

Джамаль Ахмад Атия Салех

**КОМБИНИРОВАННАЯ ЛАЗЕРНАЯ ТРАБЕКУЛОПЛАСТИКА
ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ**

14.01.07 – глазные болезни

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Научный руководитель:

Член – корреспондент РАН,
доктор медицинских наук, профессор

Сидоренко Евгений Иванович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор

Алексеев Игорь Борисович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии, профессор кафедры

доктор медицинских наук

Лоскутов Игорь Анатольевич

Частное учреждение здравоохранения «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина», офтальмологическое отделение, заведующий

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней» Академии наук Республики Башкортостан»

Защита диссертации состоится « » _____ 2021 г. в ____ часов на заседании Диссертационного совета Д 208.072.17 при ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава Россия по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, Д.1.

С диссертацией можно ознакомиться в медицинской библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава Россия. (117997, г. Москва, ул. Островитянова, Д.1) и на сайте www.rsmu.ru.

Автореферат разослан

« »

2020 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук



Ануров Михаил Владимирович

ОБЩАЯ ХАРЕКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Глаукома является одной из наиболее сложных проблем офтальмологии. Широкое распространение, тяжесть клинического течения, высокий процент инвалидизации характерны для глаукомы и по сегодняшний день (Еричев В.П., Егоров Е.А., 2014). Скрининг пациентов с подозрением на глаукому, позволяет своевременно выявить данную группу и проводя патогенетическое лечение возможно добиться профилактики слепоты (Шпак А.А., 2014).

В настоящее время по результатам исследований различных авторов отмечается значительный рост заболеваемости глаукомой и занимает одно из первых мест в развития слабовидения и слепоты в мире.(Quigley Н.А.,2006; Нероев В.В., 2013; Resenikoff S., 2004; Leske M.C., 2007)

Основным патогенетическим механизмом глаукомы является повышение ВГД, в результате чего происходит необратимое повреждение волокон зрительного нерва. Поэтому целью проводимых вмешательств служит как консервативным так и/или хирургическим способом добиться нормализации и стабилизации ВГД.

Значительно более щадящим вмешательством является лазерная хирургия. Она отличается не только малой травматичностью, неинвазивностью, но и отсутствием катарактогенного эффекта ножевой хирургии. И в этом плане лазерной хирургии принадлежит будущее. Внедрение лазера в клиническую офтальмологию при лечении глаукомы впервые была предложено в 1970-1972 гг. академиком М.М. Красновым, затем в 1973 г. – Worthen D.M. и Wickham M.G. В 1979 г. Wise J.B. и Witter S.L. предложили тракционные аргоновые коагуляции, которые улучшают движение влаги по физиологическим путям оттока. Аналогичные тракционные лазерные операции получили распространение с появлением диодной лазерной трабекулопластики (ДЛТ) (McHugh D. et al., 1990, 1992). Она имеет много сходств в методике нанесения коагулятов на трабекулярный переплет по Wise, но отличается по виду используемого лазерного

излучения. ДЛТ не уступает по эффективности и имеет меньше послеоперационных реактивных проявлений.

В последнее время одно из ведущих мест занимает селективная лазерная трабекулопластика (СЛТ), которая отличается по механизму и параметрам действия и основывается на принципе селективного фототермолизиса (Latina M., Park C., 1995-1998). При этом свет селективно абсорбируется пигментными структурами в трабекулярной сети, разрушает их, улучшая фильтрацию внутриглазной жидкости. Селективная лазерная трабекулопластика является безопасным и эффективным вмешательством (Алексеев И.Б., 2012; Бачалдин И.Л., 2017; Копылова А.А., 2017; Durr G.M., 2016; Francis B.A., 2016; Keyser M., 2017; Schlote T., 2016) и служит альтернативой антиглаукомных препаратов в лечении первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) (Егоров Е.А., 2015).

Однако, к сожалению, эффективность лазерного лечения не всегда удовлетворяет потребности клиники. А также не всегда приводит к стойкому и достаточному гипотензивному эффекту, ослаблению или отмене гипотензивного режима в послеоперационном периоде. В работах многих авторов отмечается разная оценка клинической эффективности, течения послеоперационного периода, уровня компенсации офтальмотонуса после СЛТ (Ayala M. et al., 2011; Chen E. et al., 2004; Gracner T., 2001; Hong B.K. et al., 2009; Nagar M. et al., 2005; Weinand F.S. et al., 2006).

Этот факт стимулирует развитие хирургических методов лечения глаукомы. Тем не менее использование большого количества новых методик, методов, прекрасного оборудования все же не решают всех проблем глаукомы.

Таким образом, методы лечения глаукомы требуют дальнейших разработок и усовершенствования. Перспективным направлением является усовершенствование лазерных методик СЛТ и ДЛТ, использование сочетания достоинств обоих методов при лечении глаукомы. Однако подобных исследований ранее не проводилось, и наша работа посвящена этому актуальному направлению.

Цель исследования

Повышение эффективности лазерного лечения первичной открытоугольной глаукомы путем разработки методики комбинированной лазерной трабекулопластики, заключающейся в этапном проведении диодной и селективной лазерной трабекулопластики.

Задачи исследования

1. Оценить эффективность селективной лазерной трабекулопластики при лечении пациентов с первичной открытоугольной глаукомой в начальной и развитой стадии.

2. Изучить эффективность диодной лазерной трабекулопластики при лечении пациентов с первичной открытоугольной глаукомой в начальной и развитой стадии.

3. Разработать метод комбинированной лазерной трабекулопластики (сочетание диодной и селективной трабекулопластики).

4. Оценить и сравнить гипотензивный эффект комбинированной лазерной трабекулопластики с диодной и селективной лазерной трабекулопластикой.

5. Изучить реактивный синдром при комбинированной, диодной и селективной лазерной трабекулопластике.

6. Определить показания и противопоказания для проведения комбинированной лазерной трабекулопластики в зависимости от стадии глаукомы, степени пигментации структур угла передней камеры и реакции глаз на лазерное вмешательство.

Научная новизна

Впервые разработана методика комбинированной лазерной трабекулопластики при лечении пациентов с первичной открытоугольной глаукомой, заключающаяся в сочетании диодной и селективной трабекулопластики. Определены критерии персонализированного отбора пациентов, параметры вмешательства: энергия импульса, экспозиция, количество и продолжительность воздействия, тактика ведения больных.

Впервые оценены клиническое течение первичной открытоугольной глаукомы, состояние зрительных функций и особенности послеоперационного периода при комбинированной лазерной трабекулопластике.

Установлено, что двухступенчатая лазерная трабекулопластика с разным механизмом действия позволяет значительно повысить эффективность лечения больных с первичной открытоугольной глаукомой.

Практическая значимость работы

Для клинической практики предложена эффективная методика лазерного лечения первичной открытоугольной глаукомы: комбинированная лазерная трабекулопластика, сочетающая преимущества диодной и селективной лазерной трабекулопластики.

Разработанная методика обеспечивает стабильность гипотензивного эффекта и сохранность зрительных функций. Комбинированная лазерная трабекулопластика является безопасной для пациента и доступной для врача лазерной хирургии.

Методология и методы исследования

Методология исследования включала оценку эффективности методов комбинированной лазерной трабекулопластики. Исследование выполнено с соблюдением принципов доказательной медицины. Произведен отбор больных и статистическая обработка результатов. Проведено перспективное сравнительное клиническое исследование, с использованием опросников и шкал, инструментальных методов исследования.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Комбинированная лазерная трабекулопластика, заключающаяся в этапном проведении диодной и селективной лазерной трабекулопластики, является самостоятельной эффективной гипотензивной лазерной операцией для лечения первичной открытоугольной глаукомы в сравнении с существующими методами лазерного лечения данного заболевания.

2. Комбинированная лазерная трабекулопластика у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой вызывает минимальные реактивные проявления и позволяет снижать количество применяемых гипотензивных препаратов после операции.

Внедрение результатов работы

Разработанная методика лазерного лечения первичной открытоугольной глаукомы используется в клинике глазных болезней ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России и в Калужском филиале МНТК им. С.Н. Федорова.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на научных конференциях РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Морозовской детской больницы, Республиканской детской больницы, а также на XX Международной научно-практической конференции «Пожилой больной. Качество жизни» (Москва, 2015), IV Международном симпозиуме «Проблемные вопросы глаукомы: фокус на диагностику» (Москва, 2015), III Российский конгрессе с международным участием «Пролиферативный синдром в биологии и медицине» (Москва, 2018), Научно-практической конференции «Пироговский офтальмологический форум-2018» (Москва, 2018).

Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, 29.08.2019 г).

Личный вклад автор

Автор лично осуществил постановку цели и задач исследования; разработку клинических методик их решения; самостоятельное проведение части исследования; анализ медицинской документации; самостоятельное офтальмологическое обследование пациентов, поступивших в стационар на лазерную хирургию; статистическую обработку, анализ, обобщение полученных результатов.

Соответствия диссертации паспорту специальности

Результаты и научные положения диссертации соответствуют формуле и области исследований специальности 14.01.07- (глазные болезни).

Публикации

По теме диссертации опубликованы 4 научные работы в изданиях, рецензируемых ВАК РФ.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 117 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, трех глав, отражающих собственные исследования, заключения, выводов, списка литературы и материалов, подтверждающих внедрение в практику. Библиографический указатель включает 177 источников, из них 42 отечественных и 135 зарубежных. Работа содержит 27 таблиц и иллюстрирована 14 рисунками.

Работа выполнена на клинической базе ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России – ГУЗ ГKB № 15 им. О.М. Филатова города Москвы под руководством заведующего кафедрой офтальмологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, член–корреспондента РАН, доктора медицинских наук, профессора Сидоренко Е.И.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Лазерные операции проведены на 226 глазах у 176 больных (102 женщины, 74 мужчин), с первичной некомпенсированной открытоугольной глаукомой начальной и развитой стадий, в возрасте от 40 до 80 лет (средний возраст 57 ± 17) в период с 2008 года по 2016 год. В анамнезе у больных не было никаких лазерных и хирургических вмешательств.

В первую группу, где проводилась ДЛТ, включили 67 глаз (29,65%): с начальной стадией – 24 глаза, с развитой – 43 глаза.

Во вторую группу, где выполнялась СЛТ, входили 84 глаза (37,17%): с начальной стадией – 34 глаза, с развитой – 50 глаз.

В третьей группе комбинированная лазерная трабекулопластика (КЛТ) проводилась на 75 глазах (33,18%): с начальной стадией – 34 глаза, с развитой стадией глаукомы – 41 глаз.

Критерии отбора пациентов: Больные с первичной открытоугольной глаукомы начальной и развитой стадии с различной степенью пигментации угла передней камеры.

Всем пациентам было проведено офтальмологическое обследование, включавшее: визометрию, авторефрактометрию, офтальмотонометрию, тонографию, биомикроскопию, офтальмоскопию, компьютерную периметрию, ретинотомографию (HRT3).

Предоперационная корригируемая острота зрения была достаточно высокой – в среднем $0,65 \pm 0,35$ вне зависимости от стадии ПОУГ.

При гониоскопии угол передней камеры во всех глазах был открыт до (3-4). Пигментация угла передней камеры слабой степени (1-2) отмечена на 48 глазах (21,23%); умеренная степень пигментации (2-3) – на 106 глазах (46,90%); выраженная пигментации (3-4) – в 72 случае (31,85%).

Морфометрические показатели лазерного сканирования диска зрительного нерва (ДЗН) с помощью ретинального томографа HRT-3 показали глаукоматозные изменения в головке зрительного нерва в таких параметрах, как объемный профиль и площадь экскавации, площадь и объем нейроретинального кольца, средняя толщина слоя нервных волокон сетчатки (СНВС).

Исходное тонометрическое дооперационное внутриглазное давление при начальной стадии глаукомы в среднем в группе ДЛТ было равно – $24,90 \pm 2,3$ мм рт.ст., в группе – СЛТ $24,83 \pm 2,7$ и КЛТ – $25,20 \pm 3,56$ мм рт.ст.;

при развитой стадии глаукомы в группе ДЛТ давление было равно $26,18 \pm 2,6$ мм рт.ст., в группе СЛТ – $26,12 \pm 4,6$ и в группе КЛТ – $26,30 \pm 4,52$ мм рт.ст.

При тонографическим исследованием коэффициент легкости оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ) у пациентов с начальной стадией первичной открытоугольной глаукомы перед ДЛТ был снижен до $0,12 \pm 0,04$ мм³/мин/мм рт.ст., продукция внутриглазной жидкости также в целом была снижена до $1,51 \pm 0,27$ мм³/мин; перед СЛТ коэффициент легкости оттока ВГЖ снижен до $0,13 \pm 0,03$ мм³/мин/мм рт.ст., продукция внутриглазной жидкости в целом была снижена до $1,48 \pm 0,2$ мм³/мин. Перед проведением КЛТ коэффициент легкости оттока снижен в среднем до $0,12 \pm 0,04$ мм³/мин/мм рт.ст., продукция внутриглазной жидкости в целом была снижена до $1,56 \pm 0,16$ мм³/мин.

При развитой стадии глаукомы перед ДЛТ коэффициент легкости оттока ВГЖ снижен в среднем до $0,08 \pm 0,03$, продукция внутриглазной жидкости была также снижена до $1,25 \pm 0,14$ мм³/мин, перед СЛТ коэффициент легкости оттока снижен в среднем до $0,08 \pm 0,03$ мм³/мин/мм рт.ст., продукция внутриглазной жидкости в целом была также снижена до $1,21 \pm 0,15$ мм³/мин. Перед проведением КЛТ коэффициент легкости оттока (С) снижен в среднем до $0,08 \pm 0,04$ мм³/мин/мм.рт.ст., продукция внутриглазной жидкости (F) в целом была снижена до $1,21 \pm 0,13$ мм³/мин.

Для оценки изменений полей зрения проводилась статическим периметрия прибором Humphrey (программа Central 30-2). Исследовали изменения общей депрессии световой чувствительности, которые оценивались путём подсчёта суммы пороговых значений всех протестированных точек по 4 квадрантам. У пациентов с ПОУГ отмечается снижение суммы порогового значения световой чувствительности: перед проведением ДЛТ в начальной стадии глаукомы значения составляют $1834,1 \pm 167,4$ дБ, в развитой стадии – $1562,3 \pm 276,4$ дБ, перед СЛТ – $1765,9 \pm 175,2$ и $1484,2 \pm 236,4$ соответственно и перед КЛТ – $1843,7 \pm 177,4$ и $1582,3 \pm 241,5$ дБ в начальной и развитой стадиях глаукомы. Полученные значения можно объяснить некомпенсированным офтальмотонусом.

Статистический анализ проводился с использованием программы STATISTICA 10 (StatSoft.Inc). Данные представляли в виде средних значений и стандартной ошибки среднего для непрерывных нормально распределенных переменных, в виде медианы и мин и макс значений для непрерывных данных, не распределенных нормально, а также в виде абсолютных значений и процентов для категориальных данных. Анализ нормальности проводился с помощью теста Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка. Для парного сравнения непрерывных переменных, имеющих нормальное распределение, использовался t-критерий Стьюдента для независимых выборок, для переменных, не имеющих нормальное распределение - U-критерий Манна-Уитни. Категориальные данные и пропорции сравнивались с использованием критерия хи-квадрат или точного двустороннего критерия Фишера. При сравнении средних показателей, рассчитанных для связанных выборок (например, значений показателя до лечения и после лечения), использовался парный t-критерий Стьюдента. Для проверки различий между двумя связанными выборками переменных, не имеющих нормальное распределение, применялся W-критерий Уилкоксона. Значение p менее 0,05 считалось статистически значимым. Во всех группах и подгруппах лазерное воздействие выполнялось с использованием следующего оборудования: ДЛТ – на установке модели Nd:YAG лазер 532 нм (SUPRA, Франция), СЛТ – на установке модели Nd:YAG лазер 532 нм (SOLUTIS, Франция).

Техника проведения ДЛТ, СЛТ и КЛТ

Перед лазерной операцией проводили эпibuльбарную анестезию раствором дикаина 1%, лидокаина 2%. После операции конъюнктивальная полость промывалась растворами левомицетина 0,25%. С помощью линзы Гольдмана была проведена трабекулопластика.

В ходе ДЛТ Nd:YAG лазером наносилось 70-75 коагулятов по окружности в 270⁰ градусов трабекулярного аппарата со следующими

параметрами излучения: длина волны – 532 нм, мощность 250-500 мВ, экспозиция – 0,10-0,20 сек, диаметр пятна – 50 мкм.

Нами разработана комбинированная лазерная трабекулопластика (КЛТ), которая проведена на Nd:YAG диодном лазере, путем нанесения 70-75 каогулятов по окружности в 270° трабекулярного аппарата, с аналогичными параметрами лазерного излучения. Через 4–6 недель на втором этапе производилось воздействие Nd:YAG селективным лазером: 70-75 аппликаторов также были расположены на протяжении 270° трабекулярного переплета, с теми же параметрами излучения. На второй этап отбирались пациенты, у которых был минимальны реактивный синдрома после первой операции.

Указанный подход позволил, избавит часть пациентов от лишних хирургических вмешательств и повысить эффективность лечения, (персонифицированы отбор больных).

В послеоперационном периоде всем пациентам проводилось лечение: внутрь диакарб по 0,25 г 1 раз в сутки в течение 2 дней; индометацин по 0,25 г 3 раза в день в течение 5 дней; раствор наклофа 0,1% 3 раза в день в каплях в течение 10 дней. Кроме этого, сохранялся обычный режим местной гипотензивной терапии в течение 4 недель, который потом отменялся или значительно сокращался. Такой курс лечения назначался пациентам после первого и второго этапов комбинированной лазерной трабекулопластики.

Результаты исследований

Эффективность оперативного лазерного лечения после проведения ДЛТ, СЛТ и КЛТ оценивалась по совокупности признаков: стабильность или улучшение зрительных функций, компенсация ВГД, морфометрических показателей лазерного сканирования ДЗН, особенности послеоперационного реактивного синдрома, степень равномерности депигментации переплета трабекулы после лечения, изменения гипотензивного режима.

Анализ динамики послеоперационного реактивного синдрома позволил определить влияние лазерной трабекулопластики на клиническое течение глаукомы, характер осложнений и последующее медикаментозное лечение. Так, при начальной и развитой стадии, при лечении методом ДЛТ определяются умеренно выраженные увеальные проявления и реактивный подъем ВГД. При проведении СЛТ были зафиксированы подобные увеальные реакции, хотя такой тип лазера не имеет ожоговых коагулятов на трабекулярном переплете, что связано с большим диаметром пятна аппликата, которое, видимо, раздражает цилиарное тело. В ходе проведения КЛТ были отмечены более слабые реактивные проявления, чем в двух других группах. При этом достоверных различий в исходах увеальных явлений в глазах трех сравниваемых группах не наблюдали.

В первые сутки отмечена транзиторная гипертензия (так называемая реактивная гипертензия). Резкий подъем ВГД более 5 мм рт.ст. после операции был выявлен в 12% случаев в группе КЛТ, в 16,4% – в группе ДЛТ и в 16,6 % случаев – после проведения СЛТ. Послеоперационный ирит диагностировали в 10 случаях при ДЛТ, в 12 случаях при проведении СЛТ и в 8 случаях – при КЛТ. Особенности воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде представлены в (Таблице 1)

Таблица 1 – Ранняя реакция глаза на лазерную трабекулопластику

Показатели	Количество глаз		
	ДЛТ	СЛТ	КЛТ
Гиперемия	15(20,2%)	17 (20,2%)	14 (18,7%)
Реактивная гипертензия			
< 3 мм рт.ст.	25(37,3%)	27 (33,1%)	22 (29,3%)
> 5 мм рт.ст.	11(16,4%)	14 (16,6%)	9 (12%)
Ирит	10 (14,9%)	12 (14,8%)	8 (10,6%)
Опалесценция	6 (8,9%)	7 (8,3%)	5 (6,6%)
Гониосинехии	-	-	-

Следует отметить, что гониосинехии не отмечены ни в одной группе. К 10-му дню послеоперационного периода данные явления были купированы после проведения местной противовоспалительной и гипотензивной терапии, которая включала в себя 0,1% р-ра наклофа или 0,1% индоколлир. Внутрь – индометацин по 0,25 г 2-3 раза в день в течение 7 дней, диакарб по 0,25 г 1 раз в сутки на 2 дня, сохранялась местная гипотензивная терапия β -блокаторами в сочетании или без с аналогами простагландина F_{2a}, которые затем сокращали или отменяли.

Исследования показали, что эффективность у пациентов с выраженным реактивным синдромом после ДЛТ и СЛТ было ниже на 20,79 – 21,58% соответственно при начальной стадии глаукомы и 23,17 – 19,36% – при развитой стадии глаукомы, что позволяет нам рекомендовать персонифицированный отбор больных на второй этап операции.

В раннем послеоперационном периоде в группе после ДЛТ при начальной стадии глаукомы ВГД снизилось с 24,90±2,11 мм рт.ст. до 19,14±1,34, после СЛТ – с 24,83±1,94 мм рт.ст. до 18,92±1,27 и после КЛТ – с 25,20±1,87 мм рт.ст. до 15,91±1,42 мм рт.ст. (Таблица2).

Таблица 2 – Динамика ВГД после лазерного лечения при начальной стадии глаукомы

Клинические группы	До операции и	После операции				
		1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.	24 мес.
ДЛТ	24,90 ± 2,11	19,14 ± 1,34*	18,94 ± 1,36*	18,67 ± 1,42*	18,91 ± 1,25*	19,25 ± 1,12*
СЛТ	24,83 ± 1,94	18,92 ± 1,27*	18,74 ± 1,45*	18,45 ± 1,18*	18,59 ± 1,32*	19,07 ± 1,21*
КЛТ	25,20 ± 1,87	15,91 ± 1,42*	15,62 ± 1,55*	15,62 ± 1,37*	15,83 ± 1,26*	16,14 ± 1,48*

Примечание: *достоверность различий по сравнению с данными до операции < 0,05.

При начальной стадии глаукомы через 12 месяцев компенсации внутриглазного давления удалось достичь в группе ДЛТ в 75% случаев (18 глаз), ВГД снизилось до 18,91±1,25 мм рт.ст. В группе СЛТ офтальмотонус

снижился в 76,95% случаев (26 глаз) до $18,59 \pm 1,32$ мм рт.ст. В группе КЛТ снижение ВГД до $15,83 \pm 1,26$ мм рт.ст. отмечено в 94,11% случаев (32 глаза).

Через 24 месяца и более компенсация внутриглазного давления достигнута при начальной стадии глаукомы после проведения ДЛТ в 66,65% случаев (16 глаз), в 67,44% случаев (23 глаза) – после СЛТ, и в 30 случаях (88,23%) – после КЛТ.

При развитой стадии глаукомы ВГД в раннем послеоперационном периоде после ДЛТ снизилось с $26,18 \pm 1,72$ до $19,94 \pm 1,21$ мм рт.ст., после СЛТ – с $26,12 \pm 2,31$ до $19,97 \pm 1,64$ мм рт.ст. и с $26,30 \pm 2,19$ мм рт.ст. до $17,12 \pm 1,82$ мм рт.ст. – после КЛТ (Таблица 3).

Таблица 3 – Динамика ВГД после лазерного лечения при развитой стадии глаукомы

Клиниче- ские группы	До операции	После операции				
		1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.	24 мес.
ДЛТ	$26,18 \pm 1,72$	$19,94 \pm 1,21^*$	$19,76 \pm 1,36^*$	$19,61 \pm 1,42^*$	$19,97 \pm 1,23^*$	$20,28 \pm 1,17^*$
СЛТ	$26,12 \pm 2,31$	$19,97 \pm 1,64^*$	$19,82 \pm 1,53^*$	$19,53 \pm 1,29^*$	$19,86 \pm 1,53^*$	$20,15 \pm 1,16^*$
КЛТ	$26,30 \pm 2,19$	$17,12 \pm 1,82^*$	$16,92 \pm 1,73^*$	$16,63 \pm 1,29^*$	$16,99 \pm 1,66^*$	$17,36 \pm 1,25^*$

Примечание: *достоверность различий по сравнению с данными до операции < 0,05.

У пациентов с развитой стадией глаукомы через 12 месяцев после ДЛТ средний уровень $19,97 \pm 1,23$ мм рт.ст. в 72,09% случаев (31 глаз) и после СЛТ средний уровень офтальмотонуса был равен $19,86 \pm 1,53$ мм рт.ст. в 74% случаев (37 глаз) и после КЛТ уровень ВГД составил $16,99 \pm 1,66$ мм рт.ст. в 90,42% случаев (37 глаз).

В этих пределах ВГД сохранялось в течение 1,5 лет, имея тенденцию к повышению.

Компенсация внутриглазного давления через 24 месяца отмечена при развитой стадии глаукомы после проведения ДЛТ в 27 случаях (62,19%), в 33

случаях (66%) – после СЛТ и в 35 случаях (85,36%) после КЛТ. Эффективность лазерного лечения представлена на Рисунках 1 и 2.

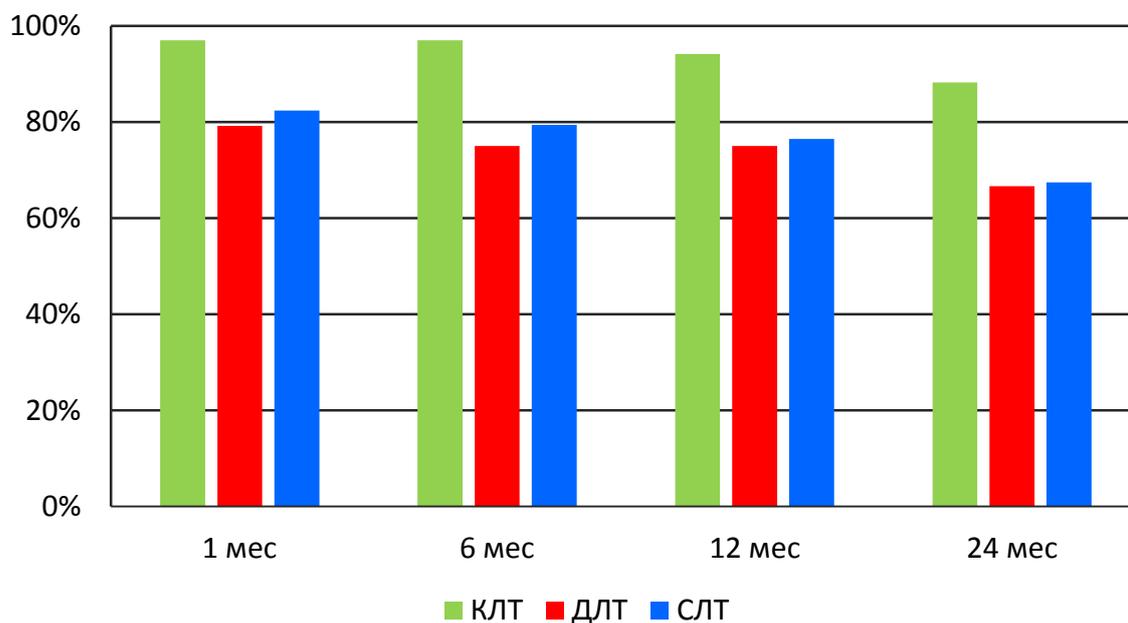


Рисунок 1 – Эффективность лазерных операций при начальной стадии открытоугольной глаукомы

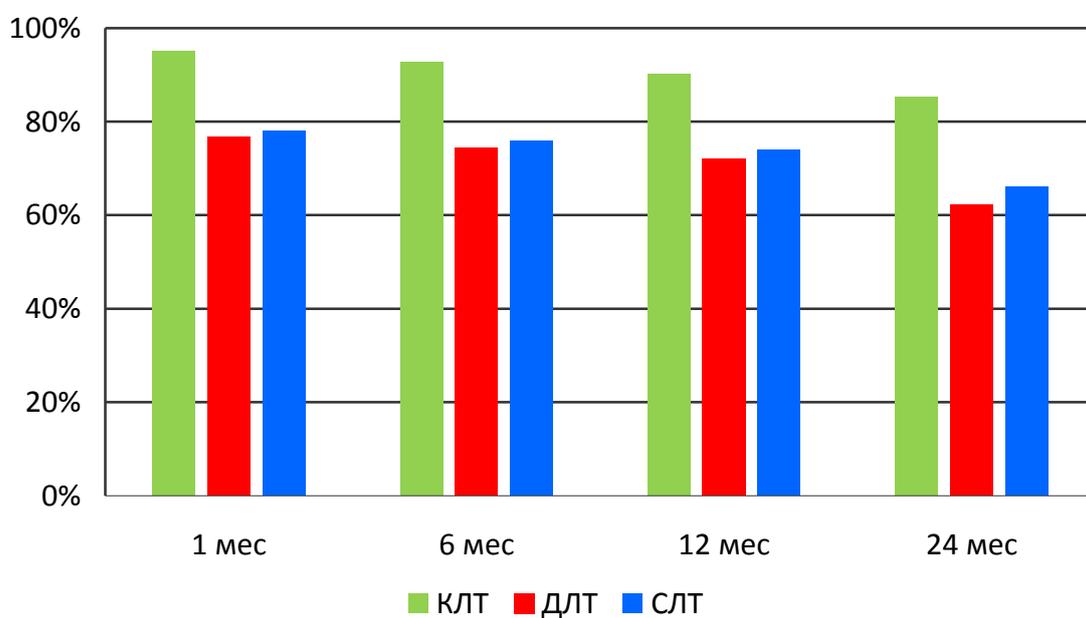


Рисунок 2 – Эффективность лазерных операций при развитой стадии открытоугольной глаукомы

В отдаленные сроки ВГД у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой снизилось на 22–25% после ДЛТ, на 23–26% – после СЛТ и на 34–38% – после КЛТ в срок наблюдения более 24 месяцев.

При субкомпенсация офальмотонуса отмечена в 33,17% случаев (8 глаз), в 32,34% случаев (11 глаз), и в 11,76% случаев (4 глаза) во всех трех группах соответственно.

При развитой стадии глаукомы ВГД не компенсировалось в 37,21% случаев (15 глаз), в 34% случаев (17 глаз) и в 14,74% случаев (6 глаз) соответственно в зависимости от метода лазерного лечения.

Отмечено улучшение гидродинамических показателей. Коэффициент легкости оттока увеличился к 6 месяцам: после КЛТ в 2,6 раза (до $0,32 \pm 0,04$ мм³/мин/мм рт.ст.), после СЛТ – в 2 раза (до $0,24 \pm 0,04$) и после ДЛТ – в 1,9 раза (до $0,23 \pm 0,04$ мм³/мин/мм рт.ст.) при начальной стадии глаукомы. У пациентов с развитой стадией заболевания: в 3 раза (до $0,26 \pm 0,03$ мм³/мин/мм рт.ст.) после КЛТ, после СЛТ – в 2,5 раза (до $0,20 \pm 0,04$) и после ДЛТ – в 2,6 раза (до $0,21 \pm 0,04$ мм³/мин/мм рт.ст.). Динамика коэффициента легкости оттока по стадиям ПОУГ представлена на Рисунках 3 и 4.

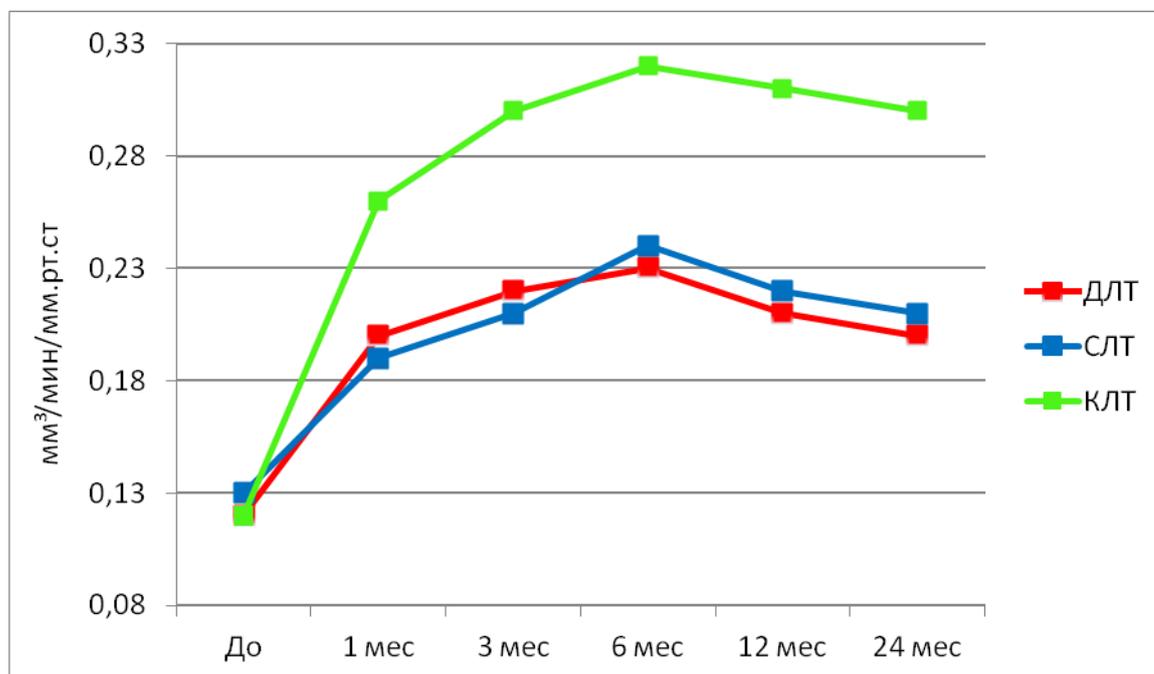


Рисунок 3 – Изменения коэффициента легкости оттока внутриглазной жидкости у пациентов с начальной стадией ПОУГ.

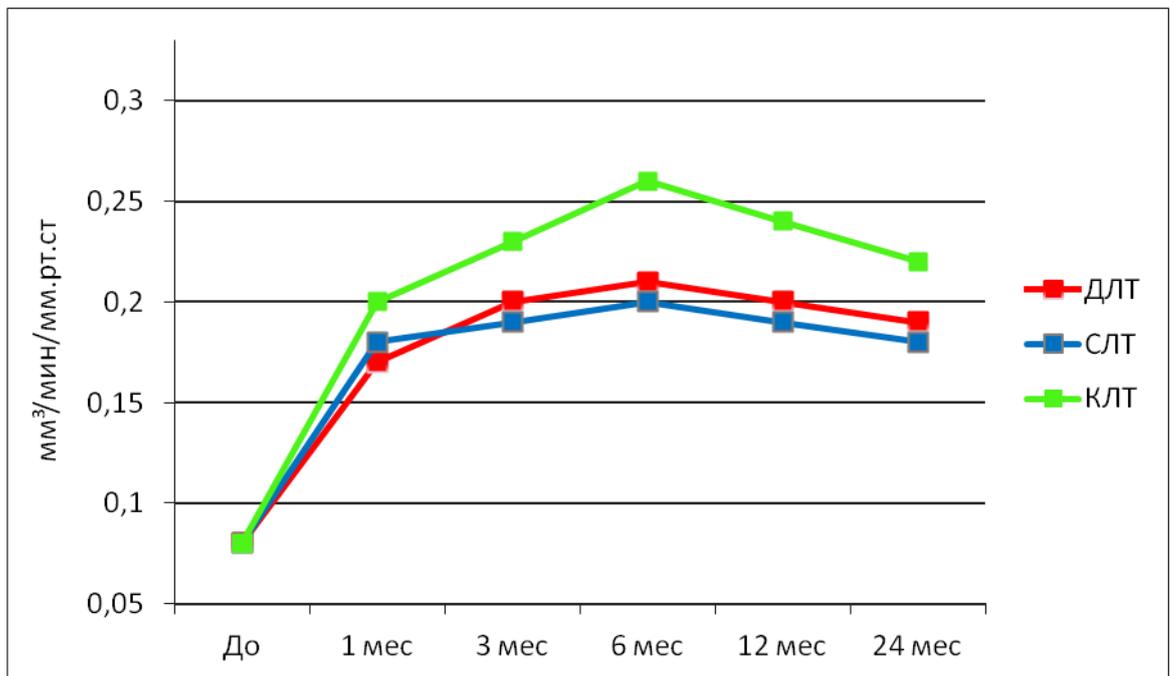


Рисунок 4 – Изменения коэффициента легкости оттока внутриглазной жидкости у пациентов с развитой стадией ПОУГ

Эффективность операции определяется количеством гипотензивных препаратов, используемых пациентами в послеоперационном периоде. Если до операции количество препаратов было приблизительно одинаково $2,5 \pm 0,05$, то в послеоперационном периоде их количество в зависимости от вида оперативного вмешательства существенно отличалось. Меньше всего потребовалось назначение гипотензивных препаратов у пациентов, которым проводили КЛТ: $1,45 \pm 0,05$ в первые 3-6 месяцев периода наблюдения и $1,52 \pm 0,02$ – при сроках наблюдения 12 и 24 месяца. Меньший гипотензивный эффект был получен при ДЛТ и СЛТ: в первые 3-6 месяцев после операции количество препаратов в среднем по группам составило $1,7 \pm 0,12$, через 12 месяцев – уже $1,8 \pm 0,02$, а к концу периода наблюдения – $1,9 \pm 0,16$.

Исследования состояния полей зрения после проведения ДЛТ и показали небольшое повышение порога световой чувствительности с $1834,1 \pm 167,4$ до $1921,6 \pm 169,2$ дБ при начальной стадии и с $1562,3 \pm 223,4$ до

1624,2±162,5 – при развитой стадии, в дальнейшем наблюдали снижение до исходного уровня и ниже особенно в развитой стадии глаукомы.

После проведения СЛТ выявлено небольшое повышение порога световой чувствительности, что связано со снижением ВГД. В дальнейшем со стабилизацией ВГД отмечали повышение световой чувствительности с 1765,9±175,2 до 1821,3±143,21 дБ при начальной стадии и с 1484,2±236,4 до 1498,9±155,5 – при развитой стадии. Однако к 24-му месяцу наблюдения порог световой чувствительности снижался.

После КЛТ как в начальной, так и в развитой стадии отмечали повышение суммы порогового значения световой чувствительности, что связано со стойкой стабилизацией ВГД. В дальнейшем прослежено повышение порога световой чувствительности до окончания периода наблюдения. К концу годичного периода наблюдения она увеличилась с 1843,7±177,4 до 1997,9±154,9 дБ при начальной стадии и с 1582,3±241,5 до 1763,5±168,9 – при развитой стадии.

После комбинированной лазерной трабекулопластики отмечено улучшение зрительных функций уже в первый месяц после операции. Данный эффект мы объясняем стойкой стабилизацией и снижением ВГД до целевого уровня. В дальнейшем острота зрения в сроки 3, 6 и 12 месяцев статистически достоверных сдвигов не имеет. В целом, зрительные функции оказались стабильными в 90,66% (68 из 75 случаев). Среднее значение остроты зрения у пациентов с открытоугольной глаукомой, которым проводилась КЛТ, к концу периода наблюдения составило 0,73±0,25 в отличие от исходного показателя равного 0,65±0,21.

В группах пациентов с открытоугольной глаукомой, которым выполнялись ДЛТ и СЛТ, к концу периода наблюдения отмечалось небольшое снижение остроты зрения. Средняя величина остроты зрения за период наблюдения после ДЛТ несколько снизилась в отличие от исходных значений при обеих стадиях – с 0,71±0,15 до 0,64±0,22 при начальной стадии глаукомы и с 0,67±0,21 до 0,59±0,19 – при развитой стадии. После СЛТ –

0,67±0,19 и 0,55±0,18 в отличие от исходных значений для обеих стадий снижение до 0,64±0,19 и 0,52±0,21 соответственно.

В целом, зрительные функции оказались стабильными в 51 из 67 случаев (76,11%) в группе ДЛТ в 61 из 84 случаев (77,38%) – в группе СЛТ и в группе КЛТ – 90,66% (68 из 75 случаев).

Комплексная оценка состояния диска зрительного нерва с помощью ретинального томографа HRT-3 показала улучшение морфометрических показателей лазерного сканирования ДЗН к 12 месяцам после выполнения лазерного лечения. Оно было более выражено в обеих стадиях глаукомы в 3-й группе в таких параметрах, как площадь и объем НПП с 0,321±0,152 до 0,357±0,148 при начальной стадии и с 0,261±0,143 до 0,297±0,136 – при развитой стадии. Толщина СНВС изменилась с 0,218±0,083 до 0,239±0,072 при начальной стадии и с 0,192±0,078 до 0,215±0,064 – при развитой стадии. Таким образом, это свидетельствует об эффективности проведенного лечения, о стабилизации изменения перипапиллярной зоны сетчатки при компенсации офтальмотонуса особенно в группе КЛТ. Такая стабилизация показателей, особенно в группе КЛТ, свидетельствует об эффективности проведенного лечения.

При гониоскопии угла передней камеры имелось умеренное равномерное побледнение и депигментация переплета трабекулы в месте нанесения аппликата с зонами сохранного пигмента в группах СЛТ и ДЛТ, что является одним из показаний для проведения КЛТ. Максимальная равномерная депигментация переплета трабекулы наблюдалась у пациентов в группы КЛТ.

Выводы

1. Разработана методика комбинированной лазерной трабекулопластики при лечении первичной открытоугольной глаукомы в начальных стадиях, обладающая более стабильным длительным гипотензивным эффектом по сравнению с селективной и диодной трабекулопластикой.

2. Комбинированная лазерная трабекулопластика эффективна и позволяет достигнуть давления цели в 88,23% случаев у пациентов с начальной стадии и 85,36% – при развитой стадии первичной открытоугольной глаукомы, что обеспечивает сохранность зрительных функций в 90,66% случаев в течение 24 месяцев после операции.

3. Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов показывает, что гипотензивный эффект после КЛТ более выраженный: в 1,5 раза больше, чем после СЛТ и ДЛТ. Офтальмотонус у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой снизился на 34-38% в срок наблюдения более 24 месяцев после КЛТ, на 22-25% – после ДЛТ и на 23-26% – после СЛТ. Коэффициент легкости оттока увеличился после КЛТ в 2,6 раза ($C = 0,32 \pm 0,04$ мм³/мин/мм рт.ст.), после СЛТ – в 2,0 раза ($0,24 \pm 0,04$) и после ДЛТ – в 1,9 раза ($0,23 \pm 0,04$ мм³/мин/ мм рт.ст.). Стабилизация зрительных функций на 16% больше, чем после СЛТ и ДЛТ.

4. Применение КЛТ вызывает минимальные проявления реактивного синдрома по сравнению с ДЛТ и СЛТ, таких как транзиторная гипертензия и послеоперационный ирит. В первые сутки отмечена транзиторная гипертензия более 5 мм рт.ст. в группе КЛТ в 12% случаев, в 16,4% – в группе ДЛТ и в 16,6% случаев после СЛТ. Послеоперационный ирит диагностирован в 10 случаях при ДЛТ, в 12 случаях при проведении СЛТ и в 8 случаях – при КЛТ.

5. Комбинированная лазерная трабекулопластика значительно снижает количество гипотензивных препаратов, используемых в послеоперационном периоде: с $2,5 \pm 0,05$ до $1,45 \pm 0,02$ при сроках наблюдения 12 и 24 месяцев. Меньший гипотензивный эффект был получен при ДЛТ и СЛТ: через 12 месяцев – $1,8 \pm 0,2$, к концу периода наблюдения – уже $1,9 \pm 0,16$ по сравнению с $2,5 \pm 0,05$ до операции.

6. Разработаны показания и противопоказания для проведения комбинированной лазерной трабекулопластики. Методика комбинированной лазерной трабекулопластики проводится у больных

открытоугольной глаукомой в начальной и развитой стадиях с различной степенью пигментации угла передней камеры. Противопоказанием являются любые воспалительные процессы глаза, помутнения роговицы.

Практические рекомендации

1. Комбинированная лазерная трабекулопластика применяется в качестве поэтапного лечения открытоугольной глаукомы в начальной и развитой стадии с различной степенью пигментации угла передней камеры, которая позволяет добиться сохранения зрительных функций у пациентов с открытоугольной глаукомой и стойкого гипотензивного эффекта.

2. Для оценки динамики течения ПОУГ и эффективности лечения после проведения комбинированной лазерной трабекулопластики необходимо использовать клиничко – морфометрических показатели в соответствии с планом обследования пациентов с ПОУГ.

3. Комбинированная лазерная трабекулопластика является безопасной, неинвазивной операцией, рекомендуется для лечения пациентов с ПОУГ при невозможности соблюдения регулярного гипотензивного режима и выполняется в амбулаторных условиях.

4. Комбинированная лазерная трабекулопластика рекомендовано на ранних этапах развития забеливания, что позволяет значительно повысить эффективность лечения и уменьшает нагрузки на ДЗН и лекарственные потребности при лечении первичной открытоугольной глаукомы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Салех Д.А., Сидоренко Е.И., Новодережкин В.В. Эффективность селективной лазерной трабекулопластикой у больных первичной открытоугольной глаукомы // **Вестник РУДН. – Серия «Медицина».** – 2014. – № 3. – С. 46-50.

2. Сидоренко Е.И., Салех Д.А., Новодережкин В.В. Сравнительная эффективность селективной лазерной трабекулопластики с диодной лазерной трабекулопластикой при первичной открытоугольной глаукоме // **Лазерная медицина.** – 2015. – № 1. – С. 16-18.

3. Салех Д.А., Сидоренко Е.И. Лазер в лечении первичной открытоугольной глаукоме // **Российская детская офтальмология.** – 2018. – № 2. – С. 55-60.

4. Салех Д.А., Сидоренко Е.И., Новодережкин В.В. Комбинированная лазерная трабекулопластика при лечение первичной открытоугольной глаукомы // **Российская детская офтальмология.** – 2019. – № 3. – С. 49-52.

Список сокращений

АЛТ	- аргоновая лазерная трабекулопластика
ВГД	/триглазное давление
ВГЖ	- внутриглазная жидкость
ДЗН	- диск зрительного нерва
ДЛТ	- диодная лазерная трабекулопластика
КЛТ	- комбинированная лазерная трабекулопластика
НРП	- нейроретинальный пояс
ПОУГ	- первичная открытоугольная глаукома
ПЭ	- площадь экскавации
СЛТ	- селективная лазерная трабекулопластика
СНВС	- средняя толщина волокон сетчатки
УПК	- угол передней камеры
Э/Д	- отношение площади экскавации к диаметру ДЗН
F	- продукция (секреция) внутриглазной жидкости
HRT	- гейдельбергский ретинальный томограф
P_0	- истинное внутриглазное давление
P_0/C	- коэффициент Беккера
C	- коэффициент легкости оттока внутриглазной жидкости