

КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОДНОМОМЕНТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В АЛГОРИТМЕ ЛЕЧЕНИЯ ДАЛЕКОЗАШЕДШЕЙ СТАДИИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ОПЕРИРОВАННОЙ ГЛАУКОМЫ

© Э.Р. Туманян, Т.С. Любимова, Е.Е. Козлова, И.Н. Шормаз, Е.В. Иващенко

ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России, Москва, Россия

Для цитирования: Туманян Э.Р., Любимова Т.С., Козлова Е.Е., и др. Комбинированная технология одномоментного проведения лазерных вмешательств в алгоритме лечения далекозашедшей стадии первичной открытоугольной оперированной глаукомы // Офтальмологические ведомости. – 2018. – Т. 11. – № 2. – С. 29–35. doi: 10.17816/OV11229-35

Поступила в редакцию: 27.03.2018

Принята к печати: 10.05.2018

✧ Представлены результаты комбинированной методики лазерного лечения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой в далекозашедшей стадии заболевания с наличием выраженной пигментации структур трабекулярной сети угла передней камеры глаза и псевдоэкзофолиативного синдрома 2-й стадии после непроникающей глубокой склерэктомии при рецидиве повышения офтальмотонуса в послеоперационном периоде. Лазерное лечение включало одномоментное проведение модифицированной селективной лазерной активации трабекулы и десцеметогониопунктуры (ДГП). Результаты показали более выраженный гипотензивный эффект и сохранность структур хирургически сформированных путей оттока внутриглазной жидкости в срок наблюдения 2 года в сравнении с контролем, где применялась только классическая методика ДГП.

✧ **Ключевые слова:** далекозашедшая стадия глаукомы; десцеметогониопунктура; селективная лазерная активация трабекулы; трабекуло-десцеметова мембрана; пигментация; псевдоэкзофолиативный синдром.

SINGLE STEP LASER PROCEDURES COMBINED TECHNOLOGY IN THE TREATMENT ALGORITHM OF ADVANCED PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA STAGE AFTER SURGERY

© E.R. Tumanyan, T.S. Lyubimova, E.E. Kozlova, I.N. Shormaz, E.V. Ivashchenko

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia

For citation: Tumanyan ER, Lyubimova TS, Kozlova EE, et al. Single step laser procedures combined technology in the treatment algorithm of advanced primary open-angle glaucoma stage after surgery. *Ophthalmology Journal*. 2018;11(2):29-35. doi: 10.17816/OV11229-35

Received: 27.03.2018

Accepted: 10.05.2018

✧ Results are presented of a combined laser treatment method of advanced primary open-angle glaucoma stage with high trabecular meshwork pigmentation in anterior chamber angle and pseudoexfoliation syndrome stage 2, after non-penetrating deep sclerectomy at recurrent IOP increase in the post-op period. The laser treatment included a single-step modified selective laser activation of the trabeculum and a laser Descemet's goniopuncture. The study results demonstrated more significant IOP-lowering effect as well as the integrity of surgically-formed aqueous humor outflow pathways during a follow-up period of 24 months compared with controls, in whom only classical Descemet's goniopuncture (DGP) method was used.

✧ **Keywords:** advanced glaucoma stage; Descemet's goniopuncture; selective laser activation of the trabeculum; trabeculo-descemet membrane; pigmentation; pseudoexfoliation syndrome.

В современной структуре первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) её далекозашедшая стадия составляет не менее 42 %, что свидетельствует о достаточно широком распространении и позднем выявлении заболевания [5].

На сегодняшний день наиболее эффективными методами лечения III стадии ПОУГ считаются хирургические технологии, в частности операции непроникающего типа, в ходе которых фильтрацию внутриглазной жидкости (ВГЖ) осуществляют через сформированную во время операции трабекуло-десцеметовую мембрану (ТДМ). При этом в далекозашедшей стадии оперированной ПОУГ послеоперационные рецидивы гипертензии и отсутствие компенсации офтальмотонуса наступают гораздо раньше, чем при начальных стадиях заболевания (в среднем от 1 до 6 месяцев), что во многом объясняется дистрофическими и склеротическими изменениями в структурах угла передней камеры (УПК) оперированного глаза. По данным ультразвуковой биомикроскопии эти изменения обусловлены функциональной несостоятельностью ТДМ, проявляющейся в увеличении её толщины и акустической плотности, а также отложением на неё и в хирургически сформированных путях оттока ВГЖ псевдоэкзофолиаций и гранул пигмента [1, 9].

Для усиления фильтрации ВГЖ в этих случаях с помощью лазерной десцеметогониопунктуры (ДГП) формируют отверстие в ТДМ, что повышает эффективность хирургического лечения до 88,6–97 % [1, 4]. Однако при неэффективности или недостаточной эффективности ДГП приходится прибегать к повторным хирургическим вмешательствам [8].

Согласно данным литературы в глазах с оперированной ПОУГ фильтрация ВГЖ осуществляется в 34 % за счёт ТДМ и в 66 % — за счёт трабекулярной сети (ТС) УПК глаза [10]. Поэтому рецидив повышения офтальмотонуса после непроникающей хирургии ПОУГ авторы нередко связывают с наличием ретенции оттоку ВГЖ на уровне ТС УПК в результате отложения пигмента и псевдоэкзофолиаций в межтрабекулярных щелях и в хирургически сформированной интра-склеральной полости (ИСП) [6].

Для эвакуации пигментированных клеток из ТС УПК при ПОУГ в МНТК «Микрохирургия глаза» разработана методика селективной лазерной активации трабекулы (СЛАТ), в ходе которой осуществляется селективное воздействие лазерной энергии исключительно на пигментные клетки, расположенные в ТС УПК, что способствует очищению межтрабекулярных щелей и позволяет снижать офтальмотонус на 4–8 мм рт. ст. [3, 7].

В настоящее время СЛАТ успешно применяют в качестве самостоятельного вмешательства или в комбинации с гипотензивной терапией при лечении пациентов с начальной и развитой ста-

диями неоперированной ПОУГ с наличием выраженной пигментации ТС УПК и отсутствием нормализации офтальмотонуса, а также в аналогичных случаях в тех же стадиях ПОУГ после непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) с последующим проведением ДГП [6, 7].

Что касается далекозашедшей стадии неоперированной ПОУГ, то имеющиеся результаты указывают на недостаточную эффективность как самостоятельного использования СЛАТ, так и в комбинации с гипотензивной терапией, что подтверждается достижением нормализации офтальмотонуса в этих случаях к 1-му году наблюдения лишь в 19 % [7].

Данных об эффективности одномоментной комбинации СЛАТ с ДГП у пациентов с далекозашедшей стадией оперированной ПОУГ при отсутствии нормализации офтальмотонуса, выраженной пигментации ТС УПК и наличии псевдоэкзофолиативного синдрома (ПЭС) в доступной литературе нами не найдены, что и определило цель настоящего исследования.

Цель — оценить эффективность комбинированной технологии одномоментного проведения ДГП и модифицированной СЛАТ у пациентов с далекозашедшей стадией оперированной ПОУГ при отсутствии нормализации офтальмотонуса, выраженной пигментации структур УПК и наличии ПЭС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 150 пациентов (150 глаз) с далекозашедшей стадией ПОУГ, наличием выраженной пигментации структур ТС УПК и ПЭС 2-й стадии после НГСЭ [2]. Возраст больных варьировал в диапазоне 43–74 года. Во всех случаях в среднем через $9,5 \pm 2,2$ месяца после НГСЭ было зафиксировано повышение ВГД по Маклакову до $28,04 \pm 4,6$ мм рт. ст.

Всем пациентам было проведено лазерное лечение. В зависимости от его вида пациенты были разделены на две группы. Основную группу составили 95 пациентов (95 глаз), которым проводили одномоментное комбинированное лазерное лечение, состоящее из ДГП и модифицированной СЛАТ (патент РФ № 2576811). Контрольную группу составили 55 пациентов (55 глаз), у которых применяли классическую методику лазерной ДГП.

Во всех случаях до и после лазерного лечения в сроки 1 сутки, 1, 3, 6 месяцев, 1 и 2 года выполняли стандартное офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, периметрию, гониоскопию, тонометрию, тонографию и оптическую когерентную томографию (ОКТ) операци-

онной зоны на приборе OCT Visantae (Carl Zeiss Meditec). В ходе ОКТ определяли высоту фильтрационной подушки (ФП), толщину и профиль ТДМ, высоту интрасклеральной полости (ИСП) и наличие в ней включений.

Методики лазерных вмешательств заключались в следующем.

После максимального сужения зрачка и открытия УПК с помощью инстилляций 1 % раствора пилокарпина гидрохлорида и трёхкратной эпibuльбарной анестезии 0,4 % раствора инокаина на роговицу устанавливали трёхзеркальную линзу Гольдмана. Пациентам основной группы на первом этапе проводили модифицированную селективную лазерную активацию трабекулы (МСЛАТ) наносекундным Nd-YAG лазером длиной волны 532 нм, с диаметром пятна 400 мкм и мощностью 0,7–1,2 мДж. В верхнем сегменте на ТС УПК плотно наносили перекрывающиеся друг друга лазерные импульсы по дуге окружности 60–70° с ТДМ в середине дуги, сначала в одну, а затем в обратную сторону, при этом суммарное количество импульсов в обе стороны составляло 70–80. Далее проводили ДГП с помощью Nd-YAG лазера длиной волны 1064 нм, диаметром пятна 50 мкм, мощностью 2,4–4,5 мДж. В ходе операции наносили 4–19 импульсов до появления пузырьков газа и обратного тока жидкости.

Пациентам контрольной группы выполняли только ДГП по вышеописанной методике.

Все статистические расчёты осуществляли с помощью IBM SPSS Statistics 22. Значения считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

До лазерных вмешательств острота зрения у пациентов обеих групп составляла в сред-

нем $0,52 \pm 0,3$, поля зрения соответствовали далекозашедшей стадии ПОУГ, ВГД — $28,04 \pm 4,6$ мм рт. ст., P_0 — $26,65 \pm 6,4$ мм рт. ст., C — $0,12 \pm 0,03$ мм/мин/мм рт. ст. Гониоскопически во всех случаях УПК был открыт, средней ширины, пигментация структур ТС была выраженной, на всех структурах УПК отмечали отложение псевдоэксфолиативного материала (ПЭМ). На 12 часах визуализировали ТДМ в виде полупрозрачного прямоугольника с наложениями гранул пигмента и ПЭМ в виде россыпи (рис. 1).

На сканограммах ОКТ определяли уплотнение и снижение высоты ФП и ИСП, при этом в 26,6 % случаев ИСП была щелевидная, в 61,5 % — частично заполнена включениями. ТДМ во всех глазах была тонкая, оптически плотная и в 64,6 % случаев проминировала в ИСП.

Все лазерные операции были выполнены без осложнений. Всем пациентам в течение первых пяти дней после операции назначали нестероидные противовоспалительные препараты (Sol. Indomethacini 0,1 % по 1 капле 3 раза в день).

На 1-е сутки после лазерных вмешательств ВГД в основной группе в среднем составило $13,98 \pm 3,5$ мм рт. ст., в контроле — $14,47 \pm 3,2$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). Во всех случаях гониоскопически определяли перфорационное отверстие на ТДМ, пигментация структур ТС УПК оставалась на исходном уровне, при этом у пациентов основной группы отмечали уменьшение наложенный ПЭМ в зоне проведённой МСЛАТ.

К 1-му месяцу послеоперационного периода ВГД в глазах основной группы в среднем составило $15,67 \pm 3,7$ мм рт. ст., P_0 — $13,85 \pm 3,5$ мм рт. ст.,



Рис. 1. Гониоскопическая картина до лазерной операции: угол передней камеры открыт, средней ширины, пигментация структур трабекулярной сети выраженная, отложение псевдоэксфолиативного материала на всех структурах угла передней камеры. На 12 часах визуализируется трабекуло-десцеметовая мембрана в виде полупрозрачного прямоугольника с наложениями в виде россыпи гранул пигмента и псевдоэксфолиативного материала

Fig. 1. Gonioscopic view before laser surgery: An anterior chamber angle is open, has an average width, intense trabecular meshwork pigmentation, pseudoexfoliation material concretion can be noted at every structure of an anterior chamber angle. A trabeculo-Descemet's membrane is visualisable at 12 o'clock, shaped as semi-transparent rectangle overlaid by pigment granules and pseudoexfoliation material

C — $0,27 \pm 0,06$ мм³/мин/мм рт. ст., в контроле соответственно $18,73 \pm 3,3$ мм рт. ст., $17,41 \pm 3,3$ мм рт. ст., $0,16 \pm 0,07$ мм³/мин/мм рт. ст. ($p < 0,05$). Гониоскопическая картина у пациентов контрольной группы оставалась прежней. В основной группе фиксировали максимальное равномерное очищение зоны лазерного вмешательства от гранул пигмента и ПЭМ, перфорационное отверстие на ТДМ сохранялось во всех случаях.

По данным ОКТ в глазах обеих групп регистрировали увеличение высоты ФП и ИСП, более выраженное в основной группе. Кроме того, в 75,7 % глаз основной группы и 60 % глаз контроля определяли ячеистую структуру ФП с наличием в ней микрополостей. В основной группе у пяти пациентов (4,8 %) в ИСП визуализировали включения низкой оптической плотности, располагавшиеся пристеночно, в то время как в контроле аналогичные включения имели большую оптическую плотность и отмечались в 40 % случаев.

К 3-му месяцу наблюдения ВГД в основной группе в среднем составляло $15,6 \pm 3,2$ мм рт. ст., P_o — $14,39 \pm 3,8$ мм рт. ст., C — $0,26 \pm 0,07$ мм³/мин/мм рт. ст., в контроле соответственно $18,33 \pm 2,7$ мм рт. ст., $17,03 \pm 2,8$ мм рт. ст., $0,16 \pm 0,09$ мм³/мин/мм рт. ст. ($p < 0,05$). При гониоскопическом исследовании в глазах основной группы по-прежнему определяли зону МСЛАТ в виде депигментированного участка трабекулы, максимально очищенного от ПЭМ. В контроле пигментация ТС УПК оставалась выраженной с обильным отложением ПЭМ как на структурах ТС, так и в операционной зоне НГСЭ на ТДМ.

Параметры ФП и ИСП в глазах основной группы по данным ОКТ оставались аналогичными таковым в предыдущий срок наблюдения. В контроле отмечали снижение указанных параметров, сопровождавшееся уплотнением структуры ФП, снижением высоты ИСП и появлением в её просвете большего количества включений.

Через 6 месяцев после лазерных вмешательств ВГД в основной группе составило $16,7 \pm 2,3$ мм рт. ст., P_o — $14,3 \pm 3,8$ мм рт. ст., C — $0,27 \pm 0,08$ мм³/мин/мм рт. ст., в контроле соответственно $18,7 \pm 1,7$ мм рт. ст., $17,8 \pm 2,3$ мм рт. ст., $0,17 \pm 0,08$ мм³/мин/мм рт. ст. ($p < 0,05$).

Гониоскопически в основной группе зона МСЛАТ сохранялась депигментированной и максимально очищенной от ПЭМ, в то время как в контроле пигментация оставалась выраженной,

на структурах ТС и в зоне НГСЭ на ТДМ определяли обильное отложение ПЭМ.

На ОКТ отмечали сохранность параметров хирургически сформированных путей оттока (ХСПО) в обеих группах с увеличением количества включений в ИСП в контроле.

Необходимо отметить, что на данном сроке наблюдения у трёх пациентов контрольной группы (5,4 %) диагностировали повышение ВГД до $23 \pm 1,2$ мм рт. ст., в связи с чем им была назначена гипотензивная терапия (аналоги простагландинов — Sol. Latanoprosti 0,005 % по 1 капле 1 раз в день). На ОКТ определяли снижение высоты ФП и ИСП соответственно до $0,25 \pm 0,02$ и $0,19 \pm 0,01$ мм, при этом включения занимали практически весь просвет ИСП.

Через год после лазерного лечения ВГД в основной группе составило $16,9 \pm 2,4$ мм рт. ст., P_o — $14,6 \pm 2,6$ мм рт. ст., C — $0,24 \pm 0,08$ мм³/мин/мм рт. ст., в контроле соответственно $18,9 \pm 2,5$ мм рт. ст., $18,0 \pm 2,7$ мм рт. ст., $0,17 \pm 0,08$ мм³/мин/мм рт. ст. ($p < 0,05$).

На сканограммах ОКТ отмечали незначительное снижение параметров ФП и ИСП в основной группе при сохранности этих параметров, а также увеличении количества и акустической плотности включений в просвете ИСП в контрольной группе.

Гониоскопически у пациентов обеих групп визуализировали перфорационное отверстие в ТДМ. При этом в основной группе определяли побледнение зоны МСЛАТ с уменьшением наложений ПЭМ, тогда как в контроле сохранялась выраженная пигментация структур УПС с выраженными наложениями ПЭМ.

У четырёх пациентов контрольной группы (2,2 %) в данный срок наблюдения было зарегистрировано повышение ВГД до 25 мм рт. ст., сопровождавшееся спадением ИСП и уплотнением ФП. Этим пациентам было проведено повторное хирургическое вмешательство.

Через 2 года после лазерных операций ВГД в основной группе составило $18,0 \pm 3,2$ мм рт. ст., P_o — $15,3 \pm 4,1$ мм рт. ст., C — $0,24 \pm 0,07$ мм³/мин/мм рт. ст., в контроле соответственно $19,0 \pm 2,2$ мм рт. ст., $18,5 \pm 3,1$ мм рт. ст., $0,16 \pm 0,07$ мм³/мин/мм рт. ст. ($p < 0,05$).

По данным гониоскопии в глазах обеих групп чётко визуализировали перфорационное отверстие в ТДМ, при этом в основной группе в зоне МСЛАТ отмечали незначительное увеличение отложения гранул пигмента и ПЭМ, а также

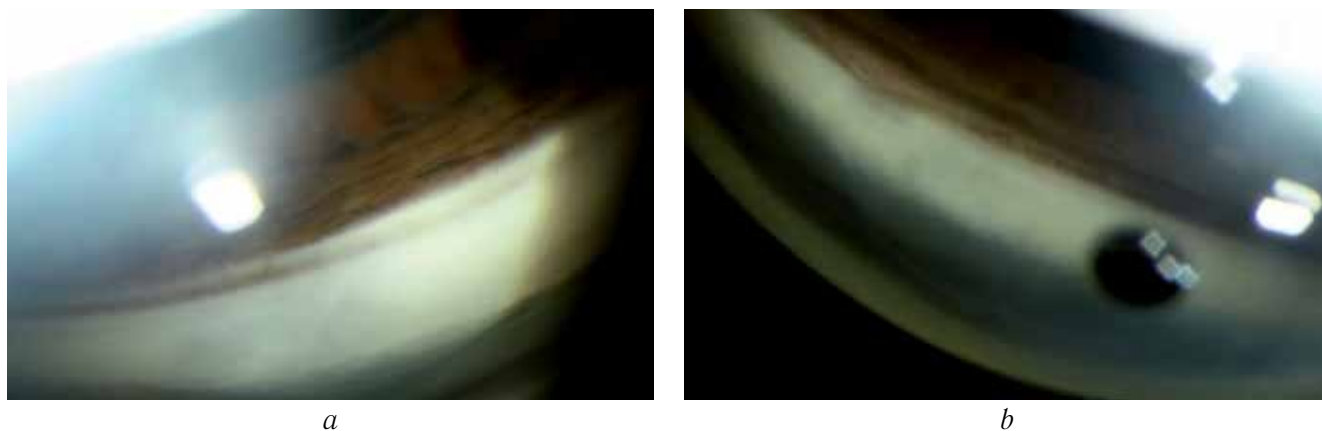


Рис. 2. Гониоскопическая картина через 2 года после лазерной операции: *a* — в основной группе определяются чёткие границы зоны модифицированной селективной лазерной активации трабекулы в виде побледнения структур угла передней камеры; *b* — в контрольной группе отмечается выраженная пигментация структур угла передней камеры, наложения псевдоэкзофоллиативного материала сохраняются

Fig. 2. Gonioscopic view 2 years after laser surgery: *a* — the main group demonstrates sharply defined borders of the modified selective laser activation of the trabecular shaped as an anterior chamber angle structure paleness; *b* — the control group demonstrates a significant pigmentation of an anterior chamber angle structure with remained overlays of pseudoexfoliation material

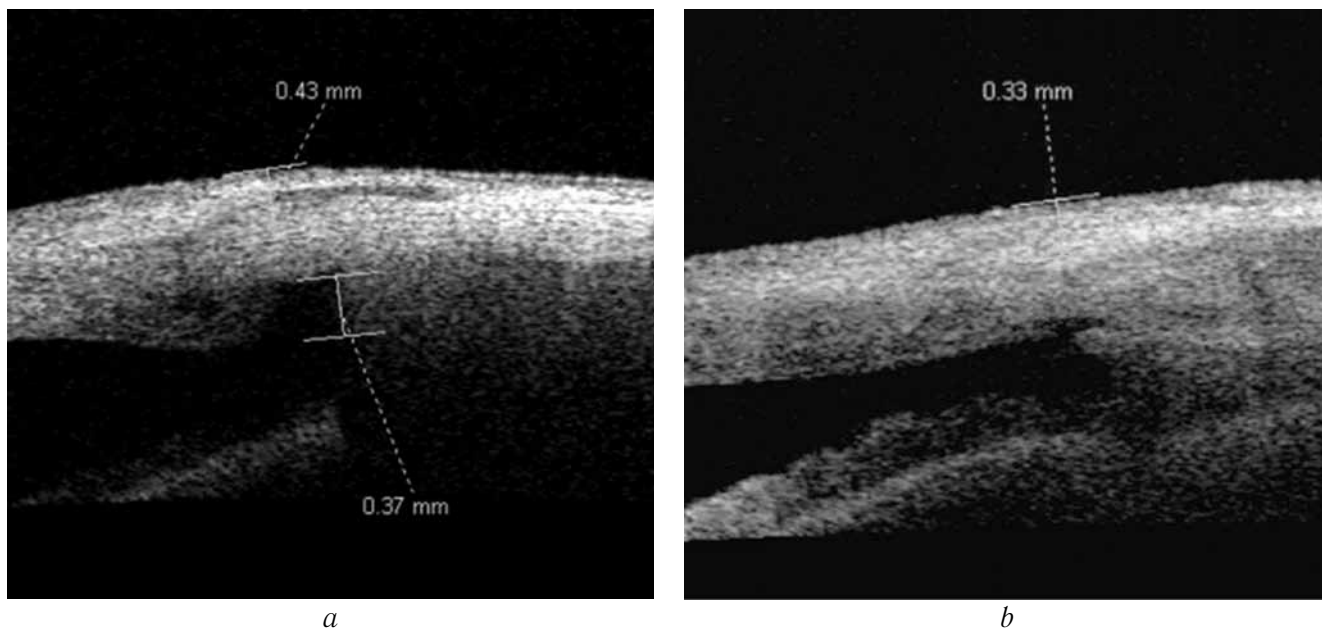


Рис. 3. Оптическая когерентная томография зоны антиглаукомной операции через 2 года после лазерной операции: *a* — пациент М., основная группа. Визуализируется низкой оптической плотности фильтрационная подушка высотой 0,43 мм. Интрасклеральная полость выражена, высота 0,37 мм, отмечается незначительное количество включений низкой оптической плотности, расположенных пристеночно; *b* — пациент К., контрольная группа. Визуализируется средней оптической плотности фильтрационная подушка высотой 0,33 мм. Интрасклеральная полость щелевидная, практически полностью заполнена включениями высокой оптической плотности

Fig. 3. OCT Visantae 2 years after the laser surgery: *a* — patient M. from the main group. Low optical density filtering bleb with a height of 0.43 mm, significant intrascleral cavity with a height of 0.37 mm, a few incorporations with a low optical density located mural; *b* — patient K. from the control group. Average optical density filtering bleb with a height of 0.33 mm, slit-like intrascleral cavity, fully filled with a high optical density overlays

стужёванность границ зоны МСЛАТ, в контроле — выраженную пигментацию структур УПК (рис. 2).

Анализ сканограмм ОКТ в глазах основной группы свидетельствовал о незначительном уменьшении высоты ФП и ИСП, а также нали-

чии в ИСП небольшого количества пристеночных включений невысокой акустической плотности. В контроле сохранялась тенденция к уплотнению ФП, уменьшению её высоты, дальнейшему спаде-нию ИСП и увеличению в её просвете количества включений (рис. 3).

Динамика параметров хирургически сформированных путей оттока по данным оптической когерентной томографии Visantae

Таблица 1

Table 1

Surgically formed outflow paths dimension dynamics according to OCT Visantae

Срок	Фильтрационная подушка, мм		Интрасклеральная полость, мм		Трабекуло-десцеметовая мембрана, мм		Включения в интрасклеральной полости, %	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
До операции	0,36 ± 0,14		0,12 ± 0,12		0,08 ± 0,02		60	
1 месяц	0,46 ± 0,1	0,39 ± 0,06	0,41 ± 0,3	0,29 ± 0,1	Перфорирована		5,5	40
3 месяца	0,45 ± 0,1	0,38 ± 0,06	0,38 ± 0,2	0,28 ± 0,09	Перфорирована		6,6	48,8
6 месяцев	0,44 ± 0,09	0,37 ± 0,08	0,34 ± 0,1	0,28 ± 0,09	Перфорирована		11,4	50,9
1 год	0,42 ± 0,09	0,37 ± 0,05	0,34 ± 0,1	0,27 ± 0,09	Перфорирована		15,7	58,2
2 года	0,41 ± 0,06	0,36 ± 0,04	0,33 ± 0,1	0,25 ± 0,07	Перфорирована		17,9	74,5

Примечание: $p < 0,05$

Сводные данные о параметрах ХСПО до и после лазерных вмешательств представлены в табл. 1.

ВЫВОДЫ

1. Комбинированная технология одномоментного проведения лазерной ДГП и МСЛАТ у пациентов с далекозашедшей стадией оперированной ПОУГ с выраженной пигментацией структур УПК и наличием ПЭС оказывает более выраженный гипотензивный эффект при отсутствии нормализации офтальмотонуса после непроникающей хирургии глаукомы в сравнении с классической ДГП.
2. Одномоментное проведение ДГП и МСЛАТ способствует увеличению лёгкости оттока внутриглазной влаги не только за счёт ХСПО, но и вследствие максимального очищения ТС УПК у пациентов с выраженной пигментацией и наложениями ПЭМ на структурах УПК глаза.
3. Одномоментное проведение ДГП и МСЛАТ способствует более длительной сохранности параметров ФП и ИСП, а также уменьшению количества включений в ИСП в сравнении с ДГП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Лазерная коррекция дренажной системы, сформированной неперфорирующей глубокой склерэктомией при возникновении послеоперационной гипертензии // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № S12. – С. 73–79. [Egorova EV, Uzunyan DG. Laser correction of drain system formed with transconjunctival deep sclerectomy at origin of postoperative hypertension. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2007;(S12): 73-79. (In Russ.)]
2. Ерошевская Е.Б. Интраокулярная коррекция афакии у больных первичной открытоугольной глаукомой: Дис. ... д-ра мед. наук. – Самара, 1997. [Eroshevskaya EB. Intraocular correction of aphakia in patients with primary open-angle glaucoma. [dissertation] Samara; 1997. (In Russ.)]
3. Патент РФ на изобретение № 2340321/ 10.12.2008. Туманян Э.Р., Иванова Е.С., Любимова Т.С., Фаражева Э.Э. Способ лазерного лечения первичной открытоугольной глаукомы. [Patent RUS No 2340321/ 10.12.2008. Tumanyan ER, Ivanova ES, Lyubimova TS, Farazheva EE. Method of laser treatment of primary open angle glaucoma. (In Russ.)]
4. Магарамов Д.А., Нерсесов Ю.Э. Патогенетические механизмы и эффективность лазерной десцеметогониопунктуры при первичной открытоугольной глаукоме / VIII Съезд офтальмологов России; Июнь 1–6, 2005; Москва. [Magaramov DA, Nersesov YE. Pathogenetic mechanisms and efficacy of laser desemetopuncture with primary open-angle glaucoma. In: Proceedings of the 8th Congress of Russian ophthalmologists; 2005 Jun 1-6; Moscow. (In Russ.)]
5. Мачехин В.А., Фабрикантов О.Л. К вопросу о раннем выявлении и диспансеризации больных глаукомой // Практическая медицина. – 2013. – № 3-1. – С. 44–47. [Machekhin VA, Phabrikantov OL. With regard to early detection and medical examination of patients with glaucoma. *Practical medicine*. 2013;(3-1):44-47. (In Russ.)]
6. Туманян Э.Р., Иванова Е.С., Ерескин Н.Н., и др. Селективная лазерная активация трабекулы в алгоритме лечения пациентов с оперированной глаукомой // Офтальмохирургия. – 2011. – № 3. – С. 63–67. [Tumanyan ER, Ivanova ES, Ereskin NN. Selective laser activation of trabecula in patients with surgically treated glaucoma. *Ophthalmosurgery*. 2011;(3):63-67. (In Russ.)]
7. Туманян Э.Р., Иванова Е.С., Любимова Т.С., Субхангулова Э.А. Селективная лазерная активация трабекулы в коррекции оф-

- тальмотонуса у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой // Офтальмохирургия. — 2010. — № 2. — С. 18–22. [Tumanyan NR, Ivanova ES, Lyubimova TS, Subkhangulova EA. Selective laser activation of trabecula in reduction of intraocular pressure in patients with POAG. *Ophthalmosurgery*. 2010;(2): 18-22. (In Russ.)]
8. Фабрикантов О.Л., Белый Ю.А. Сравнительный анализ необходимости повторных антиглаукоматозных операций при первичной открытоугольной глаукоме / Конференция «Актуальные проблемы современной офтальмологии»; 1996; Саратов. [Fabrikantov OL, Belyu YA. Comparative analysis of the need for repeated antiglaucomatous operations with primary open-angle glaucoma. In: Proceedings of the Conference "Actual problems of modern ophthalmology"; 1996; Saratov. (In Russ.)]
 9. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. — М.: Микрохирургия глаза, 2007. [Takhchidi KP, Egorova EV, Uzunyan DG. Ultrasonic biomicroscopy in the diagnosis of the pathology of the anterior segment of the eye. Moscow: Mikrokhirurgiya glaza; 2007. (In Russ.)]
 10. Damji KF, Bovell AM, Hodge WG, et al. Selective laser trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty: results from a 1-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*. 2006;90(12):1490-94. doi: 10.1136/bjo.2006.098855.

Сведения об авторах

Элеонора Ролландовна Туманян — д-р мед. наук, заведующая научно-образовательным центром. ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России, Москва. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Татьяна Сергеевна Любимова — канд. мед. наук, научный сотрудник отдела хирургического лечения глаукомы. ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России, Москва. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Елена Евгеньевна Козлова — врач-офтальмолог отдела хирургического лечения глаукомы. ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России, Москва. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Ирина Николаевна Шормаз — врач-офтальмолог поликлиники. ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России, Москва. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Екатерина Владимировна Иващенко — аспирант, врач-офтальмолог. ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России, Москва. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Information about the authors

Eleonora R. Tumanyan — MD, DMedSc, Head of the Scientific and Educational Center. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Tatyana S. Lyubimova — MD, PhD, Department of Surgical Treatment of Glaucoma. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Elena E. Kozlova — Ophthalmologist, Department of Surgical Treatment of Glaucoma. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Irina N. Shormaz — MD, Ophthalmologist. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.

Ekaterina V. Ivashchenko — MD, Ophthalmologist, Postgraduate Student. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia. E-mail: ivashchenko.ekaterina@gmail.com.