

Т.В. СОКОЛОВСКАЯ, Ю.А. КОЧЕТКОВА

УДК 617.7-007.6816615.849.19

МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ, г. Москва

Селективная лазерная трабекулопластика — эффективность и перспективность в лечении первичной открытоугольной глаукомы

Соколовская Татьяна Викторовнакандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела хирургического лечения глаукомы
127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59а, тел. (499) 488-8541, e-mail: orgconf@mntk.ru

В статье представлены данные многочисленных научных исследований о применении селективной лазерной трабекулопластики (СЛТ) в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой. Показана высокая эффективность и перспективность данной технологии.

Ключевые слова: эффективность, СЛТ, первичная открытоугольная глаукома.

T.V. SOKOLOVSKAYA, Y.A. KOCHETKOVA

IRTC «Eye Microsurgery» named after acad. S.N Fedorov» MH of RF, Moscow

Selective laser trabeculoplasty — effective and prospectiveness in treatment of primary open angle glaucoma

In the article the data of many research investigations of selective laser trabeculoplasty (SLT) application in treatment of primary open angle glaucoma patients are presented. A high efficiency and a prospectiveness of the suggested technology are demonstrated

Keywords: SLT, primary open angle glaucoma.

По данным ВОЗ, глаукома остается одной из основных причин неизлечимой слепоты и инвалидности по зрению [1]. Более 15% от общего количества слепых в мире потеряли зрение от глаукомы [2]. Одним из основных механизмов в патогенезе повышения внутриглазного давления (ВГД) при первичной открытоугольной глаукоме (ПОУГ) является нарушение фильтрационной способности трабекулярной сети, которое приводит к ухудшению оттока водянистой влаги из передней камеры глаза. Установлено, что с возрастом развиваются структурные изменения дренажной системы глаза, которые могут привести к увеличению сопротивления оттоку камерной влаги. В частности в юкта-каналикулярном слое накапливается аморфный материал, являющийся продуктом распада волокон коллагена. Исследования участков трабекулярной ткани, удаленной во время антиглаукоматозных хирургических вмешательств на поздних стадиях открытоугольной глаукомы, позволили выя-

вить отложения материала в виде «бляшек», расположенных в сетчатой части трабекулы и под эндотелиальными клетками шлеммова канала [3].

Среди способов активного воздействия на зону фильтрации угла передней камеры (УПК) наименее травматичным является лазерное вмешательство. Офтальмология стала первой отраслью медицины, использующей энергию лазерного излучения для лечения пациентов, и до сих пор лидирует по числу лазерных операций в сравнении с другими медицинскими специальностями [4].

В настоящее время широкое распространение получила сравнительно новая методика селективной трабекулопластики. Первые фундаментальные исследования были проведены Mark A. Latina с соавт. в 1995-1996 гг. Для проведения трабекулопластики использовался аппарат Coherent Selecta 7000, источником излучения которого является Nd:YAG лазер с из-



менением добротности и удвоением частоты. Длина волны излучения — 532 нм, длительность импульса — 3 нс, энергия единичного импульса — 0,1–2,0 мДж, размер светового пятна — 400 мкм. Техника селективной лазерной трабекулопластики (СЛТ) мало отличается от традиционной аргон-лазерной трабекулопластики (АЛТ): импульсы наносятся на зону трабекулы, но вследствие большого размера пятна (400 мкм-при СЛТ, 50 мкм-при аргон-лазерной трабекулопластики) зоной взаимодействия лазерного излучения является вся область трабекулы, а не только проекция шлеммова канала. При проведении селективной трабекулопластики обычно не отмечается зон побледнения, так называемого «эффекта попкорна». Начальный уровень энергии единичного импульса составляет 0,8 мДж. Иногда наблюдается образование пузырьков кавитации спереди от трабекулярной мембраны. Если фиксируется наличие пузырьков или механическое повреждение ткани трабекулы, необходимо уменьшить энергию импульсов. Обычно наносится 50 импульсов, не перекрывающих друг друга по площади по окружности в 180° [5–7].

Как правило, СЛТ выполняется в качестве самостоятельного лазерного лечения начальной и развитой стадий первичной открытоугольной глаукомы при субкомпенсации ВГД в случаях умеренной и выраженной пигментации трабекулярной зоны угла передней камеры [8].

В литературе описаны результаты нескольких морфологических исследований, посвященных селективной трабекулопластике. Во всех случаях установлено, что термальное повреждение ткани трабекулы отсутствует за счет очень короткой продолжительности импульса.

M. Latina, S. Sybayan (1995, 1998), опубликовали результаты гистологического исследования глаз обезьян, подвергнутых селективной трабекулопластике, которое показало отсутствие термального повреждения и коагуляционного некроза клеток трабекулы и коллагеновых волокон [5, 6].

В исследованиях N Necker (1998) *in vivo* трабекулярная ткань была окрашена таким образом, что возможно было выделить непигментированные клетки трабекулы и нагруженные меланином макрофаги. Нанесение импульсов лазера Coherent Selecta 7000 приводило к облитерации макрофагов, оставляя абсолютно интактными непигментированные клетки трабекулы. СЛТ приводила к синтезу клетками трабекулы медиаторов воспаления: интерлейкина-1 α , интерлейкина-1 β , фактора некроза опухолей- α , активации макрофагов. Таким образом, было доказано, что биологический ответ играет в снижении ВГД большую роль, чем чисто механическое повреждение трабекулы [9].

В современной научной литературе опубликованы исследования, посвященные клинической эффективности селективной лазерной трабекулопластики, доказывающие безопасность и эффективность данного вмешательства.

Mark A. Latina с соавт. (1998) опубликовали данные о проведенной селективной лазерной трабекулопластике на 53 глазах с некомпенсированной ПОУГ со сроком наблюдения от 4 до 26 недель. У 70% пациентов было отмечено снижение ВГД на 3 и более мм рт. ст. После периода наблюдения в 26 недель ВГД снизилось в среднем на 5,8 мм рт. ст. (23,5%, $p < 0,01$) в сравнении с исходной величиной. Результаты данного клинического исследования показали, что у 43% пациентов через 6 месяцев после СЛТ ВГД снизилось на 20% и более от исходной величины, и у 46% больных удалось снизить величину ВГД на 5 мм рт. ст. и больше [6].

А.Н. Депутатова, З.Ж. Аль-Рашид, О.С. Илюхина (2011) в своем исследовании отметили, что через 6 мес. после селективной лазерной трабекулопластики наблюдается среднее снижение ВГД на 4,4 мм рт. ст., снижение среднего давления оттока (ДО) составило 38,1%. Через 1 мес. после операции

68,7% пациентов имели снижение ДО не менее чем на 20%. У 25,4% пациентов наблюдалось кратковременное повышение ВГД на 5 мм рт.ст. или больше. Через 6 мес. после операции успешный результат был у 64,6% от всей группы пациентов (67 глаз) [10].

Исследования F. Howes, M. Nagar (1998) также были посвящены клинической эффективности селективной лазерной трабекулопластики [11]. У 90% больных было отмечено снижение ВГД на 3 и более мм рт. ст. на 1-й день после операции. Стабильное снижение ВГД было отмечено уже в среднем к 6-й неделе после трабекулопластики, однако у 10% больных стабильное снижение ВГД в послеоперационном периоде было отмечено только через 2 месяца. Сроки наблюдения пациентов составили 11 недель, и на протяжении всего этого времени гипотензивный эффект был стабилен.

A. Hammer, S.D. Wadhwa, E. Salvo с соавторами (2005) опубликовали данные исследования 57 пациентов с ПОУГ после проведенной селективной трабекулопластики. Срок наблюдения составил 12 месяцев. Среднее снижение ВГД было следующим: 2,3 мм рт. ст. через 3 месяца, 2,2 мм рт. ст. через 6 месяцев и 3,6 мм рт. ст. между 9–12 месяцами после воздействия. [12].

B. Kouchehi, H. Hashemi (2012) провели проспективное, нерандомизированное исследование, касающееся эффективности СЛТ при различных типах открытоугольной глаукомы. Было исследовано 136 глаз с ПОУГ, из них 91 глаз с простой ПОУГ (66,9%), 22 глаза с псевдоэкссфолиативной глаукомой (16,2%) и 23 глаза с пигментной глаукомой (16,9%). Среднее снижение ВГД после операции — 3,6 $\pm$ 2,6 мм рт. ст. (16,3%) по сравнению с дооперационными значениями, что соответствует 16,7% при простой ПОУГ, 16,6% при псевдоэкссфолиативной глаукоме и 14,5% — при пигментной глаукоме. Через 6 месяцев после операции выявлен значительный рост ВГД при пигментной глаукоме (на 2,7 мм рт. ст.) по сравнению с общей выборкой (на 0,5 мм рт. ст.). Результаты исследования показали, что при селективной трабекулопластике среднее снижение ВГД составило 16,3% от исходных значений. Значительное увеличение ВГД отмечено только у больных пигментной глаукомой через 6 месяцев после операции [13].

Еще одна работа, проведенная P. Kaulen, A. Richter A., C. Wiemer (1999) была посвящена эффективности селективной лазерной трабекулопластики у различных групп больных открытоугольной глаукомой [14]. Снижение ВГД на 35% от исходного уровня было получено в группе пациентов с псевдоэкссфолиативной глаукомой, на 23% — с ПОУГ, на 17% — с глаукомой нормального давления и на 17% — в группе пациентов с неэффективной ранее проведенной аргон-лазерной трабекулопластикой. Была отмечена корреляция между снижением ВГД и степенью пигментации шлеммова канала, а также возрастом пациентов.

В литературе опубликованы сообщения о сравнении эффективности селективной лазерной трабекулопластики, выполненной на 180° и 360°. Так, S. Goyal, L. Beltran-Agullo, S. Rashid et al. (2010), сравнивая эффективность селективной трабекулопластики при различной протяженности лазерного вмешательства не выявили никаких достоверных различий между 2 группами в увеличении коэффициента легкости оттока (180° — 37,5%, 360° — 41%, $p = 0,23$) и снижении ВГД (180° — 24%, 360° — 35%, $p = 0,35$) [15].

N Prasad, S. Murthy, J.J. Dagianis, M.A. Latina (2009) в своем исследовании доказали большую эффективность СЛТ при проведении на 360°, оценивая уровень ВГД при сроке наблюдения 2 года. Снижение ВГД после проведенного вмешательства составило 28% в группе 180° и 35% в группе 360°. Также авторы отметили, что у пациентов после проведения СЛТ на 360° имелись более низкие колебания ВГД [16].



Проведено большое количество исследований, посвященных сравнению эффективности селективной трабекулопластики и аргон-лазерной трабекулопластики.

Так, Karim F. Damgi с соавторами (1999), сравнивая СЛТ и АЛТ, доказали, что степень снижения ВГД через 1,3 и 6 месяцев после проведения лазерного вмешательства существенно не отличается в группе СЛТ и аргон-лазерной трабекулопластики [17].

Г.И. Должич, Е.Н. Осипова (2008) опубликовали данные исследования, посвященного сравнению клинической эффективности селективной и аргон-лазерной трабекулопластики (АЛТ) в разные сроки наблюдения [18]. В группе СЛТ на 30 глазах (48,3 %) была достигнута компенсация ВГД без гипотензивных средств, на 21 глазу (33,8 %) с инстилляцией бетоптика 2 р/день, на 11 глазах (17,9%) после инстилляций бетоптика 2 р/день и ксалатана 1 р/день. В группе АЛТ эти данные составили соответственно 28 (41,1%), 19 (27,9%) и 21(31%). Через 1 месяц после СЛТ коэффициент легкости оттока достоверно был выше, чем после АЛТ. У больных с выполненной АЛТ через 6 месяцев ВГД повысилось до 30-32 мм рт. ст. на 24 глазах, в которых в раннем послеоперационном периоде наблюдали воспалительную реакцию и гипертензионный синдром. Нормализация ВГД в этих случаях была достигнута после операции глубокой склерэктомии. Таким образом, проведенный анализ клинической реакции на селективное и аргон-лазерное воздействие показал, что СЛТ является более щадящей операцией, сопровождается меньшим количеством осложнений, обеспечивает достаточно высокий гипотензивный эффект в раннем послеоперационном периоде.

V. Russo, A. Barone, A. Cosma, A. Stella, N Delle Nci (2009) после проведенного лазерного лечения не выявили статистически значимой разницы в снижении ВГД между СЛТ (6,01 мм рт. ст.) и АЛТ (6,12 мм рт. ст.) [19]. После 3 месяцев наблюдения у пациентов после СЛТ (18 глаз) и АЛТ (18 глаз) отмечалось статистически значимая разница в снижении ВГД (6,24 и 4,65 мм рт. ст. соответственно, $p < 0,01$).

Y.I. Pan, K.F. Damji, W.J. Rock, A.M. Bovell, R. Buhmann (2005) в процессе рандомизированного клинического исследования по сравнению эффективности и безопасности селективной лазерной трабекулопластики и аргон-лазерной трабекулопластики определяли разницу во времени появления неудачных результатов лечения в течение одного года. Неблагоприятный исход лечения определялся по трем критериям: 1) снижение ВГД от базового уровня $< 20\%$; 2) другие процедуры, выполненные после АЛТ/СЛТ (трабекулэктомия, экстракция катаракты); 3) увеличение количества принимаемых препаратов от глаукомы по сравнению с дооперационным уровнем. По результатам частота неблагоприятных исходов в течение 1-го года составила 32% для СЛТ и 36% для АЛТ. Средний период до определения неудачного результата составил 6 месяцев. Из проведенного анализа следует, что СЛТ и АЛТ одинаковы по эффективности [20].

СЛТ не приводит к повреждению или ожогу соседних тканей и структур трабекулярной сети, следовательно, данную процедуру можно выполнять повторно в случае недостаточного эффекта после проведенной операции. Так, Lawrence Jindra (2006) опубликовал данные исследования 919 глаз после СЛТ со сроком наблюдения 228 дней. После 1-й процедуры СЛТ ВГД снизилось на 27%, а число препаратов уменьшилось на 48%. Для 101 глаза (11%) потребовалась повторная процедура. После повторного лазерного вмешательства наблюдение велось 260 дней и показало снижение ВГД на 32%. Результаты были статистически значимыми, что подтверждает эффективность повторной процедуры селективной трабекулопластики [21].

J.S. de Leon, J.J. Dagianis, M.A. Latina (2005) в своем исследовании определяли величину снижения ВГД, реакцию в процентах и время между повторными процедурами СЛТ [22]. Среднее время наблюдения для всех глаз составляло $23,3 \pm 8,6$ месяца (диапазон 6-43). Среднее базовое ВГД до первого СЛТ было $22,5 \pm 5,2$ мм рт. ст. со средним приемом 1,3 препаратов от глаукомы. Среднее снижение ВГД относительно базового уровня и реакция в процентах через 6 месяцев после лечения было: после первой СЛТ ($n=49$) $3,3 \pm 5$ и 55%, после второй — ($n=45$) — $4,2 \pm 5,7$ и 58%, после третьей ($n=6$) — $10,6 \pm 7,2$ и 100%. Вторая СЛТ проводилась в среднем через $12,7 \pm 7,3$ месяца после первой. Третье СЛТ проводилась в среднем через 15 ± 5 месяцев после второй. В этой гетерогенной группе, наблюдаемой в среднем 2 года, среднее время между СЛТ процедурами составило 12-15 месяцев. Пациенты с базовым ВГД > 21 показали большее снижение ВГД и реакцию в процентах для каждой процедуры СЛТ.

В литературе имеется мало данных о применении селективной трабекулопластики в лечении больных узкоугольной глаукомой. Ho J.S. Lai, M.V. Aquin, P. Rojanapongpun, H.T. Wong, M.C. Aquin, Y. Gerber, M. Belkin, Y. Barkana (2009) оценили эффективность СЛТ у пациентов с узкоугольной глаукомой [23]. В исследование были включены пациенты с узкоугольной глаукомой, которым ранее была выполнена иридэктомия, с уровнем ВГД > 21 мм рт. ст., выраженной пигментацией трабекулярной сети, протяженностью не менее 90° . Срок наблюдения составил 6 месяцев. Через 6 месяцев после операции ВГД снизилось на 3 мм рт. ст. и на 4 мм рт. ст. в 82% и 72% глаз соответственно, снижение ВГД на 20% от исходного уровня наблюдалось в 54% случаев, снижение на 30% — в 24% глаз. На основании представленных результатов исследования можно сделать вывод, что СЛТ эффективна и безопасна при узкоугольной глаукоме у пациентов с ранее проведенной иридэктомией.

Т.В. Соколовская, Д.А. Магарамов, Кассем Ибрагим (2007) также доказали эффективность применения СЛТ в комбинации с иридэктомией при лечении пациентов с узкоугольной глаукомой [24]. До операции ВГД в среднем составляло 29,2 мм рт. ст. После 1-го этапа — иридотомии-ВГД — снизилось в среднем на 2,5 мм рт. ст., после 2-го этапа — СЛТ — на 6,2 мм рт. ст. Полная нормализация офтальмотонуса в отдаленном периоде (более 1 года) достигнута у 95% больных. Таким образом, было доказано, что селективная трабекулопластика — эффективный метод лечения пациентов с узкоугольной глаукомой в комбинации с иридотомией.

Селективная лазерная трабекулопластика широко применяется в лечении больных с псевдоэкзофиативной глаукомой. Учитывая то обстоятельство, что при псевдоэкзофиативной глаукоме (ПЭГ) отмечается повышенная пигментация трабекулярного аппарата, сопоставимая с таковой при пигментной глаукоме, можно предположить, что СЛТ особенно показана этой категории больных [25].

Н.И. Курышева, О.И. Южакова, В.Н. Трубилин, С.Г. Капкова (2006) в своем исследовании сравнили эффективность СЛТ и применение гипотензивной терапии без какого-либо дополнительного вмешательства у больных ПЭГ [26]. Как показали результаты исследования, снижение офтальмотонуса имело место у всех больных. Однако если на первых этапах наблюдения уровень снижения ВГД практически не отличался между двумя группами, то через 20 недель отмечалось более значимое снижение офтальмотонуса у пациентов, перенесших СЛТ, что было в среднем на 25,6% ниже исходного ВГД. В группе сравнения это различие составило 20,3% ($p < 0,05$). Отдаленные наблюдения показали, что в группе больных, получавших сочетанную терапию (СЛТ + медикаментозное лечение) удалось добиться снижения офтальмотонуса в среднем на 7 мм



рт. ст. ниже исходного. В 10% случаев у больных с начальной стадией ПЭГ вообще были отменены местные гипотензивные препараты, что удалось сделать спустя 5 недель после СЛТ. Терапевтически адекватного снижения ВГД удалось добиться у 80% больных, получавших сочетанную терапию, и в 64% случаев у пациентов, получавших только медикаментозное лечение. Авторы сделали вывод, что селективная лазерная трабекулопластика — эффективный метод лечения при псевдоэксфолиативной глаукоме, позволяющий снизить офтальмотонус при сохранении местного гипотензивного режима или его послаблении. Эффективность СЛТ при начальной стадии выше, чем при продвинутых стадиях.

P. Výborný, S. Sicáková (2009) провели исследование, также показывающее эффективность селективной трабекулопластики у пациентов с ПЭГ. СЛТ по стандартному протоколу проводили на 133 глазах (133 пациентов) с ПОУГ, после операции отметили снижение ВГД с $21,1 \pm 4,5$ мм рт. ст. до $17,8 \pm 3,1$ мм рт. ст. через 1 месяц ($p < 0,0001$), до $18,6 \pm 3,6$ мм рт. ст. через 3 месяца, до $17,8 \pm 3,1$ мм рт. ст. через 6 месяцев и до $17,7 \pm 2,8$ мм рт. ст. через 12 месяцев. Хороший эффект снижения ВГД был доказан у пациентов с псевдоэксфолиативной глаукомой, а у пациентов с пигментной глаукомой снижение ВГД было кратковременным, и на 2 глазах потребовалось выполнение трабекулэктомии [27].

M. Goldenfeld, O. Geyer, E. Segev, A. Kaplan-Messas, S. Melamed (2011) оценивали эффективность селективной трабекулопластики у больных псевдоэксфолиативной глаукомой со сроком наблюдения 1 год после операции [28]. ВГД у всех пациентов ($n=57$) через 1 год снизилось с $26,01 \pm 2,5$ до $17,8 \pm 2,8$ мм рт. ст. (31,5%, $p < 0,001$). Следовательно, по мнению и этих исследователей, селективная лазерная трабекулопластика — эффективный метод лечения при псевдоэксфолиативной глаукоме, позволяющий снизить офтальмотонус при сохранении местного гипотензивного режима или его послаблении, эффективность СЛТ при начальной стадии выше, чем при продвинутых стадиях.

Селективная лазерная трабекулопластика — относительно безопасный метод лечения первичной открытоугольной глаукомы. В современной литературе встречаются сообщения о незначительных осложнениях после проведения данного лазерного вмешательства. Данные о развитии воспалительной реакции со стороны переднего отрезка глаза после СЛТ противоречивы. Так, в одних работах показано, что через 1 час после выполнения процедуры отмечается более выраженная по сравнению с АЛТ клеточная реакция, что объясняется большим диаметром пятна воздействия лазера, которое по площади захватывает не только ткани трабекулярного аппарата, но и зону цилиарного тела и даже радужной оболочки [17]. В другом исследовании были получены противоположные результаты: после СЛТ отмечалась менее выраженная воспалительная реакция со стороны переднего отрезка глаза по сравнению с АЛТ [29].

По данным P. Kaulen (2000), активная гипертензия наблюдается при СЛТ лишь в 2% случаев, а воспалительная реакция со стороны переднего отрезка глаза лишь в 1,5% [30].

Н.И. Курышева, О.И. Южакова О.И. (2006) в исследовании отмечали подъем офтальмотонуса через 1 час после лазерного воздействия на трабекулу, который наблюдался у 18 больных из 48. Легкая гиперемия слизистой отмечалась в 5 случаях из 48 [26].

D.J. Rhee, O. Krad, L.R. Pasquale (2009) выявили 1 случай гифемы после селективной лазерной трабекулопластики, сохранявшейся в течение 3 дней после операции [31]. Авторы объяснили возникновение данного осложнения у 77-летней женщины тяжелым соматическим состоянием пациентки, дли-

тельным приемом пероральных нестероидных противовоспалительных препаратов по поводу основного заболевания.

Таким образом, к настоящему времени доказано, что селективная лазерная трабекулопластика является безопасной и эффективной процедурой. Постепенное снижение ВГД после операции отмечается в основном уже к концу первых суток после операции, эффект операции стабилен. По данным исследователей, селективная лазерная трабекулопластика имеет ряд значительных преимуществ перед аргон-лазерной трабекулопластикой: менее выраженный реактивный синдром, возможность проведения повторной процедуры в случае недостаточного снижения ВГД у больных ПОУГ.

Однако метод селективной лазерной трабекулопластики позволяет проводить избирательное воздействие только на пигментированную часть трабекулярного аппарата, не оказывая влияние на ее непигментированные структуры [32]. Поэтому для лечения первичной открытоугольной глаукомы был предложен новый метод лазерного лечения YAG-лазерная активация трабекулы (YAG-ЛАТ). При YAG-ЛАТ над поверхностью трабекулы образуется ударная волна, которая приводит в движение влагу передней камеры и различных отложений на поверхности трабекулы, осуществляя «промывание» трабекулярных щелей под давлением. При данной методике лазерное воздействие достигает цели вне зависимости от степени пигментации трабекулы [33].

YAG-лазерная активация трабекулы осуществляется с помощью YAG — лазерного излучения длиной волны 1064 нм в наносекундном импульсном режиме, при диаметре пятна 8-10 мкм и энергии в импульсе 0,8-1,1 мДж [32].

Д.А. Магарамов, Г.Ф. Качалина, Т.В. Соколовская (2007) в своей работе изучали эффективность СЛТ и YAG-лазерной активации трабекулы при лечении первичной открытоугольной глаукомы [33]. Анализ был проведен на 101 пациенте (113 глаз) с ПОУГ в возрасте 50-81 лет. Уровень ВГД до лечения был $22,0-28,0$ мм рт. ст. Снижение ВГД наблюдалось от 4 до 8 мм рт. ст. непосредственно после СЛТ (спустя 2-3 часа) у 70 пациентов (72 глаза — 73,5%); у всех пациентов отмечено улучшение коэффициента легкости оттока в среднем на $0,13 \pm 0,03$ мм³/мин* мм рт. ст. В отдаленные сроки наблюдения (от 3 до 9 месяцев) показатели гидродинамики оставались стабильными у 65 пациентов (67 глаз — 68,36%). У 5 пациентов (5 глаз — 5,1%) стабилизация ВГД была достигнута после повторного проведения СЛТ. Снижение ВГД от 4 до 6 мм рт. ст. непосредственно после YAG-ЛАТ (спустя 2-3 часа) отмечено в 10 глазах из 15 (66,6%). Улучшение коэффициента легкости оттока в среднем на $0,1 \pm 0,03$ мм³/мин* мм рт. ст. отмечено в 9 глазах. В отдаленные сроки наблюдения показатели гидродинамики оставались стабильными у 7 пациентов (9 глаз). У остальных 4 пациентов (6 глаз) ВГД удалось нормализовать после повторного лазерного вмешательства с применением гипотензивного лечения-капель одного вида (бетоптик или траватан). Авторы пришли к заключению, что YAG-лазерная активация трабекулы — безопасный, эффективный способ лечения ПОУГ, независимо от наличия или отсутствия пигментации трабекулярной зоны, в случае недостаточного эффекта возможно проведение повторного лазерного вмешательства.

Т.В. Соколовская, Д.А. Магарамов, Ю.А. Кочеткова, Е.А. Усольцева (2011) в своей работе доказали эффективность YAG-лазерной активации трабекулы у больных псевдоэксфолиативной глаукомой [34]. Под наблюдением находились 58 пациентов (58 глаз) с ПЭГ в начальной стадии. Срок наблюдения — до 6 месяцев после операции. Степень пигментации структур УПК у всех больных была от слабой (0-I) до умеренно выраженной (II). В группе пациентов после СЛТ ВГД в среднем снизилось на 7 мм рт. ст., С увеличился до $0,13 \pm 0,03$. В другой

группе — после YAG-ЛАТ ВГД снизилось в среднем на 5 мм рт. ст., а С повысился до $0,10 \pm 0,03$. У пациентов после комбинированного вмешательства (СЛТ + YAG-ЛАТ) ВГД в среднем снизилось на 10 мм рт. ст., С повысился до $0,15 \pm 0,02$. В целом после лазерного лечения стойкое снижение ВГД было достигнуто у 67% больных 1-й группы, у 61% — 2-й группы, у 78% больных 3-й группы. Таким образом, лазерная активация трабекулы — эффективный метод лечения начальной ПЭГ. Сочетание СЛТ и YAG-ЛАТ повышает результативность вмешательства.

Таким образом, результаты проведенных многочисленных исследований показали, что селективная лазерная трабекулопластика в настоящее время является эффективным, безопасным и перспективным методом лечения больных первичной открытоугольной глаукомой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борн Р.А. Глаукома — вторая по распространенности причина слепоты в мире // EuroTimes: Рос. изд. — 2006. — № 10. — С. 19.
2. Мошетьева Л.К., Нестеров А.П., Егоров Е.А. Клинические рекомендации Офтальмология. — М.: Гэотар-Медиа. — 98 с.
3. Roben J.W., Witmer R. Electron microscopic studies on the trabecular meshwork in glaucoma simplex. Graefe's // Arch. Clin Exp. Ophthalmol. — 1972. — Vol. 183. — P. 251-263.
4. Vaughan D., Asbury T., Riordan-Eva P. General ophthalmology. — Stamford, Conn: Appleton & Lange, 1999:200-15.
5. Latina M.A., Park C.H. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies at pulsed and CW laser interactions // Exp. Eye Res. — 1995. — N 60. — P. 359-371.
6. Latina M.A., Sibayan S., Dong H. et al. Q-switched 532-nm Nd:YAG laser trabeculoplasty (selective laser trabeculoplasty) // Ophthalmology. — 1998. — Vol. 105. — N 11. — P. 2082-2090.
7. Latina M.A., Sibayan S., Gil-Carrasco F. et al. Selective laser trabeculoplasty: a pilot clinical trial. — ARVO, 1997.
8. Harasymowycz P.J., Papamathetaris D.G., Latina M. et al. Selective laser trabeculoplasty complicated by intraocular pressure elevation in eyes with heavily pigmented trabecular meshworks // Am. J. Ophthalmol. — 2005. — Vol. 139. — N 6. — P. 1110.
9. Necker R.J., Kramer T.R., Latina M. Comparison of acute morphologic changes after selective laser trabeculoplasty and argon laser trabeculoplasty by electron microscopic evaluation // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. — 1998. — N 39. — P. 472.
10. Депутатова А.Н., Аль-Рашид З.Ж., Илюхина О.С. Селективная лазерная трабекулопластика в лечении глаукомы // Федоровские чтения-2011: сб. тез. — М., 2011. — С. 300.
11. Howes F., Nagar M. Selective laser trabeculoplasty: a new treatment of glaucoma. DOG Annual Meeting, 96-th, 1998.
12. Hammer A., Wadhwa S.D., Salvo E., Higginbotham E.J. Safety and efficacy of selective laser trabeculoplasty. — The Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO), 2005.
13. Kouchehi B., Hashemi H. Selective laser trabeculoplasty in the treatment of open-angle glaucoma // Glaucoma. — 2012. Vol. 21. — N 1. — P. 65-70.
14. Kaulen P., Richter A., Wiemer C. Selective laser trabeculoplasty — results during the first two years. DOG Annual Meeting, 97-th, 1999.
15. Goyal S., Beltran-Agullo L., Rashid S., Shah S.P. et al. Effect of primary selective laser trabeculoplasty on tonographic outflow facility: a randomised clinical trial // Br. J. Ophthalmol. — 2010. — Vol. 94. — N 11. — P. 1443-1447.
16. Prasad N., Murthy S., Dagianis J.J., Latina M.A. A comparison of the intervisit intraocular pressure fluctuation after 180 and 360 degrees of selective laser trabeculoplasty (SLT) as a primary therapy in primary open angle glaucoma and ocular hypertension // J. Glaucoma. — 2009. — Vol. 18. — N2. — P. 157-60.
17. Damji K., Shan K., Rock W. Selective laser trabeculoplasty vs. argon laser trabeculoplasty: A prospective randomized clinical trial // Br. J. Ophthalmol. — 1999. — Vol. 83. — N 6. — P. 718-722.
18. Должич Г.И., Осипова Е.Н. Сравнительная характеристика селективной и аргон-лазерной трабекулопластики при первичной открытоугольной глаукоме // Глаукома. — 2008. — № 3. — С. 29-32.
19. Russo V., Barone A., Cosma A. et al. Selective laser trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty in patients with uncontrolled open-angle glaucoma // Eur. J. Ophthalmol. — 2009. — Vol. 19. — N 3. — P. 429-434.
20. Pan Y.I., Damji K.F., Rock W.J. et al. Comparing the time to treatment failure rate at 1-year post-treatment: results from a SLT vs. ALT randomized clinical trial. — The Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO), 2005.
21. Gupta A., Jindra L.F. Selective Laser Trabeculoplasty as Repeat and Long-term Treatment in Glaucoma Patients. American Society for Laser Medicine and Surgery Annual Meeting, Abstract 141, April 8, 2006.
22. Leon J.S., Dagianis J.J., Latina M.A. Efficacy of Multiple Selective Laser Trabeculoplasty Treatments in Open Angle Glaucoma. The Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO), 2005.
23. Ho C.L., Lai J.S., Aquin M.V. et al. Selective laser trabeculoplasty for primary angle closure with persistently elevated intraocular pressure after iridotomy // J. Glaucoma. — 2009. — Vol. 18. — N 7. — P. 563-566.
24. Соколовская Т.В., Магарамов Д.А., Кассем Ибрагим. Комбинированный метод лазерного лечения смешанной (узкоугольной) глаукомы // Федоровские чтения-2007: сб. тез. — М., 2007. — С. 119.
25. Hammer T., Schlotzer-Schrehardt U., Naumann G. Unilateral or asymmetric pseudoexfoliation syndrome? An ultrastructural study // Arch. Ophthalmol. — 2001. — Vol. 119. — P. 1023-1031.
26. Курышева Н.И., Южакова О.И., Трубилин В.Н. Селективная лазерная трабекулопластика в лечении псевдоэкссфолиативной глаукомы // Глаукома. — 2006. — № 1. — С. 20-24.
27. Výborný P., Sicáková S. Selective laser trabeculoplasty-new possibilities in glaucoma treatment // Cesk Slov Oftalmol. — 2009. — Vol. 65. — N 1. — P. 8-11.
28. Goldenfeld M., Geyer O., Segev E. et al. Selective laser trabeculoplasty in uncontrolled pseudoexfoliation glaucoma // Ophthalmic Surg Lasers Imaging. — 2011. — Vol. 42. — N 5. — P. 390-3.
29. Martinez de la Casa J.M., Garsia-Feijoo J., Castillo A. Selective vs. argon laser trabeculoplasty: hypotensive efficacy, anterior chamber inflammation and postoperative pain Eye. — 2004. — Vol. 18. — P. 498-502.
30. Kaulen P. International clinical experience with SLT. Ocular Surg./News. — 2000. — P. 17-19.
31. Rhee D.J., Krad O., Pasquale L.R. Hyphema following selective laser trabeculoplasty. Ophthalmic Surg. Lasers Imaging. — 2009. — Vol. 40. — N 5. — P. 493-494.
32. Магарамов Д.А., Дора А.В. Способ лазерной активации трабекулы для лечения первичной открытоугольной глаукомы. Патент РФ 2281743. — 2005.
33. Магарамов Д.А., Качалина Г.Ф., Соколовская Т.В. и др. Лазерная активация трабекулы при лечении первичной открытоугольной глаукомы // Офтальмохирургия. — 2007. — № 1. — С. 29-32.
34. Соколовская Т.В., Магарамов Д.А., Кочеткова Ю.А. и др. Лазерные технологии в лечении псевдоэкссфолиативной глаукомы (ПЭГ) // Федоровские чтения-2011: сб. тез. — М., 2011. — С. 344.