

# Предварительные результаты имплантации микрошунта PreserFlo® у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой

**Першин К.Б.**, д.м.н., профессор, медицинский директор сети офтальмологических клиник<sup>1</sup>, профессор кафедры офтальмологии<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0003-3445-8899>

**Пашинова Н.Ф.**, д.м.н., главный врач<sup>1</sup>, профессор кафедры офтальмологии<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-5973-0102>

**Цыганков А.Ю.**, к.м.н., врач-офтальмолог, научный референт медицинского директора<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-9475-3545>

**Корнеева Е.А.**, к.м.н., врач-офтальмолог<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-5462-7034>

**Соловьева Г.М.**, к.м.н., врач-офтальмолог<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Офтальмологический центр «Экзимер», 109147, Российская Федерация, Москва, ул. Марксистская, 3, стр. 1;

<sup>2</sup>АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, 125371, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 91.

**Финансирование:** авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Корнеева Е.А., Соловьева Г.М. Предварительные результаты имплантации микрошунта PreserFlo® у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. *Национальный журнал глаукома*. 2025; 24(1):24-31.

## Резюме

**ЦЕЛЬ.** Оценить предварительные результаты имплантации дренажной системы PreserFlo® в лечении глаукомы с точки зрения безопасности и эффективности

**МЕТОДЫ.** В рамках открытого проспективного исследования обследовано и прооперировано 9 пациентов (9 глаз), из них 7 мужчин и 2 женщины, с первичной открытоугольной глаукомой. Всем пациентам проведена имплантация дренажной системы PreserFlo®. Средний возраст пациентов составил 74,1±11,3 (59–89) лет. Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование до хирургического вмешательства и в сроки 1 день, 7 дней, 1 месяц и далее до 5 месяцев после имплантации дренажа. Максимальный срок наблюдения составил 5 месяцев.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Интраоперационных осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде не было. Одному пациенту в послеоперационном периоде проводили нидлинг фильтрационной подушки.

У всех пациентов отмечен выраженный гипотензивный эффект через 1 неделю после операции, при этом

у 7 пациентов из 9 он сохранялся до 2 месяцев наблюдения. У 2 больных отмечено постепенное увеличение ВГД до 20-23 мм рт.ст., что потребовало назначения дополнительной локальной гипотензивной терапии. У всех пациентов отмечено увеличение скорректированной и некорректированной остроты зрения в максимальный период наблюдения. С учетом тяжести пациентов (множественно оперированные глаза на максимальной медикаментозной терапии), результат операции оценивали как «полный успех» и «относительный успех».

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Представлен первый в Российской Федерации анализ краткосрочных (до 5 месяцев) результатов имплантации дренажного устройства PreserFlo® у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. Предварительные результаты показали эффективность и безопасность имплантации данного дренажа. Для оценки долгосрочных результатов необходимы дальнейшие исследования на большей когорте пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** первичная открытоугольная глаукома, PreserFlo®, далекозашедшая глаукома.

## Для контактов:

Цыганков Александр Юрьевич, e-mail: [alextsygankov1986@yandex.ru](mailto:alextsygankov1986@yandex.ru)

## ORIGINAL ARTICLE

## Preliminary outcomes of PreserFlo® microshunt implantation in patients with primary open-angle glaucoma

**PERSHIN K.B.**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Medical Director<sup>1</sup>, Professor at the Academic Department of Ophthalmology<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0003-3445-8899>

**PASHINOVA N.F.**, Dr. Sci. (Med.), Chief Physician<sup>1</sup>, Professor at the Academic Department of Ophthalmology<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-5973-0102>

**TSYGANKOV A.YU.**, Cand. Sci. (Med.), ophthalmologist, scientific advisor<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-9475-3545>

**KORNEEVA E.A.**, Cand. Sci. (Med.), ophthalmologist<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-5462-7034>

**SOLOVYEVA G.M.**, Cand. Sci. (Med.), ophthalmologist<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Ophthalmological center Eximer, 3/1 Marksistskaya St., Moscow, Russian Federation, 109147;

<sup>2</sup>Academy of Postgraduate Education of the Federal Medical-Biological Agency, 91 Volokolamskoe Av., Moscow, Russian Federation, 125371.

**Funding:** the authors received no specific funding for this work.

**Conflicts of Interest:** none declared.

**For citations:** Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Korneeva E.A., Solovyeva G.M.

Preliminary outcomes of PreserFlo® microshunt implantation in patients with primary open-angle glaucoma.

*Natsional'nyi zhurnal glaukoma.* 2025; 24(1):24-31.

### Abstract

**PURPOSE.** To evaluate preliminary outcomes of PreserFlo® drainage system implantation for glaucoma treatment in terms of safety and efficacy.

**METHODS.** In this open prospective study, 9 patients (9 eyes), including 7 men and 2 women, diagnosed with primary open-angle glaucoma were examined and underwent surgery. All patients underwent implantation of the PreserFlo® drainage system. The average age of the patients was 74.1±11.3 (59–89) years. Standard ophthalmological examinations were performed preoperatively and at 1 day, 7 days, 1 month, and up to 5 months postoperatively. The maximum follow-up period was 5 months.

**RESULTS.** No intraoperative complications were observed in the early or late postoperative periods. One patient underwent needling of the filtration bleb postoperatively.

A pronounced hypotensive effect was noted in all patients one week after surgery, which persisted in seven out of nine

patients for up to two months. Two patients experienced a gradual increase in intraocular pressure (IOP) to 20–23 mm Hg, necessitating additional topical hypotensive therapy. All patients exhibited an improvement in both corrected and uncorrected visual acuity at the longest follow-up. Given the severity of the patients' conditions (multiple previous surgeries and maximal medical therapy), surgical outcomes were categorized as "complete success" and "relative success."

**CONCLUSION.** This study presents the first short-term (up to 5 months) analysis of the outcomes of PreserFlo® drainage device implantation in patients with primary open-angle glaucoma in the Russian Federation. Preliminary findings indicate that the device is both effective and safe. Further studies with a larger patient cohort are required to assess long-term outcomes.

**KEYWORDS:** primary open-angle glaucoma, PreserFlo®, advanced glaucoma.

Лаукома — это нейродегенеративное заболевание, характеризующееся гибелью ганглиозных клеток сетчатки и повреждением головки зрительного нерва, что приводит к их структурно-функциональным изменениям [1, 2]. Наиболее распространенной формой этого заболевания является первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ). Одним из основных модифицируемых факторов риска возникновения и прогрессирования глаукомы является внутриглазное давление

(ВГД), и лечение глаукомы, как правило, начинают с местной терапии, направленной на снижение ВГД. Одним из недостатков местной гипотензивной терапии рассматривают низкую комплаентность и приверженность пациента лечению. Чтобы сделать снижение ВГД долгосрочным и достаточным, обсуждают хирургические методы лечения, включая трабекулэктомию и шунтирующие операции [3–6]. Как трабекулэктомия, так и шунтирование являются инвазивными вмешательствами,



Рис. 1. Внешний вид дренажа PreserFlo®.

Fig. 1. External view of the PreserFlo® drainage device.

требуемыми дополнительными усилиями в предоперационной подготовке и послеоперационном ведении пациентов [3–5].

Микроинвазивная хирургия глаукомы (МХГ) определяет растущее число хирургических методов лечения глаукомы [7]. Подобные операции направлены на минимизацию интра- и послеоперационного ведения пациента, а также создание менее инвазивного метода снижения ВГД, чем стандартная хирургия глаукомы, с целью уменьшения зависимости от местного лечения [8]. МХГ способны снизить ВГД, используя различные анатомические пути: (1) усиление трабекулярного оттока в обход трабекулярной сети непосредственно через шлемов канал, (2) снижение продукции водянистой влаги цилиарным телом, (3) увеличение увеосклерального оттока через супрахороидальные пути, (4) создание связи между передней камерой и субконъюнктивальным пространством для улучшения дренажа водянистой влаги с формированием фильтрационной подушки [7, 8]. В ряде работ показан лучший профиль безопасности при МХГ по сравнению с традиционными хирургическими вмешательствами при глаукоме. Вместе с тем различия в устройствах, обеспечивающих пути оттока ВГЖ, а также различие в подходах *ab interno* или *ab externo* могут влиять на эффективность и безопасность вмешательства [7–9].

С одной стороны, большинство методов МХГ без формирования фильтрационной подушки приводили лишь к незначительному снижению ВГД и поэтому предназначены для пациентов с глаукомой начальной стадии, что свидетельствует о неудовлетворенной потребности в минимально инвазивном лечении глаукомы развитой и запущенной стадии и рефрактерной глаукомы [8, 10]. С другой стороны, устройства МХГ, ассоциированные с формированием фильтрационной подушки, связаны

со значительным снижением ВГД в раннем послеоперационном периоде. Несмотря на это, решающую роль в успешности применения этих устройств играет послеоперационное обеспечение функционирования фильтрационной подушки, например, использование антимаболитов для уменьшения фиброза [11, 12]. Тем не менее, в отношении этих новых устройств все еще отсутствуют данные о долгосрочном снижении ВГД [10].

Открытие нового синтетического термопластичного эластомерного биоматериала (полистирол-блок-изобутилен-блок-стирол, англ. SIBS) привело к появлению глаукомного устройства на основе этого материала, названного PreserFlo MicroShunt (MicroShunt, ранее известный как InnFocus MicroShunt) [13, 14]. Структурно SIBS обладает преимуществом противостоять биодеградации в тканях и биологических жидкостях глаза, что ассоциируется с безопасностью и эффективностью при лечении глаукомы.

В Российской Федерации данная дренажная система зарегистрирована в январе 2023 года (РЗЕН 2023/19418), однако, опубликованных в отечественной печати работ не найдено.

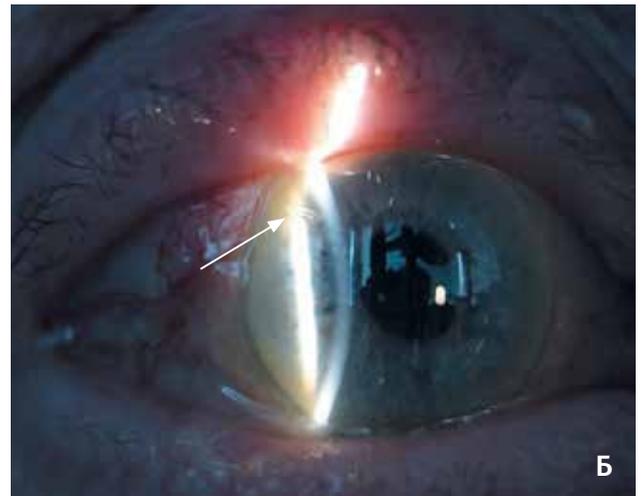
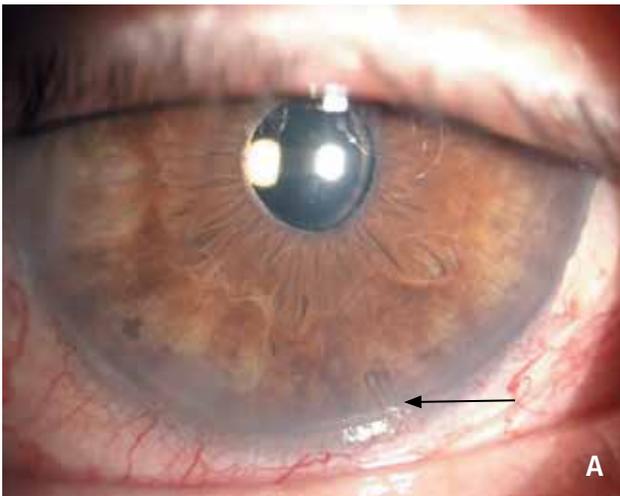
Цель — оценить предварительные результаты имплантации дренажной системы PreserFlo® в лечении глаукомы с точки зрения безопасности и эффективности.

## Материал и методы

Всего в рамках открытого проспективного исследования обследовано и прооперировано 9 пациентов (9 глаз) с ПОУГ, из них 7 мужчин и 2 женщины. Всем пациентам проведена имплантация дренажа PreserFlo® в клинике «Эксимер» (Москва). Средний возраст пациентов составил  $74,1 \pm 11,3$  (59–89) лет.

Критерии включения пациентов в исследование: имплантация дренажной системы PreserFlo; ПОУГ с ВГД  $>21$  мм рт.ст. на фоне максимально переносимой медикаментозной терапии и признаки прогрессирования дефектов полей зрения и/или экскавации диска зрительного нерва и истончения перипапиллярной сетчатки по данным оптической когерентной томографии. Критерии исключения пациентов включали наличие иных видов глаукомы (вторичной, закрытоугольной, врожденной).

Микрошунт PreserFlo представляет собой хирургическое устройство для лечения глаукомы длиной 8,5 мм с внешним диаметром 350 мкм и просветом 70 мкм, которое имплантируют по методике *ab externo* (рис. 1). Проксимальный наконечник устройства располагается в передней камере параллельно радужке, а дистальный — под конъюнктивой и капсулой Тенона, примерно в 6 мм от лимба, что позволяет водянистой влаге формировать заднюю фильтрационную подушку после имплантации [14, 15].



**Рис. 2.** Внешний вид имплантированного дренажного устройства у пациентов М. (А) и Т. (Б) (обозначен стрелками).  
**Fig. 2.** External view of the implanted drainage device in patients M. (A) and T. (B) (indicated by arrows).

В табл. 1 приведены клиничко-anamнестические данные пациентов до операции.

Всем пациентам проводили стандартное плановое офтальмологическое обследование до хирургического вмешательства и в сроки 1 день, 7 дней, 1 месяц, и далее до 5 месяцев после имплантации дренажа. Максимальный срок наблюдения составил 5 месяцев. Обследование включало визометрию с определением остроты зрения вдаль, тонометрию по Маклакову и пневмотонометрию, автоматическую периметрию, биомикроскопию, гониоскопию и офтальмоскопию с оценкой состояния диска зрительного нерва. При обследовании в послеоперационном периоде проводили оценку фильтрационной подушки, глубины передней камеры, наличия клеток и степени помутнения в передней камере, плотности эндотелиальных клеток.

**Ход операции.** Все хирургические вмешательства выполнены в условиях капельной анестезии, иногда применяли ретробульбарную или субконъюнктивальную анестезию. Накладывали шовдержалку (8-0) на роговицу. Разрез конъюнктивы по лимбу в свободной от предыдущих операций зоне основанием к своду. Под конъюнктиву на 3 минуты помещали губку с раствором антимагнетолита митомicina C (off-label). В 3 мм от лимба формировали склеральный канал в переднюю камеру. Имплантировали дренаж, помещали в сформированный канал, проксимальным концом в переднюю камеру. Шов на конъюнктиву. Под конъюнктиву вводили раствор дексаметазона 0,4% с ванкомицином (0,3 мл) и лидокаина 2,0% (0,5 мл).

Критерии оценки успешности хирургического вмешательства были следующими: «полный успех» — при достижении ВГД без медикаментозной терапии  $>6$  мм рт.ст. и  $\leq 18$  мм рт.ст., «относительный успех» — при достижении ВГД

на фоне медикаментозной терапии  $>6$  мм рт.ст. и  $\leq 18$  мм рт.ст., неудача — ВГД более 18 мм рт.ст. и/или необходимость последующей антиглаукомной хирургии, а также удаления импланта.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием приложения Microsoft Excel 2010 и статистической программы Statistica 10.1 («StatSoft», США). Проведен расчет среднего арифметического значения (M), стандартного отклонения от среднего арифметического значения (m1), минимальных (min) и максимальных (max) значений, размаха вариации Rv (разность max-min).

## Результаты

Внешний вид имплантированного дренажного устройства через 1 сутки после хирургического вмешательства представлен на рис. 2.

Снижение ВГД рассматривали как один из основных критериев успеха хирургического вмешательства. Динамика ВГД в различные послеоперационные сроки наблюдения представлены на рис. 3.

У всех пациентов отмечен выраженный гипотензивный эффект через 1 неделю после операции, при этом у 7 пациентов из 9 он сохранялся до 2 месяцев наблюдений. У 2 больных наблюдалось постепенное повышение ВГД до 20–23 мм рт.ст., что потребовало назначения дополнительной топической гипотензивной терапии. У всех пациентов отмечено увеличение остроты зрения в максимальный период наблюдения. С учетом тяжести пациентов (многократно оперированные глаза на максимальной медикаментозной терапии), результат операции оценивали как «полный успех» и «относительный успех».

Таблица 1. Клинико-anamnестические параметры в дооперационном периоде.  
Table 1. Clinical and anamnestic parameters in the preoperative period.

Пациент Patient	Пол Sex	Возраст (годы) Age (years)	Анамнез Anamnesis	Сопутствующая патология Concomitant pathology	Стадия глаукомы Glaucoma stage	ВГД (тонометрия по Маклакову) IOP (Maklakov tonometry)	НКОЗ UCVA	МКОЗ BCVA
Ч.	м m	61	НГСЭ (2010), НГСЭ+дренаж (2016), НГСЭ+коллагеновый дренаж (2019), Ex-PRESS (2022). ДГП трехкратно NPDS (2010), NPDS+drainage (2016), NPDS+collagen drainage (2019), Ex-PRESS shunt (2022). DGP three times.	Миопия средней степени, астигматизм Moderate myopia, astigmatism	IIb	31	0,5	0,7
Т.	ж f	84	ФЭ+ИОЛ+НГСЭ (2021) PE+IOL+NPDS (2021)	Артифакция Pseudophakia	IIIb	30	0,05	0,1
Г.	м m	76	НГСЭ (2023) NPDS (2023)	Гифема Hyphema	Ic	41	0,01	0,1
З.	м m	82	СТЭ (2008) STE (2008)	Бельмо роговицы, диабетическая ретинопатия Corneal leukoma, diabetic retinopathy	IVb	28	0,01	0,05
И.	м m	76	Лазерная трабекулэктомия (2019) Laser trabeculotomy (2019)	Артифакция Pseudophakia	Ib	23	0,9	1
Н.	м m	89	НГСЭ (2023), глаукома 40 лет NPDS (2023), glaucoma 40 for years	Артифакция Pseudophakia	IIIc	36	0,1	0,4
М.	м m	59	НГСЭ (2022), ЗТС, НГСЭ (2024), ДГП (2022, 2024) NPDS (2022), PST, NPDS (2024), DGP (2022, 2024)		IIa	21	0,02	0,1
Д.	ж f	80	НГСЭ+ФЭ+ИОЛ (2023), нидлинг NPDS+PE+IOL (2023), needling	Артифакция Pseudophakia	IIa	21	0,2	0,5
К.	м m	60	НГСЭ+ФЭ+ИОЛ (2019, 2021) NPDS+PE+IOL (2019, 2021)	Артифакция Pseudophakia	IIIa	21	0,5	0,6

**Примечание.** НГСЭ — непроникающая глубокая склерэктомия, ФЭ — факэмульсификация, СТЭ — синустрабекулэктомия, ИОЛ — интраокулярная линза, ДГП — десцеметогониопунктура, ЗТС — задняя трепанация склеры, НКОЗ — некорригированная острота зрения, МКОЗ — корригированная острота зрения.

**Note.** NPDS — non-penetrating deep sclerectomy, PE — cataract phacoemulsification, STE — sinus trabeculectomy, IOL — intraocular lens, DGP — descemetogoniopuncture, PST — posterior scleral trephination, UCVA — uncorrected visual acuity, BCVA — best-corrected visual acuity.

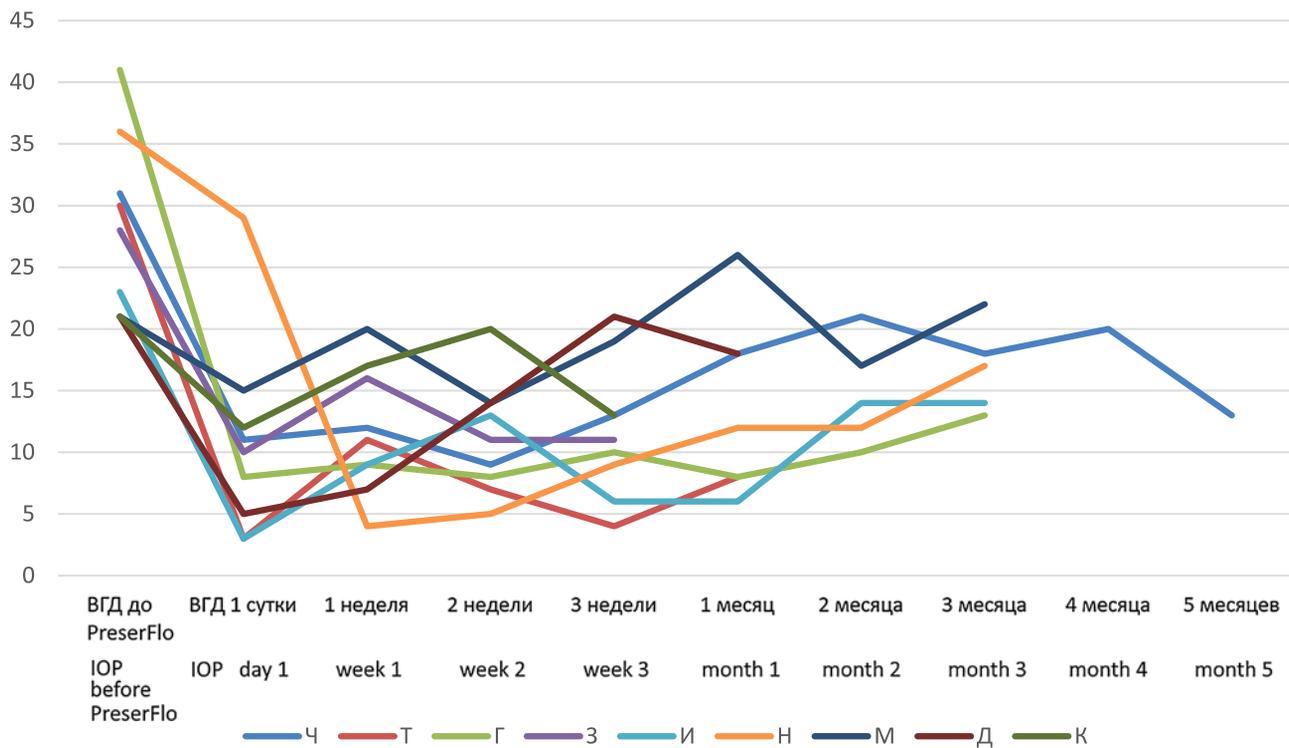


Рис. 3. Динамика ВГД в ходе наблюдения, мм рт.ст.  
 Fig. 3. Changes in IOP over the follow-up period, mm Hg.

### Обсуждение

Разработка и внедрение в клиническую практику новых методов лечения ПОУГ, особенно у неоднократно оперированных пациентов остается одной из приоритетных задач офтальмохирургии.

Fili S. и соавт. сравнивали эффективность и безопасность микрошунта PreserFlo и трабекулэктомии в глазах с развитой и далекозашедшей открытоугольной глаукомой. Имплантация микрошунта PreserFlo была проведена в 150 глазах (группа А), а трабекулэктомия — в 150 глазах (группа В). Эффективность оценивалась путем оценки абсолютных и квалифицированных показателей успеха с помощью анализа выживаемости Каплана – Мейера. В течение 12 месяцев снижение ВГД свыше 20% без применения глаукомных капель наблюдалось в 81,33% глаз в группе А и в 94% в группе В. Среднее ВГД через 12 месяцев после операции составило 12,89±3,4 мм рт. ст. в группе А и 11,39±4,5 мм рт. ст. в группе В, что было значительно ниже исходного внутриглазного давления (группа А: 23,47±8,36 мм рт.ст., p=0,00053; группа В: 22,03±5,2 мм рт. ст., p=0,0006). Количество местных препаратов, назначенных через 12 месяцев после операции, составило 0,4±0,8 в группе А и 0 в группе В, по сравнению с 2,5±1,2 в группе А и 2,7±0,9 в группе В на исходном уровне (группа А: p=0,00091; группа В: p=0,00072). Десять глаз

(6,67%) в группе А и четыре глаза (2,67%) в группе В были направлены на ревизию фильтрационной подушки из-за ее фиброза и последующего резкого повышения ВГД. В четырех глазах в группе А и в двух глазах группы В была проведена транссклеральная циклофотокоагуляция. Пять глаз в группе В были подвергнуты повторной трабекулэктомии из-за дисфункции фильтрационной подушки [16]. В нашей работе одному пациенту из девяти проведен нидлинг фильтрационной подушки с введением антиметаболита, а у шести пациентов из девяти достигнут благоприятный гипотензивный эффект в сроки наблюдения до 5 месяцев.

В работе Jamke M. и соавт. сравнивали эффективность и безопасность микрошунта PreserFlo с трабекулэктомией у 60 пациентов (60 глаз) с первичной открытоугольной глаукомой через один год наблюдений. ВГД снизилось с 16,2 [13,8; 21,5] до 10,5 [8,9; 13,5] мм рт.ст. в группе микрошунта и с 17,6 [15,6; 24,0] до 11,1 [9,5; 12,3] мм рт.ст. в группе трабекулэктомии, в обоих случаях без применения глаукомных препаратов. Снижение среднего ВГД (p=0,596), пикового ВГД (p=0,702) и колебаний ВГД (p=0,528) статистически значимо не отличалось между группами. Частота вмешательств была статистически значимо выше в группе трабекулэктомии, особенно в раннем послеоперационном периоде (p=0,018). Ни у одного из пациентов не было серьезных побочных явлений [17].

Pillunat K.R. и соавт. проанализировали результаты лечения в группах пациентов, которым выполняли трабекулэктомию и имплантацию PreserFlo (52 глаза 52 пациентов, по 26 в каждой группе). Через 6 месяцев медиана ВГД составила 10,8 [9,5; 12,2] мм рт.ст. в группе микрошунта и 10,3 [7,6; 11,8] мм рт.ст. в группе трабекулэктомии. Снижение среднего ВГД ( $p=0,458$ ), пикового дневного ВГД ( $p=0,539$ ) и среднего дневного колебания ( $p=0,693$ ) статистически значимо не отличалось между группами. Частота вмешательств была статистически значимо выше в группе трабекулэктомии по сравнению с группой микрошунтов ( $p=0,004$ ). Ни у одного из пациентов не было серьезных побочных явлений [18].

Схожее исследование провели Gubser P.A. и соавт. Ретроспективное сравнительное исследование включало 104 глаза 104 пациентов, которым была проведена трабекулэктомию, и 83 глаза 83 пациентов, которым была проведена имплантация PreserFlo в период с января 2019 по декабрь 2020 года, с минимальным наблюдением в течение двух лет. За два года наблюдения среднее ВГД снизилось с  $24,09 \pm 1,15$  мм рт.ст. и  $21,67 \pm 0,77$  мм рт.ст. до  $11,37 \pm 1,13$  мм рт.ст. ( $p < 0,001$ ) и  $15,50 \pm 1,54$  мм рт.ст. ( $p=0,028$ ), а среднее количество препаратов для снижения ВГД уменьшилось с  $3,25 \pm 0,14$  и  $3,51 \pm 0,14$  до  $0,53 \pm 0,14$  ( $p < 0,001$ ) и  $1,06 \pm 0,43$  ( $p < 0,001$ ) в группах трабекулэктомии и PreserFlo, соответственно. Средняя светочувствительность сетчатки оставалась стабильной ( $-11,54 \pm 0,93$  дБ и  $-11,17 \pm 1,66$  до  $-10,67 \pm 0,91$  дБ ( $p=0,226$ ) и  $-10,40 \pm 4,75$  дБ ( $p=0,628$ ) в группах трабекулэктомии и PreserFlo, соответственно), но толщина слоя нервных волокон сетчатки постоянно уменьшалась в течение наблюдения ( $62,79 \pm 1,94$  мкм и  $62,62 \pm 2,05$  мкм до  $57,41 \pm 1,81$  мкм ( $p < 0,001$ ) и  $60,22 \pm 1,98$  мкм ( $p=0,182$ ) в группах трабекулэктомии и PreserFlo, соответственно) [19]. В нашей работе сравнение с пациентами, которым выполняли трабекулэк-

томию, не проводили, а в группе с имплантацией микрошунта PreserFlo мы получили благоприятные функциональные результаты.

Вместе с этим, в литературе имеются данные и об эксплантации установленных микрошунтов. Так, Bunod R. и соавт. сообщили о двух случаях имплантации PreserFlo MicroShunt пациентам с неконтролируемой открытоугольной глаукомой. Экспозиция (обнажение) дренажа произошло через 7 дней и 3 месяца после имплантации, соответственно. Эти случаи имели общие особенности, включая предшествующий блефарит и отсутствие лоскута Теноновой капсулы. В обоих случаях после нескольких попыток восстановления потребовалось удаление дренажного устройства. Авторы заключили, что экспозиция микрошунта PreserFlo является потенциально опасным для зрения осложнением из-за риска развития эндофтальмита. К факторам риска относятся отсутствие лоскута Теноновой капсулы и предшествующее воспаление глазной поверхности [20]. В нашей серии клинических случаев таких осложнений не определяли.

## Заключение

В настоящей работе представлен первый в Российской Федерации анализ краткосрочных (до 5 месяцев) результатов имплантации дренажного устройства PreserFlo у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. Предварительные результаты показали эффективность и безопасность имплантации данного дренажа. Для оценки долгосрочных результатов необходимы дальнейшие исследования на большей когорте пациентов.

### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Першин К.Б., Пашинова Н.Ф.  
Сбор и обработка материала: Корнеева Е.А., Соловьева Г.М.  
Статистическая обработка: Цыганков А.Ю.  
Написание статьи: Цыганков А.Ю., Корнеева Е.А.  
Редактирование: Першин К.Б., Пашинова Н.Ф.

## Литература

- Weinreb R.N., Aung T., Medeiros F.A. The pathophysiology and treatment of glaucoma: A review. *JAMA* 2014; 311:1901-1911. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3192>.
- Jonas J., Aung T., Bourne R., Bron A., et al. Glaucoma. *Lancet* 2017; 390:31461-31469. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31469-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31469-1).
- Gedde S.J., Feuer W.J., Shi W., Lim K.S., et al. Treatment Outcomes in the Primary Tube Versus Trabeculectomy Study after 1 Year of Follow-up. *Ophthalmology* 2018; 125:650-663. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.02.003>.
- Gedde S.J., Schiffman J.C., Feuer W.J., Herndon L.W., et al. Tube versus Trabeculectomy Study G. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2012; 153:789-803.e2. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2011.10.026>.
- Першин К.Б., Лих И.А., Кашников В.В., Пашинова Н.Ф., и соавт. Новые возможности дренажной хирургии рефрактерной глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2016; 15(4):82-94.

## References

- Weinreb R.N., Aung T., Medeiros F.A. The pathophysiology and treatment of glaucoma: A review. *JAMA* 2014; 311:1901-1911. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3192>.
- Jonas J., Aung T., Bourne R., Bron A., et al. Glaucoma. *Lancet* 2017; 390:31461-31469. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31469-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31469-1).
- Gedde S.J., Feuer W.J., Shi W., Lim K.S., et al. Treatment Outcomes in the Primary Tube Versus Trabeculectomy Study after 1 Year of Follow-up. *Ophthalmology* 2018; 125:650-663. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.02.003>.
- Gedde S.J., Schiffman J.C., Feuer W.J., Herndon L.W., et al. Tube versus Trabeculectomy Study G. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2012; 153:789-803.e2. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2011.10.026>.
- Pershin K.B., Likh I.A., Kashnikov V.V., Pashinova N.F., et al. New approaches to refractory glaucoma drainage surgery. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma* 2016; 15(4):82-94.

6. Gazzard G., Konstantakopoulou E., Garway-Heath D., Garg A., et al. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): A multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2019; 393:1505-1516. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32213-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32213-X).
7. Saheb H., Ahmed I.I.K. Micro-invasive glaucoma surgery: Current perspectives and future directions. *Curr. Opin. Ophthalmol* 2012; 23:96-104. <https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32834ff1e7>.
8. Richter G.M., Coleman A.L. Minimally invasive glaucoma surgery: Current status and future prospects. *Clin. Ophthalmol* 2016; 10:189-206. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S80490>.
9. Kerr N.M., Wang J., Barton K. Minimally invasive glaucoma surgery as primary stand-alone surgery for glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol* 2017; 45:393-400. <https://doi.org/10.1111/ceo.12888>.
10. Pillunat L.E., Erb C., Junemann A.G.M., Kimmich F. Micro-invasive glaucoma surgery (MIGS): A review of surgical procedures using stents. *Clin Ophthalmol* 2017; 11:1583-1600. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S135316>.
11. Parra M.T.M., Lopez J.A.S., Grau N.S.L., Ceausescu A.M., et al. XEN implant device versus trabeculectomy, either alone or in combination with phacoemulsification, in open-angle glaucoma patients. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019; 257:1741-1750. <https://doi.org/10.1007/s00417-019-04341-y>.
12. Grover D.S., Flynn W.J., Bashford K.P., Lewis R.A., et al. Performance and safety of a new ab interno gelatin stent in refractory glaucoma at 12 months. *Am J Ophthalmol* 2017; 183:25-36. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2017.07.023>.
13. Pinchuk L., Riss I., Batlle J.F., Kato Y.P., et al. The use of poly(styrene-block-isobutylene-block-styrene) as a microshunt to treat glaucoma. *Regen Biomater* 2016; 3:137-142. <https://doi.org/10.1093/rb/rbw005>.
14. Pinchuk L., Riss I., Batlle J.F., Kato Y.P., et al. The development of a micro-shunt made from poly(styrene-block-isobutylene-block-styrene) to treat glaucoma. *J Biomed Mater Res B* 2017; 105:211-221. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.33525>.
15. Batlle J.F., Fantes F., Riss I., Pinchuk L., et al. Three-Year Follow-up of a Novel Aqueous Humor MicroShunt. *J Glaucoma* 2016; 25:e58-e65. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000368>.
16. Fili S., Kontopoulou K., Vastardis I., Perdikakis G., et al. PreserFlo™ MicroShunt Versus Trabeculectomy in Patients With Moderate to Advanced Open-Angle Glaucoma: 12-Month Follow-Up of a Single-Center Prospective Study. *Cureus* 2022; 14(8):e28288. <https://doi.org/10.7759/cureus.28288>.
17. Jamke M., Herber R., Haase M.A., Jasper C.S., et al. PRESERFLO™ MicroShunt versus trabeculectomy: 1-year results on efficacy and safety. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2023; 261(10):2901-2915. <https://doi.org/10.1007/s00417-023-06075-4>.
18. Gubser P.A., Pfeiffer V., Hug S., Shang X., et al. PRESERFLO™ Micro-Shunt implantation versus trabeculectomy for primary open-angle glaucoma: a two-year follow-up study. *Eye Vis (Lond)* 2023; 10(1):50. <https://doi.org/10.1186/s40662-023-00369-8>.
19. Pillunat K.R., Herber R., Haase M.A., Jamke M., et al. PRESERFLO™ MicroShunt versus trabeculectomy: first results on efficacy and safety. *Acta Ophthalmol* 2022; 100(3):e779-e790. <https://doi.org/10.1111/aos.14968>.
20. Bunod R., Robin M., Buffault J., Keilani C., et al. PreserFlo MicroShunt® exposure: a case series. *BMC Ophthalmol* 2021; 21(1):273. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-02032-z>.
6. Gazzard G., Konstantakopoulou E., Garway-Heath D., Garg A., et al. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): A multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2019; 393:1505-1516. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32213-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32213-X).
7. Saheb H., Ahmed I.I.K. Micro-invasive glaucoma surgery: Current perspectives and future directions. *Curr. Opin. Ophthalmol* 2012; 23:96-104. <https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32834ff1e7>.
8. Richter G.M., Coleman A.L. Minimally invasive glaucoma surgery: Current status and future prospects. *Clin. Ophthalmol* 2016; 10:189-206. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S80490>.
9. Kerr N.M., Wang J., Barton K. Minimally invasive glaucoma surgery as primary stand-alone surgery for glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol* 2017; 45:393-400. <https://doi.org/10.1111/ceo.12888>.
10. Pillunat L.E., Erb C., Junemann A.G.M., Kimmich F. Micro-invasive glaucoma surgery (MIGS): A review of surgical procedures using stents. *Clin Ophthalmol* 2017; 11:1583-1600. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S135316>.
11. Parra M.T.M., Lopez J.A.S., Grau N.S.L., Ceausescu A.M., et al. XEN implant device versus trabeculectomy, either alone or in combination with phacoemulsification, in open-angle glaucoma patients. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019; 257:1741-1750. <https://doi.org/10.1007/s00417-019-04341-y>.
12. Grover D.S., Flynn W.J., Bashford K.P., Lewis R.A., et al. Performance and safety of a new ab interno gelatin stent in refractory glaucoma at 12 months. *Am J Ophthalmol* 2017; 183:25-36. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2017.07.023>.
13. Pinchuk L., Riss I., Batlle J.F., Kato Y.P., et al. The use of poly(styrene-block-isobutylene-block-styrene) as a microshunt to treat glaucoma. *Regen Biomater* 2016; 3:137-142. <https://doi.org/10.1093/rb/rbw005>.
14. Pinchuk L., Riss I., Batlle J.F., Kato Y.P., et al. The development of a micro-shunt made from poly(styrene-block-isobutylene-block-styrene) to treat glaucoma. *J Biomed Mater Res B* 2017; 105:211-221. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.33525>.
15. Batlle J.F., Fantes F., Riss I., Pinchuk L., et al. Three-Year Follow-up of a Novel Aqueous Humor MicroShunt. *J Glaucoma* 2016; 25:e58-e65. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000368>.
16. Fili S., Kontopoulou K., Vastardis I., Perdikakis G., et al. PreserFlo™ MicroShunt Versus Trabeculectomy in Patients With Moderate to Advanced Open-Angle Glaucoma: 12-Month Follow-Up of a Single-Center Prospective Study. *Cureus* 2022; 14(8):e28288. <https://doi.org/10.7759/cureus.28288>.
17. Jamke M., Herber R., Haase M.A., Jasper C.S., et al. PRESERFLO™ MicroShunt versus trabeculectomy: 1-year results on efficacy and safety. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2023; 261(10):2901-2915. <https://doi.org/10.1007/s00417-023-06075-4>.
18. Gubser P.A., Pfeiffer V., Hug S., Shang X., et al. PRESERFLO™ Micro-Shunt implantation versus trabeculectomy for primary open-angle glaucoma: a two-year follow-up study. *Eye Vis (Lond)* 2023; 10(1):50. <https://doi.org/10.1186/s40662-023-00369-8>.
19. Pillunat K.R., Herber R., Haase M.A., Jamke M., et al. PRESERFLO™ MicroShunt versus trabeculectomy: first results on efficacy and safety. *Acta Ophthalmol* 2022; 100(3):e779-e790. <https://doi.org/10.1111/aos.14968>.
20. Bunod R., Robin M., Buffault J., Keilani C., et al. PreserFlo MicroShunt® exposure: a case series. *BMC Ophthalmol* 2021; 21(1):273. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-02032-z>.