

## ЛАЗЕРНЫЙ СУТУРОЛИЗИС ПОСЛЕ ТРАБЕКУЛЭКТОМИИ: ПОКАЗАНИЯ, ТЕХНИКА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Наталья Васильевна ВОЛКОВА<sup>1,2,3</sup>, Татьяна Николаевна ЮРЬЕВА<sup>1,2,3</sup>,  
Ирина Викторовна ПОМКИНА<sup>1</sup>, Елена Викторовна МУСКАТИНА<sup>1</sup>,  
Анастасия Сергеевна ГРИЦУК<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова Минздрава России,  
Иркутский филиал  
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 337

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования –  
филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования  
Минздрава России  
664079, г. Иркутск, мкрн. Юбилейный, 100

<sup>3</sup> Иркутский государственный медицинский университет Минздрава России  
664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Цель исследования – оценить влияние «плотной фиксации» склерального лоскута и лазерного сутуролизиса (ЛСЛ) на морфогенез путей оттока и гипотензивную эффективность трабекулэктомии. **Материал и методы.** Исследование имеет ретроспективный характер. Семьдесят глаз пациентов, которым выполнена трабекулэктомия и в среднем через 1–1,5 мес. после нее проведен ЛСЛ, находились под наблюдением в течение 24 месяцев. Группы сравнения детерминированы по признаку неадекватной репаративной регенерации. Технические нюансы трабекулэктомии оценены с применением оптической когерентной томографии. Влияние ЛСЛ на ремоделирование путей оттока оценено по данным ультразвуковой биомикроскопии и динамике офтальмотонуса (Pт по Маклакову) в мм рт. ст. **Результаты и их обсуждение.** «Плотная» фиксация склерального лоскута стандартизировала течение раннего послеоперационного периода (не обнаружено разницы Pт на 3-и и 10-е сутки, а также послеоперационных осложнений в группах). ЛСЛ увеличивает высоту интрасклерального канала (мм), высоту скана (мм) и снижает Pт в группах. При адекватном формировании путей оттока (1-я группа,  $n = 22$ ) после ЛСЛ Pт снижалось на  $4,9 \pm 0,9$  мм рт. ст., дополнительные послеоперационные интервенции были минимальными, а ЛСЛ носил характер «механической» адьювантной процедуры. При развитии синдрома неадекватной репаративной регенерации (2-я группа,  $n = 48$ ) Pт после ЛСЛ снижалось менее выражено, чем у пациентов 1-й группы (на  $2,5 \pm 1,3$  мм рт. ст.,  $p < 0,01$ ), послеоперационных интервенций было достоверно больше ( $p < 0,01$ ), а ЛСЛ носил характер промежуточной адьювантной опции. Через 24 месяца Pт в 1-й и 2-й группах составляло  $15,1 \pm 1,2$  и  $16,2 \pm 2,1$  мм рт. ст. соответственно ( $p < 0,05$ ), полный гипотензивный успех достигнут в 95,5 и 81,25 % случаев соответственно ( $p < 0,0001$ ). **Заключение.** ЛСЛ как адьювантная опция ремоделирует пути оттока ВГЖ и снижает офтальмотонус даже при неадекватном регенераторно-репаративном ответе. Применение техники «плотной» фиксации склерального лоскута и последующее плановое выполнение ЛСЛ являются примером мультимодального подхода, позволяющего стандартизировать течение раннего послеоперационного периода, минимизировать послеоперационные осложнения и повысить гипотензивную эффективность трабекулэктомии.

**Ключевые слова:** лазерный сутуролизис, трабекулэктомия, интрасклеральный канал, «плотная» фиксация склерального лоскута, оптическая когерентная томография, ультрабиомикроскопия путей оттока.

**Волкова Н.В.** – к.м.н., врач-офтальмолог, зав. научно-образовательным отделом, доцент кафедры офтальмологии, доцент кафедры глазных болезней, e-mail: vnv-mntk@mail.ru

**Юрьева Т.Н.** – д.м.н., зам. директора по научной работе, проф. кафедры офтальмологии, проф. кафедры глазных болезней, e-mail: tnyurjeva@mail.ru

**Помкина И.В.** – врач-офтальмолог, e-mail: xii.83@mail.ru

**Мускатина Е.В.** – врач-офтальмолог диагностического отделения

**Грицук А.С.** – врач-офтальмолог, ассистент кафедры офтальмологии, e-mail: angrish@yandex.ru

Операции фильтрующего типа, основным принципом которых является создание нового пути оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ), являются доминирующими среди хирургических методов лечения глаукомы. При этом основной принцип любой фистулизирующей операции – создание трех зон (внутренней фистулы, интра-склерального канала (ИСК) и фильтрационной подушки (ФП)), основная цель – снижение внутриглазного давления (ВГД), а основной критерий успеха – не столько достижение «давления цели», сколько стабильность и длительность гипотензивного эффекта. С одной стороны, владение техникой трабекулэктомии по Cairns (1958) считается вполне рутинной процедурой. С другой стороны, рубцевание путей оттока ВГЖ вследствие развития синдрома неадекватной репаративной регенерации как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде (от 3 сут до 3–4 и даже 6 мес.) является основным недостатком «bleb-depended» (зависящей от наличия и состоятельности ФП) фистулизирующей хирургии. Активное внедрение в офтальмохирургию в начале 90-х гг. прошлого века антиметаболитов (митомидин С и 5-фторурацил), подавляющих естественную реакцию заживления, увеличило вероятность успеха трабекулэктомии [12–14, 18, 21].

Однако фармакологические инновации повлекли за собой прогрессирующее увеличение числа послеоперационных осложнений (длительная гипотония, макулопатия, индукция катарактогенеза, несостоятельность и гнойное воспаление ФП («blebitis»), гибель эндотелия роговицы, увеит и поздний эндофтальмит). В связи с этими серьезными осложнениями возникла потребность дальнейшего поиска адьювантов, направленных на модуляцию процесса заживления. Несмотря на совершенствование технологии, разработку и применение устройств и способов пролонгации гипотензивного эффекта, результативность трабекулэктомии в отечественной практике продолжает оставаться достаточно низкой [4]. Мультицентровое исследование стран СНГ под руководством Е.А. Егорова выявило потерю «полного» гипотензивного эффекта трабекулэктомии уже в течение первых двух лет после, казалось бы, успешно выполненной операции. Возобновление режима антиглаукомных инстилляций потребовалось в 270 случаях (83,3 %) из 324 включенных в исследование. В I стадии глаукомы капли назначали уже через 21 мес., во II – через 18, в III – через 15 мес. после операции. При этом результаты трабекулэктомии с высокими показателями гипотензивного успеха, по данным мультицентровых зарубежных исследо-

ваний, связывают с интенсивными послеоперационными интервенциями, направленными на модуляцию процесса заживления [12, 14].

В целом морфогенез вновь созданных путей оттока ВГЖ детерминирован техническими интраоперационными нюансами и индивидуальными особенностями течения регенераторно-репаративного процесса [2, 16, 19]. Так, в серии клинических исследований мы наблюдали нарушение морфогенеза путей оттока после фистулизирующих вмешательств в 35,3 % случаев в сроки от 1 до 6 мес. после операции. Результатами этого же исследования определено, что блокада уровня переходной зоны между ИСК и ФП составляет 18 %, ИСК изолированно – 39,8 %, а в сочетании с ретенцией на уровне ФП – 57,8 %. В свою очередь, проведение комплекса послеоперационных реабилитационных мероприятий позволило достичь полного гипотензивного успеха в 80,6 % случаев, квалифицированного – в 14,7 %, а реоперации выполнены лишь у 4,7 % пациентов в течение 3-летнего наблюдения [3]. При этом, как показали данные того же исследования, топографически наиболее проблематичным уровнем ретенции являлся ИСК, ассоциируемый с послеоперационными осложнениями как в ранние, так и в отдаленные послеоперационные сроки. В раннем послеоперационном периоде это связано с гиперфильтрацией и развитием цилиохориоидальной отслойки (ЦХО) вследствие неадекватного позиционирования склерального лоскута в склеральном ложе. В более отдаленные сроки – с его облитерацией и снижением гипотензивного эффекта операции. Столь широкий полиморфизм причин дисфункции ИСК требует дальнейшего совершенствования как нюансов технологии операции, так и алгоритма ведения послеоперационного периода, направленных на достижение главной цели – стабилизации прогрессирования глаукоматозной нейрооптикопатии и сохранение зрительных функций.

Цель настоящего исследования – оценить влияние «плотной фиксации» склерального лоскута в склеральном ложе с последующим выполнением ЛСЛ на морфогенез путей оттока ВГЖ и гипотензивную эффективность трабекулэктомии.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 67 пациентов (70 глаз), которым выполнена трабекулэктомия по Cairns [6]. Демографическая характеристика пациентов представлена в табл. 1, из которой видно, что группы релевантны по возрасту, полу и глаукомному профилю (предоперационный уровень ВГД, количество и кратность местных

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов ( $M \pm \sigma$ ;  $n$  (%))

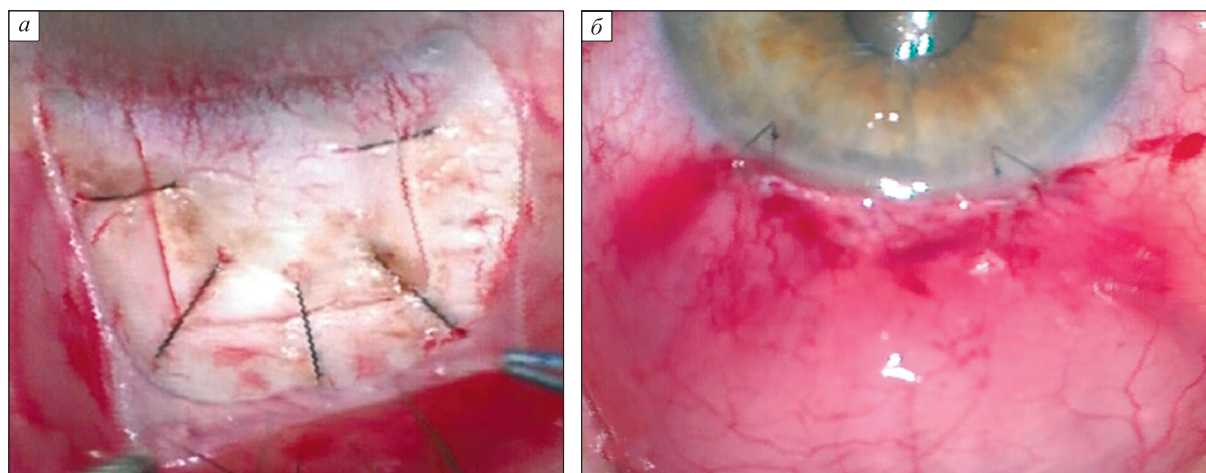
Показатель	Группа 1 ( $n = 22$ )	Группа 2 ( $n = 48$ )
Возраст, лет	56,62 ± 12,23	55,71 ± 14,24
Пол (мужчин/женщин)	13/9	37/21
Диагноз		
Закрытоугольная глаукома	3	9
Открытоугольная глаукома	18	35
Пигментная глаукома	1	4
Предоперационное ВГД, Рт	29,3 ± 4,5	28,5 ± 4,9
Антиглаукомные препараты	2,3 ± 0,9	2,4 ± 0,8
Сопутствующая офтальмопатология		
Катаракта	12	19
Возрастная макулярная дегенерация (сухая форма)	5	2
Миопия осевая	2	8
Синдром сухого глаза	18	39
Предшествующие операции	0	0
Стадия:		
начальная	3 (13,6 %)	9 (18,7 %)
развитая	8 (36,4 %)	20 (41,6 %)
далекозашедшая	11 (50,0 %)	19 (39,6 %)
период наблюдения, мес.	24	24

медикаментозных инстилляций, тип глаукомы). Все пациенты прошли полное офтальмологическое обследование, включающее определение остроты зрения, тонометрию (Рт) по Маклакову, биомикроофтальмоскопию, гониоскопию, периметрию. Исследование путей оттока ВГЖ проведено на аппарате «UBM-HiScan» («Opticom», Италия) через 1 сут после трабекулэктомии, до и после ЛСЛ, а также через 6 мес. после операции. Морфогенез путей оттока оценивали с использованием количественных (измерение высоты ИСК ( $h$  ИСК) и высоты скана ( $h$  скана), мм) и качественных характеристик (показатель экзогенности, баллы) [1]. Дополнительно выполняли оптическую когерентную томографию (ОКТ) хориоретинального комплекса на аппарате ОКТ-А («RTVue XR Avanti» («Optovue Inc.», США) с функцией AngioVue). При анализе гемодинамических показателей во внимание принималась толщина хориоидеи, которая оценивалась в горизонтальном и вертикальном меридианах. Измерение проводилось в мануальном режиме от ретинального пигментного эпителия до склерохориоидального сочленения в проекции фовеа и перифовеолярно (в 1 мм от центра фовеа) в верхнем, нижнем, назальном и темпоральном сегментах.

Критериями включения были пациенты с глаукомой в I–III стадиях, с корригированной остротой зрения не ниже 0,4 и длиной переднезадней оси не более 25 мм. Критериями исключения

были увеит, травма, предшествующие лазерные или хирургические операции, а также конъюнктивальные рубцы различного генеза в анамнезе. У всех пациентов трабекулэктомия была стартовой хирургической процедурой. Во всех случаях использовали лимбальный доступ длиной 5 мм. Поверхностный склеральный лоскут выкраивали размером 3 × 3 мм, толщиной не менее 1/2 толщины склеры (0,4–0,5 мм). Устройством Punch производили трабекулэктомию, затем выполняли базальную колобому радужки. Принципиальным нюансом вмешательства явилось использование техники «плотной» фиксации склерального лоскута в склеральном ложе с использованием натяжного погружного шва и черной нити нейлон 10.0 (рис. 1, а). Количество швов на склеральный лоскут составляло от 4 до 6, что обеспечивало стабильность передней камеры, медленный и нефорсированный отток ВГЖ по сформированному пути, а также «управляемое» снижение ВГД. При измельчении передней камеры ее объем восполняли легкодисперсным вискоэластиком в количестве 0,1–0,15 мл. ФП формировали, убедившись в отсутствии гиперфильтрации, узловыми корнеосклероконъюнктивальными погружными швами нитью нейлон 10.0 (см. рис. 1, б).

Субконъюнктивально в область ФП вводили 0,2 мл 5-фторурацила (5 мг/мл) и 0,3 мл дексазона (4 мг/мл) на 7–8 мм дистальнее лимба. Операцию заканчивали на уровне Рт 21–23, но не ниже 20 мм рт. ст., с целью исключения гипотонии и



**Рис. 1.** «Плотная» фиксация склерального лоскута погружными швами нитью нейлон 10.0 (а); формирование ФП лимбальным доступом и фиксация корнео-склероконъюнктивальными погружными швами нитью нейлон 10.0 (б)

ЦХО в раннем послеоперационном периоде. После операции все пациенты получали антибиотик в течение 7–10 дней и пролонгированную противовоспалительную схему, включающую инстилляцию 0,1%-го дексаметозона в течение 6–8 недель по убывающей схеме (2 недели – 1 капля 5 раз в день, 2 недели – 1 капля 4 раза в день, 2 недели – 1 капля 3 раза в день, 2 недели – 1 капля 2 раза в день) и нестероидного противовоспалительного средства в течение 1 мес. (одномоментно или с переходом на него), учитывая аддитивный противовоспалительный эффект этих препаратов.

ЛСЛ выполняли диодным лазером с длиной волны 532 нм, энергией 240–300 мВ и диаметром пятна 50 мкм под инстилляционной анестезией с использованием Ocular Ritch Nylon Suture Laser Lens. Количество импульсов на шов составляло от 1 до 3, экспозиция – 0,2 с. Показание к выполнению ЛСЛ основывалось на двух критериях: величина ВГД и параметры ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) ИСК. Уровень ВГД считали показанием при его превышении «целевого» и/или отсутствие реакции на транспальпебральную компрессию, когда ВГД снижалось менее чем на 20 % (правило 20 %) [5]. Объективными УБМ-критериями считали высоту ИСК 0,18 мм и менее и высоту скана 1,229 и менее, а также характер их содержимого (гиперэхогенное) [1]. Средние сроки ЛСЛ составили 1–1,5 мес. после операции (от 10 дней, но не позднее 2,5 мес.). Во всех случаях применяли методику «дозированного» лизиса швов (одна процедура – один шов). В случае недостаточного эффекта на следующие сутки процедуру повторяли с другим швом. При необходимости поэтапно могли быть рассечены все фиксирующие швы. После каждой процедуры определяли уровень офтальмотону-

са, глубину передней камеры, а также проводили В-сканирование. Динамическое ремоделирование ИСК и ФП оценивали с применением УБМ. Офтальмотонус контролировали на 3-и и 10-е сутки после трабекулэктомии, до и после ЛСЛ, а также через 6, 12 и 24 мес. после операции. Успех хирургической процедуры трактовался в соответствии с консенсусом Всемирной ассоциации глаукомы (World Glaucoma Association, WGA) [10]. Верхней границей «полного» гипотензивного успеха считали уровень ВГД  $\leq 15$  мм рт. ст., неуспехом – случаи декомпенсации офтальмотонуса, подтверждаемые данными УБМ, при возобновлении местной медикаментозной терапии или реоперации. Всех пациентов удалось наблюдать на протяжении указанного периода.

Группы сравнения сформированы по результатам ретроспективного анализа на основании медианы снижения ВГД после ЛСЛ. К первой группе ( $n = 22$ ) отнесены случаи, когда ВГД после ЛСЛ снижалось на 25 % и более, а дополнительных послеоперационных интервенций практически не потребовалось, ко второй ( $n = 48$ ) – случаи снижения ВГД менее чем на 25 % после ЛСЛ, потребовавшие проведения дополнительных реабилитационных мероприятий. Сроки наблюдения составили 2 года. Все исследования и манипуляции одобрены локальным этическим комитетом и выполнены в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта.

Непрерывные переменные представлены в виде среднего арифметического и среднеквадратического отклонения ( $M \pm \sigma$ ), номинальные данные – в виде относительных частот объектов

исследования ( $n$ , %). Для оценки различий количественных данных использовали  $t$ -критерий Стьюдента, для номинальных данных – точный критерий Фишера. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы ( $p$ ) принимали равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

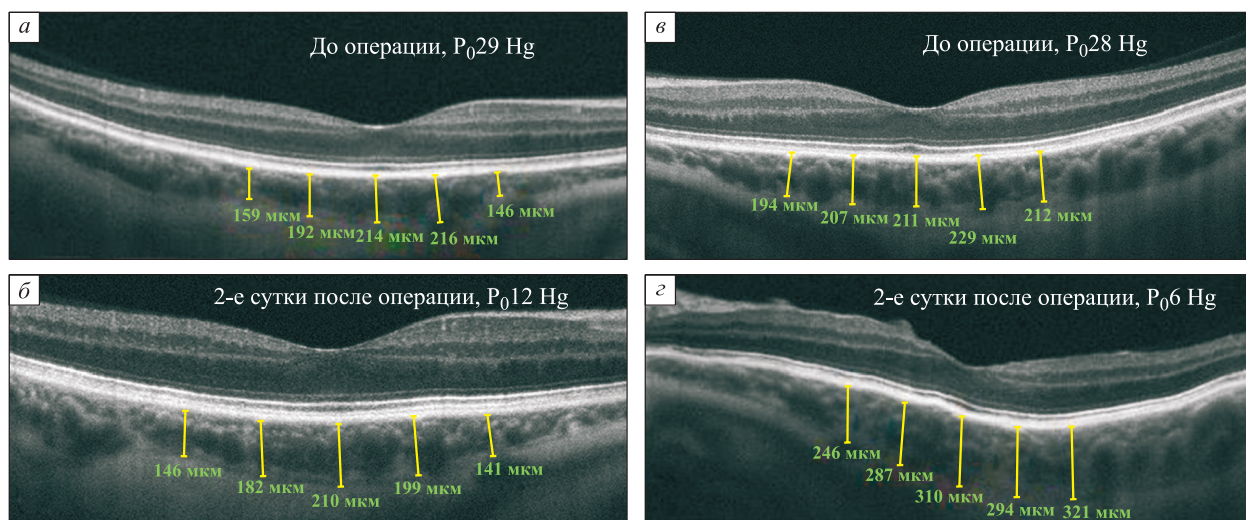
В исследование включены 70 глаз после трабекулэктомии с «плотной» фиксацией склерального лоскута и ЛСЛ. Как показали ранее проведенные ОКТ исследования, интраоперационная декомпрессия глазного яблока немедленно вызывает реакцию хориоидальных сосудов на изменение офтальмотонуса (рис. 2). Однако при «плотной» фиксации склерального лоскута не происходит перепада ВГД, исключается длительная индуцированная гипотония, а толщина хориоидеи не изменяется по сравнению с исходной (рис. 2, а, б). При «слабой» фиксации склерального лоскута явления гиперфльтрации и гипотонии приводят к снижению естественного гидравлического сопротивления сосудов хориоидеи, их гиперемии и транссудации жидкости из сосудов в интерстициальное пространство (рис. 2, в, з). Следовательно, «плотная» фиксация склерального лоскута является этиопатогенетически обоснованным техническим нюансом, профилактирующим развитие гипотонии, ЦХО после трабекулэктомии. Применение описанной техники позволило минимизировать осложнения раннего послеоперационного периода (табл. 2).

После проведения ЛСЛ, по данным УБМ-мониторинга, высота интрасклеральной полости

увеличилась в среднем на 42 %, высота скана – в среднем на 15 % (табл. 3). В 13 случаях требовалось рассечение только одного шва, в 53 случаях – двух, в 4 случаях рассекали все склеральные швы. Среди осложнений ЛСЛ заслуживает внимание ЦХО, возникшая на этапе овладения техникой манипуляции, при одновременном снятии двух и более швов в ранние послеоперационные сроки (см. табл. 2). В двух случаях ЦХО купировано консервативно. Еще в двух, причем у пациентов 2-й группы, понадобилось дренирование субхориоидальной жидкости и восстановление передней камеры. Повреждение конъюнктивы ФП при проведении сугутолизиса было связано с ее инволюционным истончением и потребовало наложения дополнительных швов.

В 16 случаях (33 %) во 2-й группе после ЛСЛ увеличения высоты ИСК не наблюдалось, что объяснялось повышенной степенью экзогенности ткани ИСК. Эти случаи сопровождалась дисфункцией ФП, развитием неадекватного регенераторно-репаративного ответа и потребовали назначения пролонгированной противовоспалительной инстилляционной схемы, многократного лекарственного нидлинга, длительного транспальпебрального массажа, а ЛСЛ носил характер «промежуточной» адьювантной опции (см. табл. 2).

Динамика ВГД представлена на рис. 3. Послеоперационное снижение ВГД было весьма значимым ( $p < 0,001$ ) на всех временных интервалах по сравнению с предоперационным уровнем у пациентов обеих групп. К третьим суткам после трабекулэктомии оно составляло не более 14–16 мм рт. ст. при нормальной глубине перед-



**Рис. 2.** «Плотная» фиксация склерального лоскута, изменений толщины хориоидеи не выявлено (а, б); «слабая» фиксация склерального лоскута, достоверные изменения толщины хориоидеи на фоне гиперфльтрации, угроза развития ЦХО (в, з)

Таблица 2

## Периоперационные интервенции и осложнения, n (%)

	Группа 1 (n = 22)	Группа 2 (n = 48)
Интраоперационные адьюванты:		
вискоэластик в передней камере	4 (18,2 %)	11 (22,9 %)
5-фторурацил	22	48
ЛСЛ	22	48
Осложнения (интраоперационные и в течение первых 3–7 дней):		
мелкая передняя камера	1 (4,5 %)	1 (2,1 %)
наружная фильтрация	1 (4,5 %)	2 (4,2 %)
гиперфильтрация	0	0
гифема (следовая)	1 (4,5 %)	1 (2,1 %)
ЦХО (субклиническая)	0	0
злокачественная глаукома	0	0
Осложнения после ЛСЛ:		
транзиторная гипотония	–	–
мелкая передняя камера	2 (9,0 %)	2 (4,2 %)
ЦХО	1 (4,5 %)	3 (6,25 %)
злокачественная глаукома	–	–
повреждение тканей ФП	1 (4,5 %)	1 (2,1 %)
Интервенции после трабекулэктомии и ЛСЛ:		
субконъюнктивальные инъекции 5-фторурацила в ФП (однократно)	5 (22,7 %)	21 (43,7 %)
нидлинг-ревизия (от 1 до 6 процедур)	5 (22,7 %)	18 (37,5 %)
длительный транспальпебральный массаж	4 (18,2 %)	16 (33,3 %)

Таблица 3

## Изменение УБМ-параметров путей оттока до и после ЛСЛ

Показатель	До ЛСЛ	1 сут после ЛСЛ	6 мес. после ЛСЛ
h ИСК, мм	0,18 ± 0,33	0,28 ± 0,18*	0,39 ± 0,27*
h скана, мм	1,33 ± 0,31	1,57 ± 0,68*	1,73 ± 0,51*

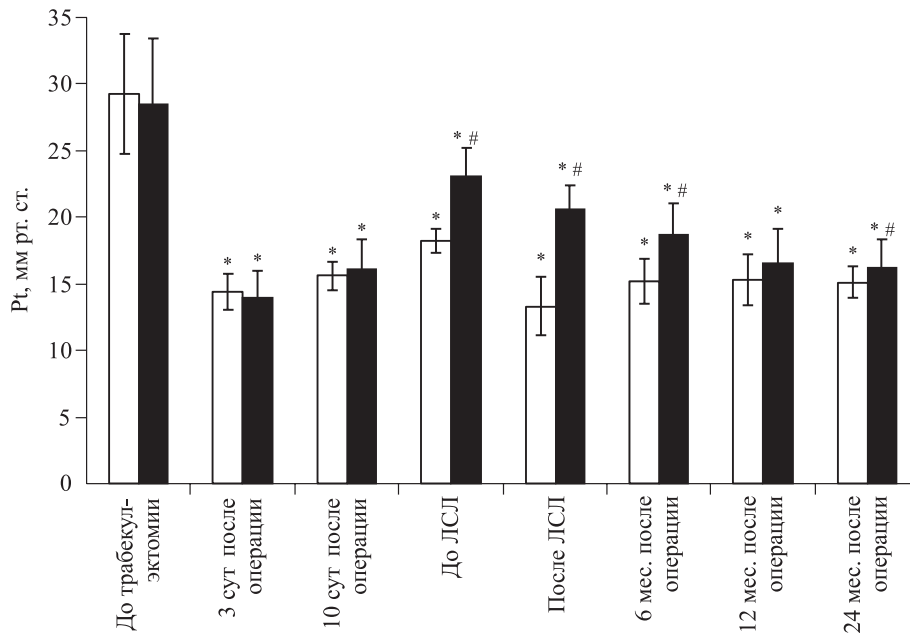
Примечание. \* – отличие от величины соответствующего показателя до ЛСЛ статистически значимо при  $p < 0,05$ .

ней камеры и функционирующей ФП. Однако к моменту принятия решения о проведении ЛСЛ величина ВГД у пациентов 1-й и 2-й групп повысилась, после ЛСЛ произошло ее снижение (см. рис. 3). Через 12 и 24 мес. после операции достичь полного гипотензивного успеха удалось в 95,5 % (21 человек) и 81,2 % случаев (39 пациентов) в 1-й и 2-й группах соответственно. Один случай в 1-й группе (4,5 %) и 9 случаев во 2-й группе (18,8 %) классифицированы как квалифицированный успех, когда достичь эталонного значения ВГД удалось с применением дополнительной местной медикаментозной терапии. Случаев реопераций не наблюдали.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Формирование интрасклерального пространства определяется характером фиксации склерального лоскута, эффектом применяемых адьювантов (антиметаболиты, дренажи), видом и натяжением швов, а также возможностью проведения реабилитационных процедур в послеоперационном периоде. В совокупности с внутренней фистулой и склероконъюнктивальным переходом это определяет состоятельность путей оттока ВГЖ и гипотензивный эффект вмешательства в целом. Нарушение тока ВГЖ на уровне внутренней фистулы легко диагностируется с применением метода гониоскопии, а при своевременной диагностике в ранние послеоперационные сроки легко решается назначением соответствующей терапии (рассасывающая, противовоспалительная) и проведением лазерных манипуляций (гониопунктура, гониопластика). ИСК не доступен осмотру, а динамика ФП на транспальпебральную компрессию не всегда позволяет ответить на вопрос о его функциональной состоятельности и указать уровень ретенции (ИСК, переходная зона между ИСК и ФП, изолированная зона ФП). Од-

ювантов (антиметаболиты, дренажи), видом и натяжением швов, а также возможностью проведения реабилитационных процедур в послеоперационном периоде. В совокупности с внутренней фистулой и склероконъюнктивальным переходом это определяет состоятельность путей оттока ВГЖ и гипотензивный эффект вмешательства в целом. Нарушение тока ВГЖ на уровне внутренней фистулы легко диагностируется с применением метода гониоскопии, а при своевременной диагностике в ранние послеоперационные сроки легко решается назначением соответствующей терапии (рассасывающая, противовоспалительная) и проведением лазерных манипуляций (гониопунктура, гониопластика). ИСК не доступен осмотру, а динамика ФП на транспальпебральную компрессию не всегда позволяет ответить на вопрос о его функциональной состоятельности и указать уровень ретенции (ИСК, переходная зона между ИСК и ФП, изолированная зона ФП). Од-



**Рис. 3.** Значения ВГД после трабекулэктомии и ЛСЛ у пациентов 1-й группы (светлые столбики) и 2-й группы (темные столбики). Обозначены статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) от величин соответствующих показателей той же группы до трабекулэктомии (\*) и группы 1 на том же сроке наблюдения (#)

нако именно постепенная облитерация ИСК не дает ярко выраженной симптоматики неадекватного формирования путей оттока ВГЖ и не сопровождается ранней декомпенсацией ВГД, что затрудняет диагностику и не позволяет вовремя начать проведение послеоперационных реабилитационных мероприятий [1, 3].

До недавнего времени оптимизация работы ИСК достигалась повторными агрессивными хирургическими вмешательствами или инвазивным субсклеральным нидлингом, которые зачастую индуцировали гипотонию, ЦХО, а также усиление воспалительной реакции в области вмешательства. Техника «плотной» фиксации склерального лоскута с последующим ЛСЛ были рекомендованы для уменьшения осложнений со стороны ИСК, связанных как с чрезмерной, так и с недостаточной фильтрацией ВГЖ в этом отделе [5, 15]. По данным зарубежных исследований, ЛСЛ также может быть выполнен в раннем или отдаленном послеоперационном периоде. K.S. Parra et al. сообщили об успехе ЛСЛ в сроки 2–5 мес. после трабекулэктомии с митомизином С (ММС) [17]. N. Kasahara et al. называют сроки от 3 нед до 6 мес. эффективными и безопасными для снятия швов, укрепляющих склеральный лоскут [11]. H.C. Geijssen и E.L. Greve сообщают о том, что в первые 3 мес. после трабекулэктомии с ММС частота наступления гипотонии после ЛСЛ составляет 38 % [7]. ЛСЛ связывают с такими

осложнениями, как ожог конъюнктивы, мелкая передняя камера, гиперфильтрация, гипотоническая макулопатия, злокачественная глаукома и окклюзия внутренней фистулы радужкой [5, 7, 11, 17, 20]. Однако в представленных исследованиях не демонстрируется техника суртолизиса, а послеоперационную гипотонию можно ассоциировать как с техникой ЛСЛ, так и с особенностями техники трабекулэктомии («слабая» фиксация склерального лоскута) и агрессивным использованием антиметаболита ММС.

Процедура ЛСЛ не имеет широкого распространения в практике российских офтальмологов, не имеет четких рекомендаций к показаниям, срокам и методике выполнения, что делает ее внедрение в широкую практику российских офтальмологов достаточно ограниченным. В то же время в рекомендациях T. Shaarawy et al. ЛСЛ не считается осложнением фистулизирующих операций и признается эффективной и безопасной адьювантной опцией трабекулэктомии [10].

В представленном пилотном исследовании мы наблюдали эффективное и длительное снижение ВГД в глазах после трабекулэктомии с последующим ЛСЛ. После хирургического этапа с применением техники «плотного» закрытия склерального лоскута описанных в литературе серьезных осложнений трабекулэктомии, таких как длительная гипотония и макулопатия, несостоятельность тканей или эндофтальмит, в нашем

исследовании не встречалось. Вероятно, это объясняется исключением индуцированной декомпрессии глазного яблока и гиперфильтрации, а также использованием в качестве фармакологического адьюванта менее агрессивного агента (5-фторурацил), дозы и способа его применения. Кроме того, примененный мультимодальный подход демонстрирует эффективность в достижение цели исследования. Уровень ВГД достоверно снижен во всех временных послеоперационных интервалах в обеих группах и имеет стойкий характер. Однако показатели полного успеха у больных 1-й группы несколько выше ( $F = 0,15$ ). Объяснением этому является наличие синдрома неадекватной репаративной регенерации после трабекулэктомии у лиц 2-й группы, что, как указано выше, детерминировано индивидуальными особенностями регенераторно-репаративного ответа. Однако комплекс послеоперационных интервенций позволил достичь гипотензивного эффекта по критериям как полного, так и квалифицированного успеха и у пациентов 2-й группы, что подтверждает данные других исследователей [3, 8, 9, 22]. Снижения остроты зрения или дестабилизации глаукомного процесса в период исследования мы также не наблюдали.

В рамках исследования выяснено, что «управляемое» снижение ВГД, использование «правила 20 %», а также плановое проведение суртолизиса являются эффективными приемами в достижении результата. Применение УБМ доказало влияние ЛСЛ на ремоделирование путей оттока ВГЖ и уровень ВГД (см. табл. 3). Необходимо отметить, что суртолизис применялся в качестве «дозированной» процедуры, что позволило избежать грубых осложнений после манипуляции. Отсутствие немедленного снижения ВГД после ЛСЛ у пациентов второй группы являлось показанием к своевременному проведению реабилитационных мероприятий. В нашем исследовании увеличение размера ФП и уменьшение ВГД сразу после ЛСЛ расценивалось в качестве механической адьювантной процедуры. В случае развития синдрома неадекватной репаративной регенерации ЛСЛ выступал в качестве промежуточной лечебной опции наряду с другими адьювантами.

Теоретической основой предложенной методики ведения пациентов в ходе трабекулэктомии и в послеоперационном периоде является принцип мультимодальности, который заключается в многоэтапности подходов, частых послеоперационных интервенциях, что в контексте проведенного исследования доказывает возможность «управлять» процессом заживления, препятствовать интенсивному формированию коллагена и рубцеванию путей оттока после фистулизирующих операций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение техники «плотной» фиксации склерального лоскута и плановое выполнение ЛСЛ позволяют минимизировать число ранних послеоперационных осложнений и повысить гипотензивную эффективность трабекулэктомии. В целом представленные результаты свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования методов ведения пациентов в интра- и послеоперационном периодах с широким применением адьювантных процедур с доказанным профилем безопасности.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Н.В., Мальшева Ю.В., Юрьева Т.Н. Классификационные ультрабиомикроскопические критерии состоятельности путей оттока внутриглазной жидкости после фистулизирующей антиглаукоматозной операции // *Acta Biomed. Sci.* 2016. 1. (6). 32–38.
2. Волкова Н.В., Щуко А.Г., Мальшева Ю.В., Юрьева Т.Н. Неадекватная репаративная регенерация в фистулизирующей хирургии глауком // *Офтальмохирургия.* 2014. (3). 60–66.
3. Волкова Н.В., Юрьева Т.Н., Мальшева Ю.В. Дисфункция фильтрационной подушки. Диагностика, тактика лечения // *Клин. офтальмология.* 2014. (3). 151–157.
4. Егоров А.В., Городничий В.В., Петров С.Ю., Каменских Т.Г., Алдашева Н.А., Арутюнян М.С., Бавева Н.Г., Балалин С.В., Баранов В.И., Бикбов М.М., Ботабекова Т.К., Брежнев А.Ю., Веселовская З.Ф., Веселовская Н.Н., Волжанин А.В., Волкова Н.В., Воронова Н.Н., Галимова А.Б., Галимова В.У., Гладкая М.И., Голубь Л.К., Гусаревич О.Г., Датских Е.О., Джумова М.Ф., Догадова Л.П., Еричев В.П., Егоров А.Е., Егоров В.В., Жеребко И.В., Иванова Н.В., Иманбаева С.С., Каменских И.Д., Карпенко А.А., Кац Д.В., Кондракова И.В., Коновалова Н.А., Кушир В.Н., Литвинова Н.В., Ловчае Дж.Н., Ляхович В.В., Марченко Л.Н., Медведев М.А., Мельников В.Я., Оганесян А.А., Поступаев А.В., Сиденко Т.А., Сидиков З.У., Собянин Н.А., Филатова В.С., Хуснитдинов И.И., Черных В.В., Чистякова С.В., Щуко А.Г., Эггардт В.Ф., Юрьева Т.Н., Куроедов Е.А. Ранние и отдаленные результаты хирургического лечения глаукомы (результаты многоцентрового исследования стран СНГ) // *Клин. офтальмология.* 2017. (1). 25–34.



5. Aykan U., Handu A., Akin T. Laser Suture Lysis or releasable sutures after trabeculectomy // *J. Glaucoma*. 2007. 16. (2). 240–245.
6. Cairns J.E. Trabeculectomy. Preliminary report of a new method // *Am. J. Ophthalmol.* 1968. 66. 673–679.
7. Geijssen H.C., Greve E.L. Mitomycin, suturelysis and hypotony // *Int. Ophthalmol.* 1992. 16. 371–374.
8. *Glaucoma, Volume 1: Medical diagnosis and therapy* / Eds. T. Shaarawy, M.B. Sherwood, R.A. Hitchings, J.G. Crowston. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009. 1348 p.
9. Grieshaber M.C., Orgül S., Flammer J., Hoskins H.D. *Glaucoma therapy – State of the art*. Basel: ACEO, 2009. 178 p.
10. Guidelines on design and reporting of glaucoma surgical trials / Eds. T. Shaarawy, F. Grehn, M. Sherwood. Amsterdam: Kugler Publications, 2009. 93 p.
11. Kasahara N., Smith T.J., Sibayan S.A., Montenegro M.H., Simmons R.B., Simmons R.J. Midterm reversible failure in trabeculectomies with adjunctive mitomycin-C // *Ophthalmic. Surg. Lasers*. 1997. 28. 986–991.
12. Kirwan J.F., Lockwood A.J., Shah P., Macleod A., Broadway D.C., King A.J., McNaught A.I., Agrawal P. Trabeculectomy in the 21st century: a multicenter analysis // *Ophthalmology*. 2013. 120. (12). 2532–2539.
13. Lama P.J., Fecthner R.D. Antifibrotics and wound healing in glaucoma surgery // *Surv. Ophthalmol.* 2003. 8. 314–346.
14. Landers J., Martin K., Sarkies N., Bourne R., Watson P. A Twenty-year follow-up study of trabeculectomy: Risk factors and outcomes // *Ophthalmology*. 2012. 119. (4). 694–702.
15. Lieberman M. Suture lysis by laser and gonioscopy // *Am. J. Ophthalmol.* 1983. 95. 257.
16. Lockwood A., Brocchini S., Khaw P. New developments in the pharmacological modulation of wound healing after glaucoma filtration surgery // *Curr. Opin. Pharmacol.* 2013. 13. 65–71.
17. Pappa K.S., Derick R.J., Weber P.A., Kapetansky F.M., Baker N.D., Lehmann D.M. Late argon laser suture lysis after mitomycin C trabeculectomy // *Ophthalmology*. 1993. 100. 1268–1271.
18. Reynolds A.C., Skuta G.L. Clinical perspectives on glaucoma filtering surgery. Antiproliferative agents // *Ophthalmol. Clin. North Am.* 2000. 13. 501–515.
19. Seibold L.K., Sherwood M.B., Kahook M.Y. Wound modulation after filtration surgery // *Surv. Ophthalmol.* 2012. 57. 530–550.
20. Ramakrishna S., Nelivigi S., Sadananda A.M. Study of efficacy and timing of laser suture lysis in reducing intraocular pressure after trabeculectomy with mitomycin-C // *Oman J. Ophthalmol.* 2016. 9. (3). 144–149.
21. Tham C.C., Li F.C., Leung D.Y., Kwong Y.Y., Yick D.W., Chi C.C., Lam D.S. Intrableb triamcinolone acetate injection after bleb-forming filtration surgery (trabeculectomy, phacotrabeculectomy, and trabeculectomy revision by needling): a pilot study // *Eye*. 2006. 20. 1484–1486.
22. Volkova N.V. Risk factors of hyperscarring and etiopathogenetical approaches in the rehabilitation of patients after glaucoma filtering surgery // XXXII Congress of the ESCRS: proc. London, 13–17 September 2014. L., 2014. <https://escrs.conference2web.com/#resources/risk-factors-of-hyperscarring-and-etio-pathogenetical-approaches-in-the-rehabilitation-of-patients-after-glaucoma-filtering-surgery>

## LASER SUTURE LYSIS AFTER TRABECULECTOMY: INDICATIONS, TECHNIQUE, EFFECTIVENESS

Natal'ya Vasil'yevna VOLKOVA<sup>1,2,3</sup>, Tat'yana Nikolaevna YUR'YEVA<sup>1,2,3</sup>,  
Irina Viktorovna POMKINA<sup>1</sup>, Elena Viktorovna MUSKATINA<sup>1</sup>,  
Anastasiya Sergeevna GRISHCHUK<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution of Minzdrav of Russia, Irkutsk Branch  
664033, Irkutsk, Lermontov str., 337

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of the Russian Medical Academy of  
Continuing Professional Education of Minzdrav of Russia  
664049, Irkutsk, Yubileyny microdistrict, 100

<sup>3</sup> Irkutsk State Medical University of Minzdrav of Russia  
664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstania str., 1

---

**Purpose** of the study was to evaluate the impact of «tight fixation» of a scleral flap with the subsequent performance of the laser suture lysis on the morphogenesis of established outflow pathways and hypotensive efficacy of trabeculectomy. **Material and methods.** This is a retrospective study. Seventy eyes of patients underwent trabeculectomy and LSL 1–1.5 months after it were under observation for 24 months. Comparison groups are determined by the presence of inadequate reparative regeneration syndrome. Technical nuances of trabeculectomy («tight» closure of the scleral flap) were evaluated using optical coherence tomography. The effect of LSL on the remodeling of outflow pathways was evaluated by ultrasound biomicroscopy. In the first group ( $n = 22$ ) LSL was as a mechanical adjuvant treatment, in the second ( $n = 48$ ) – as an adjuvant option. Ophthalmic tonus was evaluated by Maklakov (Pt) in mm Hg. The indices were estimated using Sstudent's t-test,  $p < 0.05$  was considered statistically significant. **Results and discussion.** The «tight» fixation of the scleral flap minimized early postoperative complications and did not detect Pt difference in the groups. LSL led to an increase in the height of the intrascleral channel and scan height in both groups ( $p < 0.01$ ). After 24 months, complete hypotensive success was 95.5 % in the 1st and 81.25 % in the 2<sup>nd</sup> group, qualified – 4.5 and 18.75 %, respectively ( $p < 0.01$ ). Despite the difference in IOP achieved:  $15.3 \pm 1.9$  mm Hg. after 12 months,  $15.1 \pm 1.2$  mm Hg. after 24 months in in group 2 ( $p < 0.01$ ), more postoperative interventions in group 2 ( $p < 0.01$ ), the results of complete and qualified success in the second group were high. **Conclusion.** The introduction of LSL in clinical practice can improve the effectiveness of glaucomatous fistulizing operations. The use of the technique of «tight» fixation of the scleral flap and the planned implementation of LSL are an example of multimodal approaches to minimize the number of early postoperative complications and increase the hypotensive efficiency of trabeculectomy.

---

**Key words:** laser suture lysis, trabeculectomy, intrascleral canal, «tight» fixation of the scleral flap, optical coherence tomography, ultrasound biomicroscopy of outflow pathways.

*Volkova N.V. – candidate of medical sciences, head of scientific-educational department, ophthalmologist, assistant professor of the chair for ophthalmology, assistant professor of the chair for eye diseases, e-mail: vnv-mntk@mail.ru*

*Yur'yeva T.N. – doctor of medical sciences, deputy director of scientific work, professor of the chair for ophthalmology, professor of the chair for eye diseases, e-mail: tnyurieva@mail.ru*

*Pomkina I.V. – ophthalmologist, e-mail: xii.83@mail.ru*

*Muskatina E.V. – ophthalmologist*

*Grishchuk A.S. – ophthalmologist, e-mail: angrish@yandex.ru*