Вторичная посттравматическая аниридная глаукома: патогенез и методы лечения

Н.П. Соболев, В.В. Тепловодская, М.А. Соболева, Е.П. Судакова

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Повышение внутриглазного давления (ВГД) в результате травматических повреждений глазного яблока наблюдается у 0,78–6,2% офтальмологических больных, среди которых 1-е место занимают проникающие ранения глаза (22,5%), на 2-м месте — контузии глаза (7,65%). В статье представлены актуальные данные о различных методиках хирургического лечения вторичной посттравматической аниридной глаукомы, их преимуществах и недостатках. Отмечено, что необходимо придерживаться дифференцированного подхода к выбору тактики хирургического лечения в зависимости от посттравматических изменений структур переднего отрезка глаза, а также гидродинамических показателей. Зачастую компрометирующим фактором манифестации вторичной глаукомы на фоне травмы радужной оболочки является имплантация иридохрусталиковой диафрагмы, которая используется с целью закрытия дефекта радужной оболочки для восстановления ее диафрагмирующей функции. В случае декомпенсации ВГД в раннем послеоперационном периоде, при наличии сохранной ткани радужной оболочки более 1/3 ее протяженности, возможно выполнение непроникающей глубокой склерэктомии, а при обширных повреждениях с оставшейся протяженностью радужки менее 1/3 патогенетически обоснованным является использование трубчатых дренажных устройств.

Ключевые слова: посттравматическая глаукома, аниридия, вторичная глаукома, хирургия глаукомы, иридохрусталиковая диафрагма.

Для цитирования: Соболев Н.П., Тепловодская В.В., Соболева М.А., Судакова Е.П. Вторичная посттравматическая аниридная глаукома: патогенез и методы лечения. Клиническая офтальмология. 2021;21(4):235–240. DOI: 10.32364/2311-7729-2021-21-4-235-240.

Secondary traumatic aniridic glaucoma: pathogenesis and treatment modalities

N.P. Sobolev, V.V. Teplovodskaya, M.A. Soboleva, E.P. Sudakova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Ocular hypertension resulting from eye injuries occurs in 0.78–6.2%. Penetrating eye injuries rank first (22.5%), and blunt eye traumas rank second (7.65%). This paper addresses recent data on various surgical techniques for secondary traumatic aniridic glaucoma, their pros, and cons. When selecting a surgical technique, a differentiated approach should be followed depending on traumatic lesions of the anterior segment and hydrodynamics. Sometimes, implantation of a prosthetic iris device with an intraocular lens (to close iris defect and restore the diaphragmic function of the iris) triggers the onset of secondary glaucoma after iris injury. In uncontrolled intraocular pressure in the early postoperative period and preserved at least one-third of the iris, a non-penetrating deep sclerectomy can be performed. In extensive tissue damage (less than one-third of the iris is preserved), implantation of glaucoma drainage devices is a pathogenetically oriented strategy.

Keywords: traumatic glaucoma, aniridia, secondary glaucoma, glaucoma surgery, prosthetic iris device with an intraocular lens.

For citation: Sobolev N.P., Teplovodskaya V.V., Soboleva M.A., Sudakova E.P. Secondary traumatic aniridic glaucoma: pathogenesis and treatment modalities. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2021;21(4):235–240 (in Russ.). DOI: 10.32364/2311-7729-2021-21-4-235-240.

ВВЕДЕНИЕ

Тактика ведения пациентов с травматическими повреждениями глазного яблока остается открытым вопросом ввиду полиморфизма проявлений заболевания, наличия тяжелой сочетанной патологии, непредсказуемости течения заболевания, сложности диагностики и лечения, наличия интра- и послеоперационных осложнений, а также невозможности прогнозирования послеоперационных результатов (в большинстве случаев сопровождающихся нарушением гидродинамики глаза). Все вышеперечисленное

способствует развитию гипертензии с последующим формированием посттравматической глаукомы (ПТГ). Распространенность ПТГ достигает 25–67% в структуре вторичной глаукомы [1].

По данным литературы, повышение внутриглазного давления (ВГД) в результате травматических повреждений глазного яблока наблюдается у 0,78–6,2% офтальмологических больных: на 1-м месте находятся проникающие ранения глаза (22,5%), на 2-м месте — контузии глаза (7,65%) [2]. Основными причинами ПТГ в результате ту-

пой травмы глаза являются: рецессия угла передней камеры (УПК), гифема и ее последствия, повреждение хрусталика, а при проникающих повреждениях глаза или химических ожогах — вторичное закрытие УПК периферическими передними синехиями [1, 3]. Одним из значимых факторов, оказывающих существенное влияние на выраженность нарушений гидродинамики, является наличие и размер дефекта радужки [4]. По данным литературы, частота вторичной глаукомы у пациентов с травматической аниридией достигает 35% случаев, гипотония наблюдается в 25% случаев и только у 40% больных ВГД находится в пределах нормы [4]. При полной аниридии и посттравматическом мидриае глаукома развивается в 2 раза чаще, чем при частичной аниридии. Зачастую к манифестации вторичной глаукомы на фоне травмы радужной оболочки приводит имплантация иридохрусталиковой диафрагмы (ИХД), которая используется с целью закрытия дефекта радужной оболочки для восстановления ее диафрагирующей функции.

ПАТОГЕНЕЗ ПТГ

Патогенез вторичной ПТГ при травматической аниридии сложен и является многофакторным. Многие исследователи отводят главную роль нервно-сосудистому механизму [4]. Согласно другим авторам [5] важное значение имеет механическое нарушение регуляции офтальмотонуса вследствие затруднения оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ), которое выявляется у 79% пациентов после травм глаза.

Основой патогенеза нарушений гидродинамики у пациентов с аниридией являются анатомические изменения переднего отрезка глаза. В результате потери всей или большей части радужки прекращается ее насосная функция в трабекулярной ткани УПК. Изменение натяжения трабекулы и уменьшение активной составляющей оттока ВГЖ влечет запустевание и органическое перерождение шлеммова канала. В ответ на травму и альтерацию различных структур переднего отрезка глаза инициируется воспаление, затем происходит клеточная пролиферация с формированием фиброза, что приводит к ретенции интрасклерального оттока. Рубцовые деформации цилиарной зоны вызывают атрофию цилиарного тела и способствуют снижению продукции ВГЖ, из-за чего возможна относительная компенсация гидродинамических показателей [5]. Р.А. Гундорова и соавт. [6] выделяют две формы посттравматической аниридной глаукомы: 1) гониоадгезивную, характеризующуюся образованием гониосинехий, приводящих к органическому блоку УПК и вызывающих значительную ретенцию оттока ВГЖ в травмированном глазу; 2) пролиферативную форму, связанную с образованием в полости глаза аномальных структур, таких как плотные фиброзные «аниридные» мембраны, иногда с неоваскуляризацией, образующиеся на месте передней гиаловидной мембраны. При формировании полной блокады зоны УПК развивается закрытоугольная или смешанная глаукома, если же этого не происходит, развивается открытоугольная глаукома [6, 7].

Н.П. Соболев и соавт. [4] изучали клинико-морфологические особенности иридоцилиарной зоны при помощи ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) у пациентов со вторичной аниридной ПТГ. По данным УБМ, вы-

полненной в сроки до 9 лет после травмы, выявлялись: фиброзные пленки, фиксированные к свободным краям цилиарных отростков; склеротическая деформация цилиарного тела и его отростков; спадение трабекулярной сети с элементами ее окклюзии остатками корня радужки; множественные кисты иридоцилиарной зоны. По результатам гистологических исследований авторами было отмечено, что в отдаленном послеоперационном периоде рубцовые процессы, несмотря на давность травмы, полностью не завершаются, что приводит к блокаде сформированных интрасклеральных путей оттока и низкому успеху антиглаукомных операций.

Одним из факторов, влияющих на выраженность нарушений гидродинамики, является повреждение радужки. В экспериментальном исследовании Н.А. Поздеевой и соавт. [8] проведено моделирование аниридии на кадаверных глазах. Было установлено, что большая часть всех случаев декомпенсации ВГД приходилась на глаза с полной аниридией и посттравматическим мидриазом более 8 мм. Это объясняется тем, что при отсутствии насосной функции радужки спадаются ее межмышечные щели, что затрудняет отток ВГЖ по увеосклеральному пути, а в сочетании с нарушением тока ВГЖ из передней камеры в трабекулярную сеть, при посттравматическом перерождении шлеммова канала, спадении его стенок, склерозе и облитерации путей оттока продуктами распада, в сочетании с гониосинехиями, швартами с блокадой трабекулярной зоны цилиарными отростками и рубцовой деформацией зоны УПК возникает высокий процент развития ПТГ.

Лечение ПТГ

На сегодняшний день в мировой практике не существует общепринятого алгоритма лечения пациентов с ПТГ и аниридией. Выбор метода хирургического лечения таких пациентов происходит индивидуально, в зависимости от тяжести и характера повреждения дренажной зоны, размера дефекта радужной оболочки, а также от объема проведенного или запланированного оптико-реконструктивного вмешательства [8, 9].

Традиционные антиглаукомные операции (АГО) проникающего и непроникающего типа при ПТГ дают лишь временный эффект из-за усиленного рубцевания дренажной зоны, так как вызванные травмой фибропластические процессы не закончены и продолжают еще длительное время, что приводит к рецидиву декомпенсации ВГД [10]. Наиболее часто в лечении рефрактерной ПТГ применяются фильтрующие операции с использованием дренажей, усиливающие отток ВГЖ, а также операции, уменьшающие ее продукцию: криодеструкция цилиарного тела, эндоскопическая и трансклеральная циклофотокоагуляция (ЦФК) цилиарных отростков в микроимпульсном или непрерывном режиме [11].

Н.Ю. Горбуновой [12] в качестве способа лечения пациентов со вторичной рефрактерной глаукомой без руброза радужки предложено применение эксплантодренажа на основе полиактида (Глаутекс). В данной работе анализировали результаты хирургического лечения 129 пациентов с рефрактерной глаукомой, из них 24 пациента с ПТГ. При открытом УПК пациентам проводилась непроникающая глубокая склерэктомия, а при наличии гониосинехий большой протяженности — глубокая склерэктомия

с имплантацией дренажа Глаутекс. Был выявлен стабильный гипотензивный эффект в сроки наблюдения до 12 мес. Н.Р. Тедеева [13] предложила метод увеосклерального дренирования с синустрабекулэктомией (СТЭ) с дренажом Глаутекс по собственной методике для пациентов с ПТГ. Разработанная операция обладает двойным механизмом улучшения оттока водянистой влаги: формирование канала в увеосклеральном пространстве усиливает отток, а наличие сформированных интрасклеральных пространств обеспечивает профилактику и длительное функционирование субконъюнктивальной фистулы, формируемой при СТЭ. После операции улучшение оттока связано с формированием ампулообразной бухты за счет смещения цилиарного тела от сформированной фистулы в трабекулярной зоне. В отдаленные сроки до 2 лет у всех пациентов ВГД сохранялось на уровне $15,3 \pm 2,67$ мм рт. ст., в 12 случаях из 20 — без применения гипотензивной терапии.

В отдельных публикациях авторы отмечают, что при повреждениях радужки ввиду значительных посттравматических изменений в УПК формирование путей оттока ВГЖ из передней камеры недостаточно эффективно, и предполагают, что более оправдано проведение трансклиарного дренирования для создания оттока из задней камеры глаза [14].

Наибольшую сложность представляет выбор метода лечения ПТГ у пациентов с посттравматической аниридией более 1/3 ткани радужки, сочетающейся с афакией и включающей имплантацию ИХД. Такой объем повреждения может привести к срыву компенсаторных механизмов, декомпенсации ранее оперированной глаукомы или к ее манифестации. Доказано, что частота развития глаукомы после имплантации ИХД зависит от места ее фиксации: с ИХД на капсуле хрусталика она возникает в 1,4 раза чаще, чем с ИХД, имплантированной в цилиарную зону с трансклеральным подшиванием и при интракапсулярной имплантации [8].

Более эффективным методом хирургического лечения ПТГ является имплантация дренажных устройств, среди которых наибольшее распространение получил клапан Ahmed [15, 16]. Согласно результатам применения клапана Ahmed у пациентов со вторичной глаукомой, возникшей после оптико-реконструктивного вмешательства, включавшего имплантацию ИХД, практически у всех пациентов в раннем послеоперационном периоде достигнута компенсация ВГД на уровне 16–19 мм рт. ст., на протяжении 1 года наблюдения величина ВГД оставалась стабильной. Авторы отмечают преимущества данного вида АГО: отсутствие гипотонии в послеоперационном периоде, минимальную травматизацию внутриглазных структур, формирование путей оттока вдали от рубцовых изменений роговицы и склеры [17]. Непроницающая СТЭ с трансклиарным дренированием задней камеры глаза эффективна при рубцовых изменениях дренажной зоны и субатрофичном цилиарном теле, но без грубых склеро-конъюнктивальных сращений в зоне операции; при наличии склеро-конъюнктивальных сращений в зоне операции, отечного или субатрофичного цилиарного тела в сочетании или без рубцовых изменений в дренажной зоне — хирургия с имплантацией дренажного устройства Ahmed [8, 18].

Отечественные хирурги представили успешные результаты модифицированной имплантации клапана Ahmed в переднюю камеру у 41 пациента с ПТГ, 3 пациента были с афакией и аниридией, 5 — после имплантации ИХД. Был

использован Т-образный разрез конъюнктивы и теноновой капсулы для профилактики послеоперационного рубцевания последней. В отдаленные послеоперационные сроки (до 4 лет) у 40 больных сохранилась устойчивая нормализация ВГД. Однако авторы отмечают, что при сравнительном анализе отдаленных результатов СТЭ и клапана Ahmed при рефрактерной ПТГ у пациентов после СТЭ отмечен более длительный гипотензивный эффект благодаря усилению оттока ВГЖ за счет увеличения увеосклерального пространства и формирования интрасклеральных каналов, сообщающихся со склеральной фистулой и фильтрационной подушкой конъюнктивы [19]. Через 3–7 мес. после имплантации клапана Ahmed у 7 пациентов выявлено повышение ВГД, вызванное рубцеванием фильтрационной подушки конъюнктивы, инкапсуляцией капиллярной пластины клапана и смещением дренажной трубочки в склеральную фистулу [20]. В другом исследовании оценивали эффективность 3 разных методик имплантации клапана Ahmed у пациентов с ПТГ [21]: классической методики с введением дренажа в переднюю камеру, одновременной имплантацией клапана Ahmed и ИХД, сквозной кератопластикой с имплантацией ИХД и клапана Ahmed. К концу периода наблюдения (до 3 лет) у всех пациентов сохранялся уровень ВГД $17,3 \pm 3,4$ мм рт. ст. Авторы указывают на эффективность клапана Ahmed при всех 3 вариантах лечения.

Американские исследователи представили данные о своем опыте лечения ПТГ с аниридией у 10 пациентов (17 глаз). Среднее предоперационное ВГД составляло 38 мм рт. ст. Трабекулэктомия была эффективна только у 1 пациента (1 глаз) (что составляет 9% случаев от выполненных операций); циклокриотерапия — на 5 глазах (эффективность — 25% случаев); имплантация дренажа Molteno — на 5 глазах (эффективность — 83%). Контролируемый уровень ВГД удалось достичь на 11 глазах. Авторы отметили, что дренаж Molteno эффективен для контроля ВГД при аниридии, когда предыдущие попытки контроля не увенчались успехом [22].

При закрытоугольной ПТГ, развивающейся вследствие передних периферических синехий, многие авторы рекомендуют применять трансклеральную ЦФК или эндоскопическую ЦФК (ЭЦФК). А.А. Маркова и соавт. [23] проанализировали результаты лечения пациентов с ПТГ с применением ЦФК (14 глаз) и ЭЦФК (18 глаз). При сравнении эффективности 2 данных методик в раннем послеоперационном периоде гипотензивный эффект был сопоставим, однако у 4 пациентов после ЦФК наблюдался недостаточный гипотензивный результат. Авторы отмечают, что оба метода при лечении больных с ПТГ приводят к значительному снижению ВГД, однако ЭЦФК показала себя как более прогнозируемый и контролируемый метод, что позволило избежать характерных осложнений в послеоперационном периоде.

Немецкие ученые [24] опубликовали результаты применения трансклеральной Nd-YAG-ЦФК у пациентов с рефрактерной глаукомой (27 глаз), из них было 8 пациентов с ПТГ и аниридией. В анамнезе у части пациентов (11 глаз) было проведение циклокриокоагуляции. Воздействие осуществлялось коаксиально через конъюнктиву на расстоянии от 1 до 1,5 мм от лимба, с энергией воздействия 3,8–4,2 Дж и экспозицией 10 мс. Фокус лазерного луча был помещен на 3,6 мм сзади с регулировкой фокуса на LASAG Microruptur. Средний период послеоперационного наблюдения составил 7,5 мес. После первой процедуры

у пациентов с аниридией было отмечено снижение ВГД на 50% от исходного, а у 82% пациентов с предшествующей ЦФК ВГД стабилизировалось через 4 нед. (в среднем на 40% ниже предоперационных значений). Во всех случаях ВГД было снижено как минимум на 14 мм рт. ст. Клинические значимых осложнений не наблюдалось.

P.A. Bloom et al. [25] показали, что АГО с использованием дренажей, Nd-YAG-лазера и диодной лазерной ЦФК эффективно снижает ВГД за короткий период времени при рефрактерной глаукоме. При применении трубчатых дренажей возникал более выраженный гипотензивный эффект, однако увеличивалось количество осложнений. Результаты были лучше при ЭЦФК по сравнению как с СТЭ, так и с имплантацией дренажа. По данным K. Karlowitz et al. [26], при сравнении результатов хирургического лечения рефрактерной глаукомы с помощью СТЭ, ЭЦФК и имплантации шунта выявлено сопоставимое снижение ВГД во всех 3 группах, но у пациентов после ЭЦФК показатели остроты зрения были более высокими.

Для достижения более выраженного пролонгированного гипотензивного эффекта было предложено комбинированное хирургическое лечение ПТГ с аниридией, включающее имплантацию Ex-press шунта в сочетании с трансклеральной ЦФК в микроимпульсном или непрерывном режиме. При данной операции создается дополнительный отток и уменьшение продукции ВГЖ [27].

Н.П. Соболев и соавт. [28] предложили способ комбинированного хирургического лечения вторичной глаукомы при посттравматической аниридии, заключающийся в применении диодного лазера при проведении трансклеральной ЦФК. В результате вмешательства уменьшается возможность чрезмерного лазерного воздействия при выраженном исходном истончении цилиарного тела, которое может привести к субатрофии глазного яблока и другим осложнениям. Представленная методика включает: 1) в нижней полусфере делают дозированную ЦФК, количество коагулятов которой зависит от степени атрофии цилиарного тела; 2) в верхнем сегменте выполняется АГО с применением Ex-PRESS Model P-50. Предложенный метод позволяет дозировать гипотензивный эффект за счет снижения продукции ВГЖ, а также улучшает отток влаги передней камеры глаза. Результатом является сохранение зрительных функций, восстановление путей оттока ВГЖ и достижение стойкого гипотензивного эффекта.

Следует отметить, что ЦФК в непрерывном режиме, несмотря на достаточную эффективность, не является патогенетически обоснованным вмешательством при ПТГ и может привести к прогрессирующей атрофии цилиарного тела с развитием субатрофии глазного яблока и дистрофии роговицы. В последнее время одним из перспективных направлений в хирургии рефрактерной глаукомы при повреждениях радужной оболочки менее 1/3 является контактная трансклеральная диодлазерная ЦФК в режиме Micropulse. Данный метод в сравнении с традиционной непрерывно-волновой методикой считается более щадящим и безопасным [29–31].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накопленный опыт хирургического лечения больных с травматическими повреждениями радужной оболочки и других структур переднего отрезка глаза доказывает принципиальную возможность их успешной реабилитации.

Однако лечение данной категории пациентов — сложный процесс, который может включать несколько этапов хирургического лечения. В связи с этим необходим дифференциальный подход к выбору тактики хирургического лечения ПТГ в зависимости от посттравматических изменений структур переднего отрезка глаза, а также гидродинамических показателей, что позволит снизить частоту возникновения послеоперационных осложнений, предотвратить развитие вторичной глаукомы и увеличить эффективность лечения.

Оптико-реконструктивные операции с имплантацией интраокулярных линз, зачастую с внекапсульной фиксацией, могут способствовать декомпенсации ВГД и прогрессированию вторичной глаукомы. Поэтому разработка хирургической тактики лечения вторичной глаукомы у пациентов с аниридией не потеряла своей актуальности и на сегодняшний день.

В случае декомпенсации ВГД в раннем послеоперационном периоде, при наличии сохранной ткани радужной оболочки более 1/3 ее протяженности, возможно выполнение непроникающей глубокой склерэктомии, с учетом того, что сформированные пути оттока будут функционировать ограниченное время, которого должно хватить для стихания воспалительной реакции, с нормализацией продукции ВГЖ и дальнейшей компенсацией ВГД. Также при повреждениях радужной оболочки возможно проведение трансклеральной ЦФК в микроимпульсном режиме, учитывая ее малую инвазивность, возможность дозирования эффекта и низкий процент послеоперационных осложнений. При обширных повреждениях с оставшейся протяженностью радужки менее 1/3 и сформировавшейся ПТГ наиболее патогенетически обоснованным является использование трубчатых дренажных устройств.

Литература

1. Чайка О.В., Бабушкин А.Э., Хуснитдинов И.И. и др. Клинический случай успешного хирургического лечения вторичной глаукомы у пациента после имплантации искусственной иридохрусталиковой диафрагмы и эндотелиальной кератопластики. Точка зрения. Восток — Запад. 2018;3:106–109. DOI: 10.25276/2410-1257-2018-106-109.
2. Егоров Е.А. Межнациональное руководство по глаукоме. Клиника глаукомы. М.: Офтальмология; 2019. DOI: 10.33029/9704-5442-8-gla-2020-1-384.
3. Schlote T., Rohrbach M. Traumatische Glaukome — Eine Übersicht. Klinische Monatsblätter Für Augenheilkunde. 2005;222(10):772–782. DOI: 10.1055/s-2005-858458.
4. Соболев Н.П., Иошин И.Э., Шацких А.В., Новиков С.В. Клинико-морфологические особенности иридоцилиарной зоны при вторичной посттравматической аниридной глаукоме. Офтальмохирургия. 2015;4:17–21.
5. Степанов А.В. Хирургия посттравматической глаукомы: Методические рекомендации. М.; 1988.
6. Гундорова Р.А., Степанов А.В. Патогенетическая классификация посттравматической глаукомы. Офтальмохирургия. 1993;2:27–32.
7. Поздеева Н.А., Паштаев Н.П. Искусственная иридохрусталиковая диафрагма в хирургическом лечении аниридии. Чебоксары; 2012. DOI: 10.25276/9785990357716.
8. Поздеева Н.А., Паштаев Н.П., Воскресенская А.А., Фролычев И.А. Медицинская реабилитация пациентов с врожденной аниридией. Практическая медицина. 2015;2-1(87):16–25.
9. Прокофьева М.И. Современные хирургические подходы к лечению рефрактерной глаукомы (обзор литературы). РМЖ. Клиническая офтальмология. 2010;11(3):104–108.
10. Тахчиди Х.Л., Чеглаков В.Ю. Дренажи в хирургии рефрактерной глаукомы. Обзор. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2009;9(3):11–16.
11. Поздеева Н.А., Фролычев И.А., Паштаев Н.П. Витреоретинальная хирургия у пациентов с посттравматической аниридией. Офтальмохирургия. 2012;3:42–47.

12. Горбунова Н.Ю. Хирургическое лечение пациентов с рефрактерной глаукомой на основе применения перфорированного эксплантодренажа: дис. ... канд. мед. наук. М.; 2008.
13. Тедеева Н.Р. Увеосклеральное дренирование в хирургии посттравматической глаукомы: дис. ... канд. мед. наук. М.; 2016.
14. Иванов Д.И. Система диагностики и патогенетически ориентированных методов лечения закрытоугольной глаукомы с органической блокадой угла передней камеры. Российская офтальмология онлайн № 5. 2012;3:14–17.
15. Иошин И.Э., Калинин Ю.Ю., Хачатрян Г.Т. Использование клапанного дренажа Ahmed в лечении глаукомы у пациентов с исходными высокими зрительными функциями. Офтальмохирургия. 2011;2:47.
16. Yadgarov A., Liu D., Crane E.S., Khouri A.S. Surgical Outcomes of Ahmed or Baerveldt Tube Shunt Implantation for medically Uncontrolled Traumatic Glaucoma. *Curr Glaucoma Pract.* 2017;11(1):16–21. DOI: 10.5005/jp-journals-10008-1215.
17. Поздеева Н.А., Горбунова Н.Ю., Паштаев Н.П. Эффективность клапанных дренажных устройств при вторичной глаукоме у пациентов с искусственной иридохрусталиковой диафрагмой. Вестник офтальмологии. 2011;127(4):41–45.
18. Almousa R., Lake D.B. Intraocular pressure control with Ahmed glaucoma drainage device in patients with cicatricial ocular surface disease-associated or aniridia-related glaucoma. *International ophthalmology.* 2014;34(4):753–760. DOI: 10.1007/s10792-013-9868-6.
19. Степанов А.В., Гамзаева У.Ш., Тедеева Н.Р., Луговкина К.В. Субсклеральная имплантация биодеградирующего полилактидного дренажа при рефрактерной посттравматической глаукоме. Национальный журнал глаукома. 2018;17(2):39–46.
20. Степанов А.В., Низов А.В. Отдаленные результаты имплантации клапана Ахмеда при посттравматической глаукоме. Национальный журнал глаукома. 2011;11(2):34–37.
21. Степанов А.В., Низов А.В. Клапан Ахмеда в лечении посттравматической глаукомы на глазах с аниридией и афакией. Российский офтальмологический журнал. 2011;4(3):61–63.
22. Wiggins R.E. Jr., Tomey K.F. The results of glaucoma surgery in aniridia. *Archives in ophthalmology.* 1992;110(4):503–505. DOI: 10.1001/archophth.1992.01080160081036.
23. Маркова А.А., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А. Хирургическое лечение рефрактерной посттравматической глаукомы на основе эндоскопической циклофотокоагуляции. В кн.: VIII Всероссийская научная конференция молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии». М.; 2013.
24. Heidenkummer H.-P., Mangouritsas G., Kampik A. Klinische Anwendung und Ergebnisse der transskleralen Nd-YAG-Zyklophotokoagulation bei therapierefraktärem Glaukom. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1991;198(3):174–180. DOI: 10.1055/s-2008-1045947.
25. Bloom P.A., Clement C.I., King A. et al. A comparison between tube surgery, ND: YAG laser and diode laser cyclophotocoagulation in the management of refractory glaucoma. *Biomed Research International.* 2013;1:11. DOI: 10.1155/2013/371951.
26. Kaplowitz K., Kuei A., Klenofsky B. et al. The use of endoscopic cyclophotocoagulation for moderate to advanced glaucoma. *Acta Ophthalmologica.* 2015;93(5):395–401. DOI: 10.1111/aos.12529.
27. Сидорова А.В., Ходжаев Н.С., Старостина А.В. и др. Технология Micropulse в сочетании с дренажной хирургией рефрактерной глаукомы. Современные технологии в офтальмологии. 2020;4:149–150. DOI: 10.25276/2321-4911-2020-4-149-150.
28. Соболев Н.П., Сидорова А.В., Оплетина А.В., Веселкова М.П. Патент РФ на изобретение RU 2588396 C1 от 27.06.2016. Способ комбинированного хирургического лечения вторичной глаукомы при посттравматической аниридии. (Электронный ресурс.) URL: <https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=RU174260063> (дата обращения: 03.10.2021).
29. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Баева А.В., Смирнова Е.А. Транссклеральное лазерное лечение глаукомы в режиме микропульса: пилотное исследование. Новости глаукомы. 2019;1(49):3–5.
30. Sanchez F.G., Lerner F., Sampaioles J. et al. Efficacy and Safety of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Glaucoma. *Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia* (English version.) 2018;93(12): 573–579.
31. Сидорова А.В., Ходжаев Н.С., Елисева М.А., Старостина А.В. Дренажная хирургия рефрактерной глаукомы в сочетании с микроимпульсной циклофотокоагуляцией. Саратовский научно-медицинский журнал. 2020;16(1):273–276.

References

1. Chayka O.V., Babushkin A.E., Khusnitdinov I.I. et al. Clinical case of successful surgical treatment of a secondary glaucoma in a patient after implantation of an artificial iris-lens diaphragm and endothelial keratoplasty. *Point of view. East-West.* 2018;3:106–109 (in Russ.). DOI: 10.25276/2410-1257-2018-106-109.
2. Egorov E.A. Glaucoma National Guidelines for Practicing Physician. M.: Ophthalmology; 2019 (in Russ.). DOI: 10.33029/9704-5442-8-gla-2020-1-384.
3. Schlote T., Rohrbach M. Traumatische Glaukome — Eine Übersicht. *Klinische Monatsblätter Für Augenheilkunde.* 2005;222(10):772–782. DOI: 10.1055/s-2005-858458.
4. Sobolev N.P., Ioshin I.E., Shatskikh A.V., Novikov S.V. Clinical morphological characteristics of iris-ciliary zone in secondary posttraumatic aniridia glaucoma. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2015;4:17–21 (in Russ.).
5. Stepanov A.V. Surgery for post-traumatic glaucoma: Guidelines. M.; 1988 (in Russ.).
6. Gundorova R.A., Stepanov A.V. Pathogenetic classification of post-traumatic glaucoma. *Oftalmohirurgiya.* 1993;2:27–32 (in Russ.).
7. Pozdeeva N.A., Pashtayev N.P. Artificial iridociliary lens diaphragm in the surgical treatment of aniridia. *Cheboksary;* 2012 (in Russ.). DOI: 10.25276/9785990357716.
8. Pozdeeva N.A., Pashtayev N.P., Voskresenskaya A.A., Frolychev I.A. Medical rehabilitation of patients with congenital aniridia. *Prakticheskaya meditsina.* 2015;2–1(87):16–25 (in Russ.).
9. Prokof'eva M.I. Modern surgical approaches to the treatment of refractory glaucoma (literature review). *RMZh. Klinicheskaja oftal'mologija.* 2010;11(3):104–108 (In Russ.).
10. Takhchidi Ch.P., Cheglakov V.Yu. Refractory glaucoma drainage devices. Review. *Refrakcionnaja hirurgija i oftal'mologija.* 2009;9(3):11–16 (in Russ.).
11. Pozdeeva N.A., Frolychev I.A., Pashtayev N.P. Vitreoretinal surgery in posttraumatic aniridia. *Ophthalmosurgery.* 2012;3:42–47 (in Russ.).
12. Gorbunova N.Ju. Surgical treatment of patients with refractory glaucoma based on the use of perforated explant drainage: thesis. M.; 2008 (in Russ.).
13. Tedeyeva N.R. Uveoscleral drainage in post-traumatic glaucoma surgery: thesis. M.; 2016 (in Russ.).
14. Ivanov D.I. Diagnostic system and pathogenetically oriented methods of treatment of angle-closure glaucoma with organic blockade of the anterior chamber angle *Rossiyskaja oftal'mologija online* № 5. 2012;3:14–17 (in Russ.).
15. Ioshin I.E., Kalinnikov Ju.Ju., Hachatrjan G.T. The use of Ahmed valve drainage in the treatment of glaucoma in patients with baseline high visual function. *Oftal'mohirurgiya.* 2011;2:47 (in Russ.).
16. Yadgarov A., Liu D., Crane E.S., Khouri A.S. Surgical Outcomes of Ahmed or Baerveldt Tube Shunt Implantation for medically Uncontrolled Traumatic Glaucoma. *Curr Glaucoma Pract.* 2017;11(1):16–21. DOI: 10.5005/jp-journals-10008-1215.
17. Pozdeeva N.A., Gorbunova N.Ju., Pashtayev N.P. Efficacy of Valve Drainage Devices in Secondary Glaucoma in Patients with Artificial Irido-lenticular Diaphragm. *Vestnik oftal'mologii.* 2011;127(4):41–45 (in Russ.).
18. Almousa R., Lake D.B. Intraocular pressure control with Ahmed glaucoma drainage device in patients with cicatricial ocular surface disease-associated or aniridia-related glaucoma. *International ophthalmology.* 2014;34(4):753–760. DOI: 10.1007/s10792-013-9868-6.
19. Stepanov A.V., Gamzayeva U.S., Tedeyeva N.R., Lugovkina K.V. Subcleral implantation of biodegradable polylactide drainage in refractory posttraumatic glaucoma treatment. *National Journal glaucoma.* 2018;17(2):39–46 (in Russ.).
20. Stepanov A.V., Nisov A.V. The long-term results of ahmed glaucoma valve implantation at a posttraumatic glaucoma. *Nacional'nyj zhurnal glaukoma.* 2011;11(2):34–37 (in Russ.).
21. Stepanov A.V., Nisov A.V. Ahmed valve in the treatment of posttraumatic glaucoma in eyes with aniridia and aphakia *Rossiyskij oftal'mologicheskij zhurnal.* 2011;4(3):61–63 (in Russ.).
22. Wiggins R.E. Jr., Tomey K.F. The results of glaucoma surgery in aniridia. *Archives in ophthalmology.* 1992;110(4):503–505. DOI: 10.1001/archophth.1992.01080160081036.
23. Markova A.A., Pashtayev N.P., Pozdeeva N.A. Surgical treatment of refractory post-traumatic glaucoma based on endoscopic cyclophotocoagulation. In: VIII All-Russian scientific conference of young scientists "Actual problems of ophthalmology". M.; 2013 (in Russ.).
24. Heidenkummer H.-P., Mangouritsas G., Kampik A. Klinische Anwendung und Ergebnisse der transskleralen Nd-YAG-Zyklophotokoagulation bei therapierefraktärem Glaukom. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1991;198(3):174–180. DOI: 10.1055/s-2008-1045947.

25. Bloom P.A., Clement C.I., King A. et al. A comparison between tube surgery, ND: YAG laser and diode laser cyclophotocoagulation in the management of refractory glaucoma. *Biomed Research International*. 2013;1:11. DOI: 10.1155/2013/371951.
26. Kaplowitz K., Kuei A., Klenofsky B. et al. The use of endoscopic cyclophotocoagulation for moderate to advanced glaucoma. *Acta Ophthalmology*. 2015;93(5):395–401. DOI: 10.1111/aos.12529.
27. Sidorova A.V., Khodzhaev N.S., Starostina A.V. et al. Micropulse technology in combination with drainage surgery for refractory glaucoma. *Sovremennye tehnologii v oftal'mologii*. 2020;4:149–150 (in Russ.). DOI: 10.25276/2312-4911-2020-4-149-150.
28. Sobolev N.P., Sidorova A.V., Opletina A.V., Veselkova M.P. Patent RF RU 2588396 C1 dated 06/27/2016. A method for combined surgical treatment of

secondary glaucoma in post-traumatic aniridia. (Electronic resource.) URL: <https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=RU174260063> (access date: 03.10.2021) (in Russ.).

29. Hodzhaev N.S., Sidorova A.V., Baeva A.V., Smirnova E.A. Transscleral laser treatment of end-stage glaucoma in the micropulse mode: a pilot study. *Novosti glaukomy*. 2019;1(49):3–5 (in Russ.).

30. Sanchez F.G., Lerner F., Sampaoli J. et al. Efficacy and Safety of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Glaucoma. *Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia* (English version). 2018;93(12):573–579. DOI: 10.1016/j.oftale.2018.08.006.

31. Sidorova A.V., Khodzhaev N.S., Eliseeva M.A., Starostina A.V. Drainage surgery for refractory glaucoma combined with micropulse cyclophotocoagulation. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2020;16(1):273–276 (in Russ.).

Сведения об авторах:

Соболев Николай Петрович — к.м.н., главный врач; ORCID iD 0000-0003-3413-1458.

Тепловодская Виктория Вячеславовна — к.м.н., врач-офтальмохирург; ORCID iD 0000-0002-0546-8433.

Соболева Мария Александровна — аспирант.

Судакова Екатерина Павловна — ординатор; ORCID iD 0000-0001-5654-5411.

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. 127486, Россия, г. Москва, Бескудниковский б-р, д. 59а.

Контактная информация: Судакова Екатерина Павловна, e-mail: sudakovaekp@gmail.com.

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

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 26.08.2021.

About the authors:

Nikolay P. Sobolev — C. Sc. (Med.), Head Doctor; ORCID iD 0000-0003-3413-1458.

Viktoriya V. Teplovodskaya — C. Sc. (Med.), ophthalmic surgeon; ORCID iD 0000-0002-0546-8433.

Mariya A. Soboleva — postgraduate student.

Ekaterina P. Sudakova — clinical resident; ORCID iD 0000-0001-5654-5411.

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59a, Beskudnikovskiy blvd, Moscow, 127486, Russian Federation.

Contact information: Ekaterina P. Sudakova, e-mail: sudakovaekp@gmail.com.

Financial Disclosure: no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

Received 26.08.2021.