

Направления в хирургическом лечении глаукомы последних десятилетий

ГУСАРЕВИЧ А.А., к.м.н., руководитель центра микрохирургии глаза¹, ассистент кафедры офтальмологии²; <https://orcid.org/0000-0002-8206-7510>

КУРОЕДОВ А.В., д.м.н., профессор кафедры офтальмологии³, начальник офтальмологического центра⁴; <https://orcid.org/0000-0001-9606-0566>

БРЕЖНЕВ А.Ю., к.м.н., доцент кафедры офтальмологии⁵. <https://orcid.org/0000-0002-5597-983X>

¹ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Новосибирск», 630003, Российская Федерация, Новосибирск, Владимирский спуск, 2А;

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 630091, Российская Федерация, Новосибирск, ул. Красный проспект, 52;

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

⁴ФКУ «ЦВКГ им. П.В. Мандрыка» Минобороны России, 107014, Российская Федерация, Москва, ул. Б. Оленья, 8А;

⁵ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, 305041, Российская Федерация, Курск, ул. К. Маркса, 3.

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

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Гусаревич А.А., Куроедов А.В., Брежнев А.Ю. Направления в хирургическом лечении глаукомы последних десятилетий. *Национальный журнал глаукома*. 2024; 23(1):75-87.

Резюме

Анализ трендов в хирургическом лечении первичной открытоугольной глаукомы позволяет оценить динамику изменений в отношении показаний к хирургическому лечению, количеству проводимых антиглаукомных операций (АГО) и их модификаций, а также демографическим характеристикам пациентов, длительности предоперационной терапии и эффективности проводимого лечения.

Результаты свидетельствуют о смещении вектора в сторону все более длительной терапевтической стратегии, применяемой до хирургического этапа лечения, и, в целом, уменьшения количества проводимых АГО в Российской Федерации за последние 20 лет. Остро стоит вопрос о позднем применении хирургического лечения, что подтверждается установленным повышением возраста впервые оперированных пациентов, и тенденцией к увеличению числа операций при далеко зашедшей стадии заболевания. Большинство опубликованных исследований послеоперационной гипотензивной эффективности АГО имеют ограниченные сроки наблюдения, что не позволяет адекватно оценить

результаты проводимого лечения. Раннее назначение медикаментозной гипотензивной терапии после проведенных операций свидетельствует о низком взаимодействии амбулаторных и стационарных специалистов, что минимизирует возможность ранней коррекции послеоперационных проблем.

Оптимизма добавляет увеличение в последнее время научных работ, особенно авторских патентов, в направлении поиска новых технологий хирургии глаукомы, разработки современных дренажных устройств и методов пролонгации послеоперационного гипотензивного эффекта. Проведенный анализ диктует необходимость разработки и внедрения мероприятий, направленных на четкое обозначение показаний к своевременному хирургическому лечению и создание условий к комплексному взаимоотношению пациента, офтальмолога амбулаторного звена и офтальмохирурга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глаукома, антиглаукомные операции, хирургическое лечение глаукомы, трабекулэктомия, показания к хирургии глаукомы, методики антиглаукомной хирургии.

Для контактов:

Гусаревич Анна Аркадьевна, e-mail: annagusarevich@gmail.com

LITERATURE REVIEW

Trends in the surgical treatment of glaucoma in recent decades

GUSAREVICH A.A., Cand. Sci. (Med.), Head of the Center for Eye Microsurgery¹, Assistant at the Academic Department of Ophthalmology²; <https://orcid.org/0000-0002-8206-7510>

KUROYEDOV A.V., Dr. Sci. (Med.), Professor at the Academic Department of Ophthalmology³, Head of the Ophthalmology Centre⁴; <https://orcid.org/0000-0001-9606-0566>

BREZHNEV A.Y., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Academic Department of Ophthalmology⁵; <https://orcid.org/0000-0002-5597-983X>

¹Clinical Hospital "RZD-Medicine" Novosibirsk, 2A Vladimirovskiy spusk, Novosibirsk, Russian Federation, 630003;

²Novosibirsk State Medical University, 52 Krasniy Ave., Novosibirsk, Russian Federation, 630091;

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

⁴Mandryka Central Clinical Military Hospital, 8A Bolshaya Olenya St., Moscow, Russian Federation, 107014;

⁵Kursk State Medical University, 3 Karla Marksa St., Kursk, Russian Federation, 305041.

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

Conflicts of Interest: none declared.

For citations: Gusarevich A.A., Kuroyedov A.V., Brezhnev A.Y. Trends in the surgical treatment of glaucoma in recent decades. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2024; 23(1):75-87.

Abstract

The analysis of trends in the surgical treatment of primary open-angle glaucoma (POAG) allows assessing changes in the indications for surgical treatment, the number of glaucoma surgery and their modifications, as well as the demographic characteristics of patients, duration of preoperative therapy and the effectiveness of treatment.

The results indicate that over the past 20 years in the Russian Federation there was a shift towards an increasingly long-term therapeutic strategy used before the surgical stage of treatment, and, in general, a decrease in the number of performed glaucoma surgeries. There is much concern about late surgical treatment, which is confirmed by the established increase in the age of first-time operated patients, and the tendency to increase the number of operations at a far advanced stage of the disease. Most of the published studies on the postoperative hypotensive efficacy of surgery are of limited duration, which does not allow an adequate assessment of the results of treatment.

Early appointment of medical hypotensive therapy after surgical intervention indicates a low interaction between outpatient and inpatient specialists, which hinders the possibility of early correction of postoperative problems.

The recent increase in the number of scientific works, especially patents, focusing on the search for new technologies that can be implemented in glaucoma surgery, the development of modern drainage devices and the methods for prolonging the hypotensive effect after surgery gives a reason for optimism. The performed analysis dictates the need to develop and implement measures aimed at clearly defined indications for timely surgical treatment and creation of conditions for a complex relationship between the patient, outpatient ophthalmologist and glaucoma surgeon.

KEYWORDS: glaucoma, anti-glaucoma operations, surgical treatment of glaucoma, trabeculectomy, indications for glaucoma surgery, types of glaucoma surgery.

Повышенный уровень внутриглазного давления (ВГД) является доказанным фактором риска прогрессирования глаукомной оптической нейропатии. Исходя из результатов крупных многоцентровых исследований, именно снижение уровня офтальмотонуса является единственным подтвержденным способом стабилизации глаукомного процесса [1–3]. Стартовой стратегией снижения уровня ВГД у пациентов с первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) следует считать использование терапевтического подхода с назначением гипотензивных препаратов и/или

лазерного лечения [4]. Вместе с тем, именно хирургическое лечение является наиболее эффективным способом снижения уровня ВГД [5], рекомендуемым преимущественно при прогрессировании глаукомного процесса на фоне максимальной переносимой медикаментозной терапии. Взгляды на роль и место антиглаукомной хирургии подвергаются в последние десятилетия существенному пересмотру. В этой связи особый интерес представляет анализ меняющихся стратегий лечения пациентов с ПОУГ и оценка вектора подобных изменений с течением времени.

Целью настоящей работы являлась характеристика направлений хирургического лечения ПОУГ в РФ за последние 20 лет по анализу публикаций отечественных исследователей. Проанализированы данные по количеству проводимых вмешательств, преобладающие методики антиглаукомных операций, динамика изменений в отношении показаний к хирургическому лечению, возрастные характеристики пациентов, уровни ВГД, при которых применяется хирургический подход в лечении и эффективность различных вмешательств в отдаленные сроки наблюдения. Полученные данные могут послужить базой для оценки динамики клинко-эпидемиологической структуры заболевания, разработки медико-социальных программ по снижению инвалидизации и слепоты вследствие глаукомы в нашей стране.

Место хирургии в алгоритме лечения ПОУГ

В офтальмологической литературе появляется все больше сообщений о нарастании количества используемых препаратов в структуре медикаментозной терапии и постепенному снижению доли хирургического лечения, как лазерного, так и традиционного [6]. Это можно объяснить расширением спектра и повышением эффективности гипотензивных средств, «страхами» о влиянии антиглаукомных операций (АГО) на функции зрения со стороны и врачей, и пациентов, риском осложнений, а также возможностью прогрессии глаукомного процесса даже после удачно проведенного хирургического вмешательства [7–10].

Показательным является анализ изменения доли пациентов хирургического профиля среди глаукомных больных в различных регионах страны. Так, при сравнении тактики лечения пациентов с впервые выявленной глаукомой по данным офтальмологических стационаров Курской области отмечается уменьшение доли хирургии как стартового метода лечения почти в 1,5 раза: с 64,7% в 2001 г. и 51,1% в 2006 г. до 38,5% в 2010 г. [11]. Тенденция снижения объемов антиглаукомной хирургии отмечается и в Самарской области. В 2008–2013 гг. фиксируется некоторое сокращение доли хирургической активности при выборе лечебной стратегии ПОУГ: в 2008 г. количество оперированных пациентов (от общего числа состоящих на диспансерном учете у офтальмолога) составляло 2,8%, в 2013 — 2,5% [12]. В абсолютных величинах количество антиглаукомных операций за период 2010–2014 гг. сократилось на 24,2% с 840 в 2010 г. до 634 в 2014 г. [13]. Постепенное снижение доли оперированных пациентов с ПОУГ отмечается в Республике Башкортостан: в 2010 г. этот показатель составлял 7,2% от всех операций на органе зрения, в 2012 г. — 5,3%, в 2015 г. — 5,5%, при значительном росте количества диспансерных пациентов (в 2 раза) за двадцатилетний период 1999–2020 гг. [14, 15]. В ходе проведенного эпидемиологического анализа за период 2010–2016 гг. отмечено уменьшение доли пациентов, охваченных хирургическим лечением (с 27,9% до 23,7%) [16].

К сожалению, в РФ длительное время не проводилось многоцентровых клинко-эпидемиологических исследований и данные по детальному

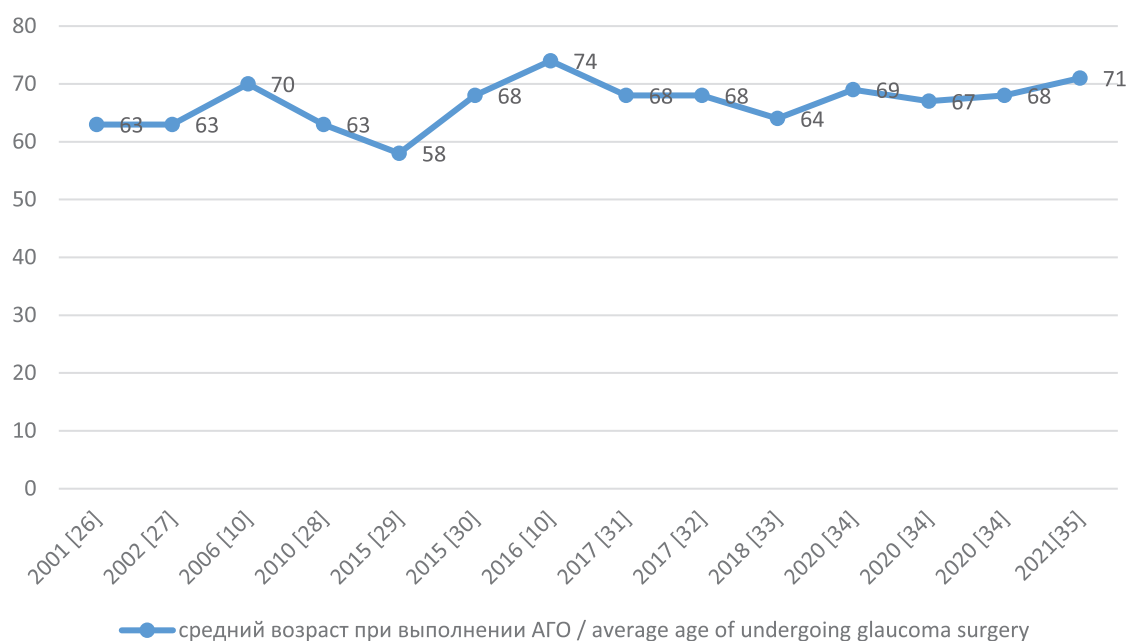


Рис. 1. Динамика среднего возраста пациентов на этапе хирургического лечения, лет.

Fig. 1. Changes in the average age of patients at the stage of surgical treatment over the years.

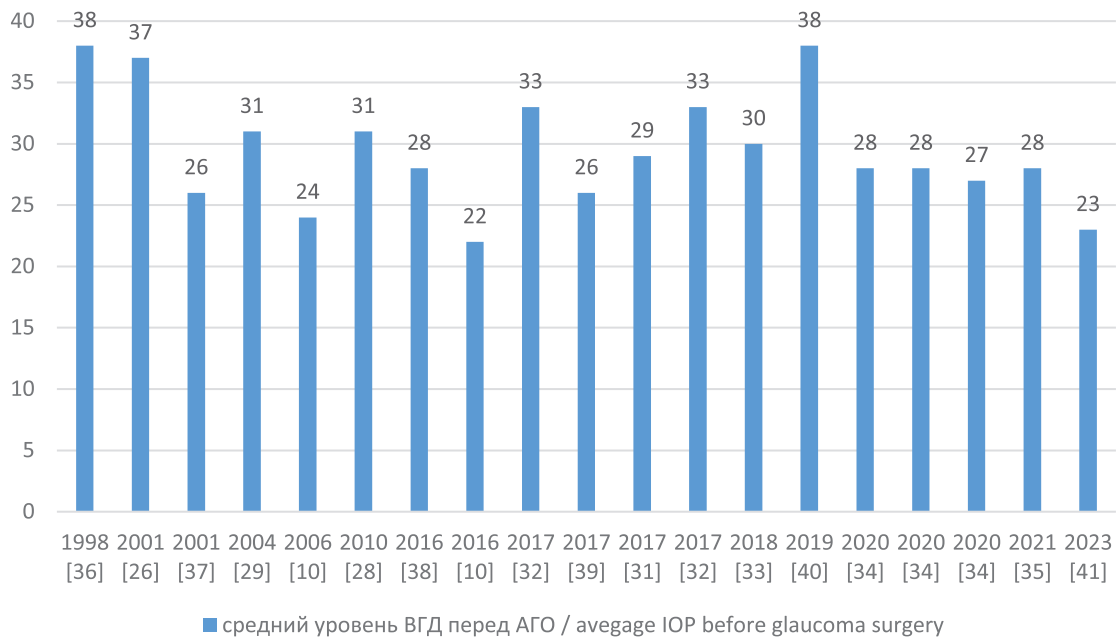


Рис. 2. Средний предоперационный уровень тонометрического ВГД по данным российских исследований (мм рт.ст.).

Fig. 2. Changes in the average preoperative level of tonometric IOP according to Russian studies (mm Hg).

анализу направлений хирургического лечения глаукомы разнятся по регионам, что не дает возможности провести точные сравнения в федеральном масштабе. В ретроспективном многоцентровом исследовании (2011) было подсчитано, что среди 6 423 пациентов, поставленных на учет с 2006 по 2010 гг., были прооперированы лишь 567 человек [17]. В докладе академика В.В. Нероева и соавт. «Достижения офтальмохирургии в Российской Федерации» (2021) было показано, что антиглаукомная хирургия составляет 7,3% от всех хирургических вмешательств (данные 2019 г.), а общее число проводимых АГО в РФ колеблется от 64 779 в 2008 г. (что составило 10,6% от всех операций в стационарах страны) до 68 914 в 2015 г. и 47 957 в 2020 г. (8,5% и 7,5%, соответственно) [18]. Большинство клиницистов разделяют мнение о значительном снижении объемов выполнявшихся в 2020 г. вмешательств, вследствие сложившейся эпидемиологической ситуации на тот момент времени.

В первом на постсоветском пространстве исследовании клинично-эпидемиологических характеристик глаукомы в странах СНГ и Грузии было выявлено, что на начальной стадии болезни оперативное лечение проводилось в 19,3% случаев, а при развитой и далекозашедшей — в 37,2% и 37,4%, соответственно [19]. При изучении оптимизации лечебного процесса у пациентов с ПОУГ было выявлено, что на старте лечения хирургический подход использовался у 4% лиц, а к 5-й смене режимов лечения использовался уже в 85,7% [8].

На протяжении изучаемых десятилетий в отдельных субъектах РФ наблюдались существенные различия в выборе тактики и методов лечения ПОУГ в силу

отсутствия единого регламентированного подхода. Во многих регионах и даже клиниках одного региона показания к проведению хирургического вмешательства при глаукоме в начале 2000-х годов различались, иногда значительно. Академик А.П. Нестеров отмечал широкий диапазон взглядов на эту проблему — «от необходимости первичного хирургического вмешательства сразу при постановке диагноза до полного отказа от него» [20]. Безусловными показаниями к хирургическому лечению служили недостаточная эффективность лекарственной терапии, невозможность для пациента систематически посещать врача-офтальмолога, неаккуратность пациента в выполнении назначений врача. Отмечалось, что вмешательство может быть использовано в любой стадии глаукомы в соответствии с выбором лечащего врача и информированным согласием больного [21]. В методическом пособии для врачей «Основные направления современного медикаментозного и хирургического лечения первичной глаукомы» сотрудники отделения глаукомы Московского НИИ глазных болезней им. Гельмгольца под руководством проф. В.П. Еричева (2000) рекомендовали дифференцированный подход к выбору тактики лечения ПОУГ: при наличии условий, обеспечивающих возможность выполнения пациентами назначений врача обоснован выбор медикаментозного лечения на начальной стадии заболевания, в остальных — сравнительно ранняя хирургия глаукомы. В первом выпуске «Клинических рекомендаций по офтальмологии» под редакцией акад. Л.К. Мошетовой (2006) хирургическое лечение (фистулизирующие операции) предлагалось в качестве основного у пациентов с впервые выявленной

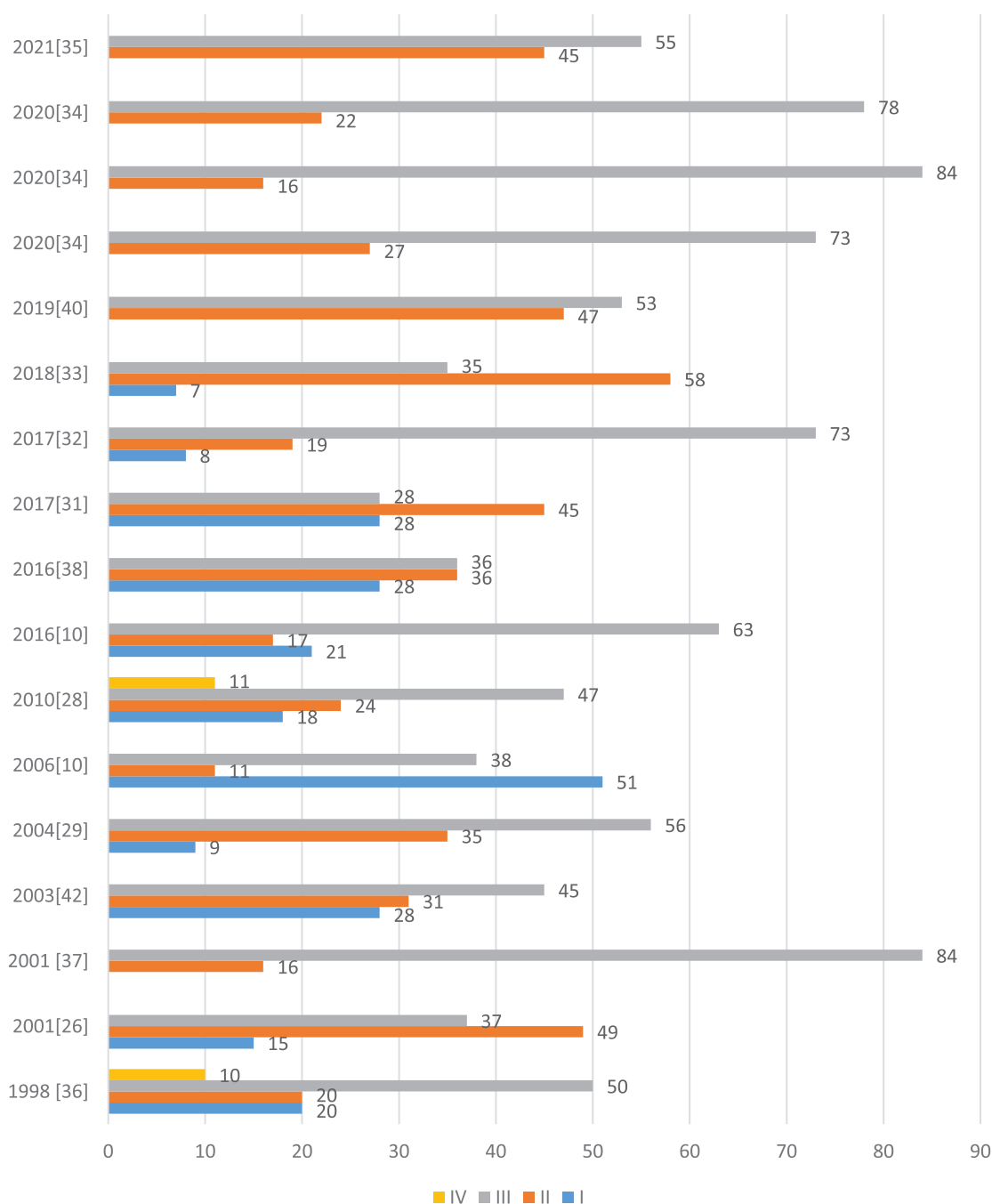


Рис. 3. Стадия ПОУГ на этапе АГО (%).

Fig. 3. Stages of POAG before glaucoma surgery (%).

глаукомой с продвинутыми стадиями заболевания [22]. В первой редакции «Национального руководства по офтальмологии» (2008) был предложен алгоритм лечения пациентов с ПОУГ, в котором переход от терапевтического лечения к хирургическому возможен при неэффективности максимальной медикаментозной терапии и лазерного лечения с учетом индивидуальных особенностей конкретного человека [23]. Авторы современных клинических рекомендаций и руководств по глаукоме предлагают алгоритмы, основанные на результатах

крупномасштабных рандомизированных клинических исследований, проведенных как в России, так и за рубежом, и имеющих высокий уровень доказательности. Выбор хирургической тактики лечения основывается на многих факторах, в том числе невозможности достижения «целевого» уровня давления другими методиками, индивидуальных особенностях пациента, не позволяющих сохранить зрительные функции без четкого ориентирования на конкретные значения уровня ВГД, стадию, возраст [5]. Комплексный подход в принятии решения

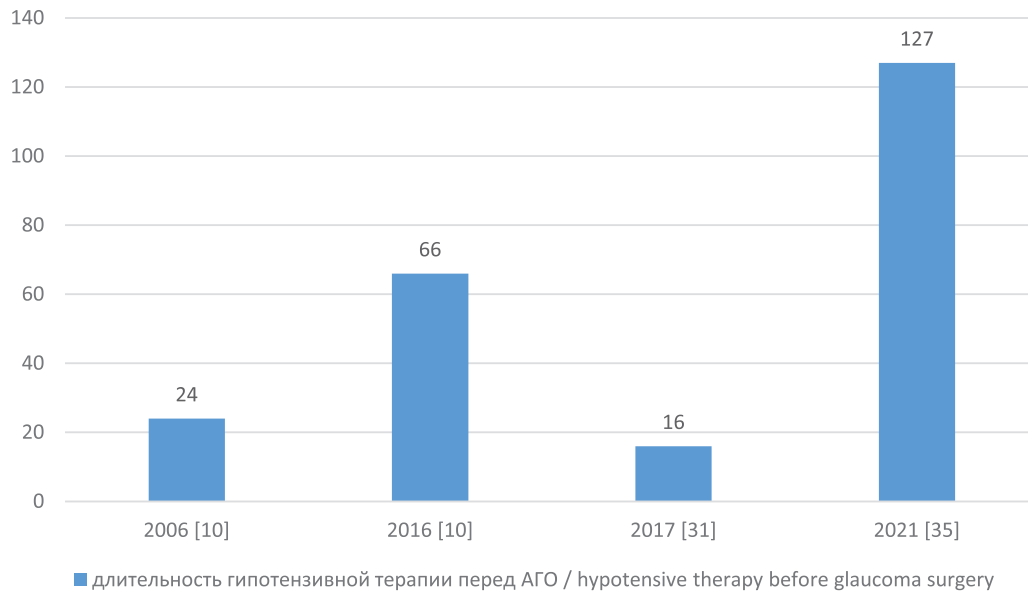


Рис. 4. Длительность предоперационного медикаментозного лечения ПОУГ, мес.

Fig. 4. Duration of preoperative medical treatment for POAG, months.

о переходе к хирургии глаукомы должен базироваться на результатах мониторинга конкретного пациента с учетом факторов риска прогрессирования, возможности и эффективности терапии, условий для проведения АГО на фоне доверительных отношений врача и пациента [24].

Таким образом, на основании опубликованных данных можно сделать вывод о снижении доли хирургического лечения глаукомы в РФ на протяжении последних 20 лет на фоне увеличения количества заболеваемости ПОУГ [25]. Изучая доступные материалы отечественных исследований, посвященных хирургии глаукомы составлены обобщенные таблицы и графики для оценки динамики отдельных показателей в анализируемом 20-летнем периоде.

Клинический портрет пациента, которому предстоит оперативное лечение глаукомы

Возраст, несомненно, играет важное значение в принятии решения о проведении АГО, выборе метода хирургического лечения в силу увеличения количества и тяжести коморбидных состояний, возможности адекватного фармакологического сопровождения перед и после проведенного вмешательства, что, в свою очередь, обеспечивает эффективность и длительность гипотензивного эффекта после хирургии.

По данным ряда исследований средний возраст пациентов на момент принятия решения о необходимости АГО колеблется от 61 до 71 года на протяжении последних 20 лет (рис. 1). Следует отметить, что тренд не линейный, но отмечается смещение данного показателя в более возрастную группу [10, 26–35].

Несмотря на то, что уровень ВГД не является основополагающим фактором в выборе хирургии как метода лечения ПОУГ, в реальной клинической практике этот показатель нередко играет определяющую роль. При этом отмечается тенденция к снижению уровня предоперационного ВГД [10, 26, 28, 29, 31–41]. Уровень ВГД выше 30 мм рт.ст. оставался неким «триггером» перехода к антиглаукомному хирургическому вмешательству в первом десятилетии XXI века, но последние исследования демонстрируют тенденцию к снижению этого порога (рис. 2). При этом в работе по оценке эффективности синустрабекуlectомии авторы не усматривают корреляции между дооперационным уровнем ВГД с результатами трабекуlectомии и исключают его роль как фактора, прогнозирующего успех или неудачу АГО [41].

При анализе исследований, направленных на изучение хирургии глаукомы, можно обратить внимание на смену тренда, связанного с переходом к оперативному лечению в зависимости от стадии ПОУГ. Так, в начале 2000-х годов значительную долю составляли пациенты с I и II стадиями заболевания, тогда как в 2020-х годах отмечается преобладание далекозашедшей стадии (рис. 3) [10, 26, 28, 29, 31–38, 40, 42].

В отечественной научной литературе нами не было обнаружено достаточного количества публикаций, посвященных хирургии глаукомы, где учитывалась бы длительность предшествующего гипотензивного лечения. Согласно представленным данным, наблюдается тенденция к увеличению этого периода, что соответствует общемировому тренду и несомненно связано с преобладанием терапевтического подхода над хирургическим в последние годы (рис. 4) [10, 31, 35].

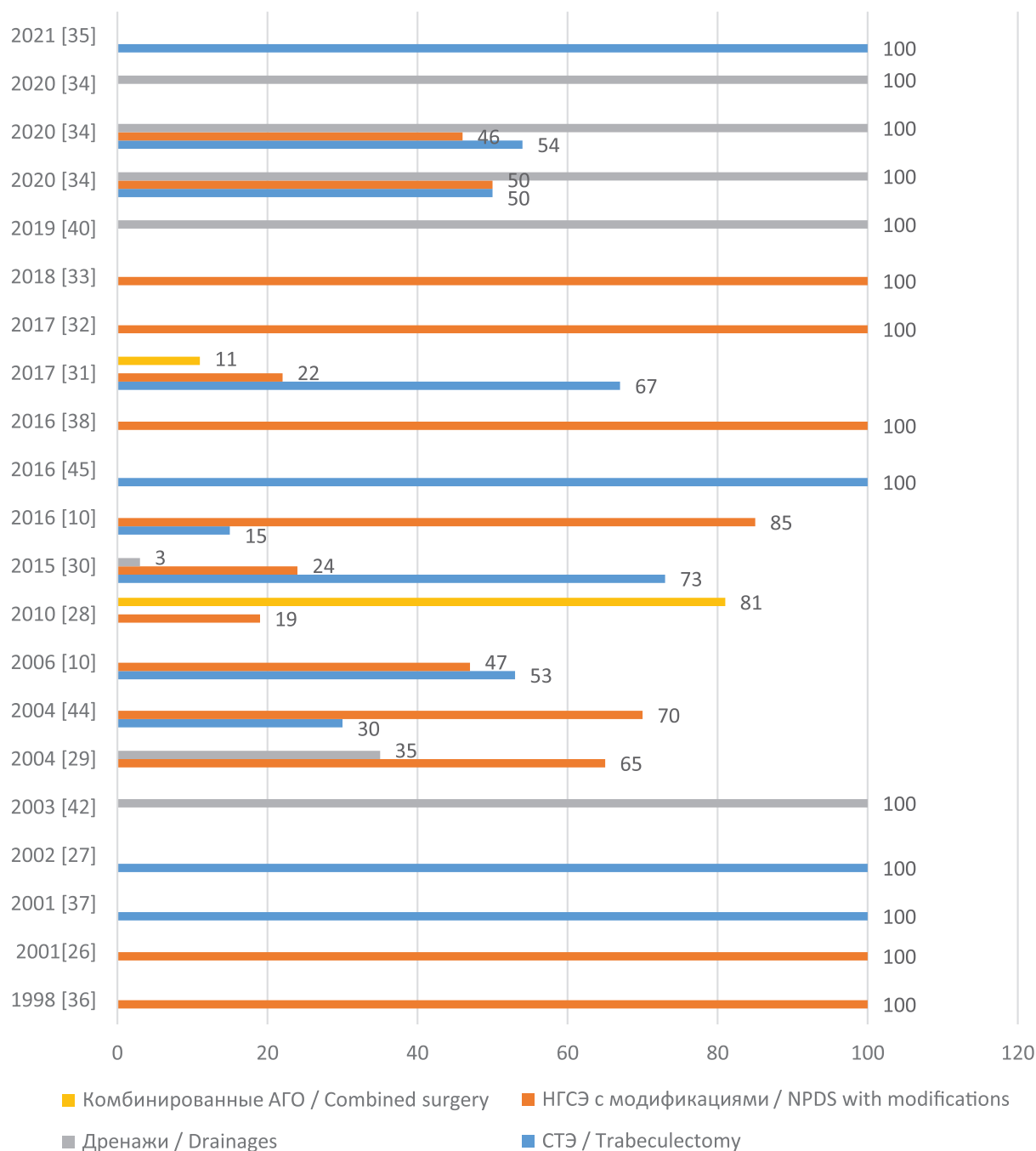


Рис. 5. Соотношение описываемых методик АГО в опубликованных исследованиях за период 1998–2021 гг., %. НГСЭ — непроникающая глубокая склерэктомия, СТЭ — синустрабекулэктомия.

Fig. 5. Proportion of glaucoma surgery methods described in published studies in the 1998–2021 years, %. NPDS — non-penetrating deep sclerectomy.

Таким образом, в последние годы наблюдаются следующие изменения в предоперационных характеристиках пациентов, направляемых для хирургического лечения ПОУГ: увеличение возраста, преобладание далекозашедшей стадии заболевания, возрастание продолжительности медикаментозной терапии и снижение уровня предоперационного ВГД.

Характеристики и эффективность хирургического лечения

Разработки различных видов хирургических вмешательств при ПОУГ ведутся более 100 лет, предлагаются все более эффективные и безопасные методики [43]. Борьба с избыточным рубцеванием в зоне сформированных путей фильтрации



Рис. 6. Уровень ВГД в отдаленные сроки на момент оценки эффективности АГО, мм рт.ст.

Fig. 6. The IOP levels in the long term at the time of assessing the effectiveness of glaucoma surgery, mm Hg.



Рис. 7. Сроки сохранения гипотензивного эффекта АГО без дополнительной медикаментозной поддержки, мес.

Fig. 7. Retention time of the hypotensive effect of glaucoma surgery without additional medical treatment, months.

внутриглазной жидкости приводит к появлению новых видов дренажей и специализированных устройств, а также разработке модификаций комбинированных процедур, включая лазерные методики и сочетание хирургии глаукомы и катаракты. В спектре опубликованных исследований, касающихся новых видов или критериев выбора того или иного метода АГО, отмечается рост интереса

к модификациям непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) и дренажной хирургии. В уже упомянутом выше докладе было установлено двукратное увеличение доли различных моделей дренажных устройств в структуре АГО с 9,3% в 2012 г. до 17,4% в 2020 г. [18]. Впрочем, «золотой» стандарт — синустрабекулэктомия — не теряет как научный, так и практический интерес для российских

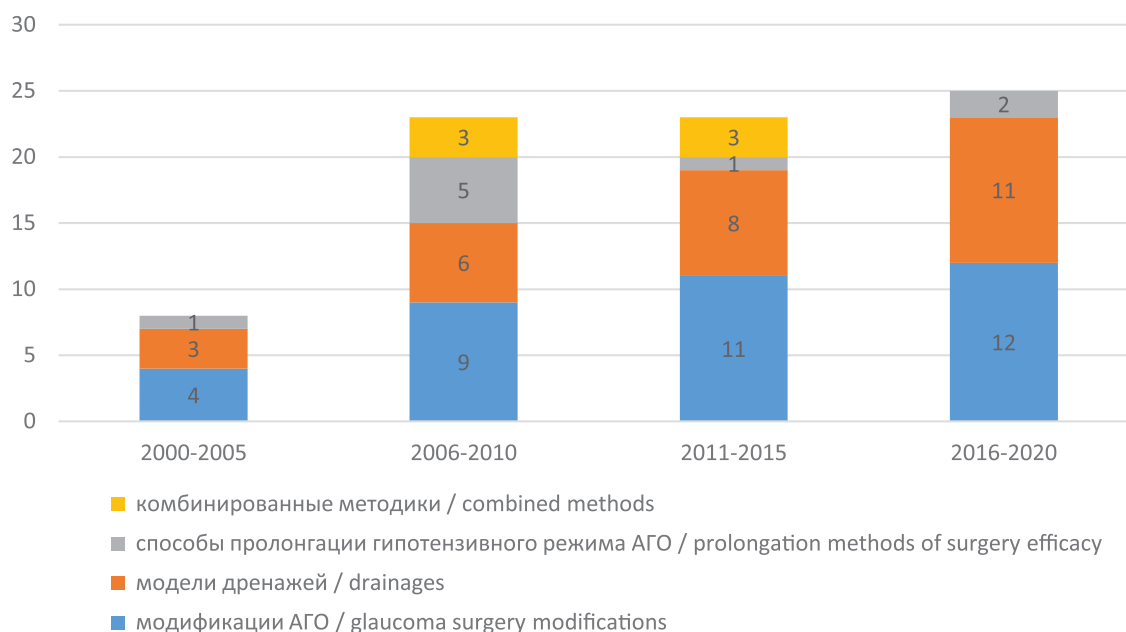


Рис. 8. Опубликованные патенты в электронной библиотеке elibrary.ru и FindPatent.ru, шт.

Fig. 8. Number of published patents listed in the Russian databases "elibrary.ru" and "FindPatent.ru".

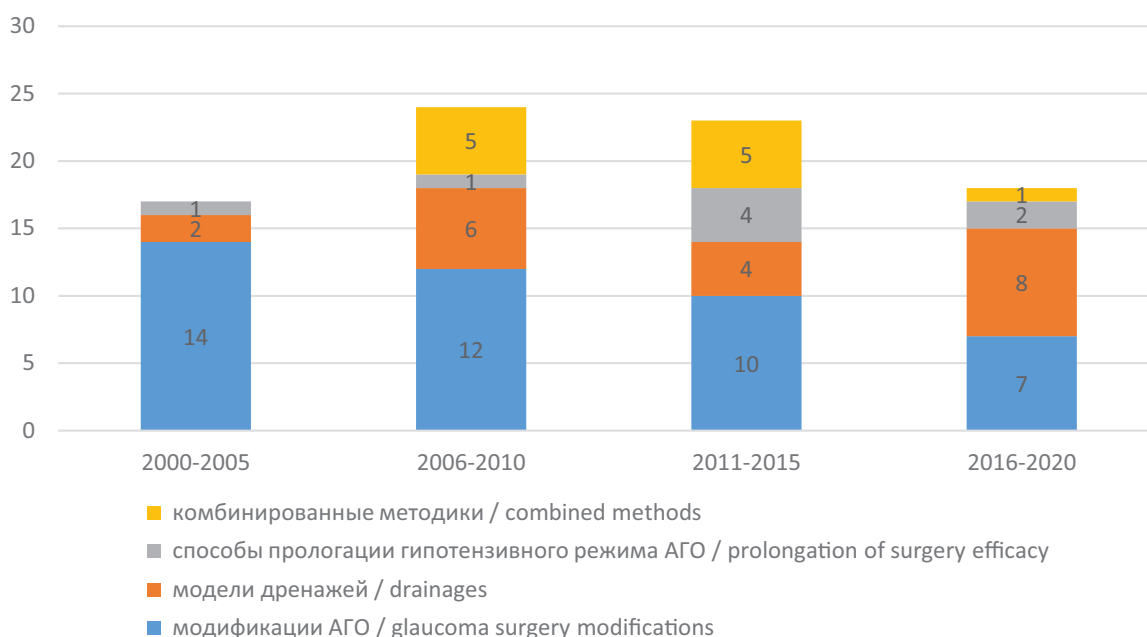


Рис. 9. Защищенные диссертации, опубликованные в электронной библиотеке elibrary.ru и на сайте dissercat.com, шт.

Fig. 9. Number of defended theses published in the Russian databases "elibrary.ru" and "dissercat.com".

офтальмохирургов. Были изучены основные методики АГО, проводимые в РФ за 20-летний период (рис. 5) [10, 26–38, 40, 42, 44, 45].

Для оценки эффективности хирургического лечения ПОУГ в исследованиях применяются несколько критериев, в частности, уровень ВГД (в ранние и отдаленные сроки после операции), степень понижения офтальмотонуса и доля пациентов

с нормализованными значениями ВГД в разные сроки после операции. Вводятся дополнительные понятия, такие как «абсолютный» и «относительный» успех АГО, определения которых также могут отличаться от исследования к исследованию. В связи с этим сложно провести сравнение многочисленных и неоднородных данных. На рис. 6 представлены уровни ВГД в отдаленном послеоперационном

Таблица 1. Длительность наблюдения после проведенного хирургического лечения ПОУГ.

Table 1. Duration of follow-up after surgical treatment of POAG.

	Год публикации Year of publication	Длительность наблюдения, мес. Follow-up period, months	Ссылки References
1	1998	24	36
2	2001	18	26
3	2001	26	37
4	2002	28	27
5	2003	60	42
6	2010	12-24	28
7	2015	120	29
8	2015	12-24	30
9	2016	18	38
10	2017	24	32
11	2018	6	33
12	2019	12	40
13	2020	24	34

периоде (в среднем 1-2 года), независимо от вида выполненной АГО, без дополнительной медикаментозной поддержки. Как видно из диаграммы, в большей части исследований наблюдается его компенсация в диапазоне тонометрического уровня ВГД 15–22 мм рт.ст. [26, 27, 31–33, 36–38, 40, 42].

В последние годы стали доступными высокий уровень микрохирургической техники проводимого лечения глаукомы, а также наличие современного оборудования и фармакологического сопровождения. Вместе с тем, в публикациях, оценивающих результаты хирургии глаукомы, наметилась явная тенденция к уменьшению срока от момента операции до оценки ее отдаленных результатов [46, 47]. Длительность контроля стабилизации глаукомного процесса после проведенных АГО представлены в табл. 1. Работы с небольшим сроком наблюдения не были включены в анализ трендов.

На рубеже 2000–2005 гг. превалировали публикации, посвященные борьбе с осложнениями глаукомной хирургии, что приводило к более «сдержанному» подходу к внедрению новых методик. Операции часто выполнялись у пациентов с далеко зашедшими стадиями ПОУГ, сопровождающимися выраженной потерей зрительных функций. Приводимая частота послеоперационных осложнений, таких как гипотония, цилиохориоидальная отслойка и гифема доходила до 80%...90% [48, 49]. Внедрение в практику непроникающей хирургии во многих офтальмологических стационарах дало

возможность проведения АГО на более ранних стадиях [50]. В то же время, авторами отмечается непродолжительность гипотензивного эффекта непроникающих операций. Рецидивы стойкого повышения уровня ВГД в различные сроки после операции возникают у 15%...35% пациентов, которым выполнялась синустрабекулэктомия, а в случаях НГСЭ они достигают 60% [50–54].

Результаты хирургии в опубликованных исследованиях в ранние сроки в подавляющем большинстве случаев можно классифицировать как «полный успех». Вместе с тем, спорными представляется авторские оценки длительности подобного результата. Период наблюдения в 1–2 года показывает, что без медикаментозной гипотензивной поддержки эффективность АГО значительно снижается и можно четко проследить тренд на укорочение этого срока в последние десятилетия (рис. 7) [28, 31, 33, 38, 42].

Одним из показателей интереса к проблемам хирургии глаукомы является количество опубликованных патентов и защищенных диссертационных работ. Поиск работ проводился по электронной базе ООО «Научная электронная библиотека» (elibrary.ru). Отмечается значительный рост числа исследований по повышению эффективности оперативного лечения ПОУГ в РФ через разработку инновационных методик, изобретений, хирургических инструментов, анализов данных и т.п., выражающихся в оформлении соответствующего патента на изобретение (рис. 8). В течение 20 лет значительно увеличивается как общее количество патентов, так и доля разработок различных моделей дренажей. В то же время отмечается уменьшение интереса к научным обоснованиям того или иного хирургического метода лечения ПОУГ, особенно в последние 5 лет (рис. 9).

На основании проанализированных публикаций отмечается повышение интереса к модификациям, как фильтрующих антиглаукомных вмешательств, так и совершенствование операций непроникающего типа и более широкое внедрение дренажной хирургии глаукомы. Уровень ВГД (Pт) в отдаленные сроки после АГО в последние годы сопоставим с данными начала века и колеблется на уровне 18,5 мм рт.ст. Однако настораживает факт снижения гипотензивного эффекта АГО в отдаленные сроки в исследованиях последних лет.

Заключение

Проведенный анализ исследований тактики ведения пациентов ПОУГ в РФ свидетельствует о снижении доли хирургического лечения глаукомы на протяжении последних 20 лет. При сравнении отдельных показателей, влияющих на выбор стратегии лечения в пользу хирургии, отмечается уменьшение уровня ВГД, более продвинутая стадия

глаукомного процесса в последнее десятилетие. Наблюдаемое увеличение сроков медикаментозного лечения до перехода к хирургии в ПОУГ обосновано расширением спектра и увеличением доступности гипотензивных препаратов. Для достижения цели по сохранению зрительных функций при ПОУГ требуются четкие алгоритмы лечения и переключения методик, учитывая передовые технологии и эффективные стратегии. Необходимо выстроить критерии перехода к хирургии с учетом персона-

фицированного подхода, создать условия для комплексного взаимоотношения пациента с офтальмологом амбулаторного звена и офтальмохирургом. Актуальным является более широкое использование зарекомендовавших себя способов профилактики избыточного рубцевания в зоне вмешательства, возможностей борьбы с осложнениями, обучение офтальмохирургов новым методикам хирургии глаукомы, вариантам пролонгирования гипотензивного эффекта АГО.

Литература

1. AGIS Investigators: The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. *Am J Ophthalmol* 2000; 130(4):429-440. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(00\)00538-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(00)00538-9).
2. Heijl A., Leske M.C., Bengtsson B. et al. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol* 2002; 120(10):1268-1279. <https://doi.org/10.1001/archophth.120.10.1268>.
3. Kass M.A., Heuer D.K., Higginbotham E.J. et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002; 120(6):701-713. <https://doi.org/10.1001/archophth.120.6.701>.
4. Куроедов А.В., Брежнев А.Ю., Ловпаче Дж.Н. и др. Целесообразность применения дифференцированных («ступенчатых») стартовых подходов к лечению больных с разными стадиями глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2018; 17(3):77-85. <https://doi.org/10.25700/NJG.2018.04.03>.
5. Национальное руководство по глаукоме для практикующих врачей. Изд. 4-е, испр. и доп. Под ред. Егорова Е.А., Еричева В.П. М: ГЭОТАР-Медиа 2019; 384.
6. Куроедов А.В., Брежнев А.Ю., Александров А.С., Огородникова В.Ю. Принципы лечения начальной стадии глаукомы: хирургия против терапии (обзор литературы). *Военно-медицинский журнал* 2011; 5:28-35. <https://doi.org/10.17816/RMMJ75235>.
7. Montolio F. G. J., Mueskens R. P. H. M., Jansonius N. M. Influence of glaucoma surgery on visual function: a clinical cohort study and meta-analysis. *Acta ophthalmologica* 2019; 97(2):193-199. <https://doi.org/10.1111/aos.13920>.
8. Абышева Л.Д., Александров А.С., Арапиев М.У. и др. Оптимизация лечебно-диагностического процесса у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. *Национальный журнал глаукома* 2016; 15(2):19-34.
9. Краснов М.М. Микрохирургия глаукомы. М: Медицина 1974; 176.
10. Куроедов А.В., Криницына Е.А., Сергеева В.М., Городничий В.В. Изменение структуры клинико-эпидемиологических показателей первичной открытоугольной глаукомы за 10 лет у пациентов, поступающих на оперативное лечение. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2017; 17(4):205-212. <https://doi.org/10.21689/2311-7729-2017-17-4-205-212>.
11. Березников А.И., Филиппенко Н.Г. Изменение методик компенсации внутриглазного давления и лечения атрофии зрительного нерва при глаукоме за последние десять лет по данным клиники. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина Фармация* 2012; 22-3(141):46-48.
12. Карлова Е.В., Радайкина М.В., Никифорова Е.Б. и др. О хирургическом лечении первичной открытоугольной глаукомы в Самарской области. *Медицинский вестник Башкортостана* 2015; 10(2):35-38.
13. Никифорова Е.Б. Клинико-эпидемиологический анализ глазной заболеваемости, инвалидности и стационарной офтальмологической помощи населению Самарской области за период 2010–2014 гг. *Вестник Оренбургского государственного университета* 2015; 12(187):160-166.
14. Азнабаев Б.М., Загидуллина А.Ш., Рашитова Д.Р. Анализ заболеваемости глаукомой населения Республики Башкортостан. *Национальный журнал глаукома* 2017; 16(1):55-63.
15. Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Хуснитдинов И.И. и др. Эпидемиологические характеристики глаукомы в Республике Башкортостан. *Национальный журнал глаукома* 2020; 19(1):3-9. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.01.01>.

References

1. AGIS Investigators: The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. *Am J Ophthalmol* 2000; 130(4):429-440. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(00\)00538-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(00)00538-9).
2. Heijl A., Leske M.C., Bengtsson B. et al. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol* 2002; 120(10):1268-1279. <https://doi.org/10.1001/archophth.120.10.1268>.
3. Kass M.A., Heuer D.K., Higginbotham E.J. et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002; 120(6):701-713. <https://doi.org/10.1001/archophth.120.6.701>.
4. Kuroyedov A.V., Brezhnev A.Yu., Lovpache J.N. et al. The feasibility of using differentiated ("graded") starting approaches to the treatment of patients with different stages of glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2018; 17(3):77-85. <https://doi.org/10.25700/NJG.2018.04.03>.
5. National Guidelines for Glaucoma Practitioners. Ed. 4th, revised. Eds. Egorov E.A., Elichev V.P. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2019. 384 p.
6. Kuroyedov A.V., Brezhnev A.Yu., Aleksandrov A.S., Ogorodnikova V.Yu. Principles of treatment of the initial stage of glaucoma: surgery versus therapy (literature review). *Military Medical Journal* 2011; 5:28-35. <https://doi.org/10.17816/RMMJ75235>.
7. Montolio F. G. J., Mueskens R. P. H. M., Jansonius N. M. Influence of glaucoma surgery on visual function: a clinical cohort study and meta-analysis. *Acta ophthalmologica* 2019; 97(2):193-199. <https://doi.org/10.1111/aos.13920>.
8. Abyшева L.D., Aleksandrov A.S., Arapiev M.U. et al. Optimization of treatment and diagnosis in patients with primary open-angle glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2016; 15(2):19-34.
9. Krasnov M.M. *Mikrokhirurgiya glaukomy* [Microsurgery of glaucoma]. Moscow: Medicine Publ, 1974. 176 p. (in Russ.).
10. Kuroyedov A.V., Krinitsyna E.A., Sergeeva V.M., Gorodnichiy V.V. Changes in the structure of clinical and epidemiological characteristics of primary open-angle glaucoma over 10 years in patients coming to surgical treatment. *RMJ Clinical ophthalmology* 2017; 17(4):205-212. <https://doi.org/10.21689/2311-7729-2017-17-4-205-212>.
11. Bereznikov A.I., Filippenko N.G. Change of treatment methods of intraocular pressure and atrophy of the optic nerve in glaucoma in the last ten years in the clinic. *Belgorod state university scientific bulletin. Medicine. Pharmacy* 2012; 22-3(141):46-48.
12. Karlova E.V., Radaykina M.V., Nikiforova E.B. et al. On surgical treatment of primary open angle glaucoma in Samara region. *Bashkortostan Medical Journal* 2015; 10(2):35-38.
13. Nikiforova E.B. The clinical epidemiological analysis of dynamics of eye incidence, disability and the stationary ophthalmological help to the population of the samara region during 2010–2014 years. *Vestnik of the Orenburg State University* 2015; 12(187):160-166.
14. Aznabae B.M., Zagidullina A.S., Rashitova D.R. Analysis of glaucoma incidence in the Republic of Bashkortostan. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2017; 16(1):55-63.
15. Bikbov M.M., Babushkin A.E., Khusnitdinov I.I. et al. The comparison of glaucoma prevalence in the Republic of Bashkortostan. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2020; 19(1):3-9. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.01.01>.

16. Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Хуснитдинов И.И. и др. Динамика эпидемиологических показателей глаукомы в Республике Башкортостан за период 2010–2016 гг. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2018; 18(4):163-167. <https://doi.org/10.21689/2311-7729-2018-18-4-163-167>
17. Нероев В.В., Киселева О.А., Бессмертный А.М. Основные результаты мультицентрового исследования эпидемиологических особенностей первичной открытоугольной глаукомы в Российской Федерации. *Российский офтальмологический журнал* 2013; 6(3):4-7.
18. Нероев В.В. Достижения офтальмохирургии в Российской Федерации: доклад на офтальмологическом конгрессе «XIV Российский общенациональный офтальмологический форум – 2021», 2021 г. 22-24 сентября; Москва. <http://avo-portal.ru/images/sobitia/dokladi/droof2021h.pdf> (дата обращения: 21.04.2023).
19. Егоров Е.А., Куроедов А.В. Отдельные клинко-эпидемиологические характеристики глаукомы в странах СНГ и Грузии. Результаты многоцентрового открытого ретроспективного исследования (часть 2). *РМЖ Клиническая офтальмология* 2012; 1:19-22.
20. Нестеров А.П. Глаукома. М: Мединформ. агентство 2008; 307.
21. Нестеров А.П. Первичная открытоугольная глаукома: патогенез и принципы лечения. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2000; 1(1):4-6.
22. Офтальмология. Клинические Рекомендации. Под редакцией Л.К. Мошетовой, А.П. Нестерова, Е.А. Егорова. М: ГЭОТАР-Медиа 2006; 255.
23. Офтальмология. Национальное руководство. Под ред С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой, В.В. Нероева, Х.П. Тахчиди. М: ГЭОТАР-Медиа 2008; 944.
24. Еричев В.П., Басинский С.Н., Куроедов А.В. О переходе к хирургическому этапу лечения глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2023; 22(1):92-102. <https://doi.org/10.53432/2078-4104-2023-22-1-92-102>.
25. Мовсисян А.Б., Куроедов А.В., Архаров М.А. и др. Эпидемиологический анализ заболеваемости и распространенности первичной открытоугольной глаукомы в Российской Федерации. *Клиническая офтальмология* 2022; 22(1):3-10. <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2022-22-1-3-10>.
26. Тахчиди Х.П., Иванов Д.И., Бардасов Д.Б. Отдаленные результаты микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии. *Офтальмохирургия* 2003; 3:14-17.
27. Еричев В.П., Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Полностью фистулизирующая операция, как способ повышения эффективности хирургического лечения рефрактерной глаукомы. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2002; 2:59.
28. Шмырева В.Ф., Петров С.Ю., Калинин Д.Е. Значение формы и степени деструкции дренажных путей для прогноза эффективности неперфорационных антиглаукоматозных операций при первичной открытоугольной глаукоме. *Глаукома* 2010; 3:25-29.
29. Егоров В.В., Поступаев А.В. Результаты многолетнего наблюдения за пациентами после операции по поводу первичной открытоугольной глаукомы. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2015; 16(3):136-139.
30. Датских Е.О., Коновалова О.С., Мальцев Н.Г. Анализ эффективности различных методов хирургического лечения и осложнений раннего послеоперационного периода у пациентов с псевдоэкссфолиативной глаукомой. *Альманах клинической медицины* 2015; 36:26-28.
31. Егоров А.В., Городничий В.В., Петров С.Ю. и др. Ранние и отдаленные результаты хирургического лечения глаукомы (результаты многоцентрового исследования стран СНГ). *РМЖ Клиническая офтальмология* 2017; 1:25-34. <https://doi.org/10.21689/2311-7729-2017-1-1-25-34>
32. Егоров В.В., Поступаев А.В. Эффективность микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии в хирургическом лечении первичной открытоугольной глаукомы в отдаленные сроки. *Национальный журнал глаукома* 2017; 16(4):23-29.
33. Попова Е.В., Фабрикантов О.Л. Отдаленные результаты хирургии глаукомы. *Вестник ВолГМУ* 2018; 4(68):33-35. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2018-4\(68\)-33-35](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2018-4(68)-33-35)
34. Гаврилова Т.В., Любимов К.С., Мухамадеева С.Н., Черешнева М.В. Наш опыт использования современных дренажей в хирургии глаукомы. *Российский офтальмологический журнал* 2020; 13(1):71-76. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-1-71-76>.
16. Bikbov M.M., Babushkin A.E., Khusnitdinov I.I. et al. Dynamics of epidemiological indicators of glaucoma in the Republic of Bashkortostan for the period 2010-2016. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2018; 18(4):163-167. <https://doi.org/10.21689/2311-7729-2018-18-4-163-167>
17. Neroyev V.V., Kiseleva O.A., Bessmertny A.M. The Main Results of a Multicenter Study of Epidemiological Features of Primary Open-Angle Glaucoma in the Russian Federation. *Russian Ophthalmological Journal* 2013; 6(3):4-7.
18. Neroyev V.V. Achievements of ophthalmosurgery in Russian Federation: report at the ophthalmological congress "XIV Russian National Ophthalmological Forum – 2021", 2021. September 22-24; Moscow. <http://avo-portal.ru/images/sobitia/dokladi/droof2021h.pdf> (Date of the application: 21.04.2023).
19. Egorov E.A., Kuroyedov A.V. Clinical and epidemiological characteristics of glaucoma in CIS and Georgia. Results of multicenter open-label retrospective trials (part 2). *RMJ Clinical Ophthalmology* 2012; 13(1):19-22.
20. Nesterov A.P. Glaukoma [Glaucoma]. Moscow: Medinform. agentstvo Publ., 2008. 307 p.
21. Nesterov A.P. Pervichnaya otkrytougol'naya glaukoma: patogenezi i printsipy lecheniya. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2000; 1(1):4-6.
22. Ophthalmology. Clinical guidelines. Eds. Moshetova L.K., Nesterov A.P., Egorov E.A. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2006. 255 p.
23. Ophthalmology. Clinical guidelines. Eds. Avetisov S.E., Egorov E.A., Moshetova L.K., Neroyev V.V., Takhchidi Kh.P. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2008. 944 p.
24. Elichev V.P., Basinsky S.N., Kuroyedov A.V. Moving on to surgical stage of glaucoma treatment. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2023; 22(1):92-102. <https://doi.org/10.53432/2078-4104-2023-22-1-92-102>
25. Movsisyan A.B., Kuroyedov A.V., Arkharov M.A. et al. Epidemiological analysis primary open-angle glaucoma incidence and prevalence in Russia. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology* 2022; 22(1):3-10. <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2022-22-1-3-10>.
26. Takhchidi H.P., Ivanov D.I., Bardasov D.B. Remote results of a microinvasive non-penetrating deep sclerectomy. *Ophthalmosurgery* 2003; 3:14-17.
27. Yerichev V.P., Bessmertny A.M., Chervyakov A.Yu. A new full-thickness fistulizing procedure to improve refractory glaucoma treatment. *RMJ Clinical ophthalmology* 2002; 2:59.
28. Shmyreva V.F., Petrov S.Yu., Malinin D.E. Value of a form and degree of destruction of drainage ways for the forecast of efficiency of the non-perforating antiglaucomatous operations at primary open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2010; 3:25-29. (In Russ.)
29. Egorov V.V., Postupaev A.V. Results of long-term observation of patients after surgery for primary open-angle glaucoma. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2015; 16(3):136-139. (In Russ.).
30. Datskih E.O., Konovalova O.S., Mal'cev N.G. Analysis of the effectiveness of various methods of surgical treatment and complications of the early postoperative period in patients with pseudoexfoliative glaucoma. *Almanac of Clinical Medicine* 2015; 36:26-28. (In Russ.).
31. Egorov A.V., Gorodnichij V.V., Petrov S.Ju. et al. Early and long-term results of surgical treatment of glaucoma (results of a multicenter study of the CIS countries). *RMJ Clinical Ophthalmology* 2017; 1:25-34. <https://doi.org/10.21689/2311-7729-2017-1-1-25-34>
32. Egorov V.V., Postupaev A.V. Long-term efficiency of the microinvasive nonpenetrating deep sclerectomy in primary open-angle glaucoma surgical Treatment. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2017; 16(4):23-29.
33. Popova E.V., Fabrikantov O.L. The remote outcomes of glaucoma surgery. *Journal of VolgSMU* 2018; 4(68):33-35. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2018-4\(68\)-33-35](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2018-4(68)-33-35)
34. Gavrilova T.V., Lyubimov K.S., Mukhamadeeva S.N., Chereshneva M.V. Using of modern types of drainage in glaucoma surgery: our experience. *Russian Ophthalmological Journal* 2020; 13(1):71-76. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-1-71-76>.

35. Еричев В.П., Абдуллаева Э.Х., Мазурова Ю.В. Частота и характер интра- и ранних послеоперационных осложнений после антиглаукомных операций. *Вестник офтальмологии* 2021; 137(1):54-59. <https://doi.org/10.17116/oftalma202113701154>
36. Иванова Е.С., Зуев В.К., Соколовская Т.В. и др. Непроницающая глубокая склерэктомия с применением митомцина-С. *Офтальмохирургия* 1998; 3:34-40.
37. Лапочкин В.И., Свиринов А.В., Корчуганова Е.А. Антиглаукомная операция — лимбосклерэктомия с клапанным дренированием супрацилиарного пространства. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2001; 2:60.
38. Иосин И.Э., Ивачев Е.А. Динамика зрительных функций и внутриглазного давления при модифицированной непроницающей глубокой склерэктомии в лечении первичной открытоугольной глаукомы. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки* 2016; 3(39):41-52. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2016-3-5>
39. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. и др. 15-летний опыт комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2017; 16(2):38-46.15.
40. Хуснитдинов И.И., Бабушкин А.Э. Эффективность хирургического лечения глаукомы с применением различных видов дренажа «Глаутекс». *Офтальмология* 2019; 16(1S):91-95. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95>
41. Антонова А.В., Николаенко В.П., Бржецкий В.В., Вукс А.Я. Эффективность синустрабекуlectомии в современной клинической практике. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2023; 23(1):21-26. <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2023-23-1-21-26>
42. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Рогачева И.В. и др. Новый нерасщепляемый коллагеновый дренаж для повышения эффективности непроницающей глубокой склерлимбэктомии. *Глаукома* 2003; 1:19-23.
43. Мамиконян В.Р., Фисенко Н.В. Хирургическое лечение глаукомы: от классической проникающей хирургии до применения методов тканевой инженерии. *Вестник офтальмологии* 2018; 134(5):111117. <https://doi.org/10.17116/oftalma2018134051111>
44. Мухаммад А.Х., Белова Л.В. Непроницающая глубокая склерэктомия с интрасклеральным коллагенодренированием при первичной открытоугольной глаукоме. *Вестник Оренбургского государственного университета* 2005; 5(1):2-5.
45. Мамиконян В.Р., Петров С.Ю., Мазурова Ю.В. и др. Послеоперационное применение ранибизумаба в повышении эффективности синустрабекуlectомии. *Национальный журнал глаукома* 2016; 15(2):61-73.
46. Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С. и др. Клиническое многоцентровое исследование эффективности синустрабекуlectомии. *Национальный журнал глаукома* 2013; 12(2):53-60.
47. Тахчиди Х.П., Иванов Д.И., Катаева З.В., Бардасов Д.Б. Тактика и результаты лечения пациентов с декомпенсацией ВГД после антиглаукомных фильтрующих операций при блокаде путей оттока на склеральном уровне. *Глаукома* 2005; 4(3):42-47
48. Алексеев В.Н., Писецкая С.Ф. О патогенезе цилиохориоидальной отслойки и влияние ее на результаты антиглаукоматозных операций. *Вестник офтальмологии* 1976; 6:18-22.
49. Бабушкин А.Э. Повторные антиглаукоматозные фистулизирующие операции (обзор литературы). *Вестник офтальмологии* 1990; 2:74-78.
50. Федоров С.Н., Козлов В.И., Тимошкина Н.Т. и др. Непроницающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме. *Офтальмохирургия* 1989; 3-4:52-55.
51. Нестеров А.П., Егоров Е.А., Бабушкин А.З., Колесникова Л.Н. О хирургическом лечении больных глаукомой при рубцевании фильтрационной подушки. Физиология и патология ВГД. М: 1990; 98-101.
52. Бакунина Н.А., Федоров А.А., Колесникова Л.Н. Способ уменьшения формирования рубцовой ткани после непроницающей глубокой склерэктомии. *Глаукома* 2009; 1:3-6.
53. Тахчиди Х.П., Иванов Д.И., Бардасов Д.Б. Отдаленные результаты микроинвазивной непроницающей глубокой склерэктомии. *Офтальмохирургия* 2003; 3:14-17.
54. Mermoud A., Schnyder C. Nonpenetration filtering surgery in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2000; 2:1125-1129. <https://doi.org/10.1097/00055735-200004000-00015>
55. Elichev V.P., Abdullaeva E.H., Mazurova Yu.V. Frequency and nature of intraoperative and early postoperative complications after glaucoma surgeries. *Vestnik oftal'mologii* 2021; 137(1):54-59. <https://doi.org/10.17116/oftalma202113701154>
56. Ivanova E.S., Zuev V.K., Sokolovskaya T.V. et al. Nonpenetrating deep sclerectomy with the use of Mitomycin-C. *Ophthalmosurgery* 1998; 3:34-40.
57. Lapochkin V., Svirin A., Korchuganova E. Antiglaucomatous operation – limbosclerectomy with valve drainage of supraciliary space. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2001; 2:60.
58. Ioshin I.E., Ivachev E.A. The dynamics of visual functions and intraocular pressure at modified non-penetrating deep sclerectomy in the treatment of primary open-angle glaucomad. University proceedings. Volga region Medical sciences. *Clinical medicine* 2016; 3(39): 41-52. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2016-3-5>
59. Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu. et al. 15-years of experience of cataract and glaucoma surgery with phacoemulsification combined with non-penetrating deep sclerectomy. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2017; 16(2):38-46.
40. Khusnitdinov I.I., Babushkin A.E. Comparison of the effectiveness of antiglaucomatous surgeries with various GlauTex drainage models. *Ophthalmology in Russia* 2019; 16(1S):91-95. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95>
41. Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Brzhesky V.V., Vuks A.Ya. The efficacy of sinustrabeculectomy in the modern clinical practice. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2023; 23(1):21-26. (in Russ.). <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2023-23-1-21-26>
42. Anisimova S.Yu., Anisimov S.I., Rogacheva I.V. et al. New non-absorbed collagen implant increases the efficacy of the non-penetrating deep sclerlimbectomy. *Glaucoma* 2003; 1:19-23.
43. Mamikonian V.R., Fisenko N.V. Glaucoma surgery: from traditional filtration techniques to modern principles of bioengineering. *Vestnik oftal'mologii* 2018; 134(5):111117. <https://doi.org/10.17116/oftalma2018134051111>
44. Muhammad A.H., Belova L.V. Nonpenetrating deep sclerectomy with intrascleral collagen drainage in primary open-angle glaucoma. *Vestnik of the Orenburg State University* 2005; 5(1):2-5.
45. Mamikonyan V.R., Petrov S.Yu., Mazurova Yu.V. et al. Postoperative adjuvant subconjunctival ranibizumab in enhancing trabeculectomy efficacy. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2016; 15(2):61-73.
46. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Basinsky A.S. et al. Clinical multicenter study of trabeculectomy efficacy. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2013; 12(2):53-60.
47. Takhchidi Kh.P., Ivanov D.I., Kataeva Z.V., Bardasov D.B. Approach and results of treatment of patients with high IOP following filtering operations with the blockade of outflow pathways at scleral level. *Glaucoma* 2005; 4(3):42-47.
48. Alekseev V.N., Pisetskaya S.F. On the pathogenesis of choroidal effusion and its impact on results of glaucoma surgery. *Vestnik oftal'mologii* 1976; 6:18-22.
49. Babushkin A.E. Repeated glaucoma surgery (review). *Vestnik oftal'mologii* 1990; 2:74-78. (In Russ.).
50. Fedorov S.N., Kozlov V.I., Timoshkina N.T. et al. Non-penetrating deep sclerectomy at an open angle glaucoma. *Ophthalmosurgery* 1989; 3-4: 2-55.
51. Nesterov A.P., Egorov E.A., Babushkin A.Z., Kolesnikova L.N. On the surgical treatment of patients with glaucoma with scarring of the filtration cushion. Physiology and pathology of IOP. Moscow: 1990; 98-101.
52. Bakunina N.A., Fedorov A.A., Kolesnikova L.N. Method for reducing the formation of scar tissue after non-penetrating deep sclerectomy. *Glaucoma* 2009; 1:3-6.
53. Takhchidi H.P., Ivanov D.I., Bardasov D.B. Remote results of a micro-invasive non-penetrating deep sclerectomy. *Ophthalmosurgery* 2003; 3:14-17.
54. Mermoud A., Schnyder C. Nonpenetration filtering surgery in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2000; 2:1125-1129. <https://doi.org/10.1097/00055735-200004000-00015>