

Обзор
УДК 617.7-007.681
doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-76-83

Глаукома псевдофакического глаза

И.Н. Исаков¹, У.Р. Каримов², А.В. Селезнев³, А.В. Куроедов^{4, 5}, А.Ю. Брежнев⁶

¹Новокузнецкая клиническая больница № 1 им. Г.П. Курбатова, Новокузнецк

²Сырдарьинская областная офтальмологическая больница, Гулистан, Узбекистан

³Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, Иваново

⁴Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка Минобороны России, Москва

⁵Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова
Минздрава России, Москва

⁶Курский государственный медицинский университет Минздрава России, Курск

РЕФЕРАТ

Актуальность. В настоящее время во всем мире наблюдается неуклонный рост возраст-ассоциированных глазных заболеваний. В первую очередь это относится к таким глазным заболеваниям, как возрастная макулярная дегенерация (ВМД), глаукома и катаракта. Несмотря на развитие и стандартизацию хирургической техники, повсеместное внедрение факоэмульсификации катаракты, появление большого количества модификаций антиглаукоматозных операций, а также активное применение ингибиторов ангиогенеза, использующихся для лечения ВМД, эти заболевания продолжают занимать лидирующие позиции в структуре причин развития слабо зрения и слепоты. **Цель.** Осветить проблемы развития псевдофакической глаукомы у пациентов, перенесших хирургическое лечение по поводу катаракты. **Материал и методы.** Для выполнения обзора был осуществлен поиск источников литературы по реферативным ба-

зам PubMed и Scopus за период до 2021 г. включительно. Всего было отобрано 53 статьи, относящихся к теме обзора. Начало публикаций по этой теме относится к 1963 г. **Результаты.** В группе риска находятся пациенты с псевдоэкзофиативным синдромом, миопией высокой степени, травматической, диабетической и увеальной катарактой. Также к развитию псевдофакической глаукомы могут привести интраоперационные (повреждение радужки, выпадение стекловидного тела, имплантация интраокулярной линзы вне капсульного мешка, неполное вымывание вискоэластических средств) и послеоперационные осложнения (воспалительный процесс, гиофама, дислокация искусственного хрусталика, зрачковый блок или синдром Эллингсона). **Заключение.** Псевдофакическая глаукома, хоть и редкое, но достаточно грозное состояние, которое может свести на нет результат хирургии катаракты.

Ключевые слова: псевдофакическая глаукома, глаукома, катаракта, офтальмогипертензия, осложнения факоэмульсификации ■

Для цитирования: Исаков И.Н., Каримов У.Р., Селезнев А.В., Куроедов А.В., Брежнев А.Ю. Глаукома псевдофакического глаза.

Офтальмохирургия. 2023;1: 76–83. doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-76-83

Автор, ответственный за переписку: Иван Николаевич Исаков, eyezz@mail.ru

ABSTRACT

Review

Glaucoma of the pseudophakic eye

I.N. Isakov¹, U.R. Karimov², A.V. Seleznev³, A.V. Kuroyedov^{4, 5}, A.Y. Brezhnev⁶

¹Novokuznetsk City Clinical Hospital № 1, Novokuznetsk, Russian Federation

²Region Ophthalmology Hospital, Gulistan, Uzbekistan

³State Medical Academy, Ivanovo, Russian Federation

⁴Mandryka Central Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

⁵Pirogov State National Medical University, Moscow, Russian Federation

⁶Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation

Relevance. Currently, there is a steady increase in the age-associated eye diseases worldwide. First of all, this applies to such ocular diseases as age-related maculodegeneration (AMD), glaucoma and cataracts.

Despite the development and standardization of surgical techniques, the widespread introduction of cataract phacoemulsification, appearance of many modifications of anti-glaucomatous surgery, and the active use

of angiogenesis inhibitors used to treat AMD, these diseases continue to occupy a leading position in the causes of low vision and blindness. **Purpose.** To reveal the problem of the development of pseudophakic glaucoma in patients who underwent surgical treatment for cataracts. **Material and methods.** To complete this review, we searched for literature sources on the PubMed and Scopus abstract databases for the period up to 2021 inclusive. In total, 53 articles related to the topic of the review were selected. The beginning of publications on this topic dates back to 1963. **Results.** At risk are patients with pseudoexfoliative syndrome, high-grade myopia,

traumatic, diabetic and uveal cataracts. Pseudophakic glaucoma can also be caused by intraoperative (iris damage, vitreous prolapse, implantation of an intraocular lens outside the capsular bag, incomplete viscoelastic washout) and postoperative complications (inflammatory process, hyphema, dislocation of the artificial lens, pupillary block or Ellingson syndrome). **Conclusion.** Pseudophakic glaucoma, although rare, is quite formidable, which can reduce result of cataract surgery.

Key words: *pseudophakic glaucoma, glaucoma, cataract, ophthalmohypertension, complications of phacoemulsification* ■

For citation: Isakov I.N., Karimov U.R., Seleznev A.V., Kuroedov A.V., Brezhnev A.Y. Glaucoma of the pseudophakic eye. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2023;1: 76–83. doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-76-83

Corresponding author: Ivan N. Isakov, eyezz@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ожидаемая продолжительность жизни значительно выросла за последние 50 лет как в развитых, так и в развивающихся странах мира [1]. Повышение доступности медицинской помощи, улучшение методов диагностики привело к тому, что вырост и показатель заболеваемости глазной патологией, связанной с возрастом. Рост численности, а также старение населения повышают риск того, что нарушения зрения, связанные с возрастом (группа возраст-ассоциированных заболеваний), повлияют на состояние зрения большого количества людей в ближайшем будущем. Так, согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире в 2015 г. было зарегистрировано 1,3 млрд людей, имеющих те или иные проблемы со зрением, из них у 217 млн человек имелась средняя или тяжелая патология, а 36 млн имели полную потерю зрения [2, 3]. При этом если в последнем десятилетии прошлого века (1990–2000 гг.) прирост пациентов офтальмологического профиля за год составлял 4–5% в общемировой популяции, то в 2000–2010 гг. этот показатель увеличился до 7%. Изменение относительных значений связано и с повышением доступности медицинской помощи, а также улучшением методов диагностики. «Тандем» катаракты и глаукомы продолжает занимать лидирующие позиции в причинах развития слабовидения и слепоты во всем мире (51 и 8%, соответственно) [4–6]. По данным литературы, частота их сочетания составляет от 14 до 76% [7]. Согласно ряду исследований, экстракция хрусталика, являющаяся единственным эффективным способом лечения катаракты, в глаукомном глазу может вызывать снижение уровня внутриглазного давления (ВГД) различной степени выраженности [8, 9]. Фактоэмульсификация катаракты (ФЭК) снижает уровень ВГД в среднем на 13% в группе с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ), на 20% в группе с псевдо-

экзофиативным синдромом (ПЭС) и на 30% в группе с первичной закрытоугольной глаукомой [10, 11].

Во многом этот гипотензивный эффект связан с особенностями псевдофакичного глаза. Удаление хрусталика и имплантация интраокулярной линзы (ИОЛ) существенно изменяют анатомо-топографическое соотношение структур глазного яблока. Происходит увеличение глубины передней камеры и увеличивается степень открытия угла передней камеры (УПК). Степень изменений анатомо-топографических параметров после ФЭК с имплантацией ИОЛ зависит от исходной рефракции глаза и в наибольшей степени выражена у пациентов с гиперметропической рефракцией, при которой ограничение функционального пространства проявляется в большей степени в случаях увеличения размеров хрусталика вследствие катаракты и смещения кпереди иридохрусталиковой диафрагмы [12]. Характерной особенностью псевдофакичных глаз является появление пространства между радужкой и передней поверхностью ИОЛ.

Существует ряд работ, согласно которым ФЭК с имплантацией ИОЛ может положительно влиять на протекание самого глаукомного процесса. J. Kim и соавт. (2019) провели ретроспективное когортное исследование и пришли к выводу, что операция по удалению катаракты может замедлять прогрессирование ухудшения зрительных функций у пациентов с ПОУГ [13]. Однако в ряде случаев выполнение оперативного лечения катаракты может приводить к появлению глаукомы в псевдофакичном глазу, на котором до проведения ФЭК признаков глаукомы не было, – так называемой псевдофакичной глаукоме [14].

ЦЕЛЬ

Осветить проблемы развития псевдофакичной глаукомы у пациентов, перенесших хирургическое лечение по поводу катаракты.

Таблица 1

Факторы риска повышения уровня ВГД после хирургии катаракты

Table 1

Risk factors for increased IOP after cataract surgery

Предрасполагающие факторы Predisposing factors	Интраоперационные Intraoperative factors	Послеоперационные Post-operative factors
Псевдоэкзофолитивный синдром Pseudoexfoliative syndrome Синдром пигментной дисперсии Pigmented dispersion syndrome Гиперпигментация трабекулы Hyperpigmentation of the trabeculae Миопия высокой степени High-grade myopia Травматическая катаракта Traumatic cataracts Диабетическая катаракта Diabetic cataracts Длительное применение кортикостероидов Prolonged use of corticosteroids Предшествующие увеиты Pre-existing uveitis	Лимбальный/склерокорнеальный разрез Limbal/sclerocorneal incision Повреждение радужки Iris damage Рецессия УПК Anterior chamber angle recession Выпадение стекловидного тела Vitreous body prolapse Имплантация переднекамерной ИОЛ Implantation of precamera IOL Имплантация ИОЛ в борозду цилиарного тела Implantation of IOL into the furrow of the ciliary body Склеральная фиксация ИОЛ Scleral fixation of IOL Ирис-фиксация ИОЛ Iris IOL fixation Неполное вымывание вискоэластических средств из камер глаза Incomplete washing of viscoelastic agents from eye chambers	Послеоперационное воспаление Post-operative inflammation Гифема Hyphema Дислокация ИОЛ IOL dislocation Длительное использование кортикостероидов Prolonged use of corticosteroids Зрачковый блок Pupillary block Синдром Эллингсона Ellingson syndrome

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для выполнения обзора был осуществлен поиск источников литературы по реферативным базам PubMed и Scopus за период до 2021 г. включительно. Всего были отобраны 53 статьи, относящиеся к теме обзора. Начало публикаций по этой теме относится к 1963 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Глаукома псевдофакичного глаза – это вторичная глаукома, возникающая после имплантации искусственного хрусталика. Сами по себе афакция или артифакция (псевдофакия) не являются прямыми причинами повышения уровня ВГД и развития глаукомы, поэтому псевдофакичную глаукому следует определять как глаукому, которая не развилась бы на глазу, если бы не была выполнена хирургия катаракты [15, 16].

В исследовании О. Gelisken и соавт. (1985) офтальмогипертензия (ОГ) была отмечена в 15 (9%) из 166 псевдофакичных глаз. Только 5 глаз (3%) имели ОГ, требующую медикаментозного лечения, из них в 3 случаях (1,8%) она носила длительный характер, что привело к развитию хронической псевдофакичной глаукомы. Это исследование показывает, что псевдофакичная глаукома встре-

чается не чаще, чем афакическая. Факторы, которые могут приводить к повышению уровня ВГД после операции, отражены в *таблице 1*.

Псевдофакичная глаукома может подразделяться на открытоугольную и закрытоугольную и развиваться как сразу после операции, так и через несколько недель, месяцев (*табл. 2*) [14].

Таким образом, вторичная глаукома на псевдофакичных глазах может быть связана как с интраоперационными осложнениями, так и особенностями послеоперационного периода.

Факторы риска повышения уровня ВГД после хирургии катаракты

1. Предрасполагающие факторы

Псевдоэкзофолитивный синдром. В.В. Егоров и соавт. (2010) провели анализ влияния ПЭС на характер осложнений и функциональные результаты хирургии катаракты. Как показало исследование, в зависимости от роста степени клинической выраженности ПЭС увеличивается частота реактивной ОГ. Так при ПЭС I степени уровень ВГД повышался в послеоперационном периоде в 1,2% случаев, при II степени – в 5,1% случаев и при III степени – в 8,5% случаев. Для последних случаев характерным являлось также резкое повышение уровня ВГД (на 14–20 мм рт.ст. от исходных величин) в раннем послеоперационном периоде. Кроме того, хирургия катарак-

Таблица 2

**Причины и возможные патогенетические механизмы псевдофакичной глаукомы
в зависимости от времени развития**

Table 2

**Causes and possible pathogenetic mechanisms of pseudophakic glaucoma depending
on the time of development**

Время от момента операции Time from the moment of surgery		
ранняя псевдофакичная глаукома early pseudophakic glaucoma		поздняя псевдофакичная глаукома (более месяца) late pseudophakic glaucoma (more than a month)
1-2 дня 1-2 days	3-30 дней 3-28 days	
Остатки вискоэластика Viscoelastic residues	Остатки стекловидного тела The remains of the vitreous body	Остатки стекловидного тела The remains of the vitreous body
Воспаление Inflammation	Воспаление: массы, кровь Inflammation: masses, blood	Хронический увеит, связанный с положением ИОЛ Chronic uveitis related to IOL position
Остатки хрусталиковых масс Residues of lens masses	Гифема Hyphema	Синдром Эллинсона Ellingson syndrome
Геморрагические осложнения Hemorrhagic complications	Стероидная глаукома Steroid glaucoma	Пигментная дисперсия Pigment dispersion
Отек трабекулы Trabecular edema	Геморрагии Hemorrhages	Стероидная глаукома steroid glaucoma
Зрачковый блок Pupillary block	Злокачественная глаукома Aqueous misdirection	Геморрагии Hemorrhages
Злокачественная глаукома Malignant glaucoma	Синдром Эллинсона Ellingson syndrome	Зрачковый блок Pupillary block
	Зрачковый блок Pupillary bloc	SWAN-синдром (поздняя геморрагия, связанная с васкуляризацией раны) Swan syndrome (late hemorrhage related with wound vascularization)

ты у пациентов с ПЭС сопровождалось увеличением частоты осложнений в 4,5 раза [17].

Миопия высокой степени. Предположительно, причиной резкого и длительного подъема уровня ВГД в миопических глазах после ФЭК с имплантацией ИОЛ является снижение уровня оттока влаги на фоне уменьшения просвета шлеммова канала до его полного «схлопывания», чему способствуют слабые каркасные свойства тонкой склеры и устранение тракционного действия цинновой связки из-за большой разницы в массе между нативным хрусталиком и ИОЛ. С учетом низкого уровня продукции внутриглазной жидкости, который часто отмечается при высокой осевой миопии, подъем уровня ВГД носит накопительный характер и проявляется через несколько дней после вмешательства. Применение средств, снижающих продукцию внутриглазной жидкости, как правило, не приводит к успеху. Только препараты, увеличивающие отток влаги, демонстрируют клиническую эффективность. После фиброзного сокращения капсульного мешка в послеоперационном периоде циннова связка опять натягивается и, вероятно, оказывает тракционное влияние на форму шлеммова канала, увеличивая его просвет. Почему поздняя послеоперационная гипертензия возникает только у небольшой части миопов, пока остается неясным и требует дальнейшего изучения [18].

Травматическая катаракта. Повреждения УПК при травмах глаза является основной причиной развития вторичной глаукомы. Причем согласно исследованиям, частота встречаемости вторичной глаукомы выше при закрытой травме глаза. Также ряд исследований показал, что частота развития вторичной глаукомы не увеличивается после хирургии травматической катаракты [19, 20].

Диабетическая катаракта. Более 30% случаев глазных проявлений сахарного диабета приходится на диабетическую катаракту, 70% – на диабетическую ретинопатию. При последней возникающая окклюзия капилляров приводит к возникновению обширных зон нарушения кровоснабжения сетчатки. В результате выделяются особые вазопродлиферативные вещества, которые запускают рост новообразованных сосудов [21] (Согласно данным Y. Liu и соавт. (2004), у больных сахарным диабетом после хирургии катаракты увеличивается более чем на 30% риск развития воспалительных осложнений ввиду исходно имеющегося повреждения гематофтальмического барьера. Высокий уровень глюкозы в крови провоцирует появление отека эндотелия капилляров радужной оболочки, который впоследствии приводит к уменьшению резистентности сосудистой стенки и увеличению ее проницаемости [22]. Все это может приводить к появлению рубцеоза радужки и раз-

витию вторичной глаукомы в послеоперационном периоде [23].

Стероидная катаракта. Понятия «стероидная ОГ» и «стероидная глаукома» появились в середине XX века [24]. Стероиды – одна из наиболее часто назначаемых групп лекарственных препаратов, используемых в основном для лечения различных аутоиммунных и воспалительных состояний. Несмотря на многочисленные преимущества, применение стероидов может вызвать множество неблагоприятных воздействий на глаз, наиболее важными из которых являются стероид-индуцированная глаукома и катаракта.

Стероидная ОГ протекает чаще всего бессимптомно и исчезает после прекращения приема кортикостероидов, однако длительный и бесконтрольный прием этих средств может в части случаев привести к развитию стероидной глаукомы [25]. Хотя катарактогенные эффекты кортикостероидов неоспоримы, существуют разногласия относительно влияния общей дозы, интенсивности дозы и продолжительности приема на образование катаракты [26].

Увеальная катаракта. Осложненная увеальная катаракта – одно из наиболее частых последствий воспалительного процесса на глаз, частота встречаемости колеблется в диапазоне 22–70% и зависит от локализации процесса, этиологии и характера заболевания [27]. Спектр осложнений хирургии увеальной катаракты в послеоперационном периоде – один из самых широких при ФЭК: активация воспалительного процесса может достигать до 46%, развитие вторичной катаракты – 68%, усиление макулярного отека – 28,6%, повышение офтальмотонуса – 22% случаев [28–30].

2. Интраоперационные факторы

Повреждение радужки. Основными факторами, приводящими к повреждению радужной оболочки во время хирургии катаракты, являются ригидный и узкий зрачок, плоская радужка, увеит, мелкая передняя камера, неправильно выполненные роговичные разрезы [31]. По данным ряда авторов, при использовании в ходе ФЭК ирис-ретракторов для механического расширения зрачка и синехиотомии гифема может появляться в 4–64% случаев. В раннем послеоперационном периоде у пациентов также может наблюдаться неправильная форма зрачка в связи с повреждением сфинктера. В отдаленные сроки после операции форма зрачка не восстанавливается или восстанавливается лишь частично. Данная ситуация может опосредованно влиять на уровень офтальмотонуса [32, 33]. Применение таких техник, как проксимальная секторальная, радиальная иридэктомия, множественная сфинктеротомия, также являются риском развития ОГ в послеоперационном периоде [34].

Выпадение стекловидного тела в переднюю камеру во время выполнения ФЭК является одной из причин послеоперационной ОГ и связано с разрывом задней капсулы хрусталика во время операции [35]. Частота возникновения данного осложнения во многом за-

висит от исходного состояния глаза пациента (наличие ПЭС, ригидный зрачок, плотный хрусталик), а также непосредственно от опыта хирурга [36].

Имплантиция переднекамерной ИОЛ нередко приводит к повреждению трабекулярного аппарата, хроническому воспалительному процессу на глаз, что является причиной развития вторичной глаукомы [37].

Имплантиция ИОЛ в борозду цилиарного тела наиболее часто приводит к развитию синдрома дисперсии пигмента радужки. При выраженной форме этого синдрома происходят разрушение пигмента радужной оболочки и его скопление в УПК, что приводит к развитию хронического воспалительного процесса в сосудистой оболочке и может приводить к стойкой ОГ и появлению вторичной глаукомы [38].

Склеральная фиксация ИОЛ также может являться причиной повышения уровня ВГД в раннем послеоперационном периоде. По данным А. Velkin и соавт. (2020), проанализировавших состояние уровня ВГД у пациентов после транссклеральной фиксации ИОЛ в течение 54,6 месяца, дополнительные вмешательства для снижения уровня ВГД требуются в 36% случаев [39].

Ирис фиксация ИОЛ. С 1958 г. С. Binkhorst стал использовать принцип фиксации ИОЛ, получившей название ирис-клипс линзы, в области зрачка. Предложенная им модель ИОЛ имела 2 петли в передней камере и 2 петли в задней камере, что обеспечивало фиксацию ИОЛ без контакта с задней поверхностью роговицы и структурами угла передней камеры. В России первую модель ирис-клипс линзы предложил С.Н. Федоров (1964). В последующие годы было разработано большое количество моделей ирис-клипс линз с различным количеством и конфигурацией гаптических элементов, а также способов их имплантации [40]. К минусам подобной фиксации ИОЛ, кроме потери эндотелиальных клеток, со временем относят повышение уровня ВГД в послеоперационном периоде. Контакт ИОЛ с радужкой может провоцировать развитие вторичной глаукомы (синдром Эллинсона) [41].

Неполному вымыванию вискоэластических средств на заключительных этапах ФЭК чаще всего способствуют исходно узкий зрачок и подвывих хрусталика. В подобных случаях, встречающихся весьма нередко, начинающие хирурги опасаются дополнительных манипуляций в капсульном мешке в плане риска повреждения задней капсулы или цинновых связок [42].

3. Послеоперационные факторы

Злокачественная глаукома после ФЭК (псевдофакичная злокачественная глаукома). Злокачественная глаукома – редко встречающееся заболевание, впервые описанное А. Von Graefe в 1869 г. Причиной являются увеличение объема стекловидного тела и смещение кпереди диафрагмы, образованной радужной оболочкой и искусственным хрусталиком, за счет неправильного тока внутриглазной жидкости. В случае отсутствия эффекта

от консервативной терапии переходят последовательно к лазерному (иридэктомия и капсулотомия) или хирургическому лечению (передняя витректомия pars plana с гиалодэктомией и капсулэктомией) [43].

Дислокация ИОЛ после ФЭК встречается в 0,2–2,8% случаев и связана в первую очередь с исходной слабостью связочного аппарата хрусталика, ПЭС и в ряде случаев может приводить к развитию вторичной глаукомы [44].

Зрачковый блок. Появление капсулярного блока – одно из самых редких осложнений ФЭК. Механизм возникновения капсулярного блока заключается в увеличении объема капсулярной сумки за счет накопления в ней внутриглазной жидкости при блокировании отверстия капсулорексиса оптической частью эластичной модели ИОЛ. Если же вискоэластик остался в капсульном мешке, за поверхностью ИОЛ, его наполнение жидкостью происходит в силу полупроницаемости капсулы хрусталика, а также гиперосмолярности вискоэластика. Это приводит к смещению эластичной ИОЛ кпереди с механическим блокированием отверстия капсулорексиса. В данных условиях вискоэластик, оставшийся в капсульном мешке, не сможет самостоятельно рассосаться. Требуется его дополнительная эвакуация в переднюю камеру глаза [45].

Синдром Эллинсона (синдром «увеит-глаукома-гифема») возникает в результате контакта между радужной оболочкой или цилиарным телом и имплантированной ИОЛ с классической триадой признаков: увеитом, глаукомой и гифемой. Контакт ИОЛ с радужной оболочкой приводит к механическому раздражению и эрозии сосудистой оболочки, что, в свою очередь, индуцирует высвобождение пигмента из пигментного эпителия радужки. Нарушение гематофтальмического барьера приводит к экстравазации клеток крови и белков в переднюю камеру, которые блокируют трабекулярную сеть и вызывают повышение уровня ВГД [46].

Длительное применение стероидов в послеоперационном периоде. Хотя применение местных кортикостероидов является важным компонентом лечения послеоперационного воспаления, их длительное применение может привести к побочным эффектам, таким как повышение уровня ВГД и снижение резистентности к инфекциям. Исследования показали, что повышенный уровень офтальмотонуса, если его не купировать, может привести к прогрессирующему повреждению зрительного нерва и глаукомным дефектам поля зрения, реализующимся в классическую картину глаукомы. Стероид-индуцированная глаукома считается разновидностью вторичной открытоугольной глаукомы, связанной с повышенным сопротивлением оттоку внутриглазной жидкости на уровне трабекулярной сети [47].

Особенности лечения псевдофакичной глаукомы

Медикаментозное лечение псевдофакичной глаукомы аналогично таковому при ПОУГ. Можно использовать β -блокаторы, α -2-агонисты и ингибиторы карбоан-

гидразы. Бета-адреноблокаторы являются препаратами первой линии при этом состоянии. Аналоги простагландинов относительно противопоказаны в случаях воспалительной и стероид-индуцированной глаукомы [48].

Лазерная трабекулопластика может быть рассмотрена при недостаточной эффективности медикаментозного лечения. Также эту альтернативу можно рассмотреть у пациентов, у которых наблюдаются нежелательные побочные эффекты при приеме антиглаукомных препаратов [49].

Хирургическое лечение показано тем пациентам, которые не реагируют на медикаментозную и лазерную терапию. Наиболее часто применяемое хирургическое вмешательство – трабекулэктомия, другие варианты включают операции по имплантации шунтов/дренажных устройств или циклодеструктивные процедуры [50–52]. В последние годы все больше внимания отводится микроинвазивной дренажной хирургии глаукомы: шунты Ex-PRESS (Alcon, США), Hydrus microstent (Ivantis, Inc., Irvine, CA, США), iStent (Glaukos, США), Gold micro-shunt (SOLX, Израиль), супрахориоидальный микростент CyPass (Transcend Medical, Menlo Park, CA, США) и ряд других [53].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Псевдофакичная глаукома – хоть и редкое, но достаточно грозное состояние, которое может свести на нет результат хирургии катаракты. Ведущей причиной появления этого заболевания является состояние глаза до операции (ПЭС, миопия высокой степени, диабетические изменения, травма глаза). Кроме того, недостатки хирургической техники и вследствие этого интраоперационные осложнения в ходе ФЭК также могут привести к повышению уровня ВГД в послеоперационном периоде (разрыв задней капсулы и выпадение стекловидного тела, повреждение радужки, имплантация ИОЛ вне капсульного мешка).

Лечение псевдофакичной глаукомы представляет собой непростую задачу, поскольку медикаментозная терапия порой оказывается неэффективной. В таких случаях операциями выбора являются трабекулэктомия, имплантация шунтов/дренажных устройств, а также циклодеструктивные вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Колосницына М.Г., Коссова Т.В. Факторы роста ожидаемой продолжительности жизни: кластерный анализ по странам мира. Демографическое обозрение. 2019;6(1): 124–150. [Kolosnitsyna MG, Kossova TV. Growth Factors in Life Expectancy: cluster analysis for the world. Demographic Review. 2019;6(1): 124–150. (In Russ.)]
2. Bourne RA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. Lancet Glob Heal. 2017;5(9): e888–897. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30293-0

3. Fricke TR, Tahhan N, Resnikoff S, Papas E, Burnett A, Ho SM, Naduvilath T, Naidoo KS. Global prevalence of presbyopia and vision impairment from uncorrected presbyopia. *Ophthalmology*. 2018;125(10): 1492–1499. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.04.013
4. Бадинова А.В. Особенности эпидемиологии заболеваемости и инвалидности в связи с болезнями органов зрения в России и за рубежом. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2020;8(2): 261–268. [Badimova AV. Epidemiological features of eye disorders morbidity and disability in Russia and abroad. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2020;8(2): 261–268. (In Russ.)] doi: 10.23888/HMJ202082261-268
5. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. *Br J Ophthalmol*. 2012;96(5): 614–618. doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-301861
6. Куроедов А.В., Остапенко Г.А., Митрошина К.В., Мовсисян А.Б. Современная диагностика глаукомы: нейросети и искусственный интеллект. *РМЖ. Клиническая офтальмология* 2019;4: 230–237. [Kuroyedov AV, Ostapenko GA, Mitroshina KV, Movsisyan AB. State of the art of glaucoma diagnosis: neural networks and artificial intelligence. *RMJ. Clinical ophthalmology*. 2019; 230–237. (In Russ.)] doi: 10.32364/2311-7729-2019-19-4-230-237
7. Манцева Я.Ю., Астахов С.Ю. Современные возможности хирургического лечения больных с сочетанием открытоугольной глаукомы и катаракты. *Клиническая медицина*. 2014;6(1): 47–53. [Mantseva YaYu, Astakhov SYu. Modern possibilities of surgical treatment of patients with a combination of open glaucoma and cataracts. *Clinical medicine*. 2014;6(1): 47–53. (In Russ.)]
8. Pohjalainen T, Vesti E, Uusitalo RJ, Laatikainen L. Intraocular pressure after phacoemulsification and intraocular lens implantation in nonglaucomatous eyes with and without exfoliation. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27(3): 426–431. doi: 10.1016/S0886-3350(00)00691-X
9. Shingleton BJ, Pasternack JJ, Hung JW, O'Donoghue MW. Three and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects, and normal patients. *J Glaucoma*. 2006;15(6): 494–498. doi: 10.1097/01.ijg.0000212294.31411.92
10. Young CC, Seibold LK, Kahook MY. Cataract surgery and intraocular pressure in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 2020;31(1): 15–22. doi: 10.1097/ICU.00000000000000623
11. Chen PP, Lin SC, Junk AK, Radhakrishnan S, Singh K, Chen TC. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in glaucoma patients. *Ophthalmology*. 2015;122(7): 1294–1307. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.03.021
12. Егорова Э.В., Малюгин Б.Э., Морозова Т.А., Полянская Е.Г., Узунян Д.Г. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента артифакичного глаза по результатам исследования методом ультразвуковой биомикроскопии. *Офтальмохирургия*. 2010;4: 4–9. [Egorova EV, Malyugin BE, Morozova TA, Polyanskaya EG, Uzunyan DG. Anatomic topographic features of anterior segment of pseudophakic eyes after cataract phacoemulsification with intraocular lens implantation by means of ultrasound biomicroscopy. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2010;4: 4–9. (In Russ.)]
13. Aoki S, Murata H, Nakakura S, Nakao Y, Matsuura M, Hirasawa K, et al. Cataract surgery and rate of visual field progression in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 2019;201: 19–30. doi: 10.1016/j.ajo.2019.06.034
14. Van Oye R, Gelisken O. Pseudophakic glaucoma. *Int Ophthalmol*. 1985;8(3): 183–186.
15. Tomey KF, Traverso CE. The glaucomas in aphakia and pseudophakia. *Surv Ophthalmol*. 1991;36(2): 79–112. doi: 10.1016/0039-6257(91)90124-X
16. Ragab IT, Abdelkader AM, Kishk HM, Elshal AA. Assessment of post-operative pseudophakic glaucoma by ultrasound biomicroscopy. *Clin Ophthalmol*. 2020;14: 1495–1501. doi: 10.2147/OPTH.S255626
17. Егоров В.В., Федяшев Г.А., Смолякова Г.П. Анализ влияния глазного псевдоэкзофалиативного синдрома на характер осложнений и функциональные результаты хирургии возрастной катаракты. *Рефракционная хирургия и офтальмология*. 2010;10(1): 14–21. [Egorov VV, Fedyashev GA, Smolyakova GP. Analysis of pseudoexfoliative syndrome (PES) influence for complication character and cataract surgery results. *Refractive surgery and ophthalmology*. 2010;10(1): 14–21. (In Russ.)]
18. Комарова М.Г. Особенности реактивной офтальмогипертензии у супермиопов после хирургии катаракты. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;3: 298–300. [Komarova MG. Features of reactive ophthalmic hypertension in supermyopes after cataract surgery. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017;3: 298–300. (In Russ.)]
19. Blum M, Tetz MR, Greiner C, Voelcker HE. Treatment of traumatic cataracts. *J Cataract Refract Surg*. 1996;22(3): 342–346. doi: 10.1016/S0886-3350(96)80247-1
20. Sihota R, Sood NN, Agarwal HC. Traumatic glaucoma. *Acta Ophthalmol. (Scand)*. 1995;73(3): 252–254. doi: 10.1111/j.1600-0420.1995.tb00279.x
21. Липатов Д.В., Бессмертная Е.Г., Кузьмин А.Г., Смирнова Н.Б., Толкачева А.А., Чистяков Т.А. Отдаленные результаты офтальмохирургических вмешательств у пациентов с сахарным диабетом. *Сахарный диабет*. 2011;14(1): 69–73. [Lipatov DV, Bessmertnaya EG, Kuzmin AG, Smirnova NB, Tolkacheva AA, Chistyakov TA. Long-term outcomes of ophthalmosurgery in diabetic patients. *Diabetes Mellit*. 2011;14(1): 69–73. (In Russ.)] doi: 10.14341/2072-0351-6252
22. Liu Y, Luo L, He M, Liu X. Disorders of the blood-aqueous barrier after phacoemulsification in diabetic patients. *Eye*. 2004;18(9): 900–904.
23. Малюгин Б.Э., Марцинкевич А.О. Современные подходы к профилактике послеоперационных воспалительных осложнений в хирургии катаракты у больных сахарным диабетом. *Офтальмохирургия*. 2016;1: 85–90. [Malyugin BE, Martsinkevich AO. Modern approaches to the prevention of post-cataract surgery inflammation in diabetic patients. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2016;1(1): 85–90. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2016-1-85-90
24. Armary MF. Effect of corticosteroids on intraocular pressure and fluid dynamics. *Arch Ophthalmol*. 1963;70(4): 482–491. doi: 10.1001/archophth.1963.00960050484010
25. Симакова И.Л., Куликов А.Н., Тихоновская И.А., Сухинин М.В., Березин Р.Д., Бабаханов Т.Г. Особенности диагностики и лечения клинического случая медикаментозно-индуцированной глаукомы. *Офтальмология*. 2019;16(3): 399–407. [Simakova IL, Kulikov AN, Tikhonovskaya IA, Sukhinin MV, Berezin RD, Babakhanov TG. Features of diagnosis and treatment of the drug-induced glaucoma clinical case. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(3): 399–407. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2019-3-399-407
26. Skalka HW, Prchal JT. Effect of corticosteroids on cataract formation. *Arch Ophthalmol*. 1980;98(10): 1773–1777. doi: 10.1001/archophth.1980.01020040625007
27. Панова И.Е., Бойко Э.В., Хижняк И.В., Самкович Е.В. Медикаментозное сопровождение и особенности хирургии увеальной катаракты. *Предварительные результаты. Офтальмохирургия*. 2018;4: 31–39. [Panova IE, Boiko EV, Khizhnyak IV, Samkovich EV. Medication support and features of uveal cataract surgery. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2018;4: 31–39. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2018-4-31-39
28. Meacock WR. Steroid prophylaxis in eyes with uveitis undergoing phacoemulsification. *Br J Ophthalmol*. 2004;88(9): 1122–1224. doi: 10.1136/bjo.2003.032482
29. Lin CP, Yeh PT, Chen PF, Yang CM. Cataract extraction surgery in patients with uveitis in Taiwan: Risk factors and outcomes. *J Formos Med Assoc*. 2014;113(6): 377–384. doi: 10.1016/j.jfma.2013.10.005
30. Rahman I, Jones NP. Long-term results of cataract extraction with intraocular lens implantation in patients with uveitis. *Eye*. 2005;19(2): 191–197.
31. Kim ES, Han SB, Lee SJ, Kim M. Cataract surgery through the small pupil. *Clin Interv Aging*. 2016;11: 1387–1389. doi: 10.2147/CI.A.S119086
32. Inatani M. Transient intraocular pressure elevation after trabeculotomy and its occurrence with phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Jpn J Ophthalmol*. 2001;45(3): 288–292. doi: 10.1016/S0021-5155(01)00322-7
33. Johnstone MA. The iris tucking maneuver in cataract surgery for glaucoma patients with miotic pupils. *Am J Ophthalmol*. 1992;113(5): 586–587.
34. Малюгин Б.Э., Анисимова Н.С. Механическая дилатация зрачка и возможности ее применения в хирургии катаракты с фемтосекундным лазерным сопровождением. *Вестник офтальмологии*. 2018;134(1): 97–103. [Malyugin BE, Anisimova NS. Mechanical dilation of the pupil and its possible applications in femtosecond laser-assisted cataract surgery. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2018;134(1): 97–103. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2018134197-103
35. Rajamani M, Ramamurthy C. Angle closure glaucoma caused by delayed vitreous prolapse into the posterior chamber after phacoemulsification. *Asian J Ophthalmol*. 2018;16(1): 19–22. doi: 10.35119/ASJOO.V16I1.335
36. Chen M, LaMattina K, Patrianakos T, Dwarakanathan S. Complication rate of posterior capsule rupture with vitreous loss during phacoemulsification at a Hawaiian cataract surgical center: a clinical audit. *Clin Ophthalmol*. 2014;8: 375–378. doi: 10.2147/OPTH.S57736
37. Кожухов А.А. Фиксация различных типов заднекамерных интраокулярных линз в осложненных случаях хирургии катаракты. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;6: 48–49. [Kozhukhov AA. Fixation of various types of posterior chamber intraocular lenses in complicated cases of cataract surgery. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017;6: 48–49. (In Russ.)]
38. Юсеф Ю.Н., Юсеф С.Н., Иванов М.Н., Фокина Н.Д., Алхарки Л., Рыжкова Е.Г., Школяренко Н.Ю. Морфофункциональные изменения и осложнения внакапсулярной имплантации интраокулярной линзы. *Вестник офтальмологии*. 2019;135(5): 235–240. [Yusef YN, Yusef SN, Ivanov MN, Fokina ND, Alkharki L, Ryzhkova EG, Shkolyarenko NYU.

Morphofunctional changes and complications after out-of-the-bag intraocular lens implantation. The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(5): 235. (In Russ.) doi: 10.17116/oftalma2019135052235

39. Belkin A, Einan-Lifshitz A, Mathew DJ, Sorkin N, Buys YM, Trope GE, Rootman DS. Intraocular pressure control after trans-scleral intraocular lens fixation in glaucoma patients. Eur J Ophthalmol. 2020;30(4): 685–689. doi: 10.1177/1120672119840913

40. Юсев Ю.Н., Юсеф С.Н., Иванов М.Н., Фокина Н.Д., Алхарки Л. Методы внекапсульной имплантации интраокулярных линз. Вестник офтальмологии. 2019;135(3): 104–108. [Yusef YN, Yusef SN, Ivanov MN, Fokina ND, Alkharki L. Methods of out-of-the-bag intraocular lens implantation. The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(3): 104–108. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2019135031104

41. Davison JA. Capsular bag distension after endophacoemulsification and posterior chamber intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 1990;16(1): 99–108. doi: 10.1016/S0886-3350(13)80883-8

42. Holtz JS. Postoperative capsular bag distension. J Cataract Refract Surg. 1992;18(3): 310–317. doi: 10.1016/S0886-3350(13)80910-8

43. Ștefănescu-Dima AȘ, Tănasie CA, Mercuț MF, Mercuț IM, Ionete M, Mocanu CL. Pseudophakic malignant glaucoma – a case report. Rom J Ophthalmol. 2019;63(3): 268–272.

44. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Горшков И.М., Белоусова Е.В., Елисеева М.А. Профилактическая субтотальная витрэктомия в комбинированном лечении вторичной глаукомы, вызванной дислокацией ИОЛ. Современные технологии в офтальмологии. 2019;(1): 213–217. [Khodzhaev NS, Sidorova AV, Gorshkov IM, Belousova EV, Eliseeva MA. The preventive subtotal vitrectomy in the combined method of surgical treatment of secondary glaucoma causing by dislocation IOL. Modern technologies in ophthalmology. 2019;(1): 213–217. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2019-1-213-217

45. Дьяченко Ю.Н., Кравченко И.З., Пшеничных М.В. Частота распространения капсульного блока и методы его устранения. Современные технологии в офтальмологии. 2017;2: 39–40. [Dyachenko YuN, Kravchenko IZ, Pshenichnov MV. The frequency of distribution of the capsule block and methods of its elimination. Modern technologies in ophthalmology. 2017;2: 39–40. (In Russ.)]

46. Armonaitė L, Behndig A. Seventy-one cases of uveitis-glaucomahyphaema syndrome. Acta Ophthalmol. 2021;99(1): 69–74. doi: 10.1111/aos.14477

47. Nath T, Roy SS, Kumar H, Agrawal R, Kumar S, Satsangi SK. Prevalence of steroid-induced cataract and glaucoma in chronic obstructive pulmonary disease patients attending a tertiary care center in india. Asia-Pacific J Ophthalmol. 2017;6(1): 28–32. doi: 10.22608/APO.201616

48. Киселева О.А., Косакян С.М., Якубова Л.В., Бессмертный А.М., Василенкова Л.В. Патологические особенности развития, клиника и лечение злокачественной глаукомы. Офтальмологические ведомости. 2019;12(3): 59–65. [Kiseleva OA, Kosakyan SM, Yakubova LV, Bessmertny AM. Pathophysiological features of development, clinical features and treatment of malignant glaucoma. Ophthalmology Journal. 2019;12(3): 59–65. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV15379

49. Chang PY, Wang JY, Wang JK, Huang TL, Hsu YR. Comparison of treatment outcomes of selective laser trabeculoplasty for primary open-angle glaucoma and pseudophakic primary angle-closure glaucoma receiving maximal medical therapy. J Clin Med. 2021;10(13): 2853. doi: 10.3390/jcm10132853

50. Mohamed MK, Sheheitli H, Mohamed S, Persad PJ, Feuer WJ, Richard K. Treatment outcomes of slow coagulation transscleral cyclophotocoagulation in pseudophakic patients with medically uncontrolled glaucoma. Am J Ophthalmol. 2021;229: 90–99. doi: 10.1016/j.ajo.2021.04.003

51. Sihota R, Konkal VL, Dada T, Agarwal HC, Singh R. Prospective, long-term evaluation of steroid-induced glaucoma. Eye. 2008;22(1): 26–30.

52. Lam CS, Umi Kalthum MN, Norshamsiah MD, Bastion M. Case series of children with steroid-Induced glaucoma. Malaysian Fam physician Off J Acad Fam Physicians Malaysia. 2018;13(3): 32–37.

53. Фролов М.А., Фролов А.М., Казакова К.А., Роскокоха И.В., Гринько М.А. Микроинвазивная дренажная хирургия глаукомы. Точка зрения. Восток – Запад. 2019;2: 108–111. [Frolov MA, Frolov AM, Kazakova KA, Rosokokha IV, Grinko MA. Microinvasive drainage surgery of glaucoma.

Point of view. East – West. 2019; 2: 108–111. (In Russ.)] doi: 10.25276/2410-1257-2019-2-108-111

Информация об авторах

Иван Николаевич Исаков, врач-офтальмохирург, eyezz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5930-420X>

Улугбек Расулович Каримов, к.м.н., офтальмолог, dr.ukarimov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3361-0070>

Алексей Владимирович Селезнев, к.м.н., fellerok.seleznev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6321-8109>

Александр Владимирович Куроедов, д.м.н., akuroyedov@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9606-0566>

Андрей Юрьевич Брежнев, к.м.н., drbrezhnev@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5597-983X>

Information about the authors

Ivan N. Isakov, Ophthalmologist, eyezz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5930-420X>

Ulugbek R. Karimov, PhD in Medicine, Ophthalmologist, dr.ukarimov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3361-0070>

Aleksei V. Seleznev, PhD in Medicine, fellerok.seleznev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6321-8109>

Alexandr V. Kuroyedov, Doctor of Sciences in Medicine, akuroyedov@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9606-0566>

Andrey Yu. Brezhnev, PhD in Medicine, drbrezhnev@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5597-983X>

Вклад авторов в работу:

И.Н. Исаков: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

У.Р. Каримов: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала.

А.В. Селезнев: редактирование.

А.В. Куроедов: окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

А.Ю. Брежнев: окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Authors' contribution:

I.N. Isakov: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis, and processing of material, writing.

U.R. Karimov: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis, and processing of material.

A.V. Seleznev: editing.

A.V. Kuroyedov: final approval of the version to be published.

A.Yu. Brezhnev: final approval of the version to be published.

Финансирование: Авторы не получали 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 authors 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: 08.08.2022

Переработана: 26.09.2022

Принята к печати: 25.01.2023

Originally received: 08.08.2022

Final revision: 26.09.2022

Accepted: 25.01.2023