



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-2-99-107>

Пути повышения эффективности фильтрующей хирургии глаукомы

В.П. Николаенко^{1, 2}, А.В. Антонова^{1, 2} ✉, В.В. Бржеский³

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, 199106, Россия

² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Учебный переулок, д. 5, Санкт-Петербург, 194354, Россия

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, ул. Литовская, д. 2, Санкт-Петербург, 194100, Россия

В статье представлены различные способы повышения эффективности антиглаукомных операций фильтрующего типа. Особое внимание уделяется сохранению здоровой глазной поверхности с помощью назначения оптимальной терапии глаукомы. Длительность заболевания следует обязательно учитывать при выборе гипотензивного вмешательства и построении алгоритма его фармакологического сопровождения, состоящего из предоперационной подготовки, пролонгированного послеоперационного противовоспалительного лечения и кератопroteкции.

Ключевые слова: глаукома; синустрабекулэктомия; хирургия глаукомы; глазная поверхность; противовоспалительное лечение

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

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Николаенко В.П., Антонова А.В., Бржеский В.В. Пути повышения эффективности фильтрующей хирургии глаукомы. Российский офтальмологический журнал. 2024; 17 (2): 99-107. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-2-99-107>

Ways to improve the effectiveness of glaucoma filtering surgery

Vadim P. Nikolaenko^{1, 2}, Anastasiya V. Antonova^{1, 2} ✉, Vladimir V. Brzhesky³

¹ St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199106, Russia

² City Multidisciplinary Hospital No. 2, 5, Uchebny Lane, St. Petersburg, 194354, Russia

³ St. Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia
dr.antonova.av@gmail.com

The article presents a variety of ways to increase the efficiency of glaucoma filtering surgery. Special attention is given to maintaining the ocular surface healthy through optimal glaucoma therapy. The duration of the disease should be taken into account when choosing the type of hypotensive surgery and designing an algorithm for its pharmacological support: preoperative preparation, prolonged postoperative anti-inflammatory treatment and cornea protection.

Keywords: glaucoma; trabeculectomy; glaucoma surgery; ocular surface; anti-inflammatory treatment

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

For citation: Nikolaenko V.P., Antonova A.V., Brzhesky V.V. Ways to improve the effectiveness of glaucoma filtering surgery. Russian ophthalmological journal. 2024; 17 (2): 99-107 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-2-99-107>

Цель лечения глаукомы — сохранение адекватных индивидуальным потребностям зрительных функций с минимальными побочными эффектами или без них на весь ожидаемый срок жизни пациента без нарушения его нормальной деятельности при приемлемой стоимости пока достигается лишь одним способом с доказанной эффективностью — снижением внутриглазного давления (ВГД), первым, основным и в идеале единственным этапом которого является медикаментозный [1–5]. Недостаточный эффект гипотензивной терапии и лазерных вмешательств является показанием к хирургической нормализации офтальмотонуса.

В связи с этим закономерно возникает вопрос о возможном влиянии многолетнего интенсивного фармакологического воздействия на результаты хирургии глаукомы, особенно тех ее разновидностей, которые предполагают формирование преэквадриального субконъюнктивального резервуара для оттекающей водянистой влаги. Актуальной задачей является определение прочих местных (в частности, предшествующее, закончившееся неудачей гипотензивное вмешательство, роговично-конъюнктивальный ксероз, длительная консервантная нагрузка) и общих (пол, а также наиболее распространенные у пациентов с глаукомой сахарный диабет и гипертоническая болезнь) факторов риска утраты фильтрации. Но самым важным с практической точки зрения является создание алгоритма мероприятий, повышающих эффективность синустрабекулэктомии (СТЭ).

Границы безопасной для глазной поверхности гипотензивной терапии. Несомненно, главным условием стойкого эффекта операции фильтрующего типа является сохранение здоровой глазной поверхности, что весьма проблематично из-за очевидной причинно-следственной связи между длительной терапией глаукомы и субклиническим воспалением, усилением фибробластической активности покровных тканей глаза и, как следствие, субконъюнктивальным фиброзом [6–17]. Дозо- и экспозиционно-зависимый характер этих изменений формулирует задачу определения границ максимально эффективной и в то же время относительно безопасной для глазной поверхности терапии глаукомы.

Негативное влияние предшествующего консервативного лечения наглядно иллюстрируют результаты выполненных в нашей больнице СТЭ (таблица) [18].

«Полный успех» операции был достигнут у всех пациентов, не успевших начать лечение или получавших монотерапию аналогами простагландина, благодаря минимальной фармакологической и консервантной нагрузке, а также цитопротективному эффекту этого класса гипотензивных молекул в отношении бокаловидных клеток Бехера [19–21].

Последнее обстоятельство ставит под большое сомнение целесообразность отмены аналогов простагландина перед операцией [22], тем более что, по экспериментальным данным, они не вызывают ни существенного воспаления, ни токсико-аллергических реакций [23, 24].

Фиксированная комбинация бета-адреноблокатора и ингибитора карбоангидразы сумела обеспечить «полный успех» операции уже в 75 % случаев.

А считающаяся отечественными и зарубежными экспертами максимально эффективной и в то же время относительно безопасной для глазной поверхности трехкомпонентная терапия глаукомы аналогом простагландина, ингибитором карбоангидразы и бета-блокатором (либо адреномиметиком при встречающейся в 30 % случаев непереносимости бета-блокаторов) снизила этот показатель до 67,5 %, доведя долю пациентов, вынужденных в течение ближайших двух лет возобновить инстилляции гипотензивных препаратов, практически до 30 %.

В связи с этим попытка избежать хирургии путем назначения лечения, включающего все основные группы гипотензивных средств: аналоги простагландина, бета-адреноблокаторы, ингибиторы карбоангидразы, адреномиметики, является грубой ошибкой. Назначение четвертого препарата не сопровождается аддитивным эффектом, а лишь усугубляет нежелательные побочные реакции, одним из проявлений которых является возрастающий риск утраты фильтрации [25].

Следующий вопрос: как долго может проводиться трехкомпонентное лечение без существенного снижения вероятности успеха предстоящей фильтрующей операции?

Судя по результатам исследования, посвященного стартовому лечению глаукомы (Collaborative Initial Glaucoma Treatment study, CIGTS), продолжительность безопасного для планируемой СТЭ медикаментозного снижения ВГД стремится к нулю [26].

Если же рассматривать стандартную модель этапного лечения глаукомы, то пока накопленные данные литературы о пределах безопасной для планируемого вмешательства длительности местной терапии носят разрозненный характер. Многообразие используемых комбинаций гипотензивных лекарственных средств, содержащих к тому же различные консерванты, индивидуальная реакция пациентов на фармакологическую нагрузку затрудняют сопоставление результатов клинических исследований и выработку профессиональным сообществом единого мнения по этому поводу.

Вероятность неудачи хирургического лечения глаукомы после 3 лет трехкомпонентной терапии (т. е. после 4–5 лет

Таблица. Исход СТЭ при предшествующем использовании некоторых комбинаций лекарственных средств
Table. Outcome of trabeculectomy (TE) when previously using for some drug combinations

Комбинация лекарственных средств Combination of medications	Исход СТЭ, % TE outcome, %			Всего, % Total, %
	полный успех complete success	частичный успех qualified success	полная неудача complete failure	
Аналоги простагландина Prostaglandin analogues	100	0	0	100
Бета-адреноблокатор + ингибитор карбоангидразы/ β-blockers + carbonic anhydrase inhibitors	74,2	19,4	6,4	100
Простагландины + бета-адреноблокатор + ингибитор карбоангидразы Prostaglandin analogues + β-blockers + carbonic anhydrase inhibitors	67,5	27,7	4,8	100

течения болезни) удваивается, а пролонгация фармакологического воздействия до 6 лет в 5 раз повышает риск утраты фильтрации по сравнению с пациентами, срок консервативного ведения которых не превышает 2 мес [12, 13, 27, 28].

Результаты собственных исследований также подтверждают, что трехкомпонентное лечение глаукомы на протяжении 3–6 лет не препятствует дальнейшей хирургической нормализации ВГД и может считаться безопасным для планируемой операции фильтрующего типа [29].

Следует ли из этого вывод об императивном переходе к хирургии после 6 лет терапии?

Нет, такого показания к хирургическому лечению не существует. По сути, единственное основание для выполнения операции — это прогрессирование заболевания из-за неэффективности консервативного и лазерного лечения. Отрицательная динамика может быть выявлена уже в течение первых двух лет наблюдения и послужить основанием для хирургической нормализации офтальмотонуса еще в начальной стадии глаукомы, а может демонстрировать стабильное течение на протяжении 10 и более лет при условии кооперации комплаентного пациента с компетентным и технически оснащенным врачом.

Но в чем следует быть абсолютно уверенным, так это в необходимости предоперационной подготовки глазной поверхности, грамотного выбора пособия и пролонгированного противовоспалительного сопровождения пациентов с длительностью консервативного лечения, превышающей 6 лет.

Подготовка глазной поверхности к предстоящему вмешательству является важнейшим условием его успеха. Эффективная предоперационная профилактика рубцевания формируемых путей оттока водянистой влаги требует не менее месяца, в том числе для вымывания из покровных тканей глаза основного консерванта — бензалкония хлорида.

Одиннадцатый консенсус Всемирной глаукомной ассоциации [5] и двухтомное руководство по хирургии глаукомы под редакцией Т. Shaarawy и соавт. [30] свели воедино немногочисленные данные литературы, что позволило в самых общих чертах сформулировать алгоритм такой подготовки. Он включает в себя частичную или полную отмену консервантной нагрузки, назначение лубрикантов, правда, без указания сроков перехода к такой терапии, лечение дисфункции мейбомиевых желез, дополнение гипотензивной терапии нестероидными противовоспалительными препаратами или фторметолоном за месяц до операции, отмену гипотензивных средств, обладающих

провоспалительным потенциалом (по мнению авторов, к ним относятся холино- и адреномиметики, а также аналоги простагландина), наконец, как крайнюю меру — замену за 1–2 нед до вмешательства топической терапии приемом пероральных ингибиторов карбоангидразы [22, 31].

Как структурировать и адаптировать этот алгоритм к нашей повседневной клинической практике? Самым простым и доступным каждому офтальмохирургу критерием определения объема адекватной подготовки к СТЭ является сравнение конъюнктивальной инъекции глазного яблока идущего на операцию пациента с эталонными изображениями четырех степеней выраженности этого характерного для заболеваний глазной поверхности симптома (рис. 1).

Даже при минимальных изменениях конъюнктивы за месяц до операции целесообразен переход на бесконсервантные (либо содержащие минимальное количество бензалкония хлорида) или нивелирующие токсический эффект консерванта модифицированные (карбомером, поливиниловым спиртом, производными метилцеллюлозы и др., например, Бринарга®) гипотензивные препараты, вдвое снижающие риск утраты фильтрации [32].

При второй степени выраженности конъюнктивальной инъекции глазного яблока предоперационная подготовка в обязательном порядке должна быть дополнена слезозаменителем для коррекции сопутствующего роговично-конъюнктивального ксероза [33–35], так как синдром сухого глаза, по нашим данным, встречается у 77,9 % пациентов с некомпенсированной глаукомой и является вторым по значимости (после предшествующего, закончившегося неудачей гипотензивного вмешательства) предиктором неудачи конъюнктивальной хирургии [18]. Из числа многочисленных слезозаменителей оптимальны их бесконсервантные составы, к тому же обладающие репаративными свойствами (основанные на натриевой соли высокомолекулярной гиалуроновой кислоты, содержащие декспантенол и др.).

Следующий, третий, уровень конъюнктивальной инъекции служит показанием к заблаговременному (учитывая его отсроченный эффект [36]) назначению 0,1 % раствора фторметолона (Флоас Моно®) для подавления воспаления в покровных тканях глаза. Этот «мягкий» стероид реализует свой антифлогистический эффект через практически не повышающий офтальмотонус механизм транскрепрессии, что крайне выгодно при его использовании у пациентов перед гипотензивной операцией [37–40].

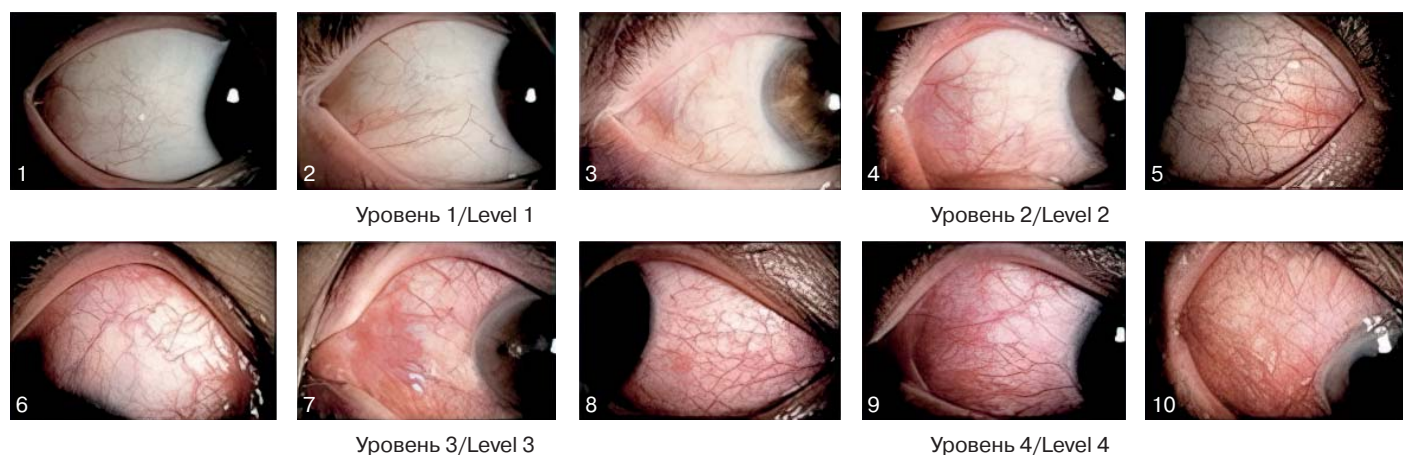


Рис. 1. Стандартные фотографии, используемые для оценки степени конъюнктивальной инъекции глазного яблока
Fig. 1. Standard photos used to assess the degree of conjunctival redness

Предшествующее трабекулэктомии 4-недельное лечение глазной поверхности инстилляциями 0,1 % фторметолона повысило долю успешных исходов СТЭ с 50 до 81 % [41], снизило потребность в манипуляциях с исчезающей фильтрационной подушкой (лазерный синурилизис, субконъюнктивальный нидлинг с 5-фторурацилом, ревизия зоны операции с аппликацией митомидина) и возврате к гипотензивным препаратам по сравнению с контролем, получавшим 4 нед до трабекулэктомии слезозаменители, в 3 раза [42]. Объяснение кроется в существенном снижении популяции фибробластов и провоспалительных дендритных клеток без сопутствующего угнетения жизнедеятельности бокаловидных клеток Бехера, а также стимуляции синтеза муцинов эпителием глазной поверхности [41–43].

Накопленный нами многолетний опыт хирургического лечения глаукомы и анализ состояния глазной поверхности нуждающихся в операции позволяют рекомендовать переход на бесконсервантные гипотензивные препараты и слезозаменители, а также назначение 0,1 % фторметолона (Флоас Моно®) всем без исключения пациентам за месяц до госпитализации.

Очевидные симптомы и клинические признаки заболеваний глазной поверхности, соответствующие четвертому уровню конъюнктивальной инъекции на эталонных изображениях, служат показанием к дополнению этого алгоритма инстилляциями 0,09 % бромфенака (Броксинак®), оказывающего неосценимую помощь при сопутствующих глаукоме заболеваниях глазной поверхности в силу благоприятного профиля безопасности, а также минимальной фармакологической и консервантной нагрузки при однократном на протяжении суток режиме инстилляций [44].

Реализация алгоритма носит факультативный характер в первые 3 года лечения, желательна после 3 лет и обязательна — после 6 лет трехкомпонентной терапии.

Мы полагаем нецелесообразным проведение подобных мероприятий в случаях, когда Европейское глаукомное общество считает неприемлемым этапное лечение глаукомы, рекомендуя безотлагательное выполнение гипотензивного вмешательства. Это, безусловно, показано при впервые выявленной далеко зашедшей стадии глаукомы, высоких исходных цифрах ВГД (не позволяющих рассчитывать на его адекватное снижение под воздействием топических лекарственных средств и лазерных вмешательств), а также низкой приверженности пациента лечению [1]. Целесообразность хирургической нормализации ВГД, минуя консервативный и лазерный этапы, в таких случаях не вызывает сомнений, а вероятность достижения полного успеха операции, учитывая интактность глазной поверхности, близка к 100 %.

Выбор операции, оптимальной для той или иной модели пациента, конкретной клинической ситуации чрезвычайно важен, так как обеспечивает сопоставимую длительность и выраженность гипотензивного эффекта фильтрующей и дренажной хирургии глаукомы.

Выбор первого по счету вмешательства. Любая стадия первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ), некомпенсированной гипотензивной терапией и лазерным лечением у пациентов старше 60 лет, является показанием к «классической» фильтрующей хирургии (непроникающего типа при начальной, проникающего — при любой стадии болезни).

При любой стадии некомпенсированной гипотензивной терапией и лазерным лечением ПОУГ у пациентов среднего (36–60 лет) возраста эффект операции фильтрующего типа может быть усилен имплантацией преэкваториальных мини-шунтов и дренажей, предотвращающих адгезию по-

верхностного склерального лоскута к ложу и тем самым под-держивающих интрасклеральное щелевидное пространство для пассивного и неконтролируемого оттока водянистой влаги в переднее субконъюнктивальное пространство, но бессильных перед рубцеванием и утратой фильтрации.

Показанием к установке клапана Ахмеда, обеспечивающего при определенных значениях офтальмотонуса односторонний ток водянистой влаги в экваториально расположенный резервуар, служит глаукома молодых (до 35 лет включительно), вторичная глаукома, а также первое по счету вмешательство у пациента с ПОУГ на фоне очевидных симптомов и клинических признаков заболеваний глазной поверхности, наиболее ярким проявлением которых служит выраженная конъюнктивальная инъекция, особенно при невозможности адекватной предоперационной подготовки к СТЭ, например при далеко зашедшей стадии болезни с высокими цифрами ВГД. В этом случае ПОУГ, по сути, трансформируется в рефрактерную форму, не поддающуюся лечению традиционной конъюнктивальной хирургией [45].

Выбор повторного гипотензивного вмешательства. Необходимость реоперации у пациента с любой разновидностью открытоугольной глаукомы, независимо от его возраста, является безусловным показанием к имплантации клапана Ахмеда, поскольку предшествующее, утратившее эффект, вмешательство выступает основным фактором риска неудачи планируемой СТЭ, повышая вероятность утраты фильтрации с 5 до 24 % [18].

К установке клапана Ахмеда в качестве реоперации подталкивает сопутствующий синдром сухого глаза, длительное (свыше 6 лет) и неоправданно интенсивное (4 инстилляций гипотензивных капель в сутки) фармакологическое воздействие на глазную поверхность, а также далеко зашедшая стадия глаукомы.

Насколько оправдан наш отказ от реоперации в варианте трабекулэктомии, свидетельствуют длительность предшествующего лечения и кумулятивная консервантная нагрузка у кандидатов на имплантацию клапана Ахмеда, вдвое превышающие аналогичные показатели пациентов, госпитализированных для выполнения первой по счету гипотензивной операции, а также удручающая доля далеко зашедшей (82,7 %) и терминальной (6,6 %) стадий болезни [25, 46, 47].

В то же время пол пациента, наличие псевдоэкзофтальмического синдрома и сахарного диабета, антигипертензивная терапия не являются самостоятельными факторами риска утраты фильтрации и не служат основанием для отказа от конъюнктивальных операций в пользу имплантации клапанных устройств [18, 48].

Хирургия катаракты у пациентов с глаукомой. В рамках рассматриваемой проблемы нельзя обойти вниманием взаимоотношения хирургии катаракты и глаукомы. Даже безукоризненно выполненная факосмульсификация (ФЭК) удваивает риск утраты фильтрации, вынуждая в течение ближайших двух лет возобновлять гипотензивную терапию каждому третьему пациенту, а еще одной трети — прибегнуть к реоперации [1, 49–53]. Поэтому интервал между СТЭ и последующей ФЭК должен составлять не менее 6 мес. И всегда, когда это возможно, сначала следует удалить катаракту, а затем, если нужно, выполнить гипотензивную операцию, учитывая, что, в отличие от экстракции катаракты, особенно через лимбальный разрез, нынешние технологии ФЭК не затрудняют последующую хирургическую нормализацию офтальмотонуса при соблюдении трехмесячного интервала между ними [1].

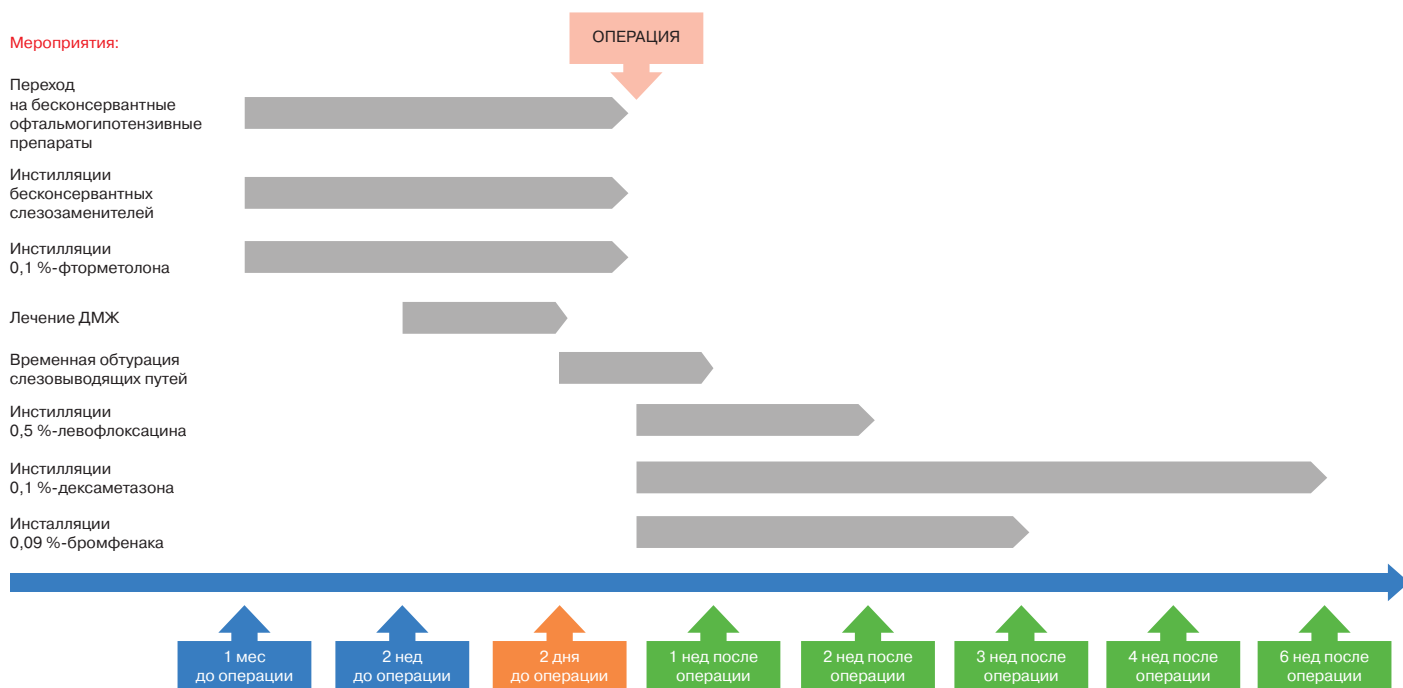


Рис. 2. Алгоритм подготовки глазной поверхности к синустрабекуlectомии. ДМЖ — дисфункция мейбомиевых желез
Fig. 2. Algorithm of the ocular surface preparation for trabeculectomy

Послеоперационное лечение. Непременным условием сохранения достигнутого гипотензивного эффекта СТЭ является адекватное послеоперационное лечение с учетом ее выраженного провоспалительного эффекта, соизмеримого со склеропластической хирургией отслойки сетчатки и существенно превышающего таковой у ФЭК [54]. Длительный многостадийный процесс ранозаживления с его фазой воспаления, сменяющейся на 20–25-е сутки после СТЭ трехмесячной фазой ремоделиции новообразованной рубцовой ткани в зоне фильтрационной подушки [55], объясняет необходимость пролонгированного использования комбинации глюкокортикоида и нестероидного противовоспалительного препарата в попытке предотвратить утрату фильтрации из-за чрезмерного рубцевания зоны операции, обусловленного субклиническим воспалением и усилением фибробластической активности покровных тканей глаза после многолетнего интенсивного фармакологического воздействия.

Даже неосложненное течение раннего послеоперационного периода в отсутствие очевидных факторов риска утраты фильтрации предполагает использование 0,1 % дексаметазона по пролонгированной до 6 нед убывающей схеме с еженедельной отменой одной инстилляции в комбинации с нестероидным противовоспалительным препаратом (0,09 % бромфенак Броксинак® 1 раз в сутки) в первые 3 нед (рис. 2).

Но и на фоне максимальной противовоспалительной терапии примерно через 3 нед после СТЭ обширная разлитая фильтрационная подушка с вероятностью не менее 30 % претерпевает изменения своей морфологии — инкапсуляцию или ее уплощение (вплоть до исчезновения) в связи с ослабевающей фильтрацией водянистой влаги под конъюнктиву (рис. 3).

Первый, относительно благоприятный вариант, по сути, является иллюстрацией общебиологической закономерности заживления функционирующей зоны операции, трансфор-

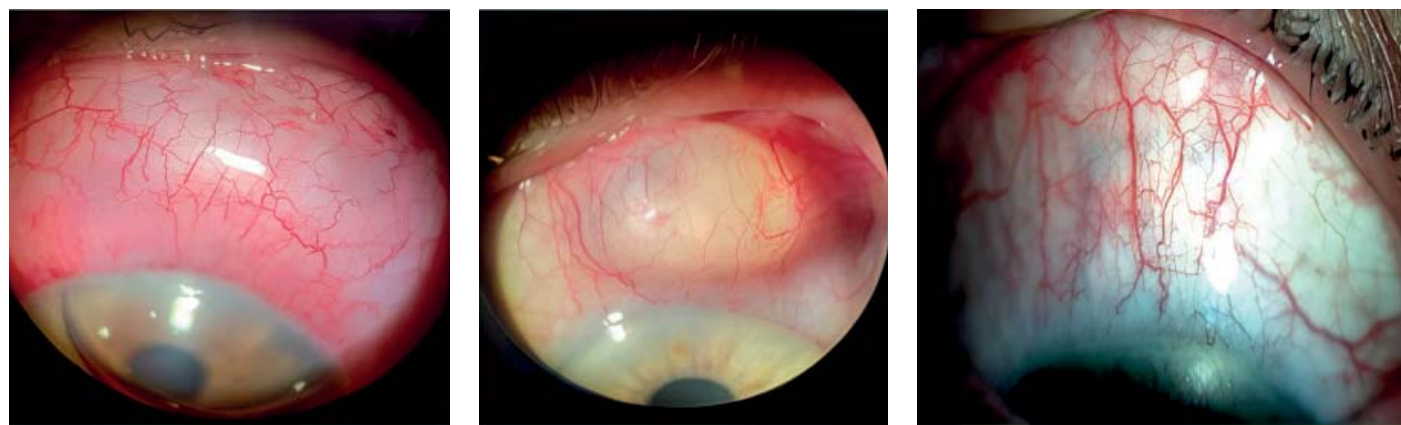


Рис. 3. Варианты морфологии фильтрационной подушки
Fig. 3. Types of bleb morphology

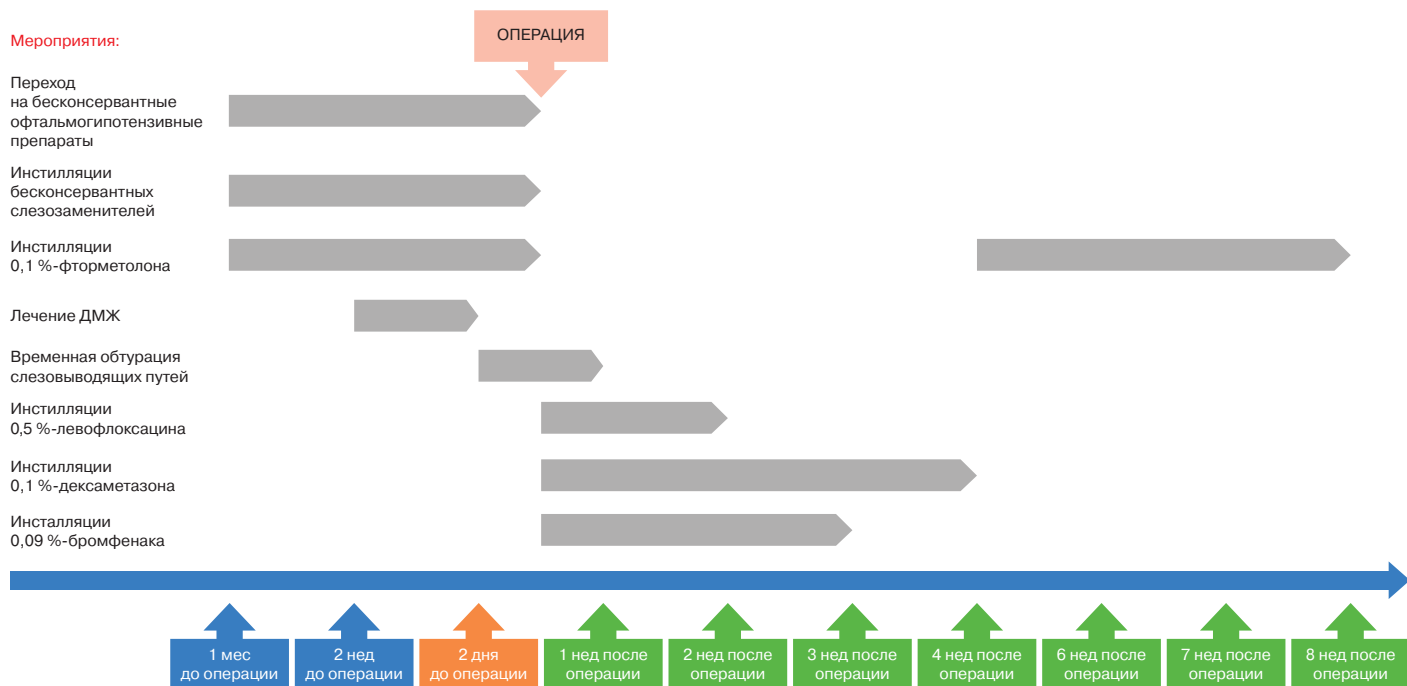


Рис. 4. Алгоритм послеоперационного ведения при инкапсуляции или угрозе ранней утраты фильтрационной подушки

Fig. 4. Algorithm of perioperative treatment of bleb encapsulation or early bleb failure

мирующей обширную разлитую подушку в высокую, четко ограниченную от окружающих тканей (инкапсулированную), но продолжающую эффективно выполнять функцию резервуара для оттекающей водянистой влаги по крайней мере у каждого второго пациента.

Инкапсуляция характерна не только для трабекулэктомии, но и для непроникающей хирургии, а также имплантации клапана Ахмеда, что подтверждает общепатологические закономерности, лежащие в основе возникновения этого состояния.

Патогенетически обоснованное лечение инкапсуляции фильтрационной подушки направлено на подавление воспалительной реакции, фибробластической активности и гиперваскуляризации в зоне операции, в первую очередь путем удлинённого до двух и более месяцев использования глюкокортикоидов. После 4 нед применения 0,1 % дексаметазона пациент переводится на 0,1 % фторметолон (Флоас Моно®) с его адекватным решаемым задачам антифлогистическим эффектом и благоприятным профилем безопасности (рис. 4).

По немногочисленным данным литературы, субтеноновое, внутрикамерное или интравитреальное введение депонированных глюкокортикоидов, а также их пероральный прием в раннем послеоперационном периоде, оправданные у пациентов со вторичной увеальной глаукомой, не повышают эффективность хирургического лечения ПОУГ [56].

Способ поддержания фильтрации субконъюнктивальными инъекциями 5-фторурацила в последние годы теряет популярность в связи с недостаточной эффективностью.

Митомин С по меньшей мере двукратно превосходит 5-фторурацил в плане эффективного поддержания

фильтрации у пациентов с угрозой ее утраты, однако ценой более высокого риска осложнений. К тому же препарат не может использоваться в послеоперационном периоде. Применение митомина у пациентов с низким риском утраты фильтрации не имеет преимуществ перед послеоперационными инъекциями 5-фторурацила.

Ингибиторы ангиогенеза, независимо от пути введения (в каплях, под конъюнктиву, в переднюю камеру или стекловидное тело), мало влияют на исходы хирургического лечения, однозначно не превосходят антиметаболиты, при этом повышая стоимость лечения и порождая проблемы юридического характера [56].

Важным дополнением фармакологического сопровождения является выполняемый врачом в свете щелевой лампы или пациентом в порядке самопомощи пальцевый массаж глазного яблока — это своего рода гидродиссекция молодой рубцовой ткани при кратковременном и существенном подъеме ВГД, не представляющем угрозы для здоровья.

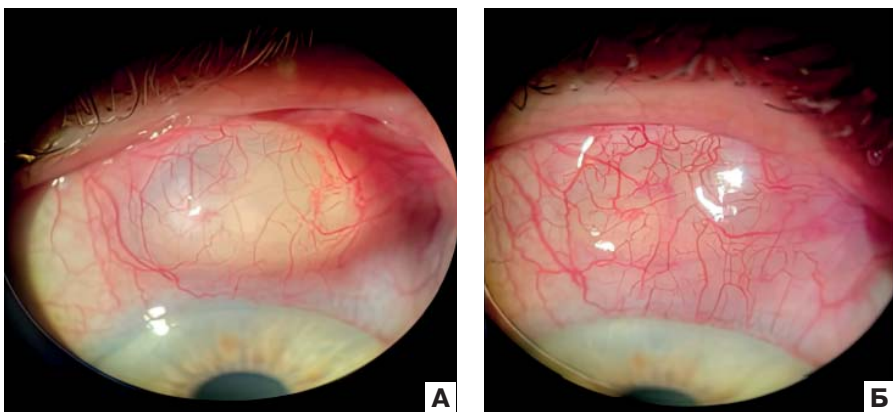


Рис. 5. Субконъюнктивальный нидлинг фильтрационной подушки

Fig. 5. Results of subconjunctival needling of filtering bleb

При отсутствии эффекта от консервативного лечения переходят к нидлингу — механическому разрушению субконъюнктивальных рубцов инъекционной иглой 27–30-го калибра для улучшения оттока водянистой влаги (рис. 5).

Гипотензивная терапия возобновляется лишь при повышении ВГД сверх толерантного для пациента уровня. Осуществляется кратковременное медикаментозное подавление продукции водянистой влаги ингибиторами карбоангидразы, бета-адреноблокаторами, альфа-агонистами.

Что касается ранней утраты фильтрационной подушки, то приходится признать, что во многом она провоцируется дефектами хирургической техники — чрезмерно плотной шовной фиксацией поверхностного склерального лоскута, толщина которого превышает половину склеры, площадью фистулы менее 4 мм², ее блокадой корнем радужки или стекловидным телом при слабости/отсутствии капсулярной поддержки, наконец, гипотонией, обусловленной затяжной отслойкой сосудистой оболочки.

Изложенные фармакологические и механические методы борьбы с инкапсуляцией фильтрационной подушки следует дополнить трансконъюнктивальным лазерным сutureлизисом 1–2 склеральных нейлоновых швов в первые 10–15 сут после СТЭ.

Борьба за сохранение субконъюнктивальной фильтрации оправдана на протяжении 3–4 мес после СТЭ, т. е. в период ремоделиции фильтрационной подушки. В более поздние сроки фармакологическая модуляция ранозаживления, транспальпебральный массаж, субконъюнктивальный нидлинг и лазерный сutureлизис теряют смысл.

Для возобновления оттока водянистой влаги может быть предпринята попытка механического разрушения склеро-склеральных и склеро-конъюнктивальных рубцов инсулиновой иглой либо ревизия зоны операции с последующей реализацией всего описанного выше комплекса послеоперационного лечения. Но, на наш взгляд, предпочтительнее имплантация клапана Ахмеда в соседнем квадранте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня основная задача, стоящая перед выполняющим СТЭ хирургом, — это не столько формирование и сохранение интрасклеральных путей оттока водянистой влаги, сколько реализация целого комплекса приемов, направленных на предотвращение утраты фильтрационной подушки из-за высокой фибробластической и ангиогенной активности покровных тканей глаза, приводящей к грубому рубцеванию и облитерации созданных путей оттока водянистой влаги. К ним относится сохранение здоровой глазной поверхности, выбор адекватного клинической ситуации пособия и активное периоперационное противовоспалительное лечение.

Литература/References

- European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5; Savona. PubliComm; 2020.
- Глаукома первичная открытоугольная. Клинические рекомендации. Москва; 2020. [Primary open angle glaucoma. Clinical Guidelines. Moscow; 2020 (In Russ.).]
- Gedde SJ, Vinod K, Wright MM, et al. American Academy of Ophthalmology preferred practice pattern glaucoma panel. *Primary open-angle glaucoma preferred practice pattern*. Jan 2020; 128 (1): 71–150. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.10.022
- Tanna AP. Basic and clinical science course. Section 10. Glaucoma. American Academy of Ophthalmology. San Francisco: AAO, 2022–2023.
- Weinreb RN, Ramulu P, Topouzis F, et al. 11th Consensus Meeting: Glaucoma Surgery. World Glaucoma Association, 2019.
- Baudouin C, Pisella PJ, Fillacier K, et al. Ocular surface inflammatory changes induced by topical antiglaucoma drugs: human and animal studies. *Ophthalmology*. 1999; 106 (3): 556–63. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90116-1

- Thorne JE, Anhalt GJ, Jabs DA. Mucous membrane pemphigoid and pseudopemphigoid. *Ophthalmology*. 2004; 111 (1): 45–52. doi: 10.1016/j.ophtha.2003.03.001
- Asbell PA, Potapova N. Effects of topical antiglaucoma medications on the ocular surface. *Ocular Surface*. 2005; 3 (1): 27–40. doi: 10.1016/s1542-0124(12)70120-9
- Hong S, Lee CS, Seo KY, Seong GJ, Hong Y J. Effects of topical antiglaucoma application on conjunctival impression cytology specimens. *Am J Ophthalmol*. 2006 Jul; 142 (1): 185–6. doi: 10.1016/j.ajo.2006.02.056
- Servat JJ, Bernardino CR. Effects of common topical antiglaucoma medications on the ocular surface, eyelids and periorbital tissue. *Drugs Aging*. 2011 Apr 1; 28 (4): 267–82. doi: 10.2165/1158830-000000000-00000
- Lavin MJ, Wormald RP, Migdal CS, Hitchings RA. The influence of prior therapy on the success of trabeculectomy. *Arch Ophthalmol*. 1990; 108 (11): 1543–8. doi: 10.1001/archophth.1990.01070130045027
- Broadway DC, Grierson I, O'Brien C, Hitchings RA. Adverse effects of topical antiglaucoma medication II. The outcome of filtration surgery. *Arch Ophthalmol*. 1994; 112 (11): 1446–54. doi: 10.1001/archophth.1994.01090230060021
- Broadway DC, Grierson I, O'Brien C, Hitchings RA. Adverse effects of topical antiglaucoma medication I. The conjunctival cell profile. *Arch Ophthalmol*. 1994; 112 (11): 1437–45. doi: 10.1001/archophth.1994.01090230051020
- Helin M, Rönkkö S, Puustjärvi T, et al. Conjunctival inflammatory cells and their predictive role for deep sclerectomy in primary open-angle glaucoma and exfoliation glaucoma. *J Glaucoma*. 2011; 20 (3): 172–8. doi: 10.1097/IJG.0b013e3181d99ceb0
- Boimer C, Birt CM. Preservative exposure and surgical outcomes in glaucoma patients: The PESO study. *J Glaucoma*. 2013; 22 (9): 730–5. doi: 10.1097/IJG.0b013e31825af67d
- Helin-Moivainen M, Rönkkö S, Puustjärvi T, et al. Conjunctival matrix metalloproteinases and their inhibitors in glaucoma patients. *Acta ophthalmologica*. 2015 Mar; 93 (2): 165–71. doi: 10.1111/aos.12550
- Arıturk N, Oge I, Baris S, et al. The effects of antiglaucomatous agents on conjunctiva used for various durations. *Int. Ophthalmol*. 1996–1997; 20 (1–3): 57–62. doi: 10.1007/BF00212947
- Антонова А.В., Николаенко В.П., Бржеский В.В., Вукс А.А. Факторы, снижающие эффективность синустрабекулэктомии: по материалам Санкт-Петербургского городского офтальмологического центра. *Офтальмологические ведомости*. 2022; 15 (4): 35–44. [Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Brzheshkiy V.V., Vuks A.A. Factors influencing the effectiveness of trabeculectomy: following materials of the City Multidisciplinary Hospital No. 2. *Ophthalmology Reports*. 2022; 15 (4): 35–44 (In Russ.).] doi: 10.17816/OV159363
- Agnifili L, Mastropasqua R, Fasanella V, et al. Gland features and conjunctival goblet cell density in glaucomatous patients controlled with prostaglandin/timolol fixed combinations: A case control, cross-sectional study. *J Glaucoma*. 2018; 27 (4): 364–70. doi: 10.1097/IJG.0000000000000899
- Mastropasqua L, Agnifili L, Fasanella V, et al. Conjunctival goblet cells density and preservative-free tafluprost therapy for glaucoma: an in vivo confocal microscopy and impression cytology study. *Acta Ophthalmol*. 2013; 91 (5): e397–405. doi: 10.1111/aos.12131
- Russ HH, Costa VP, Ferreira FM, et al. Conjunctival changes induced by prostaglandin analogues and timolol maleate: a histomorphometric study. *Arq Bras Oftalmol*. 2007; 70 (6): 910–6. doi: 10.1590/s0004-27492007000600005
- Rodríguez Uña I, Martínez-de-la-Casa JM, Pablo Júlvez L, et al. Perioperative pharmacological management in patients with glaucoma. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2015; 90 (6): 274–84. doi: 10.1016/j.oftal.2014.06.003
- Guenoun JM, Baudouin C, Rat P, et al. In vitro study of inflammatory potential and toxicity profile of latanoprost, travoprost, and bimatoprost in conjunctiva-derived epithelial cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005; 46 (7): 2444–50. doi: 10.1167/iovs.04-1331
- Kim EJ, Kim YH, Kang SH, Lee KW, Park YJ. In vitro effects of preservative-free and preserved prostaglandin analogs on primary cultured human conjunctival fibroblast cells. *Korean J Ophthalmol*. 2013; 27 (6): 446–53. doi: 10.3341/kjo.2013.27.6.446
- Обловацкая Е.С., Николаенко В.П. Место дренажа Ахмеда в хирургии глаукомы. *Национальный журнал Глаукома*. 2022; 21 (2): 35–41. [Oblovatskaya E.S., Nikolaenko V.P. Ahmed valve implant and its place in the surgical treatment of glaucoma. *National journal glaucoma*. 2022; 21 (2): 35–41 (In Russ.).] doi: 10.53432/2078-4104-2022-21-2-35-41
- Lichter PR, Musch DC, Gillespie BW, et al. CIGTS Study Group. Interim clinical outcomes in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study comparing initial treatment randomized to medications or surgery. *Ophthalmology*. 2001; 108 (11): 1943–53. doi: 10.1016/s0161-6420(01)00873-9
- Richter CU, Shingleton, BJ, Bellows AR, et al. The development encapsulated filtering blebs. *Ophthalmology*. 1988 Sep; 95 (9): 1163–8. doi: 10.1016/s0161-6420(88)33041-1
- Garcia-Feijoo J, Sampaioles JR. A multicenter evaluation of ocular surface disease prevalence in patients with glaucoma. *Clin Ophthalmol*. 2012; 6: 441–6. doi: 10.2147/OPHT. S29158

29. Антонова А.В., Николаенко В.П., Бржеский В.В., Вукс А.А. Эффективность синустрабекулэктомии в современной клинической практике. *Клиническая офтальмология*. 2023; 23 (1): 21–6. [Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Brzhesky V.V., Vuks A.A. The efficacy of sinustrabeculectomy in the modern clinical practice. *Clinical Ophthalmology*. 2023; 23 (1): 21–6 (in Russ.)]. doi: 10.32364/2311-7729-2023-23-1-21-26
30. Shaarawy T, Sherwood MB, Crowston JG. *Glaucoma: Medical diagnosis & therapy*. Elsevier Health Sciences, 2009.
31. Taylor R, Batra R, Mohamed S. A national survey of glaucoma specialists on the preoperative (trabeculectomy) management of the ocular surface. *Semin. Ophthalmol*. 2016; 31 (6): 519–25. doi: 10.3109/08820538.2014.986585
32. Chamard C, Larrieu S, Baudouin C, et al. Preservative-free versus preserved glaucoma eye drops and occurrence of glaucoma surgery. A retrospective study based on the French national health insurance information system, 2008–2016. *Acta Ophthalmol*. 2020; 98 (7): e876–e881. doi: 10.1111/aos.14410
33. Сафонова Т.Н., Федоров А.А., Забегайло А.О., Егорова Г.Б., Митичкина Т.С. Лечение синдрома сухого глаза при первичной глаукоме. *Национальный журнал Глаукома*. 2015; 14 (4): 36–43. [Safonova T.N., Fedorov A.A., Zabegaylo A.O., Egorova G.B., Mitichkina T.S. Treatment of dry eye syndrome by primary glaucoma. *National journal Glaucoma*. 2015; 14 (4): 36–43 (In Russ.)].
34. Егорова Г.Б., Аверич В.В. Снижение цитотоксического действия консерванта в составе офтальмогипотензивных препаратов с помощью слезозаместительной терапии. *Вестник офтальмологии*. 2018; 134 (3): 48–56. [Egorova G.B., Averich V.V. Reducing cytotoxic action of the preservative employed in ophthalmic hypotensive medications with tear replacement therapy. *Vestnik oftal'mologii*. 2018; 134 (3): 48–56 (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma2018134348
35. Макашова Н.В., Васильева А.Е., Колосова О.Ю. Влияние слезозаместителей на состояние поверхности глаза при длительном использовании гипотензивных средств с консервантами. *Вестник офтальмологии*. 2018; 134 (2): 59–65. [Makashova N.V., Vasil'eva A.E., Kolosova O.Yu. Effects of artificial tears on ocular surface in glaucomatous patients with long-term instillation of preserved antiglaucoma eye drops. *Vestnik oftal'mologii*. 2018; 134 (2): 59–65 (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma2018134259-65
36. Nguyen KD, Lee DA. Effect of steroids and nonsteroidal antiinflammatory agents on human ocular fibroblast. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1992 Aug; 33 (9): 2693–701. PMID: 1386351.
37. Stahn C, Buttgerit F. Genomic and nongenomic effects of glucocorticoids. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2008; 4 (10): 525–33. <https://doi.org/10.1038/npcrheum0898>
38. Löwenberg M, Stahn C, Hommes DW, Buttgerit F. Novel insights into mechanisms of glucocorticoid action and the development of new glucocorticoid receptor ligands. *Steroids*. 2008; 73 (9–10): 1025–9. doi: 10.1016/j.steroids.2007.12.002
39. Stewart RH, Smith JP, Rosenthal AL. Ocular pressure response to fluorometholone acetate and dexamethasone sodium phosphate. *Curr Eye Res*. 1984; 3 (6): 835–9. doi: 10.3109/02713688409000796
40. Петров С.Ю., Антонов А.А., Макарова А.С., Вострухин С.В., Сафонова Д.М. Возможности пролонгации гипотензивного эффекта трабекулэктомии. *Вестник офтальмологии*. 2015; 131 (1): 75–81. [Petrov S.Yu., Antonov A.A., Makarova A.S., Vostrukhin S.V., Safonova D.M. Options for prolonging the hypotensive effect of trabeculectomy. *Vestnik oftal'mologii*. 2015; 131 (1): 75–81 (in Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma2015131175-81
41. Broadway DC, Grierson I, Stürmer J, Hitchings RA. Reversal of topical antiglaucoma medication effects on the conjunctiva. *Arch Ophthalmol*. 1996; 114 (3): 262–7. doi: 10.1001/archophth.1996.01100130258004
42. Mastropasqua L, Brescia L, D'Arcangelo F, et al. Topical steroids and glaucoma filtration surgery outcomes: an in vivo confocal study of the conjunctiva. *J Clin Med*. 2022; 11 (14): 3959. doi: 10.3390/jcm11143959
43. Taniguchi J, Sharma A. Fluorometholone modulates gene expression of ocular surface mucins. *Acta Ophthalmol*. 2019; 97 (8): e1082–e1088. doi: 10.1111/aos.14113
44. Александрова О.И., Околов И.Н., Хорольская Ю.И., Панова И.Е., Блинова М.И. Влияние нестероидных противовоспалительных глазных капель на клетки эпителия роговицы и конъюнктивы человека в условиях *in vitro*. *Офтальмология*. 2017; 15 (3): 251–9. [Aleksandrova O.I., Okolov I.N., Khorolskaya Yu.I., Panova I.E., Blinova M.I. Influence of non-steroid antiinflammatory eye drops on the epithelium cells of the cornea and conjunctiva *in vitro*. *Ophthalmology in Russia*. 2017; 15 (3): 251–9 (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2017-3-251-259
45. Николаенко В.П., Бржеский В.В., Антонова А.В. Расширение показаний к имплантации клапана Ахмеда. *Офтальмологические ведомости*. 2023; 6 (2): 83–90. [Nikolaenko V.P., Brzheskiy V.V., Antonova A.V. The extension of indications for the implantation of Ahmed valve. *Ophthalmology reports*. 2023; 16 (2): 83–90 (In Russ.)]. doi: 10.17816/OV340821
46. Pérez-Bartolomé F, Martínez-de-la-Casa JM, Arriola-Villalobos P, et al. Ocular surface disease in patients under topical treatment for glaucoma. *Eur J Ophthalmol*. 2017; 27 (6): 694–704. doi: 10.5301/ejo.5000977
47. Антонова А.В., Николаенко В.П., Бржеский В.В. Реализация каскадного алгоритма лечения глаукомы в Санкт-Петербурге. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2021; 3: 123–8. [Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Brzheskiy V.V. Realization of a cascade treatment algorithm for glaucoma in St. Petersburg. *Russian journal of clinical ophthalmology*. 2021; 21 (3): 123–8 (In Russ.)]. doi: 10.32364/2311-7729-2021-21-3-123-128
48. Антонова А.В., Николаенко В.П., Бржеский В.В., Вукс А.А., Коскин С.А. Влияние некоторых общих заболеваний на изменения глазной поверхности после синустрабекулэктомии. *Офтальмологические ведомости*. 2024; 17 (1): 7–19. [Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Brzeskiy V.V., Vuks A.A., Koskin S.A. The influence of some general diseases for changes on the ocular surface after trabeculectomy. *Ophthalmology reports*. 2024; 17(1): 7–19 (In Russ.)]. doi:10.17816/OV568993
49. Husain R, Liang S, Foster PJ, et al. Cataract surgery after trabeculectomy: the effect on trabeculectomy function. *Arch Ophthalmol*. 2012; 130 (2): 165–70. doi: 10.1001/archophthalmol.2011.329
50. Klink J, Schmitz B, Lieb WE, et al. Filtering bleb function after clear cornea phacoemulsification: a prospective study. *Br J Ophthalmol*. 2005; 89 (5): 597–601. doi: 10.1136/bjo.2004.041988
51. Ehrnrooth P, Lehto I, Puska P, Laatikainen L. Phacoemulsification in trabeculectomized eyes. *Acta Ophthalmol Scand*. 2005 Oct; 83 (5): 561–6. doi: 10.1111/j.1600-0420.2005.00499.x
52. Crichton ACS, Kirker AW. Intraocular pressure and medication control after clear corneal phacoemulsification and AcrySof posterior chamber intraocular lens implantation in patients with filtering blebs. *J Glaucoma*. 2001 Feb; 10 (1): 38–46. doi: 10.1097/00061198-200102000-00008
53. Halikiopoulos D, Moster MR, Azuara-Blanco A, et al. The outcome of the functioning filter after subsequent cataract extraction. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2001 Mar-Apr; 32 (2): 108–17. PMID: 11300631
54. Aptel F, Colin C, Kaderli S, et al. Management of postoperative inflammation after cataract and complex ocular surgeries: a systematic review and Delphi survey. *Br J Ophthalmol*. 2017; 101 (11): 1–10. doi: 10.1136/bjophthalmol-2017-310324
55. Khaw PT, Bouremel Y, Brocchini S, et al. The control of conjunctival fibrosis as a paradigm for the prevention of ocular fibrosis-related blindness. "Fibrosis has many friends". *Eye (Lond)*. 2020; 34 (12): 2163–74. doi: 10.1038/s41433-020-1031-9
56. Егоров Е.А., Куроедов А.В., ред. Первичная открытоугольная глаукома. Национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. [Egorov E.A., Kuroyedov A.V., eds. Primary open-angle glaucoma. National Guidelines. Moscow: GEOTAR-Media, 2023 (In Russ.)].

Вклад авторов в работу: В.П. Николаенко — написание статьи, окончательное одобрение статьи для опубликования; А.В. Антонова — написание статьи; техническое редактирование, оформление библиографии; В.В. Бржеский — научное редактирование.

Authors' contributions: V.P. Nikolaenko — writing of the article, final approval of the article for publication; A.V. Antonova — writing of the article; technical editing, bibliography preparation; V.V. Brzesky — scientific editing.

Поступила: 14.05.2024. Переработана: 16.05.2024. Принята к печати: 17.05.2024

Originally received: 14.05.2024. Final revision: 16.05.2024. Accepted: 17.05.2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, 199106, Россия

² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Учебный переулок, д. 5, Санкт-Петербург, 194354, Россия

Вадим Петрович Николаенко — д-р мед. наук, профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии¹, заместитель главного врача по офтальмологии², ORCID 0000-0002-6393-1289

Анастасия Валерьевна Антонова — ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии¹, врач-офтальмолог², ORCID 0000-0002-2639-2765

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, ул. Литовская, д. 2, Санкт-Петербург, 194100, Россия

Владимир Всеволодович Бржеский — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, ORCID 0000-0001-7361-0270

Для контактов: Анастасия Валерьевна Антонова,
dr.antonova.av@gmail.com

¹ St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199106, Russia

² City Multidisciplinary Hospital No. 2, 5, Uchebny Lane, St. Petersburg, 194354, Russia

Vadim P. Nikolaenko — Dr. of Med. Sci., professor, department of otorhinolaryngology and ophthalmology¹, deputy chief physician for ophthalmology², ORCID 0000-0002-6393-1289

Anastasiya V. Antonova — assistant of chair of otorhinolaryngology and ophthalmology¹, ophthalmologist², ORCID 0000-0002-2639-2765
St. Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia

Vladimir V. Brzesky — Dr. of Med. Sci., head of chair of ophthalmology, ORCID 0000-0001-7361-0270

For contacts: Anastasiya V. Antonova,
dr.antonova.av@gmail.com