

Имплантация микрошунта PRESERFLO™ и многократная непроникающая глубокая склерэктомия в хирургии первичной открытоугольной глаукомы

К.Б. Першин^{1,2}Н.Ф. Пашинова^{1,2}А.Ю. Цыганков¹И.В. Косова¹Е.А. Корнеева¹

¹ Офтальмологический центр «Эксимер»
 ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

²Академия последипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр»
 Федерального медико-биологического агентства
 Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2025;22(4):804–810

Цель: сравнительный анализ эффективности имплантации микрошунта PRESERFLO™ и многократных непроникающих глубоких склерэктомий (НГСЭ) у пациентов с рефрактерной глаукомой. **Пациенты и методы.** Всего в рамках открытого проспективного исследования участвовали 64 пациента (67 глаз), из них 27 мужчин и 37 женщин, с первичной открытоугольной глаукомой [ПОУГ]. Всем пациентам проведена имплантация дренажа системы Preserflo™ или непроникающая глубокая склерэктомии после ранее выполненных хирургических вмешательств по поводу ПОУГ [НГСЭ и/или имплантация различных моделей дренажей]. Пациенты были разделены на 2 группы — группу Preserflo (группа I, 28 пациентов) и группу НГСЭ (группа II, 36 пациентов). Период наблюдения за пациентами составил $1,0 \pm 0,1$ года. **Результаты.** В исследуемых группах в раннем послеоперационном периоде диагностировали такие осложнения, как гифема ($n = 2$ в группе I и $n = 3$ в группе II) и цилиохориоидальная отслойка ($n = 1$ в группе I и $n = 2$ в группе II). В группе I отмечали выраженную гиптонию на 1-е сутки после операции ($7,4 \pm 1,8$ мм рт. ст. по сравнению с $31,0 \pm 4,7$ до операции). В дальнейшем отмечали увеличение ВГД до $18,3 \pm 6,1$ за период наблюдения 1 год. У 17 пациентов из 28 (60,7 %) ВГД составляло менее 18 мм рт. ст., из них у 2-х — без медикаментозной терапии, что расценивали как «относительный» и «абсолютный» успех соответственно. В группе II в раннем послеоперационном периоде динамика снижения ВГД была менее выраженной ($17,5 \pm 3,8$ мм рт. ст. в первые сутки после операции с дальнейшим увеличением до $26,6$ мм рт. ст. через 1 год наблюдений) даже на фоне максимального медикаментозного режима. Через 1 год наблюдения среднее количество используемых препаратов для снижения ВГД в группе I составило $0,94 \pm 0,16$, а в группе II — $2,28 \pm 0,87$ (различия статически значимы, $p < 0,05$). Частота «относительного» успеха в группе I через 6 месяцев и 1 год наблюдений была значительно выше, чем в группе II (43,4 % против 25 % и 53,6 % против 30,6 % соответственно, $p < 0,05$). **Заключение.** В работе представлены первые в литературе данные по сравнительному анализу эффективности имплантации дренажа Preserflo и непроникающей глубокой склерэктомии у больных с рефрактерной и неоднократно оперированной первичной открытоугольной глаукомой. Показано преимущество имплантации дренажа Preserflo в отношении гипотензивного эффекта и снижения количества инстилляций гипотензивных препаратов.

Ключевые слова: глаукома, дренаж, Preserflo, НГСЭ

Для цитирования: Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Косова И.В., Корнеева Е.А. Имплантация микрошунта PRESERFLO™ и многократные НГСЭ в хирургии первичной открытоугольной глаукомы. *Офтальмология*. 2025;22(4):804–810.
<https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-4-804-810>

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

Конфликт интересов отсутствует.



К.Б. Першин, Н.Ф. Пашинова, А.Ю. Цыганков, И.В. Косова, Е.А. Корнеева

Контактная информация: Цыганков Александр Юрьевич alextsygankov1986@yandex.ru

Имплантация микрошунта PRESERFLO™ и многократная непроникающая глубокая склерэктомия...

PRESERFLO™ Microshunt Implantation and Multiple Non-penetrating Deep Sclerectomy in Primary Open-angle Glaucoma Surgery

H.B. Pershin^{1,2}, N.F. Pashinova^{1,2}, A.Yu. Tsygankov¹, I.V. Kosova¹, E.A. Horneeva¹

¹ "Eximer" Eye Center

Marksistskaya str., 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation

² Academy of Postgraduate Education of The Federal Medical-Biological Agency
Volokolamskoe highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2025;22(4):804-810

Purpose: comparative analysis of the effectiveness of PRESERFLO™ microshunt implantation and multiple NPDS in patients with refractory glaucoma. **Patients and methods.** A total of 64 patients (67 eyes), including 27 male and 37 female with primary open-angle glaucoma (POAG), were examined and operated on as part of an open prospective study. All patients underwent implantation of the Preserflo™ drainage system or non-penetrating deep sclerectomy after previously performed surgical interventions for POAG (NPDS and/or implantation of various drainage models). The patients were divided into 2 groups — the Preserflo group (group I, 28 patients) and the NPDS group (group II, 36 patients). The follow-up period was 1.0 ± 0.1 years. **Results.** In the study groups, complications such as hyphema ($n = 2$ in group I and $n = 3$ in group II) and cilioschisis detachment ($n = 1$ in group I and $n = 2$ in group II) were identified in the early postoperative period. In group I, severe hypotension was noted on day 1 after surgery (7.4 ± 1.8 mmHg compared with 31.0 ± 4.7 before surgery). Subsequently, an increase in IOP was noted to 18.3 ± 6.1 during the follow-up period of 1 year. In 17 out of 28 patients (60.7 %), an IOP of less than 18 mmHg was determined, of which 2 were without drug therapy. It was regarded as a "relative" and "absolute" success, respectively. In group II, in the early postoperative period, the dynamics of the decrease in IOP was less pronounced (17.5 ± 3.8 mmHg on the first day after surgery, with a further increase to 26.6 mmHg after a year of follow-up) even against the background of the maximum medication regimen. In the maximum follow-up period, the average number of drugs used for reducing the IOP in group I was 0.94 ± 0.16 , and in group II — 2.28 ± 0.87 (differences are statically significant, $p < 0.05$). The frequency of "relative" success in group I after 6 months and 1 year of follow-up was significantly higher than in group II (43.4 % versus 25 % and 53.6 % versus 30.6 %, respectively, $p < 0.05$). **Conclusion.** The paper presents the first data in the literature on the comparative analysis of the effectiveness of Preserflo drainage implantation and non-penetrating deep sclerectomy in patients with refractory and repeatedly operated primary open-angle glaucoma. The advantage of the implantation of the Preserflo drainage in relation to the antihypertensive effect and reduction of the number of instillations of antihypertensive drugs have been shown.

Keywords: glaucoma, drainage, Preserflo, NPDS

For citation: Pershin H.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Kosova I.V., Horneeva E.A. PRESERFLO™ Microshunt Implantation and Multiple NPDS in Primary Open-angle Glaucoma Surgery. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(4):804-810. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-4-804-810>

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

There is no conflict of interests.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Глаукома — одна из самых распространенных причин необратимой слепоты в мире, распространность которой постоянно растет. По оценкам, к 2040 году глаукомой в мире будут страдать около 111,8 млн человек [1].

Прогрессирование глаукомы можно отсрочить или предотвратить путем снижения внутриглазного давления (ВГД). Более того, ВГД является единственным фактором риска, на который можно существенно повлиять с помощью препаратов, снижающих ВГД, лазерного лечения или оперативного вмешательства. До настоящего времени трабекулэктомия считалась золотым стандартом хирургического лечения для умеренных и тяжелых форм глаукомы [2]. В связи с этим, хотя трабекулэктомия зарекомендовала себя как хороший хирургический метод снижения ВГД, также известно, что она может быть связана с трудоемким послеоперационным уходом, соответствующей

задержкой восстановления, а иногда тяжелыми, потенциально опасными для зрения осложнениями [3, 4]. Хотя трабекулэктомия считается самым распространенным методом хирургического лечения глаукомы, непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ), как было показано, столь же эффективна и имеет меньше осложнений, особенно в отношении риска послеоперационной гипотонии [5, 6]. При НГСЭ внутренняя стенка трабекулярной сетки сохраняется и служит местом сопротивления оттока.

В связи с вышеуказанными ограничениями в последние годы возрос интерес к минимально инвазивному оперативному лечению глаукомы (MIGS), которое стало предметом многочисленных исследований и обзоров с перспективой более низкого уровня осложнений, более короткого времени операции и меньшего послеоперационного наблюдения [7, 8]. Поскольку снижение ВГД является довольно умеренным [9], MIGS показана только

H.B. Pershin, N.F. Pashinova, A.Yu. Tsygankov, I.V. Kosova, E.A. Horneeva

Contact information: Tsygankov Alexander Iu. alextsygankov1986@yandex.ru

805

PRESERFLO™ Microshunt Implantation and Multiple Non-penetrating Deep Sclerectomy in Primary...

пациентам с легкой и умеренной степенью заболевания. Однако, так как MIGS действуют внутри дренажной системы, то эти типы операций имеют ограничения по уровню снижения ВГД, обусловленному давлением в венозной системе глаза. Фистулизирующие операции, обеспечивающие отток ВГЖ из дренажной системы, такие как синустрабекулэктомия (СТЭК), имеют ряд осложнений, зависят от хирургической техники и особенностей рубцевания оперируемого глаза.

Объединить достоинства этих подходов позволяет имплантация дренажа PRESERFLO™ (Santen Inc.) При микроревизии и стандартизации происходит отток ВГЖ в субконъюнктивальное пространство (как и при СТЭК) в удаленную зону от лимба, где не так активны процессы рубцевания. Благодаря капиллярному току обеспечивается дозированное снижение ВГД, а при стентировании дренажа исключается гипотония в раннем послеоперационном периоде. Это шунтирующее устройство *ab externo* имеет длину 8,5 мм, внешний диаметр 350 мкм и диаметр просвета 70 мкм [10]. Такая конструкция обеспечивает отток водянистой влаги из передней камеры глаза непрерывно и в субтеноново пространство, формируя задний отток. Важное значение имеет высокобиосовместимый и биоинертный материал, используемый для производства шунта, — поли(-стирол-блок-изобутилен-блок-стирол) (SIBS) [11].

Многие исследования уже продемонстрировали эффективное и безопасное снижение ВГД со значительным сокращением приема антиглаукомных препаратов после

Таблица 1. Клинико-функциональные параметры в исследуемых группах в дооперационном периоде

Table 1. Clinical and functional parameters in the studied groups in the preoperative period

Характеристика Feature	Группа I Group I <i>n</i> = 28	Группа II Group II <i>n</i> = 36	Критерий значимости (<i>p</i>) <i>p</i> -value
Пол (М/Ж) Sex (M/F)	12/16	15/21	>0,05
Возраст (годы) Age (years)	63,1 ± 8,4 (42–80)	64,8 ± 7,9 (45–83)	>0,05
Глубина передней камеры (мм) Anterior chamber depth (mm)	2,8 ± 0,8 (2,0–4,4)	3,0 ± 0,6 (1,9–3,9)	>0,05
Сферический компонент рефракции (дптр) Spherical equivalent (D)	-1,0 ± 2,1	-0,75 ± 2,0	>0,05
Цилиндрический компонент рефракции (дптр) Cylindrical equivalent (D)	-0,75 ± 0,9	-1,0 ± 0,6	>0,05
Некорrigированная острота зрения вдали (НКОЗ) Uncorrected visual acuity (UCVA)	0,12 ± 0,07 (0,001–0,3)	0,19 ± 0,10 (0,02–0,5)	>0,05
Максимально корrigированная острота зрения вдали (МКОЗ) Best corrected visual acuity (BCVA)	0,3 ± 0,14 (0,001–0,5)	0,42 ± 0,18 (0,02–0,8)	>0,05
ВГД (мм рт. ст.) IOP (mm Hg)	31,0 ± 4,7 (21–48)	28,3 ± 5,1 (21–44)	>0,05
Количество препаратов для достижения целевого ВГД Number of drugs to achieve the targeted IOP (units)	2,8 ± 1,1 (1–4)	2,4 ± 0,8 (1–4)	>0,05

имплантации микрошунта PRESERFLO™ (Micro-Shunt) при первичной открытоглазной глаукоме (ПОУГ) [12–15], псевдоэксфолиативной глаукоме [16, 17] и глаукоме, рефрактерной относительно предыдущих субконъюнктивальных операций [18]. На сегодняшний день в литературе представлены исследования, сравнивающие эффективность и безопасность имплантации микрошунта PRESERFLO™ с трабекулектомией [15, 19, 20]. Исследования по сравнению эффективности имплантации указанного микрошунта и НГСЭ в литературе отсутствуют.

Цель — сравнительный анализ эффективности имплантации микрошунта PRESERFLO™ и повторной НГСЭ у пациентов с рефрактерной глаукомой.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Всего в рамках открытого проспективного исследования обследованы и прооперированы 64 пациента (67 глаз), из них 27 мужчин и 37 женщин, с первичной открытоглазной глаукомой (ПОУГ). Всем пациентам проведена имплантация дренажа системы Preserflo™ или непроникающая глубокая склерэктомия после ранее выполненных хирургических вмешательств по поводу ПОУГ (НГСЭ и/или имплантация различных моделей дренажей) в клинике «Эксимер» (Москва). Средний возраст пациентов составил 66,3 ± 7,9 (42–83) года.

Критерии включения пациентов в исследование: имплантация дренажа Preserflo™; наличие ранее проведенных хирургических вмешательств по поводу ПОУГ; наличие ПОУГ с уровнем ВГД выше 21 мм рт. ст. на фоне максимально переносимой медикаментозной терапии и/или признаки прогрессирования дефектов поля зрения и/или экскавации диска зрительного нерва и истончения перипапиллярной сетчатки по данным ОКТ; наличие рефрактерной ПОУГ. Критерии невключения: наличие иных видов глаукомы (вторичной, закрытоугольной, врожденной).

Пациенты были разделены на 2 группы — группу Preserflo (группа I, 28 пациентов) и группу НГСЭ (группа II, 36 пациентов). В таблице 1 приведены основные параметры пациентов в дооперационном периоде, у которых диагностирована ПОУГ стадий IIa–IV.

Всем пациентам проводили стандартное плановое офтальмологическое обследование до хирургического вмешательства и в сроки 1, 7 дней, 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции. Максимальный срок наблюдения составил 1 год. Обследование включало визометрию с определением максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) вдали, тонометрию по Маклакову и пневмотонометрию, автоматическую периметрию, биомикроскопию, гониоскопию, ОКТ и офтальмоскопию с оценкой состояния диска зрительного нерва. При обследовании в послеоперационном периоде проводили оценку фильтрационной подушки, глубины передней камеры, плотности эндотелиальных клеток.

Все хирургические вмешательства выполнены в основном в условиях капельной анестезии, иногда применяли

К.Б. Першин, Н.Ф. Пашинова, А.Ю. Цыганков, И.В. Косова, Е.А. Корнеева

Контактная информация: Цыганков Александр Юрьевич alektsyganov1986@yandex.ru

Имплантация микрошунта PRESERFLO™ и многократная непроникающая глубокая склерэктомия...

ретробульбарную или субконъюнктивальную анестезию. НГСЭ выполняли по описанной ранее методике [21]. Имплантацию дренажа Preserflo также проводили по представленной ранее методике [14]. Накладывали шов-держалку на роговицу 9-00, выполняли разрез конъюнктивы по лимбу в свободном от предыдущих вмешательств косом сегменте основанием к своду. В 3 мм от лимба формировали склеральный канал в переднюю камеру. Имплантировали дренаж — помещали в сформированный канал проксимальным концом в переднюю камеру. При ожидаемой гипотонии в раннем послеоперационном периоде дренаж стентировали нитью 10-0, которую выводили на роговицу. Шов на конъюнктиву вводили раствором Дексаметазона 0,4 % 0,3 мл и Лидокаина 2,0 % 0,5 мл [14]. Стент удаляли на 2–4-й день после операции при достижении ВГД 8–10 мм рт. ст.

Критерии оценки успешности хирургического вмешательства были следующими: «полный успех» при достижении ВГД без медикаментозной терапии >6 и ≤ 18 мм рт. ст., «относительный успех» при достижении ВГД на фоне медикаментозной терапии >6 и ≤ 18 мм рт. ст., неудача — ВГД более 18 мм рт. ст. и/или необходимость последующей антиглаукомной операции, а также удаления имплантата. Период наблюдения за пациентами составил $1,0 \pm 0,1$ года.

Статистическую обработку результатов проводили с расчетом *t*-критерия Стьюдента и точного критерия Фишера с помощью программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 10.1 («StatSoft», США). Различия между выборками считали достоверными при $p < 0,05$, доверительный интервал 95 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследуемых группах в раннем послеоперационном периоде определяли такие осложнения, как гифема ($n = 4$ в группе I и $n = 1$ в группе II) и цилиохориоидальная отслойка ($n = 2$ в группе I и $n = 2$ в группе II). Все ранние послеоперационные осложнения носили транзиторный характер. Достоверных различий в частоте осложнений между двумя группами не выявлено ($p > 0,05$). В позднем послеоперационном периоде осложнений не определено. Для коррекции указанных осложнений у пациентов выполняли десцеметогониопунктуру и заднюю трепанацию склеры. Во второй группе выявлена гипертензия в раннем послеоперационном периоде у 3 больных, в связи с этим проводили раннюю (через 5–7 дней) десцеметогониопунктуру, в первой группе таких больных не было. Через 1–2 месяца всем остальным пациентам второй группы проведена десцеметогониопунктура.

Одним из основных критериев успеха хирургического вмешательства служило снижение ВГД. На рисунке 1 приведена динамика ВГД в различные послеоперационные сроки наблюдения.

В группе I отмечали выраженную гипотонию на 1-е сутки после операции ($7,4 \pm 1,8$ мм рт. ст. по сравнению с $31,0 \pm 4,7$ до операции). В дальнейшем отмечали увеличение ВГД до $18,3 \pm 6,1$ в период наблюдения 1 год.

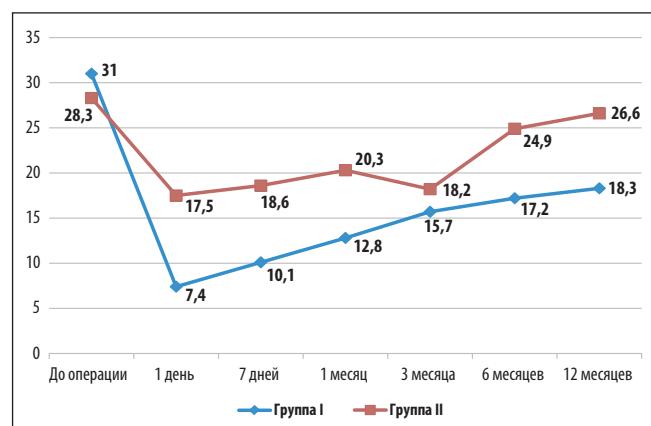


Рис. 1. Динамика ВГД в зависимости от сроков наблюдения, мм рт. ст.

Fig. 1. OP dynamics depending on the period of observation, mm Hg

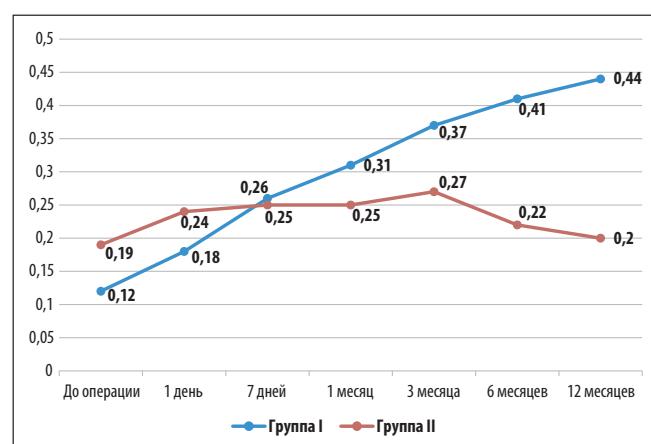


Рис. 2. Динамика НКОЗ в исследуемых группах

Fig. 2. Dynamics of UCVA in the study groups

У 17 пациентов из 28 (60,7 %) определяли ВГД меньше 18 мм рт. ст., из них у 2-х — без медикаментозной терапии, что расценивали как «относительный» и «абсолютный» успех соответственно. В группе II в раннем послеоперационном периоде динамика снижения ВГД была менее выраженная ($17,5 \pm 3,8$ мм рт. ст. в первые сутки после операции с дальнейшим увеличением до 26,6 мм рт. ст. через один год наблюдений) даже на фоне максимального медикаментозного режима, что подтверждало наличие у пациентов тяжелой рефрактерной глаукомы.

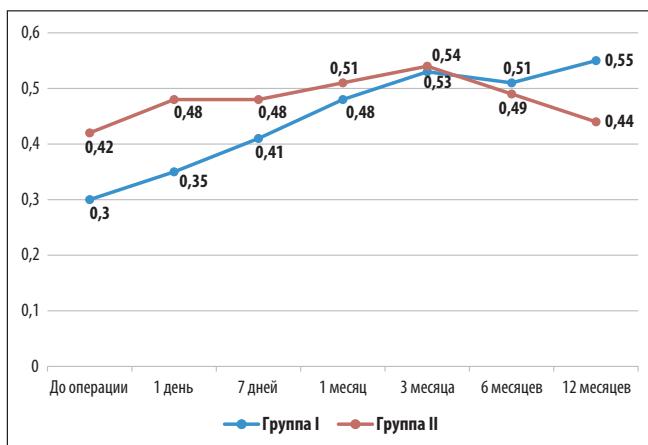
В максимальном периоде наблюдения среднее количество используемых препаратов для снижения ВГД в группе I составило $0,94 \pm 0,16$, а в группе II — $2,28 \pm 0,87$ (различия статистически значимы, $p < 0,05$). В группе I количество необходимых препаратов было значимо ниже, чем до операции ($p < 0,05$), а в группе II — достоверно не отличалось ($p > 0,05$).

На рисунке 2 приведена динамика НКОЗ в исследуемых группах. Для пациентов группы I показано постепенное увеличение НКОЗ с дооперационного

Н.В. Pershin, N.F. Pashinova, A.Yu. Tsygankov, I.V. Kosova, E.A. Horneeva

Contact information: Tsygankov Alexander Iu. alextsygankov1986@yandex.ru

PRESERFLO™ Microshunt Implantation and Multiple Non-penetrating Deep Sclerectomy in Primary...

**Рис. 3.** Динамика МНОЗ в исследуемых группах**Fig. 3.** Dynamics of BCVA in the study groups

показателя $0,12 \pm 0,07$ до $0,44 \pm 0,11$ через 1 год наблюдений ($p < 0,05$). В группе II определена положительная динамика НКОЗ до 3 месяцев наблюдений, достигающая $0,27 \pm 0,08$, после чего отмечалось снижение параметра до $0,2 \pm 0,08$ через 1 год после операции (различия по сравнению с дооперационными параметрами незначимы). При оценке НКОЗ через 1 год наблюдений между исследуемыми группами получены значимые различия ($p < 0,05$).

Аналогичная динамика показана и при анализе МКОЗ (рис. 3). В группе I отмечали последовательный рост дооперационного показателя с $0,3 \pm 0,14$ до $0,55 \pm 0,21$ через 12 месяцев наблюдений ($p < 0,05$), а в группе II — увеличение к 3 месяцу наблюдений с последующим снижением до $0,44 \pm 0,09$ через 1 год наблюдений ($p > 0,05$).

В отдаленном периоде наблюдения показаны небольшие изменения сферического и цилиндрического компонента рефракции как в сторону миопии, так и в сторону гиперметропии в обеих группах, однако во всех случаях различия не были статистически значимыми ($p > 0,05$).

Частота «относительного» успеха в группе I через 6 месяцев и 1 год наблюдений была значимо выше, чем в группе II (43,4 % против 25 % и 53,6 % против 30,6 % соответственно, $p < 0,05$) (табл. 2). Аналогичные отличия показаны и для частоты «абсолютного» успеха. Данные значения представляются приемлемыми с учетом тяжелой рефрактерной глаукомы и многократных оперативных вмешательств.

Ведение пациентов с рефрактерной глаукомой остается одной из самых сложных задач в офтальмологии. Наличие многократных хирургических вмешательств в анамнезе, приводящих к кратковременному гипотензивному эффекту, осложняет дальнейшее хирургическое лечение пациентов с ПОУГ. В доступной литературе нам не удалось найти работ, в которых проводится сравнительный анализ между результатами имплантации дренажа Preserflo и НГСЭ у больных с рефрактерной глаукомой.

Таблица 2. Частота достижения целевых показателей в исследуемых группах [%]**Table 2.** Frequency of achieving the target indicators in the studied groups (%)

	Группа I / Group I n = 28		Группа II / Group II n = 36	
	6 месяцев 6 months	1 год 1 year	6 месяцев 6 months	1 год 1 year
«Относительный» успех «Relative» success	43,4	53,6	25	30,6
«Абсолютный» успех «Complete» success	21,3	21,3	8,3	8,3
Неудача Fail	35,3	25,1	66,7	61,1

Ретроспективное сравнительное исследование Р.А. Gubser и соавт. включало 104 глаза 104 пациентов, перенесших трабекулэктомию (TE), 83 глаза 83 пациентов, которым была проведена имплантация Preserflo (PF), в период с января 2019 по декабрь 2020 года, с минимальным периодом наблюдения в два года. Исходные характеристики (возраст, пол, ВГД, количество препаратов, снижающих ВГД, толщина сетчатки) были сопоставимы между двумя группами ($p > 0,05$). За два года наблюдения среднее значение ВГД снизилось с $24,09 \pm 1,15$ и $21,67 \pm 0,77$ мм рт. ст. до $11,37 \pm 1,13$ ($p < 0,001$) и $15,50 \pm 1,54$ мм рт. ст. ($p = 0,028$), а среднее количество препаратов, снижающих ВГД, уменьшилось с $3,25 \pm 0,14$ и $3,51$ соответственно до $0,53 \pm 0,14$ ($p < 0,001$) и $1,06 \pm 0,43$ ($p < 0,001$) в группах TE и PF соответственно. Авторы заключили, что имплантация PF является сравнительно эффективной в среднесрочной перспективе в плане снижения ВГД и сокращения использования препаратов, снижающих ВГД, в течение двухлетнего периода наблюдения [22]. В нашей работе показано преимущество имплантации дренажа Preserflo у пациентов с рефрактерной глаукомой при сравнении с НГСЭ.

M. Jamke и соавт. в 2023 году опубликовали результаты институционального проспективного интервенционного когортного исследования, в котором участвовали группы Preserflo и трабекулэктомии у пациентов с ПОУГ. Результаты 60 пациентов, по 30 в каждой группе, были проанализированы после однолетнего наблюдения. Медиана [Q25, Q75] ВГД (мм рт. ст.) снизилась с $16,2$ [$13,8, 21,5$] до $10,5$ [$8,9, 13,5$] в группе Preserflo и с $17,6$ [$15,6, 24,0$] до $11,1$ [$9,5, 12,3$] в группе трабекулэктомии, в обоих случаях без применения антиглаукомных препаратов. Снижение mDIOP ($p = 0,596$), пиковое значение ВГД ($p = 0,702$) и колебания ВГД ($p = 0,528$) статистически значимо не различались между группами. Частота дополнительных хирургических вмешательств была статистически значимо выше в группе трабекулэктомии, особенно в раннем послеоперационном периоде ($p = 0,018$). Ни у одного из пациентов не наблюдалось серьезных побочных эффектов [23]. В нашем исследовании лучшие результаты определены у пациентов из группы Preserflo при сопоставлении с НГСЭ.

К.Б. Першин, Н.Ф. Пашинова, А.Ю. Цыганков, И.В. Косова, Е.А. Корнеева

Контактная информация: Цыганков Александр Юрьевич alextsygankov1986@yandex.ru

Имплантация микрошунта **PRESERFLO™** и многократная непроникающая глубокая склерэктомия...

В похожей работе L.A.B. Zweifel и соавт. проводили ретроспективный анализ данных 187 пациентов с глаукомой, которым была проведена трабекулэктомия (TE) (73 глаза) или имплантация Preserflo (PMS) (114 глаз). Показатели успешности обеих процедур были сопоставимы (TE: 54,1 %, PMS: 60,0 %; $p = 0,17$). Обе процедуры показали значительное снижение ВГД ($p < 0,01$), однако общее снижение ВГД было больше в группе TE, чем в группе PMS (TE: снижение на 12 мм рт. ст. (188,9 %), PMS: снижение на 7 мм рт. ст. (51,3 %); $p = 0,01$). Количество препаратов для местного применения значительно снизилось в обеих группах в течение периода наблюдения (TE: с 4 до 0, PMS: с 3 до 0; $p < 0,01$). Хотя количество осложнений и повторных операций было одинаковым в обеих группах, временной интервал до первой повторной операции в группе TE был значительно короче (TE: 13,5 дня, PMS: 163 дня; $p = 0,01$), чем в группе PMS. Не было выявлено различий между TE и PMS в отношении режима наблюдения. В частности, не было показано существенной разницы, касающейся потребности в инъекциях 5-фторураци-

ла после операции ($p = 0,29$) [24]. В нашей работе в группе НГСЭ получены менее благоприятные клинико-функциональные результаты через 12 месяцев наблюдений по сравнению с группой Preserflo.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлены первые в литературе данные по сравнительному анализу эффективности имплантации дренажа Preserflo и непроникающей глубокой склерэктомии у больных с рефрактерной и неоднократно оперированной первичной открытоглазой глаукомой. Показано преимущество имплантации дренажа Preserflo в отношении гипотензивного эффекта и снижения количества инстилляций гипотензивных препаратов.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Першин К.Б. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;
Пашинова Н.Ф. — концепция и дизайн исследования, редактирование;
Цыганков А. Ю. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста;
Косова И.В. — сбор и обработка материала;
Корнеева Е.А. — сбор и обработка материала.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014;121:2081–2090. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.05.013.
- Cairns JE. Trabeculectomy. Preliminary report of a new method. *Am J Ophthalmol*. 1968;66:673–679. doi: 10.1016/0002-9394(68)91288-9.
- Gedde SJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL, Feuer WJ, Schiffman JC. Tube Versus Trabeculectomy Study G Postoperative complications in the Tube Versus Trabeculectomy study during five years of follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2012;153:804–814. doi: 10.1016/j.ajo.2011.10.024.
- Caprioli J, Kim JH, Friedman DS, Kiang T, Moster MR, Parrish RK 2nd, Rorer EM, Samuelson T, Tarver ME, Singh K, Eydelman MB. Special Commentary: Supporting Innovation for Safe and Effective Minimally Invasive Glaucoma Surgery: Summary of a Joint Meeting of the American Glaucoma Society and the Food and Drug Administration, Washington, DC, February 26, 2014. *Ophthalmology*. 2015;122:1795–1801. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.02.029.
- Kalala A, Gillmann K, Mermoud A. Prospective evaluation of penetrating deep sclerectomy in advanced open-angle glaucoma: filtration surgery adapted to resource scarcity in developing countries. *J Fr Ophtalmol*. 2020;43(3):228–236. doi: 10.1016/j.jfo.2019.07.024.
- Bouillot A, Pierru A, Blumen-Ohana E, Brasnu E, Baudouin C, Labbé A. Changes in choroidal thickness and optic nerve head morphology after filtering surgery: nonpenetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1):24. doi: 10.1186/s12886-019-1031-3.
- Manasses DT, Au L. The New Era of Glaucoma Microstent Surgery. *Ophthalmol Ther*. 2016;5:135–146. doi: 10.1007/s40123-016-0054-6.
- Vinod K, Gedde SJ. Clinical investigation of new glaucoma procedures. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017;28:187–193. doi: 10.1097/ICU.0000000000000336.
- Richter GM, Coleman AL. Minimally invasive glaucoma surgery: current status and future prospects. *Clin Ophthalmol*. 2016;10:189–206. doi: 10.2147/OPTH.S80490.
- Еричев ВП, Першин КБ, Волзянин АВ, Макарова АС. Микрошунт PRESERFLO™ для микроинвазивной хирургии глаукомы. Национальный журнал Глаукома. 2025;24(2):61–72. doi: 10.53432/2078-4104-2025-24-2-61-72.
Erichev VP, Pershin KB, Volzhanin AV, Makarova AS. Microshunt PRESERFLO™ for microinvasive glaucoma surgery. National journal glaucoma. 2025;24(2):61–72. (In Russ.). doi: 10.53432/2078-4104-2025-24-2-61-72.
- Pinchuk L, Riss I, Battle JF, Kato YP, Martin JB, Arrieta E, Palmberg P, Parrish RK, Weber BA, Kwon Y, Parel JM. The use of poly(styrene-block-isobutylene-block-styrene) as a microshunt to treat glaucoma. *Regen Biomater*. 2016;3:137–142. doi: 10.1093/rb/rbw005.
- Beckers HJM, Aptel F, Webers CAB, Bluwol E, Martinez-de-la-Casa JM, Garcia-Feijoo J, Lachkar Y, Mendez-Hernandez CD, Riss I, Shao H, Pinchuk L, Angeles R, Sadrudin O, Shaarawy TM. Safety and Effectiveness of the PRESERFLO(R) MicroShunt in Primary Open-Angle Glaucoma: Results from a 2-Year Multicenter Study. *Ophthalmol Glaucoma*. 2022;5:195–209. doi: 10.1016/j.jogla.2021.07.008.
- Battle JF, Corona A, Albuquerque R. Long-term Results of the PRESERFLO Microshunt in Patients With Primary Open-angle Glaucoma From a Single-center Nonrandomized Study. *J Glaucoma*. 2021;30:281–286. doi: 10.1097/IJG.0000000000001734.
- Першин КБ, Пашинова НФ, Цыганков АЮ, Корнеева ЕА, Соловьева ГМ. Предварительные результаты имплантации микрошунта PreserFlo® у пациентов с первичной открытоглазой глаукомой. Национальный журнал Глаукома. 2025;24(1):24–31. doi: 10.53432/2078-4104-2025-24-1-24-31.
Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AYu, Korneeva EA, Solovyeva GM. Preliminary outcomes of PreserFlo® microshunt implantation in patients with primary open-angle glaucoma. National Journal glaucoma. 2025;24(1):24–31. (In Russ.). doi: 10.53432/2078-4104-2025-24-1-24-31.
- Pillunat KR, Herber R, Haase MA, Jamke M, Jasper CS, Pillunat LE. PRESERFLO MicroShunt versus trabeculectomy: first results on efficacy and safety. *Acta Ophthalmol*. 2022;100:e779–e790. doi: 10.1111/aos.14968.
- Fea AM, Laffi GL, Martini E, Economou MA, Caselgrandi P, Sacchi M, Au L. Effectiveness of MicroShunt in Patients with Primary Open-Angle and Pseudoexfoliative Glaucoma: A Retrospective European Multicenter Study. *Ophthalmol Glaucoma*. 2022;5:210–218. doi: 10.1016/j.jogla.2021.08.005.
- Nobl M, Freisinger S, Kassumeh S, Priglinger S, Mackert MJ. One-year outcomes of microshunt implantation in pseudoexfoliation glaucoma. *PLoS One*. 2021;16:e0256670. doi: 10.1371/journal.pone.0256670.
- Durr GM, Schlenker MB, Samet S, Ahmed IIK. One-year outcomes of stand-alone ab externo SIBS microshunt implantation in refractory glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2022;106:71–79. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-317299.
- Wagner FM, Schuster AK, Munder A, Muehl M, Chronopoulos P, Pfeifer N, Hofmann EM. Comparison of subconjunctival microinvasive glaucoma surgery and trabeculectomy. *Acta Ophthalmol*. 2022; 100:e1120–e1126. doi: 10.1111/aos.15042.
- Governatori L, Oliverio L, Mermoud A, Scampoli A, Sarati F, Carradori A, Catalani R, Monaco C, Caporossi T, Rizzo S. PreserFlo MicroShunt versus trabeculectomy: an updated meta-analysis and systematic review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2025 Apr;263(4):885–899. doi: 10.1007/s00417-024-06649-w.
- Першин КБ, Пашинова НФ, Цыганков АЮ, Соловьева ГМ, Баталина ЛВ, Гурмизов ЕП, Кашиков ВВ, Ганичев ГА, Малютина ИС. Непроникающая глубокая склерэктомия и имплантация дренажа Ex-Press R-50 в хирургическом лечении глаукомы. Национальный журнал глаукома. 2018;17(1):43–53. doi: 10.25700/NJG.2018.01.05.
Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AYu, Solov'eva GM, Batalina LV, Gur'mizov EP, Kashikov VV, Ganichev GA, Mal'yutina IS. Non-penetrating deep sclerectomy with Ex-Press R-50 drainage implantation in glaucoma surgical treatment. National Journal glaucoma. 2018;17(1):43–53 (In Russ.). doi: 10.25700/NJG.2018.01.05.
- Gubser PA, Pfeiffer V, Hug S, Shang X, Lincke JB, Häner NU, Zinkernagel MS, Unterlauff JD. PRESERFLO MicroShunt implantation versus trabeculectomy for primary open-angle glaucoma: a two-year follow-up study. *Eye Vis (Lond)*. 2023;10(1):50. doi: 10.1186/s40662-023-00369-8.
- Jamke M, Herber R, Haase MA, Jasper CS, Pillunat LE, Pillunat KR. PRESERFLO™ MicroShunt versus trabeculectomy: 1-year results on efficacy and safety. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2023;261(10):2901–2915. doi: 10.1007/s00417-023-06075-4.
- Zweifel LAB, Storp JJ, Vietmeier FE, Danzer MF, Merté RL, Eter N, Brücher VC. Preserflo MicroShunt versus Trabeculectomy: Efficacy and Surgical Success with in a Heterogenous Patient Cohort. *Life (Basel)*. 2024;14(9):1171. doi: 10.3390/life14091171.

H.B. Pershin, N.F. Pashinova, A.Yu. Tsygankov, I.V. Kosova, E.A. Horneeva

Contact information: Tsygankov Alexander lu. alextsygankov1986@yandex.ru

PRESERFLO™ Microshunt Implantation and Multiple Non-penetrating Deep Sclerectomy in Primary...

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Першин Кирилл Борисович
доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор сети клиник,
профессор кафедры офтальмологии

Пашинова Надежда Федоровна
доктор медицинских наук, главный врач, профессор кафедры офтальмологии

Цыганков Александр Юрьевич
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, научный референт
медицинского директора сети клиник

Косова Ирина Владимировна
врач-офтальмолог

Корнеева Екатерина Анатольевна
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог

ABOUT THE AUTHORS

Pershin Kirill B.
MD, Professor, medical director, Ophthalmology Faculty Professor

Pashinova Nadezhda F.
MD, Professor, medical director, Ophthalmology Faculty Professor

Tsygankov Alexander Yu.
PhD, scientific advisor, ophthalmologist

Kosova Irina V.
ophthalmologist

Korneeva Ekaterina A.
PhD, ophthalmologist