

# Клинико-функциональные результаты имплантации иридохрусталиковой диафрагмы с одномоментной сквозной субтотальной кератопластикой: опыт 15-летнего наблюдения пациента

Ю.Ю. Калинин<sup>1</sup>Н.П. Соболев<sup>2</sup>С.В. Новиков<sup>3</sup>А.В. Зиновьева<sup>1</sup>, Д.В. Невров<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127486, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

<sup>3</sup> ООО «Научно-экспериментальное производство «Микрохирургия глаза»»  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(1):102–108

Комбинированные травматические повреждения переднего отрезка глаза относятся к тяжелым последствиям перенесенной травмы органа зрения. Повреждения радужной оболочки приводят к возникновению сферических и хроматических аберраций, диплопии, бликов, засветов, выраженной светобоязни, косметическому дефекту, а также к значительному снижению остроты зрения после травмы. В настоящее время предложен ряд реконструктивных вмешательств, направленных на восстановление функций, нарушенных в результате аниридии. В хирургии данной патологии имплантация иридохрусталиковой диафрагмы, помимо восстановления естественной барьерной функции, позволяет обеспечивать высокое качество зрения с хорошей контрастной чувствительностью и стереоскопией, добиваться оптимального косметического результата. В данной работе представлен случай 15-летнего наблюдения за пациентом после выполнения комбинированной оптико-реконструктивной операции по поводу проникающего ранения глазного яблока, наступившего в ходе бытовой травмы в 2003 году. Необходимость проведения комплексного вмешательства была обусловлена наличием повреждения роговицы, радужки и хрусталика. В 2004 году пациенту была выполнена имплантация иридохрусталиковой диафрагмы РСД-3 из сополимера коллагена в сочетании со сквозной кератопластикой. После имплантации диафрагмы было отмечено повышение остроты зрения, устранение светобоязни и бликов, что привело к улучшению качества жизни пациента и позволило ему вернуться к профессиональной деятельности. Интра- и послеоперационных осложнений не наблюдалось. Через два года на трансплантате роговицы была выполнена рефракционная операция по методу LASIK для устранения индуцированной аметропии. На протяжении многолетнего наблюдения после имплантации диафрагмы, кератопластики и проведения рефракционной операции у пациента сохранялись высокие зрительные функции, отмечалось стабильное положение иридохрусталиковой диафрагмы. В 2018 году пациенту было выполнено интравитреальное введение биодеградируемого импланта с дексаметазоном в связи с развитием изменений со стороны сетчатки. Представленное долгосрочное наблюдение демонстрирует, что имплантация иридохрусталиковой диафрагмы позволила устранить нежелательные оптические явления, связанные с аниридией, получить оптимальный функциональный результат, а также добиться эстетического эффекта.

**Ключевые слова:** аниридия, афакция, иридохрусталиковая диафрагма, кератопластика, астигматизм

**Для цитирования:** Калинин Ю.Ю., Соболев Н.П., Новиков С.В., Зиновьева А.В., Невров Д.В. Клинико-функциональные результаты имплантации иридохрусталиковой диафрагмы с одномоментной сквозной субтотальной кератопластикой: опыт 15-летнего наблюдения пациента. *Офтальмология*. 2019;16(1):102–108. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1-102-108>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**



Ю.Ю. Калинин, Н.П. Соболев, С.В. Новиков, А.В. Зиновьева, Д.В. Невров

Контактная информация: Калинин Юрий Юрьевич [ykalinnikov@gmail.com](mailto:ykalinnikov@gmail.com)

# Clinical and Functional Outcomes of Lens-Iris Diaphragm Implantation with Simultaneous Subtotal Penetrating Keratoplasty: a 15-Year Follow-Up Case Report

Yu. Yu. Kalinnikov<sup>1</sup>, N. P. Sobolev<sup>2</sup>, S. V. Novikov<sup>3</sup>, A. V. Zinov'eva<sup>1</sup>, D. V. Nevrov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

<sup>2</sup> The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Beskudnikovskiy blvd, 59a, Moscow, 127486, Russia

<sup>3</sup> Scientific Experimental Production Ltd  
Beskudnikovskiy blvd, 59a, Moscow, 127486, Russia

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2019;16(1):102–108**

Combined traumatic injuries of the anterior eye segment are attributed to the severe consequences of the injured organ of vision. Iris defects result in spherical and chromatic aberrations, diplopia, flares, severe photophobia, cosmetic defects, and significantly reduced visual acuity after the injury. The literature describes various methods to restore visual functions impaired as a result of aniridia. Use of an artificial iris together with an intraocular lens pathology results in optimal reconstruction and recovery of normal anterior segment anatomy and topography. In this paper, we provide a report on a patient followed up for 15 years after combined reconstruction eye surgery for an off-the-job penetrating eye injury sustained in 2003. A complex intervention was required due to the involvement of the cornea, iris, and lens. In 2004, the patient underwent a lens-iris diaphragm implantation combined with penetrating keratoplasty. The diaphragm implantation was followed by an improvement in visual acuity and elimination of photophobia and flares. There were no intra- or postoperative complications. Two years later, LASIK refractive surgery was performed on the corneal transplant to eliminate induced ametropia. The patient retained good eye function, with a stable position of the lens-iris diaphragm, for many years after the diaphragm implantation, keratoplasty, and refractive surgery. In 2018, he had an intravitreal implant impregnated with dexamethasone, as changes in the retina had developed. The long-term follow-up in this case demonstrates that the implantation of a lens-iris diaphragm resulted in an elimination of undesirable optical events associated with aniridia and produced an optimal functional result, while also improving the patient's quality of life with a good aesthetic effect.

**Keywords:** aniridia, aphakia, iris-lens diaphragm, keratoplasty, astigmatism

**For citation:** Kalinnikov Yu. Yu., Sobolev N. P., Novikov S. V., Zinov'eva A. V., Nevrov D. V. Clinical and Functional Outcomes of Lens-Iris Diaphragm Implantation with Simultaneous Subtotal Penetrating Keratoplasty: a 15-Year Follow-Up Case Report. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1):102–108. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1-102-108>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned  
**There is no conflict of interests**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема реабилитации пациентов с травматическими повреждениями переднего отрезка глаза обусловлена высокой частотой комбинированных повреждений роговицы, радужки и хрусталика [1]. Дефекты радужной оболочки приводят к возникновению сферических и хроматических aberrаций, диплопии, бликов, выраженной светобоязни, косметическому дефекту и к значительному снижению остроты зрения после травмы [2]. В литературе описаны различные методы восстановления зрительных функций, нарушенных в результате частичной или тотальной аниридии, такие как иридопластика, ношение цветных контактных линз, татуаж роговицы, использование солнцезащитных очков. Однако эти методы обладают рядом недостатков и не всегда эффективны [2–6]. У пациентов с травматической афакией и обширным дефектом радужки успешным в реабилитации оказывается использование иридохрусталиковой диафрагмы с транссклеральной фиксацией [1, 6, 7]. Согласно ряду исследований, использование искусственного иридопротеза в блоке с интраокулярной линзой приводит к оптимальной реконструкции и восстановлению нормальных анатомо-

пографических соотношений переднего отрезка глаза [2, 4, 8–10]. Помимо барьерной функции, имплантация иридохрусталиковой диафрагмы позволяет восстановить высокое качество зрения с хорошей контрастной чувствительностью и стереоскопией и добиться косметического эффекта [8, 13].

## ПАЦИЕНТ И МЕТОДЫ

В 2003 году в МНТК МГ обратился пациент 26 лет с жалобами на низкое зрение и светобоязнь правого глаза. Из анамнеза было известно, что 4 месяца назад пациент получил проникающее ранение правого глаза, по поводу травмы была выполнена первичная хирургическая обработка по месту жительства. На момент поступления при биомикроскопии определялся грубый рубец в оптической зоне роговицы, частичная аниридия, афакия. Острота зрения правого глаза составила 0,01; левого — 1,0. Через год после обращения пациенту была выполнена оптико-реконструктивная операция с целью улучшения зрительных функций — имплантация иридохрусталиковой диафрагмы с одномоментной subtotalной сквозной кератопластикой. Была использована

модель иридохрусталиковой диафрагмы РСД-3 из сополимера коллагена производства ООО «Научно-экспериментальное производство “Микрохирургия глаза”» (Москва, Россия). Имплант представлял монолитную конструкцию с внешним диаметром 11 мм, состоящую из прозрачной оптической системы и полихромно окрашенной гаптической части, которая являлась точной копией радужной оболочки парного глаза и создавалась с помощью цифровой печати фотографии (рис. 1). Перед имплантацией диафрагмы на ее гаптической части фиксировали три шовные нити под углом  $120^\circ$  друг к другу. Имплантацию проводили через трепанационное отверстие роговицы в плоскость цилиарной борозды за сохраняющую часть радужки, опорные элементы фиксировали швами в области трех предварительно сформированных склеральных тоннелей (рис. 2).

Через неделю после проведения вмешательства острота зрения без коррекции на оперированном глазу составила 0,1. Внутриглазное давление сохранялось в пределах нормальных значений. Пациент отметил исчезновение светобоязни, бликов и удовлетворенность косметическим результатом операции. Через два года после имплантации диафрагмы острота зрения составила — 0,3 с коррекцией (сул +3,0 ах  $165^\circ$ ) — 0,9.

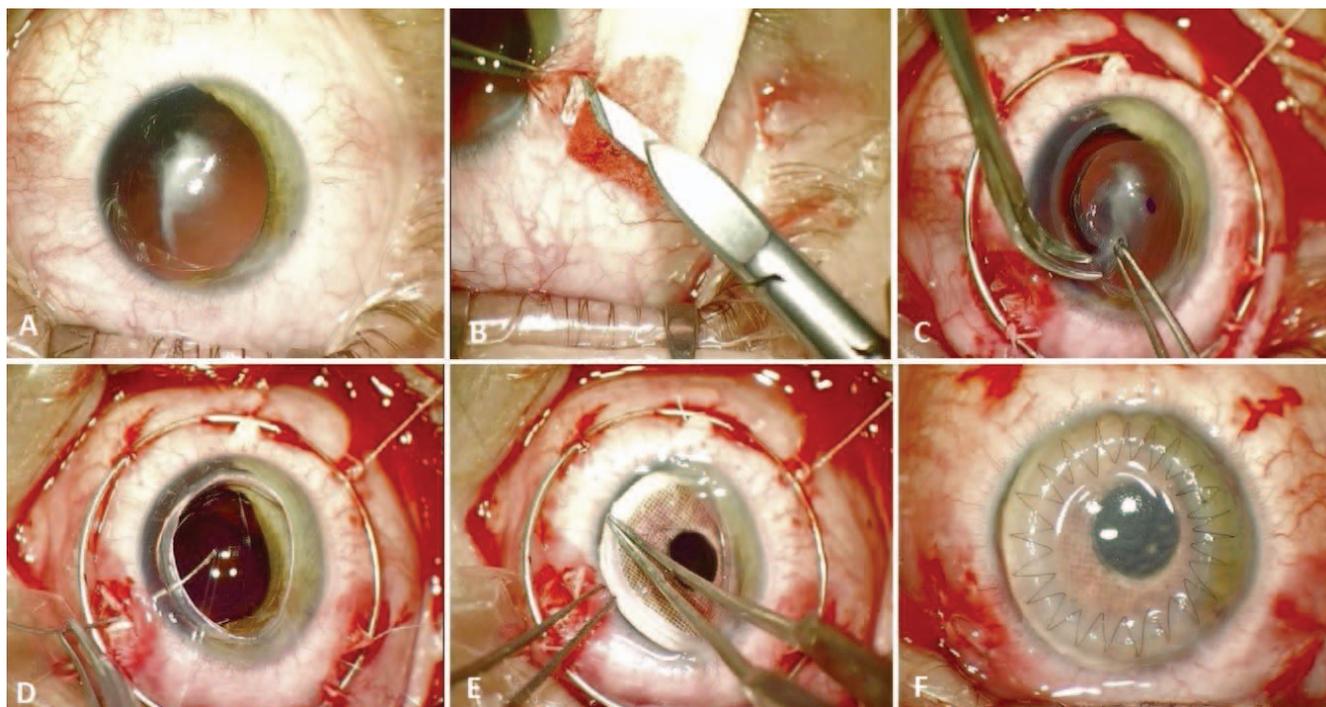
В 2006 году для устранения индуцированной аметропии пациенту была проведена рефракционная операция по методу LASIK на трансплантате роговицы с использо-

ванием механического микрокератома. На первые сутки после операции острота зрения составила 0,7 с коррекцией (сул -2,0 ах  $20^\circ$ ) — 0,8.

В период наблюдения пациента с 2006 по 2017 год острота зрения оставалась стабильной, не отмечалось повышения внутриглазного давления, иридохрусталиковая диафрагма сохраняла правильное положение.

В 2018 году пациент обратился в клинику с жалобами на постепенное снижение зрения правого глаза в последние несколько месяцев. Были выполнены следующие исследования: визометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, зеркальная микроскопия эндотелия роговицы, тонометрия, кератотопография, пахиметрия, оптическая когерентная томография сетчатки (ОКТ). Острота зрения: OD — 0,1; OS — 1,0. Внутриглазное давление: OD — 18,95 мм рт. ст., OS — 16,95 мм рт. ст., минимальная толщина роговицы: OD — 576 мкм, OS — 600 мкм, плотность эндотелиальных клеток в центральной зоне трансплантата роговицы в среднем составляла 805 кл/мм<sup>2</sup>.

При биомикроскопии правого глаза: трансплантат роговицы прозрачен, частичная аниридия, иридохрусталиковая диафрагма в правильном положении (рис. 3, 4). При офтальмоскопии: в макулярной области наличие неравномерного рефлекса, эпиретинального фиброза. При проведении ОКТ макулярной зоны сетчатки отмечалось нарушение профиля центральной ямки за счет эпиретинального фиброза, увеличение толщины маку-



**Рис. 2.** А — вид до операции. В — создание склерального кармана. С — выкраивание трепанационного отверстия. D — выведение иглы в области сформированного склерального кармана. E — погружение диафрагмы через трепанационное отверстие. F — окончательный вид после операции

**Fig. 2.** Intraoperative photographs (A–F). Pre-operative view, demonstrating scar in the optical zone of the cornea, partial aniridia, and aphakia (A). Scleral pocket creation (B). Corneal excision after partial trepanation (C). Needle is brought out through the incision at the scleral pocket site (D). Implantation of the lens-iris diaphragm (E). General appearance after the operation (F)

лярной зоны, обусловленное диффузным макулярным отеком. В фовеолярной зоне отмечена отслойка нейроэпителия сетчатки и наличие интратретинальных кист.

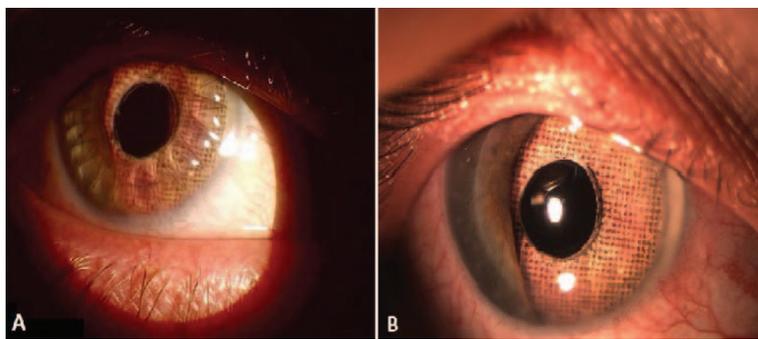
С целью снижения макулярного отека пациенту было выполнено интравитреальное введение импланта дексаметазона 0,7 мг («Ozurdex», Allergan, США). В послеоперационном периоде применяли консервативное противовоспалительное лечение в виде инстилляций Sol. Moxifloxacini 0,5 % 4 раза в день и Sol. Nepafenaci 0,1 % 3 раза в день, осуществляли контроль внутриглазного давления один раз в неделю.

Через месяц после введения импланта пациент отметил улучшение зрения. При объективном исследовании острота зрения составила 0,2 с максимальной коррекцией (сy1 -4,0 ax96°) — 0,4. Наблюдалось повышение внутриглазного давления до 24,95 мм рт. ст., с целью его снижения пациенту были назначены гипотензивные капли Sol. Dorzolamidi 20 mg/ml + Sol. Timololi 5 mg/ml 2 раза в день. Нормализация давления была достигнута на следующие сутки после инстилляций антиглаукомных препаратов. По данным ОКТ отмечалась положительная динамика: уменьшение толщины сетчатки за счет исчезновения диффузного макулярного отека, полная резорбция интратретинальных кист, прилегание нейроэпителия сетчатки (рис. 5).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Представленное многолетнее наблюдение пациента вызывает интерес в связи со сложностью посттравматических изменений структур переднего отрезка глаза, выполнением комбинированной оптико-реконструктивной операции, проведением рефракционной хирургии на трансплантате роговицы и лечением макулярного отека в отдаленном периоде.

Одномоментная имплантация иридохрусталиковой диафрагмы в комплексе со сквозной кератопластикой была обусловлена сочетанием аниридии с грубым рубцом в оптической зоне роговицы и преследовала одновременное решение барьерной и оптической задачи. Наличие иридохрусталиковой диафрагмы позволило восстановить нормальные анатомические соотношения в поврежденном глазу, устранить последствия нарушенной функции радужной оболочки. В послеоперационном периоде отмечалось исчезновение фотофобии и бликов, улучшение зрения, что привело к повышению качества жизни пациента и позволило ему вернуться к профессиональной деятельности. Помимо функционального результата, присутствие



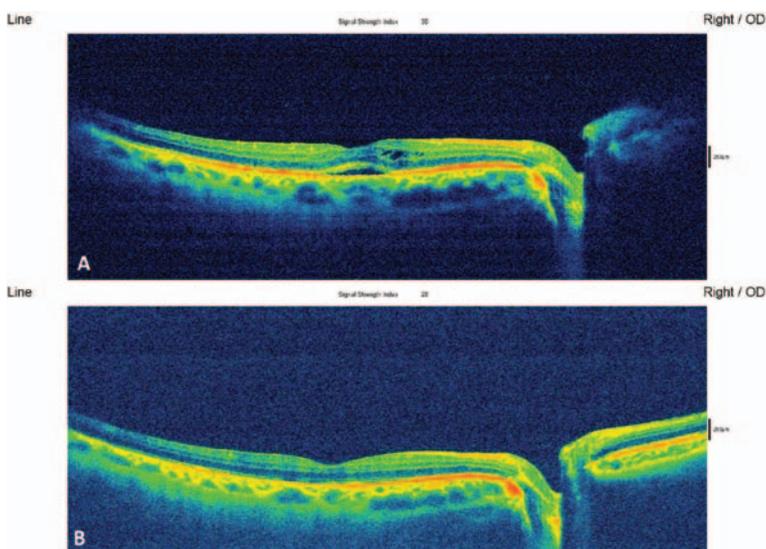
**Рис. 3.** А — вид глаза через 10 дней после имплантации иридохрусталиковой диафрагмы и сквозной кератопластики. В — вид глаза через 15 лет после проведенного оперативного вмешательства

**Fig. 3.** Slit-lamp examination of the eye after 10 days (A) and 15 years (B) after lens-iris diaphragm implantation with simultaneous penetrating keratoplasty



**Рис. 4.** Пациент через 15 лет после имплантации диафрагмы со сквозной кератопластикой

**Fig. 4.** The patient 15 years after the procedure



**Рис. 5.** Спектральная оптическая когерентная томография RTVue XR Avanti (Optovue, США) — сканирование макулярной зоны в режиме Line. А — сканирование до интравитреального введения импланта дексаметазона. В — сканирование через 1 месяц после интравитреального введения импланта дексаметазона

**Fig. 5.** Spectral-domain optical coherence tomography of patient's macular area in Line mode (RTVue XR Avanti, Optovue, USA) before (A) and after (B) treatment with a dexamethasone intravitreal implant

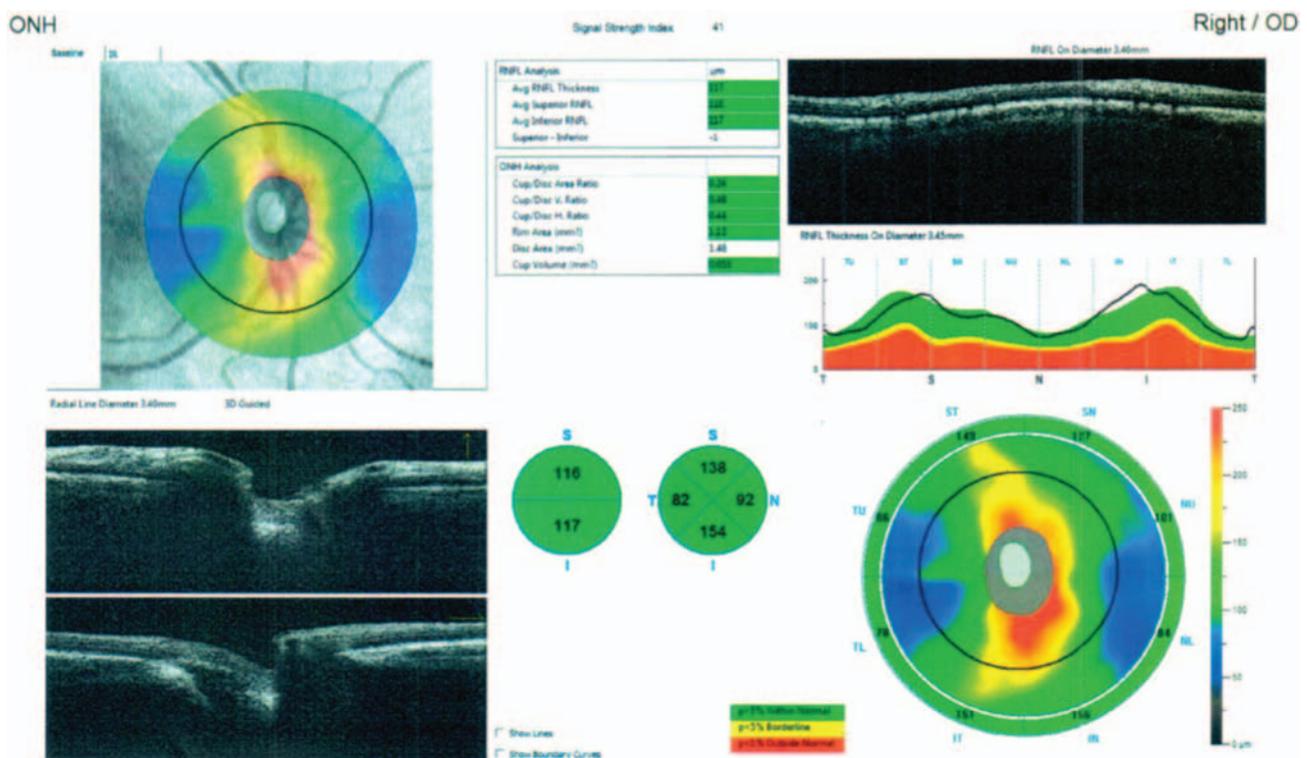
диафрагмы обеспечило и оптимальный косметический эффект. Проведение в последующем рефракционной операции на трансплантате роговицы привело к устранению послеоперационного астигматизма и достижению высокой остроты зрения у пациента. Причиной снижения зрения через 15 лет после имплантации диафрагмы послужило развитие изменений со стороны сетчатки — эпиретинального фиброза и макулярного отека, лечение которого оказалось эффективным при интравитреальном введении импланта с дексаметазоном.

В ряде исследований продемонстрировано, что имплантация иридохрусталиковой диафрагмы ассоциирована с риском развития вторичной глаукомы [9, 11, 13, 14]. Среди возможных механизмов развития глаукомы выделяют следующие: контакт протеза с остатками увеальной ткани, смещение диафрагмы в угол передней камеры, прямое сжатие трабекулярного аппарата и препятствие оттоку водянистой влаги из-за большого диаметра и ригидности гаптической части диафрагмы [9, 11, 14]. Преходящие послеоперационные осложнения включают гифему, транзиторное повышение внутриглазного давления, послеоперационное воспаление и отслойку сосудистой оболочки [13].

В представленном случае отсутствовало послеоперационное повышение внутриглазного давления и глаукомное изменение диска зрительного нерва, что было подтверждено данными ОКТ (рис. 6) и исключало

вторичную глаукому как осложнение имплантации диафрагмы. Не наблюдалось гифемы и кровоизлияний в стекловидное тело, что позволяет судить об оптимальной фиксации диафрагмы и отсутствии повреждения цилиарного тела и передних цилиарных сосудов [9]. Увеличение внутриглазного давления наблюдалось через 1 месяц после интравитреального введения импланта дексаметазона, что, по данным исследований, может встречаться в среднем у 28,5 % пациентов, в лечении которых был использован Ozurdex [16]. Нормализация внутриглазного давления была достигнута путем топического применения антиглаукомного препарата.

На момент проведения операции в России имелся ограниченный выбор моделей иридохрусталиковой диафрагмы и небольшая палитра монохромно окрашенной гаптической части. За последние годы были разработаны и внедрены в мировую клиническую практику различные модели искусственной радужки и иридохрусталиковой диафрагмы производства компаний Morcher (Stuttgart, Germany), Ophtec (Groningen, The Netherlands), Humanoptics/Dr. Schmidt (St Augustin, Germany) [6]. Согласно данным современной литературы, наиболее часто для иридофакопротезирования используются импланты Morcher Aniridia Implants Type 67F и 67G [11]. Представленные на мировом рынке модели иридохрусталиковых диафрагм в основном недоступны



**Рис. 6.** Спектральная оптическая когерентная томография RTVue XR Avanti (Optovue, США) — сканирование диска зрительного нерва правого глаза через 15 лет после имплантации иридохрусталиковой диафрагмы

**Fig. 6.** Spectral-domain optical coherence tomography of patient's right optic nerve (RTVue XR Avanti, Optovue, USA) 15 years after lens-iris diaphragm implantation and penetrating keratoplasty

пациентам нашего государства в связи с высокой стоимостью, а также не имеют официальной регистрации на российском рынке [17]. В России было налажено собственное производство моделей иридохрусталиковой диафрагмы, которые в настоящее время производятся на предприятиях ООО «Научно-экспериментальное производство “Микрохирургия глаза”» (Москва) и «Репер-НН» (Нижний Новгород) [12, 17, 18].

Современные модели иридохрусталиковой диафрагмы выполняются из биосовместимых гибких полимеров, имеют прозрачную оптическую зону с линзой различной оптической силы и цветную гаптическую часть с опорными элементами. Эластичность материалов, используемых для изготовления протеза, позволяет имплантировать диафрагму путем складывания (Sandwich, Вакраск-методы) через малые туннельные разрезы или с использованием инъекторных систем [19]. При условии сохранности капсульного мешка хрусталика диафрагма может быть размещена в нем без использования дополнительной шовной фиксации [19]. Доступны модели с различным внешним диаметром, формой и краем опорной части. Окраска искусственной радужки может быть максимально адаптирована к цвету и рисунку естественной радужной оболочки парного глаза пациента и выполняться по индивидуальному заказу [2, 15, 18, 20].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт нашего долгосрочного наблюдения и современные тенденции к совершенствованию развития моделей иридохрусталиковой диафрагмы позволяют сделать вывод, что имплантация диафрагмы является востребованным и оптимальным методом лечения у пациентов с травматическими повреждениями радужки и хрусталика. Наше 15-летнее наблюдение демонстрирует безопасность и эффективность проведения комбинированной операции у пациента с сочетанной травмой переднего отрезка глаза, по итогам которой удалось достичь хорошего клинико-функционального и косметического результата. Конечно, потенциальная возможность развития осложнений, таких как отторжение трансплантата, развитие вторичной глаукомы, воспалительной реакции и изменений со стороны сетчатки, требует тщательного и длительного наблюдения таких пациентов и выбора своевременной тактики лечения.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Каллиников Ю.Ю. — идея и концепция публикации, хирургия, написание и редактирование текста;  
Соболев Н.П. — идея и концепция публикации, хирургия, редактирование текста;  
Новиков С.В. — идея и концепция публикации, редактирование текста;  
Зиновьева А.В. — сбор и обработка материала, подготовка иллюстраций, написание текста;  
Невров Д.В. — сбор и обработка материала.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ходжаев Н.С., Соболев Н.П., Мушкова И.А., Измайлова С.Б., Каримова А.Н. Система зрительной реабилитации пациентов с обширными дефектами структур переднего отрезка глазного яблока на основе имплантации иридохрусталиковой диафрагмы. *Вестник офтальмологии*. 2017;133(6):23–29. [Khodzhaev N.S., Sobolev N.P., Mushkova I.A., Izmaylova S.B., Karimova A.N. Visual rehabilitation of patients with large post-traumatic defects of the anterior eye segment through iris-lens diaphragm implantation. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2017;133:23–29 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/oftalma2017133623-29
2. Pozdeeva N.A., Pashtayev N.P., Lukin V.P., Batkov Y.N. Artificial iris-lens diaphragm in reconstructive surgery for aniridia and aphakia. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31:1750–1759. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.02.037
3. Hanumanthu S., Webb L.A. Management of traumatic aniridia and aphakia with an iris reconstruction implant. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29: 1236–1238.
4. Thompson C.G., Fawzy K., Bryce I.G., Noble B.A. Implantation of a black diaphragm intraocular lens for traumatic aniridia. *J Cataract Refract Surg*. 1999;25:808–813.
5. Dong X., Xu H., Yu B., Ying L., Xie L. Long-term outcome of black diaphragm intraocular lens implantation in traumatic aniridia. *Br J Ophthalmol*. 2010;94:456–459. DOI: 10.1136/bjo.2008.154385
6. Neuhann I.M., Neuhann T.F. Cataract surgery and aniridia. *Curr Opin Ophthalmol*. 2010; 21:60–64. DOI: 10.1097/ICU.0b013e3283333ea49
7. Uusitalo R.J., Uusitalo H.M. Traumatic Aphakia Treated with an Iris Prosthesis/ Intraocular Lens or Epikeratophakia. *J Refract Surg* 1997;13:382–387.
8. Agrawal S., Verma A. Coloured diaphragm scleral fixated IOL in patients with traumatic aniridia and cataract. *IJRTSAT*. 2013;7:36–39.
9. E.I. Mekki T.F. Scleral fixation of iris diaphragm intraocular lens in patients with traumatic aniridia. *JCEO* 2011;2:184. DOI:10.1016/j.tjo.2016.04.001
10. Соболев Н.П., Анисимова Н.С., Громова Е.Г. Фемтолазерное сопровождение факоэмульсификации с имплантацией искусственной радужки у больных с травматической и врожденной анириидией. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;5(13):79–81. [Sobolev N.P., Anisimova N.S., Gromova E.G. The femtosecond laser accompanied by phacoemulsification with implantation of an artificial iris in patients with traumatic and congenital aniridia. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2016;5(13):79–81 (in Russ.)].
11. Mavrikakis I., Mavrikakis E., Syam P.P., Bell J., Casey J.H., Caswell A.G. Surgical management of iris defects with prosthetic iris devices. *Eye*. 2005;19:205. DOI:10.1038/sj.eye.6701448
12. Поздеева Н.А., Паштаев Н.П., Треушников В.М., Викторова Е.А., Старостина О.В. Новая модель искусственной иридохрусталиковой диафрагмы для коррекции больших дефектов радужной оболочки (экспериментальное обоснование). *Вестник офтальмологии*. 2013;129(3):521–526. [Pozdeeva N.A., Pashtayev N.P., Treushnikov V.M., Viktorova E.A., Starostina O.V. A novel model of artificial iris-lens diaphragm for reconstruction of extensive iris defects (experimental rationale). *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2013;129(3):521–526 (in Russ.)].
13. Qiu X., Ji Y., Zheng T., Li Y. The efficacy and complications of black diaphragm intra-ocular lens implantation in patients with congenital aniridia. *Acta Ophthalmol*. 2016;94:340–344. DOI: 10.1111/aos.12923
14. Aslam S.A., Wong S.C., Ficker L.A., MacLaren R.E. Implantation of the black diaphragm intraocular lens in congenital and traumatic aniridia. *Ophthalmology*. 2008;115:1705–1712. DOI: 10.1016/j.ophtha.2008.03.025
15. Schmitz K., Viestenz A., Meller D., Behrens-Baumann W., Steuhl K.P. Aniridia intraocular lenses in eyes with traumatic iris defects. *Ophthalmologie*. 2008;105:744–752. DOI: 10.1007/s00347-007-1666-y
16. Malcles A., Dot C., Voirin N., Vie A.L., Agard E., Bellocq D., Denis P., Kodjikian L. Safety of intravitreal dexamethasone implant (Ozurdex): The SAFODEX study. Incidence and Risk Factors of Ocular Hypertension. *Retina*. 2017;37:1352–1359. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001369.
17. Поздеева Н.А., Паштаев Н.П. Искусственная иридохрусталиковая диафрагма в хирургическом лечении аниридии. Чебоксарский филиал ФГБУ МНТК МГ. Чебоксары, 2012. 160 с. [Pozdeeva N.A., Pashtayev N.P. Artificial iriodial lens diaphragm in the surgical treatment of aniridia. *Cheboksary*, 2012. 160 p. (In Russ.)].
18. Иошин И.Э., Новиков С.В., Соболев Н.П., Леонтьева Г.Д., Тагиева Р.Р., Селифанов Ю.В. Разборная конструкция иридохрусталиковой диафрагмы в реконструктивной хирургии комбинированной патологии радужки и хрусталика. *Офтальмохирургия*. 2006;3:15–19. [Ioshin I.E., Novikov S.V., Sobolev N.P., Leontiev D.G., Tagiyeva R.R., Selifanov Y.V. Collapsible design of the iris-lens diaphragm in reconstructive surgery of combined pathology of the iris and lens. *Ophthalmosurgery = Oftal'mokhirurgiya*. 2006;3:15–19 (In Russ.)].
19. Mayer C., Tandogan T., Hoffman A.E., Khoramnia R. Artificial iris implantation in various iris defects and lens conditions. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43:724–731. DOI:10.1016/j.jcrs.2017.06.003
20. Rickmann A., Szurman P., Januschowski K., Waizel M., Spitzer M.S., Boden K.T., Szurman G.B. Long-term results after artificial iris implantation in patients with aniridia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015;254:1419–1424. DOI:10.1007/s00417-016-3292-3

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Калинников Юрий Юрьевич  
доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Соболев Николай Петрович  
кандидат медицинских наук, главный врач  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ООО «Научно-экспериментальное производство «Микрохирургия глаза»»

Новиков Сергей Викторович  
заместитель директора  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Зиновьева Александра Витальевна  
ординатор  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Невров Денис Владимирович  
ординатор  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

**ABOUT THE AUTHORS**

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Kalinnikov Yuriy Yu.

MD, PhD, professor  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Sobolev Nikolay P.

MD, head physician  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russia

Scientific Experimental Production Ltd

Novikov Sergey V.  
deputy director  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russia

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Zinov'eva Aleksandra. V.

Resident  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

Nevrov Denis V.  
resident  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia