

# Хирургическое лечение вторичной глаукомы на фоне коморбидной патологии с последующей сквозной кератопластикой (клиническое наблюдение)

**Старостина А.В.**, к.м.н., научный сотрудник отдела хирургии глаукомы;  
<https://orcid.org/0000-0002-4496-0703>

**Головин А.В.**, к.м.н., заведующий операционным блоком; <https://orcid.org/0000-0001-7577-1289>

**Бурлаков К.С.**, клинический ординатор; <https://orcid.org/0000-0002-4383-0325>

**Шолохова В.Р.**, аспирант, врач-офтальмолог; <https://orcid.org/0009-0003-3359-8352>

**Таевере М.Р.**, к.м.н., младший научный сотрудник отдела клинко-функциональной диагностики;  
<https://orcid.org/0000-0003-1013-6924>

**Трошина А.А.**, к.м.н., научный сотрудник отдела хирургии катаракты.  
<https://orcid.org/0000-0002-0218-5139>

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова», 127486, Российская Федерация, Москва, Бескудниковский бульвар, 59А.

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

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Старостина А.В., Головин А.В., Бурлаков К.С., Шолохова В.Р., Таевере М.Р., Трошина А.А. Хирургическое лечение вторичной глаукомы на фоне коморбидной патологии с последующей сквозной кератопластикой (клиническое наблюдение). *Национальный журнал глаукома*. 2024; 23(1):51-57.

## Резюме

**ЦЕЛЬ.** Оценить эффект хирургического лечения вторичной глаукомы с последующей сквозной кератопластикой у пациента с афакией, оперированной отслойкой сетчатки и состоянием после интрастромальной кератопластики.

**МЕТОДЫ.** В «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» г. Москва проведено обследование пациента с вторичной рефрактерной глаукомой на фоне афакии, воспалительной реакции на множественные оперативные вмешательства (формирование передних синехий), оперированной отслойки сетчатки и выполнено лечение: имплантация клапанного дренажа Ahmed и сквозная кератопластика с удалением имплантата.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** На вторые сутки после имплантации клапанного дренажа Ahmed на правом глазу внутриглазное давление (ВГД) пальпаторно в норме, трубка дренажа в передней камере в правильном положении. Через три месяца после операции жалобы отсутствуют, ВГД пальпаторно в норме, отмечается уменьшение отека роговицы. Через четыре месяца после имплантации клапанного

дренажа Ahmed выполнена сквозная кератопластика. На вторые сутки после операции пальпаторно отмечалась гипотония, которая сохранялась в течение пяти суток. При выписке трансплантат адаптирован, швы состоятельны, пальпаторно — нормотония. В сроки наблюдения до трех месяцев отмечается увеличения остроты зрения до 0.1.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Для пролонгирования гипотензивного эффекта и минимализации интра- и послеоперационных осложнений для достижения максимально высоких зрительных функций перед проведением оптикоре-конструктивных операций целесообразно выполнение антиглаукомного вмешательства. При вторичной рефрактерной глаукоме, обусловленной различными факторами, выбор хирургического лечения всегда индивидуален и зависит от выраженности анатомических изменений, опыта и возможностей хирурга и зачастую требует многоэтапного лечения с постоянным динамическим наблюдением.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вторичная глаукома, дренаж Ahmed, внутриглазное давление.

## Для контактов:

**Бурлаков Константин Сергеевич**, e-mail: [konstantin.burlakow@yandex.ru](mailto:konstantin.burlakow@yandex.ru)

## ORIGINAL ARTICLE

## Surgical treatment of secondary glaucoma in comorbid pathology with subsequent penetrating keratoplasty (case study)

**STAROSTINA A.V.**, Cand. Sci. (Med), Head of Glaucoma Surgery Department; <https://orcid.org/0000-0002-4496-0703>

**GOLOVIN A.V.**, Cand. Sci. (Med.), Head of Surgery Department; <https://orcid.org/0000-0001-7577-1289>

**BURLAKOV K.S.**, clinical resident; <https://orcid.org/0000-0002-4383-0325>

**SHOLOKHOVA V.R.**, postgraduate student, ophthalmologist; <https://orcid.org/0009-0003-3359-8352>

**TAEVERE M.R.**, Cand. Sci. (Med), junior researcher at the Department of Clinical and Functional Diagnostics; <https://orcid.org/0000-0003-1013-6924>

**TROSHINA A.A.**, Cand. Sci. (Med), researcher at the Cataract Surgery Department. <https://orcid.org/0000-0002-0218-5139>

S.N. Fedorov National Medical Research Center "MNTK "Eye Microsurgery", 59A Beskudnikovskiy blvd., Moscow, Russian Federation, 127486.

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

**Conflicts of Interest:** none declared.

**For citations:** Starostina A.V., Golovin A.V., Burlakov K.S., Sholokhova V.R., Taevere M.R., Troshina A.A.

Surgical treatment of secondary glaucoma in comorbid pathology with subsequent penetrating keratoplasty (case study). *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2024; 23(1):51-57.

### Abstract

**PURPOSE.** To evaluate the effect of surgical treatment of secondary glaucoma with subsequent end-to-end keratoplasty in a patient with aphakia, operated retinal detachment and condition after intrastromal keratoplasty.

**METHODS.** A patient with secondary refractory glaucoma against the background of aphakia, a biopolymer implant in the corneal stroma, an inflammatory reaction to multiple surgical interventions (formation of anterior synechiae), operated retinal detachment was examined in the S.N. Fedorov National Medical Research Center "MNTK "Eye Microsurgery" in Moscow. The following treatment was performed: implantation of Ahmed valve drainage and penetrating keratoplasty with implant removal.

**RESULTS.** On the second day after implantation of Ahmed valve drainage on the right eye, intraocular pressure was normal in palpatory examination, the drainage tube in the anterior chamber was in the correct position. Three months after the operation, there were no complaints, intraocular pressure was normal in palpatory examination, there was a decrease in corneal edema. Penetrating

keratoplasty was performed four months after the implantation of Ahmed valve drainage. On the second day after the operation, hypotension was noted with palpatory measurement of intraocular pressure, which persisted for five days. At patient discharge, the graft was adapted, the sutures were consistent, normal pressure with palpatory examination. During the observation period of up to three months, visual acuity increased to 0.1.

**CONCLUSION.** To prolong the hypotensive effect and minimize intra- and postoperative complications in order to achieve the highest possible visual functions before performing optical reconstructive surgery, it is advisable to perform an anti-glaucoma intervention. In secondary refractory glaucoma caused by various factors, the choice of surgical treatment is always individual and depends on the severity of anatomical changes, the experience and capabilities of the surgeon, and often requires multi-stage treatment with continuous observation.

**KEYWORDS:** secondary glaucoma, Ahmed drainage, intraocular pressure.

Развитию вторичной глаукомы могут способствовать многочисленные патологические состояния органа зрения, приводящие к изменениям дренажной системы глаза. Наиболее часто вторичная глаукома возникает на фоне увеальных процессов, травматических воздействий, ишемических заболеваний сетчатки и витреоретинальных вмешательств, внутриглазных новооб-

разований, а также на фоне дислокации интраокулярных линз, заболеваний роговицы, после различных видов кератопластики и множества других состояний. Вторичная глаукома в большинстве случаев рефрактерна к медикаментозной терапии и хирургическому лечению. Иногда к возникновению вторичной глаукомы приводят сразу несколько факторов, что делает её ещё более агрессивной

и заставляет хирурга прибегать к использованию альтернативных и комбинированных методов контроля внутриглазного давления (ВГД). Учитывая коморбидность патологии, выраженные изменения анатомии переднего отрезка глаза, приводящие к нарушению гидродинамики глаза и возникновению вторичной глаукомы, выбор метода хирургического лечения у подобных пациентов всегда сложен в связи с возрастающим риском возникновения послеоперационных осложнений [1–5].

В данном клиническом случае представлен пациент после многократного хирургического лечения — в анамнезе экстракция врожденной катаракты без имплантации интраокулярной линзы, оперированная отслойка сетчатки (введение и удаление силиконового масла, циркулярное пломбирование), интраламеллярная кератопластика с имплантацией биополимерной линзы в строму роговицы на фоне развившейся эндотелиально-эпителиальной дистрофии. Исходом всех проведенных манипуляций стало выраженное снижение зрительных функций и развитие вторичной рефрактерной глаукомы.

**Клинический случай**

Пациент К., 1964 года рождения, миопия высокой степени с детства. С рождения была выявлена врожденная катаракта обоих глаза. В 10 лет по месту жительства произведена операция — экстракция катаракты без имплантации интраокулярной линзы на левом глазу; позднее была диагностирована отслойка сетчатки, проведено хирургическое лечение без эффекта (сетчатка не прилегла). В возрасте 18 лет выполнена экстракция катаракты без имплантации интраокулярной линзы на правом глазу. Через год в связи с фиброзом задней капсулы хрусталика была произведена лазерная дисцизия задней капсулы.

В 2004 году выявлена отслойка сетчатки правого глаза. В Новосибирском филиале МНТК пациенту провели циркулярное пломбирование, а затем эндовитреальное вмешательство с тампонадой силиконом. Через 6 месяцев силиконовое масло было удалено.

В 2010 году был выставлен диагноз: OU Буллезная кератопатия. OS Субатрофия глазного яблока. В связи с отсутствием донорского материала в 2018 году на правом глазу произведена интрастромальная кератопластика с имплантацией в строму роговицы биополимерной линзы диаметром 8 мм с целью купирования болевого синдрома. В послеоперационном периоде выявлено повышение ВГД, назначены гипотензивные капли. В 2019 году по месту жительства проведена трансклеральная циклофотокоагуляция (ЦФК). В 2023 году пациент обратился в МНТК “Микрохирургия глаза” имени академика С.Н. Федорова.

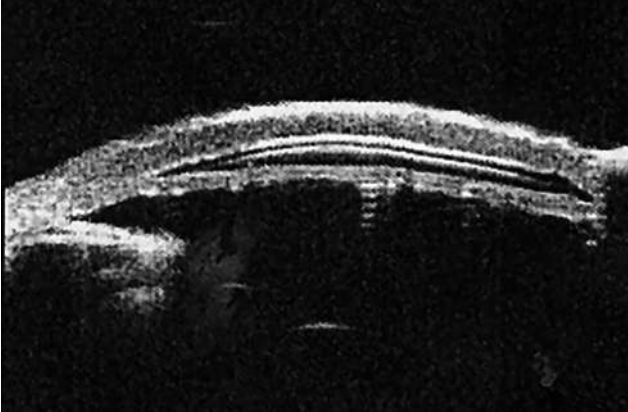


Рис. 1. Ультразвуковая биомикроскопия правого глаза.  
Fig. 1. Ultrasound biomicroscopy of the right eye.

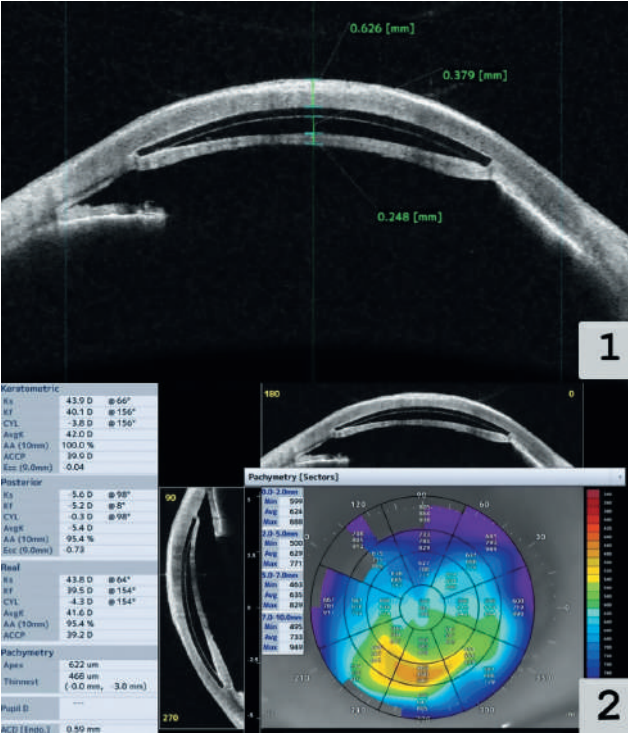
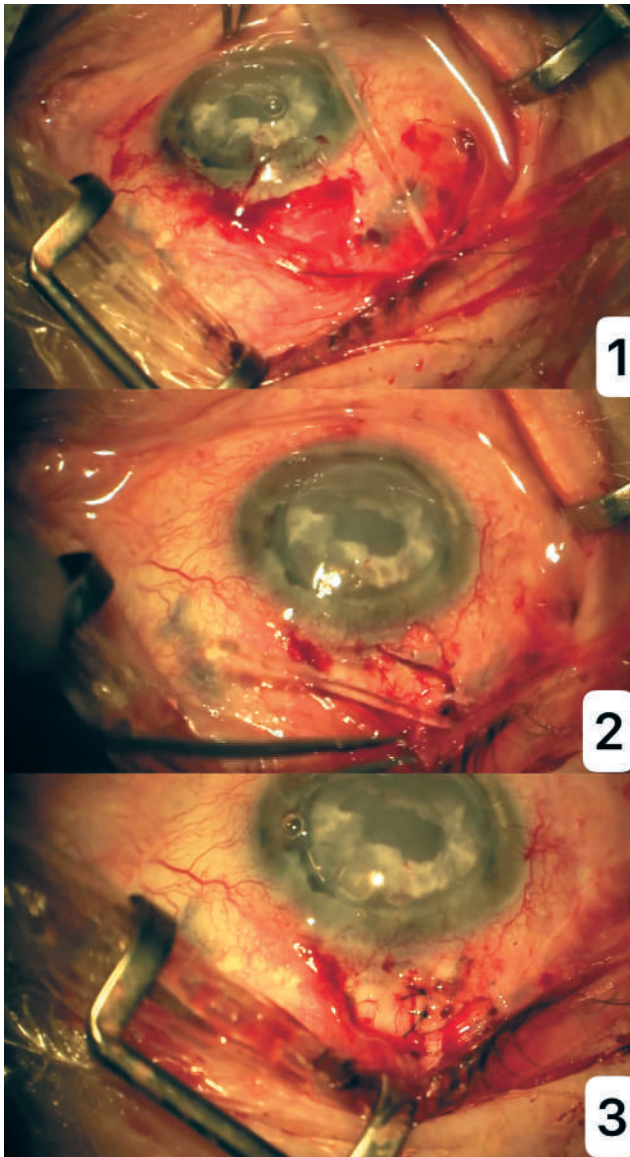


Рис. 2. Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза правого глаза.  
Fig. 2. Optical coherence tomography of the anterior segment of the right eye.

При обращении:  
 Острота зрения OD 1/∞ proectia lucis certa (не корригируется), OS 1/∞ proectia lucis incerta.  
 ВГД OD пальпаторно «++», OS — гипотония (проведение других методов измерения ВГД невозможно из-за изменений роговицы).  
 В-скан: OD — Выражен вал вдавления склеры (циркулярная пломба). Оболочки прилежат. OS Глазное яблоко уменьшено в размерах. Старая субтотальная отслойка сетчатки.



**Рис. 3.** Фотографии этапов имплантации клапанного дренажа Ahmed.

1 — Заведение и фиксация тела клапанного дренажа в конъюнктивальный карман; 2 — формирование склерального лоскута на 11 часах; 3 — фиксация склерального лоскута узловыми швами.

**Fig. 3.** Photos of the stages of Ahmed valve implantation. 1 — insertion and fixation of the valve drainage body into the conjunctival pocket; 2 — formation of the scleral flap at 11 o'clock; 3 — fixation of the scleral flap with nodular sutures.

Ультразвуковая биомикроскопия: OD — в толще роговицы имплантат, угол передней камеры (УПК) с 12 до 9 ч закрыт корнем радужки, радужка прилежит к роговице, с 9 до 12 ч УПК открыт (рис. 1).

Оптическая когерентная томография переднего отрезка: OD — на глубине  $\frac{1}{2}$  толщины роговицы визуализируется интрастромальный карман с имплантированной линзой. Над областью кармана

толщина роговицы составляет 626 мкм, под линзой — 248 мкм. Расстояние от нижнего края биополимерной линзы до роговицы — 379 мкм (рис. 2).

При биомикроскопии: OD — глаз спокоен, на 1 и 11 часах стафиломы склеры, роговица отечна, отмечается буллезность эпителия, оптический срез утолщен; частично визуализируется интрастромальный имплант диаметром 8 мм. Передняя камера неравномерная, с 12 до 9 ч радужка полностью контактирует с роговицей (передние синехии), глубже лежащие среды не офтальмоскопируются.

Диагноз: OD — вторичная некомпенсированная глаукома. Состояние после интрастромальной кератопластики. Афакия. Авитрия.

OS — субатрофия глазного яблока.

OU — оперированная отслойка сетчатки.

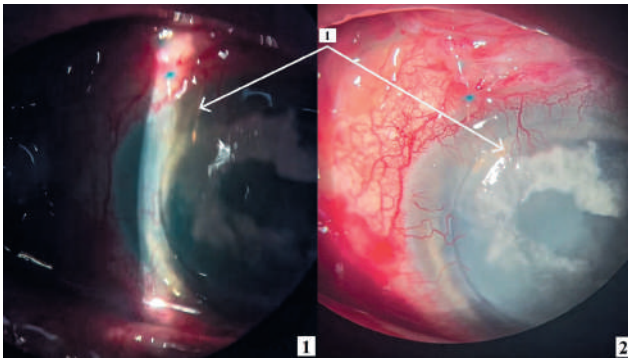
Учитывая выраженные изменения переднего отрезка глаза, гониосинехии, афакию, авитрию, оперированную отслойку сетчатки и ЦФК в анамнезе, было принято решение о проведении антиглаукомной операции с имплантацией клапанного дренажа Ahmed. 10.12.2022 была проведена имплантация клапанного дренажа Ahmed в OD. В ходе операции был сформирован разрез конъюнктивы концентрично лимбу, проведена отсепаровка конъюнктивы и теноновой капсулы в верхненаружном квадранте в обход стафилом склеры, тело клапанного дренажа заведено в сформированный карман конъюнктивы. При введении тела дренажа к своду глаза возникли некоторые трудности из-за наличия циркулярной пломбы и спаек вокруг нее. Тело клапанного дренажа фиксировали узловыми швами за отверстия, расположенные на теле, на расстоянии 8–10 мм от лимба (рис. 3.1). Далее выкроили склеральный лоскут на 11 ч (рис. 3.2), укоротили трубку, сформировали отверстие в передней камере иглой под лоскутом и поместили трубку клапанного дренажа на 2–3 мм в переднюю камеру. Склеральный лоскут фиксировали узловыми швами (рис. 3.3). Операция закончилась наложением непрерывного шва на конъюнктиву.

При имплантации и фиксации дренажа возникли некоторые трудности в связи с наличием рубцовых изменений в зоне оперативного вмешательства после проведенной витрэктомии, стафилом склеры, циркляжа и непрозрачной роговицы.

Послеоперационный период протекал без осложнений. На 2 сутки ВГД OD пальпаторно в норме (рис. 4). Далее на сроке наблюдения до 3 месяцев ВГД компенсировано.

После стабилизации ВГД пациенту было рекомендовано проведение сквозной кератопластики (СКП) с одномоментным удалением интрастромальной биополимерной линзы.

19.04.2023 была проведена СКП. Операция производилась следующим образом: роговица была трепанирована на  $\frac{1}{2}$  толщины бельма с использованием трепана диаметром 8 мм. После обнаружения



**Рис. 4.** Фотография переднего отрезка глаза на 2 сутки после имплантации клапанного дренажа Ahmed. 1 — трубка клапанного дренажа в передней камере глаза

**Fig. 4.** Photo of the anterior segment of the eye on the second day after implantation of the Ahmed valve drainage. 1 — valve drainage tube in the anterior chamber of the eye.

биополимерной линзы она была удалена с помощью пинцета (рис. 5.1). Далее роговица была надсечена одноразовым лезвием на всю толщину, после чего все перемычки были рассечены ножницами. Затем роговица была полностью удалена (рис. 5.2). Донорский трансплантат диаметром 8 мм переместили в ложе, сформированное после трепанации роговицы реципиента, и фиксировали непрерывным нейлоновым швом 10-0 (рис. 5.3).

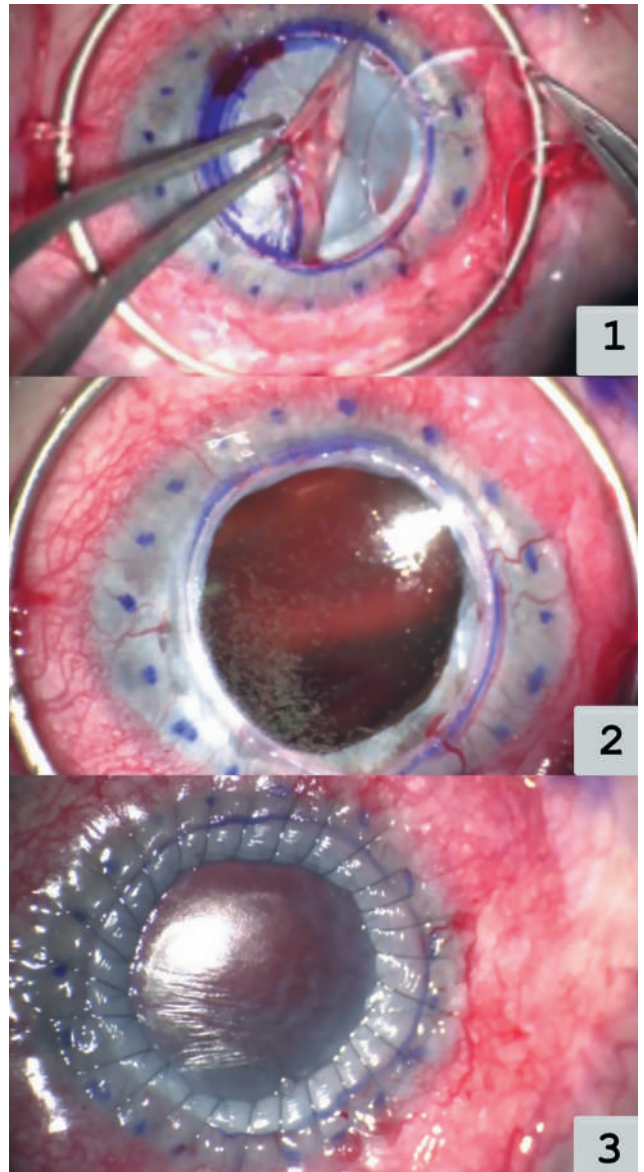
Первые 3 дня наблюдалась гипотония, далее ВГД постепенно повышалось и к моменту выписки (на 7 сутки) пальпаторно было в пределах нормы. Острота зрения на момент выписки составила 0,1.

Спустя 1 и 3 месяца после СКП отмечалась постепенная резорбция отека с увеличением остроты зрения до 0,1 с максимальной коррекцией. Пальпаторно ВГД было в норме на протяжении всего срока наблюдения (рис. 6).

### Обсуждение

В данном клиническом случае возможным патогенетическим механизмом возникновения вторичной глаукомы у пациента могло явиться нарушение анатомических структур глазного яблока вследствие афакии, воспалительная реакция на множественные оперативные вмешательства (формирование передних синехий) и оседание микрочастиц эмульгированного силикона на структурах глазного яблока.

Минимально травматичным методом при подобных изменениях является циклофотокоагуляция (ЦФК). ЦФК направлены на контроль ВГД путем уменьшения выработки водянистой влаги при воздействии лазерной энергии на цилиарное тело [1, 2]. Однако спрогнозировать снижение ВГД при проведении ЦФК невозможно. В послеоперационном периоде может возникнуть ряд серьезных осложнений, таких как гипотония, воспаление, макулярный



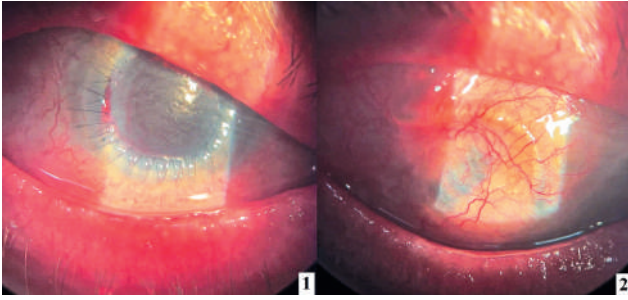
**Рис. 5.** Фотографии этапов сквозной кератопластики с удалением биополимерной линзы.

1 — удаление интрастромальной биополимерной линзы; 2 — состояние после полной трепанации глаза, множественные мелкие капли эмульгированного силикона; 3 — трансплантат фиксирован непрерывным швом к периферической части роговицы реципиента.

**Fig. 5.** Photos of the stages of penetrating keratoplasty with removal of the biopolymer lens.

1 — removal of the intrastromal biopolymer lens; 2 — condition after complete trepanation of the eye, multiple small drops of emulsified silicone; 3 — the graft was fixated with nodular sutures to the peripheral part of the recipient's cornea.

отек, декомпенсация роговицы, отслойка сосудистой оболочки и сетчатки. Данный метод лечения должен быть использован при рефрактерной глаукоме или у пациентов, которым невозможно проведение другого вида лечения из-за выраженных



**Рис. 6.** Биомикроскопия переднего отрезка правого глаза через 3 месяца после сквозной пересадки роговицы.

1 — роговичный трансплантат адаптирован; 2 — трубка клапанного дренажа в обход стафиломы склеры.

**Fig. 6.** Biomicroscopy of the anterior segment of the right eye 3 months after end-to-end corneal transplantation.

1 — corneal graft is adapted; 2 — valve drainage tube bypassing the scleral staphyloma.

анатомических изменений переднего отрезка глаза [3, 4]. Alejandro Rodríguez-García с соавт. в своем исследовании показали, что ЦФК при рефрактерной глаукоме после СКП способствовал снижению ВГД в среднем на 55,5% после первого сеанса, а острота зрения осталась прежней или улучшилась у 81,2% пациентов [5]. Enrico Bernardi с соавт. установили, что после повторной ЦФК при различных видах рефрактерной глаукомы ВГД снижалось на 45,6% [6].

Однако в представленном клиническом случае в анамнезе уже была выполнена ЦФК и при ее повторном проведении невозможно было спрогнозировать результат, в связи с чем было принято решение об имплантации клапанного дренажа Ahmed.

В мировой практике клапанный дренаж Ahmed начали применять с 1993 года; в России клапан активно применяется при лечении рефрактерной глаукомы с 2007 г. и по настоящее время [4]. Благодаря клапанному механизму, предназначенному для поддержания ВГД выше 8 мм рт.ст., гипотония в раннем послеоперационном периоде встречается редко [4, 5]. Mehmet Orcun Akdemir с соавт. при проведении своего исследования выявили, что снижение ВГД через 12 месяцев после имплантации клапанного дренажа Ahmed составило 64,2% и после проведения трабекулэктомии 46,9% у пациентов с рефрактерной глаукомы.

## Литература

1. Abdelghany AA, D'Oria F, Alio JL. Surgery for glaucoma in modern corneal graft procedures. *Surv Ophthalmol* 2021; 66(2):276-289. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2020.08.002>.
2. Dada T, Aggarwal A, Minudath KB, et al. Post-penetrating keratoplasty glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2008; 56(4):269e77. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.41410>
3. Gupta P, Sharma A, Ichhpujani P. Post penetrating keratoplasty glaucoma — A review. *Nepalese J Ophthalmol* 2014; 6(11):80e90. <https://doi.org/10.3126/nepjoph.v6i1.10776>

В литературе также встречается применение при рефрактерной глаукоме трабекулэктомии с антимаболитами. В исследовании Figueiredo с соавт. сообщается, что показатель успешности трабекулэктомии с использованием митомицина-С составляет 67% [8]. В различных опубликованных исследованиях показатели успешности имплантации клапанного дренажа Ahmed после сквозной кератопластики варьируют от 71% до 96% [9–17]. В исследовании Агуала с соавт. не было выявлено существенной разницы между трабекулэктомией и имплантацией клапанного дренажа при лечении глаукомы после СКП [18].

Однако у данного пациента в связи с выраженными изменениями УПК, передними синехиями, авитрией и помутнением роговицы выполнить трабекулэктомию было невозможно.

В представленном клиническом случае была проведена имплантация клапанного дренажа Ahmed. В раннем послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось и ВГД было компенсировано в сроки до 3 месяцев.

## Заключение

Для пролонгирования гипотензивного эффекта и минимализации интра- и послеоперационных осложнений для достижения максимально высоких зрительных функций перед проведением оптикореконструктивных операций целесообразно выполнение антиглаукомного вмешательства. При вторичной рефрактерной глаукоме, обусловленной различными факторами, выбор хирургического лечения всегда индивидуален и зависит от выраженности анатомических изменений, опыта и возможностей хирурга и зачастую требует многоэтапного лечения с постоянным динамическим наблюдением.

## Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Старостина А.В., Головин А.В.

Сбор и обработка материала: Бурлаков К.С., Таевере М.Р., Шолохова В.Р.

Написание статьи: Бурлаков К.С., Шолохова В.Р.

Редактирование: Трошина А.А., Таевере М.Р., Старостина А.В., Головин А.В.

## References

1. Abdelghany AA, D'Oria F, Alio JL. Surgery for glaucoma in modern corneal graft procedures. *Surv Ophthalmol* 2021; 66(2):276-289. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2020.08.002>.
2. Dada T, Aggarwal A, Minudath KB, et al. Post-penetrating keratoplasty glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2008; 56(4):269e77. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.41410>
3. Gupta P, Sharma A, Ichhpujani P. Post penetrating keratoplasty glaucoma — A review. *Nepalese J Ophthalmol* 2014; 6(11):80e90. <https://doi.org/10.3126/nepjoph.v6i1.10776>

4. Vernon SA, Koppens JM, Menon GJ, Negi AK. Diode laser cycloablation in adult glaucoma: long-term results of a standard protocol and review of current literature. *Clin Exp Ophthalmol* 2006; 34(5):411e20. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2006.01241.x>
5. Oztutuncu O, Altan C, Gumus G, Solmaz B, Basarir B, Alagoz N, Yasar T. Surgical management of glaucoma following different keratoplasty techniques. *Int Ophthalmol* 2022; 42(9):2829-2840. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02273-x>
6. Bernardi E, T teberg-Harms M. First and second transscleral cyclophotocoagulation treatments provide similar intraocular pressure-lowering efficacy in patients with refractory glaucoma. *Int Ophthalmol* 2022; 42(8):2363-2369. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02234-4>
7. Christakis PG, Kalenak JW, Zurakowski D, et al. The Ahmed Versus Baerveldt study: one-year treatment outcomes. *Ophthalmology* 2011; 118(11):2180-2189. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.05.004>
8. Parihar JK, Jain VK, Kaushik J, Mishra A. Pars Plana-Modified versus Conventional Ahmed Glaucoma Valve in Patients Undergoing Penetrating Keratoplasty: A Prospective Comparative Randomized Study. *Curr Eye Res* 2017; 42(3):436-442. <https://doi.org/10.1080/02713683.2016.1185130>
9. Kornmann HL, Gedde SJ (2015) Glaucoma management after corneal transplantation surgeries. *Curr Opin Ophthalmol* 2015; 27(2):132-139. <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000237>
10. Levinson JD, Giangiacomo AL, Beck AD, et al. Glaucoma drainage devices: risk of exposure and infection. *Am J Ophthalmol* 2015; 160(3):516e21.e2 <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.05.025>
11. Бикбов М.М., Суркова В.К., Хуснидинов И.И., Оренбуркина О.И., Чайка О.В. Результаты хирургического лечения рефрактерной глаукомы с использованием коллагенового биодренажа. *Офтальмология* 2014; 11(2):55-58. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2014-2-55-58>
12. Lima F, Magacho L, Carvalho D, Susanna R, Avila M. A prospective, comparative study between endoscopic cyclophotocoagulation and the Ahmed drainage implant in refractory glaucoma. *J Glaucoma* 2004; 13:233-237. <https://doi.org/10.1097/00061198-200406000-00011>
13. Прокофьева М.И. Современные хирургические подходы к лечению рефрактерной глаукомы (обзор литературы). *РМЖ Клиническая офтальмология* 2010; 11(3):104108.
14. Coleman A, Hill R, Wilson M. et al. Initial clinical experience with the Ahmed glaucoma valve implant. *Am J Ophthalmol* 1995; 120:23-31 [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)73755-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)73755-9)
15. Слонимский А.Ю., Алексеев И.Б., Долгий С.С., Коригодский А.Р. Новый биодеградируемый дренаж «Глаутекс» в хирургическом лечении глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2012; 4:5559.
16. Papadaki T, Zacharopoulos I, Pasquale L, Christen W, Netland P, Foster CS. Longterm results of Ahmed glaucoma valve implantation for uveitic glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2007; 144:6269. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.03.013>
17. Souza C, Tran DH, Loman J, et al. Longterm outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol* 2007; 144:893900. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.07.035>
18. Akdemir MO, Acar BT, Kokturk F, Acar S. Clinical outcomes of trabeculectomy vs. Ahmed glaucoma valve implantation in patients with penetrating keratoplasty: (Trabeculectomy vs. Ahmed glaucoma valve in patients with penetrating keratoplasty). *Int Ophthalmol* 2016; 36(4):541-546. <https://doi.org/10.1007/s10792-015-0160-9>
4. Vernon SA, Koppens JM, Menon GJ, Negi AK. Diode laser cycloablation in adult glaucoma: long-term results of a standard protocol and review of current literature. *Clin Exp Ophthalmol* 2006; 34(5):411e20. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2006.01241.x>
5. Oztutuncu O, Altan C, Gumus G, Solmaz B, Basarir B, Alagoz N, Yasar T. Surgical management of glaucoma following different keratoplasty techniques. *Int Ophthalmol* 2022; 42(9):2829-2840. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02273-x>
6. Bernardi E, T teberg-Harms M. First and second transscleral cyclophotocoagulation treatments provide similar intraocular pressure-lowering efficacy in patients with refractory glaucoma. *Int Ophthalmol* 2022; 42(8):2363-2369. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02234-4>
7. Christakis PG, Kalenak JW, Zurakowski D, et al. The Ahmed Versus Baerveldt study: one-year treatment outcomes. *Ophthalmology* 2011; 118(11):2180-2189. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.05.004>
8. Parihar JK, Jain VK, Kaushik J, Mishra A. Pars Plana-Modified versus Conventional Ahmed Glaucoma Valve in Patients Undergoing Penetrating Keratoplasty: A Prospective Comparative Randomized Study. *Curr Eye Res* 2017; 42(3):436-442. <https://doi.org/10.1080/02713683.2016.1185130>
9. Kornmann HL, Gedde SJ (2015) Glaucoma management after corneal transplantation surgeries. *Curr Opin Ophthalmol* 2015; 27(2):132-139. <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000237>
10. Levinson JD, Giangiacomo AL, Beck AD, et al. Glaucoma drainage devices: risk of exposure and infection. *Am J Ophthalmol* 2015; 160(3):516e21.e2 <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.05.025>
11. Bilkbov M.M., Surkova V.K., Khusnitdinov I.I., Orenburkina O.I., Chayka O.V. The outcomes of refractory glaucoma surgery using collagen bio-implant. *Ophthalmology in Russia* 2014; 11(2):55-58. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2014-2-55-58>
12. Lima F, Magacho L, Carvalho D, Susanna R, Avila M. A prospective, comparative study between endoscopic cyclophotocoagulation and the Ahmed drainage implant in refractory glaucoma. *J Glaucoma* 2004; 13:233-237. <https://doi.org/10.1097/00061198-200406000-00011>
13. Prokofeva M.I. Modern surgical approaches to refractory glaucoma treatment (Literary review). *RMJ Clinical Ophthalmology* 2010; 11(3):104108.
14. Coleman A, Hill R, Wilson M. et al. Initial clinical experience with the Ahmed glaucoma valve implant. *Am J Ophthalmol* 1995; 120:23-31 [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)73755-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)73755-9)
15. Slonimskiy A.Yu., Alekseev I.B., Dolgiy S.S., Korigodskiy A.R. New biodegradable drainage "GlauteX" in the surgical treatment of glaucoma. *National Journal glaucoma* 2012 ;4:5559.
16. Papadaki T, Zacharopoulos I, Pasquale L, Christen W, Netland P, Foster CS. Longterm results of Ahmed glaucoma valve implantation for uveitic glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2007; 144:6269. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.03.013>
17. Souza C, Tran DH, Loman J, et al. Longterm outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol* 2007; 144:893900. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.07.035>
18. Akdemir MO, Acar BT, Kokturk F, Acar S. Clinical outcomes of trabeculectomy vs. Ahmed glaucoma valve implantation in patients with penetrating keratoplasty: (Trabeculectomy vs. Ahmed galucoma valve in patients with penetrating keratoplasty). *Int Ophthalmol* 2016; 36(4):541-546. <https://doi.org/10.1007/s10792-015-0160-9>