

Научная статья  
УДК 617.7-007.681  
doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-51-57

## Комбинированная хирургия катаракты и глаукомы с имплантацией дренажа «Репегель А-1»

Е.А. Ивачёв<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Пенза, Пенза

<sup>2</sup>Пензенский государственный университет, Пенза

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Оценить гипотензивный эффект и зрительные функции после предложенной комбинированной антиглаукомной операции с экстракцией катаракты. **Материал и методы.** Оперированы 34 пациента с глаукомой и осложненной катарактой, из которых 2 (5,9%) имели начальную стадию глаукомы, 5 (14,7%) – развитую, 27 (79,4%) – далеко зашедшую. Тониметрическое давление составило  $27,6 \pm 1,8$  мм рт.ст.; некорригированная острота зрения –  $0,17 \pm 0,21$ ; некорригированная острота зрения –  $0,31 \pm 0,24$ . По классификации LOCS III у 3 (8,8%) пациентов имела место мягкая плотность хрусталика NC1–3, у 23 (67,4%) – NC 4–5, у 8 (23,5%) – NC6. На 11 часах в 4,0 мм от лимба склеротомом шириной 2,2 мм через конъюнктиву в передне-заднем направлении формировали интрасклеральный тоннель в поверхностных слоях склеры с выходом ножа через дренажный угол в переднюю камеру, 2 парацентеза. Выполнен круговой капсулорексис. Проведена факоаспи-

рация хрусталика. Склеральный тоннель был расширен до 3 мм, имплантирована линза. Цанговым пинцетом через парацентез и ножницами через склеральный тоннель была сформирована колобома радужки. Была сформирована Т-образная форма дренажа «Репегель А-1». Дренаж имплантировали в интрасклеральный тоннель. На конъюнктиву накладывали непрерывный шов. **Результаты.** Предложенная операция позволяет снизить внутриглазное давление с 27,6 до 19,1 мм рт.ст., а также улучшить максимальную корригированную остроту зрения с 0,31 до 0,5. Данная операция сопровождалась осложнениями: 2,9% – десцеметит, 8,8% – гифема, 2,9% – прорезывание дренажа через конъюнктиву. **Заключение.** Комбинированная операция позволяет через один склеральный доступ провести факоэмульсификацию, имплантацию интраокулярной линзы и глаукомного дренажа, что ведет к снижению внутриглазного давления до 19,1 мм рт.ст. и улучшению зрения до 0,5.

**Ключевые слова:** глаукома, катаракта, факоэмульсификация, внутриглазное давление ■

**Для цитирования:** Ивачёв Е.А. Комбинированная хирургия катаракты и глаукомы с имплантацией дренажа «Репегель А-1». Офтальмохирургия. 2024;142(1): 51–57. doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-51-57

**Автор, ответственный за переписку:** Евгений Александрович Ивачёв, eivachov1@yandex.ru

### ABSTRACT

Original article

## Combined surgery of cataract and glaucoma with drainage «Repegel A-1» implantation

E.A. Ivachev<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Clinical hospital «Russian Railways-Medicine» Penza, Penza, Russian Federation

<sup>2</sup>Penza State University, Penza, Russian Federation

**Purpose.** To evaluate the hypotensive and visual functions effect caused by combined cataract and filtering glaucoma surgery. **Material and methods.** The study was done on 34 patients with glaucoma and cataract who were operated, of which 2 (5.9%) had the initial stage of glaucoma, 5 (14.7%) of them – at the developed stage and 27 (79.4%) – at the severe stage. The tonometric pressure was  $27.6 \pm 1.8$  mm Hg; uncorrected visual acuity –  $0.17 \pm 0.21$ ; best corrected visual acuity –  $0.31 \pm 0.24$ . According to the LOCS III classification, 3 (8.8%) had

soft lens density nuclear cataract (NC) 1–3, 23 (67.4%) had NC 4–5, and 8 (23.5%) had NC 6. At 11 o'clock 4 mm from the limbus, scleral tunnel 2.2 mm wide is formed through the conjunctiva in the anterior-posterior direction, in the surface layers of the sclera with the exit of the knife through the angle into the anterior chamber, 2 paracentesis are made. Circular capsulorhexis and phacoaspiration of the lens are performed. The scleral tunnel is expanded to 3 mm, and an intraocular lens is implanted. With tweezers – through paracentesis, and scissors –

through the scleral tunnel, a pericorneal coloboma of the iris is formed. A T-shaped form of drainage «Repegel A-1» is formed. The drain is implanted into the intrascleral tunnel. **Results.** The proposed surgery method allows to reduce intraocular pressure from 27.6 to 19.1 mm Hg, as well as to improve best corrected visual acuity from 0.31 to 0.5. **Conclusion.** Combined surgery allows to perform phacoemulsification,

intraocular lens implantation and glaucoma drainage surgery through the one scleral incision, which leads to a decrease in intraocular pressure to 19.1 mm Hg and an improvement in best corrected visual acuity to 0.5.

**Key words:** *glaucoma, cataract, phacoemulsification, intraocular pressure* ■

**For citation:** Combined surgery of cataract and glaucoma with drainage «Repegel A-1» implantation. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2024;142(1): 51–57. doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-51-57

**Corresponding author:** Evgenii A. Ivachev, eivachov1@yandex.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Катаракта и глаукома являются широко распространенными заболеваниями глаз и занимают лидирующие места в снижении зрения и среди причин слепоты в мире. Распространенность катаракты в комбинации с глаукомой составляет 17,0–38,6% [1]. В современной офтальмологии нет стандартных тактик хирургического лечения данных сочетанных заболеваний, которые зависят от стадии глаукомы, остроты зрения, уровня внутриглазного давления (ВГД) и вида глаукомы. В арсенале офтальмохирурга имеются следующие варианты лечения: только катарактальная хирургия, которая актуальна при закрытоугольной глаукоме или начальной стадии глаукомы; двухэтапная раздельная хирургия катаракты и глаукомы; а также комбинированная одномоментная экстракция катаракты с гипотензивным компонентом. Необходимость и целесообразность одномоментной операции этих двух заболеваний признаны множеством российских и зарубежных офтальмологов. Комбинированная хирургия глаукомы и катаракты приводит к повышению остроты зрения, снижению ВГД и быстрой послеоперационной реабилитации больных.

Комбинированная операция включает в себя классическую факэмульсификацию (ФЭ), которая дает улучшение зрительных функций, и антиглаукомный компонент, ведущий к нормализации глазного давления. К гипотензивному компоненту в комбинированном лечении относятся антиглаукомная хирургия проникающего и непроникающего типов, трабекулотомия ab interno, а также микроинвазивная хирургия глаукомы с использованием микрошунтов [2–6]. Однако данная часть операции не дает желаемого длительного гипотензивного результата, что ведет к прогрессированию оптиконейропатии. Этот этап хирургии постоянно претерпевает модификации, направленные на снижение избыточного рубцевания фильтрационной зоны. Они включают в себя использование дренажных устройств и аутоотрансплантатов, применение митомидина С, а также оптимизацию склерального лоскута и ложа [2, 7–10]. Нами была разработана методика комбинированной хирургии катаракты и глаукомы, в которой объединили формирование

тоннеля для ФЭ и глаукомного интрасклерального ложа. А имплантация сетчатого дренажа «Репегель» из дигеля позволяет дилатировать интрасклеральное пространство и предотвращать склеро-склеральное сращение.

## ЦЕЛЬ

Оценить гипотензивный эффект и зрительные функции предложенной комбинированной антиглаукомной операции с экстракцией катаракты у пациентов с глаукомой и осложненной катарактой.

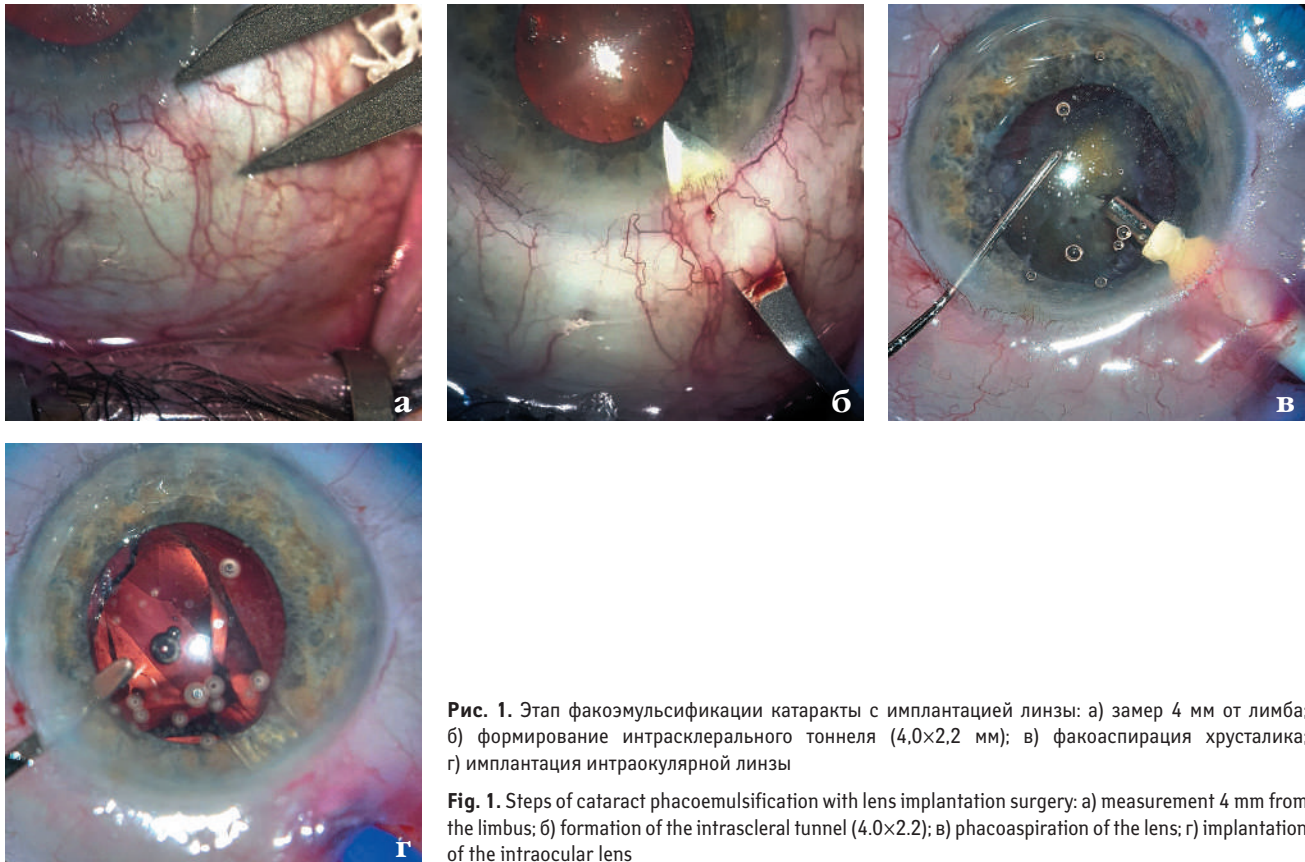
## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 34 пациента с первичной открытоугольной глаукомой в сочетании с осложненной катарактой. Из них: 19 (55,9%) мужчин и 15 (44,1%) женщин. Возраст больных – от 54 до 92 лет. Стаж глаукомы – от 7 месяцев до 12 лет.

Всем пациентам перед операцией было проведено обследование в следующем объеме: визометрия, биомикроскопия, гониоскопия, офтальмоскопия, периметрия, тонометрия (по Маклакову), пахиметрия, офтальмометрия, α-сканирование.

Дооперационное тонометрическое давление составило  $27,6 \pm 1,8$  мм рт.ст.; некорригированная острота зрения –  $0,17 \pm 0,21$  (от рг.1. certae до 0,5); максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) –  $0,31 \pm 0,24$  (от рг.1. certae до 0,8). Из 34 человек 2 (5,9%) имели начальную стадию глаукомы, 5 (14,7%) – развитую и 27 (79,4%) – далеко зашедшую. Учитывая преимущественное количество продвинутых стадий глаукомы (94,1%), стоит отметить, что все пациенты на максимальной гипотензивной терапии не достигали «давления цели», хотя некоторые из них и имели тонометрическое давление в пределах нормы согласно классификации уровня ВГД. По классификации LOCS III (The Lens Opacities Classification System III), у 3 (8,8%) из 34 пациентов наблюдалась мягкая плотность хрусталика NC 1–3 (nucleus color), у 23 (67,4%) – средняя NC 4–5, а у 8 (23,5%) – плотность NC6.

Перед операцией все больные получали гипотензивные средства по максимальному режиму в виде неселек-



**Рис. 1.** Этап факоэмульсификации катаракты с имплантацией линзы: а) замер 4 мм от лимба; б) формирование интрасклерального тоннеля (4,0×2,2 мм); в) факоаспирация хрусталика; г) имплантация интраокулярной линзы

**Fig. 1.** Steps of cataract phacoemulsification with lens implantation surgery: а) measurement 4 mm from the limbus; б) formation of the intrascleral tunnel (4.0×2.2); в) phacoaspiration of the lens; г) implantation of the intraocular lens

тивных блокаторов  $\beta$ -,  $\beta$ 2-адренорецепторов, ингибиторов карбоангидразы и аналогов простагландинов.

Для достижения «давления цели» и улучшения зрительных функций всем пациентам проведена комбинированная антиглаукомная операция с имплантацией дренажа «Репегель А-1» и ФЭ катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (патент РФ № 2726457 от 14.07.2020).

Дренаж «Репегель А-1» представляет собой прямоугольную пластину с закругленными краями длиной 6,0 мм, шириной 4,0 мм, толщиной 0,1 мм с 96 отверстиями размером 0,25 мм.

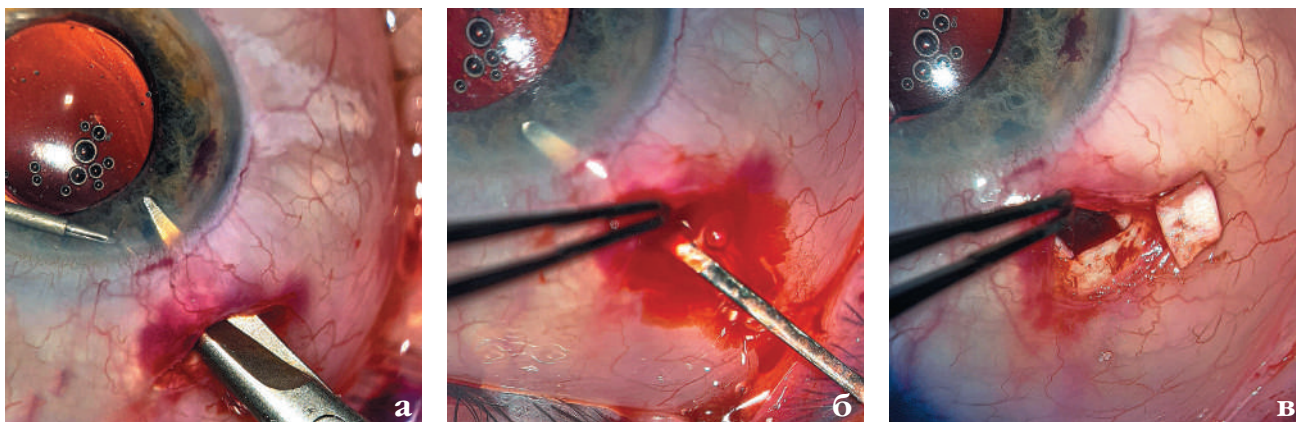
#### Техника операции

В 4,0 мм от лимба на 11 часах (рис. 1 а) склеротомом шириной 2,2 мм через конъюнктиву в передне-заднем направлении формировали интрасклеральный тоннель в поверхностных слоях склеры с выходом ножа через дренажный угол в переднюю камеру (рис. 1 б) и 2 лимбальных парацентеза диаметром 1,0 мм. Затем производили круговой капсулорексис при наполненной вискоэластиком передней камере и гидродиссекцию. При помощи ультразвука выполняли разлом и аспирацию ядра хрусталика (рис. 1 в); аспирационно-ирригационной системой удаляли кортекс и «отполировывали» заднюю капсулу хру-

сталика. Склеральный тоннель расширяли до 3 мм; через него при помощи инжектора имплантировали эластичную интраокулярную линзу в наполненный вискоэластиком капсульный мешок (рис. 1 г). Цанговым пинцетом через парацентез и ножницами через склеральный тоннель формировали сквозную перикорнеальную колобому радужки (рис. 2 а). Глубокий лоскут основания склерального тоннеля отделяли шпателем от плоской части цилиарного тела (рис. 2 б), затем полностью удаляли вместе с трабекулярным аппаратом, тем самым обнажив плоскую часть цилиарного тела с активацией увеосклерального оттока (рис. 2 в). Далее формировали Т-образную форму из прямоугольного дренажа «Репегель А-1» за счет удаления боковых частей (рис. 3 а). Данный дренаж имплантировали в интрасклеральный тоннель следующим образом: один конец направляли в переднюю камеру над колобмой радужки, а другой – выходил из склерального тоннеля в субконъюнктивальное пространство (рис. 3 б). На конъюнктиву накладывали непрерывный шов 10/0 (рис. 3 в), выполняли гидратацию парацентезов и инстилляцию антибиотика.

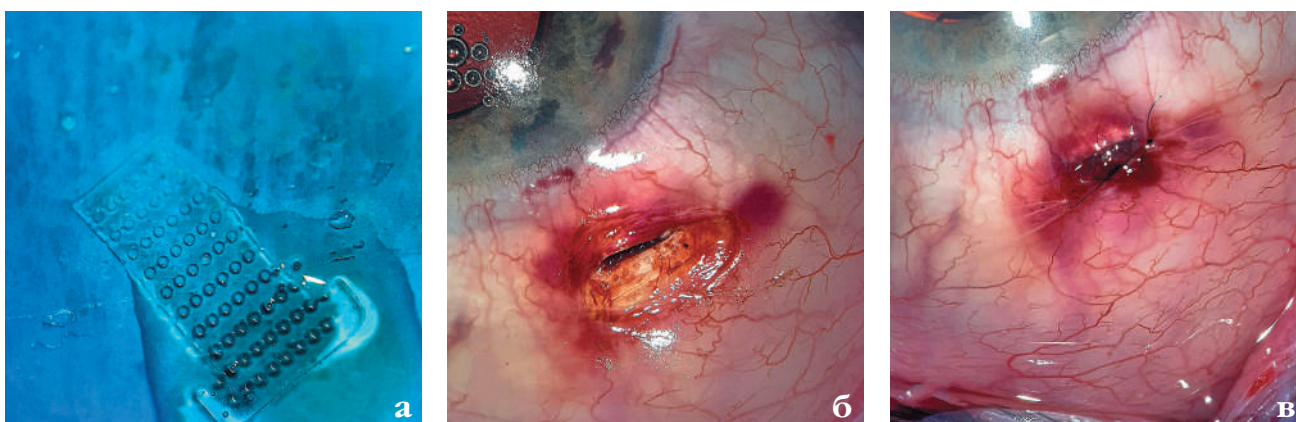
Выполнение склерального тоннеля длиной 4 мм основывается на размере дренажа «Репегель А-1» – 6 мм. Данный дренаж имплантируют в склеральный тоннель следующим





**Рис. 2.** Этап склерэктомии: а) формирование колобомы радужки; б) отделение основания склерального ложа от плоской части цилиарного тела; в) удаление склерального ложа

**Fig. 2.** Steps of sclerectomy: а) formation of an iris coloboma; б) separation of the scleral bed from the pars plana of the ciliary body; в) removal of the scleral bed



**Рис. 3.** Этап имплантации дренажа «Реpegель А-1»: а) формирование дренажа «Реpegель А-1» Т-образной формы; б) имплантация дренажа в склеральный тоннель; в) наложение швов на конъюнктиву

**Fig. 3.** Step of drainage «Repegel A-1» implantation: а) formation of T-shaped drainage «Repegel A-1»; б) drainage implantation into the scleral tunnel; в) suturing conjunctiva

образом: 1 мм его располагается в передней камере, 1 мм – в субконъюнктивальном пространстве, а основная часть (4 мм) дилатирует склеральный тоннель. Расширение тоннеля с 2,2 до 3 мм необходимо для равномерного расположения дренажа в интрасклеральном тоннеле.

У 19 (55,9%) из 34 пациентов была имплантирована интраокулярная линза Vausch & Lomb Akreos (США), в 7 (20,6%) – Synthesis SIPY (Франция), в 8 (23,5%) – Optimed (Россия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В раннем послеоперационном периоде у 1 пациента (2,9%) наблюдался выраженный десцеметит, который ку-

пировался в течение 5 дней на фоне интенсивной гормональной терапии с финальным высоким зрительным и оптимальным гипотензивным результатами.

У 3 (8,8%) пациентов в первые сутки после комбинированной операции биомикроскопировалась гифема до 2 мм, которая в течение нескольких дней рассосалась.

У одного пациента (2,9%) после снятия швов через 10 дней после операции наблюдалось расхождение краев конъюнктивальной раны с прорезыванием края дренажа «Реpegель А-1» (рис. 4). Этому больному наложены повторные швы на конъюнктиву, полностью покрывающие наружную часть дренажа, с формированием активной фильтрационной подушки.

Комбинированная хирургия катаракты и глаукомы сопровождается наибольшим процентом осложнений

по сравнению с поэтапным выполнением вмешательств. По данным Munoz Negrete, у 7,7% оперированных пациентов отмечалась выраженная воспалительная реакция и у 5,1% – гифема [11].

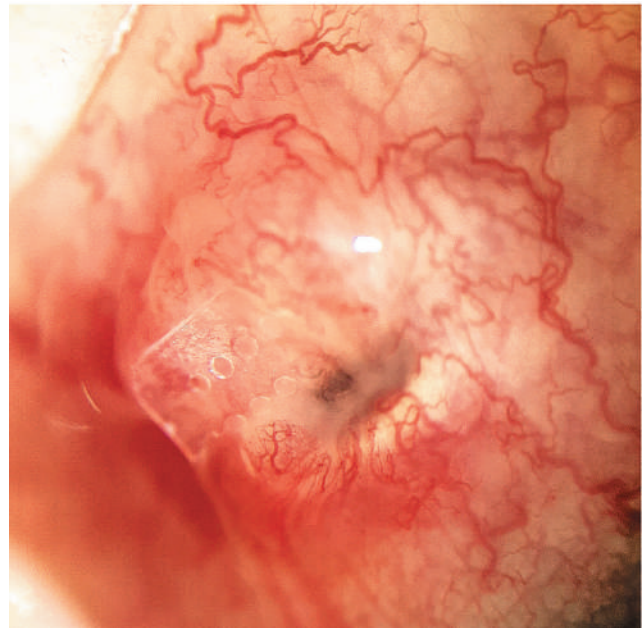
При комбинированной экстракции катаракты с непроникающей глубокой склерэктомией осложнения, по данным Ю.А. Гусева и соавт., наблюдаются до 30% случаев, куда входят гифема, офтальмогипертензия в первые 3-е суток, выраженная гипотония, отслойка сосудистой оболочки, иридоциклит [12]. Однако, по данным этих же авторов, ФЭ с имплантацией дренажа ExPRESS сопровождалась осложнениями только в 17,5% операций, а при усовершенствованной ими методике – снизились до 5%.

По результатам других авторов, предложенная комбинированная операция с имплантацией трубчатого дренажа в 36,8% случаев сопровождалась осложнениями (гифема, иридоциклит, отек роговицы, гемофтальм) в раннем и отдаленном послеоперационных периодах [13].

Также имеются работы, в которых проводится анализ ФЭ с фемтосопровождением в комбинации с непроникающей глубокой склерэктомией и имплантацией дренажа «Ксенопласт», где авторы исследования не отмечали увеличения количества операционных и послеоперационных осложнений [2].

Динамика ВГД после комбинированной антиглаукомной операции с имплантацией дренажа «Репегель А-1» и ФЭ представлена в *таблице*.

За 2 года наблюдения 23 (67,4%) пациентам из 34 потребовалась дополнительная гипотензивная терапия в различные сроки послеоперационного периода. У 5 (14,7%) больных выявлено повышение ВГД на фоне максимальной схемы гипотензивных средств; этим пациентам проведена повторная синустрабекулэктомия с компенсацией ВГД до «давления цели». Однако при наблюдении всех пациентов в течение 2 лет целевое значение ВГД было достигнуто в 88,2% случаев. Данная статистика объясняется нами наличием в 79,4% случаев далеко за-



**Рис. 4.** Расхождение краев конъюнктивы и прорезывание краев дренажа «Репегель А-1»

**Fig. 4.** Conjunctiva dehiscence and eruption of the drainage «Repegel A-1» edges

шедшей стадии глаукомы, где зачастую проблематично достигнуть «давления цели».

По результатам исследования, в течение 2 лет после ФЭ с непроникающей глубокой склерэктомией, а также применением имплантата из геля ретикулированной гиалуроновой кислоты в течение года наблюдения целевое давление достигнуто у 84,2% больных [11].

По данным других авторов, при длительном сроке наблюдения пациентов (15 лет) после комбинированной

### Динамика внутриглазного давления и остроты зрения

Таблица

#### Dynamics of intraocular pressure and visual acuity

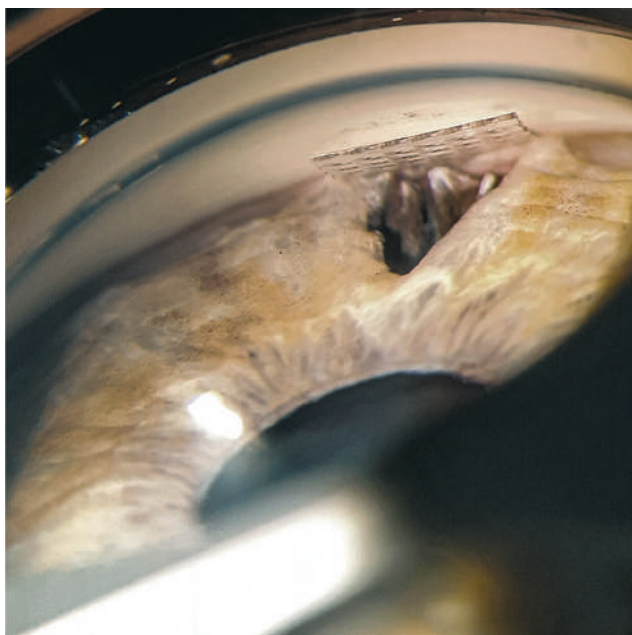
Table

Параметр Parameter	Исходное Before surgery	1 месяц After 1 month	6 месяцев After 6 months	1 год After 1 year	2 года After 2 years
ВГД (мм рт.ст.) IOP (mm Hg)	27,6±1,8	16,5±1,3*	17,9±1,1*	18,4±1,2*	19,1±1,1*
НКОЗ UCVA	0,11±0,21	0,44±0,14*	0,43±0,15*	0,45±0,14*	0,41±0,15*
МКОЗ BCVA	0,31±0,24	0,52±0,11*	0,54±0,13*	0,53±0,1*	0,5±0,1*

**Примечание:** \* –  $p < 0,05$  в сравнении с дооперационными показателями.

**Note:** \* –  $p < 0.05$  in comparison with preoperative data.





**Рис. 5.** Гониоскопия угла передней камеры  
**Fig. 5.** Gonioscopy of the anterior chamber angle

операции катаракты и глаукомы повышение уровня ВГД наблюдалось в 22,4% случаев. Этим больным потребовалась повторная антиглаукомная операция в виде имплантации дренажа ExPRESS или непроникающей глубокой склерэктомии [7].

Динамика остроты зрения после предложенной нами методики представлена в *таблице*. В связи с превалирующим количеством пациентов с продвинутыми стадиями глаукомы (94,14%), МКОЗ спустя 2 года составила  $0,5 \pm 0,1$ . По данным других авторов, после комбинированной операции катаракты и глаукомы МКОЗ у 21,1% больных была выше 0,5, у 47,3% – от 0,4 до 0,1, у 31,6% – ниже 0,1 [13].

Многие авторы для повышения гипотензивного эффекта в ходе антиглаукомных операций применяют искусственные дренажные устройства, биодренажи или аутоклетки для улучшения оттока [14–19]. Т.Г. Каменских и соавт. применяли дренаж «Репегель-1» при проникающей глубокой склерэктомии [20]. По методике данных авторов имплантация дренажа частично проводится в супрахориоидальное пространство для активации увеосклерального оттока.

Имеются работы, в которых применяется комбинация дренажей коллагенового и Ex-PRESS, где первый дренаж помещается на поверхность металлического дренажа Ex-PRESS для профилактики склерального сращения [12].

В качестве дренажа применяют аутокапсулу хрусталика после капсулорексиса ФЭ в комбинации с непроникающей глубокой склерэктомией [7]. Данная аутокапсу-

ла частично помещается в субхориоидальное пространство, что активирует увеосклеральный отток и предотвращает склеросклеральное сращение.

Для повышения гипотензивного эффекта в предложенной нами методике мы используем дренаж «Репегель А-1». Имплантация дренажа в интрасклеральный тоннель позволяет дилатировать сформированный канал, обеспечив стойкую фильтрацию внутриглазной жидкости. Удаленное склеральное ложе до плоской части цилиарного тела активирует увеосклеральный отток.

На *рисунке 5* представлена гониоскопия угла передней камеры пациента после проведенной антиглаукомной операции с имплантацией дренажа «Репегель А-1» и ФЭ. Визуализируются часть гидрогелевого дренажа в углу передней камеры, перикорнеальная сквозная коллобома.

Таким образом, данная методика позволяет через один склеральный доступ провести ФЭ, имплантацию интраокулярной линзы, сформировать перикорнеальную коллобому, имплантировать дренаж. Удаленное склеральное ложе в склеральном тоннеле позволяет активировать увеосклеральный отток и увеличить интрасклеральное пространство за счет удаления 2/3 толщины склеральной ткани.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная комбинированная антиглаукомная операция с имплантацией дренажа «Репегель А-1» и ФЭ позволяет снизить ВГД с 27,6 до 19,1 мм рт.ст., а также улучшить МКОЗ с 0,31 до 0,5.

Данная комбинированная операция сопровождалась незначительным процентом осложнений в послеоперационном периоде (2,9% – десцеметит, 8,8% – гифема, 2,9% – прорезывание дренажа через конъюнктиву).

Комбинированная операция позволяет через один склеральный доступ провести ФЭ, имплантацию интраокулярной линзы и глаукомного дренажа, что ведет к одномоментному снижению ВГД и улучшению зрительных функций у пациентов с сочетанием глаукомы и осложненной катаракты.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Анисимов С.И., Анисимова С.Ю., Арутюнян Л.Л., Вознюк А.П., Анисимова Н.С. Современные подходы к хирургическому лечению сочетанной патологии глаукомы и катаракты. Национальный журнал глаукома. 2019;18(4): 86–95. [Anisimov SI, Anisimova SY, Arutyunyan LL, Voznyuk AP, Anisimova NS. Modern approaches to surgical treatment of combined pathology of glaucoma and cataract. National Journal glaucoma. 2019;18(4): 86–95. (In Russ.)] doi: 10.25700/10.25700/Njg.2019.04.07
2. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Новак И.В., Арутюнян Л.Л., Чигованина Н.П., Загребельная Л.В., Полякова К.М. Комбинированная непроникающая глубокая склерэктомия и фактоэмulsionификация с фемтосопровождением у больных с катарактой и глаукомой. Национальный журнал глаукома. 2014;13(3): 63–68. [Anisimova SYu, Anisimov SI, Novak IV, Arutyunyan LL, Chigovanina NP, Zagrebelaya KV, Polyakova KM. Combined non-perforating deep sclerotomy and

femtoassisted phacoemulsification in patients with cataract and glaucoma. National Journal glaucoma. 2014;13(3): 63–68. (In Russ.).

3. Иванов Д.И., Никулин М.Е. Трабекулотомия ab interno в комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. Пути оптимизации. Национальный журнал глаукома. 2020;19(4): 21–32. [Ivanov DI, Nikulin ME. Trabeculotomy ab interno in combined cataract and glaucoma surgery. Results of the optimization. National Journal glaucoma. 2020;19(4): 21–32. (In Russ.).] doi: 10.25700/Njg.2020.04.03

4. Трубилин В.Н., Каира Н.А. Новая комбинированная методика одномоментной факэмульсификации и вакуумной трабекулопластики ab interno. Офтальмология. 2014;11(1): 28–37. [Trubilin VN, Kaira NA. A novel method of combined phacoemulsification and vacuum trabeculoplasty ab interno. Ophthalmology in Russia. 2014;11(1): 28–37. (In Russ.).] doi: 10.18008/1816-5095-2014-1-28-37

5. Jiang N, Zhao GQ, Lin J, Hu LT, Che CY, Wang Q, Xu Q, Li C, Zhang J. Meta-analysis of the efficacy and safety of combined surgery in the management of eyes with coexisting cataract and open angle glaucoma. Int J Ophthalmol. 2018; 11(2): 279–286. doi: 10.18240/Ijo.2018.02.17

6. Moghimi S, Hamzeh N, Mohammadi M, Khatibi N, Bowd C, Wein-Reb RN. Combined glaucoma and cataract surgery: comparison of viscosceralostomy, endocyclophotocoagulation, and ab interno trabeculectomy. J Cataract Refract Surg. 2018;44(5): 557–565.

7. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Соловьева Г.М., Баталина Л.В. 15-летний опыт комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. Национальный журнал глаукома. 2017;16(2): 38–46. [Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AYU, Solovyeva GM, Batalina LV. 15-years of experience of cataract and glaucoma surgery with phacoemulsification combined with non-penetrating deep sclerectomy. National Journal glaucoma. 2017;16(2): 38–46. (In Russ.)]

8. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Молоткова И.А., Жуков С.С. Дренажи в хирургии глаукомы. Национальный журнал глаукома. 2020;19(2): 88–96. [Tereshchenko AV, Trifanenkova IG, Molotkova IA, Zhukov SS. Drainage devices in glaucoma surgery. National Journal glaucoma. 2020;19(2): 88–96. (In Russ.)] doi: 10.25700/Njg.2020.02.10

9. Фролов М.А., Фролов А.М., Казакова К.А. Активизация увеосклерального пути оттока при оперативном лечении глаукомы в сочетании с катарактой. Офтальмохирургия. 2016;4: 12–15. [Frolov MA, Frolov AM, Kazakova KA. Combined surgical treatment of glaucoma with cataract as activation of uveoscleral outflow pathway. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2016;4: 12–15. (In Russ.)]

10. Яшина В.Н., Соколовская Т.В. Инновационные технологии при комбинированной хирургии глаукомы и осложненной катаракты. Национальный журнал глаукома. 2019;18(1): 73–84. [Yashina VN, Sokolovskaya TV. Innovative technologies in combined surgery of glaucoma and complicated cataract. National Journal glaucoma. 2019;18(1): 73–84. (In Russ.)] doi: 10.25700/Njg.2019.01.09

11. Munoz Negrete FJ, Rebollada G, Noval S. Non-penetrating deep sclerectomy combined with phacoemulsification. results and complications. Arch Soc Esp Oftalmol. 2003;78(9): 499–506.

12. Гусев Ю.А., Бессонов И.Л., Трубилин В.Н. Одномоментное хирургическое лечение открытоугольной глаукомы и осложненной катаракты с использованием модифицированной техники имплантации металлического мини-шунта. Офтальмология. 2013;10(4): 21–25. [Gusev YuA, Bessonov IL, Trubilin VN. Single-step primary open-angle glaucoma and complicated cataract surgery using modified technique of stainless steel glaucoma filtration device implantation. Ophthalmology in Russia. 2013;10(4): 21–25. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2013-4-21-25

13. Divya P Rao, Vanita Pathak-Ray. Combined cataract extraction with a new nonvalved glaucoma drainage device in adult eyes with cataract and refractory glaucoma. Indian J Ophthalmol. 2018;66(9): 1278–1283. doi: 10.4103/Ijo.Ijo\_195\_18

14. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Отдаленные клинико-функциональные результаты хирургического лечения неоваскулярной глаукомы с применением дренажа «Глаутекс» и клапана Ahmed. Офтальмология. 2017;14(1): 47–52. [Bikbov MM, Khusnitdinov II. Long-term clinical and functional results of neovascular glaucoma surgical treatment with Glautex drainage and Ahmed valve. Ophthalmology in Russia. 2017;14(1): 47–52. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2017-1-47-52

15. Жаворонков С.А., Гурьева Н.В., Югай А.Г., Махмутов В.Ю., Югай С.А. Применение политетрафторэтиленовой мембраны для профилактики фиброобразования при имплантации Ahmed дренажа при рефрактерной глаукоме. Офтальмология. 2016;13(3): 151–156. [Zhavoronkov SA, Gureva NV, Yugai AG, Makhmutov VYu, Yugai SA. The use of ptfе membranes with Ahmed glaucoma valve for treatment refractive glaucoma. Ophthalmology in Russia. 2016;13(3): 151–156. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2016-3-151-156

16. Карлова Е.В., Радайкина М.В. Клапанные и бесклапанные дренажные системы в хирургическом лечении рефрактерной глаукомы. Офтальмология. 2019;16(1S): 123–126. [Karlova EV, Radaykina MV. Valved and non-valved drainage systems in the surgical treatment of refractory glaucoma. Ophthalmology in Russia. 2019;16(1S): 123–126. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2019-1S-123-126

17. Кумар В., Фролов М.А., Душина Г.Н., Божок Е.В. Оценка эффективности и безопасности применения экспандера шлеммова канала Кумара в лечении открытоугольной глаукомы у больных с сопутствующей катарактой. Национальный журнал глаукома. 2015;14(2): 45–55. [Kumar V, Frolov MA, Dushina GN, Bozhok EV. Safety and effectiveness of Kumar's Schlemm's canal expander in management of open-angle glaucoma in cataract patients. National Journal glaucoma. 2015;14(2): 45–55. (In Russ.)]

18. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Соловьева Г.М., Баталина Л.В., Гурмизов Е.П., Кашников В.В., Ганичев Г.А., Малютина И.С. Непроницающая глубокая склерэктомия и имплантация дренажа ex-press r-50 в хирургическом лечении глаукомы. Национальный журнал глаукома. 2018;17(1): 43–53. [Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AYU, Solov'eva GM, Batalina LV, Gurmizov EP, Kashnikov VV, Ganichev GA, Maluytina IS. Non-penetrating deep sclerectomy with express 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

19. Хуснитдинов И.И., Бабушкин А.Э. Эффективность хирургического лечения глаукомы с применением различных видов дренажа «Глаутекс». Офтальмология. 2019;16(1S): 91–95. [Khusnitdinov II, Babushkin AE. Comparison of the effectiveness of antiglaucomatous surgeries with various glautex drainage models. Ophthalmology in Russia. 2019;16(1S): 91–95. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95

20. Каменских Т.Г., Веселова Е.В., Филатова В.С., Ляхович В.В., Голубь Л.К., Карпенко А.А., Алексеева Е.И., Каменских И.Д. Оценка эффективности антиглаукомных операций с применением мини-шунта ex-press и дренажа «Репегель-1» у больных первичной открытоугольной глаукомой. Саратовский Научно-медицинский журнал. 2017;13(2): 394–400. [Kamenskikh TG Veselova EV, Filatova VS, Lyakhovich VV, Golub' LK, Karpenko AA, Alekseyeva EA, Kamenskikh ID. Evaluation of the effectiveness of antiglaucomic operations with the use of the ex-press mini glaucoma shunt and Repegel-1 drainage in patients with primary open-angle glaucoma. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2017;13(2): 394–400. (In Russ.)]

#### Информация об авторе

**Евгений Александрович Ивачёв**, к.м.н., врач-офтальмолог, заведующий офтальмологическим отделением, доцент кафедры, eivachov1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5662-4195>

#### Information about the author

**Evgenii A. Ivachev**, PhD in Medicine, Ophthalmologist, Head of Ophthalmology Department, Associate Professor of the Department, eivachov1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5662-4195>

**Финансирование:** Автор не получал конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Funding:** The author have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest

Поступила: 14.10.2023

Переработана: 11.12.2023

Принята к печати: 01.02.2024

Originally received: 14.10.2023

Final revision: 11.12.2023

Accepted: 01.02.2024