

## Ультрабиомикроскопические параметры адекватного формирования путей оттока внутриглазной жидкости после непроникающей хирургии глаукомы

Н.В. Волкова<sup>1,3</sup>, Т.Н. Юрьева<sup>1,2</sup>, Ю.В. Малышева<sup>1</sup>, А.Н. Злобина<sup>1</sup>, А.С. Грищук<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Иркутский филиал;

<sup>2</sup> ИГМАПО – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Иркутск;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Оценка ультрабиомикроскопической семиотики внутренней фистулы, определяющей сроки и показания к выполнению лазерной десцеметогониопунктуры после непроникающей глубокой склерэктомии, а также определение отдаленной гипотензивной эффективности этого вида вмешательств.

**Материал и методы.** Оценены полный и признанный гипотензивный эффект у 1000 пациентов с первичной открытоугольной глаукомой после непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) с последующей лазерной десцеметогониопунктурой (ЛДГП). 1 группа включала 500 пациентов (ретроспективное исследование), 2 группа – 500 пациентов (проспективное исследование). Все пациенты в послеоперационном периоде подверглись ультрабиомикроскопическому мониторингу с оценкой параметрических (в мм) и морфометрических (акустическая плотность) показателей внутренней фистулы (ВФ), интрасклерального канала (ИСК) и фильтрационной подушки (ФП).

Клинические группы релевантны по полу, возрасту, стадиям глаукомы и исходному режиму местной гипотензивной терапии. Сроки наблюдения – 3 года.

**Результаты.** Определена УБМ-семиотика состоятельности ВФ – высота  $0,8 \pm 0,09$  мм и наличие участка прерывания (микрофистулы)

после ЛДГП. В первой группе сроки выполнения ЛДГП составили  $3,4 \pm 1,9$  мес., полный гипотензивный эффект через 1 год наблюдался в 59,6%, через 3 года – в 24,8%. Во второй группе сроки ЛДГП составили  $1,12 \pm 0,08$  мес. Через 12 мес. полный гипотензивный успех определялся в 84,8%, к 3 годам – в 60,4% случаев. Результативность гипотензивного эффекта НГСЭ ассоциирована с выполнением лазерной десцеметогониопунктуры в 100% случаев в сроки 1-1,12 мес. после хирургического этапа операции.

**Заключение.** Двухэтапная технология непроникающей глубокой склерэктомии в абсолютном количестве случаев позволяет создать сквозную внутреннюю микрофистулу и исключить ее влияние на морфогенез вновь сформированных путей оттока внутриглазной жидкости. В свою очередь, это позволяет повысить полный и признанный гипотензивный эффект фистулизирующих вмешательств непроникающего типа.

**Ключевые слова:** непроникающая глубокая склерэктомия, лазерная десцеметогониопунктура, ультрабиомикроскопическая классификация, рубцевание, фистулизирующие операции. ■

**Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.**

Офтальмохирургия. – 2017. – № 3. – С. 13–20.

### ABSTRACT

## Ultra-bio-microscopic parameters of adequate formation of intraocular fluid outflow pathways after non-penetrating glaucoma surgery

N.V. Volkova<sup>1,3</sup>, T.N. Iureva<sup>1,2</sup>, Y.V. Malysheva<sup>1</sup>, A.N. Zlobina<sup>1</sup>, A.S. Grishchuk<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> The Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Irkutsk;

<sup>2</sup> The Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – the Branch Irkutsk;

<sup>3</sup> The Irkutsk State Medical University, Irkutsk

**Purpose.** To evaluate the ultra-bio-microscopic semiotics of internal fistula, which determines the time and indications for laser descemetopuncture after non-penetrating deep sclerectomy (NPDS), as well as a long-term hypotensive efficacy of this type of interventions.

**Material and methods.** A full and recognized hypotensive effect was evaluated in 1000 patients with primary open-angle glaucoma after non-penetrating deep sclerectomy followed by laser descemetogoniopuncture. The group 1 included 500 patients (retrospective study), the group 2 – 500 patients (prospective study). All patients in the postoperative period

underwent an ultrabiomicroscopic monitoring with an evaluation of parametric (mm) and morphometric (acoustic density) indices of internal fistula, intrascleral canal, and filtering bleb. Clinical groups were relevant to sex, age, stages of glaucoma and initial regimen of local hypotensive therapy. Follow-up period was 3 years.

**Results.** The UBM semiotics for validity of the internal fistula are determined: a height of  $0.8 \pm 0.09$  mm and a presence of micro-fistula after laser descemetopuncture. In the group 1: time of laser descemetopuncture was  $3.4 \pm 1.9$  months, a full hypotensive effect was observed in 59.6%

1 year later, in 24.8% after 3 years. In the group 2: time of laser descemetopuncture was  $1.12 \pm 0.08$  months, a total hypotensive success was determined in 84.8% after 12 months, up to 3 years – in 60.4% of cases. In its turn, an impact of NPDS hypotensive effect was associated with laser descemetogoniopuncture in 100% of cases 1-12 months after surgical stage of operation.

**Conclusion.** The two-stage technology of non-penetrating deep sclerectomy with laser descemetopuncture in the absolute number of cases allows to create a penetrating internal micro-fistula and to

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.– 2017.– No. 3.– P. 13–20.

exclude its influence on morphogenesis of newly formed aqueous humor outflow pathways. In its turn, it allows to increase a full and recognized hypotensive effect of fistulizing interventions of non-penetrating type.

**Key words:** non-penetrating deep sclerectomy, laser descemetogoniopuncture, ultra-bio-microscopic classification, scarring, fistulizing operations. ■

**No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Регенераторно-репаративный процесс, являющийся типовой ответной реакцией на хирургическую травму, зачастую после фистулизирующих антиглаукоматозных операций приобретает патологический характер под влиянием комплекса местных и системных факторов риска [2-4, 7, 15, 20, 21]. Подобный «сценарий» послеоперационного заживления объединён нами в синдром «неадекватной репаративной регенерации», характеризующийся определённым набором клинических и ультрабиомикроскопических симптомов, который при отсутствии комплекса реабилитационных мероприятий неуклонно приводит к неуклонному успеху гипотензивного вмешательства [3]. Результатом нарушения длительности и последовательности фаз регенераторно-репаративного процесса являются ретенция внутриглазной жидкости (ВГЖ) по вновь сформированным путям оттока и, как следствие, декомпенсация внутриглазного давления (ВГД) уже в ранние послеоперационные сроки [2, 4, 14, 15, 18, 19]. При этом гипертензия в раннем послеоперационном периоде расценивается офтальмологами поликлинического звена чаще всего как неуспех хирургии и сопровождается закономерным рестартом гипотензивной терапии. Так, по данным ряда исследований, частота рестарта гипотензивной терапии к 6 мес. послеоперационного периода

составляет 10-20%, а в сроки 5-летнего наблюдения достигает 65-70% [1, 3, 6, 7]. Более того, в ряде регионов Российской Федерации к трём годам наблюдения в повторных вмешательствах нуждается каждый третий пациент, независимо от типа проведенной фистулизирующей операции [4, 6].

В целом морфогенез вновь созданных путей оттока ВГЖ детерминирован индивидуальными особенностями течения регенераторно-репаративных процессов в организме. При этом если действие центральных регуляторных механизмов и генерация местных факторов роста сбалансированы, то в норме в фазе ремодуляции процесса заживления (в среднем на 25 сутки послеоперационного периода) происходит апоптоз фибробластов, созревание коллагена и адекватное заживление, а в нашем случае – формирование путей оттока ВГЖ [15, 19, 21]. Биомикроскопически формируется классическая фильтративная подушка, сопровождаемая полным гипотензивным успехом. Однако как минимум в трети случаев формирование путей оттока ВГЖ приобретает патологический характер, обусловленный затяжными процессами пролиферации и рубцовой трансформации тканей в зоне фистулизирующих антиглаукоматозных вмешательств (ФАВ), поддерживаемое избыточной генерацией заинтересованных клеточных элементов, интерлейкинов, ростовых факторов и т.д. [3, 9, 10, 16, 19, 20]. Это демонстрируют и данные ультрабиомикроскопического мониторинга, доказывающего длительность и многоэтапность их формирования, а также способность к ремоделированию [2, 5, 12, 13].

Проблема обеспечения стойкого, пролонгированного гипотензивно-

го эффекта операций неперфорирующего типа при глаукоме сохраняет свою актуальность из-за сложности выявления причин послеоперационной гипертензии и различных взглядов офтальмологов на ведение пациентов после вмешательств этого типа.

## ЦЕЛЬ

Оценка ультрабиомикроскопической семиотики внутренней фистулы, определяющей сроки и показателя к выполнению лазерной десцеметогониопунктуры после непроникающей глубокой склерэктомии, а также определение отдаленной гипотензивной эффективности этого вида вмешательств.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 1000 пациентов, оперированных в Иркутском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова.

Первая группа включала 500 пациентов (ретроспективное исследование), прооперированных в период с 2006 по 2008 гг. Все больные, из которых было 320 женщин и 180 мужчин, имели диагноз открытоугольной глаукомы (ОУГ). Из них с первичной открытоугольной глаукомой – 82 (16,4%), с псевдоэкзофтальмической глаукомой – 418 (83,6%) пациентов. Возраст пациентов колебался от 48 до 69 лет (в среднем  $56,62 \pm 12,23$ ). Стадии глаукоматозного процесса распределились следующим образом: I (начальная) – 62 случая (12,4%); II (развитая) – 334 случая (66,8%); III (далеко зашедшая) – 104 случая (20,8%). Ко 2 клинической группе (проспективное

## Для корреспонденции:

Волкова Наталья Васильевна, канд. мед. наук, зав. научно-образовательным центром  
E-mail: vnv-mntk@mail.ru

исследование) отнесены 500 пациентов в возрасте от 44 до 69 лет (в среднем  $54,71 \pm 14,24$ ), оперированные в период с 2011 по 2013 гг. Распределение пациентов по гендерному признаку – 347 женщин и 153 мужчин. Диагноз первичной открытоугольной глаукомы имели 112 пациентов (22,4%), псевдоэкссудативной глаукомы – 388 (77,6%). С I (начальной) стадией глаукоматозного процесса прооперированы 74 пациента (14,8%); со II (развитой) – 348 (69,6%); с III (далеко зашедшей) – 78 (15,6%) пациентов.

По предоперационному уровню ВГД и использованию местной гипотензивной терапии группы были релевантны. Во всех случаях глаукоматозный процесс был медикаментозно резистентным. Предоперационный уровень ВГД составил в среднем  $28,1 \pm 5,9$  мм рт.ст. на фоне использования комбинированной гипотензивной терапии (среднее количество применяемых препаратов  $2,3 \pm 0,9$ ).

В обеих группах хирургическое вмешательство выполнялось впервые по абсолютным показаниям. Операцией выбора явилась непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ), разработанная С.Н. Фёдоровым и В.И. Козловым в 1989 г. [11, 17].

Ультразвуковая биомикроскопия проводилась на аппарате UBM – Hi scan фирмы Opticon (Италия). Используемые параметры: частота генерируемого ультразвука 50 МГц, проникающая способность 4-5 мм, разрешение 40-50 мкм. В процессе мониторинга произошли морфометрические изменения вновь созданных структур с помощью электронного циркуля на экране монитора. Сканирование проводили в сагиттальном направлении. В каждом случае среди серии сканов выбирался тот, на котором одновременно визуализировались все три зоны оперативного вмешательства, что позволяло наиболее полно судить о состоянии путей оттока ВГЖ. В соответствии с разработанными и используемыми в ИФ МНТК «Микрохирургия глаза» УБМ-критериями нормы и патологического состояния отдельных зон вмешательства, давали пара- и морфометрическую характеристику внутренней фистулы (ВФ), интрасклерального канала

(ИСК) и фильтрационной подушки (ФП), оценку их акустического содержания, а также рассчитывали параметрический показатель высоты скана (h) в точке его максимального выстояния [2, 5]. Акустическую плотность исследуемых структур и включений определяли в процентном отношении к плотности склеры, которая принималась за 100% [8].

Пиковыми временными точками в оценке семиотики отдельных зон вмешательства и гипотензивного эффекта явились ранний послеоперационный период, до и после выполнения лазерной десцеметогониопунктуры (в зависимости от сроков ее выполнения), а также отдаленный послеоперационный периоды – 1 и 3 года. Принципиальным отличием проспективного этапа работы явились четкая стандартизация технологии хирургического этапа вмешательства, сроков и технологии выполнения лазерного этапа (лазерной десцеметогониопунктуры), а также послеоперационный мониторинг с ультрабиомикроскопической характеристикой всех трех зон. При проведении хирургического этапа в данной группе внутреннюю фистулу формировали, удаляя юкстаканаликулярную трабекулярную ткань, мембраны корнеосклероувальной и корнеосклеральной трабекулы до десцеметовой оболочки, формируя высоту внутренней фистулы не менее 0,8-1,0 мм.

При проведении анализа разности отдаленного гипотензивного эффекта НГСЭ с применением Z-критерия в двух клинических группах оценивали эффективность разработанных и внедренных в практику ультрабиомикроскопических критериев функционального состояния внутренней фистулы, интрасклерального канала и фильтрационной подушки, а также сроков и технологии выполнения лазерной десцеметогониопунктуры.

Достоверными считали показатели с уровнем значимости  $p < 0,05$ . Все исследования и манипуляции выполнены в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (об этических принципах проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вновь сформированные пути оттока ВГЖ после различных типов фистулизирующих антиглаукоматозных вмешательств принято делить на три зоны: внутреннюю фистулу, интрасклеральный канал и фильтрационную подушку, состояние которых и определяет степень их функциональной активности [2, 5, 12, 13].

Проблему обеспечения стойкого гипотензивного эффекта после НГСЭ во многом определяет состояние внутренней фистулы [2, 5]. Как известно, после непроникающей глубокой склерэктомии внутренняя фистула представлена трабекуло-десцеметовой мембраной (ТДМ), которая на УБМ-сканах выглядит в виде «сплошной» линейной структуры, разграничивающей пространство передней камеры глаза и полости интрасклерального канала [2, 5, 8]. УБМ-семиотикой склерозирования ТДМ является ее утолщение и прогрессирование признаков гиперэхогенности, а недостаточная трансмембранная фильтрация клинически проявляется облитерацией склерального кармана и «потерей» фильтрационной подушки. Кроме того, как показали результаты УБМ-мониторинга, при отсутствии своевременно выполненного лазерного этапа операции (десцеметогониопунктуры, предложенной В.И. Козловым, Н.Н. Ерескиным, Д.А. Магарамовым в 1990 г.), декомпенсация внутриглазного давления наступает уже в сроки до 6 мес. послеоперационного периода (рис. 1а-в) [2, 5, 13].

Результаты ретроспективного этапа работы показали, что у пациентов первой клинической группы высота внутренней фистулы составила 0,59-0,71 мм, сроки лазерной десцеметогониопунктуры (ЛДГП) – 1,5-6,7 мес. ( $3,4 \pm 1,9$ ). У пациентов второй клинической группы высота внутренней фистулы составила  $0,84 \pm 0,09$  мм, а сроки ЛДГП –  $1,12 \pm 0,08$  мес. (табл. 1).

Как представлено в табл. 1, высота внутренней фистулы  $0,8 \pm 0,09$  мм, её толщина  $0,093 \pm 0,001$  мм, и отсутствие сопутствующих патологических признаков ассоциируется с адекватными параметрами интрас-



**Рис. 1.** Облитерация склерального кармана и «потеря» фильтрационной подушки в результате уплотнения трабекулодесцеметовой мембраны после НГСЭ (ЛДГП не выполнена): а) 2 сутки; б) через 1 мес.; в) через 6 мес.

**Fig. 1.** Obliteration of the scleral pocket and the «loss» of filtering bleb resulted in thickening of trabecula-desemet's membrane after NPDS (LDGP is not performed): а) 2 days; б) 1 month later; в) 6 months later

Таблица 1

**УБМ-критерии внутренней фистулы, интрасклеральной полости и фильтрационной подушки пациентов двух групп после НГСЭ до и после лазерной десцеметогониопунктуры**

Table 1

**UBM criteria of internal fistula, intra-scleral cavity and filtering bleb in patients of two groups after NPDS before and after laser descemetogoniopuncture**

Исследуемые показатели Studied parameters	2006-2008 ретроспективный этап работы retrospective stage (M±m), (n=500)	2011-2013 проспективный этап работы prospective stage (M±m), (n=500)	Критерий Манна-Уитни (P) Mann-Whitney Test
Высота внутренней фистулы (мм), 3 сут. Height of internal fistula (mm), 3 days	0,6±0,09 (0,59-0,71)	0,84±0,09 (0,78-0,96)	<0,0004
Толщина внутренней фистулы (мм), 3 сут. Thickness of internal fistula (mm), 3 days	0,091±0,006 (0,10-0,12)	0,093±0,001 (0,86-0,93)	
Высота ИСП до ЛДГП (мм), 3 сут. Height of ISC before LDGP (mm), 3 days	0,28±0,05 (0,26-0,3)	0,32±0,12 (0,3-0,42)	<0,01
Высота скана (мм), 3 сут. Height of scan (mm), 3 days	1,55±0,05 (1,43-2,81)	1,6±0,03 (1,53-2,85)	<0,05
Сроки ЛДГП (мес.) LDGP time (months)	3,46±1,9 (1,5-6,7)	1,12±0,08 (0,9-1,5)	<0,0001
Уровень ВГД до ЛДГП (мм рт.ст.) IOP level before LDGP (mmHg)	24,4±1,7 (22-26)	22,1±2,58 (19-23)	<0,01
Высота ИСП после ЛДГП (мм) Height of ISC after LDGP (mm)	0,34±0,26 (0,26-0,52)	0,42±0,21 (0,34-0,6)	<0,006
Высота скана после ЛДГП (мм) Height of scan after LDGP (mm)	1,57±0,74 (0,83-2,21)	2,1±0,64 (1,46-2,74)	<0,0001

ИСП – интрасклеральная полость    ISC – intra-scleral cavity  
 ФП – фильтрационная подушка    FB – filtering bleb  
 ЛДГП – десцеметогониопунктура.    LDGP – laser descemetogoniopuncture

клерального канала (0,42±0,21 мм) и высоты скана, включающей состояние фильтрационной подушки (1,34-2,68 мм) [2, 5, 8]. При этом акустическая плотность трабекулодесцеметовой мембраны составила менее 55±10% от плотности склеры. Как показала УБМ-семио-

тика, акустические критерии, ассоциированные с уплотнением и склерозированием внутренней фистулы (толщина более 0,11±0,004 мм и плотность >55±10%), даже при оптимальной её высоте (0,8±0,09 мм) определяются уже к 1 мес. послеоперационного периода и ассоци-

ируются с дисфункцией ИСК и ФП. Кроме того, во второй группе дисфункция внутренней фистулы после НГСЭ в 7 случаях была вызвана полной или частичной ее блокадой корнем радужной оболочки, а еще в 12 случаях определялись признаки феномена геморрагического Тин-

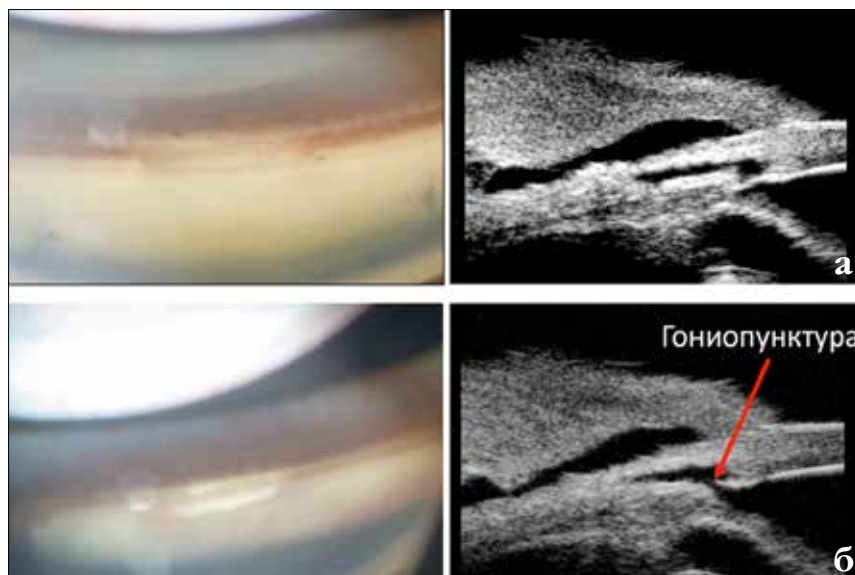


даля с формированием сгустка в области внутренней фистулы, что свидетельствует о необходимости гонио- и ультранизмикроскопического контроля за состоянием внутренней фистулы в ранние послеоперационные сроки.

В целом, к первому месяцу после хирургического этапа вмешательства во 2 группе число случаев с дисфункцией внутренней фистулы составило 86,8% (434 глаза). В 248 случаях (49,6%) это сопровождалось декомпенсацией ВГД, а в остальных 186 (37,2%) к указанному сроку декомпенсации ВГД еще не наступило. При этом уровень ВГД (Pt) составлял в среднем  $22,1 \pm 2,58$  (Po  $17,1 \pm 2,58$ ) мм рт.ст. Полученные данные явились предпосылкой к выполнению ЛДГП абсолютному числу пациентов в группе проспективного исследования в сроки до 1-1,5 мес. после НГСЭ, как при наличии признаков склерозирования трабекуло-десцеметовой мембраны, их сочетании с декомпенсацией ВГД или без неё, так и в тех случаях, когда патологические УБМ-признаки со стороны внутренней фистулы еще не выявлялись. В этих случаях (в исследовании это 66 протоколов – 13,2% второй группы) лазерная гониопунктура в указанные сроки носила превентивный характер.

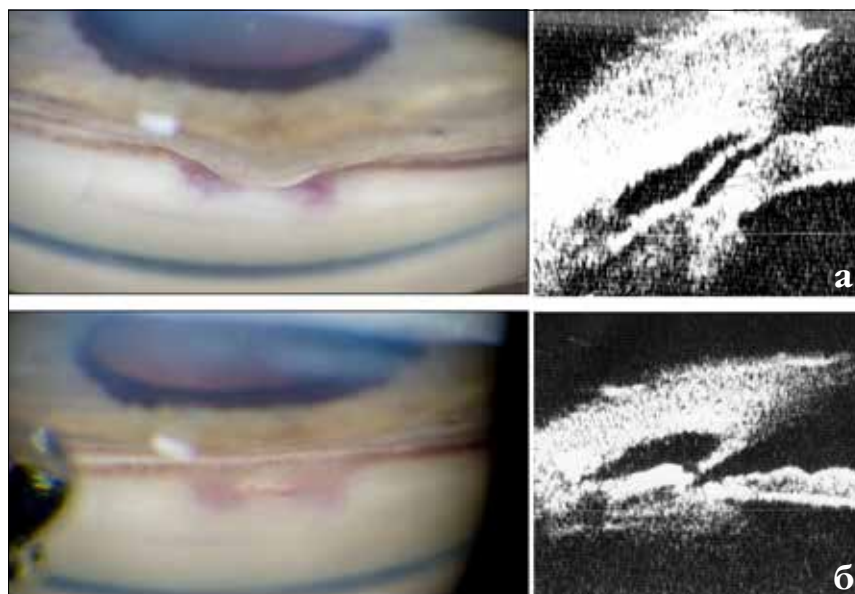
Длительная функциональная состоятельность внутренней фистулы обеспечивалась созданием в ходе лазерного этапа операции достаточно по протяженности сквозного дефекта ТДМ (микрофистулы) длиной не менее  $1/3-1/2$  её линейного размера. Для этого под местной инстилляционной анестезией с использованием YAG-лазера с длиной волны 1064 нм и мощностью излучения от 2,5 до 4,5 Дж (в зависимости от плотности ТДМ) на указанном протяжении в зоне ВФ формировали линейный щелевидный дефект (рис. 2а, б).

В случае блокады внутренней фистулы корнем радужки предварительно освобождали зону внутренней фистулы методом аргон-лазерной гониопластики (рис. 3а, б). В случае живой зрачковой реакции на свет и тенденции к блокаде внутренней фистулы корнем радужки локальная аргон-лазерная гониопластика носила профилактический характер.



**Рис. 2.** Состояние внутренней фистулы при ее уплотнении через 1 мес. после хирургического этапа вмешательства: а) до и б) после выполнения ЛДГП

**Fig. 2.** Condition of the internal fistula a) before and b) after LDGP in case of its thickening 1 month after the surgical stage of intervention



**Рис. 3.** Состояние внутренней фистулы при блокаде ее корнем радужной оболочки: а) до и б) после ЛДГП и локальной гониопластики

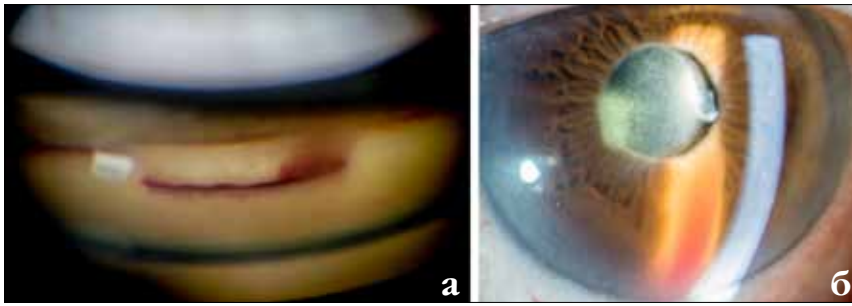
**Fig. 3.** Condition of the internal fistula in case of its blockade with the iris root a) before and b) after LDGP and local goniotomy

В случае геморрагических осложнений дополнительно назначался курс гемостатической и рассасывающей терапии (рис. 4а, б).

Таким образом, УБМ-признаками состоятельности внутренней фистулы при НГСЭ является наличие свободной линейной гиперэхоген-

ной структуры со сквозной микроперфорацией, свидетельствующей о свободном прохождении ультразвука, а соответственно, и тока ВГЖ в полость ИСК и ФП (рис. 2б).

Выполнение ЛДГП абсолютному числу пациентов второй группы позволило исключить влияние ее несостоя-



**Рис. 4.** Состояние внутренней фистулы, сопровождаемое геморрагическими осложнениями, требующее проведения реабилитационных мероприятий (а, б)

**Fig. 4.** Condition of the internal fistula followed by hemorrhagic complications requiring rehabilitation measures (a, b)

тельности на дальнейшее формирование путей оттока ВГЖ и стандартизировало последующий мониторинг зоны оперативного вмешательства.

Как оказалось, во второй группе, после выполнения ЛДГП в сроки 1-1,12 мес., в 386 случаях (77,2%) по данным УБМ определялись состоятельные интрасклеральный канал и фильтрационная подушка, а достигнутый послеоперационный уровень офтальмотонуса составил  $17,3 \pm 2,18$  мм рт.ст. (Р<sub>0</sub>  $12,2 \pm 1,01$  мм рт.ст.), что потребовало лишь динамического наблюдения (учитывая длительность и многоэтапность формирования путей оттока) [3, 5, 14].

В 114 случаях (22,8%), несмотря на своевременное проведение лазерного этапа операции, исключая патологическое влияние на формирование путей оттока вну-

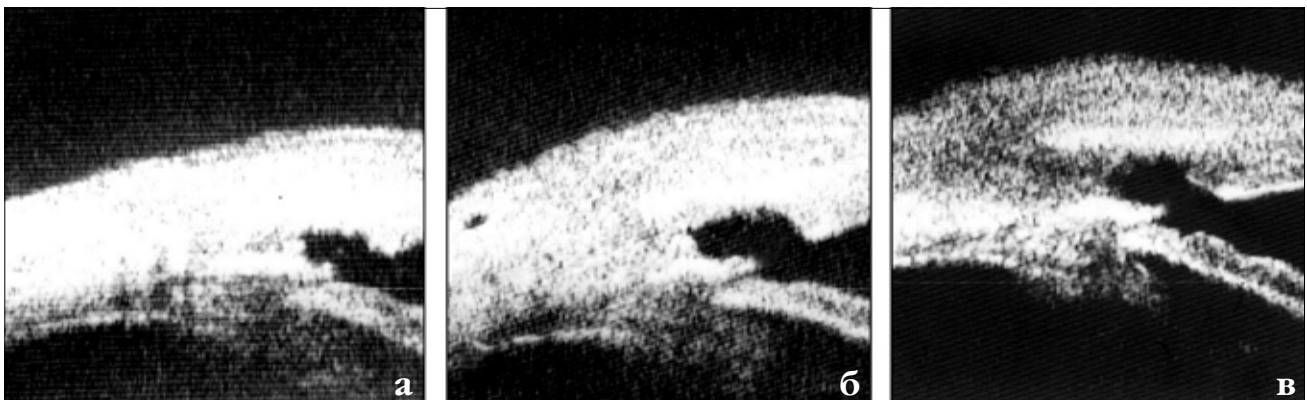
тренней фистулы, наблюдалась патологическая УБМ-симптоматика со стороны ИСП и/или ФП, что было расценено как признаки неадекватного формирования путей оттока ВГЖ [3, 12-14]. При этом у 66 пациентов (13,2%) патологическая УБМ-симптоматика сопровождалась клиническими проявлениями синдрома неадекватной репаративной регенерации (общая ирритация, гиперемия, отёк ткани, штопорообразная извитость сосудов фильтрационной подушки, клеточная реакция во влаге ПК глаза в виде феномена Тиндаля 1-2 степени), в 42 случаях коррелирующая с повышением ВГД. Еще в 48 случаях (9,6%) патологическая УБМ-симптоматика со стороны ИСК и/или ФП носила «немой» характер, без явно выраженных клинических симптомов неадекватной

репаративной регенерации и декомпенсации офтальмотонуса. Согласно классификационным критериям, у этих пациентов балльная оценка ИСП и ФП составила 2-3 балла и была интерпретирована как рубцевание путей оттока ВГЖ, что явилось показанием к назначению комплекса лечебно-реабилитационных мероприятий, включающего пролонгированную схему противовоспалительной терапии, транспальпебральный массаж, лекарственный нидлинг и др. [14, 18, 20, 22].

Подобные стандартизированные подходы, включающие строгое соблюдение технологии вмешательства, сроков ЛДГП и проведение ультрабиомикроскопического мониторинга, позволили добиться «обратимости» патологической УБМ-симптоматики у 72 пациентов (14,4%) второй группы в сроки наблюдения до 6 мес. (рис. 5а, б, в).

Проведенный по результатам УБМ-мониторинга дискриминантный анализ между группами пациентов ретроспективного и проспективного этапов работы позволил выявить ранговые критерии, обеспечивающие функциональное состояние путей оттока ВГЖ после непроникающей глубокой склерэктомии, соответствующие критерию «полного» гипотензивного успеха (уравнение 1):

$$K1-2 = 0,67 \times b \text{ ИСП } 6 \text{ мес.} + 0,63 \times b \text{ ВФ} + 0,79 \times \text{ФП } 1 \text{ мес.} + 0,72 \times \text{ФП } 6 \text{ мес.}$$



**Рис. 5.** Динамика УБМ-семиотики параметров ИСК и ФП на фоне комплекса реабилитационных мероприятий (2 мес. после операции): а) ВФ состоятельна (ЛДГП в сроки 1 мес. после операции), ИСК заполнен гиперэхогенным содержимым, не сообщается с полостью ФП, ФП отсутствует, ВГД – 27 мм рт.ст.; б) ВФ состоятельна, наблюдается динамика акустической плотности ИСК и ФП в сторону ее гипоэхогенности, ВГД – 23 мм рт.ст.; в) ВФ, ИСК, ФП состоятельны, ВГД – 17 мм рт.ст.

**Fig. 5.** Dynamics of UBM-semiotics in ISC and FB parameters using a complex of rehabilitation measures (2 months post-op.): a) IF is viable (LDGP – in period of 1 month post-op.), ISC is filled with a hyperechogenic content, not connected with the cavity of the FB, FB is absent, IOP – 27 mmHg; b) IF is viable, dynamics of acoustic density of ISC and FB is noted in the direction of its hypoechogenicity, IOP – 23 mmHg; c) IF, ISC and FB are viable, IOP – 17 mmHg

Таблица 2

## Отдаленная гипотензивная эффективность непроникающей глубокой склерэктомии

Table 2

## Remote hypotensive efficacy of non-penetrating deep sclerectomy

Временные периоды Time periods	2006-2008 (n=500) ретроспективный этап работы retrospective stage	2011-2013 (n=500) проспективный этап работы prospective stage	Достоверность (Z-критерий) Reliability (Z-criterion)
Сроки ЛГДП. (мес.) Time of LDGP (months)	3,46±1,9	1,12±0,08	*
Полный гипотензивный успех НГСЭ через 1 год. % Full hypotensive success of NPDS 1 year later, %	59,6±2,18	84,8±1,74	*
Полный гипотензивный успех НГСЭ через 3 года. % Full hypotensive success of NPDS 3 years later, %	24,8±7,9	60,4±5,7	*
Рестарт гипотензивной терапии в период 1 года. % Restart of hypotensive therapy in period of 1 year, %	36,8±4,1	14,8±2,8	*
Реоперация в течение 1 года. % Reoperation during 1 year, %	3,4±0,4	0,4±0,02	*
Реоперация в течение 3 лет. % Reoperation during 3 years, %	12,8±0,21	4,1±0,15	*

\* Достоверность (p<0,05).  
\* Reliability (p<0,05).

Уравнение канонической величины (К), построенное для пара- и морфометрических характеристик УБМ-показателей:

1 – ретроспективная клиническая группа;

2 – проспективная клиническая группа;

h ВФ – состояние внутренней фистулы через 1 мес. после операции;

h ИСП – высота интрасклеральной полости;

ФП – состояние ФП.

Как оказалось, критериями, определяющими состоятельность путей оттока и гипотензивный успех НГСЭ, явились параметры внутренней фистулы уже через 1 мес. после операции, а также состояние интрасклеральной полости и фильтрационной подушки через 6 мес. после операции, что доказывает необходимость мониторинга пациентов после ФАВ как минимум в течение 6 мес. после операции.

Для оценки отдаленного гипотензивного эффекта проведена сравнительная оценка разности достигнутого уровня ВГД по критериям полного гипотензивного успеха, в случае рестарта местной медикаментозной терапии и реоперации через 1 и 3 года после вмешательства в

группах пациентов, оперированных в период 2006-2008 и 2011-2013 гг. (табл. 2).

Согласно представленным данным, у пациентов первой группы состоятельные пути оттока ВГЖ после НГСЭ, соответствующие критерию полного гипотензивного успеха, к периоду наблюдения 1 год определялись в 59,6% (298 случаев), а через 3 года после операции – лишь в 24,8% (124 случая). При этом, как отмечено выше, средние сроки ЛДГП составили 3,46±1,9 мес., а показанием к проведению лазерного этапа являлась в подавляющем большинстве случаев декомпенсация офтальмотонуса. В группе проспективного этапа работы через 12 мес. эффективным вмешательство признано в 424 случаях (84,8%). К 3 годам наблюдения количество таких пациентов составило 60,4% (302 чел.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработанная УБМ-семиотика нормы и патологических признаков внутренней фистулы, интрасклерального канала и фильтрационной подушки стандартизируют выбор дальнейшей тактики послеопе-

рационного ведения пациентов, направленной на повышение полного гипотензивного эффекта этого типа фистулизирующих вмешательств.

2. Объективными критериями состоятельности внутренней фистулы после НГСЭ являются её высота 0,8±0,09 мм, толщина 0,09±0,004 мм, акустическая плотность <55±10% и наличие участка «прерывания» (микрофистулы) после лазерной десцеметогониопунктуры.

3. Повышение полного и признанного гипотензивного эффекта НГСЭ при выполнении десцеметогониопунктуры в сроки 1-1,12 мес. после хирургического этапа операции как при наличии признаков склерозирования ТДМ, так и превентивно, доказывает принцип двухэтапности непроникающей глубокой склерэктомии в 100% случаев.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С. и др. Клиническое многоцентровое исследование эффективности синусотрабекулэктомии // Глаукома. – 2013. – № 2. – С. 53-60.
2. Волкова Н.В. Механизмы, определяющие формирование несостоятельности путей оттока внутриглазной жидкости после непроникающей глубокой склерэктомии: Дис. ... канд. мед. наук. – 2009. – 157 с.
3. Волкова Н.В., Шуко А.Г., Малышева Ю.В., Юрьева Т.Н. Неадекватная репаративная регенера-



ция в фистулизирующей хирургии глаукомы // Офтальмохирургия. – 2014. – № 3. – С. 60-66.

4. Волкова Н.В., Шуко А.Г., Юрьева Т.Н., Малышев В.В. Факторы риска неадекватного формирования путей оттока после непроникающей глубокой склерэктомии // Сибирский медицинский журнал. – 2006. – Т. 65, № 7. – С. 17-19.

5. Волкова Н.В., Юрьева Т.Н., Шуко А.Г., Малышев В.В. Классификация путей оттока внутриглазной жидкости после фистулизирующих антиглаукоматозных операций // Глаукома. – 2008. – № 3. – С. 16-20.

6. Егоров Е.А., Куроедов А.В. Отдельные клинико-эпидемиологические характеристики глаукомы в странах СНГ и Грузии. Результаты многоцентрового открытого ретроспективного исследования // Клиническая офтальмология. – 2012. – № 1. – С. 19-21.

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

8. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. – М.: Микрохирургия глаза, 2007. – 128 с.

9. Титов В.Н. Роль макрофагов в становлении воспаления, действие интерлейкина-1, интерлейкина-6 и активность гипоталамо-гипофи-

зарной системы (Обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. – 2003. – № 12. – С. 3-10.

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

11. Фёдоров С.Н., Козлов В.И., Тимошкина Н.Т. и др. Непроникающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме // Офтальмохирургия. – 1989. – № 3. – С. 52-55.

12. Чекарева Л.Т., Юрьева Т.Н., Волкова Н.В. Топическая локализация блоков в путях оттока методом ультразвуковой биомикроскопии // Бюллетень ВШЦ СО РАМН. – 2000. – № 4. – С. 20-22.

13. Шуко А.Г., Жукова С.И., Юрьева Т.Н. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии. – М.: Офтальмология, 2013. – 123 с.

14. Юрьева Т.Н., Волкова Н.В., Шуко А.Г., Малышев В.В. Алгоритм реабилитационных мероприятий на этапах формирования путей оттока после непроникающей глубокой склерэктомии // Офтальмохирургия. – 2007. – № 4. – С. 67-71.

15. Chang L., Cheng Q., Lee D.A. Basic science and clinical aspects of wound healing in glaucoma filtering surgery // J. Ocul. Pharmacol. Therap. – 1998. – Vol. 14. – P. 75-95.

16. Chang L., Crowston J.G., Cordeiro M.F. et al. The role of the immune system in conjunctival wound

healing after glaucoma surgery // Surv. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 45. – P. 49-68.

17. Goldsmith J.A., Ahmed I.K., Crandall A.S. Non-penetrating glaucoma surgery // Ophthalmol. Clin. North Am. – 2005. – Vol. 18, № 3. – P. 443-460.

18. How A., Chua J.L., Charlton A. et al. Combined treatment with bevacizumab and 5-fluorouracil attenuates the postoperative scarring response after experimental glaucoma filtration surgery // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2010. – Vol. 51, № 2. – P. 928-932.

19. Lama P.J., Fecthner R.D. Antifibrotics and wound healing in glaucoma surgery // Surv. Ophthalmol. – 2003. – Vol. 48, № 3. – P. 314-346.

20. Reynolds A.C., Skuta G.L. Clinical perspectives on glaucoma filtering surgery. Antiproliferative agents // Ophthalmol. Clin. North Am. – 2000. – Vol. 13, № 3. – P. 501-515.

21. Shaarawy T.M., Sherwood M.B., Hitchings R.A. et al. Glaucoma. – Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009. – 340 p.

22. Tham C.C., Li F.C., Leung D.Y. et al. Intra bleb triamcinolone acetonide injection after bleb-forming filtration surgery (trabeculectomy, phacotrabeculectomy, and trabeculectomy revision by needling): a pilot study // Eye. – 2006. – Vol. 20. – P. 1484-1486.

Поступила 22.12.2016

## КНИГИ



А.В. Терещенко, А.М. Чухраёв

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С АКТИВНЫМИ СТАДИЯМИ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

Современные аспекты диагностики, лечения и организации высокотехнологичной офтальмологической помощи детям с активными стадиями ретинопатии недоношенных / А.В. Терещенко, А.М. Чухраёв. – М.: «Издательство «Офтальмология», 2016. – 234 с., ил.

В книге представлены результаты собственных исследований авторов по ранней диагностике, мониторингу и лечению ретинопатии недоношенных, а также современные аспекты организации высокотехнологичной офтальмологической помощи детям с активными стадиями заболевания. Приведены данные комплексного офтальмологического обследования пациентов, базирующиеся на использовании современных высокоинформативных методов: цифровой ретиноскопии с морфометрией сетчатки и ее сосудов, флуоресцентной ангиографии, электроретинографии, оптической когерентной томографии. Разработаны новые методы и дифференцированные подходы к паттерновой лазеркоагуляции сетчатки и ранней витреальной хирургии в лечении ретинопатии недоношенных и определена их эффективность. Работа насыщена иллюстративным материалом: цифровыми фотографиями глазного дна, флуоресцентными ангиограммами, – которые отражают особенности течения активных стадий ретинопатии недоношенных, а также ранние и отдаленные результаты лечения.

Книга предназначена для врачей-офтальмологов.

Адрес издательства «Офтальмология»:  
127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.  
Тел.: 8 (499) 488-89-25. Факс: 8 (499) 488-84-09.  
E-mail: publish\_mntk@mail.ru