

Н.В. Волкова^{1,2}, Ю.В. Малышева¹, Т.Н. Юрьева^{1,3}

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ УЛЬТРАБИОМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПУТЕЙ ОТТОКА ВНУТРИГЛАЗНОЙ ЖИДКОСТИ ПОСЛЕ ФИСТУЛИЗИРУЮЩЕЙ АНТИГЛАУКОМАТОЗНОЙ ОПЕРАЦИИ

¹ Иркутский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ,
Иркутск, Россия

² ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования»
Минздрава России, Иркутск, Россия

³ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск,
Россия

Проведён ультрабиомикроскопический (УБМ) мониторинг и разработаны объективные классификационные критерии состоятельности внутренней фистулы, интрасклерального канала и фильтрационной подушки после НГСЭ. УБМ-мониторинг проводился у 250 пациентов после НГСЭ.

Определены параметры функционального состояния trabекуло-десцеметовой мембранны и период активного ремоделирования вновь сформированных путей оттока ВГЖ. Разработанные УБМ-критерии доказывают необходимость двухэтапности НГСЭ и стандартизируют сроки выполнения лазерной гониопунктуры.

Ключевые слова: ультразвуковая биомикроскопия, классификация путей оттока внутрглазной жидкости, непроникающая глубокая склерэктомия

CLASSIFICATION ULTRABIOMICROSCOPIC CRITERIA OF VALIDITY OF INTRAOCULAR FLUID OUTFLOW PATHWAYS AFTER FISTULIZING ANTIGLAUCOMATOUS SURGERY

Н.В. Volkova^{1,2}, Yu.V. Malysheva¹, T.N. Iureva^{1,3}

¹ Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution,
Irkutsk, Russia

² Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia

³ Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

The objective assessment of status of intraocular fluid outflow pathways after fistulizing antiglaucomatous surgery is a necessary efficacy prediction component of glaucoma surgery. Based on complex assessment of operative zone, including ultrasound biomicroscopy, at different dates after non-penetrating deep sclerectomy the attempt of development of clinical classification of fluid outflow pathways was made. The basis of this classification is sign of morphological heterogeneity of the examined structures.

In the study the parameters of the functional state of the trabeculae-Descemet's membrane were determined: the height 0.8 ± 0.09 mm, thickness 0.09 ± 0.004 mm and acoustic density $< 55 \pm 10\%$; timelines of sclerosis – 1–1.5 months after surgery. This was the rationale for the principle of a two-stage non-penetrating deep sclerectomy and indication for laser descemetogoniopuncture in terms of 1–1.5 months after the operation in the absolute number of cases. Postoperative UBM monitoring allowed determining the period of active remodeling of newly formed intraocular fluid outflow pathways in norm and their pathological formation – 6 months after the intervention. Developed system of assessment of surgically formed fluid outflow pathways by proposed method allows monitor dynamics of fluid outflow pathways forming, standardize results and determine choice of further treatment.

Key words: ultrasound biomicroscopy, classification of the intraocular fluid outflow pathways, non-penetrating deep sclerectomy, Yag-laser goniopuncture

Регенераторно-репаративный процесс, являющийся типовой ответной реакцией на хирургическую травму, зачастую после фистулизирующих антиглазматозных операций приобретает патологический характер под влиянием комплекса местных и системных факторов риска [2, 11, 12].

Клинически это проявляется развитием синдрома неадекватной репаративной регенерации, сопровождающегося выраженной экссудативной реакцией фазы воспаления, признаками активного компенсаторного ангиогенеза, фиброплазии с пролонгированием фазы ремодуляции рубца, в целом приводящих к дисфункции вновь сформированных путей оттока внутрглазной жидкости (ВГЖ), и снижению гипотензивной эффективности фистулизирующих операций [3, 4, 6, 7].

Процесс формирования путей оттока ВГЖ пролонгирован во времени, что является предпосылкой к

мониторингу вновь образованных путей оттока ВГЖ, своевременному выявлению и топической локализации блоков или экстремов декомпенсации уровня ВГД [12, 15]. Это необходимо, на наш взгляд, для определения объективных критериев нормы или признаков патологического формирования путей оттока, а также разработки показаний к патогенетически обоснованному назначению комплекса реабилитационных мероприятий, направленных на ремоделирование и повышение гипотензивной эффективности вновь созданных путей оттока ВГЖ, даже при референтных значениях офтальмомонуса [14, 15, 16, 18].

Как показывают клинические наблюдения, оценить адекватность формирования путей оттока ВГЖ в различные сроки после фистулизирующих антиглазматозных вмешательств (ФАВ) – важная и сложная задача, стоящая перед офтальмологом. В

известных на сегодняшний день классификациях, основанных на биомикроскопическом исследовании, ключевая роль отводится изолированной характеристике фильтрационной подушки путём оценки её площади, высоты и (или) степени вакуляризации. К использованию в клинической практике рекомендованы Moorfields Bleb Grading Sistem [17], Indiana Bleb Appearance Grading Scale [10], Wiersburg Bleb Classification [13]. Несмотря на элементы стандартизации, данные системы оценки не лишены субъективизма и не имеют чётких критерии между нормой и патологией. Биомикроскопическая оценка площади, высоты и степени вакуляризации тканей в области фильтрационной подушки, особенно в раннем послеоперационном периоде, является до известной степени неполной для оценки состоятельности всех отделов вновь сформированных путей оттока ВГЖ. Ни одна из предложенных схем не предусматривает комплексного одномоментного анализа внутренней фистулы (ВФ), интрасклеральной полости (ИСП), фильтрационной подушки (ФП), а также не содержит дифференциально-диагностических критериев нормы и неадекватного формирования отдельных зон путей оттока.

На сегодняшний день метод медицинской визуализации – ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) является объективным и наиболее информативным способом характеристики вновь созданных путей оттока ВГЖ [5]. Однако получаемые данные носят зачастую описательный характер.

На основании вышеизложенного, целью работы явилась разработка классификационных ультрабиомикроскопических дифференциально-диагностических критериев нормы и патологического состояния внутренней фистулы, интрасклерального канала и фильтрационной подушки после непроникающей глубокой склерэктомии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Иркутском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» под наблюдением находились 189 пациентов (250 глаз). Все больные, из которых было 119 женщин и 70 мужчин, имели диагноз открытогоугольной глаукомы (ОУГ). Из них с первичной открытогоугольной глаукомой – 41 пациент (21,7 %), с псевдоэксфолиативной глаукомой – 148 (78,3 %). Во всех случаях глаукоматозный процесс был медикаментозно резистентным. Уровень ВГД до оперативного вмешательства составил в среднем $28,1 \pm 5,9$ мм рт. ст. на фоне комбинированной гипотензивной терапии (среднее количество применяемых препаратов $2,3 \pm 0,9$). Возраст пациентов колебался от 48 до 69 лет (в среднем $56,62 \pm 12,23$). Стадии глаукоматозного процесса распределились следующим образом: I (начальная) – 31 случай (12,4 %); II (развитая) – 167 случаев (66,8 %); III (далеко зашедшая) – 52 случая (20,8 %). Во всех случаях хирургическое вмешательство выполнено впервые, по абсолютным показаниям.

Операцией выбора явилась непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ), предложенная С.Н. Фёдоровым и В.И. Козловым в 1989 г. [8]. Оперативное вмешательство выполнялось строго по описанной

ниже технологии. Перилимбально производили разрез и отсепаровку конъюнктивы с подлежащей теноновой капсулой, длиной 6–7 мм, в некоторых случаях – с радиальной насечкой тканей длиной 1–2 мм для лучшей её мобилизации в направлении верхнего свода. Формировали поверхностный склеральный лоскут величиной 3,5–4,0 мм на $\frac{1}{2}$ толщины склеры, с выходом на область хирургического лимба. Далее выполняли иссечение глубоких слоёв склеры с частичным обнажением поверхности цилиарного тела. Формированию внутренней фистулы, топографически соответствующей зоне голубого лимба, уделено особое внимание. В этой зоне иссекали блок корнеосклеральной ткани до обнажения десцеметовой мембранны. Ирис-линзетом удаляли наружную стенку шлеммова канала. Горизонтальный линейный размер внутренней фистулы составил 3,5 мм (на всю ширину склерального ложа), высота её роговичной порции составляла 0,5–0,9 мм. После получения фильтрации водянистой влаги поверхностный склеральный лоскут репонировали в склеральное ложе и фиксировали к склере двумя погружными узловыми швами по углам лоскута нитью 10,0 нейлон. На заключительном этапе над склеральным лоскутом формировали фильтрационную подушку путём одномоментной фиксации теноновой капсулы и конъюнктивы, конгруэнтно линии лимба, к роговице, узловыми корнео-склеро-конъюнктивальными погружными швами нитью нейлон 10,0 либо непрерывным роговично-конъюнктивальным швом (в случаях преднамеренной радиализации конъюнктивального доступа).

В послеоперационном периоде всем пациентам проводился УБМ-мониторинг вновь сформированных путей оттока ВГЖ на аппарате UBM-Hi Scan фирмы Opticon (Italy) на 2-е сутки, через 1, 6, 12 и 24 месяца после операции. Используемые параметры: частота генерируемого ультразвука 50 ГГц, проникающая способность 4–5 мм, разрешение 40–50 мкм. В ходе исследования проводились морфометрические измерения отделов вновь созданных структур с помощью электронного циркуля на экране монитора. Сканирование проводили в радиальном направлении. Среди серии сканов выбирался тот, на котором одновременно визуализировались все три зоны оперативного вмешательства, что позволило наиболее полно судить о состоянии путей оттока ВГЖ.

Исследование носило проспективный характер. Рассчитывались морфо- и параметрические критерии нормы и патологического состояния внутренней фистулы, интрасклерального канала и фильтрационной подушки с применением методов дескриптивного (с расчётом критерия Манна – Уитни) и многофакторного дискриминантного (с построением уравнения канонической величины) анализов. Статистически значимыми считали полученные показатели с уровнем значимости $p < 0,05$.

Все исследования и манипуляции выполнялись согласно Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведённых исследований продемонстрировали длительность и многоэтапность формирования вновь созданных путей оттока внутрглазной жидкости (рис. 1).

Мы выяснили, что внутренняя фистула после НГСЭ на УБМ-сканах выглядит в виде тонкой линейной гиперэхогенной структуры, топографически соответствующей иссечённому участку корнеосклеральной ткани области голубого лимба (рис. 1а, б). Далее выявлено, что фильтрационная способность ТДМ зависит от таких параметров, как её высота и степень склерозирования. Так, нарушение нормального тока ВГЖ в результате уплотнения трабекуло-десцеметовой мембранны (ТДМ) является одним из инициальных моментов облитерации склерального кармана и «потери» фильтрационной подушки, а, следовательно, несостоятельности путей оттока после НГСЭ (рис. 2) [1, 2, 9, 19].

Проведённые исследования позволили определить оптимальные УБМ-параметры состоятельности внутренней фистулы: её высота $0,8 \pm 0,09$ мм [1], толщина $0,09 \pm 0,004$ мм и акустическая плотность $< 55 \pm 10\%$ [5]. Как оказалось, акустические критерии, ассоциированные суплотнением и склерозированием внутренней фистулы (толщина более $0,11 \pm 0,004$ мм

и плотность $> 55 \pm 10\%$), при оптимальной её высоте ($0,8 \pm 0,09$ мм), определяются к 1-му месяцу послеоперационного периода у подавляющего большинства оперированных – 87 % (217 глаз). При этом уровень ВГД (Pt) составил в среднем $24,1 \pm 4,58$ (Ро $18,9 \pm 1,31$) мм рт. ст. В 124 случаях (49,6 %) это сопровождалось декомпенсацией ВГД, в остальных 93 (37,2 %) к указанному сроку декомпенсация ВГД ещё не наступила.

После проведения лазерной десцеметогониопунктуры (ЛДГП) на ультразвуковых сканах трабекуло-десцеметовая мембра на выглядит в виде тонкой, гиперэхогенной структуры с участком прерывания, свидетельствующем о свободном прохождении ультразвука, а соответственно и тока ВГЖ (рис. 3а). При этом величина внутренней фистулы меньше $0,550 \pm 0,025$ мм ассоциируется с недостаточным гипотензивным эффектом в послеоперационном периоде и является прогностическим неблагоприятным критерием адекватного формирования ИСП и ФП, даже при соблюдении принципа двухэтапности хирургического вмешательства (рис. 3б).

Полученные данные явились обоснованием к проведению ЛДГП в сроки до 1–1,5 месяца после НГСЭ абсолютному числу пациентов как при наличии признаков склерозирования, их сочетании с/без деком-

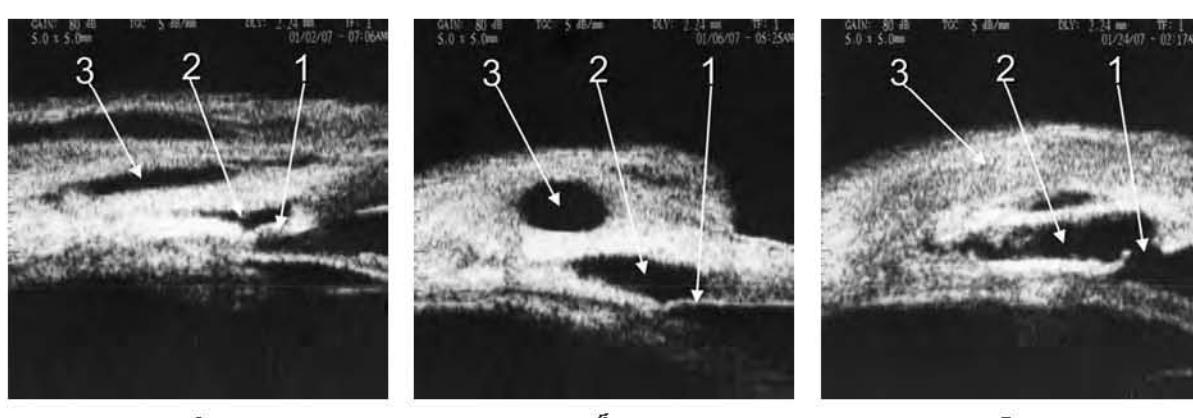


Рис. 1. Временные этапы формирования и динамическое моделирование путей оттока в различные сроки после НГСЭ (1 – ВФ; 2 – ИСК; 3 – ФП): **а** – 2-е сутки; **б** – через 1 мес. после НГСЭ; **в** – через 6 мес. после НГСЭ и лазерной десцеметогониопунктуры, выполненной через 1 месяц после операции.



Рис. 2. Облитерация склерального кармана и «потеря» фильтрационной подушки после НГСЭ в результате уплотнения ТДМ, гониопункция не проводилась: **а** – 2-е сутки; **б** – через 1 мес.; **в** – через 6 мес. после операции (ИСК и ФП не визуализируются).

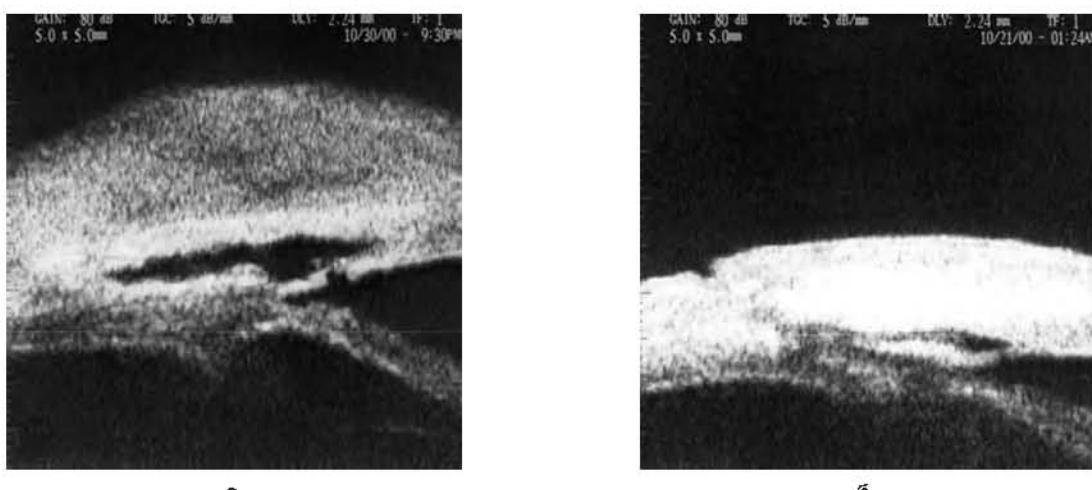


Рис. 3. Критерии состоятельности внутренней фистулы: **а** – ВФ, $h = 0,805$ мм, сквозная, визуализируется ИСК и ФП, ДГП выполнена через 1 месяц после НГСЭ; ВГД (Pt) = 17 мм рт. ст.; **б** – ВФ, $h = 0,481$ мм, сквозная, ИСК практически облитерирован, ФП не визуализируется, ДГП выполнена через 1 месяц после НГСЭ; ВГД (Pt) = 24 мм рт. ст.

пенсацией ВГД, так и в тех случаях, когда патологические УБМ-признаки со стороны внутренней фистулы ещё не обнаруживались. Так, в 33 случаях (23 %) в нашем исследовании лазерная десцеметогониопункция носила превентивный характер, что оправдано полученными ранее данными о сроках уплотнения и об инициализации уплотнённой внутренней фистулой процессов облитерации интрасклерального канала и несостоятельности фильтрационной подушки.

Следовательно, состоятельность внутренней фистулы при НГСЭ обеспечивается соблюдением точной технологии выполнения вмешательства и проведением лазерной десцеметогониопункции (ДГП) в сроки 1–1,5 месяца после операции абсолютному числу пациентов, вне зависимости от уровня офтальмotonуса [2, 3, 12].

При оценке формирования путей оттока ВГЖ по протяжённости учитывали функциональный объем полостей субъконъюнктивальной и субсклеральной зон, а также акустическую плотность их содержимого. При проведении ультразвуковой биомикроскопии обращали внимание на размеры и конфигурацию фильтрационной подушки, наличие, конфигурацию и протяжённость ИСК, наличие или отсутствие его связи с фильтрационной подушкой и внутренней фистулой. Для характеристики содержимого ИСК и ФП использовался такой дифференциальный признак, как степень эхогенности структуры, которая определяется её акустической плотностью по отношению к плотности склеры (как ткани, имеющей максимальную плотность на ультразвуковых сканах глаза) [1].

Применили следующие характеристики степеней эхогенности:

- анэхогенная степень плотности – соответствующая участку свободного прохождения ультразвука, свидетельствующая о наличии в полости внутрглазной жидкости;
- гипоэхогенная степень плотности – соответствующая частичному прохождению ультразвука, то есть эхогенность обратно пропорциональна степени плотности исследуемой ткани, что позволяет судить

об активности регенераторно-репаративного процесса в зоне операции;

в) гиперэхогенная степень плотности – соответствующая максимальной степени отражения ультразвука, приближающаяся по акустическим характеристикам к склере и не позволяющая дифференцировать зону.

Проведена качественная (с использованием показателя эхогенности) и количественная (измерение высоты (h)) оценка состояния интрасклерального канала в баллах:

0 – ИСК отсутствует, степень эхогенности не определяется;

1 – щелевидный, слепо заканчивающийся канал, не сообщающийся с полостью фильтрационной подушки. Эхогенность содержимого определить невозможно ($h \leq 0,14$ мм);

2 – щелевидный, заполненный анэхогенным или гипоэхогенным содержимым, сообщающийся с полостью ФП ($h = 0,15$ – $0,199$ мм);

3 – узкий, заполненный анэхогенным или гипоэхогенным содержимым, сообщающийся с полостью фильтрационной подушки ($h = 0,2$ – $0,399$ мм);

4 – широкий, заполненной ан- или гипоэхогенным содержимым, сообщающийся с ФП ($h = 0,4$ – $0,6$ мм).

Балльную оценку характеристики ФП проводили с использованием описательной биомикроскопии и степень эхогенности её содержимого по УБМ:

0 – отсутствует (невозможно дифференцировать границы, акустическая плотность соизмерима с плотностью склеральной ткани);

1 – псевдоподушка (чётко дифференцируемые границы и гиперэхогенные содержимые);

2 – плоская (нечётко дифференцируемые границы, структура гипоэхогенная);

3 – крупнокистозная (солитарная), определяется однокамерное образование с чёткими границами, заполненное аэхогенным содержимым;

4 – мелкокистозная (определяется многокамерное образование с нечёткими границами с ан- и гипоэхогенным содержимым);

5 – классическая (нечётко дифференцируемые границы с ан- и гипоэхогенным содержимым).

Исходя из представления о том, что эффективность оттока ВГЖ зависит от функционального состояния внутренней фистулы, интрасклеральной полости и фильтрационной подушки в целом, разработана методика их параметрической оценки, в основу которой заложен показатель высоты скана (h) в точке максимального его выстояния (рис. 4).



Рис. 4. Схема параметрической оценки УБМ-скана (описание в тексте).

Измерение проводят следующим образом:

1. Проводится прямая линия, соединяющая верхний край внутренней фистулы и склеральную шпору (линия 1). Топографически это линия, соединяющая внутреннюю поверхность роговой оболочки и склеры.

2. От линии 1 в точке А, соответствующей верхнему краю внутренней фистулы, откладывается перпендикуляр, который одновременно условно считается лимбальной границей фильтрационной подушки (линия 2).

3. Из точки А на линии 1 отсчитывается 2,0 мм (в масштабе УБМ) на экране монитора по ходу путей отто-

ка (точка В), что соответствует $\frac{1}{2}$ длины склерального лоскута при стандартно выполненной НГСЭ и краю склерального лоскута при микроинвазивной технологии выполнения операции при биомикроскопическом исследовании. В точке В откладывается линия 3, параллельная линии 2. Таким образом, исследуемый участок включает все три зоны вновь созданного анатомического образования – путей оттока ВГЖ. Верхняя граница отрезка (точка С), отложенного на линии 3, соответствует точке максимального выстояния скана, что в большинстве случаев соответствует максимальной точке выстояния фильтрационной подушки. Длина найденного отрезка ВС (в мм) является объективным показателем функциональной состоятельности путей оттока. Результат измерения фиксируется на снимке.

При неадекватном формировании путей оттока ВГЖ процесс динамического ремоделирования, характеризуемый уменьшением объема и характера эхогенности отдельных зон, начинается уже в раннем послеоперационном периоде. Кроме того, процесс активного ремоделирования как в норме, так и при патологии заканчивается в срок 6 месяцев после операции, приобретая в сроки 12–24 месяцев постоянные значения морфо- и параметрических характеристик отдельных зон. (табл. 1).

На основании проведенного исследования разработана шкала оценки вновь сформированных путей оттока ВГЖ, включающая пороговые значения их функционального состояния в норме и при несостоятельности:

- 1) высота скана ВС $\leq 0,989$ мм – пути оттока не состоятельны;
- 2) высота скана ВС = 0,99–1,299 мм – пути оттока частично склерозированы;
- 3) высота скана ВС = 1,300–1,799 мм – пути оттока выражены удовлетворительно;
- 4) высота скана ВС = 1,800–2,265 мм и более – пути оттока состоятельны.

При этом оценки 0 и 1 балл ИСП и ФП соответствуют их нефункциональному состоянию. Оценки

Таблица 1
Параметрические УБМ характеристики отдельных зон путей оттока ВГЖ у пациентов после НГСЭ в норме и при неадекватном их формировании (в сроки до 6 мес. после операции)

Параметры зон послеоперационных путей оттока ВГЖ	Оптимально сформированные пути оттока ВГЖ ($M \pm m$) ($n = 207$)	Несостоятельные пути оттока ВГЖ ($M \pm m$) ($n = 43$)	Критерий Манна – Уитни (р)
Высота внутренней фистулы (мм)	$0,8 \pm 0,09$	$0,6 \pm 0,01$	$< 0,0004^*$
Состояние ИСП, 2-е сутки после операции (баллы)	$2,7 \pm 0,08$	$2,7 \pm 0,12$	–
Состояние ИСП, 1 мес. после операции (баллы)	$3,7 \pm 0,11$	$2,8 \pm 0,15$	$< 0,0006^*$
Состояние ИСП, 6 мес. после операции (баллы)	$4,3 \pm 0,09$	$1,9 \pm 0,2$	$< 0,0001^*$
ФП, 2-е сутки после операции (баллы)	$4,0 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,24$	$< 0,04^*$
ФП, 1 мес. после операции (баллы)	$4,6 \pm 0,12$	$2,2 \pm 0,12$	$< 0,0001^*$
ФП, 6 мес. после операции (баллы)	$4,4 \pm 0,17$	$1,5 \pm 0,12$	$< 0,0001^*$
Высота скана, 2-е сут. после операции (мм)	$1,6 \pm 0,03$	$1,5 \pm 0,05$	$< 0,01^*$
Высота скана, 1 мес. после операции (мм)	$1,7 \pm 0,03$	$1,3 \pm 0,03$	$< 0,0001^*$
Высота скана, 6 мес. после операции (мм)	$1,8 \pm 0,04$	$1,0 \pm 0,03$	$< 0,0001^*$

Примечание. ИСП – интрасклеральная полость; ФП – фильтрационная подушка; * – различия статистически значимы.

2 и 3 балла определяют необходимость проведения дополнительных реабилитационных мероприятий. Оценки 4 и 5 баллов свидетельствуют о состоятельности указанных структур и требуют лишь динамического наблюдения.

При этом данные дискриминантного анализа между группами пациентов с оптимально сформированными и несостоятельными путями оттока ВГЖ позволили выявить ранговые критерии, требующие обязательной оценки в процессе мониторинга (уравнение 1).

$$K_{1-2} = 0,67 \times h_{\text{ИСП 6 мес.}} + 0,63 \times h_{\text{ВФ}} + 0,79 \times \Phi \Pi_{1 \text{ мес.}} + 0,72 \times \Phi \Pi_{6 \text{ мес.}}$$

Уравнение канонической величины (K_{1-2}) построено для пара- и морфометрических характеристик показателей УБМ-классификации, где:

1 – группа пациентов с оптимально сформированными путями оттока ВГЖ; 2 – группа пациентов с несостоятельными путями оттока ВГЖ; $h_{\text{ИСП}}$ – высота интрасклеральной полости; $h_{\text{ВФ}}$ – высота внутренней фистулы; $\Phi \Pi$ – состояние ФП, оцениваемое по степени экогенности структуры.

Следовательно, в процессе мониторинга особое внимание необходимо уделять параметрам внутренней фистулы, состоянию ФП через 1 и 6 месяцев после операции и показателю высоты УБМ-скана через 6 месяцев после операции как наиболее информативным характеристикам, определяющим адекватность формирования и состоятельность путей оттока ВГЖ после НГСЭ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные ультрабиомикроскопические классификационные критерии доказывают принцип двухэтапности непроникающей глубокой склерэктомии (хирургический этап и лазерная десцеметогониопункция в абсолютном числе случаев) и стандартизируют сроки выполнения лазерной гониопункции (1–1,5 месяца после операций).

Кроме того, разработанные УБМ-критерии нормы и патологических признаков внутренней фистулы, интрасклерального канала и фильтрационной подушки объективизируют выбор дальнейшей тактики ведения пациентов, назначение комплекса реабилитационных мероприятий, направленных на повышение гипотензивной эффективности НГСЭ.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Волкова Н.В., Юрьева Т.Н., Щуко А.Г., Малышев В.В. Классификация путей оттока внутрглазной жидкости после фистулизирующих антиглаукоматозных операций // Глаукома. – 2008. – № 3. – С. 16–20.

Volkova NV, Yureva TN, Shchuko AG, Malyshev VV (2008). Classification of intraocular fluid outflow pathways after fistulizing antiglaucomatous operations [Klassifikatsiya putey ottokavnutriglaznoy zhidkosti posle fistuliziruyushchikh antiglaukomatoznykh operatsiy]. *Glaukoma*, (3), 16-20.

2. Волкова Н.В., Щуко А.Г., Малышев В.В. Ретроспективный анализ факторов риска развития рубцовых изменений путей оттока внутрглазной

жидкости после фистулизирующих антиглаукоматозных операций // Глаукома. – 2010. – № 3. – С. 35–40.

Volkova NV, Shchuko AG, Malyshev VV (2010). Retrospective analysis of risk factors for development of scarring intraocular fluid outflow pathways after fistulizing antiglaucomatous operations [Retrospektivnyy analiz faktorov riska razvitiya rubtsovykh izmeneniy putey ottoka vnutriglaznoy zhidkosti posle fistuliziruyushchikh antiglaukomatoznykh operatsiy]. *Glaukoma*, (3), 35-40.

3. Волкова Н.В., Щуко А.Г., Малышева Ю.В., Юрьева Т.Н. Неадекватная reparativa regeneracija в фистулизирующей хирургии глаукомы // Офтальмоскопия. – 2014. – № 3. – С. 60–66.

Volkova NV, Shchuko AG, Malysheva YV, Yureva TN (2014). Inadequate reparative regeneration in fistulizing glaucoma surgery [Neadekvatnaya reparativnaya regeneratsiya v fistuliziruyushchey khirurgii glaukomy]. *Oftalmoskopija*, (3), 60-66.

4. Курышева Н.И., Марных С.А., Борзинок С.А. Применение физиологических регуляторов reparatsiya в хирургии глаукомы (клинико-иммунологическое исследование) // Вестник офтальмологии. – 2005. – № 6. – С. 21–25.

Kurysheva NI, Marnykh SA, Borzinok SA (2005). The use of physiological regulators of reparations in glaucoma surgery (clinical and immunological research) [Primenenie fiziologicheskikh reguljatorov reparatsii v khirurgii glaukomy (kliniko-immunologicheskoe issledovanie)]. *Vestnik oftalmologii*, (6), 21-25.

5. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. – М.: Микрохирургия глаза. – 2007. – С. 73–86.

Takhchidi KP, Egorova EV, Uzunyan DG (2007). Ultrasound biomicroscopy in the diagnosis of diseases of anterior segment of the eye [Ul'trazvukovaya biomikroskopiya v diagnostike patologii perednego segmenta glaza]. 73-86.

6. Титов В.Н. Роль макрофагов в становлении воспаления, действие интерлейкина-1, интерлейкина-6 и активность гипоталамо-гипофизарной системы (обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. – 2003. – № 12. – С. 3–10.

Titov VN (2003). The role of macrophages in the development of inflammation, the action of interleukin-1, interleukin-6 and activity of hypothalamic-hypophysis system (literature review) [Rol' makrofagov v stanovlenii vospaleniya, deystvie interleykina-1, interleykina-6 i aktivnost' gipotalamo-gipofizarnoy sistemy (obzor literatury)]. *Klinicheskaya laboratoriynaya diagnostika*, (12), 3-10.

7. Титов В.Н., Ощепкова Е.В., Дмитриев В.А. Эндогенное воспаление и биохимические аспекты патогенеза артериальной гипертонии // Клиническая лабораторная диагностика. – 2005. – № 5. – С. 3–10.

Titov VN, Oshchepkova EV, Dmitriev VA (2005). Endogenous inflammation and biochemical aspects of the pathogenesis of hypertension [Endogennoe vospalenie i biokhimicheskie aspekty patogeneza arterial'noy gipertonii]. *Klinicheskaya laboratoriynaya diagnostika*, (5), 3-10.

8. Фёдоров С.Н., Козлов В.И., Тимошкина Н.Т. Непроникающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме // Офтальмохирургия. – 1989. – № 3-4. – С. 52–55.
- Fyodorov SN, Kozlov VI, Timoshkina NT (1989). Non-penetrating deep sclerectomy for open-angle glaucoma [Nepronikayushchaya glubokaya sklerektomiya pri otkrytougl'noy glaukome]. *Oftal'mokhirurgiya*, (3-4), 52-55.
9. Юрьева Т.Н., Волкова Н.В., Щуко А.Г., Малышев В.В. Алгоритм реабилитационных мероприятий на этапах формирования путей оттока после непроникающей глубокой склерэктомии // Офтальмохирургия. – 2007. – № 4. – С. 67–71.
- Yureva TN, Volkova NV, Shchuko AG, Malyshev VV (2007). Algorithm of rehabilitation measures at the stages of formation of the outflow pathways after penetrating deep sclerectomy [Algoritm reabilitatsionnykh meropriyatij na etapakh formirovaniya putey ottoka posle nepronikayushchey glubokoy sklerektomii]. *Oftal'mokhirurgiya*, (4), 67-71.
10. Cantor LB (2003). Morphologic classification of filtering blebs after glaucoma filtration surgery: the Indiana Bleb Appearance Grading Scale. *J. Glaucoma*, (12), 266-271.
- Cantor LB (2003). Morphologic classification of filtering blebs after glaucoma filtration surgery: the Indiana Bleb Appearance Grading Scale. *J. Glaucoma*, (12), 266-271.
11. Chang L, Cheng Q, Lee DA (1998). Basic science and clinical aspects of wound healing in glaucoma filtering surgery. *J. Ocul. Pharmacol. Ther.*, (14), 75-95.
- Chang L, Cheng Q, Lee DA (1998). Basic science and clinical aspects of wound healing in glaucoma filtering surgery. *J. Ocul. Pharmacol. Ther.*, (14), 75-95.
12. Chang L, Crowston JG, Cordeiro MF (2000). The role of the immune system in conjunctival wound healing after glaucoma surgery. *Surv. Ophthalmol.*, (45), 49-68.
- Chang L, Crowston JG, Cordeiro MF (2000). The role of the immune system in conjunctival wound healing after glaucoma surgery. *Surv. Ophthalmol.*, (45), 49-68.
13. Furrer S, Menke MN, Funk J (2012). Evaluation of filtering bleb using the «Würzburg bleb classification score» compared to clinical findings. *BMC Ophthalmol.*, (17), 12-24.
- Furrer S, Menke MN, Funk J (2012). Evaluation of filtering bleb using the «Würzburg bleb classification score» compared to clinical findings. *BMC Ophthalmol.*, (17), 12-24.
14. How A, Chua JL, Charlton A (2010). Combined treatment with bevacizumab and 5-fluorouracil attenuates the postoperative scarring response after experimental glaucoma filtration surgery. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 51 (2), 928-932.
- How A, Chua JL, Charlton A (2010). Combined treatment with bevacizumab and 5-fluorouracil attenuates the postoperative scarring response after experimental glaucoma filtration surgery. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 51 (2), 928-932.
15. Lama PJ, Fechner RD (2003). Antifibrotics and wound healing in glaucoma surgery. *Surv. Ophthalmol.*, 48 (3), 314-346.
- Lama PJ, Fechner RD (2003). Antifibrotics and wound healing in glaucoma surgery. *Surv. Ophthalmol.*, 48 (3), 314-346.
16. Reynolds AC, Skuta GL (2000). Clinical perspectives on glaucoma filtering surgery. Antiproliferative agents. *Ophthalmol. Clin. North America*, 13 (3), 501-515.
- Reynolds AC, Skuta GL (2000). Clinical perspectives on glaucoma filtering surgery. Antiproliferative agents. *Ophthalmol. Clin. North America*, 13 (3), 501-515.
17. Shaarawy TM, Sherwood MB, Hitchings RA (2009). Glaucoma. *Philadelphia: Saunders Elsevier*, (1), 383-392.
- Shaarawy TM, Sherwood MB, Hitchings RA (2009). Glaucoma. *Philadelphia: Saunders Elsevier*, (1), 383-392.
18. Tham CC, Li FC, Leung DY (2006). Intra bleb triamcinolone acetonide injection after bleb-forming filtration surgery (trabeculectomy, phacotrabeculectomy, and trabeculectomy revision by needling): a pilot study. *Eye*, (13), 454-460.
- Tham CC, Li FC, Leung DY (2006). Intra bleb triamcinolone acetonide injection after bleb-forming filtration surgery (trabeculectomy, phacotrabeculectomy, and trabeculectomy revision by needling): a pilot study. *Eye*, (13), 454-460.
19. Wells AP, Crowston JG, Marks J (2004). A pilot study of a system for grading of drainage blebs after glaucoma surgery. *J. Glaucoma*, (13), 454-460.
- Wells AP, Crowston JG, Marks J (2004). A pilot study of a system for grading of drainage blebs after glaucoma surgery. *J. Glaucoma*, (13), 454-460.

Сведения об авторах

Information about the authors

Волкова Наталья Васильевна – кандидат медицинских наук, заведующая научно-образовательным отделом Иркутского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» МЗ РФ, ассистент кафедры глазных болезней ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 337; тел.: +7 (3952) 70-30-97; e-mail: vnv-mntk@mail.ru)

Volkova Natalya Vasiliyevna – Candidate of Medical Sciences, Head of Scientific and Educational Department of Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution, Teaching Assistant of the Department of Eye Diseases of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education (664033, Irkutsk, Lermontov Str, 337; tel: +7 (3952) 70-30-97; e-mail: vnv-mntk@mail.ru)

Малышева Юлия Витальевна – врач-офтальмолог Иркутского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» МЗ РФ (тел.: +7 (3952) 56-41-07; e-mail: mal-julia@bk.ru)

Malysheva Yuliya Vitalyevna – Ophthalmologist of Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution (tel.: +7 (3952) 56-41-07; e-mail: mal-julia@bk.ru)

Юрьева Татьяна Николаевна – доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе Иркутского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» МЗ РФ, профессор кафедры глазных болезней ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (тел.: +7 (3952) 56-41-39; e-mail: tnyurieva@mail.ru)

Turyeva Tatyana Nikolaevna – Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Science of Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution, Professor at the Department of Eye Diseases of Irkutsk State Medical University (tel.: +7 (3952) 56-41-39; e-mail: tnyurieva@mail.ru)