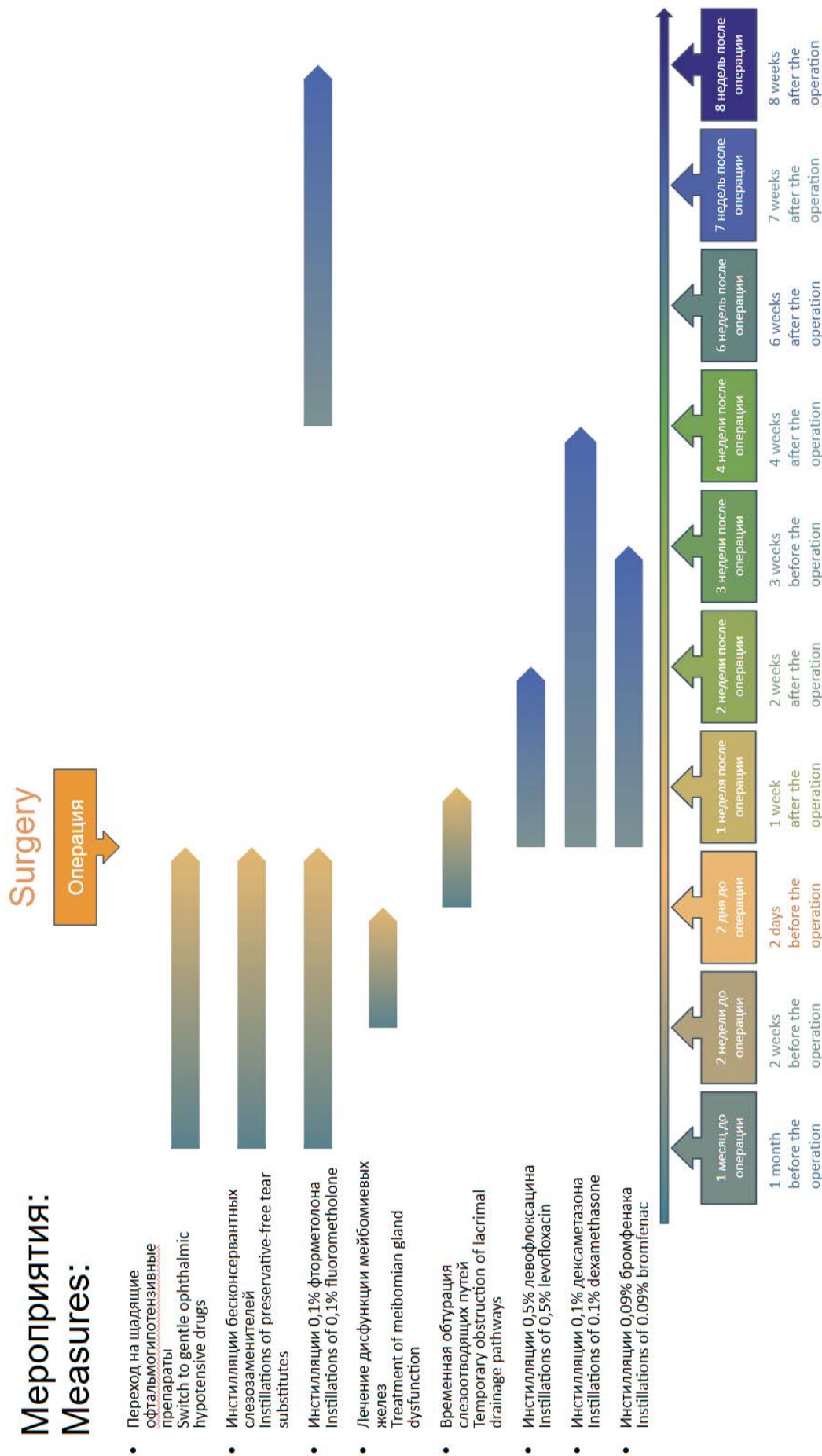


Рис. 2. Алгоритм периперационного ведения пациентов при гипотензивных вмешательствах
Fig. 2. Algorithm for perioperative management of patients undergoing hypotensive surgery

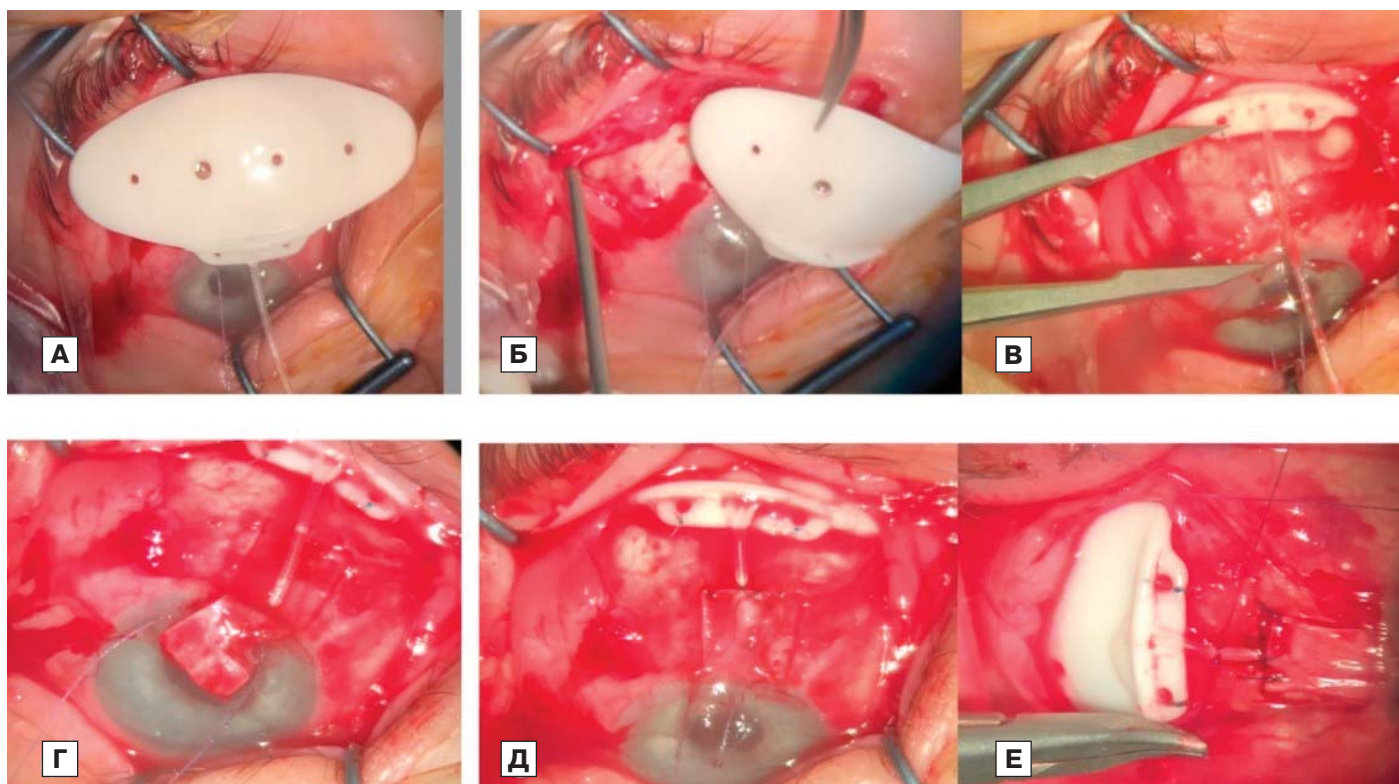


Рис. 3. Этапы имплантации шунта GlaucoDrain
Fig. 3. Stages of GlaucoDrain shunt implantation

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достижение «полного» и «частичного» успеха операции в 93,3% случаев свидетельствует о несомненной эффективности и целесообразности применения шунта GlaucoDrain при рефрактерной глаукоме. Стойкое снижение ВГД отмечалось уже на втором месяце послеоперационного периода и сохранялось на протяжении всего периода наблюдения. При соблюдении нюансов хирургической техники (временная obturация трубочки) и послеоперационного фармакологического сопровождения (продолжение гипотензивной терапии на протяжении 4–6 нед после операции) шунт GlaucoDrain демонстрирует сопоставимую с другими дренажными устройствами безопасность [7, 16–18, 31–34].

Литература/References

1. Карлова Е.В., Радайкина М.В. Клапанные и бесклапанные дренажные системы в хирургическом лечении рефрактерной глаукомы. *Офтальмология*. 2019; 16 (1S): 123–6. [Karlova E.V., Radaykina M.V. Valved and non-valved drainage systems in the surgical treatment of refractory glaucoma. *Ophthalmology in Russia*. 2019; 16 (1S): 123–6 (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2019-1S-123-126
2. Николаенко В.П., Константинова Л.М., Павлова О.Г. Имплантация клапана Ahmed: интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения. *Офтальмологические ведомости*. 2014; 7 (4): 10–2. [Nikolaenko V.P., Konstantinova L.M., Pavlova O.G. Ahmed valve implantation: intraoperative and early postoperative complications. *Ophthalmology reports*. 2014; 7 (4): 10–2 (In Russ.)]. doi: 10.17816/OV2014410-12
3. Николаенко В.П., Бржеский В.В., Антонова А.В. Расширение показаний к имплантации клапана Ахмеда. *Офтальмологические ведомости*. 2023; 16 (2): 83–90. [Nikolaenko V.P., Brzheskiy V.V., Antonova A.V. The extension of indications for the implantation of Ahmed valve. *Ophthalmology reports*. 2023; 16 (2): 83–90 (In Russ.)]. doi: 10.17816/OV340821

Таблица 1. Показатели офтальмотонуса пациентов исследуемой группы
Table 1. Intraocular pressure values in the study group

Внутриглазное давление (ВГД, Pt), мм рт. ст. Intraocular pressure, mm Hg	Количество глаз Number of eyes		
	до операции before surgery	через 6 мес in 6 months	через 12 мес in 12 months
	62	43	26
Среднее / Mean (Xmin–Xmax)	25,05 (17–38)	13,02 (4–20)	14,92 (10–24)
Me [Q1; Q3]	24,50 [20; 28]	13,00 [11; 15]	14,00 [13; 17]

Таблица 2. Структура послеоперационных осложнений
Table 2. The spectrum of postoperative complications

Осложнения Complications	Число глаз Number of eyes	%
Ранние осложнения Early postoperative complications		
Гифема Hyphema	3	4,8
Увеит Uveitis	5	8,1
Отслойка сосудистой оболочки Choroidal detachment	10	16,1
Поздние осложнения Late postoperative complications		
Обнажение трубочки Tube exposure	1	3,8
Эндотелиально-эпителиальная дистрофия роговицы Corneal endothelial epithelial dystrophy	2	7,7
Дислокация шунта Shunt dislocation	1	3,8

4. Егоров Е.А., Бикбов М.М., ред. Национальное руководство по глаукоме. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2021. [Egorov E.A., Bikbov M.M., eds. National guideline on glaucoma. Moscow: GEOTAR-Media; 2021 (In Russ.)].
5. Pazos M, Traverso CE, Viswanathan A, eds. European glaucoma society. Terminology and guidelines for glaucoma. 6th ed. Savona (Italy): PubliComm; 2025. <https://dansk-oftalmologisk-selskab.dk/wp-content/uploads/2026/01/Glaucoma-Guidelines-6th-edition-English.pdf>
6. Клинические рекомендации «Глаукома первичная открытоугольная» (Электронный ресурс). (дата обращения: 17.08.2025). [Clinical Guidelines "Primary open angle glaucoma" (Electronic resource) (In Russ.)]. <https://cr.minzdrav.gov.ru> (access date: 08.17.2025).
7. Boland MV. Basic and clinical science course. Section 10: Glaucoma. 2025–2026. San Francisco (CA): American Academy of Ophthalmology; 2025.
8. Басинский А.С., Гарькавенко В.В., Каримов У.Р. и др. Дренажная хирургия первичной открытоугольной глаукомы: прошлое, настоящее, будущее. *Офтальмохирургия*. 2021; 2: 79–85. [Basinskiy A.S., Gar'kavenko V.V., Karimov U.R., et al. Drainage surgery of primary open-angle glaucoma: past, present, future. *Fyodorov journal of ophthalmic surgery*. 2021; 2: 79–85 (In Russ.)]. doi: 10.25276/0235-4160-2021-2-79-85
9. Обловацкая Е.С., Николаенко В.П. Место дренажа «Ахмеда» в хирургии глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2022; 21 (2): 35–41. [Oblovatskaya E.S., Nikolaenko V.P. Ahmed valve implant and its place in the surgical treatment of glaucoma. *National journal of glaucoma*. 2022; 21 (2): 35–41 (In Russ.)]. doi: 10.53432/2078-4104-2022-21-2-35-41
10. Расческов А.Ю., Лоскутов И.А. Современные технологии хирургического лечения рефрактерной глаукомы. Обзор литературы. *Офтальмология*. 2012; 9 (1): 4–9. [Raschekov A.Yu., Loskutov I.A. Modern technologies of refractory glaucoma treatment. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2012; 9 (1): 4–9 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2012-1-54-62>
11. Rath SG, Seth NG, Kaur S, et al. A prospective randomized controlled study of Aurolab aqueous drainage implant versus Ahmed glaucoma valve in refractory glaucoma: A pilot study. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2018; 66 (11): 1580–5. doi: 10.4103/ijo.IJO_427_18
12. Бикбов М.М., Суркова В.К., Хуснитдинов И.И. и др. Результаты применения дренажа Ahmed при рефрактерной глаукоме. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2013; 21 (3): 145–50. [Bikbov M.M., Surkova V.K., Khusnitdinov I.I., et al. Results of implantation of drainage system Ahmed in patients with refractory glaucoma. *Russian journal of clinical ophthalmology*. 2013; 21 (3): 145–50 (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-primeneniya-drenazha-ahmed-pri-refraktornoj-glaukome>
13. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Анализ гипотензивного эффекта имплантации клапана Ahmed при рефрактерной глаукоме. *Национальный журнал Глаукома*. 2016; 15 (3): 24–34. [Bikbov M.M., Khusnitdinov I.I. Analysis of hypotensive effect after Ahmed valve implantation in patients with refractory glaucoma. *National journal of Glaucoma*. 2016; 15 (3): 24–34 (In Russ.)]. https://www.glaucomajournal.ru/jour/article/view/115?locale=ru_RU
14. Kang YK, Shin JP, Kim DW. Long-term surgical outcomes of Ahmed valve implantation in glaucoma patients according to the type of glaucoma. *BMC Ophthalmology*. 2022; 22 (1): 270. doi: 10.1186/s12886-022-02493-w
15. Yu B, Xin M, Sun Y, et al. Intermediate-term outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in glaucoma patients. *BMC Ophthalmology*. 2025; 25: 474. doi: 10.1186/s12886-025-04310-6
16. Budenz DL, Barton K, Gedde SJ, et al. Five-year treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt comparison study. *Ophthalmology*. 2015; 122 (2): 308–16. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.08.043
17. Barton K, Feuer WJ, Budenz DL, et al. Three-year treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt comparison study. *Ophthalmology*. 2014; 121 (8): 1547–57. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.01.036
18. Papadonta SA, Kontopoulou K, Kollia E, et al. Long-term outcome after implantation of the Ahmed glaucoma valve in refractory glaucoma. *Cureus*. 2025; 17 (6). doi: 10.7759/cureus.85230
19. Tran L, Vo J, Bell K, et al. Does bevacizumab improve outcomes after Ahmed glaucoma valve implantation for refractory glaucoma? A Meta-Analysis. *Journal of Glaucoma*. 2024; 33 (6): 444–55. doi: 10.1097/IJG.0000000000002357
20. Riva I, Roberti G, Katsanos A, et al. A review of the Ahmed glaucoma valve implant and comparison with other surgical operations. *Advances in Therapy*. 2017; 34 (4): 834–47. doi: 10.1007/s12325-017-0503-1
21. Талалаев М.А. Клинический случай хирургического лечения рефрактерной вторичной глаукомы на фоне хронического вялотекущего увеита. *Клинические случаи в офтальмологии*. 2025; 2 (9): 51. [Talalaev M.A. Clinical case of surgical treatment of refractory secondary glaucoma against the background of chronic sluggish uveitis. *Clinical cases in ophthalmology*. 2025; 2 (9): 51 (In Russ.)]. doi: 10.25276/2949-4494-2025-2-51
22. Волкова Н.В., Юрьева Т.Н., Куроедов А.В. Анализ эффективности и безопасности имплантации дренажных устройств в хирургии глаукомы. *Национальный журнал Глаукома*. 2024; 23 (2): 79–94. [Volkova N.V., Iureva T.N., Kuroyedov A.V. Analysis of the effectiveness and safety of implantation of drainage devices in glaucoma surgery. *National journal Glaucoma*. 2024; 23 (2): 79–94 (In Russ.)]. doi: 10.53432/2078-4104-2024-23-2-79-94

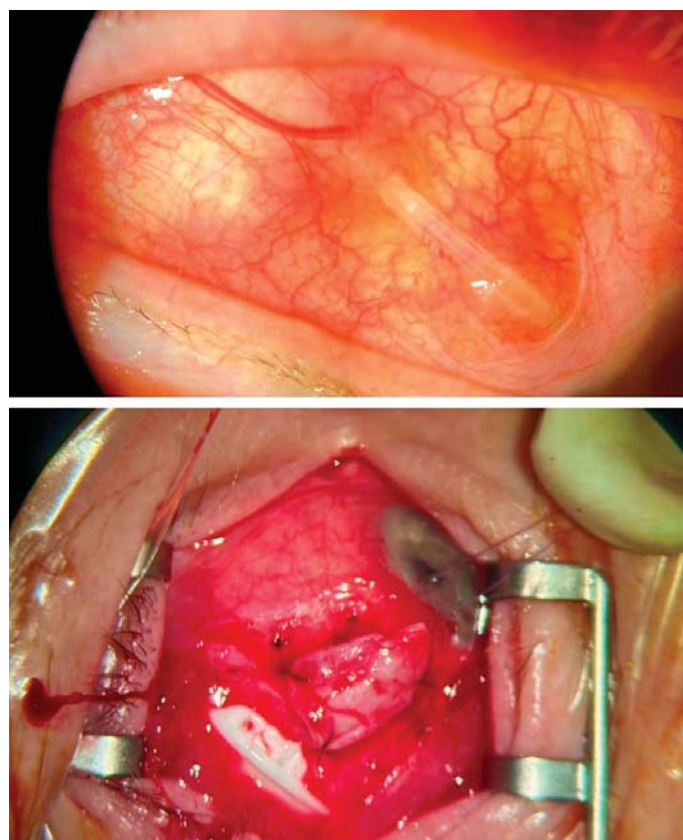


Рис. 4. Обнажение трубочки шунта GlaucoDrain и ее покрытие псевдокапсулой шунта
Fig. 4. GlaucoDrain shunt tube exposure and its cover with shunt pseudocapsule

23. Koentjoro SL, Soebijantoro I, Istantoro VW, et al. Comparison of complications after Ahmed versus Baerveldt implant in glaucoma patients: one year follow-up. *International Journal of Ophthalmology*. 2020; 13 (12): 1908–14. doi: 10.18240/ijo.2020.12.10
24. Mittal S, Pegu J, Daga D, et al. Intermediate-term outcome of Aurolab aqueous drainage implant in refractory glaucoma. *Saudi Journal of Ophthalmology*. 2023; 37 (4): 321–6. doi: 10.4103/sjopt.sjopt_117_22
25. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th Edition. *Br J Ophthalmol*. 2021 Jun; 105 (Suppl 1): 1–169. doi: 10.1136/bjophthalmol-2021-egsguidelines
26. Астахов Ю.С., Николаенко В.П., ред. Офтальмология. Фармакотерапия без ошибок. Второе издание, переработанное и дополненное. Москва: Е-нот; 2021. [Astakhov Yu.S., Nikolaenko V.P., eds. *Ophthalmology. Pharmacotherapy without mistakes*. Second edition revised and supplemented. Moscow: E-noto; 2021 (In Russ.)].
27. Sisodia VPS, Krishnamurthy R. Aurolab Aqueous Drainage Implant (AADI): review of indications, mechanism, surgical technique, outcomes, impact and limitations. *Seminars in Ophthalmology*. 2022; 37 (7–8): 856–68. doi: 10.1080/08820538.2022.2082254
28. Riva I, Roberti G, Oddone F, et al. Ahmed glaucoma valve implant: surgical technique and complications. *Clinical Ophthalmology*. 2017; 11: 357–67. doi: 10.2147/oph.s104220
29. Pathak Ray V, Rao DP. Surgical outcomes of a new low-cost nonvalved glaucoma drainage device in refractory glaucoma: results at 1 year. *Journal of Glaucoma*. 2018; 27 (5): 433–9. doi: 10.1097/IJG.0000000000000930
30. Puthuran GV, Palmberg P, Wijesinghe HK, et al. Intermediate-term outcomes of an affordable aqueous drainage implant in adults with refractory glaucoma. *Ophthalmology Glaucoma*. 2019; 2 (4): 258–66. doi: 10.1016/j.ogla.2019.03.009
31. Лоскутов И.А., Андрихина О.М., Халдеев С.С. Дренажная хирургия глаукомы (обзор литературы). *Эффективная фармакотерапия*. 2022; 18 (20): 20–6. [Loskutov I.A., Andriukhina O.M., Khaldeev S.S. Drainage surgery of glaucoma (literature review). *Effective pharmacotherapy*. 2022; 18 (20): 20–6 (In Russ.)]. doi: 10.33978/2307-3586-2022-18-20-20-26

32. Ferrere M, Garcia-Mansilla I, de Gainza A. Navigating postoperative complications: Uveitis-glaucoma-hyphema syndrome after Ahmed glaucoma valve implantation. *World Journal of Clinical Cases*. 2024; 12 (36): 6944–6. doi: 10.12998/wjcc.v12.i36.6944
33. Gedde SJ, Feuer WJ, Lim KS, et al. Primary tube versus trabeculectomy study group. Postoperative complications in the primary tube versus trabeculectomy study during 5 years of follow-up. *Ophthalmology*. 2022; 129 (12): 1357–67. doi: 10.1016/j.ophtha.2022.07.004
34. Jayasri P, Kaliaperumal S, Behera G, et al. Safety and efficacy of Aurolab aqueous drainage implant in refractory glaucoma: A prospective study. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2022; 70 (12): 4212–6. doi: 10.4103/ijo.IJO_1391_22

Вклад авторов в работу: А.В. Антонова — идея и концепция исследования, обзор литературы, написание и научное редактирование статьи; В.П. Николаенко — написание статьи, обзор литературы; М.И. Семенова — написание и техническое редактирование статьи, оформление библиографии.

Author's contribution: A.V. Antonova — idea and concept of publication, data collection, writing, scientific editing and final approval of the article for publication; V.P. Nikolaenko — writing of the article, literature analysis; M.I. Semenova — writing and technical editing of the article, bibliography preparation.

Поступила: 25.03.2026. Переработана: 28.04.2026. Принята к печати: 29.04.2026
Originally received: 25.03.2026. Final revision: 28.04.2026. Accepted: 29.04.2026

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Учебный переулок, д. 5, Санкт-Петербург, 194354, Россия

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

Анастасия Валерьевна Антонова — канд. мед. наук, заведующая отделением микрохирургическим (глаза) № 4¹, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии², ORCID 0000-0002-2639-2765

Вадим Петрович Николаенко — д-р мед. наук, заместитель главного врача по офтальмологии¹, профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии², ORCID 0000-0002-6393-1289

Мария Игоревна Семенова — врач отделения микрохирургического (глаза) № 4¹, ORCID 0009-0007-0451-9714

Для контактов: Анастасия Валерьевна Антонова,
dr.antonova.av@gmail.com

¹ City Multidisciplinary Hospital No. 2, 5, Uchebnyy lane, St. Petersburg, 194354, Russia

² St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia

Anastasiya V. Antonova — Cand. of Med. Sci., head of microsurgery ophthalmological department No. 4¹, assistant of chair of otorhinolaryngology and ophthalmology², ORCID 0000-0002-2639-2765

Vadim P. Nikolaenko — Dr. of Med. Sci., head of the department of ophthalmology¹, professor of chair of otorhinolaryngology and ophthalmology², ORCID 0000-0002-6393-1289

Maria I. Semenova — ophthalmologist, microsurgery ophthalmological department No. 4¹, ORCID 0009-0007-0451-9714

For contacts: Anastasiya V. Antonova,
dr.antonova.av@gmail.com