

Оценка эффективности антиглаукомных операций

Анисимов С.И., д.м.н., профессор кафедры офтальмологии², научный директор¹;

Анисимова С.Ю., д.м.н., профессор, директор¹;

Арутюнян Л.Л., д.м.н., профессор кафедры офтальмологии³, заведующая диагностическим отделением¹;

Вознюк А.П., аспирант², врач-офтальмолог.

¹Глазной центр «Восток-Прозрение», 123007, Российская Федерация, Москва, ул. Полины Осипенко, 10, корп. 1;

²ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, Российская Федерация, Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1;

³ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, 125993, Российская Федерация, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Анисимов С.И., Анисимова С.Ю., Арутюнян Л.Л., Вознюк А.П. Оценка эффективности антиглаукомных операций. *Национальный журнал глаукома*. 2021; 20(2):57-65.

Резюме

Глаукома является социально значимым заболеванием и находится на первом месте среди причин нарушения зрения и слепоты. Как известно, глаукома — хроническое прогрессирующее заболевание, и весь лечебно-диагностический процесс связан с необходимостью постоянного мониторинга структурно-функциональных составляющих зрительного анализатора для оценки прогрессирования глаукомной оптиконейропатии. Учитывая связь функциональных дефектов полей зрения и топографических повреждений зрительного нерва со стадией заболевания, при адекватно выбранной тактике

лечения возможна стабилизация глаукомного процесса, достижение обратимости структурно-функциональных изменений. Данное утверждение подчеркивает необходимость выбора правильной тактики лечения, а также более пристального наблюдения за структурно-функциональными характеристиками больных глаукомой. В связи с этим остается актуальным вопрос изучения безопасности и эффективности различных антиглаукомных операций в зависимости от сроков наблюдения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: открытоугольная глаукома, хирургия глаукомы, непроникающая глубокая склерэктомия.

ENGLISH

Evaluation of the effectiveness of glaucoma surgeries

ANISIMOV S.I., Dr. Sci. (Med.), Professor of the Ophthalmology Department², Scientific Director¹;

ANISIMOVA S.YU., Dr. Sci. (Med.), Professor, Director¹;

ARUTYUNYAN L.L., Dr. Sci. (Med.), Professor of the Ophthalmology Department³, Head of the Diagnostics Department¹;

VOZNYUK A.P., post-graduate student², Ophthalmologist.

¹Eye center “East Sight Recovery” LLC, 10 bld. 1 Poliny Osipenko St., Moscow, Russian Federation, 123557;

²A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 20/1 Delegatskaya St., Moscow, Russian Federation, 127473;

³Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Department of Ophthalmology, 2/1 Barricadnaya St., Moscow, Russian Federation, 125993.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Anisimov S.I., Anisimova S.Yu., Arutyunyan L.L., Voznyuk A.P. Evaluation of the effectiveness of glaucoma surgeries. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2021; 20(2):57-65.

Для контактов:

Вознюк А.П., e-mail: voznyuk_artemy.vp@mail.ru

Поступила в печать: 22.03.2021

Received for publication: March 22, 2021

Abstract

Glaucoma is a socially significant disease and ranks first among the causes of visual impairment and blindness. Glaucoma is a chronic disease with progressive course, and the entire treatment and diagnostic process is associated with the need for constant monitoring of the structural and functional components of the visual system to assess the progression of glaucomatous optic neuropathy. With adequately chosen treatment tactics, it is possible to stabilize the glaucomatous process and successfully reverse the structural and functional changes thanks to the links

between functional defects of the visual fields and topographic damage in the optic nerve with the stage of the disease. This statement emphasizes the need to choose the correct treatment tactics, as well as to closely monitor the structural and functional characteristics of patients with glaucoma. In this regard, the issue of studying the safety and effectiveness of various glaucoma surgeries depending on observation time remains relevant.

KEYWORDS: open-angle glaucoma, glaucoma surgery, non-penetrating deep sclerectomy.

Введение

Глаукома является одним из тяжелейших хронических прогрессирующих заболеваний органа зрения, которое приводит к частичной или полной утрате зрительных функций при отсутствии адекватного лечения и регулярного динамического наблюдения [1]. Хирургический метод лечения является наиболее надежным способом сохранения зрительных функций для первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ). Основной задачей антиглаукомной операции (АГО) является снижение и нормализация повышенного внутриглазного давления (ВГД), создание условий наиболее благоприятной микроциркуляции в зрительном нерве, снятие явлений и последствий его гипоксии, улучшение в нем питания и тканевого обмена. Любая АГО может считаться успешной, если в сроки наблюдения после операции (через 6–12 месяцев) достигнутый уровень ВГД стойко удерживается на нижней границе нормы. Несмотря на имеющийся выбор хирургического лечения глаукомы, проблема гипотензивной эффективности АГО остается наиболее актуальной. В доступной литературе работ, посвященных отдаленным результатам хирургии открытоугольной глаукомы, включающих период наблюдения более 3 лет, крайне мало. В большинстве публикаций период наблюдения данной группы пациентов ограничен 1–2 годами [2, 3]. Данное обстоятельство, а также отсутствие единой тактики хирургического лечения больных глаукомой и противоречивость отдаленных результатов объясняют важность и необходимость изучения указанной проблемы.

Цель данного обзора — изучение продолжительности гипотензивного эффекта различных видов антиглаукомных операций в зависимости от стадии глаукомы и срока наблюдения.

Существующие методы лечения глаукомы направлены на раннюю нормализацию ВГД до уровня толерантного как одного из основных факторов, предотвращающих развитие глаукомной оптической нейропатии и снижение зрения [4–7]. Большинство офтальмологов разделяют точку зрения, что хирургическое лечение было и остается наиболее радикальным способом достижения нормализации офтальмотонуса. Это, в свою очередь, является главным критерием достижения стабилизации глаукомного процесса на протяжении длительного периода времени [8–12]. Выбор тактики оперативного лечения таких пациентов остается одной из наиболее актуальных проблем в офтальмологии.

Существует несколько основных видов антиглаукомных операций, целью которых является создание новых путей оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ) для стабилизации ВГД: синустрабекулэктомия, иридоциклоретракция, глубокая склерэктомия, глубокая склерэктомия с активацией увеосклерального оттока, фильтрующая иридоциклоретракция и субсклеральная трабекулометрия [13].

На протяжении длительного времени трабекулэктомия считалась «золотым стандартом» хирургического лечения больных открытоугольной глаукомой. Фистулизирующий принцип вмешательства позволяет достичь значительного снижения уровня ВГД на многие годы у подавляющего большинства оперированных больных [14]. Однако резкое падение ВГД во время операции может привести к серьезным проблемам как в ходе вмешательства, так и после него. На сегодняшний день в хирургическом лечении больных открытоугольной глаукомой наибольшее предпочтение отдается операциям непроникающего типа, которые выполняются без вскрытия глазного яблока, что существенно снижает риск осложнений как в ходе вмешательства, так и в послеоперационном периоде [15, 16]. Гипотензивного эффекта, сравнимого с эффектом трабекулэктомии, добиваются выполнением в первые недели после операции лазерной гониопунктуры. Также широко применяются двухэтапные и комбинированные методы хирургии глаукомы, включающие проведение факоэмульсификации катаракты в сочетании с одним из видов антиглаукомных операций [13].

Е.А. Егоров, А.В. Куроедов с соавт. в многоцентровом исследовании изучали эффективность нескольких отдельных типов оперативного лечения глаукомы в раннем и отдаленном послеоперационных периодах. В исследование были включены данные 304 человек с разными стадиями ПОУГ (324 глаза; женщины — 168 глаз, 51,9%; мужчины — 156 глаз, 48,1%). Средний возраст пациентов всех подгрупп составил $61,9 \pm 9,4$ года. Все пациенты были разделены на 3 подгруппы согласно проведенному типу оперативного вмешательства. В 1-ю группу были включены 216 глаз (синустрабекулэктомия, СТЭ), во 2-ю — 71 глаз (непроникающая глубокая склерэктомия, НГСЭ), в 3-ю — 37 глаз (НГСЭ с дополнительной десцеметогониопунктурой (ДГП), выполненной не позднее 1 мес. после основного этапа операции). Проводился тонометрический контроль уровня ВГД, выполнялись оптическая когерентная томография, исследование полей

зрения (стандартная автоматизированная периметрия, САП), оценка состояния центральной толщины роговицы (ЦТР) в оптической зоне. Проводился анализ периодов наблюдения до операции и после хирургического лечения без дополнительной медикаментозной поддержки. Срок наблюдения после операции до возобновления режима инстилляций антиглаукомных препаратов в зависимости от стадии заболевания составил: для начальной стадии — $18,3 \pm 2,38$ мес.; для развитой — $16,9 \pm 2,06$ мес.; для далекозашедшей — $14,4 \pm 2,14$ мес. В среднем этот срок составил $16,6 \pm 1,28$ мес. от момента выполнения оперативного вмешательства. Анализ полученных результатов исследования показывает, что максимальная эффективность лечения была достигнута при выполнении операции СТЭ, что было доказано более поздним возобновлением назначений инстилляционной антиглаукомной терапии (I стадия — через $21,4 \pm 3,18$ мес., II стадия — через $18,98 \pm 2,59$ мес., III стадия — через $15,25 \pm 2,55$ мес.). Для операции НГСЭ такие сроки были меньше в 1,4–1,7 раза, а для операции НГСЭ+ДГП — в 1,1–1,4 раза. Вместе с тем статистически достоверные различия были установлены лишь при сравнении результатов лечения пациентов с начальной стадией глаукомы, оперированных методом СТЭ и НГСЭ ($p=0,02$; $U=2,2$). В остальных случаях результаты были недостоверны. У пациентов с НГСЭ и НГСЭ+ДГП уровень ВГД после операции и на момент принятия решения о возобновлении инстилляционной терапии был выше (на $0,5$ – 3 мм рт.ст.), чем у лиц, перенесших СТЭ [17].

Ю.А. Гусев сообщает об эффективности НГСЭ с микродренированием супрахориоидального пространства для лечения ПОУГ. В работе обследованы 46 пациентов (53 глаза) с открытоугольной глаукомой (39 глаз I–II стадии и 14 глаз III стадии). Всем пациентам проводили ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) через 1 месяц, 1 и 3 года после операции, в результате чего прослежена динамика размеров интрасклерального канала, супрахориоидальной и интрасклеральной полостей. Автор отмечает, что комбинированный метод лечения открытоугольной глаукомы, сочетающий НГСЭ, вискоканалостомию и имплантацию дренажа субхориоидально, повышает гипотензивный эффект антиглаукомной операции непроницающего типа, при этом функционируют 4 пути оттока ВГЖ: через шлеммов канал и эписклеральные вены, супрацилиарное и супрахориоидальное пространства, через интрасклеральный канал и сосуды склеры, и субконъюнктивально [18].

В.В. Егоров и А.В. Поступаев в своем исследовании изучали эффективность микроинвазивной непроницающей глубокой склерэктомии (МНГСЭ) в хирургическом лечении ПОУГ в отдаленные сроки. Срок наблюдения составил 2 года. Клинические исследования базировались на анализе клинико-функционального состояния 100 глаз 96 пациентов в возрасте 44–84 лет. Через 24 месяца после операции у подавляющего большинства пациентов (78 глаз — 78%) тонометрическое ВГД оставалось в пределах нормальных значений, соответствующих толерантному уровню, не отмечалось ухудшение зрительных функций, в 82 случаях периферические границы поля зрения не ухудшились [19].

В проведенных исследованиях авторы демонстрируют достаточную эффективность классических методик антиглаукомных операций в лечении ПОУГ, однако срок наблюдения составил в среднем 2 года, что не позволяет оценить отдаленные результаты проведенных вмешательств. В связи с этим особого внимания заслуживает работа В.В. Егорова с соавт., где проводится оценка эффективности хирургического лечения ПОУГ по достижении стабилизации глаукомного процесса в отдаленном периоде. Был проведен анализ состояния 64 пациентов (80 глаз) в возрасте 49–84 лет (в среднем 58,4 года) с ПОУГ. Срок наблюдения в послеоперационном периоде составил 10 лет. Исходный уровень ВГД на фоне гипотензивного режима или без него варьировал от 24 до 49 мм рт.ст. (в среднем $31,5 \pm 0,6$ мм рт.ст.). По данным гониоскопии во всех исследуемых глазах угол передней камеры был открыт (III–IV степень открытия) с различной степенью пигментации — от 1 до 3. У 24 пациентов (27 глаз), взятых в группу исследования, ранее уже были выполнены различные хирургические АГО: НГСЭ, глубокая склерэктомия (ГСЭ), СТЭ. Через 10 лет (в 2014 г.) проведен анализ состояния всех глаз у пациентов, включенных в группу наблюдения. Развитая стадия заболевания через 10 лет после операции была зафиксирована у 17 пациентов (21 глаз, 26,2%) против 23 пациентов (28 глаз, 35%) в начале исследования. Далекозашедшая стадия отмечена у 40 пациентов (52 глаза, 65%) против 35 пациентов (45 глаз, 56,2%) в начале исследования. Из 44 пациентов (56 глаз), перенесших НГСЭ, нормализация ВГД без гипотензивного режима в отдаленном послеоперационном периоде отмечена только у 9 больных (10 глаз, 17,9%). В остальных глазах уровень ВГД колебался от 21 до 25 мм рт.ст., что, как правило, превышало величину толерантного давления. При этом в различные сроки наблюдения за этой группой больных повышение ВГД было отмечено у 39 пациентов (48 глаз, 86%) и повторная АГО была проведена 30 пациентам (32 глаза, 57%). Гипотензивный эффект в отдаленном периоде наблюдения после АГО проникающего типа составлял 14–23 мм рт.ст. Повторная АГО была проведена 3 пациентам (3 глаза) [20].

Представляет интерес работа В.Ф. Шмыревой с соавт., посвященная обоснованию значимости формы и степени деструкции дренажных путей для прогноза эффективности неперфоризирующих антиглаукомных операций при ПОУГ. В исследовании под наблюдением находились 76 пациентов (83 глаза), разделенных на 2 группы: в 1-й группе была проведена НГСЭ в «чистом» виде (16 глаз), во 2-й группе (67 глаз) НГСЭ была дополнена трабекулотомией *ab externo*. Срок наблюдения в 1-й группе составил 1 год, во 2-й — 2 года. Помимо стандартных методов исследования всем пациентам выполнена флюоресцентная лимфангиоскопия лимфатической системы переднего отрезка глаза с определением количества контрастируемых лимфатических сосудов, их диаметра, линейной и объемной скорости лимфотока. Результаты исследований показали зависимость эффективности неперфоризирующей хирургии глаукомы от формы ретенции водянистой влаги и, как следствие, ограничение показаний к НГСЭ в «чистом» виде, целесообразность комбинированных операций неперфоризирующего типа [21].

Е.О. Датских с соавт. оценивают эффективность разных методов хирургического лечения у пациентов с псевдоэкссфолиативной глаукомой (ПЭГ) и частоту осложнений раннего послеоперационного периода. Проанализированы данные 554 стационарных больных с верифицированным диагнозом ПЭГ. Большинство (73,5%) пациентов с ПЭГ были в возрасте старше 70 лет (в среднем $67,5 \pm 21,5$ года). Выполнялись следующие виды оперативного лечения: СТЭ с задней трепанацией склеры — в 73,1% ($n=405$) случаев, НГСЭ — в 23,8% ($n=132$), СТЭ с задней трепанацией склеры и применением силиконового дренажа Репегель-1 (СТЭ+дренаж) — в 3,1%. Срок наблюдения составил от 1 до 2-х лет. После первичной СТЭ послеоперационные осложнения выявлены у 20% ($n=31$) больных, после повторной СТЭ — у 76,8% ($n=119$), после СТЭ+дренаж — у 3,2% ($n=5$). В раннем послеоперационном периоде после проведения СТЭ у 28% ($n=155$) пациентов диагностированы осложнения, а именно: гипемии — в 45% ($n=70$) случаев, послеоперационная гипертензия — в 31% ($n=48$), отсутствие фильтрационной подушки — в 20% ($n=31$), другие — в 4% ($n=6$). В раннем послеоперационном периоде после повторной СТЭ гипертензия выявлена только у пациентов с гипемией передней камеры — 99,2% ($n=118$), $p < 0,05$. Анализ данных хирургического лечения ПЭГ позволяет заявить о неэффективности НГСЭ при ПЭГ, тогда как СТЭ и СТЭ+дренаж могут быть признаны операциями выбора, однако продолжительность послеоперационного наблюдения пациентов не позволяет говорить об отдаленных результатах эффективности [22].

Мнения исследователей в вопросе предпочтительности имплантации постоянных или биодеградируемых дренажей в хирургии глаукомы различны. Известно, что применение дренажей способствует более стойкой нормализации ВГД по сравнению с классическими операциями этого типа. Таким образом, особый интерес представляет изучение отдаленных результатов комбинированных антиглаукомных операций с применением различных моделей дренажей.

Е.В. Попова в исследовании сравнивает гипотензивный эффект НГСЭ и вискоканалостомии у 38 пациентов с ПОУГ (в возрасте 55–76 лет, 48 глаз), перенесших операции по поводу глаукомы. Наблюдаемые были разделены на две группы (по 24 глаза). Пациентам 1-й группы проводилась НГСЭ, во 2-й группе — вискоканалостомия с имплантацией в интрасклеральное пространство гемостатической губки, пропитанной раствором дексаметазона. Средняя величина ВГД в группе до операции достигала $29,7 \pm 0,81$ мм рт.ст. Суммарно границы полей зрения по 8 меридианам составили в среднем $413 \pm 19^\circ$. Через 1 месяц после операции зафиксированы следующие цифры ВГД (тонометрия по Маклакову): в 1-й группе средняя величина P_0 равнялась $14,6 \pm 0,3$ мм рт.ст., во 2-й группе — $16,4 \pm 0,17$ мм рт.ст. В обеих группах в раннем послеоперационном периоде и в течение 4 месяцев сохранялся достигнутый эффект снижения давления более чем в 80% случаев (в 1-й группе в 80%, во 2-й — у 100% пациентов). В 1-й группе «давление цели» достигнуто в результате операции

и сохранялось весь срок наблюдения в 43,3% случаях, во 2-й группе «давление цели» зафиксировано в течение 6 месяцев в 92% случаев. Расширение границ полей зрения более чем на 30° в 1-й группе выявлено в 3 (12,5%) случаях, во 2-й — в 5 (20,8%). При исследовании через 6 месяцев после операции на 6 (24,2%) глазах 1-й группы было отмечено повышение ВГД до 22,4 мм рт.ст., этим пациентам была успешно проведена лазерная десцеметогониопунктура. Во 2-й группе повышение ВГД выявлено на 2 (8,33%) глазах. После проведения десцеметогониопунктуры офтальмотонус был нормализован без применения гипотензивных препаратов. Таким образом, по результатам данного исследования вискоканалостомия показала наилучший послеоперационный результат стабилизации ВГД и не потребовала применения второго этапа хирургического лечения в срок до 6 месяцев у большинства прооперированных больных, однако короткий срок наблюдения и малая выборка пациентов не позволяют сделать однозначные выводы о динамике уровня ВГД в более отдаленные периоды [23].

И.И. Хуснитдинов с соавт. в работе изучали в сравнительном аспекте результаты трабекулэктомии с имплантацией различных моделей отечественного дренажа Глаутекс. Был проведен анализ результатов хирургического лечения 98 (105 глаз) пациентов в возрасте 50–83 лет с ПОУГ, которым была выполнена трабекулэктомия с использованием различных моделей дренажа Глаутекс. Пациенты были разделены на 3 группы. В 1-ю группу вошли 34 (37 глаз) человека, которым трабекулэктомия была проведена в сочетании с имплантацией дренажа Глаутекс модели DDA. Во 2-й группу включены 29 (30 глаз) пациентов с трабекулэктомией и имплантацией модели SDA данного дренажа. Контрольная 3-я группа состояла из 35 (38 глаз) больных с классической методикой операции без использования каких-либо дренажей. В 1-й группе пациентов после АГО отмечалось достоверное снижение ВГД на 71,7% по сравнению с исходными данными, во 2-й и 3-й группах — на 72 и 74% соответственно ($p < 0,05$). В течение 1 месяца наблюдения отмечалось повышение ВГД преимущественно в контрольной и во 2-й группах наблюдения. Нормализация офтальмотонуса достигнута при помощи нидлинга во 2-й группе у 13,3% (4/30) пациентов, в контрольной — в 7,9% (6/38) случаев. Абсолютный гипотензивный эффект в 1-й группе отмечен в 75,7% случаев; относительный гипотензивный эффект — в 8,1%; полная неудача — в 16,2%. Во 2-й группе абсолютный гипотензивный эффект операции достигнут в 73,3%, относительный — в 6,7%, полная неудача — в 20%. В группе контроля из 38 глаз абсолютный успех получен в 63,1% случаев, относительный гипотензивный эффект — в 13,2%, полная неудача — в 23,7%. Авторы заключают, что трабекулэктомия с использованием различных моделей дренажа Глаутекс при ПОУГ через 1 год после операции обеспечила достаточно высокий относительный гипотензивный эффект — в 82% случаев. Достигнутая результативность хирургического вмешательства с данным дренажом в изученные сроки не зависела от использованной

модели: DDA или SDA (83,8 и 80% соответственно), но была выше, чем в группе с классической трабекулэктомией (76,3%). Однако при применении модели SDA в раннем послеоперационном периоде потребовался нидлинг в 13,3% случаев [24].

Т.В. Гаврилова с соавт. в своей работе оценивали безопасность и гипотензивную эффективность дренажей Ксенопласт, Глаутекс, шунта ExPRESS при антиглаукомных операциях. Под наблюдением находились 249 пациентов с ПОУГ (253 глаза), прооперированных с использованием дренажей Ксенопласт (1-я группа, 121 пациент в возрасте $68,6 \pm 7,7$ года), Глаутекс (2-я группа, 49 пациентов в возрасте $66,8 \pm 7,7$ года) и шунта ExPRESS (3-я группа, 79 пациентов в возрасте $67,9 \pm 8,3$ года). В 1-й и 2-й группах дренажи имплантировались в ходе двух видов гипотензивных вмешательств: проникающих (СТЭ) и непроникающих (НГСЭ). Отдаленные результаты были прослежены в сроки до 24 мес. В раннем послеоперационном периоде осложнения, характерные для антиглаукомных операций без дренажей, были во всех группах (1-я — 14,8%, 2-я — 16,8%, 3-я — 16,8%). Абсолютный успех операции (нормализация ВГД без гипотензивных капель) при выписке в 1-й группе при НГСЭ был в 98,4%, через 18 мес. он снижался до 15,4%; при СТЭ — в 96,7%, через 18 мес. — 6,7%. Во 2-й группе при НГСЭ — в 96,3%, в дальнейшем снижался до полного отсутствия через 12 мес.; при СТЭ — в 95,7%, через 24 мес. — до 16,7%. В 3-й группе при выписке из стационара абсолютный успех составил 96,3% и снижался до 16,7% через 24 мес. При недостижении «давления цели» проводилось повторное хирургическое вмешательство. Абсолютный успех после операций во всех группах (96,3–98,4%) был нестойким и при наблюдении в течение 24 мес. имел тенденцию не только к снижению, но и к исчезновению. Более длительно он держался при использовании дренажа Глаутекс при СТЭ и шунта ExPRESS. Гипотензивный эффект операции с применением капель (относительный успех) был наиболее выражен при имплантации дренажа Ксенопласт [25].

В исследовании И.Б. Алексеева с соавт. сообщается об эффективности экстернализации склерального синуса с увеосклеральным аутодренированием, которая составляет 81% (P_0 — 17 мм рт.ст.) при начальной, развитой и далекозашедшей стадиях ПОУГ. Под наблюдением находилось 40 (42 глаза) больных, которые были разделены по стадиям глаукомы соответственно на три группы. Срок наблюдения составил 2 года. Авторы отмечают достижение гипотензивного эффекта в раннем послеоперационном периоде в 100% случаев, в отдаленном послеоперационном периоде — в 90,5% случаев (при начальной стадии глаукомы — в 83,3% случаев, при развитой стадии — в 94,1% случаев, в далекозашедшей стадии — в 89,4% случаев) [26].

М.М. Бикбов, И.И. Хуснидинов оценивали непосредственные и отдаленные результаты применения дренажа Глаутекс в хирургическом лечении различных видов глаукомы при длительности наблюдения до 3-х лет. Возраст пациентов — от 25 до 86 лет (в среднем $65,79 \pm 0,86$ года). ВГД в среднем составил $39,8 \pm 0,79$ мм рт.ст. Анализ показателей ВГД после

антиглаукомной операции с дренажом Глаутекс показал достоверное снижение изучаемого показателя на 70,3% по сравнению с исходными. Абсолютная и относительная гипотензивная эффективность составили 74,3% (110/148) и 83,1% (123/148) через 1 год после операции; 70,2% (104/148) и 79,7% (118/148) — спустя 2 года; 68,2% (101/148) и 76,3% (113/148) — после 3 лет наблюдения. Отсутствие гипотензивного эффекта после АГО с дренажом Глаутекс к концу наблюдаемого срока отмечено в 23,6% (35/148) случаев. Авторы заключают, что гипотензивный эффект фистулизирующих операций с дренажом Глаутекс зависит от исходного вида глаукомы: при ПОУГ — 85,5%, артерифакции — 83,3%, неоваскулярной глаукоме — 39,1%, увеальной глаукоме — 66,4% [27].

Также авторы провели сравнительную оценку эффективности НГСЭ и каналопластики с использованием нового офтальмохирургического устройства GlauStent и системы Glaucolight у больных с ПОУГ. В исследование включены 152 пациента (177 глаз) с ПОУГ I-III стадий. Группу 1 составили 57 пациентов (69 глаз), которым проводилась НГСЭ, дополненная способом профилактики микроперфораций. Во 2-й группе было 45 больных (51 глаз) — выполнена каналопластика устройством Glaucolight, в 3-й группе (50 человек, 57 глаз) — каналопластика при помощи нового разработанного устройства GlauStent. Срок наблюдения составил 36 мес. Во время проведения каналопластики у пациентов 2 и 3-й групп в 52,9% (27/51) и 57,8% (33/57) случаев соответственно было отмечено появление во влаге передней камеры облаковидных кровоизлияний за счет рефлюкса крови. Максимальное снижение ВГД отмечали непосредственно после операции. Так, у пациентов с начальной и развитой стадиями ПОУГ в 1, 2 и 3-й группах произошло снижение ВГД соответственно на 67,6; 72,2 и 73,5%, тогда как при далекозашедшей стадии ВГД уменьшилось на 70,4; 68,05 и 66,4% соответственно. Относительный гипотензивный эффект у пациентов с начальной и развитой стадиями ПОУГ к концу наблюдаемого срока выявлен в 1-й группе в 77,7% (28/36) случаев, во 2-й группе — в 83,3% (25/30) и в 3-й группе — в 84,3% (27/32) случаев. Однако при далекозашедшей стадии ПОУГ относительная удача достигнута в 1-й группе у 75,7% (25/33) пациентов, во 2 и 3-й группах — в 71,4% (15/21) и 72% (18/25) случаев соответственно. Авторы делают вывод, что каналопластика и НГСЭ при ПОУГ начальной и развитой стадий обеспечивают нормализацию ВГД в 84,3 и 77,7% случаев соответственно. А при далекозашедшей стадии глаукомы относительный гипотензивный эффект каналопластики и НГСЭ составляет 72 и 75,7% соответственно. Полученные результаты исследования авторов демонстрируют наилучшую эффективность применения антиглаукомных вмешательств на начальных стадиях глаукомы, однако верификация начальной стадии глаукомы от офтальмогипертензии является непростой задачей. Разработанное новое офтальмохирургическое устройство для каналопластики GlauStent позволяет улучшить катеризацию шлеммова канала до 95% (57/60) по сравнению с Glaucolight — 85% (51/60), а также уменьшает риск микроперфораций при НГСЭ [28].

В проведённых исследованиях авторы демонстрируют наибольшую эффективность комбинированных методик антиглаукомных операций при начальных стадиях ПОУГ с применением различных типов дренажей, однако средние сроки наблюдения (до трёх лет) также не позволяют оценить отдаленные результаты выполненных вмешательств.

Более отдаленные результаты наблюдения представлены в работе А.Х. Мухаммад, Л.В. Беловой, где приводятся результаты клинического применения дренажа из коллагена, содержащего β -/5-нитрофурил-2/-акролеин (НФА), используемого для профилактики избыточного рубцевания в послеоперационном периоде при антиглаукомных операциях непроницающего типа. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения имплантата для повышения эффективности НГСЭ и улучшения оттока ВГЖ в позднем послеоперационном периоде. Проанализированы результаты хирургического вмешательства основной группы из 60 больных (60 глаз), которым произведена НГСЭ в модификации с коллагеновым дренажом, и 110 больных (110 глаз) контрольной группы, с различными стадиями глаукомы, прооперированных по классическому методу Федорова – Козлова. Сроки наблюдения составили более 5 лет. Возраст больных в обеих группах варьировал от 46 до 80 лет. Непосредственный гипотензивный результат вмешательства как в основной, так и в контрольной группах был хорошим, однако по прошествии 5–6 лет он весьма отличался. Нормальный уровень ВГД у больных основной группы при начальной стадии глаукомы составил 76,4%, а в контрольной — 39,2%, при развитой стадии соответственно 70,8 и 31,7% и при далекозашедшей — 42,1 и 16,7%. Авторы заключают, что операция НГСЭ с интрасклеральным коллагендренированием является безопасным и эффективным вмешательством при хирургическом лечении больных ПОУГ I–III стадий [29].

К.Б. Першин с соавт. проводит анализ средние и долгосрочных результатов имплантации минишунта ExPRESS в лечении глаукомы. Минишунт Ex-PRESS R-50 имплантирован в 176 глаз 161 пациента (средний возраст пациентов 72,4±9,6 года). Средний период наблюдения составил 43,7±2,9 (36–64) мес. По результатам исследования отмечено снижение ВГД по сравнению с дооперационными значениями с 32,3±8,7 до 6,2±7,7 мм рт.ст. через 1 неделю, 11,9±5,8 мм рт.ст. через 1 мес., 12,5±4,0 — через 2 мес., 12,7±4,8 — через 3 мес., 12,1±4,5 — через 6 мес., 11,7±4,2 — через 12 мес., 12,9±5,1 мм рт.ст. — через 18 мес. после хирургического вмешательства. В срок наблюдения 24 мес. отмечено снижение ВГД до 15,3±6,6 мм рт.ст., а в сроки наблюдения 36 месяцев — до 17,5±6,8 мм рт.ст. (45,8%). У 44 (27,3%) пациентов через 48 мес. отмечено превышение уровня границы «успеха» — 22,4±8,0 мм рт.ст. В срок 60 мес. после операции при анализе динамики ВГД у 21 (13%) пациента средний его уровень составил 26,1±8,2 мм рт.ст., что свидетельствует о значительном ослаблении гипотензивного эффекта оперативного вмешательства в долгосрочном периоде наблюдения [30].

В.В. Науменко с соавт. оценивали эффективность имплантации лейкосапфирового эксплантодренажа в ходе гипотензивных операций у пациентов с рефрактерным течением глаукомы. Срок наблюдения за больными составил от 1 года до 8 лет. В первую неделю после операции средний уровень ВГД снизился с 32,4±0,7 до 14,8±1,0 мм рт.ст. по Маклакову (10 г) после имплантации лейкосапфирового дренажа и с 30,8±0,9 до 16,4±1,0 мм рт.ст. после ГСЭ. Спустя 12 месяцев средний уровень ВГД составил 20,5±0,9 мм рт.ст. у пациентов, которым был имплантирован дренаж, и 24,6±1,2 мм рт.ст. у пациентов, которым проводилась стандартная гипотензивная операция. К этому сроку ВГД удалось стабилизировать в 89,6% случаев после имплантации лейкосапфирового дренажа (при этом в 37,9% без дополнительной гипотензивной терапии) и только в 61,3% случаев (в 16,1% без дополнительной медикаментозной терапии) после ГСЭ. При оценке полей зрения улучшение или стабилизация показателей отмечалась в 69,0% случаев после имплантации лейкосапфирового дренажа и в 48,3% — после ГСЭ [31].

Гипотензивный эффект при комбинированных АГО с использованием различных типов дренажей показал достаточную эффективность, однако длительность и стойкость данного эффекта в отдаленном периоде требует дальнейшего изучения в связи с необходимостью применения дополнительных гипотензивных мер. При этом заслуживает внимания обзор публикаций, посвящённых изучению эффективности комбинированных АГО в сочетании с хирургией катаракты и оптимальных сроков наблюдения после их проведения. Возможность сочетания различных методик хирургического лечения друг с другом позволяет проводить поиск оптимальной комбинации с наилучшими структурно-функциональными и клиническими результатами.

Перспективную модификацию антиглаукомной операции и экстракции катаракты предложили М.А. Фролов с соавт. Под наблюдением авторов находились 19 пациентов (средний возраст которых составил 69,0±5,4 года, 19 глаз) с осложненной катарактой и некомпенсированной развитой или далекозашедшей глаукомой. Уровень ВГД равнялся в среднем 33,4±2,8 мм рт.ст. (на максимальном гипотензивном режиме). Всем пациентам выполнена комбинированная НГСЭ с дренированием (аутодренаж из собственной склеры пациента) супрахиоидального пространства и факоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). Послеоперационное наблюдение велось в сроки до 3 месяцев. Уровень ВГД в первые сутки после операции составил в среднем 17,0±2,4 мм рт.ст., а через 1 месяц — 16,0±1,8 мм рт.ст. Через 3 месяца у 18 пациентов ВГД составляло в среднем 16,0±2,3 мм рт.ст., в одном случае отмечено повышение ВГД, по поводу чего были назначены бета-блокаторы. Согласно мнению авторов, предложенная техника комбинированного лечения катаракты в сочетании с глаукомой позволяет добиться хороших функциональных результатов и стойкого гипотензивного эффекта в сроки до 3 месяцев после операции, а НГСЭ с дренированием супрахиоидального пространства также может выполняться

в качестве изолированной антиглаукомной операции. Необходимо отметить, что, несмотря на потенциальную значимость данной операции, небольшой срок наблюдения и малая выборка пациентов не позволяют делать выводы о ее эффективности в долгосрочной перспективе [32].

В проспективное открытое исследование, опубликованное Bilginetal, вошли 52 глаза с катарактой и ПОУГ или псевдоэксфолиативной глаукомой (ПЭГ), разделенные случайным образом на 2 группы. В 1-й группе проводили ФЭК и НГСЭ, во 2-й — только НГСЭ. Период наблюдения составил 36 мес. Полным успехом считали достижение ВГД ниже 21 мм рт.ст. без инстилляций, частичным успехом — ниже 21 мм рт.ст. на фоне инстилляций гипотензивных препаратов. Отмечено снижение среднего ВГД в группе ФЭК+НГСЭ с $23,0 \pm 7,8$ до $14,1 \pm 2,8$ мм рт.ст., а в группе НГСЭ — с $23,5 \pm 5,1$ до $14,6 \pm 2,2$ мм рт.ст. через 24 месяца после хирургического вмешательства. Снижение ВГД в послеоперационном периоде было статистически значимым в обеих группах ($p < 0,05$), однако при сравнении значений ВГД между группами значимых различий не выявлено ($p > 0,05$). Среднее количество принимаемых гипотензивных препаратов уменьшилось с $1,8 \pm 1,3$ до $0,15 \pm 0,4$ и с $1,7 \pm 1,4$ до $0,22 \pm 0,6$ в группах ФЭК+НГСЭ и НГСЭ соответственно. В обеих группах этот показатель через 24 месяца после операции был значимым по сравнению с дооперационным ($p < 0,05$). Частота случаев полного и частичного успеха составила соответственно 65,3 и 88,4% в группе ФЭК+НГСЭ и 73,1 и 92,3% в группе НГСЭ ($p < 0,05$) [33].

Munoz Negrete et al. оценивали эффективность комбинированной операции ФЭК+НГСЭ с применением имплантата, выполненного из геля ретикулированной гиалуроновой кислоты — SK-GEL [34]. В исследование вошли 39 глаз 36 пациентов. Среднее ВГД до операции составило $23,1 \pm 8,8$ мм рт.ст., при этом отмечено его статистически значимое ($p < 0,05$) снижение на 8,63 (32,78%) и 6,88 (27,74%) мм рт.ст. в сроки наблюдения 6 и 12 месяцев соответственно. Помимо ВГД, показано значимое снижение количества используемых гипотензивных препаратов с $1,76 \pm 0,85$ в предоперационном периоде до $0,34 \pm 0,6$ через 1 год после операции, а 71,9% пациентов не применяли никаких гипотензивных препаратов. Целевое значение ВГД достигнуто на 84,2% глаз. Из наиболее частых послеоперационных осложнений авторы отмечают развитие выраженной воспалительной реакции (7,7%) и гифомы (5,1%). Группой авторов изучена эффективность нового метода комбинированного хирургического лечения ПОУГ и осложненной катаракты, сочетающего ФЭК и имплантацию металлического мини-шунта по модифицированной методике. В работу включены данные по 100 пациентам (120 глазам) в возрасте от 52 до 89 лет с ПОУГ и осложненной катарактой. Больные были разделены на 3 группы. В 1-й группе производили ФЭК с НГСЭ и имплантацией коллагенового дренажа по методике Б.Э. Малюгина, во 2-й — ФЭК с имплантацией металлического мини-шунта по стандартной методике, в третьей — ФЭК с имплантацией металлического

мини-шунта по усовершенствованной методике. После ФЭК с НГСЭ уровень ВГД снизился на 38% через 1 месяц и через 1 год после операции — на 21%. После ФЭК с имплантацией металлического мини-шунта по стандартной методике уровень ВГД снизился на 41% через 1 месяц и на 39% через 1 год после операции. После ФЭК с имплантацией металлического мини-шунта по усовершенствованной методике уровень ВГД снизился на 43% через 1 месяц после операции и оставался стабильным в течение года. В заключение авторы заявляют, что ФЭК с имплантацией ИОЛ в сочетании с имплантацией металлического мини-шунта по усовершенствованной методике обеспечивает необходимый уровень снижения ВГД и максимально возможный функциональный результат в раннем и позднем послеоперационном периодах [34].

Д.И. Иванов, М.Е. Никулин в своем исследовании проводят сравнительный анализ результатов трабекулотомии ab interno и МНГСЭ в комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. Срок наблюдения после операции составил не менее 72 месяцев (от 5 до 7 лет, 77 ± 8 мес.). Первую группу составили пациенты после ФЭК с имплантацией ИОЛ и МНГСЭ (85 операций у 82 пациентов). Вторую группу — пациенты после ФЭК с имплантацией ИОЛ и трабекулотомии ab interno (87 операций у 86 пациентов). В 1-й группе гипотензивный эффект достигнут на 76 из 85 глаз (89% случаев). Из них в 7 (8%) глаз закапывали гипотензивные капли, в 4 (4,7%) глаза закапывали 2 препарата. Во 2-й группе гипотензивный эффект без капель достигнут на 68 из 87 глаз (78% случаев). С гипотензивными каплями на 12 (14%) глазах нормализации ВГД удалось добиться в 92% случаев. Во всех 12 случаях пациенты были на 2-х препаратах. В обеих группах пациентов отмечалось статистически достоверное снижение уровня ВГД ($p < 0,01$). К 5 годам после операции распределение по стадиям глаукомного процесса в 1-й группе было следующим: I стадия — 6 (7%), II стадия — 35 (41%) глаз, III стадия — 44 (52%) глаза. До оперативного лечения: I стадия — 13 (15%) глаз, II стадия — 44 (52%) глаза и III стадия — 28 (33%) глаз. Таким образом, прогрессирование глаукомного процесса в срок наблюдения до 5 лет возникло на 16 (19%) глазах. Распределение по стадиям во 2-й группе было следующим: I стадия — 14 (16%) глаз, II стадия — 37 (43%) глаз, III стадия — 36 (41%) глаз. До оперативного лечения: I стадия — 15 (17%) глаз, II стадия — 41 (47%) глаз и III стадия — 31 (36%) глаз. То есть прогрессирование глаукомного процесса в срок наблюдения до 5 лет выявлено на 5 (5,7%) глазах, что в три раза реже, чем в группе с микроинвазивной глубокой склерэктомией. Авторы заключают, что отдаленные результаты (гипотензивный эффект) после комбинированных операций, включающих ФЭК с трабекулотомией ab interno или с МНГСЭ, не имеют статистически достоверных отличий. Однако пациентам с НГСЭ для достижения длительной компенсации ВГД в подавляющем большинстве случаев (до 70%) требуется лазерная десцеметогониопунктура, несвоевременность которой может приводить к прогрессированию глаукомного процесса [35].

В работе К.Б. Першина с соавт. представлены собственная хирургическая модификация классической НГСЭ в сочетании с ФЭК — дренирование аутокапсулой хрусталика. Под наблюдением исследователей находились 67 пациентов (107 глаз) с катарактой и глаукомой. Средний возраст пациентов на момент операции составил $64,3 \pm 8,1$ (51–84) года. Среднее ВГД в предоперационном периоде составляло $26,4 \pm 3,9$ (от 16 до 45) мм рт.ст. I стадии глаукомы соответствовали 18 (16,8%) глаз, II стадии — 64 (59,8%) глаза, III стадии — 20 (18,7%) глаз и IV стадии — 5 (4,7%) глаз. В дооперационном периоде число применяемых пациентами в виде инстилляций гипотензивных препаратов составляло от 1 до 3 ($2,6 \pm 0,75$). Срок наблюдения составил от 15 до 17 ($15,8 \pm 0,9$) лет. Среднее ВГД составило $17,8 \pm 3,1$ (от 8 до 25) мм рт.ст., при этом разница с дооперационными показателями была статистически значима и составила 8,6 мм рт.ст. ($p < 0,05$). В среднем пациенты принимали $1,4 \pm 0,6$ (от 0 до 2) гипотензивных препаратов в виде инстилляций, что на 1,2 меньше, чем до операции, различия значимы на уровне тенденции ($0,05 < p < 0,1$). В 22,4% случаев проведены повторные гипотензивные вмешательства, включая

лазерную десцеметогониопунктуру (7,4%), НГСЭ (9,3%) и имплантацию дренажа ExPRESS (5,6%). Прогрессирование глаукомного процесса при толерантном ВГД отмечено в 35,5% случаев, а стабилизация — в 64,5% ($n=69$), из них в 37 (53,6%) случаях без применения гипотензивных препаратов [36].

Заключение

На сегодняшний день хирургическое вмешательство при лечении глаукомы является наиболее эффективным способом нормализации уровня ВГД. Многообразие используемых способов хирургического лечения глаукомы демонстрирует различные показатели эффективности в зависимости от сроков послеоперационного наблюдения. Однако на сегодняшний день широко не представлены отдаленные результаты (более 5 лет) послеоперационного наблюдения пациентов с глаукомой, которые могли бы помочь практикующему врачу в выборе оптимальной тактики хирургического лечения и дальнейшего динамического наблюдения. Таким образом, актуальным остается вопрос оценки гипотензивной эффективности антиглаукомных операций с учетом сроков послеоперационного наблюдения.

Литература

1. Нестеров А.П. Глаукома. М.: Медицина; 1995: 186–225.
2. Guedes R.A., Guedes V.M., Chaoubah A. Does phacoemulsification affect the long-term success of non-penetrating deep sclerectomy? *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2010; 41(2):228–235. doi: 10.3928/15428877-20100303-12
3. Lachkar Y., Neverauskiene J., Jeanteur-Lunel M.N., Gracies H., Berkani M., Ecoffet M. et al. Nonpenetrating deep sclerectomy: a 6-year retrospective study. *Eur J Ophthalmol*. 2004; 14(1):26–36. doi: 10.1177/112067210401400105
4. Краснов М.М. О целевом внутриглазном давлении. *Клиническая офтальмология*. 2003; 4(2):49.
5. Курешева Н.И. Глаукомная оптическая нейропатия. М.: МЕДпресс-информ; 2006. 136 с.
6. Нестеров А.П. Патогенез и проблемы патогенетического лечения глаукомы. *Клиническая офтальмология*. 2003; 4(2):47–49.
7. Jonas J. Collaboration normal-tension glaucoma study group. Comparison of glaucomatous between untreated and therapeutically reduced intraocular pressure. *Am J Ophthalmol*. 1995; 126:487–497.
8. Егоров Е.А., Астахов Ю.С., Еричев В.П. Национальное руководство по глаукоме для практикующих врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 456 с.
9. Егоров Е.А., Куроедов А.В. Отдельные клинико-эпидемиологические характеристики глаукомы в странах СНГ и Грузии. Результаты многоцентрового открытого ретроспективного исследования (часть 1). *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2011; 12(3):97–100.
10. Егоров Е.А., Куроедов А.В. Отдельные клинико-эпидемиологические характеристики глаукомы в странах СНГ и Грузии. Результаты многоцентрового открытого ретроспективного исследования (часть 2). *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2012; 13(1):19–22.
11. Максимов И.Б., Куроедов А.В., Городничий В.В., Цалкина Е.Б. Прогностическое значение исходного уровня внутриглазного давления для раннего послеоперационного периода у больных первичной открытоугольной глаукомой. *Военно-медицинский журнал*. 2006; 327(12):23–25.
12. 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; 332(5):28–35.
13. Манцева Я.Ю., Астахов С.Ю. Современные возможности хирургического лечения больных с сочетанием открытоугольной глаукомы и катаракты. *Современные технологии в медицине*. 2014; 6(1):47–53.
14. Астахов С.Ю., Манцева Я.Ю., Харша А.А. Сравнительная оценка результатов комбинированных вмешательств и факоэмульсификации у больных с сочетанием катаракты и открытоугольной глаукомы. *Офтальмологические ведомости*. 2012; 5(2):9–14.

References

1. Nesterov A.P. Glaukoma [Glaucoma]. Moscow, Meditsina Publ.; 1995: 186–225. (In Russ.)
2. Guedes R.A., Guedes V.M., Chaoubah A. Does phacoemulsification affect the long-term success of non-penetrating deep sclerectomy? *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2010; 41(2):228–235. doi: 10.3928/15428877-20100303-12
3. Lachkar Y., Neverauskiene J., Jeanteur-Lunel M.N., Gracies H., Berkani M., Ecoffet M. et al. Nonpenetrating deep sclerectomy: a 6-year retrospective study. *Eur J Ophthalmol*. 2004; 14(1):26–36. doi: 10.1177/112067210401400105
4. Krasnov M.M. About the target intraocular pressure. *Clinical Ophthalmology*. 2003; 4(2):49. (In Russ.)
5. Kuryshcheva N.I. Glaukonnaja opticheskaja nejropatija [Glaucoma optic neuropathy]. Moscow, MEDpress-inform Publ.; 2006. 136 p. (In Russ.)
6. Nesterov A.P. Pathogenesis and problems of pathogenetic treatment of glaucoma. *Clinical Ophthalmology*. 2003; 4(2):47–49. (In Russ.)
7. Jonas J. Collaboration normal-tension glaucoma study group. Comparison of glaucomatous between untreated and therapeutically reduced intraocular pressure. *Am J Ophthalmol*. 1995; 126:487–497.
8. Egorov E.A., Astakhov Yu.S., Erichev V.P. Nacional'noe rukovodstvo po glaukome dlja praktikujushih vrachej [National glaucoma guidelines for medical practitioners]. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2015. 454 p. (In Russ.)
9. Egorov E.A., Kuroyedov A.V. Clinical and epidemiological characteristics of glaucoma in CIS and Georgia. Results of multicenter open-label retrospective trials (part 1). *RMJ Clinical Ophthalmology*. 2011; 12(3):97–100. (In Russ.)
10. 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. (In Russ.)
11. Maksimov I.B., Kuroyedov A.V., Gorodnichiy V.V., Tsalkina E.B. Prognostic value of baseline intraocular pressure in the early postoperative period in patients with primary open-angle glaucoma. *J Military-Med*. 2006; 327(12):23–25. (In Russ.)
12. Kuroyedov A.V., Brezhnev A.Yu., Aleksandrov A.S., Ogorodnikova V.Yu. Principles of treatment of early glaucoma: medical therapy vs. surgery (a review). *J Military-Med*. 2011; 332(5):28–35. (In Russ.)
13. Manceva Ja.Yu., Astahov S.Yu. Modern capabilities of surgical management of patients with open-angle glaucoma combined with cataract. *Modern technologies in medicine*. 2014; 6(1):47–53. (In Russ.)
14. Astahov S.Ju., Manceva Ja.Yu., Harsha A.A. Comparative evaluation of the results of combined interventions and phacoemulsification in patients with a combination of cataracts and open-angle glaucoma. *Oftalmologičeskie vedomosti*. 2012; 5(2):9–14. (In Russ.)

15. Астахов С.Ю., Астахов Ю.С., Зумбулдидзе Н.Г. Современные тенденции развития непроникающей хирургии глауком. *Вестник офтальмологии*. 2004; 3:4-7.
16. Басинский С.Н. Частота осложнений и сравнительная эффективность хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2011; 2:67-71.
17. Егоров А.В., Городничий В.В., Петров С.Ю. и др. Ранние и отдаленные результаты хирургического лечения глаукомы (результаты многоцентрового исследования стран СНГ). *Клиническая офтальмология*. 2017; 1:25-34.
18. Гусев Ю.А. Клинические результаты непроникающей глубокой склерэктомии с микродренированием супрачороидального пространства. *Офтальмология*. 2008; 5(1):31-36.
19. 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.
20. 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.
21. Шмырева В.Ф., Петров С.Ю., Малинин Д.Е. Значение формы и степени деструкции дренажных путей для прогноза эффективности неперфорационных антиглаукоматозных операций при первичной открытоугольной глаукоме. *Глаукома*. 2010; 3:25-29.
22. 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.
23. Попова Е.В. Оценка эффективности методов хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы. *Вестник российских университетов. Математика*. 2016; 21(4):1649-1653. doi:10.20310/1810-0198-2016-21-4-1649-1653
24. Хуснитдинов И.И., Бабушкин А.Э. Эффективность хирургического лечения глаукомы с применением различных видов дренажа «Глаутекс». *Офтальмология*. 2019; 16(1S):91-95. doi:10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95
25. Гаврилова Т.В., Любимов К.С., Мухаммадеева С.Н., Черешнева М.В. Наш опыт использования современных дренажей в хирургии глаукомы. *Российский офтальмологический журнал*. 2020; 13(1):71-76. doi:10.21516/2072-0076-2020-13-1-71-76
26. Алексеев И.Б., Мошетова Л.К., Зубкова А.А. Новая непроникающая операция - экстернализация склерального синуса с увеосклеральным аутодренированием в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой. *Глаукома*. 2012; 2:44-49.
27. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Анализ эффективности фистулизирующих операций с дренажом «Глаутекс». *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2017; 2:82-85.
28. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Результаты каналоластики с использованием нового офтальмохирургического устройства. *Национальный журнал глаукома*. 2017; 16(3):44-52.
29. Мухаммад А.Х., Белова Л.В. Непроникающая глубокая склерэктомия с интрасклеральным коллагендренированием при первичной открытоугольной глаукоме. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2005; 5(1):2-5.
30. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Соловьева Г.М. и др. Непроникающая глубокая склерэктомия и имплантация дренажа Ex-PRESS r-50 в хирургическом лечении глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2018; 17(1):43-53. doi:10.25700/NJG.2018.01.05
31. Науменко В.В., Правосудова М.М., Кладко М.А. Эффективность применения отечественного лейкосапфирного дренажа в ходе гипотензивных операций у пациентов с рефрактерной глаукомой. *Офтальмологические ведомости*. 2017; 10(1):31-39. doi:10.17816/OV10131-39
32. Фролов М.А., Фролов А.М., Казакова К.А. Первые результаты комбинированного хирургического лечения глаукомы в сочетании с катарактой. *Катарактальная и рефракционная хирургия*. 2016; 16(1):47-50.
33. Bilgin G., Karakurt A., Saricaoglu M.S. Combined non-penetrating deep sclerectomy with phacoemulsification versus non-penetrating deep sclerectomy alone. *Semin Ophthalmol*. 2014; 29(3):146-50. doi:10.3109/08820538.2013.874466
34. Munoz Negrete F.J., Rebollada G., Noval S. Non-penetrating deep sclerectomy combined with phacoemulsification. Results and complications. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2003; 78(9):499-506.
35. Иванов Д.И., Никулин М.Е. Сравнительный анализ результатов трабекулотомии ab interno и микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии в комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2016; 15(1):52-60.
36. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Соловьева Г.М., Баталина Л.В. 15-летний опыт комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2017; 16(2):38-46.
37. Astahov S.Yu., Astahov Yu.S., Zumbulidze N.G. Modern trends in the development of non-penetrating glaucoma surgery. *Vestnik oftalmol*. 2004; 3:4-7. (In Russ.)
38. Basinskij S.N. Frequency of complications and comparative efficiency of surgical treatment of primary open angle glaucoma. *RMJ Clinical Ophthalmology*. 2011; 2:67-71. (In Russ.)
39. 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). *Clinical Ophthalmology*. 2017; 1:25-34. (In Russ.)
40. Gusev Yu.A. Clinical results of non-penetrated deep sclerectomy with microdraining suprachoroidal space. *Ophthalmology*. 2008; 5(1): 31-36. (In Russ.)
41. 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 glaucoma*. 2017; 16(4): 23-29. (In Russ.)
42. 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.)
43. 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.)
44. 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. *Al'manah klinicheskoy meditsiny*. 2015; 36:26-28. (In Russ.)
45. Popova E.V. Evaluation of the effectiveness of methods of surgical treatment of primary open-angle glaucoma. *Vestnik Rossijskikh universitetov. Matematika*. 2016; 21(4):1649-1653. (In Russ.) doi:10.20310/1810-0198-2016-21-4-1649-1653
46. Khusnitdinov I.I., Babushkin A.E. Comparison of the effectiveness of antiglaucomatous surgeries with various Glautex drainage models. *Ophthalmology*. 2019; 16(1S):91-95. (In Russ.) doi:10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95
47. Gavrilo T.V., Lyubimov K.S., Mukhamadeeva S.N., Cheresheva M.V. Using of modern types of drainage in glaucoma surgery: our experience. *Russian Ophthalmological J*. 2020; 13(1):71-76. (In Russ.) doi:10.21516/2072-0076-2020-13-1-71-76
48. Alekseev I.B., Moshetova L.K., Zubkova A.A. New non-penetrating operation - anexternalization of a scleral sinus with uveoscleral auto-drainage in the treatment of patients with primary open-angle glaucoma. *Glaucoma*. 2012; 2:44-49. (In Russ.)
49. Bikbov M.M., Husnitdinov I.I. Analysis of the effectiveness of fistulizing operations with Glautex drainage model. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2017; 2:82-85. (In Russ.)
50. Bikbov M.M., Khusnitdinov I.I. The results of canaloplasty using a new ophthalmic device. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma*. 2017; 16(3):44-52. (In Russ.)
51. Muhammad A.H., Belova L.V. Non-penetrating deep sclerectomy with intrascleral collagen drainage in primary open-angle glaucoma. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2005; 5(1):2-5. (In Russ.)
52. Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.I., Solov'eva G.M., et al. Non-penetrating deep sclerectomy with Ex-PRESS r-50 drainage implantation in glaucoma surgical treatment. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma*. 2018; 17(1):43-53. (In Russ.) doi:10.25700/NJG.2018.01.05
53. Naumenko V.V., Pravosudova M.M., Kladko M.A. Efficacy of leucosapphire drainage implant use in IOP-lowering surgery in patients with refractory glaucoma. *Oftalmologičeskie vedomosti*. 2017;10(1):31-39. (In Russ.) doi:10.17816/OV10131-39
54. Frolov M.A., Frolov A.M., Kazakova K.A. The first results of combined surgical management of glaucoma and cataract. *Cataract and Refractive Surgery*. 2016; 16(1):47-50. (In Russ.)
55. Bilgin G., Karakurt A., Saricaoglu M.S. Combined non-penetrating deep sclerectomy with phacoemulsification versus non-penetrating deep sclerectomy alone. *Semin Ophthalmol*. 2014; 29(3):146-50. doi:10.3109/08820538.2013.874466
56. Munoz Negrete F.J., Rebollada G., Noval S. Non-penetrating deep sclerectomy combined with phacoemulsification. Results and complications. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2003; 78(9):499-506.
57. Ivanov D.I., Nikulin M.E. Comparative analysis of ab interno trabeculotomy and microinvasive non-penetrating deep sclerectomy as a hypotensive component in combined surgery of cataract and glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma*. 2016; 15(1):52-60. (In Russ.)
58. Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Solovyeva G.M., Batalina L.V. 15-years of experience of cataract and glaucoma surgery with phacoemulsification combined with non-penetrating deep sclerectomy. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma*. 2017; 16(2):38-46. (In Russ.)