

Инновационные подходы к лечению глаукомы (обзор оригинальных изобретений)

Рожко Ю.И., к.м.н., доцент отделения микрохирургии глаза¹;

Глушнёв И.А., врач-офтальмолог¹;

Ребенок Н.А., врач-офтальмолог глаукомного кабинета¹;

Куроедов А.В., д.м.н., профессор кафедры офтальмологии, начальник офтальмологического отделения^{2,3};

Брежнев А.Ю., к.м.н., доцент кафедры офтальмологии⁴.

¹ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», 246040, Республика Беларусь, Гомель, ул. Ильича, 290;

²ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Минобороны России, 107014, Российская Федерация, Москва, ул. Б. Оленья, владение 8а;

³ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, 117997, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, 1;

⁴ФГБУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», 305041, Российская Федерация, Курск, ул. Садовая, 42а.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Конфликт интересов: отсутствует.

Благодарности. Авторы выражают благодарность заведующей патентно-лицензионным сектором ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» С.А. Магоновой за сопровождение в работе над обзором.

Для цитирования: Рожко Ю.И., Куроедов А.В., Глушнев И.А., Ребенок Н.А., Брежнев А.Ю.

Инновационные подходы к лечению глаукомы (обзор оригинальных изобретений).

Национальный журнал глаукома. 2021; 20(2):72-80.

Резюме

Патентно-лицензионная деятельность является приоритетным направлением для развития медицинской науки. Авторами проанализированы охраняемые документы, выданные на способы лечения различных форм глаукомы, с периодом охвата последних 7 лет. Несмотря на множество известных методов лечения заболевания, идет постоянный их поиск. Из 123 новых патентов Российской Федерации в обзоре приведены более перспективные медикаментозные, лазерные, микроинвазивные, хирургические и комбинированные способы

лечения глаукомы. Новаторские изобретения описаны с приведением их схем.

Обзор будет полезен широкой аудитории. Молодым специалистам поможет придумать и запатентовать свой оригинальный способ лечения глаукомы. Хирурги в ежедневной практике могут отойти от рутинных операций и внести новые технические элементы из разных способов, опробовав их эффективность и безопасность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глаукома, изобретение, патент, полезная модель, лечение, хирургия, лазер, нидлинг, дренаж.

Для контактов:

Куроедов Александр Владимирович, e-mail: akuroyedov@hotmail.com

ENGLISH

Novel approaches to glaucoma treatment (review of patents)

RAZHKO YU.I., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of Eye Microsurgery Department¹;

GLUSHNEV I.A., Ophthalmologist¹;

REBENOK N.A., Ophthalmologist of the Glaucoma Office¹;

KUROYEDOV A.V., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Ophthalmology Department^{2,3};

BREZHNEV A.YU., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Ophthalmology Department⁴.

¹Republican Scientific Centre for Radiation Medicine and Human Ecology, 290 Ilyicha St., Gomel, Republic of Belarus, 246040;

²Mandryka Central Military Clinical Hospital, 8A Bolshaya Olenya St., Moscow, Russian Federation, 107014;

³Pirogov Russian National Research Medical University, Ophthalmology Department, 1 Ostrovityanova St., Moscow, Russian Federation, 117997;

⁴Kursk State Medical University, 42a Sadovaya St., Kursk, Russian Federation, 305041.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

Acknowledgments. The authors express gratitude to Svetlana Magonova, Head of Patent and Licensing Department of the Republican Scientific Centre for Radiation Medicine and Human Ecology, for her valuable support in working on this review.

For citations: Razhko Yu.I., Kuroyedov A.V., Glushnev I.A., Rebenok N.A., Brezhnev A.Yu. Novel approaches to glaucoma treatment (review of patents). *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2021; 20(2):72-80.

Abstract

One of the priority directions in the development of medical science is activities associated with patenting and licensing. The review analyzes the inventions of new treatment methods of various forms of glaucoma among patents issued in the last 7 years. The search for new approaches to treating the disease continues despite the numerous known methods. The article describes promising medical, laser, microinvasive, surgical and combined methods for the treatment of glaucoma from the 123 new patents issued

in the Russian Federation. Novel innovations are presented with design schemes.

The review will be useful to a wide audience. Young specialists can invent, patent, and license their own original method of glaucoma treatment. Surgeons can expand their routine by introducing new technical elements from different methods, testing its effectiveness and safety in everyday practice.

KEYWORDS: glaucoma, invention, patent, utility model, treatment, surgery, laser, needling, drainage.

Медико-социальное значение глаукомы определяется ее ведущей ролью в формировании слабовидения и неизлечимой слепоты. Наблюдается неуклонный рост числа больных глаукомой, которая имеет хроническое прогрессирующее течение, приводящее к потере работоспособности и инвалидизации [1, 2]. Несмотря на множество методов диагностики и лечения, а также значительные затраты индивидуума и государства, идет постоянный поиск новых возможностей для выявления, контроля и реверсирования заболевания.

На новые совершенствованные методы диагностики и лечения глаукомы авторы получают охраняемые документы. Когда предметом заявки становится медицинский способ лечения, Российским патентным законодательством предоставляется правовая охрана в качестве изобретений, в отличие от законодательств большинства стран Европы и Европейского патентного ведомства. Имеются принципиальные отличия в оценке патентоспособности медицинских способов в Америке и Азии, где они в норме права трактуются иначе.

Патентный поиск

Поиск патентной информации был выполнен нами по рубрикам Международной патентной классификации (МПК), полностью охватывающим тематику выбранного направления с использованием комбинаций ключевых слов, включающих «глаукома», «внутриглазное давление» (ВГД) в сочетании с «диагностика», «лечение», «прогнозирование». Информационный массив выявленных и проанализированных охраняемых документов составил 428 источников с периодом охвата последних 7 лет. В данном обзоре рассматриваются патенты, относящиеся к лечению, все они выданы в Российской Федерации. В базе патентов Республики Беларусь и в Государственном реестре изобретений Казахстана не найдено соответствующих документов, в агентстве интеллектуальной собственности Республики Армения выдан патент на переводной источник. Патенты по диагностике и прогнозированию заболевания выделены нами в отдельную публикацию и здесь не рассматриваются.

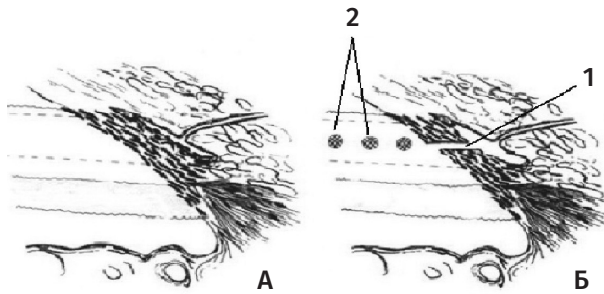


Рис. 1. Схема осуществления способа № 2538233: А — до операции; Б — после хирургии. 1 — рассеченная трабекула; 2 — коагуляты по внутренней стенке шлеммова канала

Fig. 1. — Schematic representation of the method No. 2538233: А — before surgery; Б — after surgery. 1 — dissected trabecular; 2 — coagulates at the inner side of the Schlemm canal

Из 123 патентов, соответствующих теме обзора, 12 являются полезной моделью. Только 4 изобретения относятся к консервативному лечению. Получено 25 патентов на лазерные способы лечения глаукомы, в том числе в комбинации с применением хирургических этапов лечения — 9, с препаратами ингибиторами ангиогенеза — 4. К хирургическим способам лечения глаукомы имеют отношение 59 изобретений, в том числе с использованием дренажных устройств — 15. Комбинированное оперативное лечение глаукомы с одномоментным удалением катаракты запатентовано 13 авторскими коллективами, в том числе с подшиванием интраокулярной линзы — 3. В формуле 2-х изобретений в ходе антиглаукомной хирургии предлагается предварительное введение ингибиторов ангиогенеза. Семь патентов получено на способы моделирования фильтрационной подушки после антиглаукомной операции.

Способы консервативного лечения

Снижение ВГД до требуемых индивидуальных величин остается единственным доказанным эффективным способом управления прогрессией глаукомных структурных и функциональных изменений [1, 3, 4]. Группа авторов из ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» в качестве дополнительного компонента лечения открытоугольной глаукомы предложила эндоназальный электрофорез Кортексина с индивидуальной схемой расчета силы тока и времени экспозиции [5]. О.С. Коновалова с коллегами (2015) дополняют местное инстилляционное гипотензивное лечение системным введением Винпоцетина, Пирацетама и Детралекса [6].

Способы лазерного лечения

В качестве антиглаукомного компонента в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) современные малоинвазивные методики лазерного воздействия вызывают все больший интерес, как и показания к их применению. Проведение лазерного лечения способствует лучшему оттоку внутриглазной жидкости (ВГЖ) за счет активации

трабекулярной сети. Достоинствами лазерных методов являются минимальное повреждение трабекулярной ткани, безопасность, техническая простота, минимальный риск послеоперационных осложнений.

За анализируемый период нами рассмотрены 25 охраняемых документов на способы с использованием лазерных методов лечения глаукомы. Поскольку не существует четких рекомендаций, определяющих идеальные параметры лазера, которые позволили бы достичь наилучшего баланса между высокой и устойчивой эффективностью с минимальными побочными эффектами, большинство авторских предложений состоит в изменении уровня энергии (то есть общее время лечения и мощность), обрабатываемой области и расположения датчика.

С целью повышения эффективности селективной лазерной трабекулопластики В.О. Исаковым с соавт. предложен способ лечения в 2 этапа. Первый этап — рассечение трабекулы импульсным неодимовым YAG-лазером с длиной волны 1064 нм импульсами 6–36 мВт в проекциях выхода одного или нескольких эмиссариев для деблокады эмиссария и создания прямого оттока ВГЖ. На втором этапе с помощью коагулирующего лазера с длиной волны 532 нм, диаметром пятна 50 мкм и экспозицией 0,2 сек выполняют коагуляцию трабекулярной ткани по внутренней стенке шлеммова канала (90–120 коагулятов), формируя «просвет» на протяжении всего канала (рис. 1). Создается круговой ток жидкости и, как следствие, возможность оттока ВГЖ во все эмиссарии [7].

Решение существующей проблемы пролонгации гипотензивного эффекта после проведенной непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) в случае отложения пигментных клеток и псевдоэкзофолиатов на трабекулодесцеметовую мембрану (ТДМ), предложили Э.В. Егорова с соавт. (2014). Способ включает воздействие на пигментные клетки трабекулярной сети наносекундным YAG-лазерным излучением длиной волны 532 нм, при диаметре пятна 400 мкм, мощности 0,7–1,2 мДж. Особенностью метода является то, что лазерные импульсы наносят на трабекулярную сеть в сегменте, включающем зону операции, по дуге окружности 60–70°, с серединой дуги в зоне операции, при этом суммарное количество импульсов в обе стороны составляет 70–80 [8].

Лазерная десцеметогониопунктура после ранее проведенной НГСЭ с созданием фистулы в трабекулодесцеметовой мембране, улучшающей отток ВГЖ, имеет недостатки на глазах с узким углом передней камеры (УПК), где возможно развитие блокады зоны операции корнем радужки за счет резкого снижения ВГД. Для профилактики вышеописанного осложнения Е.Е. Козловой с коллегами (2019) предложено формирование двух микрофистул воздействием импульсов YAG-лазера 1064 нм, с энергией 2,5–3,0 мДж, нанося 6–8 аппликатов в зоне проведенной ранее НГСЭ. При этом каждая из микрофистул расположена на расстоянии 0,5 мм от середины бокового края зоны операции. Далее формируют колобому, нанося аппликаты непосредственно под серединой нижнего края зоны

операции, на корне радужки. Ток ВГЖ распределяется между двумя микрофистулами, что предотвращает подтягивание корня радужки к зоне операции НГСЭ и ее закрытие [9].

Свое применение нашли способы выбора параметров лазерного воздействия при лечении дальнозоркой и терминальной глаукомы, которые включают транссклеральную циклофотокоагуляцию с помощью диодного лазера [10, 11].

Лазер при комбинированном лечении глаукомы и катаракты

Нередко встает вопрос о вариантах комбинированного способа лечения больных с ПОУГ и катарактой, когда необходимо достичь компенсации ВГД при выполнении фактоэмульсификации. Интересный комбинированный способ лечения предложен группой авторов из ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ (2018). Особенностью способа является проведение щадящего воздействия YAG-лазером (активация трабекулы) длиной волны 1064 нм, диаметром пятна 8–10 мкм, на расстоянии 0,5–1 мм на уровне проекции шлеммова канала. Проводится лазерное воздействие единичными импульсами в количестве 55–70 по всей окружности на равном друг от друга расстоянии. Следующим этапом проводят удаление ядра и хрусталиковых масс, а с помощью ирригационно-аспирации осуществляется также и удаление псевдоэкзофиативного материала из передней камеры глаза, находящегося во взвешенном состоянии после лазерного антиглаукомного вмешательства, что способствует очищению трабекулярной сети, улучшению оттока ВГЖ [12].

Научный коллектив авторов (2018) предложил при лечении пациентов с осложненной катарактой и глаукомой на фоне псевдоэкзофиативного синдрома нормализовать ВГД посредством и медикаментозного лечения, и выполнения селективной лазерной трабекулопластики (используя надпороговые значения настроек) при наличии пигментации в углу передней камеры. При плотности хрусталика ниже 35 дБ его удаление выполняется стандартным методом фактоэмульсификации, а при плотности хрусталика выше 35 дБ рекомендуется фемтолазер-ассистированная операция с гидромеханическим трабекулоклинингом [13].

Способы хирургического лечения

Самым эффективным способом снизить некомпенсированное ВГД является патогенетически ориентированная хирургия глаукомы. Появившись пять десятилетий назад, синустрабекулэктомия, несмотря на многочисленные непроницающие и микроинвазивные аналоги, уверенно держит лидирующие позиции благодаря относительной простоте выполнения и долгосрочному гипотензивному эффекту [14–17]. Ознакомление с новыми авторскими методами лечения дает врачу возможность применения той или иной техники хирургии, значительно облегчает выбор оптимальной тактики лечения.

Для увеличения длительности гипотензивного эффекта за счет формирования разлитой фильтрационной подушки и снижения инфекционных осложнений изобретателями из ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан» предложено при проведении синустрабекулэктомии сформировать конъюнктивальный лоскут разрезом в 5–7 мм от лимба, а тенонову оболочку — лимбально. После проведения этапов хирургии, отдельно от конъюнктивы прошивается тенонова оболочка. Авторы используют способ в детской хирургии с применением цитостатиков [18].

С целью повышения эффективности хирургического лечения глаукомы за счет дозирования фильтрации камерной влаги Э.Р. Мулдашевым с соавт. запатентован способ, при котором формируется большой поверхностный склеральный лоскут 14×7–8 мм, в проекции трабекулы или на границе корня радужки и роговицы при закрытоугольной глаукоме делают «вкол-выкол» иглой параллельно лимбу с проведением нитей через полость передней камеры на расстоянии 1 мм друг от друга, далее в донорское ложе укладывается спонч-дренаж, фиксируется поверхностный лоскут узловыми швами, после чего пилящими движениями нити увеличивается зона фильтрационных отверстий [19].

Для достижения пролонгированного гипотензивного эффекта в послеоперационном периоде при формировании интрасклеральных и экстрасклеральных путей оттока ВГЖ с образованием депо жидкости в интрасклеральной полости и разлитой фильтрационной подушки Э.В. Егоровой с соавт. предложен способ, по мнению авторов, имеющий меньше проявлений рубцового ограничения фильтрационной подушки и интрасклеральной полости. Отличительной особенностью способа от ближайшего аналога является то, что при проведении микроинвазивной НГСЭ производят диатермотрабекулоспазис путем нанесения кзади от склеральной шпоры пуговчатым электродом 2–3 аппликатов, затем интрасклеральное ложе формируют диодным лазером с длиной волны 810 нм, с экспозицией 5 сек и мощностью 300–400 мВт [20].

Е.А. Корчуганова с соавт. (2015) уделили больше внимание увеосклеральному пути оттока камерной жидкости. Они предложили провести резекцию склеры размером 7×5 мм на глубину 2/3–4/5 ее толщины в проекции ресничного тела и интрасклеральных коллекторных каналов (рис. 2). По данным патентообладателей, при помощи их способа достигается стойкое усиление фильтрации ВГЖ на 25–50% от исходной за счет активизации увеосклерального оттока [21].

Коллективом авторов предложен способ антиглаукомного лечения, при котором создаются дополнительные пути оттока камерной влаги, что пролонгирует гипотензивный эффект. Способ также нацелен на снижение рубцевания за счет формирования «бороздок» интактной склеры. В своей методике авторы в верхнем квадранте глаза формируют

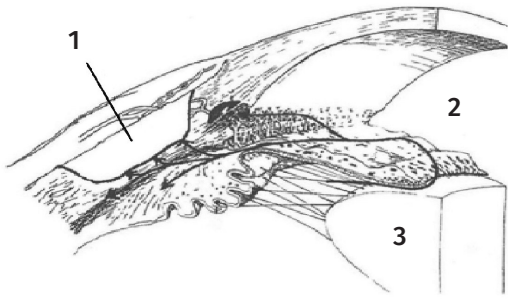


Рис. 2. Схема осуществления способа № 2587856: 1 — зона склерэктомии под конъюнктивой; 2 — передняя камера; 3 — хрусталик

Fig. 2. Schematic representation of the method No. 2587856: 1 — sclerectomy site under conjunctiva; 2 — anterior chamber; 3 — lens

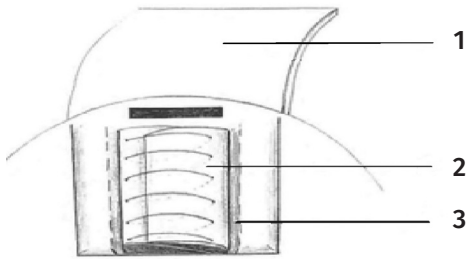


Рис. 3. Схема осуществления способа № 2603295 (пояснения в тексте)

Fig. 3. Schematic representation of the method No. 2603295 (explained in the text)

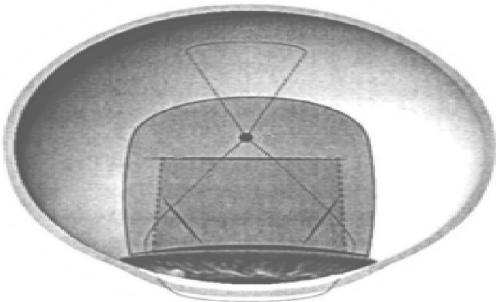


Рис. 4. Схема осуществления способа № 2610563

Fig. 4. Schematic representation of the method No. 2610563

конъюнктивальный лоскут основанием к лимбу. Выполняют поверхностный прямоугольный лоскут на $1/3$ толщины склеры размером 5×4 мм (1 на рис. 3). Выкраивают глубокий лоскут 4×3 мм основанием к лимбу, у основания глубокого лоскута иссекают полосу трабекулярной ткани 3×2 мм, делают базальную иридэктомию. Боковые края глубокого склерального лоскута выворачивают наружу, накладывая друг на друга и сшивают их между собой непрерывным швом, формируя валик (2 на рис. 3). При этом по бокам валика образуются «бороздки» склеры для оттока ВГЖ (3 на рис. 3) [22].

Офтальмологи из ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней» (2015) разработали способ, который препятствует образованию рубца между краем склерального лоскута и субконъюнктивой, что блокирует отток жидкости из сформированного под лоскутом пространства с последующим повышением ВГД и прогрессированием глаукомы.

Изобретение предусматривает принцип тракции в послеоперационном периоде. В способе нить полипропилен 8/0 проходит через горизонтальный разрез интрасклерального пространства, далее выходит через один косой разрез склеры, фиксируется склерально вколлом и продолжается выколлом роговично, снова роговично вкол и выкол в 1 мм от второго косого разреза, входит в интрасклеральное пространство и выходит обратно через горизонтальный разрез, затем формируется узел из двух концов нити над склерой. Один конец нити выводится на поверхность конъюнктивы, проводится в обратном направлении к сформированному узлу с образованием петли над конъюнктивой, оба конца нити завязываются вокруг этого узла (рис. 4). Это позволяет, потягивая за конъюнктивальную и роговичную части нити, активизировать пути оттока через ранее выполненные трабекулэктомию и иридэктомию [23].

Задачей изобретений О.А. Киселевой с соавт. (2018) является повышение эффективности хирургического лечения глаукомы, что достигается благодаря увеличению количества путей оттока и одновременному снижению риска склеро-склерального и склеро-конъюнктивального рубцевания. В первом случае склеральный лоскут формируют длиной 6–7 мм, по центру прошивают и соборивают таким образом, чтобы его ширина уменьшилась на $1/3-1/2$ (рис. 5 А) [24]. В другом способе склеральный лоскут поднимают, однократно перекручивают посередине на 180° таким образом, чтобы внутренняя поверхность его нижней части была обращена наружу (рис. 5 Б) [25].

Рефрактерная глаукома является тяжелым прогрессирующим заболеванием, поскольку до сих пор остается неизвестной ее этиология, а теории патогенеза многочисленны. Выбор наиболее рационального лечения рефрактерной глаукомы является одной из сложных проблем офтальмологии, о чем свидетельствует широкий и разнообразный спектр способов ее лечения [26].

В противовес применению цитостатиков, дренажных устройств и энуклеации в лечении терминальных рефрактерных глауком А.В. Ермолаевым с соавт. разработан способ лечения, в котором, в отличие от формирования дренажного отверстия в экваториальной зоне, дренажное отверстие создается в плоской части цилиарного тела. Его перфорируют каутером в 4 мм от лимба, предварительно отсепаровав квадратный поверхностный лоскут ($3,5 \times 3,5$ мм) и удалив глубокий ($0,8 \times 0,8$ мм). Через полученное склеральное отверстие витректором выполняется иссечение стекловидного тела конусовидной формы вершиной к дренажному отверстию. Изобретатели мотивируют выполнение данной геометрической фигуры как наиболее удачной для предотвращения блокирования дренажного отверстия волокнами витреума, с последующей репозицией и неплотной фиксацией узловым швом поверхностного лоскута и адаптацией конъюнктивы [27].

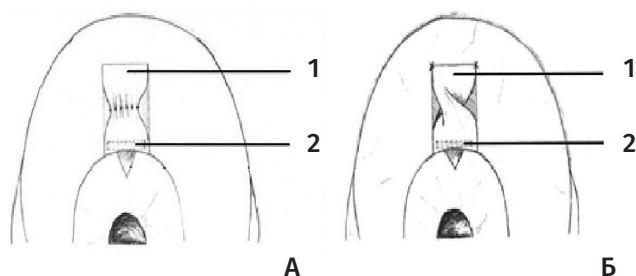


Рис. 5. Схема осуществления способов: А — № 2668702; Б — № 2668703; 1 — склеральный лоскут; 2 — трабекулэктомическое отверстие

Fig. 5. Schematic representation of the methods: А — No. 2668702; Б — No. 2668703; 1 — scleral flap, 2 — trabeculectomy opening

Обратный меридиональный циклодиализ предложен для хирургического лечения глаукомы [28]. Техника антиглаукомной операции с использованием митомицина и гемостатической губки запатентована при иридокорнеальном эндотелиальном синдроме [29].

Способы хирургии с дренажами

Исследования показали, что введение имплантата особенно подходит для пациентов, которые ранее подверглись фильтрующей операции, но желаемый контроль ВГД не был достигнут. Использование дренажей приводит к редукции медикаментозной терапии и снижению стоимости лечения в долгосрочном плане [30].

Оригинальный способ хирургического лечения глаукомы с обеспечением стабильной дренажной системы для оттока ВГЖ предложен женским коллективом авторов. Дренаж сплетают из четырех полигликолидных нитей. Он имеет диаметр 1,5–2 мм и длину 5 мм (рис. 6 А). Затем проводят оперативное вмешательство: конъюнктивальный лоскут, поверхностный прямоугольный лоскут склеры основанием к лимбу, размерами 5×4 мм, глубокий лоскут (размерами 4×3 мм), затем у основания глубокого лоскута проводят трабекулэктомию. Боковые края глубокого склерального лоскута выворачивают наружу, между ними помещают изготовленный дренаж, один из его концов помещают в угол передней камеры, а второй — на основание глубокого лоскута. Далее края глубокого лоскута фиксируют швами между собой посередине так, чтобы они не соприкасались друг с другом (рис. 6 Б). Нить подвергается рассасыванию путем гидролиза, а полная абсорбция происходит в течение 60–90 дней [31].

Как известно, одним из нежелательных проявлений хирургического лечения глаукомы является развитие в послеоперационном периоде кистозных изменений конъюнктивы. С.Л. Кузнецовым с соавт. предложен способ лечения, который, по мнению авторов, лишен данного недостатка. Заявленный результат достигается благодаря выкраиванию эластичной пленки из биосовместимого материала таких размеров, чтобы ее края находились не

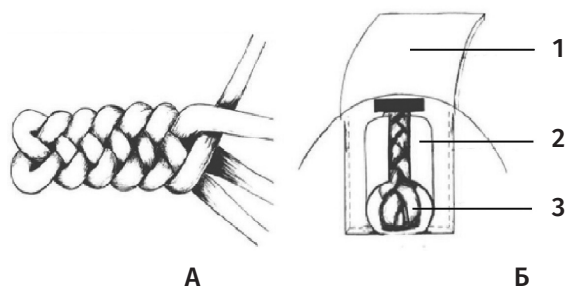


Рис. 6. Схема осуществления способа № 2582047: А — дренаж из нити; Б — интраоперационное расположение дренажа; 1 — поверхностный склеральный лоскут; 2 — глубокий лоскут склеры; 3 — дренаж

Fig. 6. Schematic representation of the method No. 2582047: А — thread drainage; Б — intraoperative location of the drainage; 1 — superficial scleral flap; 2 — deep scleral flap; 3 — the drainage

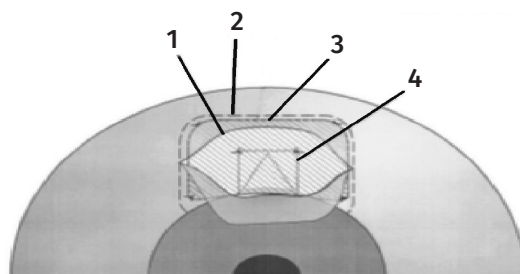


Рис. 7. Схема осуществления способа № 2541057: 1 — конъюнктивальный лоскут; 2 — субконъюнктивальный карман; 3 — склеральный лоскут; 4 — границы расположения биологической пленки

Fig. 7. Schematic representation of the method No. 2541057: 1 — conjunctival flap; 2 — subconjunctival pocket; 3 — scleral flap; 4 — biofilm boundaries

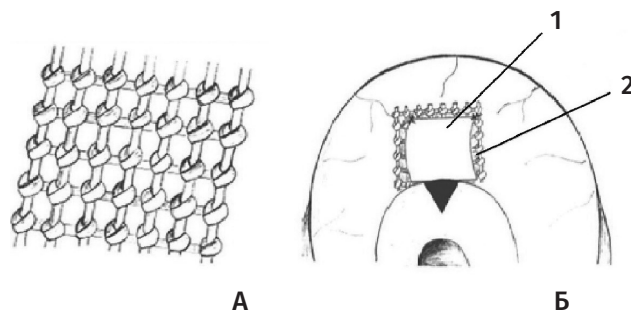


Рис. 8. Схема осуществления способа № 2644550: А — общий вид дренажной сетки; Б — схема операции; 1 — поверхностный лоскут склеры; 2 — дренажная сетка

Fig. 8. Schematic representation of the method No. 2644550: А — drainage; Б — surgery scheme; 1 — superficial scleral flap; 2 — drainage mesh

ближе 3,0 мм от краев склерального лоскута, после чего ее расправляют и фиксируют по краям швами к склере в натянутом состоянии в субконъюнктивальном кармане, затем накладывают шов на конъюнктиву (рис. 7). В качестве эластичной пленки могут использоваться биологические материалы: аллоплант для пластики конъюнктивы, амниотическая мембрана и полимерные пленки [32].

Дальнейший поиск варианта хирургического лечения, который обеспечивал бы стабильность дренажной системы для оттока внутриглазной жидкости привел О.А. Киселеву с соавт. (2017) к следующему способу. Технический результат найденного решения достигается за счет использования дренажа из полигликолидной нити в виде сетки, изготовленной путем узелкового плетения по типу макраме, размещенного под поверхностным склеральным лоскутом (ПСЛ) и выступающего за его границы (рис. 8) [33].

В последние годы при лечении некомпенсированной ПОУГ для предотвращения формирования в послеоперационном периоде склеро-конъюнктивальных, склеро-склеральных сращений широко применялся эксплантодренаж Глаутекс («HiBiTech»). Изобретатели из ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ (2017) разработали новые техники применения дренажа Глаутекс, при которых, по мнению авторов, нет возможности прорезывания конъюнктивального шва и расхождения краев операционного разреза, возникающих по причине набухания дренажа в послеоперационном периоде. При хирургии с использованием шунта ExPRESS и дренажа Глаутекс последний имплантируют под поверхностный склеральный лоскут над шляпкой шунта, на поверхностный склеральный лоскут укладывают квадратный лоскут из склеропластического материала размерами 3×3 мм, толщиной, соразмерной с толщиной ПСЛ. Непрерывный шов на конъюнктиву накладывают над квадратным лоскутом из склеропластического материала [34].

С целью стабилизации и пролонгации гипотензивного эффекта, снижения послеоперационного рубцевания и расхождения краев конъюнктивы с использованием дренажа Глаутекс разработан способ, включающий отсепаровку конъюнктивы и поверхностного склерального лоскута, удаление средних слоев склеры (по краям ложа с сохранением посередине ложа в виде полоски шириной 1 мм) до обнажения внутренних слоев корнеосклеральной части трабекулы и лимбального края десцеметовой оболочки, имплантацию дренажа под ПСЛ меньшим основанием в сторону лимба перед шлеммовым каналом. Затем с боковых сторон ПСЛ срезают полоски склеры шириной 0,5 мм по всей длине и после репозиции ПСЛ над ним накладывают непрерывный шов на конъюнктиву, фиксируя его одним стежком к ПСЛ [35].

Полезные модели дренажей

При том что существует большое множество используемых дренажей в хирургии глаукомы, свой вариант девайса, имеющего репаративную активность в зоне операции и обеспечивающего устойчивую и контролируемую фильтрацию ВГЖ, предложен группой авторов (2015). Дренаж для лечения глаукомы состоит из акрилового гидрогеля, выполнен в виде пластины со скругленными краями толщиной от 50 до 400 мкм, длиной 1–8 мм и шириной 0,5–2,5 мм и имеет каналы, заполненные сульфатированными гликозаминогликанами (5%) и поликапролактоном (95%) [36].

Функциональный вариант дренажа предложен Н.С. Ходжаевым с соавт. (2015). В отличие от ближайшего аналога, авторы отмечают наличие в составе своей полезной модели дексаметазона, обладающего противовоспалительной и антипролиферативной активностью. В дренаже используется комбинированный нетканый полимерный материал на основе полимолочной кислоты с различной молекулярной массой, наполненный дексаметазоном. Широкая часть дренажа — это нетканый материал с молекулярной массой 45 000–60 000 (снижает воспалительную реакцию). Узкая и толстая часть включает нетканый материал с молекулярной массой 90 000–110 000. Размеры данной части соответствуют размерам удаляемого глубокого склерального лоскута. Волокнистая равномерная неупорядоченная структура материала обеспечивает отсутствие ограничительного инкапсулирования дренажа за счет свободной миграции иммунных клеток в него. Концентрация дексаметазона может варьироваться (от 0,01 до 4 мг) и изменяется в зависимости от вида, степени рефрактерности и стадии глаукомы [37].

Ученые из ФГБОУВО «Самарский государственный медицинский университет» (2020) с дополнительной терапевтической целью биодеградирующий дренаж предложили насыщать эверолимузом [38]. Заслуживает внимания способ, в котором с целью снижения послеоперационного рубцевания предложено пористый биорезорбируемый дренаж насыщать циклоспорином А [39].

Способы нидлинга

Продолжительный успех фильтрационной хирургии в значительной степени зависит от послеоперационного формирования фильтрационной подушки. Субконъюнктивальное образование рубцовой ткани ухудшает отток ВГЖ, повышает ВГД и является одним из основных факторов для неудачи фильтрующей хирургии. Оригинальный способ проведения нидлинга фильтрационной подушки предложен авторами, осуществляющими прокол стенки фильтрационной подушки с помощью YAG-лазерного воздействия в бессосудистой зоне на периферии кисты при мощности 2–10 мДж и количестве импульсов 5–10. Способ позволяет ликвидировать избыточные межтканевые сращения, кистозное перерождение фильтрационной подушки, обеспечивает пролонгированный гипотензивный эффект, уменьшение травматичности лечения и снижение потребности в повторных операциях [40].

Интересен способ пролонгирования результатов нидлинга рубцово-измененной фильтрационной подушки (2019). Поставленная задача решается тем, что ход операции включает ревизию созданных в ходе антиглаукомной хирургии путей оттока и разъединение фиброзных сращений с введением 5-фторурацила, который применяют в составе смеси. Первоначально субконъюнктивальную полость формируют раствором вискоэластика, а антипролиферативный препарат вводят в центр сформированной фильтрационной подушки. Заявленный способ

одновременно решает ряд проблем: обеспечивает повышенную эффективность действующих веществ за счет пролонгирования их нахождения в зоне вмешательства и медленной элиминации; формирует разлитую диффузную подушку из-за длительной вискодиссекции субконъюнктивального пространства; уменьшает риск кровоизлияний, механического повреждения конъюнктивы и наружной фильтрации; снижает вероятность резкого перепада ВГД и связанных с этим осложнений за счет повышения осмотического давления в субконъюнктивальном пространстве. Все это позволяет получить лучшие результаты нидлинга и сократить кратность вмешательств в дальнейшем [41].

Заключение

Сочетание научного и клинического подходов — один из основополагающих принципов деятельности офтальмологов на современном этапе развития медицины; патентно-лицензионная деятельность, ориен-

тированная на конечный результат, является одним из приоритетных направлений развития научно-клинического потенциала, обеспечивающего поступательное и динамичное развитие медицинской науки.

Надеемся, что представленный обзор будет полезен широкой аудитории, побудит самостоятельно глубже изучить медицинскую патентную базу. Молодым специалистам поможет придумать, опробовать, предложить и запатентовать свой оригинальный способ лечения. А оперирующие офтальмологи в каждодневной практике могут отойти от рутинных операций и внести новые технические элементы из разных способов, опробовав их эффективность и безопасность. Для практикующих консультантов при принятии взвешенных решений о тактике лечения различных форм глаукомы явно расширится спектр показаний к направлению на лазерную, микроинвазивную, фильтрационную и дренажную хирургию, с учетом известных методик с высокой эффективностью и минимальными побочными эффектами.

Литература

1. Национальное руководство по глаукоме: для практикующих врачей. Под ред. Е.А. Егорова, В.П. Еричева. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 384 с. doi.org/10.33029/9704-5442-8-GLA-2020-1-384
2. Куроедов А.В., Авдеев Р.В., Александров А.С., Бакунина Н.А., Басинский А.С., Блюм Е.А. и др. Первичная открытоугольная глаукома: в каком возрасте пациента и при какой длительности заболевания может наступить слепота. *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности*. 2014; 2:74-84.
3. Куроедов А.В., Абышева Л.Д., Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С., Блюм Е.А. и др. Уровни внутриглазного давления при различном местном гипотензивном лечении при первичной открытоугольной глаукоме (многоцентровое исследование). *Офтальмология Восточная Европа*. 2016; 6(1):27-42.
4. Авдеев Р.В., Александров А.С., Бакунина Н.А., Белая Д.А., Брежнев А.Ю., Волкова Н.В. и др. Анализ вариантов гипотензивного лечения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой по результатам многоцентрового исследования в клиниках шести стран. *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности*. 2018; 1(19):95-111.
5. Юрова О.В., Назарова Г.А., Кончугова Т.В., Морозова Н.Е. Способ лечения больных с первичной открытоугольной глаукомой. Патент РФ № 2506062. 29.12.2012.
6. Коновалова О.С., Пономарева Е.Ю., Коновалова Н.А., Пономарева М.Н. Способ лечения глаукомной нейропатии зрительного нерва. Патент РФ № 2578953. 06.04.2015.
7. Исаков В.О., Панова И.Е. Способ лечения открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 2538233. 22.07.2013.
8. Егорова Э.В., Любимова Т.С., Узунян Д.Г., Иващенко Е.В. Способ лазерного лечения первичной открытоугольной глаукомы после проведенной микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии. Патент РФ № 2576811. 25.12.2014.
9. Козлова Е.Е., Любимова Т.С., Глаткова Е.В. Способ лечения первичной открытоугольной глаукомы после операции непроникающей глубокой склерэктомии на глазах с узким углом передней камеры. Патент РФ № 2718319. 21.08.2019.
10. Колпакова О.А., Фабрикантов О.Л. Способ выбора параметров лазерного воздействия при лечении далекозашедшей и терминальной рефрактерной глаукомы. Патент РФ № 2707379. 27.09.2018.
11. Беликова Е.И., Швайлик И.Е. Способ хирургического лечения первичной субкомпенсированной открытоугольной глаукомы с наличием токсико-аллергической реакции на гипотензивную терапию. Патент РФ № 2735065. 13.04.2020.
12. Соколовская Т.В., Малогин Б.Э., Магарамов Дж.А., Яшина В.Н. Комбинированный способ лечения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и осложненной катарактой. Патент РФ № 2689015. 17.05.2018.
13. Джашаи Б.Г., Фокин В.П., Балалин С.В. Способ лечения пациентов с осложненной катарактой и глаукомой на фоне псевдоэкзофолиативного синдрома. Патент РФ № 2695920. 19.07.2018.
14. Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С., Блюм Е.А., Брежнев А.Ю. и др. Клиническое многоцентровое исследование эффективности синусотрабекулэктомии. *Национальный журнал глаукома*. 2013; 12(2):53-60.

References

1. Nacional'noe rukovodstvo po glaukome: dlja praktikujushhih vrachej [National glaucoma guidelines: for medical practitioners]. Ed. by E.A. Egorov, V.P. Eriчев. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 384 p. (In Russ.) doi.org/10.33029/9704-5442-8-GLA-2020-1-384
2. Kuroedov A.V., Avdeev R.V., Aleksandrov A.S., Bakunina N.A., Basinsky A.S., Blyum E.A. et al. Primary open-angle glaucoma: the age at which the patient and duration of disease which may occur blindness. *Medical and Biological Problems of Life*. 2014; 2:74-84. (In Russ.)
3. Kuroedov A.V., Abysheva L.D., Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Basinsky A.S., Blyum E.A. et al. Intraocular pressure level in various local hypotensive therapy in primary open-angle glaucoma (multicenter study). *Ophthalmology Eastern Europe*. 2016; 6(1):27-42. (In Russ.)
4. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Bakunina N.A., Belaya D.A., Brezhnev A.Yu., Volkova N.V. et al. Analysis of variants of hypotensive treatment of patients with primary open-angle glaucoma by results of multicenter study in clinics of six countries. *Medical and Biological Problems of Life*. 2018; 1(19):95-111. (In Russ.)
5. Yurova O.V., Nazarova G.A., Konchugova T.V., Morozova N.E. Method of treating patients suffering primary open-angle glaucoma. RU patent 2506062. 2012 Dec. 29. (In Russ.)
6. Konovalova O.S., Ponomareva E.Yu., Konovalova N.A., Ponomareva M.N. Method of treatment of glaucomatous optic neuropathy. RU patent 2578953. 2015 Apr. 06. (In Russ.)
7. Isakov V.O., Panova I.E. Method of treating open-angle glaucoma. RU patent 2538233. 2013 July 22. (In Russ.)
8. Egorva E.V., Lyubimova T.S., Uzunjan Dz.G., Ivashchenko E.V. Method for laser treatment of primary open-angle glaucoma following minimally invasive nonpenetrating deep sclerectomy. RU patent 2576811. 2014 Dec. 25. (In Russ.)
9. Kozlova E.E., Lyubimova T.S., Glatkova E.V. Method of treating primary open-angle glaucoma after non-penetrating deep sclerectomy on eyes with narrow angle of anterior chamber. RU patent 2718319. 2019 Aug. 21. (In Russ.)
10. Kolpakova O.A., Fabrikantov O.L. Method of selecting parameters of laser exposure in treating far-reaching and terminal refractory glaucoma. RU patent 2707379. 2018 Sept. 27. (In Russ.)
11. Belikova E.I., Shvajlik I.E. Method for surgical treatment of primary subcompensated open-angle glaucoma with the presence of a toxic-allergic reaction to hypotensive therapy. RU patent 2735065. 2020 Apr. 13. (In Russ.)
12. Sokolovskaya T.V., Malyugin B.E., Magaramov Dzh.A., Yashina V.N. Combined method of treating patients with primary open-angle glaucoma and complicated cataract. RU patent 2689015. 2018 May 17. (In Russ.)
13. Dzhashi B.G., Fokin V.P., Balalin S.V. Method of treating patients with complicated cataract and glaucoma with underlying pseudoexfoliation syndrome. RU patent 2695920. 2018 July 19. (In Russ.)
14. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Basinsky A.S., Blyum E.A., Brezhnev A.Yu. et al. Clinical multicenter study of trabeculectomy efficacy. *National Journal glaucoma*. 2013; 12(2):53-60. (In Russ.)

15. Гусаревич А.А., Завадский П.С., Куроедов А.В., Газизова И.Р., Зверева О.Г., Каримов У.Р. и др. Актуальность выбора монотерапии аналогами простагландинов/простаминов на старте лечения впервые выявленной глаукомы (результаты многоцентрового исследования). *Национальный журнал глаукома*. 2020; 19(3):43-57. doi.org/10.25700/NJG.2020.03.05
16. Петров С.Ю., Волжанин А.В. Синустрабекулэктомия: история, терминология, техника. *Национальный журнал глаукома*. 2017;16(2):82-91.
17. Глаукома: клиника, диагностика, лечение: практическое пособие для врача-терапевта и врача общей практики. Под ред. А.В. Куроедова, Ю.И. Рожко, О.Н. Онуфрийчука, Д.А. Барышниковой. М.: Офтальмология; 2020. 40 с.
18. Биков М.М., Зайдуллин И.С., Назаров П.В., Хуснитдинов И.И. Способ лечения глаукомы. Патент РФ № 2581820. 13.10.2014.
19. Мулдашев Э.Р., Галимова В.У., Мусин У.К., Нурхакимов Р.З. Способ хирургического лечения глаукомы с малоинвазивным спонцированием передней камеры. Патент РФ № 2533987. 26.02.2013.
20. Егорова Э.В., Козлова Е.Е., Еременко И.Л. Способ микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии. Патент РФ № 2548513. 16.09.2013.
21. Корчуганова Е.А., Румянцева О.А. Способ хирургического лечения глаукомы путем резекции склеры. Патент РФ № 2587856. 04.03.2015.
22. Журавлева А.Н., Сулейман Е.А., Киселева О.А., Якубова Л.В. Способ хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № 2603295. 28.10.2015.
23. Мамиконян В.Р., Осипян Г.А., Петров С.Ю. и др. Способ хирургического лечения открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 2610563. 16.12.2015.
24. Киселева О.А., Сулейман Е.А., Бессмертный А.М. и др. Способ хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № 2668702. 19.01.2018.
25. Киселева О.А., Сулейман Е.А., Бессмертный А.М. и др. Способ хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 2668703. 24.01.2018.
26. Еричев В.П. Рефрактерная глаукома: особенности лечения. *Вестн Офтальмологии*. 2000; 5:8-10.
27. Ермолаев А.П., Усов А.В. Способ хирургического лечения рефрактерной глаукомы в терминальной стадии. Патент РФ № 2500367. 08.11.2012.
28. Кумар В., Фролов М.А., Шрадка А.С. и др. Способ хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № 2676967. 31.05.2017.
29. Овчинникова А.В., Насырова И.М. Способ хирургического лечения глаукомы, развившейся на фоне иридокорнеального эндотелиального синдрома. Патент РФ № 2675967. 18.01.2018.
30. Куроедов А.В., Огородникова В.Ю., Фомин Н.Е. Результаты длительного наблюдения за пациентами с первичной открытоугольной глаукомой после имплантации мини-шунта Ex-PRESS. *Клиническая офтальмология*. 2015; (3): 131-136.
31. Киселева О.А., Журавлева А.Н., Якубова Л.В., Сулейман Е.А. Способ хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № 2582047. 05.05.2015.
32. Кузнецов С.Л., Болдырева И.А. Способ хирургического лечения открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 2541057. 09.01.2013.
33. Киселева О.А., Бессмертный А.М., Журавлева А.Н. и др. Способ хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № 2644550. 10.05.2017.
34. Алексеев И.Б., Прошина О.И., Сидорова А.В. и др. Способ хирургического лечения открытоугольной глаукомы у пациентов с астигматизмом. Патент РФ № 2642731. 13.04.2017.
35. Алексеев И.Б., Прошина О.И., Соколовская Т.В. и др. Способ хирургического лечения открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 2662904. 21.09.2017.
36. Егорова Э.В., Новиков С.В., Тахчиди Е.Х., Игнатев А.В. Дренаж для хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № 2576815. 30.01.2015.
37. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Коломейцев М.Н. и др. Дренаж для хирургического лечения глаукомы. Патент РФ № RU 2613435. 17.12.2015.
38. Германова В.Н., Карлова Е.В., Золотарев А.В. и др. Способ профилактики послеоперационного рубцевания при хирургическом лечении глаукомы. Патент РФ № 2724854. 27.02.2020.
39. Германова В.Н., Коригодский А.Р., Захаров И.Д. и др. Способ профилактики послеоперационного рубцевания при хирургическом лечении. Патент РФ № 2018139597. 12.05.2020.
40. Киселева О.А., Бессмертный А.М., Сулейман Е.А. и др. Способ проведения ниддинга фильтрационной подушки. Патент РФ № 2675346. 18.06.2018.
41. Амбарцумян К.Г., Ростомян М.С. Способ пролонгирования результатов ниддинга рубцово-измененной фильтрационной подушки. Патент РФ № 2734050. 11.12.2019.
15. Gusarevich A.A., Zavadski P.C., Kuroyedov A.V., Gazizova I.R., Zvereva O.G., Karimov U.R. et al. The correct choice of monotherapy with prostaglandin analogues/ prostamides at the start of treatment for newly diagnosed glaucoma (results of a multicenter study). *National Journal glaucoma*. 2020; 19(3):43-57. (In Russ.) doi.org/10.25700/NJG.2020.03.05
16. Petrov S.Yu., Volzhanin A.V. Trabeculectomy: history, terminology, technique. *National Journal glaucoma*. 2017; 16(2):82-91. (In Russ.)
17. Glaukoma: klinika, diagnostika, lechenie: prakticheskoe posobie dlya vracha-terapevta i vracha obshej praktiki [Glaucoma: clinic, diagnosis, treatment: a practical guide for a general practitioner] Eds by A.V. Kuroedov, Yu.I. Razhko, O.N. Onufriyukh, D.A. Baryshnikova. Moscow: Ophthalmology; 2020. 40 p. (In Russ.)
18. Bikbov M.M., Zajdullin I.S., Nazarov P.V., Khusnitdinov I.I. Method of treating glaucoma. RU patent 2581820. 2014 Oct. 13. (In Russ.)
19. Muldashev E.R., Galimova V.U., Musin U.K., Nurkhakimov R.Z. A method of surgical treatment of glaucoma with minimally invasive sponge drainage of the anterior chamber. RU patent 2533987. 2013 Feb. 26. (In Russ.)
20. Egorova E.V., Kozlova E.E., Eremenko I.L. Method of microinvasive nonpenetrating deep sclerotomy. RU patent 2548513. 2013 Sep. 16. (In Russ.)
21. Korchuganova E.A., Romyantseva O.A. Method for surgical treatment of glaucoma by resection of sclera. RU patent 2587856. 2015 Mar. 04. (In Russ.)
22. Zhuravleva A.N., Sulejman E.A., Kiseleva O.A., Jakubova L.V. Method for surgical treatment of glaucoma. RU patent 2603295. 2015 Oct. 28. (In Russ.)
23. Mamikonyan V.R., Osipyayn G.A., Petrov S.Yu. et al. Method for open-angle glaucoma surgery. RU patent 2610563. 2015 Dec. 16. (In Russ.)
24. Kiseleva O.A., Sulejman E.A., Bessmertnyj A.M. et al. Method of glaucoma surgical treatment. RU patent 2668702. 2018 Jan. 19. (In Russ.)
25. Kiseleva O.A., Suleiman E.A., Bessmertnyj A.M. et al. Method for surgical treatment of primary open-angle glaucoma. RU patent 2668703. 2018 Jan. 24. (In Russ.)
26. Erichev V.P. Refractory glaucoma: treatment patterns. *Vestn oftalmol.* 2000; 5:8-10. (In Russ.)
27. Ermolaev A.P., Usov A.V. Method of surgical treatment of refractory glaucoma at terminal stage. RU patent 2500367. 2012 Nov. 08. (In Russ.)
28. Kumar V., Frolov M.A., Shradka A.S. et al. Method of glaucoma surgical treatment. RU patent 2676967. 2017 May 31. (In Russ.)
29. Ovchinnikova A.V., Nasyrova I.M. Method surgical treatment of glaucoma developed against the background of iridocorneal endothelial syndrome. RU patent 2675967. 2018 Jan. 18. (In Russ.)
30. Kuroedov A.V., Ogorodnikova V.Yu., Fomin N.E. The results of long-term monitoring of patients with primary open angle glaucoma after implantation of mini-shunt Ex-PRESS. *Clinical Ophthalmology*. 2015; (3):131-136. (In Russ.)
31. Kiseleva O.A., Zhuravleva A.N., Jakubova L.V., Sulejman E.A. Method for surgical treatment of glaucoma. RU patent 2582047. 2015 May 05. (In Russ.)
32. Kuznetsov S.L., Boldyreva I.A. Method for surgical management of open-angle glaucoma. RU patent 2541057. 2013 Jan. 09. (In Russ.)
33. Kiseleva O.A., Bessmertnyj A.M., Zhuravleva A.N. et al. Method of glaucoma surgical treatment. RU patent 2644550. 2017 May 10. (In Russ.)
34. Alekseev I.B., Proshina O.I., Sidorova A.V. et al. Method for surgical management of open-angle glaucoma in patients with pseudophakia. RU patent 2642731. 2017 Apr. 13. (In Russ.)
35. Alekseev I.B., Proshina O.I., Sokolovskaya T.V. et al. Method for surgical management of open-angle glaucoma. RU patent 2662904. 2017 Sep. 21. (In Russ.)
36. Egorova E.V., Novikov S.V., Takhchidi E.K., Ignat'ev A.V. Drainage for surgical treatment of glaucoma. RU patent 2576815. 2015 Jan. 30. (In Russ.)
37. Khodzhaev N.S., Sidorova A.V., Kolomejtsjev M.N. et al. Drainage for glaucoma surgery. RU patent 2613435. 2015 Dec. 17. (In Russ.)
38. Germanova V.N., Karlova E.V., Zolotarev A.V. et al. Method for prevention of postoperative cicatrization in surgical treatment of glaucoma. RU patent 2724854. 2020 Feb. 27. (In Russ.)
39. Germanova V.N., Korigodsky A.R., Zakharov I.D. et al. Method for the prevention of postoperative scarring during surgical treatment. RU patent 2018139597. 2020 May 12. (In Russ.)
40. Kiseleva O.A., Bessmertnyj A.M., Sulejman E.A. et al. Method of carrying out filtering bleb needling. RU patent 2675346. 2018 June 18. (In Russ.)
41. Ambartsumyan K.G., Rostomyan M.S. Method for prolonging the needling results of the scar-modified filtration pad. RU patent 2734050. 2019 Dec. 11. (In Russ.)

Поступила / Received / 08.03.2021