

На правах рукописи

СТАРОСТИНА АННА ВЛАДИМИРОВНА

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА И УСТРАНЕНИЕ
БЛОКАДЫ ЗОНЫ ОПЕРАЦИИ КОРНЕМ РАДУЖКИ ПРИ
НЕПРОНИКАЮЩЕЙ ГЛУБОКОЙ СКЛЕРЭКТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ
С ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ**

14.01.07 – глазные болезни

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2017

Работа выполнена на базе ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Научный

руководитель: Ходжаев Назрулла Сагдуллаевич
доктор медицинских наук, профессор,
заместитель генерального директора по организационной
работе и инновационному развитию ФГАУ «МНТК
«Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава РФ

Официальные

оппоненты: Киселева Ольга Александровна
доктор медицинских наук, профессор,
руководитель отделения глаукомы
ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава РФ

Куроедов Александр Владимирович
доктор медицинских наук, профессор кафедры
офтальмологии им. акад. А.П. Нестерова лечебного
факультета ФГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
Минздрава РФ,
начальник офтальмологического отделения ФКУ
«ЦВКГ им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны РФ

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Защита состоится «20» ноября 2017 г. в 12 часов на заседании
диссертационного совета Д.208.014.01 при ФГАУ «МНТК «Микрохирургия
глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, г.
Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке
ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава
России.

Автореферат разослан _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук

И.А. Мушкова

ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВГД – внутриглазное давление	ПОУГ – первичная открытоугольная
ДГП – десцеметогониопунктура	глаукома
ИСП – интрасклеральная полость	СЛ – склеральный лоскут
НГСЭ – непроникающая глубокая склерэктомия	ТДМ – трабекуло-десцеметова мембрана
ОКТ – оптическая когерентная томография	УПК – угол передней камеры
	ФП – фильтрационная подушка
	ЦХО – цилио-хориоидальная отслойка

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Глаукома на протяжении многих десятилетий занимает лидирующее место среди причин слабовидения и инвалидности по зрению (Волков В.В., 2001; Либман Е.С., с соавт., 2004, Нестеров А.П. 2005).

Роль хирургического лечения глаукомы в стабилизации внутриглазного давления и глаукоматозного процесса остро дискутировалась в 70-80 годах прошлого столетия (Алексеев Б.Н., 1986; Егоров Е.А., 1993; Краснов М.М., 1988; Федоров С.Н., 1986). Однако выполнение преимущественно проникающих операций, сопровождающихся высоким уровнем послеоперационных осложнений, долгие годы фактически тормозило успешное внедрение хирургических методов лечения глаукомы. Операции чаще всего выполнялись в далеко зашедших стадиях при стойкой потере зрительных функций, вызванной необратимыми глаукомными изменениями сосудистой системы глаза и зрительного нерва и, по сути своей, несли органосохраняющий характер. Частота послеоперационных осложнений, таких как: гипотония, цилио-хориоидальная отслойка, гифема, доходили до 80-90%, что приводило к длительному воспалению, увеиту, развитию и

прогрессированию катаракты, снижению зрительных функций и рецидиву гипертензии (Алексеев В.Н., Добромыслов А.Н., 1976; Рыков В.А., 2008; Бабушкин А. Э., 1990).

Внедрение микроинвазивных технологий и разработка хирургических операций непроникающего типа обозначили новый этап в развитии хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ). Непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ), которая была предложена в 1984 году академиком Федоровым С.Н. и профессором Козловым В.И., доказала возможность резкого сокращения операционных и послеоперационных осложнений, а также сохранения зрительных функций у большинства больных (Федоров С.Н., Козлов В.И., Тимошкина Н.Т. 1989; Белова Л.В., Балашевич Л.И., 2003; Netland P.A., 2001; Lachkar G., 2004).

Уменьшение зоны хирургического вмешательства и протяженности разрезов способствовало значительному снижению осложнений, связанных с послеоперационной гипотонией, что позволило выполнять непроникающие операции на ранних стадиях глаукомы, предупреждая ее дальнейшее развитие (Бакунина Н.А., 2009; Балашевич Л.И., 2003; Гусев Ю.А., 2007; Ерескин Н.Н., 1990; Золотарев А.В., 1999; Иванова Е.С. 2010; Косых Н.В., 1982; Лебедев О.И., 2013; Магарамов Д.А., Нерсесов Ю.Э., 2005; Трубилин В.Н., 2007; Ходжаев Н.С., 2013; Mermoud A., 2001; Roy S., 2012).

В то же время, в ряде случаев отмечена непродолжительность гипотензивного эффекта непроникающих операций, развивающаяся вследствие пролиферативного процесса в структурах дренажной системы, созданной операцией. Необходимость повторных хирургических вмешательств в связи с послеоперационной гипертонией, по данным ряда авторов, имеет место в 9-50% случаев (Белый Ю.А, 2004; Иванова Е.С., 2002; Иванов Д.И., 2001; Тахчиди Х.П. с соавт., 2006; Тахчиди Е.Х., 2008; Узунян Д.Г., 2007; Gedde S.J., 2012; Anand N., 2005-2015).

Причины активного пролиферативного процесса остаются недостаточно изученными с учетом факторов риска осложнений, которые могут быть в

дооперационном периоде, во время и после операции (Егорова Э.В., 2007; Иванова Е.С., 2003; Тахчиди Х.П., 2007; Узунян Д.Г., 2007; Фаражева Э.Е., 2010).

Доказано, что любые перфорирующие операции при глаукоме сопровождаются операционной декомпрессией глаза и сосудистой реакцией, нарушением гомеостаза, линейной и объемной деформацией глазного яблока, объединенными в понятие «гипотонический синдром» (Алексеев Б.Н., 1976; Алексеев И.Б., 2006; Егорова Э.В., Иванова Е.С., Тахчиди Х.П., 2010; Краснов М.М., 1980; Рыков В.А., 2008). В то же время технологией НГСЭ предусмотрено предупреждение острой декомпрессии глаза. Однако в ходе проведения операции возможны случаи микроперфораций, которые фактически исключают одно из основных преимуществ непроникающих операций, и могут сопровождаться срывом механизмов адаптации глаза и послеоперационной гипотонией. И даже при отсутствии клинически диагностированных осложнений в послеоперационном периоде не исключено возникновение специфических патофизиологических реакций, способствующих развитию пролиферативных процессов в структурах дренажной системы, созданной в ходе операции (Егорова Э.В., Узунян Д.Г., 2007; Егорова Э.В., Фаражева Э.Е., 2012).

Кроме того, возникающее при перфорации трабекуло-десцеметовой мембраны (ТДМ) измельчение передней камеры может приводить к контакту корня радужки и ТДМ с последующей ее блокадой, что отрицательно сказывается на фильтрующей функции ТДМ и может приводить к активации пролиферативного процесса (Узунян Д.Г., 2007). В ходе хирургических вмешательств не всегда четко фиксируется возникновение микроперфорации и о происшедшем осложнении нередко судят по частоте блокады ТДМ корнем радужки (Козлов В.И., 1994; Ерескин Н.Н., 1989; Магарамов Д.А., 1989; Mermoud A., 2001; Welsh N.H., 1998; Козлова Т.В., 2000; Strand P., 2012). Блокада корнем радужки ТДМ и образование спаек в углу передней камеры является одной из основных причин снижения гипотензивного эффекта

непроникающих операций. Вопросы профилактики и ликвидации блокады ТДМ радужкой вследствие микроперфорации не нашли должного изучения и отражения в литературе.

В единичных работах встречаются способы устранения блокады ТДМ корнем радужки в послеоперационном периоде. Предложенные лазерные методы устранения блокады угла передней камеры и ТДМ корнем радужки доказали свою результативность, однако эффективность операции нередко зависит от сроков ее проведения после основной операции, состояния структур дренажной системы и самой ТДМ с наличием, локализацией и обширностью зон ретенции (Козлов В.И., Ерескин Н.Н., Магарамов Д.А., 1989; Егорова Э.В., Узунян Д.Г., 2007; Магарамов Д.А., Соколовская Т.В., 2010). Кроме того, не всегда имеется практическая возможность использования комбинации лазеров с различной длиной волны и мощностью.

Таким образом, несмотря на явные преимущества операций непроникающего типа, остаются недостаточно изучены мероприятия по профилактике и устранению осложнений, обусловленных блокадой ТДМ корнем радужки во время операции и в различные сроки после операции у пациентов с ПОУГ, что и определило цель и задачи данной работы.

Цель настоящего исследования - разработать хирургическую систему профилактики и устранения осложнений, обусловленных блокадой трабекуло-десцеметовой мембраны корнем радужки, направленную на повышение эффективности непроникающей глубокой склерэктомии у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой.

Задачи исследования:

1. Изучить причины возникновения и особенности морфогенеза блокады хирургической зоны корнем радужки после непроникающей глубокой склерэктомии.

2. Изучить причины возникновения и анатомо-топографические особенности блокады зоны непроникающей глубокой склерэктомии корнем радужки после лазерной десцеметогониопунктуры.

3. Оценить хирургическую адекватность и эффективность лазерных методов лечения при блокаде зоны операции корнем радужки после непроникающей глубокой склерэктомии и лазерной десцеметогониопунктуры в зависимости от анатомо-морфологических особенностей сформированной дренажной системы.

4. Разработать хирургическую методику интраоперационной профилактики блокады трабекуло-десцеметовой мембраны корнем радужки при ее перфорации.

5. На основании математических расчетов определить объем вискоэластика, необходимый для введения в переднюю камеру глаза при интраоперационной профилактике блокады трабекуло-десцеметовой мембраны при ее перфорации.

6. Оценить клинико-функциональные результаты интраоперационной профилактики блокады трабекуло-десцеметовой мембраны корнем радужки при ее перфорации.

Научная новизна

1. Впервые выявлены основные причины возникновения блокады зоны операции корнем радужки у пациентов с ПОУГ в различные сроки после НГСЭ: длительная послеоперационная гипотония и цилио-хориоидальная отслойка, возникающие в результате интраоперационной перфорации трабекуло-десцеметовой мембраны в ходе выполнения НГСЭ.

2. Впервые на основании проведенных математических расчетов разработана методика интраоперационной профилактики блокады зоны операции корнем радужки при микроперфорации трабекуло-десцеметовой мембраны в ходе непроникающей глубокой склерэктомии, на основе

дозированного введения вискоэластика (1% гиалуронат натрия) в переднюю камеру глаза.

3. Впервые с применением высокоинформативных методов диагностики (оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза) выявлена совокупность признаков, обосновывающих целесообразность выполнения комбинированной лазерной реконструкции зоны НГСЭ при ее блокаде корнем радужки.

Практическая значимость

1. Предложена оригинальная методика интраоперационной профилактики блокады угла передней камеры в ходе проведения НГСЭ. Разработанная технология операции в случаях интраоперационной микроперфорации ТДМ предупреждает блокаду зоны НГСЭ корнем радужки, способствует неосложненному течению послеоперационного периода.

2. На основании математического моделирования рассчитан оптимальный объем вискоэластика необходимого для введения в переднюю камеру глаза в случае перфорации трабекуло-десцеметовой мембраны в ходе непроникающей глубокой склерэктомии.

3. Предложенные критерии эффективности выполнения лазерной реконструкции зоны НГСЭ при ее блокаде корнем радужки позволяют избежать осложнений и вовремя провести повторное хирургическое вмешательство.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Разработанная методика интраоперационной профилактики блокады зоны непроникающей глубокой склерэктомии, заключающаяся в математически рассчитанном дозированном введении вискоэластика в переднюю камеру глаза в случае перфорации трабекуло-десцеметовой мембраны, обеспечивает эффективную профилактику блокады зоны операции

корнем радужки и создает условия для функциональной стабильности хирургически сформированной дренажной системы.

2. Выработанные признаки (по данным оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза) анатомо-топографических изменений дренажной системы при блокаде зоны непроникающей глубокой склерэктомии корнем радужки позволяют прогнозировать эффективность проведения лазерной реконструкции зоны операции.

Внедрение в практику

Технология интраоперационной профилактики внедрена в практическую деятельность отделения хирургического лечения глаукомы ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены на 11-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения» (Москва, 2013), на ежегодной Всероссийской научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии» (Москва, 2013, 2014), научно-клинической конференции ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (Москва, 2014, 2015), 6-м Всемирном глаукомном конгрессе (Гонконг, июнь 2015), на экспертном совете Ежегодного Конгресса Российского Глаукомного Общества (Москва, 5 декабря 2015 г.), 7-м Всемирном глаукомном конгрессе (Хельсинки, июнь 2017).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, из них – 4 в научных журналах, рецензируемых ВАК РФ. Получено 4 патента РФ на изобретения (№ 2548793, № 2548795, № 2602686, № 2591666), подана 1 заявка на получение патента РФ на изобретение (№ 2017117341 от 19.05.2017).

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 138 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа содержит 20 таблиц и 39 рисунков. Библиография включает 214 источников, из них 116 отечественных и 98 зарубежных.

Работа выполнена в ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, под руководством доктора медицинских наук, профессора Назруллы Сагдуллаевича Ходжаева.

Клиническая часть работы, включающая отбор, обследование, проведение лазерных и хирургических операций и послеоперационное наблюдение пациентов проводилась в отделении хирургического лечения глаукомы ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России (зав. отделением – Сидорова А.В.).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

В исследование были включены 148 пациентов (148 глаз) с первичной открытоугольной глаукомой. Средний возраст составил $70,94 \pm 6,3$ лет. Начальная стадия глаукомы диагностирована в 21 случае, развитая – на 65 глазах, далеко зашедшая – на 62 глазах. Распределение по полу: мужчины – 63 (42,6%), женщины – 85 (57,4%).

Все пациенты были разделены на следующие группы:

1) для анализа причин блокады зоны операции корнем радужки и оценки эффективности лазерной реконструкции зоны НГСЭ при ее блокаде корнем радужки исследовали 95 пациентов (95 глаз), прооперированных методикой непроникающей глубокой склерэктомии в период 2012-2014 гг., которые были разделены на 2 группы: 1-я группа – 65 пациентов (65 глаз), с блокадой ТДМ корнем радужки после проведения НГСЭ. Блокада зоны операции была диагностирована в сроки от 10 дней до 3 лет после НГСЭ; 2-я группа – 30

пациентов (30 глаз), у которых контакт корня радужки с ТДМ был диагностирован после лазерной десцеметогониопунктуры (ДГП), выполненной в сроки от 1 до 12 месяцев после НГСЭ;

2) для оценки эффективности предложенной методики профилактики интраоперационной блокады зоны операции корнем радужки исследовали 53 глаза 53 пациентов, у которых во время проведения НГСЭ произошла перфорация ТДМ. Пациенты были разделены на 2 группы: - основная группа: 28 пациентов (28 глаз), которым была проведена интраоперационная профилактика блокады зоны НГСЭ корнем радужки в случаях перфорации ТДМ по предложенной методике; - группа контроля: 25 пациентов (25 глаз), которым интраоперационная профилактика блокады зоны НГСЭ корнем радужки в случаях перфорации ТДМ была проведена по методике, предложенной Ивановой Е.С. с соавт. (патент РФ № 2344796 от 12.07.2007).

Срок наблюдения составил до 2 лет.

Всем пациентам проводились общепринятые клиничко-функциональные методы исследования. Базовым методом исследования явилась оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего отрезка глаза, с помощью которой оценивали следующие параметры хирургически сформированных зон (рис. 1): фильтрационная подушка (ФП) – высота (мм), количественная и качественная характеристика оптической плотности содержимого (%); склеральный лоскут (СЛ) – толщина, оптическая плотность (%); интрасклеральная полость (ИСП) – высота (мм), оптическая плотность (%); трабекуло-десцеметова мембрана (ТДМ) – толщина (мм), оптическая плотность (%), наличие и протяженность контакта корня радужки с ТДМ.

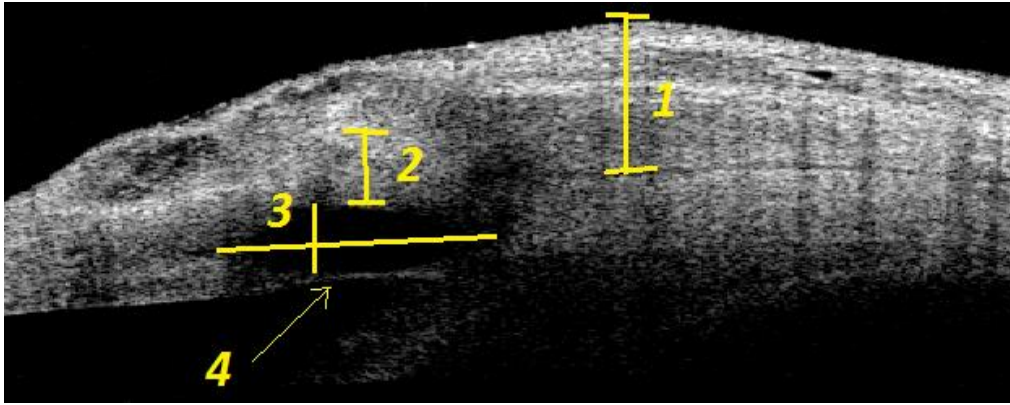


Рис. 1 - Картина оптической когерентной томографии зоны НГСЭ.

- 1 – фильтрационная подушка – высота (мм),
- 2 – склеральный лоскут (СЛ) – толщина (мм),
- 3 – интрасклеральная полость (ИСП) – высота (мм),
- 4 – трабекуло-десцеметова мембрана (ТДМ), толщина (мм)

Результаты исследований

Анализ причин развития блокады зоны непроникающей глубокой склерэктомии корнем радужки

Блокада зоны НГСЭ была диагностирована в сроки от 10 дней до 3 лет после операции. В 65 случаях блокада была выявлена после НГСЭ, в 30 случаях контакт корня радужки с трабекуло-десцеметовой мембраной (ТДМ) наблюдался после лазерной десцеметогониопунктуры (ДГП), срок проведения ДГП после НГСЭ варьировал от 1 до 12 месяцев, в среднем составив $6,84 \pm 3,1$ месяцев.

При гониоскопии у пациентов 1-й группы в 40 случаях (61,5%) из 65 была выявлена частичная блокада зоны операции корнем радужки, протяженность которой варьировала от локальной подтянутости до контакта радужки с 2/3 зоны ТДМ. В 25 случаях (38,5%) ТДМ при гониоскопии не визуализировалась, что указывало на наличие полной блокады ТДМ корнем радужки. У пациентов 2-й группы в 9 случаях (30%) ТДМ не визуализировалась, в 21 случае (70%) определялся частичный контакт корня радужки с ТДМ, менее 2/3 ее протяженности. В остальных сегментах угол передней камеры (УПК) оставался открытым.

Средний уровень внутриглазного давления (ВГД) (P_0) в момент диагностики блокады у пациентов 1-й группы после НГСЭ варьировал от 15 до 34 мм рт. ст., в среднем составив $25,57 \pm 3,37$ мм рт. ст., при этом в 57 (87,7%) случаях P_0 было выше 21 мм рт. ст. Уровень ВГД у пациентов с блокадой зоны операции после лазерной ДГП, в среднем, составил $28,57 \pm 5,90$ мм рт. ст., при этом у пациентов с блокадой ТДМ после ДГП уровень ВГД был достоверно ($p < 0,05$) выше, чем у пациентов после НГСЭ.

При ретроспективном анализе хода операций у пациентов 1-й группы с блокадой зоны операции после НГСЭ, в 38 (58,5%) случаях была отмечена микроперфорация в ходе формирования ТДМ или снятия стенки Шлеммова канала, которая сопровождалась уменьшением глубины передней камеры во время операции или на первые сутки после нее. В таких случаях операцию завершали наложением дополнительного шва на поверхностный склеральный лоскут. В остальных 27 случаях признаков перфорации ТДМ в ходе операции отмечено не было. В раннем послеоперационном периоде были отмечены следующие осложнения: гипотония с ВГД менее 7 мм рт. ст. в 42 случаях (64,6%), уменьшение глубины передней камеры глаза на 0,5-1,5 мм со смещением иридо-хрусталиковой диафрагмы вперед на 37 (57%) глазах, гифема в 26 случаях (40%) и цилио-хориоидальная отслойка на 16 глазах (24,6%).

При ретроспективном анализе у пациентов 2-й группы выявлено, что во всех случаях уровень ВГД до лазерной операции был высокий и варьировал от 27 до 42 мм рт. ст. ($31,94 \pm 3,66$ мм рт. ст.). В 16 случаях (53,3%) в раннем послеоперационном периоде наблюдалась гипотония с уровнем ВГД менее 7 мм рт. ст. Перепад ВГД до и после ДГП варьировал от 17 до 31 мм рт. ст. В раннем послеоперационном периоде в 3 случаях (10%) наблюдалось появление гифемы до 2 мм, на 6 глазах (20%) зафиксирована цилио-хориоидальная отслойка (ЦХО).

При ОКТ-исследовании зоны НГСЭ при ее блокаде корнем радужки у пациентов 1-й группы были выявлены следующие особенности путей оттока,

сформированных во время операции: при диагностике блокады в ранние сроки, до 1 месяца после НГСЭ (11 глаз), у пациентов с частичной блокадой (6 глаз) наблюдалась сохранность ИСП и ФП (рис. 2А), полная блокада в 2 из 5 случаев сопровождалась исчезновением ИСП и уплощением ФП. В сроки обнаружения блокады до 6 месяцев после операции (23 глаза) выявлено, что при частичной (16 глаз) и полной (7 глаз) блокаде ТДМ корнем радужки наблюдалось уменьшение размеров ИСП (среднее значение $0,30 \pm 0,13$ мм) с возрастанием количества внутриполостных включений до полного ее исчезновения в 6 случаях, что коррелировало с протяженностью контакта ТДМ с корнем радужки и сопровождалось уменьшением высоты ФП (рис. 2Б), со средним значением $0,54 \pm 0,15$ мм, при этом оптическая плотность склерального ложа и склерального лоскута увеличивалась. В случаях диагностики блокады после 6 месяцев после НГСЭ (31 глаз) пролиферативный процесс охватывал все структуры дренажной системы с уменьшением ИСП и ФП с их исчезновением в 11 случаях, что свидетельствовало о диффузном пролиферативном процессе. Превалирования определенной стадии глаукомы на глазах с развитием блокады зоны НГСЭ корнем радужки не выявлено.

По данным ОКТ у пациентов 2-й группы после лазерной ДГП, при частичном контакте радужки (21 глаз) с ТДМ была характерна сохранность ИСП с локальной подтянутостью корня радужки к месту перфорации. Обращало на себя внимание уменьшение размеров ИСП, вплоть до отсутствия в 4 случаях, с увеличением количества включений в ней в более поздние сроки диагностики блокады, что напрямую коррелировало с площадью контакта радужки и ТДМ и сопровождалось уменьшением высоты ФП. При полной блокаде (9 глаз) зоны операции визуализировалось перфорационное отверстие и неплотный контакт корня радужки с ТДМ, в 5 случаях наблюдалась втянутость ТДМ и исчезновение ИСП.

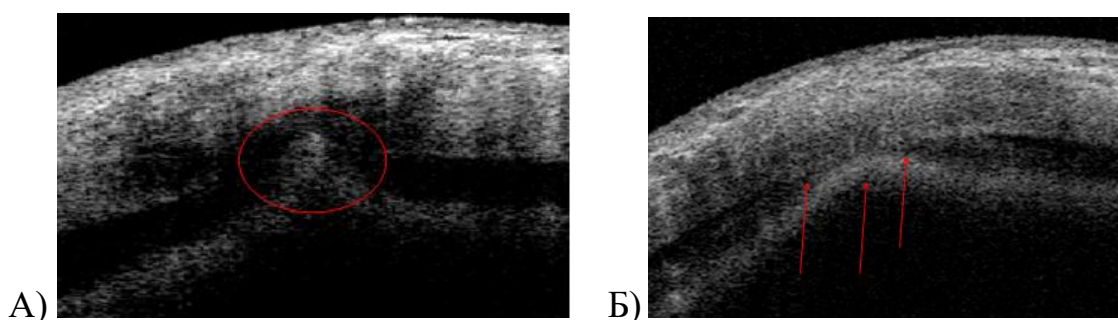


Рис. 2 – ОКТ-сканограмма зоны операции (продольный срез):

А – Частичный контакт корня радужки с ТДМ протяженностью 0,6 мм (выделено красным), ТДМ толщиной 0,07 мм, ИСП высотой до 0,5 мм, заполнена включениями. 3 недели после операции, I стадия ПОУГ, ВГД 21 мм рт. ст. (на гипотензивном режиме);

Б – Полная блокада ТДМ (указана стрелками) корнем радужки. ТДМ не визуализируется, ИСП и ФП отсутствуют, диффузный пролиферативный процесс дренажных путей. 1 год после НГСЭ, II стадия ПОУГ, ВГД 35 мм рт. ст.

Результаты проведенных исследований выявили, что наиболее частой причиной возникновения блокады зоны операции корнем радужки после НГСЭ является интраоперационная перфорация ТДМ, которая была отмечена в 58,5% случаев. Также блокада зоны операции корнем радужки чаще наблюдается у пациентов с выраженной гипотонией (в 64,6% случаев), сопровождающейся синдромом мелкой передней камеры, у 56,9% больных, с формированием ЦХО в 45,8% случаев.

При отсутствии должного дооперационного снижения офтальмотонуса, выполнение ДГП способствует резкому интраоперационному перепаду ВГД при выполнении перфораций ТДМ. Высокий градиент ВГД является неблагоприятным фактором развития сосудистых реакций. Анализ данных ОКТ, выполненной до проведения лазерной ДГП выявил, что 93% случаев наблюдалась тонкая плотная ТДМ с проминенцией в интрасклеральную полость.

Результаты лазерной реконструкции зоны непроникающей глубокой склерэктомии при ее блокаде корнем радужки

Всем 95 пациентам (95 глаз) с блокадой ТДМ корнем радужки была выполнена лазерная реконструкция зоны НГСЭ. Лазерная операция включала: лазерную гониопластику, иридэктомию и при возможности выполнения – десцеметогониопунктуру.

После лазерного вмешательства в обеих группах была отмечена гифема до 3 мм, в 1-й группе в 15,4% случаев (10 глаз), во 2-й – в 20 % случаев (6 глаз). Случаев ЦХО выявлено не было, однако в 2 случаях у пациентов 1-й группы, наблюдался отек сосудистой оболочки.

В 1-е сутки после лазерной операции у пациентов 1-й группы ВГД в среднем снизилось до $17,34 \pm 3,50$ мм рт. ст. при колебаниях от 5 до 35 мм рт. ст. В 7 случаях была отмечена гипотония со значениями ВГД менее 7 мм рт. ст., в 29 случаях выявлено повышение ВГД более 25 мм рт. ст. У пациентов 2-й группы ВГД давление в среднем составило $18,65 \pm 4,65$ мм рт. ст., в диапазоне от 6 до 36 мм рт. ст.

У пациентов 1-й группы в 35 случаях блокада ТДМ корнем радужки была полностью устранена, в 6 случаях на фоне гипотензивного эффекта лазерной операции частичный контакт сохранялся. В 27 случаях (41,5%) устранить блокаду зоны НГСЭ полностью не удалось. У пациентов 2-й группы устранить блокаду зоны операции удалось в 21 случае (70%), из которых 19 случаях частичная, а в 2 – полная блокада.

Гипотензивный эффект после лазерных операций у пациентов 1-й группы был достигнут в 58,5% (38 глаз) и в 70% случаев (21 глаз) у пациентов 2-й группы. Остальным пациентам был усилен гипотензивный режим и в течение 2 недель проведены повторные хирургические операции проникающего характера.

Методика интраоперационной профилактики блокады зоны операции корнем радужки в ходе непроникающей глубокой склерэктомии

Для уменьшения риска возникновения блокады зоны операции корнем радужки в случае интраоперационной перфорации ТДМ была предложена методика интраоперационной профилактики: начальные этапы операции проводились по технологии НГСЭ с выполнением конъюнктивального разреза вдоль лимба длиной 3 мм, выкраиванием поверхностного склерального лоскута толщиной 1/3 толщины склеры, основанием к лимбу, размером 3х3 мм с заходом в прозрачные слои склеры. Под поверхностным лоскутом выкраивали глубокий лоскут почти на всю толщину оставшихся слоев склеры, до обнажения десцеметовой мембраны. Далее внутренний склеральный лоскут вместе с наружной стенкой шлеммова канала удаляли. В случае интраоперационной микроперфорации ТДМ в момент удаления внутреннего склерального лоскута выполняли парацентез роговицы ножом 20 G в сегментах 9 или 15 ч и в переднюю камеру с помощью канюли 27 G вводили вискоэластик (1% гиалуронат натрия) в соответствии с математическими расчетами. Под склеральный лоскут, вводили 0,1 мл дренажного имплантата из ретикулярного гиалуроната натрия. Рану герметизировали наложением одного узлового шва на конъюнктиву (8-0).

Математическое обоснование определения объема вискоэластика для введения в переднюю камеру глаза при интраоперационной профилактике блокады зоны операции корнем радужки при микроперфорации трабекуло-десцеметовой мембраны в ходе непроникающей глубокой склерэктомии

Для вычисления объема вискоэластика, необходимого для введения в переднюю камеру, определяли глубину передней камеры по данным биометрии, оптическую силу роговицы по данным кератометрии, минутный объем влаги по данным тонографии, и далее вычисляли по формуле:

$$V = 0,000257 p^2 \left(\frac{332}{K} + 0,025K - 2,025 - \frac{P}{3} \right) (F + 9,9),$$

где V - объем вискоэластика, мл; p – глубина передней камеры, мм; K – рефракция роговицы, дптр; F – минутный объем влаги, мм³/мин.

Данное соотношение определено эмпирическим путем на основании анализа клинических и экспериментальных данных.

При введении вычисленного объема вискоэластика с кинематической вязкостью 25000 мПа·с отток его и влаги через микроперфорацию будет затруднен по крайней мере в течение трех суток и микроперфорация не может служить причиной послеоперационной гипотонии, а также не будет избыточной гипертензии.

Расчеты проводили для различных значений секреции F – минутного объема жидкости (от 1,0 до 3,0 мм³/мин). Однако, проведенные вычисления показали, что достоверной связи между величиной кривизны роговицы и объемом необходимого вискоэластика выявлено не было, в связи, с чем было решено не учитывать данный параметр.

Для практической работы хирурга, которому интраоперационно необходимо определить объем необходимого для введения в переднюю камеру глаза вискоэластика, были вычислены базовые объемы вискоэластика, учитывая основные величины глубины передней камеры и продукции внутриглазной жидкости (Таблица 1).

Таблица 1

Номограмма определения объема вискоэластика для предотвращения избыточной гипертензии и острой гипотонии при микроперфорации ТДМ в ходе НГСЭ, мл

Глубина передней камеры р, мм	Продукция внутриглазной жидкости F, мм ³ /мин		
	F=1,0	F=2,0	F=3,0
3,0	0,15	0,20	0,20
3,5	0,20	0,20	0,25
4,0	0,25	0,25	0,30
4,5	0,35	0,35	0,40

Таким образом, на основании математического моделирования был определен объем вискоэластика необходимый для введения в переднюю камеру глаза в случае перфорации ТДМ при выполнении НГСЭ с учетом глубины передней камеры и продукции внутриглазной жидкости.

**Клинико-функциональные результаты
интраоперационной профилактики блокады зоны операции
в ходе непроникающей глубокой склерэктомии**

В первые сутки после операции у пациентов основной группы уровень ВГД был более высоким, чем у пациентов контрольной группы, что было связано с нахождением вискоэластика в передней камере, составив в основной группе $8,46 \pm 1,67$, в контрольной группе – $5,48 \pm 1,32$ мм рт. ст. В последующие сроки наблюдения ВГД плавно поднималось к 1 месяцу после операции,

составив $13,93 \pm 1,78$ мм рт. ст. у пациентов основной группы, достоверно ($p < 0,05$) сохраняя более низкий уровень, чем у пациентов контрольной группы – $17,08 \pm 2,56$ мм рт. ст.

Исследование глубины передней камеры методом ОКТ переднего отрезка глаза отразило достоверную ($p < 0,05$) тенденцию к уменьшению ее параметров у пациентов контрольной группы.

В основной группе, среди осложнений раннего послеоперационного периода наблюдались: гифема в виде точечной взвеси в 4 случаях (14,3%), гипотония – 1 случай (3,5%), отек сосудистой оболочки – 1 (3,5%). В контрольной группе: гифема – 12 (48%), гипотония – 17 (68%), ЦХО – 5 (20%), блокада зоны НГСЭ корнем радужки – 5 (20%).

В течение всего срока наблюдения уровень ВГД в основной группе оставался стабильным и к 12 месяцам после операции составил $18,0 \pm 2,43$ мм рт. ст., что было достоверно ($p < 0,05$) ниже уровня ВГД в контрольной группе – $20,70 \pm 2,75$ мм рт. ст. Через 1 год после операции на 3 глазах у пациентов основной группы наблюдалось повышение ВГД до 23-25 мм рт. ст., пациентам были назначены гипотензивные капли и в 2 случаях проведена лазерная десцеметогониопунктура, после которой отмечено снижение ВГД до 14 и 17 мм рт. ст.

В контрольной группе уже в сроки 3-6 месяцев после операции в 3 случаях наблюдался подъем ВГД до 24-26 мм рт. ст., связанный с блокадой зоны операции корнем радужки. Этим пациентам была проведена комбинированная лазерная реконструкция зоны операции, после которой достигнут гипотензивный эффект. К 12 месяцам после операции у 19 пациентов контрольной группы выявлено повышение ВГД до 23-29 мм рт. ст. Всем пациентам были назначены гипотензивные капли, а в 11 случаях проведена лазерная ДГП. Все лазерные операции были эффективны с достижением гипотензивного эффекта.

К концу срока наблюдения средний уровень ВГД у пациентов основной группы ($19,2 \pm 3,35$ мм рт. ст.) был достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем у пациентов

контрольной группы ($21,7 \pm 3,07$ мм рт. ст.). При этом в контрольной группе все пациенты инстиллировали гипотензивные капли, а в основной группе – лишь 42,8%.

При анализе ОКТ-сканограмм в раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца) в основной группе вискоэластик в передней камере определялся в виде мелкодисперсной взвеси в течение первых 3-5 дней, угол передней камеры оставался открытым на всем протяжении, смещения радужки к зоне операции и контакта корня радужки с ТДМ не отмечалось. В 12 случаях у пациентов основной группы и на 11 глазах контрольной группы в первые сутки после операции визуализировалось перфорационное отверстие в ТДМ размером до 0,1 мм.

По данным ОКТ, уже через 3-6 месяцев после операции в контрольной группе отмечены достоверные изменения в структурах сформированных дренажных путей. К 12 месяцам после операции в контрольной группе изменения в дренажной системе нарастали, проявляясь достоверным ($p < 0,05$) уменьшением ФП и ИСП. Толщина ТДМ увеличилась в контрольной группе до $0,10 \pm 0,02$ мм, достоверно ($p < 0,05$) отличаясь от основной группы, где толщина ее составляла в среднем $0,07 \pm 0,02$ мм. Изменения дренажной системы напрямую коррелировали с увеличением ВГД у пациентов контрольной группы.

Во все сроки наблюдения у пациентов основной группы УПК сохранялся открытым, ТДМ имела ровный контур.

Результаты проведенных исследований выявили, что у пациентов основной группы, которым была проведена операция по предложенной методике, наблюдалось уменьшение количества ранних послеоперационных осложнений. Частота гипотонии в основной группе отмечена только в 3,6% случаев по сравнению с контрольной группой – 68% случаев, гифема в основной группе (14,3%) наблюдалась в 3 раза реже, чем в контрольной (48%), уменьшение глубины передней камеры (60%) и ЦХО (20%) были выявлены

только в контрольной группе. Случаев блокады зоны операции корнем радужки в основной группе не выявлено, в контрольной – в 20% случаев.

Во все сроки наблюдения у пациентов основной группы по данным ОКТ переднего отрезка глаза отмечено сохранение объемных параметров в структурах сформированных путей оттока по сравнению с группой контроля. Отмечены достоверно большие размеры ИСП и ФП в основной группе и более тонкая ТДМ в сроки наблюдения до 2 лет. УПК во все сроки наблюдения сохранялся открытым, ТДМ имела ровный контур.

У пациентов контрольной группы отмечена тенденция к прогрессированию пролиферативных изменений дренажной системы с уменьшением высоты ИСП, а в 20% случаев ее отсутствии к концу срока наблюдения, значительным уплощением и уплотнением ФП и увеличением толщины ТДМ с ее проминенцией в ИСП. В 5-ти случаях была выявлена послеоперационная блокада зоны операции корнем радужки различной протяженности.

Таким образом, была разработана методика хирургической профилактики блокады зоны НГСЭ корнем радужки при перфорации ТДМ. Выполненное математическое моделирование позволило определить точный объем вискоэластика необходимый для введения в переднюю камеру глаза в случае перфорации ТДМ при выполнении НГСЭ.

Выводы

1. Установлено, что основной причиной блокады зоны НГСЭ корнем радужки является интраоперационная перфорация трабекуло-десцеметовой мембраны, выявленная в 58,4% случаев. ОКТ-семиотика блокады зоны операции корнем радужки включает: уплотнение и утолщение трабекуло-десцеметовой мембраны с полной или 2/3 протяженности блокадой корнем радужки в 75,4% случаев, значительное уменьшение размеров интрасклеральной полости вплоть до ее исчезновения у 52% пациентов,

уплотнение и уменьшение фильтрационной подушки в 100% случаев, с прогрессирующей облитерацией путей оттока.

2. Основными причинами блокады зоны НГСЭ корнем радужки после лазерной ДГП являются значительный градиент изменения ВГД (более 20 мм рт. ст.), тонкая (менее 0,08 мм – в 93% случаев) и плотная трабекуло-десцеметова мембрана с проминенцией в интрасклеральную полость.

3. При наличии блокады корнем радужки зоны НГСЭ определены анатомо-морфологические особенности, прогностически неблагоприятные для выполнения лазерного лечения, к которым относятся: протяженность блокады корнем радужки более 2/3 размера трабекуло-десцеметовой мембраны, утолщенная трабекуло-десцеметова мембрана более 0,13 мм, отсутствие интрасклеральной полости, выраженные рубцовые изменения фильтрационной подушки.

4. Предложенная методика интраоперационной профилактики блокады зоны операции за счет дозированного введения вискоэластика (1% гиалуронат натрия) в переднюю камеру глаза позволяет восполнить необходимый объем передней камеры, не вызывая гипертензии и предупреждает прилегание корня радужки к зоне операции, а наличие дренажного имплантата из ретикулярного гиалуроната натрия под склеральным лоскутом препятствует проминенции ТДМ в интрасклеральную полость, создавая оптимальные условия для фильтрации внутриглазной жидкости, препятствуя смещению корня радужки и блокаде трабекуло-десцеметовой мембраны.

5. На основе математического моделирования с учетом анатомо-топографических параметров передней камеры, показателей продукции внутриглазной жидкости рассчитан индивидуально адекватный объем вискоэластика, необходимый для введения в переднюю камеру глаза в случае интраоперационной перфорации трабекуло-десцеметовой мембраны.

6. Предложенная методика хирургической профилактики блокады ТДМ в ходе непроникающих операций, основанная на интраоперационном поддержании естественных анатомо-топографических параметров структур

переднего отрезка глаза, позволяет снизить частоту послеоперационной гипотонии на 64,4%, гифемы – в 2 раза, цилио-хориоидальной отслойки на 20%, и является эффективным методом профилактики блокады зоны операции корнем радужки, обеспечивающей достижение стабильного гипотензивного эффекта в 78% случаев.

Практические рекомендации

1. При выявлении блокады зоны НГСЭ корнем радужки необходимо проведение высокоточных методов визуализации (ОКТ переднего отрезка глаза) зоны операции для прогнозирования эффективности лазерной реконструкции.

2. Прогностически благоприятными признаками изменений зоны дренажной системы, созданной в ходе операции, для проведения лазерной реконструкции зоны НГСЭ по данным ОКТ являются: толщина ТДМ менее 0,13 мм, свободная от корня радужки ширина ТДМ более 1 мм, наличие контакта ТДМ с корнем радужки на 1/2 или менее ее протяженности, высота ИСП более 0,15 мм, высота ФП более 0,3 мм, с сохранением путей оттока.

3. Прогностически неблагоприятными признаками изменений зоны дренажной системы, созданной в ходе операции, для проведения лазерной реконструкции зоны НГСЭ по данным ОКТ являются: толщина ТДМ более 0,15 мм, свободная от корня радужки ширина ТДМ менее 0,5 мм, контакт ТДМ с корнем радужки на 4/5 или более своей ширины, ИСП высотой менее 0,1 мм, она заполнена включениями или отсутствует, ФП отсутствует.

4. Пролонгирование гипотензивного эффекта непроникающей глубокой склерэктомии позволяет уменьшить количество инстилляций гипотензивных капель и снижает их токсическое воздействие.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Сидорова А.В., Оплетина А.В., Иващенко Е.В. Применение вискоэластичных препаратов при осложненном течении антиглаукоматозных операций непроникающего типа // Федоровские чтения – 2013: Сб. Тезисов / ФГБУ «МНТК «Микрохирургии глаза». – М., 2013. – С. 197.

2. Сидорова А.В., Оплетина А.В., Еременко И.Л. Применение вискоэластичных препаратов при осложненном течении антиглаукоматозных операций непроникающего типа // Съезд офтальмологов Украины, 13-й: Сб. тезисов. – Одесса, 2014. – С. 108-109.

3. Еременко И.Л., Козлова Е.Е., Оплетина А.В. Пролонгирование гипотензивного эффекта неперфорирующих операций у пациентов с глаукомой // Съезд офтальмологов Украины, 13-й: Сб. тезисов. – Одесса, 2014. – С. 90.

4. Оплетина А.В., Егорова Э.В., Сидорова А.В., Еременко И.Л., Шормаз И.Н. Профилактика блокады угла передней камеры при проведении антиглаукоматозных операций непроникающего типа // Актуальные проблемы офтальмологии: Всерос. науч. конф. молодых ученых, 9-я: Сб. научн. работ. – М., 2014. – С. 230-231.

5. Еременко И.Л., Козлова Е.Е., Оплетина А.В., Узунян Д.Г. Акустическая морфология сформированных дренажных путей оттока после операций неперфорирующего типа с применением дренажного имплантата // Актуальные проблемы офтальмологии: Всерос. науч. конф. молодых ученых, 9-я: Сб. научн. работ. – М., 2014. – С. 198-200.

6. Егорова Э.В., Еременко И.Л., Оплетина А.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия сформированных дренажных путей оттока после операций неперфорирующего типа с применением дренажного имплантата // Бюллетень СО РАМН. – 2014. – № 3. – С. 114-118.

7. Егорова Э.В., Сидорова А.В., Оплетина А.В. Профилактика и устранение блокады угла передней камеры корнем радужки при операциях неперфорирующего типа // Вестник ОГУ. – 2014. – № 13 (174). – С. 32-35.

8. Егорова Э.В., Сидорова А.В., Оплетина А.В., Еременко И.Л., Шормаз И.Н. Профилактика интраоперационных осложнений при проведении неперфорирующих антиглаукоматозных операций // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – № 2. – Т. 35. – С. 55-59.

9. Egorova E.V., Sidorova A., Opletina A. Prevention of intraoperative complications during non-penetrating glaucoma operations // World Glaucoma Congress, 6th: Abstract book. – Hong Kong, 2015. – P. 494.

10. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Старостина А.В. Лазерная реконструкция зоны непроникающей глубокой склерэктомии при ее блокаде корнем радужки // Национальный журнал глаукома. – 2017. – № 3.

11. Sidorova A., Starostina A. Prevention of intraoperative complications during nonpenetrating glaucoma operations // World Glaucoma Congress 7th: Abstract book.. – Helsinki, 2017. – P. 894.

Патенты РФ на изобретения по теме диссертации

1) Егорова Э.В., Сидорова А.В., Оплетина А.В., Иващенко Е.В. Способ проведения микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии. Патент РФ на изобретение № 2548793 от 08.04.2013.

2) Сидорова А.В., Козлова Е.Е., Оплетина А.В., Еременко И.Л. Способ проведения микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии. Патент РФ на изобретение № 2548795 от 05.12.2013.

3) Сидорова А.В., Узунян Д.Г., Оплетина А.В., Ершова В.В. Способ прогнозирования неэффективности лазерной реконструкции зоны антиглаукоматозной операции непроникающего типа при ее блокаде корнем радужки. Патент РФ на изобретение № 2602686 от 06.08.2015.

4) Сидорова А.В., Узунян Д.Г., Оплетина А.В., Ершова В.В. Способ прогнозирования эффективности лазерной реконструкции зоны антиглаукоматозной операции непроникающего типа при ее блокаде корнем радужки. Патент РФ на изобретение № 2591666 от 06.08.2015.

5) Ходжаев Н.С., Бессарабов А.Н., Сидорова А.В., Старостина А.В., Ершова В.В. Способ определения объема вискоэластика для введения в переднюю камеру глаза при интраоперационной профилактике блокады зоны операции корнем радужки при микроперфорации трабекуло-десцеметовой мембраны в ходе непроникающей глубокой склерэктомии. Заявка на патент РФ на изобретение № 2017117341 от 19.05.2017.

Биографические данные

Старостина Анна Владимировна, 1986 года рождения, в 2009 году окончила Пермскую государственную медицинскую академию им. акад. Е.А. Вагнера по специальности «Лечебное дело». С 2009 по 2010 год проходила обучение в интернатуре по специальности «Офтальмология» на базе Пермской государственной медицинской академии им. акад. Е.А. Вагнера. С 2010 по 2012 гг. проходила обучение в ординатуре по специальности «Офтальмология» на базе ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. С 2012 по 2015 год обучалась в очной аспирантуре на базе ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.