

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-3-61-66>

Новые методики синустрабекулэктомии с пролонгированным гипотензивным эффектом

Е.А. Сулейман✉, С.Ю. Петров

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, 14/19, Москва, 105062, Россия

Длительный гипотензивный эффект в послеоперационном периоде является одной из главных задач современной хирургии глаукомы. **Цель работы** — разработка новых модификаций синустрабекулэктомии (СТЭ) для хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ), направленных на снижение рубцевания, нормализацию и пролонгацию оттока внутриглазной жидкости по вновь сформированным путям. **Материал и методы.** В ходе первой операции формировали поверхностный склеральный лоскут. После проведения трабекулэктомии склеральный лоскут перекручивали посередине на 180°, далее фиксировали швами к склере. В ходе второй операции после формирования поверхностного склерального лоскута и проведения трабекулэктомии склеральный лоскут прошивали посередине и собирали таким образом, чтобы его ширина уменьшилась на 1/3–1/2, после чего фиксировали швами к склере. Операции выполнили 84 пациентам (84 глаза) в возрасте 43–86 лет (средний возраст — 63,12 ± 1,17 года), в том числе 59 пациентам с развитой и далеко зашедшей стадиями ПОУГ и 25 пациентам с ПОУГ, имевшим в анамнезе лазерные и хирургические вмешательства. Пациентов разделили на группы: 1а — 28 пациентов (28 глаз), которым выполнили СТЭ с перекручиванием склерального лоскута, 1б — 29 пациентов (29 глаз), которым выполнили СТЭ с прошиванием склерального лоскута, 2 — контрольная группа — 27 пациентов (27 глаз), которым выполнена стандартная СТЭ. Длительность наблюдения составила 24 мес. Для пред- и послеоперационного обследования использованы стандартные методы: визометрия, тонометрия, компьютерная периметрия, тонография и др. Кроме того, в раннем послеоперационном периоде проводили оптическую когерентную томографию переднего отрезка глаза, затем ультразвуковую биомикроскопию. **Результаты.** Спустя месяц после операции средний уровень офтальмотонуса был сопоставим во всех группах и оставался низким: 1а — 16,1 ± 0,5 мм рт. ст., 1б — 16,4 ± 0,8 мм рт. ст., 2 — 17,1 ± 0,7 мм рт. ст. Через год уровень ВГД оставался нормализованным как в основных, так и контрольной группах, через 24 мес эффект сохранялся в группе 1а в 82,1 % и в группе 1б — в 82,7 %, а включая пациентов, компенсированных на медикаментозном режиме, — в 92,8 и 96,4 %. В контрольной группе гипотензивный успех отмечался в 74 % случаев, а включая пациентов, компенсированных на медикаментозном режиме, — в 88,8 %. **Заключение.** Разработанные новые методики СТЭ для хирургического лечения глаукомы позволяют получить пролонгированный гипотензивный эффект.

Ключевые слова: глаукома; первичная открытоугольная глаукома; синустрабекулэктомия; модификация синустрабекулэктомии

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Для цитирования: Сулейман Е.А., Петров С.Ю. Новые методики синустрабекулэктомии с пролонгированным гипотензивным эффектом. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (3): 61–66. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-3-61-66>

New techniques of sinus trabeculectomy with prolonged hypotensive effect

Elena A. Suleiman✉, Sergey Yu. Petrov

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia
Elena-548@inbox.ru

*Long-term hypotensive effect in the postoperative period is one of the main tasks of modern glaucoma surgery. **Purpose.** To develop new modifications of sinus trabeculectomy in the surgical treatment of primary open-angle glaucoma (POAG), aimed at reducing scarring, normalization and prolongation of the outflow of intraocular fluid along newly formed pathways. **Material and methods.** During the first operation, a superficial scleral flap was formed. After trabeculectomy, the scleral flap was twisted by 180° in the middle, then fixed with sutures to the sclera. During the second operation, after the formation of the superficial scleral flap, and the trabeculectomy, the scleral flap was stitched in the middle and assembled in such a way that its width decreased by 1/3–1/2, after which it was fixed with sutures to the sclera. The operation was performed on 84 patients (84 eyes) aged 43 to 86 years (mean age 63.12 ± 1.17). Of these, 59 patients had POAG in advanced and far advanced stages, and 25 patients had a history of previous laser and surgical POAG interventions. The patients were divided into groups: 1a — 28 patients (28 eyes) who underwent sinus trabeculectomy with twisting the scleral flap, 1b — 29 patients (29 eyes) who underwent sinus trabeculectomy with stitching of the scleral flap and the control group — 27 patients (27 eyes) who underwent standard sinus trabeculectomy. The follow-up lasted 24 months. Standard methods (visometry, tonometry, computer perimetry, tonography, etc.) were used in the pre-surgical and post-surgical examination. In addition, we performed, in the early postoperative period, optical coherence tomography of the anterior eye segment followed by ultrasound biomicroscopy. **Results.** 1 month after surgery, the average IOP levels were similar and remained low in all groups: 1a — 16.1 ± 0.5 mmHg, 1b — 16.4 ± 0.8 mmHg, 2 — 17.1 ± 0.7 mmHg. By the 1st year of the study, normalized IOP was maintained in both the two main groups and the control group. By 24 months of the follow-up, the effect was retained in 82.1 % in group 1a and in 82.7 % in group 1b. If the patients were IOP compensated with medication, the effect rose to reach 92.8 % and 96.4 %. In the control group, the hypotensive success rate was 74 %, if patients IOP were compensated with medication it rose to 88.8 %. **Conclusion.** The developed new methods of sinus trabeculectomy for surgical treatment of glaucoma ensures a prolonged hypotensive effect.*

Keywords: glaucoma; primary open-angle glaucoma; sinus trabeculectomy; sinus trabeculectomy modified

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

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

For citation: Suleiman E.A., Petrov S.Yu. New techniques of sinus trabeculectomy with prolonged hypotensive effect. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (3): 61-6 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-3-61-66>

Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) — хроническое заболевание, характеризующееся оптической нейропатией, прогрессирующей дегенерацией ганглиозных клеток сетчатки и слоя нервных волокон. Во всем мире глаукома является одной из ведущих причин необратимого снижения зрения, вплоть до слепоты.

В сложнейшем патогенетическом механизме глаукомы наиболее изученным фактором, приводящим к снижению зрительных функций, является повышение офтальмотонуса выше безопасного уровня, на нормализацию которого направлено большинство современных методов лечения заболевания. Среди них, по мнению ряда исследователей, именно хирургическое лечение позволяет добиться стойкой компенсации внутриглазного давления (ВГД) и тем самым создать условия для стабилизации зрительных функций. Трабекулэктомия, предложенная J. Cairns в 1968 г., до настоящего времени не претерпела значительных изменений и в большинстве стран остается наиболее часто применяемой методикой хирургического лечения глаукомы [1, 2]. Однако не всегда данное хирургическое вмешательство обеспечивает достижение стойкого гипотензивного результата [3, 4].

Основной причиной снижения гипотензивного эффекта фистулизирующих вмешательств в раннем послеоперационном периоде является рубцевание вновь созданных путей оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ) в разные сроки после вмешательства [5, 6]. При прогнозировании исхо-

дов антиглаукомной хирургии выделяют ряд факторов, в той или иной степени приводящих к избыточному рубцеванию. Многие авторы считают немаловажной роль высокого исходного давления и далеко зашедшей стадии заболевания [7, 8]. Исследование, проведенное M. Briggs [9] (789 глаз, 591 пациент), показало, что предоперационными факторами риска являются молодой возраст, высокое давление, диабет. Однако в других работах связи между возрастом и результатом трабекулэктомии не выявлено [10, 11]. К факторам риска рубцевания относят также псевдоэкзофалиативный синдром, сопровождающийся повышенной проницаемостью сосудов переднего отдела увеального тракта [12]. Другие клинико-гистологические исследования свидетельствуют о снижении отдаленной эффективности синустрабекулэктомии (СТЭ) вследствие токсического влияния на конъюнктиву длительного применения местных гипотензивных препаратов [13, 14]. Определенное значение имеют иммунологические факторы, исследование которых способствует выявлению маркеров риска избыточного рубцевания [15].

Для профилактики рубцевания в зоне хирургического вмешательства используют различные типы препаратов: кортикостероиды, цитостатики, коллагенолитики. Кортикостероидные препараты уменьшают воспалительную реакцию, оказывают непосредственное действие на активность фибробластов и формирование соединительной ткани, однако в настоящее время степень их противорубцового

эффекта дискутируется [16]. Среди цитостатических препаратов наибольшее распространение в последние десятилетия получили 5-фторурацил и митомин С [17–19]. Наилучший эффект их применения отмечается при интраоперационном и раннем послеоперационном применении. Однако возможно побочное действие, характерное для цитостатиков (кератопатии, наружная фильтрация, увеиты).

Указанные методы направлены на сохранение хирургически созданных путей оттока ВГЖ и эффективны при применении как во время операции, так и в первые дни после ее проведения. Как правило, в отдаленном периоде гипотензивная эффективность вмешательств снижается, и компенсация ВГД сохраняется в 40–78 % случаев (приблизительно в 50 % в сроки до 6 лет). Эффективных мер для сохранения результатов в отдаленном периоде практически не существует. Делаются попытки повторной активации ранее созданных путей оттока *ab externo* (нидлинг) и *ab interno* (транскорнеально), применяются лазерные методы лечения.

В связи с вышеперечисленным **ЦЕЛЬЮ** исследования стала разработка новых модификаций СТЭ для хирургического лечения ПОУГ, направленных на снижение рубцевания, стабилизацию и пролонгацию оттока ВГЖ по вновь сформированным путям.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данной работе представлены результаты оперативно-го лечения 84 пациентов (84 глаз) в возрасте от 43 до 86 лет (средний возраст — $63,12 \pm 1,17$ года), в том числе 53 женщин, 31 мужчины, из них 59 пациентов с развитой и далеко зашедшей стадиями ПОУГ и 25 пациентов с ПОУГ, имевших в анамнезе лазерные и хирургические вмешательства. Все пациенты находились на амбулаторном и стационарном лечении в отделе глаукомы ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России. Минимальный срок их наблюдения составил 2 года.

Исследуемые глаза не имели выраженной сопутствующей офтальмопатологии (миопии высокой степени, диабетической ретинопатии, последствий перенесенного увеита и кератита и т. д.), кроме катаракты и сухой формы возрастной макулярной дегенерации. Из общих заболеваний отмечали гипертоническую болезнь, атеросклероз сосудов головного мозга, ишемическую болезнь сердца. Исключены больные с системными заболеваниями (ревматоидные заболевания) и сахарным диабетом.

Показаниями к оперативному лечению во всех случаях явились декомпенсация ВГД и/или отрицательная динамика зрительных функций на фоне максимальной гипотензивной терапии, включающей сочетание β -блокатора и ингибитора карбоангидразы, аналогов простагландинов.

В соответствии с задачами исследования пациенты были разделены на 2 группы: группа 1 (основная) — 57 пациентов (57 глаз), которым были проведены модифицированные СТЭ, разделенные на подгруппы: 1а — 28 пациентов (28 глаз) — СТЭ с перекручиванием склерального лоскута, 1б — 29 пациентов (29 глаз) — СТЭ с прошиванием склерального лоскута; группа 2 (контрольная) — 27 пациентов (27 глаз), которым была проведена стандартная СТЭ.

Методики хирургических вмешательств. Хирургические вмешательства выполнялись в отделе глаукомы ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России.

СТЭ с перекручиванием склерального лоскута, предложенная нами в 2018 г. [20], состоит из следующих этапов. В верхнем квадранте глазного яблока выкраивают конъюн-

ктивальный лоскут основанием к лимбу. Затем формируют поверхностный прямоугольный лоскут склеры на 2/3 ее толщины основанием к лимбу и размерами 5 мм основание и 7 мм боковая сторона. Далее у основания глубокого лоскута иссекают полоску трабекулярной ткани размером 3×1 мм (трабекулэктомия). Проводят базальную иридэктомию. Затем склеральный лоскут однократно перекручивают посередине на 180° так, чтобы внутренняя поверхность его нижней части была обращена наружу, далее укладывают на место и по краям фиксируют швами к склере (нить 8-0). Проводят репозицию конъюнктивального лоскута с наложением на него непрерывного шва.

СТЭ с прошиванием склерального лоскута проводится следующим образом. В верхнем квадранте глазного яблока выкраивают конъюнктивальный лоскут основанием к лимбу. Затем формируют поверхностный прямоугольный лоскут склеры на 2/3 ее толщины, как это принято, основанием к лимбу и размерами 5 мм основание и 7 мм боковая сторона. Далее у основания глубокого лоскута иссекают полоску трабекулярной ткани размером 3×1 мм (трабекулэктомия). Проводят базальную иридэктомию. Затем склеральный лоскут по центру прошивают (нить 8-0) и собирают так, чтобы его ширина в центре уменьшилась на $1/3$ – $1/2$. Склеральный лоскут укладывают на место и по краям фиксируют швами. Проводят репозицию конъюнктивального лоскута с наложением на него непрерывного шва.

Обследование пациентов включало визометрию, рефрактометрию, биомикроскопию, кинетическую периметрию, тонометрию (бесконтактную и тонометром Маклакова — груз 10 г), гониоскопию, офтальмоскопию, электронную тонографию (Glautest 60, Россия), а также специальные методы: эхографию (Voluson 730 PRO, Kretz, Австрия), компьютерную (статическую) периметрию (Helderberg Engineering), оптическую когерентную томографию переднего отдела (ОКТ-ПОГ) (Helderberg Engineering OCT Spectralis, Германия), а также ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) (Accutome, США).

Осмотр больных проводили накануне операции, ежедневно во время нахождения пациента в стационаре, один раз в неделю в течение 1-го месяца наблюдения, один раз в месяц в течение 2–6 мес наблюдения и далее один раз в 3 мес. Срок наблюдения составил 24 мес.

Неинвазивность вмешательств и возможность получения томограмм заданного участка глаза в условиях реального времени явились определяющими при выборе ОКТ-ПОГ в качестве метода для оценки течения раннего послеоперационного периода. Исследование проводили на 1–7-е сутки после вмешательства.

В качестве контрольного метода на протяжении всего периода наблюдения использовали УБМ, которую проводили в сроки 1, 3, 6, 12, 18 и 24 мес. В ходе обследования оценивали состояние фильтрационной подушки (ФП), положение поверхностного склерального лоскута, состояние содержимого интрасклеральных и субконъюнктивальных полостей.

Статистическая обработка материала выполнена с использованием пакета Statistica 10.0, StatSoft Inc., США. Для расчета статистических величин применялся метод расчета показателей вариационного ряда. Определяли средние значения показателей (M), среднееквадратичное (стандартное) отклонение (σ). Для параметрического анализа применялся метод расчета критерия Стьюдента при сравнении средних величин для несвязанных совокупностей, различия считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Эффективность разработанных новых хирургических методик оценивалась в сравнении с традиционной СТЭ с учетом следующих критериев: структура и частота развития интра- и послеоперационных осложнений; длительность гипотензивного эффекта в раннем и позднем (до 24 мес) послеоперационном периодах; состояние гидродинамики в раннем и отдаленном послеоперационном периодах; состояние зрительных функций на поздних сроках наблюдения; состояние ФП по данным УБМ.

Исходное тонометрическое ВГД до операции в группах было сопоставимо и в среднем составило: 1а — $28,5 \pm 0,9$ мм рт. ст., 1б — $28,9 \pm 1,6$ мм рт. ст., 2 — $29,3 \pm 1,4$ мм рт. ст. Разница показателей офтальмотонуса в группах была статистически недостоверной ($p \geq 0,05$). На момент выписки из стационара тонометрическое ВГД у всех пациентов было нормализовано и в среднем составляло в основных группах: 1а — $10,5 \pm 0,5$ мм рт. ст. и 1б — $11,0 \pm 0,6$ мм рт. ст., в группе контроля (2) — $11,8 \pm 0,4$ мм рт. ст. Таким образом, во всех группах наблюдалось достоверное снижение офтальмотонуса относительно дооперационного уровня ($p < 0,001$).

Спустя месяц после хирургического вмешательства средний уровень офтальмотонуса был сопоставим во всех группах и оставался низким: 1а — $16,1 \pm 0,5$ мм рт. ст., 1б — $16,4 \pm 0,8$ мм рт. ст., 2 — $17,1 \pm 0,7$ мм рт. ст. К году исследования нормализация ВГД сохранялась как в основных, так и контрольной группе (табл. 1).

В целом гипотензивный успех в группах сравнения оценивался как полный в случае снижения ВГД ниже 22 мм рт. ст. без гипотензивного режима (по данным тонометрии по Маклакову, груз массой 10 г) и как частичный — при тех же цифрах давления, но на медикаментозном режиме

(1–2 гипотензивных препарата). Неуспехом оперативного вмешательства считали отсутствие гипотензивного эффекта и проведение повторного антиглаукомного вмешательства в отдаленном послеоперационном периоде.

К 24 мес средний уровень тонометрического ВГД оставался нормализованным во всех 3 группах: 1а — $17,9 \pm 0,5$ мм рт. ст., 1б — $18,2 \pm 0,8$ мм рт. ст., 2 — $21,0 \pm 0,7$ мм рт. ст.

К моменту последнего осмотра в основных группах 1а и 1б полная компенсация офтальмотонуса наблюдалась в 82,1 % (23 глаза) и 82,7 % (24 глаза) случаев; частичная — в 10,7 % (3 глаза) и 13,7 % (4 глаза) случаев; неуспех — в 7,2 % (2 глаза) и 3,6 % (1 глаз) случаев соответственно. В контрольной группе полный гипотензивный успех отмечался в 74 % (20 глаз) случаев; частичный — в 14,8 % (4 глаза) случаев; неуспех — в 11,2 % (3 глаза) случаев.

Таким образом, гипотензивная эффективность предложенных микроинвазивных вмешательств к 24 мес наблюдения составила 82,1 и 82,7 %, а включая пациентов, компенсированных на медикаментозном режиме, — 92,8 и 96,4 %. В контрольной группе гипотензивный успех составил 74 %, а включая пациентов, компенсированных на медикаментозном режиме, — 88,8 %.

Клинически значимых интраоперационных осложнений не отмечали ни в одной из групп. Осложнениями раннего послеоперационного периода во всех группах явились цилиохориоидальная отслойка (ЦХО), гифема и реактивная гипертензия (табл. 2).

Суммарное количество послеоперационных осложнений достоверно реже ($p < 0,05$) наблюдалось после разработанных нами модификаций СТЭ (3 (10,6 %) и 2 (6,8 %) случая в группах 1а и 1б соответственно), чем после стандартной СТЭ (5 (18,5 %) — в контрольной группе 2).

Таблица 1. Значения ВГД (мм рт. ст.) в исследуемых подгруппах на отдаленных сроках наблюдения ($M \pm \sigma$)

Table 1. IOP (mm Hg) values in the studied subgroups at long-term follow-up ($M \pm \sigma$)

Подгруппы Subgroups	ВГД IOP				
	исходное initial	1 мес 1 month	6 мес 6 month	12 мес 12 month	24 мес 24 month
1а основная группа 1a main group n = 28	$28,5 \pm 0,9$	$16,1 \pm 0,5$	$16,9 \pm 0,7$	$17,1 \pm 0,3$	$17,9 \pm 0,5$
1б основная группа 1b main group n = 29	$28,9 \pm 1,6$	$16,4 \pm 0,8$	$17,1 \pm 0,3$	$18,0 \pm 0,5$	$18,2 \pm 0,8$
2-я контрольная группа 2 control group n = 27	$29,3 \pm 1,4$	$17,1 \pm 0,7$	$18,1 \pm 0,4$	$19,6 \pm 0,5$	$21,0 \pm 0,7$

Примечание. Здесь и в таблице 2: n — число глаз.

Note. Here and in the table 2: n — number of eyes.

Таблица 2. Осложнения раннего послеоперационного периода

Table 2. Complications of the early postoperative period

Подгруппы Subgroups	ЦХО Ciliochoroidal detachment		Гифема Hyphema		Гипертензия Hypertension		Всего Total		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1а основная группа 1a main group n = 28	—	—	2	7,1	1	3,5	3	10,6	$< 0,05$
1б основная группа 1b main group n = 29	2	6,8	—	—	—	—	2	6,8	$< 0,05$
2-я контрольная группа 2 control group n = 27	—	—	2	7,4	2	7,4	5	18,5	$< 0,05$
Всего Total n = 84	2	6,8	4	14,5	3	10,9	10	35,9	$< 0,05$

ОБСУЖДЕНИЕ

В 1968 г. J. Cairns (Кембридж, Великобритания) опубликовал первые результаты новой фистулизирующей операции, назвав ее «трабекулэктомия» [1]. В ходе операции после формирования конъюнктивного лоскута основанием к лимбу иссекали все видимые субконъюнктивные ткани до склеры. Далее формировали склеральный лоскут. В отличие от классической современной трабекулэктомии, J. Cairns выкраивал его основанием к своду, т. е. от лимба. Затем склеральный лоскут герметично фиксировали 6 узловыми швами. Возможно, это было продиктовано идеей об отсутствии необходимости в послеоперационной субконъюнктивной фильтрации.

В 1970 г. P. Watson, коллега J. Cairns по клинике в Кембридже, описал опыт применения собственной модификации трабекулэктомии (90 случаев) [21, 22]. Основное отличие модификации от операции по J. Cairns в исполнении P. Watson заключается в том, что поверхностный склеральный лоскут выкраивался основанием к лимбу (по J. Cairns — основанием к своду) и глубина лоскута составляла 2/3 толщины склеры (1/2 толщины по J. Cairns). Одновременно с этим в 1969 г. М.М. Краснов [23, 24] предложил свою модификацию трабекулэктомии, схожую с модификацией P. Watson. Однако именно модификация по P. Watson признана в международной литературе в качестве родоначальника современной вариации трабекулэктомии.

В 1971 г. в Казанском медицинском журнале, а в 1972 г. — в Британском офтальмологическом журнале А.П. Нестеров опубликовал результаты применения собственной модификации — «синустрабекулэктомии» (СТЭ) на 100 случаях [25]. Ссылаясь на работы J. Cairns, М.М. Краснова и P. Watson, А.П. Нестеров указал на ряд недостатков вмешательства: сложность поиска шлеммова канала, (ШК) учитывая возможность его различного положения (переднее, заднее), и неэффективность трабекулэктомии при облитерации полости ШК.

Далее предлагались новые модификации СТЭ с целью пролонгации гипотензивного эффекта в отдаленные сроки после хирургического вмешательства. Уже в 1978 г. был предложен менее травматичный разрез конъюнктивы по лимбу. Помимо классического прямоугольного склерального лоскута стали также выполнять треугольный. Иссечение участка склерального лоскута заменили на расположение под лоскутом различных имплантов, иссечение полосок склеры в склеральном ложе (склеральное микродренирование по Лебехову), иссечение глубокого блока слоев склеры (проникающая глубокая склерэктомия), а также лазерный сугулолизис и съемные швы. Уменьшилась величина иссекаемого блока глубоких тканей, более того, все реже делался акцент на необходимости иссечения самого ШК, чаще удаляется сквозной роговично-лимбальный участок, поскольку основной путь оттока ВГЖ после СТЭ осуществляется в область ФП. Для более эффективного оттока жидкости В.П. Артамонов в 1980 г. дополнил синусотомию с треугольным склеральным лоскутом высверливанием в нем сквозного круглого отверстия [26]. А.Э. Бабушкин и Ф.Р. Балтабаев продлили гипотензивный эффект синусотомии путем ее сочетания с задней циклоретракцией и образованием увеального кармана [27]. С целью снятия блока передней части склерального синуса и улучшения оттока ВГЖ через трабекулу Б.Н. Алексеев и С.Ф. Писецкая иссекали наружную стенку ШК вместе с участком корнеосклеральной ткани от склеральной шпоры до передней пограничной линии Швальбе [28].

Таким образом, данная классическая хирургическая методика лечения пациентов с глаукомой уверенно держит

лидирующие позиции благодаря относительной простоте выполнения, но постоянно модифицируется с целью достижения долгосрочного гипотензивного эффекта.

Разработанные нами оригинальные методики проникающих вмешательств у пациентов с развитой и далеко зашедшей стадиями ПОУГ малотравматичны, безопасны, просты в техническом исполнении и позволяют добиться лучших функциональных результатов, чем традиционная СТЭ. Представленные методики позволяют сохранить длительный гипотензивный эффект за счет формирования стабильных путей оттока ВГЖ.

Сравнительный анализ уровня ВГД в течение всего срока наблюдения показал, что разница между основными и контрольной группами по этому показателю статистически достоверна ($p \leq 0,05$), что позволяет сделать вывод о сопоставимости гипотензивного эффекта предложенных проникающих методик и СТЭ при развитой и далеко зашедшей стадиях ПОУГ. Однако в отдаленные сроки наблюдения (24 мес) полный гипотензивный успех в группах с предложенными операциями достигнут в большем проценте случаев, чем у пациентов после СТЭ (92–96 % против 88,8 %), что обусловлено безопасностью (суммарно послеоперационные осложнения достоверно реже ($p < 0,05$) встречались в основных группах, чем в контрольной) и атравматичностью их выполнения, приводящей в конечном итоге к минимизации послеоперационного рубцевания и пролонгированию гипотензивной эффективности.

ВЫВОДЫ

1. Разработаны и запатентованы новые проникающие методики хирургического лечения ПОУГ — модификации СТЭ, позволяющие формировать новые пути оттока ВГЖ.

2. Установлено, что гипотензивная эффективность разработанных проникающих антиглаукомных операций у больных с развитой и далеко зашедшей стадиями ПОУГ на ранних сроках наблюдения идентична традиционной СТЭ, тогда как в отдаленные сроки наблюдения новые модификации показали лучшие результаты гипотензивной эффективности: к 24 мес средний уровень ВГД в основных группах: 1а — $17,9 \pm 0,5$ мм рт. ст., 1б — $18,2 \pm 0,8$ мм рт. ст. — ниже, чем в контрольной (2) — $21,0 \pm 0,7$ мм рт. ст.; при сравнении показателей офтальмотонуса в течение всего периода наблюдения разница была статистически достоверна.

3. Доказано, что разработанные новые проникающие антиглаукомные операции формируют надежные пути оттока ВГЖ, снижают суммарную частоту послеоперационных осложнений (гифема, ЦХО, реактивная гипертензия) по сравнению с традиционными методиками.

Литература/References

1. Cairns J.E. Trabeculectomy. Preliminary report of a new method. Am. J. Ophthalmol. 1968; 66 (4): 673–9.
2. Francis B.A., See R.F., Rao N.A., Minckler D.S., Baerveldt G. Ab interno trabeculectomy: development of a novel device (Trabectome) and surgery for open-angle glaucoma. J. Glaucoma. 2006; 15 (1): 68–73. doi: 10.1097/01.jgg.0000196653.77836.af.
3. Saheb H., Ahmed I.K. Micro-invasive glaucoma surgery: current perspectives and future directions. Curr. Opin. Ophthalmol. 2012; 23 (2): 96–104. https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32834ff1e7
4. Астахов Ю.С., Егоров Е.А., Астахов С.Ю., Брезель Ю.А. Хирургическое лечение «рефрактерной» глаукомы. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2006; 7 (1): 25–7. [Astakhov Yu.S., Egorov E.A., Astakhov S.Yu., Bresel Yu.A. Surgical treatment of «refractory glaucoma». RMJ. Clinical Ophthalmology. 2006; 7 (1): 25–7 (in Russian)].
5. Еричев В.П., Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Полностью фистулизирующая операция как способ повышения эффективности хирургического лечения рефрактерной глаукомы. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2002; (2): 59–62. [Erichov V.P., Bessmertny A.M., Chervyakov A.Yu. Fully fistulizing

- surgery as a way to increase the effectiveness of surgical treatment of refractory glaucoma. RMJ. Clinical Ophthalmology. 2002; (2): 59–62 (in Russian)].
6. Журавлева А.Н., Сулейман Е.А., Киселева О.А. Хирургический вариант профилактики рубцевания при проведении синустрабекулектomie. Саратовский научно-медицинский журнал. 2017; 13 (2): 372–5. [Zhuravleva A.N., Suleiman E.A., Kiseleva O.A. Surgical option for the prevention of scarring during sinustrabeculectomy. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2017; 13 (2): 372–5 (in Russian)].
 7. Еричев В.П. Основные направления гипотензивного лечения больных первичной глаукомой. Русский офтальмологический журнал. 2000; 1 (1): 18–21. [Erichov V.P. The main directions of hypotensive treatment of patients with primary glaucoma. Russkiy oftal'mologicheskii zhurnal. 2000; 1 (1): 18–21 (in Russian)].
 8. Егоров Е.А. Нежелательные явления гипотензивной терапии глаукомы. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2007; 8 (4): 144–7. [Egorov E.A. Adverse events of hypotensive glaucoma therapy. RMJ Clinical ophthalmology. 2007; 8 (4): 144–7 (in Russian)].
 9. Briggs M.C., Jay J.L. Age over 46 years does not affect the pressure lowering effect of trabeculectomy in primary open angle glaucoma. Br. J. Ophthalmol. 1999; 83 (3): 280–4. doi: 10.1136/bjo.83.3.280
 10. Agarwal H.C., Sharma T.K., Sihota R., Gulati V. Cumulative effect of risk factors on short-term surgical success of mitomycin augmented trabeculectomy. J. Postgrad. Med. 2002; 48 (2): 92–6.
 11. Mietz H., Kriegelstein G.K. Suramin to enhance glaucoma filtering procedures: a clinical comparison with mitomycin. Ophthalmic Surg. Lasers. 2001; 32 (5): 358–69.
 12. Ehrnrooth P., Lehto I., Puska P., Laatikainen L. Long-term outcome of trabeculectomy in terms of intraocular pressure. Acta Ophthalmol Scand. 2002; 80 (3): 267–71. https://doi.org/10.1034/j.1600-0420.2002.800307.x
 13. Broadway D.C., Chang L.P. Trabeculectomy, risk factors for failure and the preoperative state of the conjunctiva. J. Glaucoma. 2001; 10 (3): 237–49. https://doi.org/10.1097/00061198-200106000-00017
 14. Khairy H.A., Elsayy M.F. Trabeculectomy with Mitomycin-C versus trabeculectomy with amniotic membrane transplant: A medium-term randomized. controlled trial. J. Glaucoma. 2015; 24 (7): 556–9. doi: 10.1097/IJG.0000000000000060
 15. Лебедев О.И. Концепция избыточного рубцевания тканей глаза после антиглаукоматозных операций. Вестник офтальмологии. 1993; 109 (1): 36–9. [Lebedev O.I. The concept of excessive scarring of eye tissues after anti-glaucomatous operations. Vestnik oftal'mologii. 1993; 109 (1): 36–9 (in Russian)].
 16. Starita R.J., Fellman R.L., Spaeth G.L., et al. Short- and long-term effects of postoperative corticosteroids on trabeculectomy. Ophthalmology. 1985; 92 (7): 938–46. doi: 10.1016/s0161-6420(85)33931-3
 17. Алексеев И.Б., Кошечкина Е.А. Метод хирургического лечения пациентов с субкомпенсированной и некомпенсированной глаукомой, ранее перенесших фистулизирующую операцию. Глаукома. 2007; 1: 27–31. [Aleksseev I.B., Koshcheeva E.A. Method of surgical treatment of patients with subcompensated and uncompensated glaucoma who have previously undergone fistulizing surgery. Glaucoma. 2007; 1: 27–31 (in Russian)].
 18. Шмырёва В.Ф., Петров С.Ю., Антонов А.А., Пимениди М.К. Контролируемая цитостатическая терапия в ранние сроки после антиглаукоматозной хирургии (предварительные результаты). Вестник офтальмологии. 2007; 123 (1): 12–4. [Shmyreva V.F., Petrov S.Yu., Antonov A.A., Pimenidi M.K. Controlled cytostatic therapy in the early stages after antiglaucomatous surgery (preliminary results). Vestnik oftal'mologii. 2007; 123 (1): 12–4 (in Russian)].
 19. Wilson R.P., Steinmann W.C. Use of trabeculectomy with postoperative 5-fluorouracil in patients requiring extremely low intraocular pressure levels to limit further glaucoma progression. Ophthalmology. 1991; 98 (7): 1047–52. doi: 10.1016/s0161-6420(91)32178-x.
 20. Киселева О.А., Сулейман Е.А., Бессмертный А.М. и др. Способ хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 2 701 593 C1; 2019. [Kiseleva O.A., Suleiman E.A., Bessmertny A.M., et al. Method of surgical treatment of primary open angle glaucoma. RU Patent № 2 701 593 C1; 2019 (in Russian)].
 21. Watson P.G., Barnett F. Effectiveness of trabeculectomy in glaucoma. Am. J. Ophthalmol. 1975; 79 (5): 831–45. doi: 10.1016/0002-9394(75)90745-x
 22. Watson P.G. Trabeculectomy: A modified ab externo technique. Ann. Ophthalmol. 1970; 2: 199–206.
 23. Краснов М.М., Колесникова Л.Н. Трабекулоэктомия в системе хирургического лечения глаукомы. Вестник офтальмологии. 1969; 85 (6): 54–7. [Krasnov M.M., Kolesnikova L.N. Trabeculectomy in the system of surgical treatment of glaucoma. Vestnik oftal'mologii. 1969; 85 (6): 54–7 (in Russian)].
 24. Krasnov M.M. Microsurgery of glaucoma. Indications and choice of techniques. Am. J. Ophthalmol. 1969; 67 (6): 857–64.
 25. Nesterov A.P., Fedorova N.V., Batmanov Y.E. Sinus trabeculectomy. Preliminary results of 100 operations. Br. J. Ophthalmol. 1972; 56 (11): 833–9. doi: 10.1136/bjo.56.11.833
 26. Артамонов В.П. Эффективность субсклеральной синусотомии при глаукоме. Вестник офтальмологии. 1980; 2: 5–8. [Artamonov V.P. The effectiveness of subcleral sinusotomy in glaucoma. Vestnik oftal'mologii. 1980; 2: 5–8 (in Russian)].
 27. Бабушкин А.Э., Балтабаев Ф.Р. Модификация синусотомии. Вестник офтальмологии. 1991; 107 (5): 7–9. [Babushkin A.E., Baltabaev F.R. Modification of a sinusotomy. Vestnik oftal'mologii. 1991; 107 (5): 7–9 (in Russian)].
 28. Алексеев Б.Н., Писецкая С.Ф. Способ лечения открытоугольной глаукомы. Патент РФ № 984474; 1980. [Aleksseev B.N., Pisetskaya S.F. Method of surgical treatment of primary open angle glaucoma. RU Patent № 984474; 1980 (In Russian)].

Вклад авторов в работу: Е.А. Сулейман — сбор, обработка и анализ данных, написание текста; С.Ю. Петров — концепция и дизайн исследования, финальное редактирование.

Author's contribution: E.A. Suleiman — data collection and processing, writing of the article; S.Yu. Petrov — concept and design of the study; final editing of the article.

Поступила: 11.04.2022. Переработана: 30.04.2022. Принята к печати: 12.05.2022

Originally received: 11.04.2022. Final revision: 30.04.2022. Accepted: 12.05.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногызская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Елена Антуановна Сулейман — врач-офтальмолог

Сергей Юрьевич Петров — д-р мед. наук, начальник отдела глаукомы

Для контактов: Елена Антуановна Сулейман,
elena-548@inbox.ru

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

Elena A. Suleiman — PhD student, ophthalmologist

Sergey Yu. Petrov — Dr. of Med. Sci., head of the glaucoma department

Contact information: Elena A. Suleiman,
elena-548@inbox.ru