

**НОРМАЕВ БАДМА АРКАДЬЕВИЧ**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИАГ-ЛАЗЕРНОГО ВИТРЕОЛИЗИСА ПРИ ЛЕЧЕНИИ  
ПЛАВАЮЩИХ ПОМУТНЕНИЙ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА**

14.01.07. – глазные болезни

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2019

Работа выполнена на базе Федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации».

**Научный руководитель:** доктор медицинских наук, профессор  
**Дога Александр Викторович**

**Официальные оппоненты:** доктор медицинских наук,  
заведующий Центром офтальмологии  
ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова»  
Минздрава России  
**Файзрахманов Ринат Рустамович**

доктор медицинских наук, профессор  
кафедры офтальмологии  
ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
**Кочергин Сергей Александрович**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение «Научно-исследовательский  
институт глазных болезней»

Защита состоится «18» ноября 2019 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д.208.014.01 при ФГАУ «НМИЦ «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 «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России».

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

**Мушкова Ирина Альфредовна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Плавающие помутнения стекловидного тела (ППСТ) являются на сегодняшний день актуальной проблемой в офтальмологии, определяющей качество жизни пациентов. По данным некоторых авторов, около 76% людей имеют плавающие «мушки» перед глазами, а 33% связывают с ними снижение зрения (Webb V.F. et al., 2013).

По характеру возникновения ППСТ подразделяются на первичные – изменение структуры самого стекловидного тела (синхазис, синерезис) и ослабление его связи с сетчаткой, а также вторичные – природа которых не связана со стекловидным телом и включает в себя интравитреальные кровоизлияния, крышечки разрывов сетчатки, амилоид, воспалительные клетки, лекарственные средства (Milston R. et al., 2015).

Визуализация ППСТ представляет определенные трудности, так как при биомикроскопии витреальной полости не всегда возможно идентифицировать помутнения, особенно, если они имеют небольшие размеры и прозрачную структуру. Стандартным методом исследования стекловидного тела является ультразвуковое исследование, которое наиболее информативно в диагностике задней отслойки стекловидного тела. Оптическая когерентная томография позволяет диагностировать помутнения, расположенные вблизи сетчатки. Сканирующая лазерная офтальмоскопия дает дополнительные диагностические возможности за счет оценки теней и полутеней, отбрасываемых ППСТ на сетчатку (Sebag J. et al., 2014).

Как правило, пациенты с ППСТ имеют высокие зрительные функции и низкое качество зрения (Wagle A.M. et al., 2011). Такое несоответствие может быть связано с индивидуальными психологическими особенностями, однако данный вопрос изучен недостаточно. Для оценки уровня субъективных ощущений (СО) применяются как стандартизированные, так и нестандартизированные анкеты (de Nie K.F. et al., 2013; Mamou J. et al., 2015). Из инструментальных методов диагностики наиболее чувствительным является измерение контрастной чувствительности (КЧ). Оптимальным методом измерения КЧ является

обследование пациента с применением компьютерной программы «Freiburg Visual Acuity and Contrast Test» (FrACT). Метод обладает высокой воспроизводимостью результатов – 92,1% (Tan J.C., 1999; Woods R.L., 1998).

Следует отметить, что адаптации пациентов к ППСТ с течением времени не происходит (Wagle A.M., 2011), и это обуславливает необходимость активной тактики ведения таких пациентов. Консервативное лечение ППСТ – наиболее распространенный метод, однако в доступной литературе имеется ограниченное количество данных по его клинической эффективности (Sebag J., 2005; Karickhoff J., 2005). Витрэктомия – наиболее радикальный метод лечения ППСТ, позволяющий достигнуть высоких клиничко-функциональных результатов – до 93,3% случаев (Milston R. et al., 2015). Тем не менее, наличие высоких зрительных функций, а также риск развития осложнений ограничивает применение технологии. ИАГ-лазерный витреолизис успешно применяется в практике с 1985 года. Стоит отметить, что классические лазерные установки предназначены для работы на переднем отрезке глазного яблока, где положение осветителя щелевой лампы не играет существенной роли в визуализации. Напротив, при работе в задней трети витреальной полости для визуализации глазного дна необходимо строго коаксиальное положение осветителя прибора, что неизбежно приводит к частичному экранированию лазерного пучка. Это обуславливает снижение эффективности излучения, создает необходимость повышать энергию импульса и, вместе с тем, увеличивает риск развития осложнений. Современные лазерные установки лишены этого недостатка (Singh I., 2014). По данным литературы ИАГ-лазерный витреолизис имеет высокие клиничко-функциональные результаты и характеризуется высокой удовлетворенностью пациентов (Geller S., 2001; Delaney Y.M., 2002). Следует отметить, что в точке фокусировки лазерного воздействия формируется ударная волна, диаметр которой составляет около 2,5 мм (Vogel A., 1994). В связи с чем, большое значение имеет оценка безопасного расстояния от ППСТ до сетчатки или хрусталика, которое по данным литературы составляет 3 мм и более (Karickhoff J., 2005; Singh I., 2014; Brasse K., 2019).

В свете вышеизложенного становится ясно, что нерешенными вопросами являются: изучение психологических особенностей и качества зрения у пациентов

с ППСТ, разработка прикладной классификации и метода интраоперационной оценки безопасного положения ППСТ в витреальной полости, разработка метода объективной оценки результатов лазерного лечения, в том числе при наличии различных типов ППСТ в витреальной полости.

**Цель** – разработать комплекс диагностических мероприятий для оптимизации методики ИАГ-лазерного витреолизиса плавающих помутнений стекловидного тела, а также оценки его результатов.

#### **Задачи:**

1. На основе методов анкетирования изучить влияние индивидуальных психологических особенностей на субъективное качество зрения, а также разработать тест-опросник для оценки уровня жалоб пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела.

2. На основе математического моделирования разработать оптический способ оценки положения плавающих помутнений стекловидного тела, а также провести его сравнение с ультразвуковым методом диагностики.

3. Разработать способ объективной оценки результатов ИАГ-лазерного витреолизиса на основе цифрового анализа данных ультразвукового исследования витреальной полости.

4. На основе полученных клинико-функциональных показателей провести сравнительный анализ результатов ИАГ-лазерного витреолизиса у пациентов с различными типами плавающих помутнений стекловидного тела.

5. Определить показания и противопоказания к ИАГ-лазерному витреолизису с применением разработанных диагностических мероприятий в лечении плавающих помутнений стекловидного тела, а также разработать лечебно-диагностический алгоритм.

#### **Научная новизна**

1. Впервые проведен анализ влияния индивидуальных психологических особенностей пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела на

формирование жалоб на наличие плавающих помутнений в поле зрения, а также разработан тест-опросник для оценки субъективного качества зрения.

2. Впервые с помощью математического моделирования разработан оптический способ оценки положения плавающих помутнений стекловидного тела.

3. Впервые разработан метод объективной оценки результатов ИАГ-лазерного витреолизиса на основе ультразвукового исследования витреальной полости с последующим компьютерным анализом изображений.

4. Установлено, что исходный тип плавающих помутнений стекловидного тела оказывает влияние на тактику ИАГ-лазерного витреолизиса.

### **Практическая значимость**

1. Впервые разработан простой, доступный и достоверный оптический метод оценки положения плавающих помутнений стекловидного тела, который позволяет повысить безопасность проведения ИАГ-лазерного витреолизиса.

2. Применение разработанного протокола ультразвукового исследования витреальной полости с последующим графическим анализом полученных изображений у пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела позволяет оценить результаты ИАГ-лазерного витреолизиса и проводить контроль в динамике.

3. Разработанный тест-опросник за счет наличия специализированных вопросов, характеризующих субъективно количественные и качественные характеристики плавающих помутнений стекловидного тела, позволяет эффективно оценивать уровень зрительных нарушений.

4. Установлена взаимосвязь исходного типа плавающих помутнений стекловидного тела, количества необходимых сеансов ИАГ-лазерного витреолизиса, а также выбора индивидуальных энергетических параметров лазерного воздействия.

## **Положения, выносимые на защиту**

1. Технология ИАГ-лазерного витреолизиса с применением разработанного тест-опросника, оптического метода оценки положения плавающих помутнений стекловидного тела, метода объективной оценки результатов лазерного лечения позволяет получить достоверное повышение контрастной чувствительности, снижение уровня субъективных жалоб и ультразвуковых показателей плавающих помутнений стекловидного тела, а также существенно снизить риск развития интраоперационных осложнений.

2. Наличие плавающих помутнений стекловидного тела приводит к снижению контрастной чувствительности и увеличению уровня жалоб пациентов, при этом индивидуальные психологические особенности не оказывают значимого влияния на субъективное качество зрения.

3. Исходный тип плавающих помутнений стекловидного тела оказывает непосредственное влияние на результаты ИАГ-лазерного витреолизиса, что необходимо учитывать при планировании тактики лечения пациентов.

## **Внедрение результатов работы в практику**

Разработанные диагностические мероприятия по оптимизации методики проведения и оценки результатов ИАГ-лазерного витреолизиса позволяют активно использовать лазерную технологию в повседневной клинической практике головной организации и филиалов ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России» и других офтальмологических клиниках РФ. Результаты работы включены в циклы повышения квалификации врачей-офтальмологов и в программу обучения ординаторов Научно-образовательного центра ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России».

## **Апробация работы**

Материалы диссертации доложены и обсуждены на XV Научно-практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии-2017» (Сочи); на XII Всероссийской научной

конференции молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии-2017» (Москва); на Всероссийской конференции офтальмологов с международным участием «Состояние и пути совершенствования качества офтальмологической помощи в регионах России-2017» (Махачкала); на XXVIII Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии микрохирургии глаза-2017» (Оренбург); на XVI Научно-практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии-2018» (Санкт-Петербург); на 18<sup>th</sup> EURETINA Congress (Вена, 2018); на XVII Научно-практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии-2019» (Сочи); на форуме «Second European Laser Innovations Forum» (Ницца, 2019); на научно-клинической конференции ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России» в 2018, 2019 гг. (Москва).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, из них 3 статьи – в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационного исследования, получено 2 патента РФ на изобретение.

### **Объем и структура работы**

Диссертационное исследование изложено на 126 страницах машинописного текста, иллюстрировано 18 рисунками и 13 таблицами. Работа состоит из введения, обзора литературы, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 195 источников, из них 22 отечественных и 173 зарубежных.

Работа выполнена в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России под руководством заместителя генерального директора по научной-клинической работе, доктора медицинских наук, профессора Доги А.В. Клиническая часть исследования, включающая проведение комплекса специальных методов обследования и лазерно-хирургических вмешательств, выполнена на базе отдела лазерной хирургии



сетчатки ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России» (зав. отделом, доктор медицинских наук Володин П.Л.).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### *Материалы и методы исследования*

Клиническое исследование основано на анализе результатов диагностики и лечения 128 глаз 128 пациентов с ППСТ, а также 30 здоровых добровольцев схожего половозрастного состава. Из общего количества пациентов в **первый этап** исследования – оценка индивидуальных психологических особенностей пациентов с ППСТ (тест Кеттелла и Леонгарда-Шмишека) – по принципу рандомизации были отобраны по 30 человек с первичными помутнениями в витреальной полости и наличием жалоб на плавающие «мушки» в поле зрения более 2 месяцев и их отсутствием. Для исследования СО использовали стандартизированную анкету VF-14 и разработанный для пациентов с ППСТ нестандартизированный тест-опросник.

Во **второй этап** исследования – анализ клинико-функциональных результатов – из общего количества пациентов вошли 98 человек (98 глаз) в возрасте от 39 до 60 лет, в среднем  $52,36 \pm 7,9$  года, среди них 49 мужчин (50%) и 49 женщин (50%). Критериями включения явились: жалобы на плавающие «мушки» в поле зрения в течение более 2 месяцев; наличие первичного типа ППСТ в витреальной полости; расстояние от плавающих помутнений стекловидного тела до сетчатки или хрусталика более 3 мм, подтвержденное данными ультразвукового В-сканирования, при обследовании пациента в положении сидя. Из исследования были исключены пациенты с гемофтальмом, хроническим увеитом, сахарным диабетом, системными заболеваниями соединительной ткани. При выявлении в ходе офтальмоскопии периферических очагов дистрофии, разрывов и локальной отслойки сетчатки проводилась барьерная лазеркоагуляция сетчатки по стандартной методике.

Все пациенты второго этапа – анализ клинико-функциональных показателей – были распределены по принципу рандомизации на три клинические группы:

**основная (1)** – где проводили лазерное лечение (68 глаз), **контрольная (2)** – наблюдение естественного течения процесса (30 глаз). Также в исследование вошла **группа сравнения (3)** – здоровые добровольцы (30 глаз) для сравнительной оценки степени зрительных нарушений у пациентов с ППСТ.

В основной группе на основе офтальмоскопии, а также данных ультразвукового сканирования витреальной полости были выделены три подгруппы в зависимости от исходного типа ППСТ: «**I**» – кольца Вейса (24 глаза), «**II**» – облаковидные помутнения (22 глаза), «**III**» – мембранозные помутнения (22 глаза). Данное разделение было эмпирическим, вследствие их различного строения и ответа на лазерное лечение. Это соответствует данным литературы, где Brasse К. (2019) по анатомическому принципу выделил аналогичные типы ППСТ.

Статистически значимых различий между группами и подгруппами по возрасту и полу выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Всем пациентам до и после операции в сроки 1 неделя, 1, 3, 6 и 12 месяцев проводили стандартные офтальмологические обследования и специальные, которые включали измерение контрастной чувствительности, анкетирование (VF-14, тесты Кеттелла, Леонгарда-Шмишека), ультразвуковое В-сканирование стекловидного тела, фоторегистрацию ППСТ и спектральную оптическую когерентную томографию сетчатки. ИАГ-лазерный витреолизис проводили на установке «Ultra Q Reflex» (Ellex, Австралия). Для доставки лазерной энергии использовали контактные линзы «Reuman 18 mm», «Karickhoff 23 mm» и «Karickhoff 25 mm off-axis» (Ocular, США).

При создании первичной базы данных, а также построении графиков использовался редактор электронных таблиц «Excel» из пакета приложений «Microsoft Office 2013» (Microsoft, США). Расчет необходимого объема выборки и статистическая обработка результатов клинического исследования осуществлялись с помощью программы «STATISTICA 10» (StatSoft, США).

Результаты описательной статистики представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее значение,  $\sigma$  – стандартное отклонение. С учетом того, что все исследуемые показатели имели нормальное распределение (тест Шапиро-Уилка), в работе были использованы параметрические методы статистики. Наличие

выбросов проверялось методом «3-х сигм». Для определения различий между полученными результатами лечения в различные сроки наблюдения относительно исходных значений в каждой группе и подгруппе применялся t-критерий Стьюдента для повторных измерений (зависимых выборок). Для оценки достоверности различий результатов в исследуемых группах и подгруппах между собой на каждом сроке наблюдения использовался t-критерий Стьюдента для независимых переменных. Для сравнения эффективности разработанного оптического и ультразвукового методов оценки безопасного расстояния ППСТ применялся тест Блэнда-Альтмана. Статистическая значимость различий была принята за  $p < 0,05$ .

Для достижения поставленной цели работа была разделена на последовательные этапы, соответствующие задачам исследования.

### **Оценка индивидуальных психологических особенностей**

Первым этапом был проведен сравнительный анализ индивидуальных психологических особенностей у 2 групп пациентов с ППСТ и с наличием жалоб на «мушки» в поле зрения более 2 месяцев (30 человек) – основная группа и отсутствием жалоб на «мушки» в поле зрения (30 человек) – контрольная группа. Всех испытуемых анкетировали при помощи тестов Кеттелла и Леонгарда-Шмишека.

Сравнительный анализ результатов анкетирования (в баллах) по факторам (шкалам) личности тестом Кеттелла показал следующие результаты между основной и контрольной группами соответственно: Общительность (А) –  $4,92 \pm 1,78$  и  $5,34 \pm 2,97$  ( $p=0,24$ ); Интеллектуальность (В) –  $7,67 \pm 2,17$  и  $7,56 \pm 2,34$  ( $p=0,21$ ); Устойчивость (С) –  $6,58 \pm 1,51$  и  $6,45 \pm 3,75$  ( $p=0,35$ ); Доминантность (Е) –  $5,75 \pm 1,75$  и  $5,23 \pm 3,68$  ( $p=0,45$ ); Беспечность (F) –  $5,50 \pm 1,42$  и  $5,55 \pm 4,45$  ( $p=0,72$ ); Моральность (G) –  $4,33 \pm 1,56$  и  $5,00 \pm 3,14$  ( $p=0,10$ ); Смелость (H) –  $6,67 \pm 1,94$  и  $6,50 \pm 2,58$  ( $p=0,27$ ); Чувствительность (I) –  $5,33 \pm 1,61$  и  $5,75 \pm 4,25$  ( $p=0,26$ ); Подозрительность (L) –  $4,92 \pm 0,93$  и  $5,00 \pm 2,00$  ( $p=0,32$ ); Мечтательность (M) –  $5,75 \pm 1,13$  и  $5,17 \pm 3,78$  ( $p=0,36$ ); Дипломатичность (N) –  $5,00 \pm 1,67$  и  $4,76 \pm 1,92$  ( $p=0,33$ ); Тревожность (O) –  $5,67 \pm 1,50$  и  $5,02 \pm 1,89$  ( $p=0,16$ ); Восприимчивость

(Q1) –  $6,00 \pm 1,00$  и  $6,45 \pm 1,46$  ( $p=0,23$ ); Самостоятельность (Q2) –  $5,92 \pm 1,92$  и  $6,28 \pm 1,76$  ( $p=0,28$ ); Самодисциплина (Q3) –  $5,25 \pm 1,29$  и  $5,78 \pm 1,58$  ( $p=0,18$ ); Напряженность (Q4) –  $4,58 \pm 1,35$  и  $4,72 \pm 1,65$  ( $p=0,29$ ).

Сравнительный анализ результатов анкетирования по типам личности тестом Леонгарда-Шмишека показал следующие результаты между основной и контрольной группами соответственно: Гипертимный –  $13,75 \pm 3,88$  и  $12,98 \pm 3,58$  ( $p=0,11$ ); Возбудимый –  $14,83 \pm 2,64$  и  $13,56 \pm 2,34$  ( $p=0,08$ ); Эмотивный –  $14,28 \pm 4,12$  и  $14,47 \pm 3,79$  ( $p=0,22$ ); Педантичный  $12,50 \pm 3,42$  и  $12,23 \pm 3,68$  ( $p=0,24$ ); Тревожный –  $7,27 \pm 5,75$  и  $6,51 \pm 4,45$  ( $p=0,07$ ); Циклотимный –  $11,58 \pm 3,33$  и  $12,21 \pm 3,14$  ( $p=0,09$ ); Демонстративный –  $14,50 \pm 2,58$  и  $14,13 \pm 2,76$  ( $p=0,26$ ); Неуравновешенный –  $10,78 \pm 4,21$  и  $10,75 \pm 4,25$  ( $p=0,72$ ); Дистимный –  $12,45 \pm 2,14$  и  $12,06 \pm 3,18$  ( $p=0,21$ ); Экзальтированный –  $10,17 \pm 3,78$  и  $10,79 \pm 4,72$  ( $p=0,15$ ).

Таким образом, сравнительный анализ результатов анкетирования показал, что индивидуальные психологические особенности не являются определяющими в формировании жалоб у пациентов на плавающие «мушки» в поле зрения, а, следовательно, необходимо тщательное обследование органа зрения современными методами диагностики.

### **Разработка тест-опросника для оценки субъективного качества зрения**

На втором этапе в данном разделе была разработана анкета для оценки субъективного качества зрения у пациентов с ППСТ, а также проведен сравнительный анализ результатов анкетирования стандартизированным (VF-14) и специальным – разработанным для пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела – тест-опросниками.

Анкета VF-14 состоит из 14 вопросов, характеризующих качество зрения в целом: чтение мелкого шрифта (этикетки товаров, препаратов); чтение газет и книг; чтение крупного текста; узнавание людей; способность различать ступени лестниц, пороги; чтение дорожных знаков, вывесок магазинов; выполнение мелкой ручной работы (вязание, шитье); заполнение бланков, квитанций; участие в настольных играх (лото, домино); занятия спортом (теннис, боулинг); приготовление пищи; просмотр телевизора; вождение автомобиля в светлое и

темное время суток. Напротив каждого действия в анкете ставится пометка: «нет проблем», «немного», «средне», «значительно», «не могу делать». Далее производится расчет результатов, а именно количество пометок «нет проблем» умножается на 4, «немного» – на 3, «средне» – на 2, «значительно» – на 1, «не могу делать» – на 0. Затем все результаты суммируются, делятся на количество отмеченных пометок и умножаются на 25%, где 100% – наилучшее качество зрения, 0% – наихудшее.

Однако данная анкета не содержит вопросы касательно качественных и количественных характеристик ППСТ. С этой целью к анкете VF-14 были добавлены специфические вопросы: количество, размер, плотность, частота появления плавающих «мушек» в глазах, а также объединены вопросы: «чтение газет и книг» и «чтение крупного текста», «вождение автомобиля в светлое время суток» и «вождение автомобиля в темное время суток». Все вопросы имеют балльную систему оценки от 0 до 4 баллов. Далее баллы складываются, при этом диапазон варьируется от 0 до 64. Сумму считают конечным ответом.

Для сравнительного анализа субъективного качества зрения 30 пациентам, участвовавшим в предыдущем исследовании (оценка индивидуальных психологических особенностей), предъявлялись обе анкеты: VF-14 и разработанный тест-опросник. С этой целью для стандартизации и сравнения с анкетой VF-14 производится пересчет баллов в проценты, а именно суммарный балл анкетирования (0-64) делится на количество вопросов с ответами пациента, полученное среднее значение умножается на 25%. Далее производится инвертирование результатов анкетирования (от 100 отнимается полученный результат), где 100% – наилучшее качество зрения, 0% – наихудшее.

Сравнительный анализ субъективного качества зрения показал его достоверное улучшение ( $p < 0,05$ ) при использовании разработанного тест-опросника с  $63,05 \pm 23,35$  до  $81,76 \pm 18,25\%$ . При анкетировании пациентов стандартизированной анкетой (VF-14) отмечалась менее значительная тенденция ( $p > 0,05$ ) к повышению качества зрения (с  $75,05 \pm 21,25$  до  $79,32 \pm 17,02\%$ ). При этом пациент отмечал субъективное улучшение (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ субъективного качества зрения

Срок наблюдения	VF-14	Разработанная анкета
До операции	75,05±21,25	63,05±23,35
1 неделя	79,23±19,36	86,15±18,65*
1 месяц	80,18±15,16	82,24±14,35*
3 месяца	76,03±20,01	84,61±19,02*
6 месяцев	78,12±18,56	81,95±16,45*
12 месяцев	79,32±17,02	81,76±18,25*

\*t-критерий Стьюдента для повторных измерений ( $p < 0,05$ )

Таким образом, разработанный тест-опросник позволяет выявить улучшение субъективного качества зрения у пациентов с ППСТ, количественно выразить данный показатель, а также проследить динамику уровня жалоб после лечения. При этом анкета VF-14 показала отсутствие достаточной значимости в оценке уровня жалоб у пациентов с ППСТ в динамике.

### **Разработка оптического метода оценки положения плавающих помутнений стекловидного тела**

Разработка оптического метода оценки положения ППСТ включала разработку способа измерения расстояния от ППСТ до структур глаза на основе математического моделирования оптической системы глаза по Гульстранду и изменению преломляющей силы окуляров целевой лампы, а также сравнительный анализ его измерений со стандартным объективным методом – ультразвуковым В-сканированием.

#### *Разработка метода измерения расстояния от плавающих помутнений стекловидного тела до структур глаза*

В ходе ИАГ-лазерного витреолизиса имеется риск развития интраоперационных осложнений (повреждение задней капсулы хрусталика и сетчатки). На сегодняшний день общепризнанным безопасным расстоянием от ППСТ до вышеперечисленных структур считается 3 мм и более (Karickhoff J., 2005; Singh P., 2014; Brasse K. et al., 2016).

Для оценки расстояния от ППСТ до задней капсулы хрусталика рефракцию обоих окуляров устанавливают в крайнее положение минус 6 диоптрий. Затем

производят фокусировку изображения на ППСТ при помощи щелевой лампы, один из окуляров вращают в гиперметропическую рефракцию до получения четкого изображения задней капсулы хрусталика. Получают разницу оптической силы окуляров в диоптриях. Напротив, для оценки расстояния от ППСТ до сетчатки рефракцию обоих окуляров устанавливают в крайнее положение плюс 6 диоптрий. Затем производят фокусировку изображения на ППСТ при помощи щелевой лампы, один из окуляров вращают в миопическую рефракцию до получения четкого изображения сетчатки. Получают разницу оптической силы окуляров в диоптриях. Для пересчета диоптрийной разницы оптической силы окуляров в миллиметры приведена Таблица 2. При нахождении результатов в «зеленой зоне», расстояние от ППСТ до сетчатки или хрусталика является безопасным.

Таблица 2 – Сводная таблица безопасного положения ППСТ

Разница оптической силы окуляров, D	Расстояние от ППСТ до структур глаза, мм						
	Длина глаза, мм						
	22	23	24	25	26	27	28
5,50	1,87	2,07	2,28	2,50	2,73	2,97	<b>3,23</b>
6,00	2,04	2,26	2,48	2,72	2,98	<b>3,24</b>	<b>3,52</b>
6,50	2,21	2,44	2,69	2,95	<b>3,22</b>	<b>3,51</b>	<b>3,81</b>
7,00	2,38	2,63	2,90	<b>3,18</b>	<b>3,47</b>	<b>3,78</b>	<b>4,11</b>
7,50	2,55	2,82	<b>3,10</b>	<b>3,41</b>	<b>3,72</b>	<b>4,05</b>	<b>4,40</b>
8,00	2,72	<b>3,01</b>	<b>3,31</b>	<b>3,63</b>	<b>3,97</b>	<b>4,32</b>	<b>4,69</b>
8,50	2,89	<b>3,20</b>	<b>3,52</b>	<b>3,86</b>	<b>4,22</b>	<b>4,59</b>	<b>4,99</b>
9,00	<b>3,06</b>	<b>3,38</b>	<b>3,73</b>	<b>4,09</b>	<b>4,47</b>	<b>4,86</b>	<b>5,28</b>

*Сравнительный анализ методов измерения расстояния от плавающих помутнений стекловидного тела до структур глаза*

Оценка расстояния от ППСТ до структур глаза была проведена у 35 пациентов с кольцами Вейса. Это связано с наиболее стабильным положением, а также четкой визуализацией данного типа ППСТ как при офтальмоскопии, так и при ультразвуковом исследовании витреальной полости в положении сидя. Результаты измерения среднего расстояния от ППСТ до сетчатки составили:

ультразвуковым методом –  $4,77 \pm 0,76$  мм, разработанным оптическим –  $4,88 \pm 0,77$  мм, что не имело статистически значимой разницы ( $p > 0,05$ ).

Сравнительный анализ результатов измерения расстояния от ППСТ до структур глаза ультразвуковым и оптическим методами показал, что полученные данные находятся в пределах двух стандартных отклонений разности этих показателей, что свидетельствует о согласованности методов между собой. При этом величины «пределов согласованности» с 95%-ми доверительными интервалами составили:  $-0,02$  [ $-0,07$ ;  $0,01$ ] – нижний «предел согласованности» и  $0,25$  [ $0,20$ ;  $0,29$ ] – верхний «предел согласованности», при средней разности  $0,11$  [ $0,08$ ;  $0,13$ ].

Таким образом, разработанный оптический метод измерения расстояния от ППСТ до структур глаза позволяет в ходе ИАГ-лазерного витреолизиса контролировать безопасное положение ППСТ, а, следовательно, существенно снизить риск развития интраоперационных осложнений. Сравнительный анализ результатов измерения стандартным ультразвуковым и разработанным оптическим методами показал их сопоставимость, что доказывает точность измерения и возможность применения последнего в ходе лазерного лечения.

### **Разработка метода объективной оценки плавающих помутнений стекловидного тела**

Разработка метода объективной оценки ППСТ включала ультразвуковое сканирование витреальной полости с последующей цифровой обработкой изображений в компьютерном графическом анализаторе «ImageJ» (National Institute of Health, США). С учетом того, что ИАГ-лазерный витреолизис проводится в положении пациента сидя, исследование витреальной полости проводилось аналогично. Это позволяет лучше дифференцировать заднюю отслойку и плавающие помутнения стекловидного тела, а также на дооперационном этапе правильно оценить их расстояние до структур глаза.

Для получения полной и объемной характеристики измененного стекловидного тела выполняли по три скана в двух взаимно перпендикулярных плоскостях: сагиттальной и горизонтальной через зону локализации ППСТ.



Далее, для объективного анализа каждый скан подвергался цифровой обработке в компьютерной программе «ImageJ». Для стандартизации исследования выделялся центральный участок стекловидного тела в виде круга диаметром 10 мм, далее в этой же программе в каждом выделенном участке проводилось измерение показателя – усредненное значение серого (УЗС) в пикселях. Далее из шести полученных показателей рассчитывали среднее значение. В последующие сроки наблюдения вычисляли этот же показатель, как описано выше.

Таким образом, разработанный метод объективной оценки плавающих помутнений стекловидного тела позволяет оценить состояние стекловидного тела, а также проследить динамику результатов лазерного лечения за счет снижения индекса УЗС.

### **Сравнительная оценка клиничко-функциональных результатов лазерного лечения**

#### *Анализ клиничко-функциональных результатов в клинических группах*

Сравнительный анализ результатов дооперационного обследования пациентов показал отсутствие достоверных различий ( $p > 0,05$ ) между группами пациентов: основной, контрольной и сравнения по данным максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ), уровню внутриглазного давления. Более того, в основной группе МКОЗ оставалась стабильно высокой (100%) в течение всего срока наблюдения – 12 месяцев и более. Уровень офтальмотонуса в основной группе не выходил за пределы референсных значений в 65 случаях (97%) в течение всего периода наблюдения, что говорит о безопасности лазерного воздействия в витреальной полости относительно гидродинамики глаза.

Сравнительный анализ данных контрастной чувствительности (КЧ) и уровня субъективных ощущений (СО) пациентов между группами на дооперационном этапе показал достоверное отличие показателей ( $p < 0,05$ ) между основной группой и группой сравнения (1-3), а также контрольной группой и группой сравнения (2-3). Статистически значимых отличий между основной и контрольной группами (1-2) выявлено не было ( $p > 0,05$ ). При этом, в основной группе (1) отмечалось достоверное повышение КЧ с  $2,34 \pm 1,07$  до  $1,92 \pm 1,12\%W$

уже через 1 неделю после лазерного лечения ( $p < 0,05$ ), показатель которого оставался стабильным к сроку наблюдения 12 месяцев. Напротив, в группах контроля (2) и сравнения (3) достоверных изменений КЧ выявлено не было на всем протяжении наблюдения (Таблица 3).

Сравнительный анализ субъективных ощущений у пациентов с ППСТ (Таблица 4) в основной группе (1) показал достоверное уменьшение уровня жалоб к сроку наблюдения 1 неделя после лечения с  $21,08 \pm 8,18$  до  $16,15 \pm 8,65$  баллов ( $p < 0,05$ ) и сохранение достигнутого результата по данному показателю до конца наблюдения. При этом в группах контроля (2) и сравнения (3) статистически значимых изменений уровня жалоб выявлено не было на всем периоде наблюдения ( $p > 0,05$ ).

Таблица 3 – Сравнительная оценка контрастной чувствительности (%W)

Срок наблюдения	Группа			Р (t-тест Стьюдента для независимых переменных)
	основная	контрольная	сравнения	
	1	2	3	
До операции	$2,34 \pm 1,07$	$2,27 \pm 0,92$	$1,17 \pm 0,45$	$1-3, 2-3 < 0,05; 1-2 > 0,05$
1 неделя	$1,92 \pm 1,12^*$	$2,31 \pm 1,05$	$1,15 \pm 0,48$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
1 месяц	$1,76 \pm 1,24^*$	$2,29 \pm 0,95$	$1,16 \pm 0,46$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
3 месяца	$1,60 \pm 1,35^*$	$2,35 \pm 1,12$	$1,17 \pm 0,49$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
6 месяцев	$1,95 \pm 1,28^*$	$2,38 \pm 0,98$	$1,16 \pm 0,48$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
12 месяцев	$1,76 \pm 1,57^*$	$2,41 \pm 0,95$	$1,15 \pm 0,44$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$

\*t-тест Стьюдента для повторных измерений ( $p < 0,05$ )

Таблица 4 – Сравнительная оценка субъективных ощущений (балл)

Срок наблюдения	Группа			Р (t-тест Стьюдента для независимых переменных)
	основная	контрольная	сравнения	
	1	2	3	
До операции	$21,08 \pm 8,18$	$20,66 \pm 9,45$	$5,14 \pm 2,58$	$1-3, 2-3 < 0,05; 1-2 > 0,05$
1 неделя	$16,15 \pm 8,65^*$	$20,96 \pm 8,42$	$5,11 \pm 2,60$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
1 месяц	$16,24 \pm 8,53^*$	$21,25 \pm 9,12$	$5,17 \pm 2,54$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
3 месяца	$17,62 \pm 9,02^*$	$21,12 \pm 8,34$	$5,14 \pm 2,58$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
6 месяцев	$17,95 \pm 6,45^*$	$21,38 \pm 8,86$	$5,12 \pm 2,51$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$
12 месяцев	$16,76 \pm 8,25^*$	$21,42 \pm 9,45$	$5,15 \pm 2,46$	$1-2, 1-3, 2-3 < 0,05$

\*t-тест Стьюдента для повторных измерений ( $p < 0,05$ )

*Сравнительный анализ энергетических параметров лазерного излучения  
в клинических подгруппах*

В ходе лазерного воздействия различные типы ППСТ имеют индивидуальный ответ на лечение. В I подгруппе энергия импульса варьировалась от 1,5 до 5,5 мДж, при этом фрагментация и испарение ППСТ достигались сравнительно небольшим количеством импульсов ( $135,2 \pm 67,1$ ) и суммарной энергией за сеанс ( $639,8 \pm 413,3$ ). Во II подгруппе эффективная фрагментация достигалась при использовании энергии в импульсе 3-7 мДж. При этом, у данных пациентов помутнения подвергались лазерному лизису при достоверно более низкой суммарной энергии за сеанс –  $875,7 \pm 751,6$  (по сравнению с III подгруппой –  $1171,4 \pm 880,6$ ), но в то же время с большим количеством лазерных импульсов за сеанс, в среднем  $322,6 \pm 292,4$  ( $p < 0,05$ ). Напротив, в III подгруппе пациентов с целью частичной фрагментации и смещения ППСТ из зрительной оси потребовалось использование более высоких энергетических параметров – от 5 до 8 мДж, но меньшее количество импульсов  $228,7 \pm 122,6$  ( $p < 0,05$ ).

*Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов  
в клинических подгруппах*

Анализ результатов дооперационного обследования пациентов показал отсутствие достоверных различий ( $p > 0,05$ ) между подгруппами пациентов по данным КЧ и СО. Анализ клинико-функциональных результатов лечения пациентов внутри основной группы показал статистически значимое повышение контрастной чувствительности в I подгруппе (кольца Вейса) – с  $2,32 \pm 0,78$  до  $1,82 \pm 1,11\%W$  ( $p < 0,05$ ) к сроку наблюдения 1 неделя, уровень которой оставался стабильным до 12 месяцев ( $1,82 \pm 0,81\%W$ ). Во II подгруппе (облаковидные помутнения) отмечалась лишь положительная тенденция к повышению КЧ ( $p > 0,05$ ) – от  $2,38 \pm 1,02$  в начале лечения до  $2,23 \pm 0,71\%W$  соответственно к концу срока наблюдения. Аналогичные изменения с положительной тенденцией КЧ ( $p > 0,05$ ) отмечались в III подгруппе (мембранозные помутнения) – с  $2,29 \pm 0,74$  от начала лечения и  $2,12 \pm 0,71\%W$  – к 12 месяцам после лечения (Таблица 5).

Динамика уровня субъективных ощущений зависела от исходного типа ППСТ. Так, в I подгруппе имело место статистически значимое снижение СО к сроку наблюдения 1 неделя после операции – с  $19,43 \pm 8,18$  до  $12,39 \pm 7,88$  баллов ( $p < 0,05$ ), не претерпевая существенных изменений в течение всего периода наблюдения ( $p > 0,05$ ). Во II подгруппе отмечалось достоверное снижение уровня СО с  $20,14 \pm 5,97$  баллов в начале лечения до  $16,00 \pm 5,56$  баллов к сроку наблюдения 1 неделя после него, показатель которого оставался стабильным в течение последующих периодов наблюдения ( $p > 0,05$ ). В III подгруппе статистически значимое снижение уровня СО отмечалось лишь к концу 1-й недели – с  $21,67 \pm 6,24$  до  $17,21 \pm 6,75$  баллов. Возвращение к исходному уровню выявлено через 1 месяц после операции без достоверных изменений ( $p > 0,05$ ) к сроку наблюдения 12 месяцев ( $21,99 \pm 6,02$  баллов), что вероятнее всего связано с временным смещением ППСТ из зрительной оси (Таблица 6).

Таблица 5 – Сравнительная оценка контрастной чувствительности (%W)

Срок наблюдения	Подгруппа			P (t-тест Стьюдента для независимых переменных)
	I	II	III	
До операции	$2,32 \pm 0,78$	$2,38 \pm 1,02$	$2,29 \pm 0,74$	$1-2,1-3,2-3 > 0,05$
1 неделя	$1,82 \pm 1,11^*$	$2,23 \pm 0,71$	$2,16 \pm 0,78$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
1 месяц	$1,78 \pm 0,85^*$	$2,19 \pm 0,94$	$2,12 \pm 0,72$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
3 месяца	$1,67 \pm 0,83^*$	$2,16 \pm 0,99$	$2,15 \pm 0,85$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
6 месяцев	$1,88 \pm 0,79^*$	$2,14 \pm 0,95$	$2,13 \pm 0,80$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
12 месяцев	$1,82 \pm 0,81^*$	$2,12 \pm 0,92$	$2,12 \pm 0,71$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$

\*t-тест Стьюдента для повторных измерений ( $p < 0,05$ )

Таблица 6 – Сравнительная оценка субъективных ощущений (балл)

Срок наблюдения	Подгруппа			P (t-тест Стьюдента для независимых переменных)
	I	II	III	
До операции	$19,43 \pm 8,18$	$20,14 \pm 5,97$	$21,67 \pm 6,24$	$1-2,1-3,2-3 > 0,05$
1 неделя	$12,39 \pm 7,88^*$	$16,03 \pm 4,98^*$	$17,21 \pm 6,75^*$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
1 месяц	$10,88 \pm 7,57^*$	$17,53 \pm 5,24^*$	$21,36 \pm 6,47$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
3 месяца	$12,14 \pm 6,98^*$	$16,43 \pm 5,43^*$	$21,27 \pm 6,77$	$1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05$
6 месяцев	$13,21 \pm 7,02^*$	$15,83 \pm 4,67^*$	$21,86 \pm 6,23$	$1-2,1-3,2-3 < 0,05$
12 месяцев	$10,77 \pm 6,56^*$	$16,37 \pm 5,46^*$	$21,99 \pm 6,02$	$1-2,1-3,2-3 < 0,05$

\*t-тест Стьюдента для повторных измерений ( $p < 0,05$ )

Сравнительный анализ ультразвуковой плотности ППСТ показал достоверное уменьшение показателя УЗС на сроке 1 неделя после операции в I и II подгруппах с  $5,47 \pm 0,67$  и  $5,78 \pm 0,74$  до  $5,11 \pm 0,41$  и  $5,45 \pm 0,63$  соответственно ( $p < 0,05$ ), при этом, данные значения не претерпевали существенных изменений в течение всего периода наблюдения ( $p > 0,05$ ). Напротив, в III подгруппе статистически значимых изменений ( $p > 0,05$ ) УЗС получено не было на всем протяжении наблюдения (Таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительная оценка ультразвуковой плотности (УЗС)

Срок наблюдения	Подгруппа			Р (t-тест Стьюдента для независимых переменных)
	I	II	III	
До операции	$5,47 \pm 0,23$	$5,78 \pm 0,26$	$5,82 \pm 0,23$	1-2,1-3,2-3 > 0,05
1 неделя	$5,11 \pm 0,31^*$	$5,19 \pm 0,34^*$	$5,75 \pm 0,35$	1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05
1 месяц	$5,15 \pm 0,17^*$	$5,23 \pm 0,31^*$	$5,76 \pm 0,32$	1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05
3 месяца	$5,18 \pm 0,28^*$	$5,24 \pm 0,25^*$	$5,77 \pm 0,18$	1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05
6 месяцев	$5,20 \pm 0,31^*$	$5,25 \pm 0,28^*$	$5,78 \pm 0,21$	1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05
12 месяцев	$5,21 \pm 0,33^*$	$5,26 \pm 0,23^*$	$5,79 \pm 0,25$	1-2,1-3 < 0,05; 2-3 > 0,05

\*t-тест Стьюдента для повторных измерений ( $p < 0,05$ )

#### *Осложнения ИАГ-лазерного витреолизиса при лечении плавающих помутнений стекловидного тела*

В ходе проведения лазерного лечения отмечались интраоперационные осложнения: повреждение задней капсулы хрусталика – 3 случая (4,5%), субретинальное кровоизлияние – 1 (1,5%), повреждение сетчатки с частичным гемофтальмом – 1 (1,5%) и послеоперационное осложнение в виде реактивной транзиторной офтальмогипертензии – 2 случая (3%). Следует отметить, что полученные осложнения не сказались на зрительных функциях пациентов. Через 1 месяц на фоне консервативного лечения отмечалась полная резорбция кровоизлияний. Реактивная офтальмогипертензия была купирована на 7-е сутки от начала гипотензивной терапии.

#### *Разработка лечебно-диагностического алгоритма*

На основе данных дооперационного обследования пациентов, разработанных диагностических мероприятий для оптимизации методики ИАГ-

лазерного витреолизиса, а также оценки клинико-функциональных результатов лечения различных типов ППСТ был предложен лечебно-диагностический алгоритм (Рисунок 1).

Согласно представленному алгоритму, проведение ИАГ-лазерного витреолизиса показано пациентам с жалобами на плавающие «мушки» в поле зрения более 2 месяцев, обусловленных наличием колец Вейса и облаковидных помутнений в витреальной полости, с расстоянием до сетчатки или хрусталика более 3 мм.

Относительным противопоказанием является ИАГ-лазерный витреолизис мембранозных помутнений ввиду невысокой клинической эффективности лечения.

К абсолютным противопоказаниям относится наличие ППСТ на расстоянии до сетчатки или хрусталика менее 3 мм.

Таким образом, наличие ППСТ в витреальной полости приводит к достоверному снижению КЧ и повышению уровня СО пациентов. Наибольшую информативность в оценке динамики зрительных функций у пациентов с ППСТ показали результаты измерения контрастной чувствительности, анкетирования, УЗИ витреальной полости с цифровым анализом изображений. При этом величина МКОЗ является неинформативной. ИАГ-лазерный витреолизис колец Вейса, а также облаковидных помутнений показал высокие клинико-функциональные результаты, что сопровождалось достоверным улучшением показателей КЧ и СО. При этом для полноценного испарения колец Вейса потребовалось минимальное количество сеансов и энергетических параметров за сеанс. Лазерное лечение облаковидных помутнений требовало наибольшего количества сеансов и количества импульсов за сеанс, однако также позволило получить высокий клинико-функциональный результат. При мембранозном типе ППСТ лазерное лечение не привело к улучшению состояния, о чем свидетельствует отсутствие достоверных изменений КЧ, уровня жалоб пациентов, а также показателя – усредненное значение серого. Разработанный лечебно-диагностический алгоритм позволяет определить тактику ведения пациентов в зависимости от типа ППСТ, а также их положения в витреальной полости.

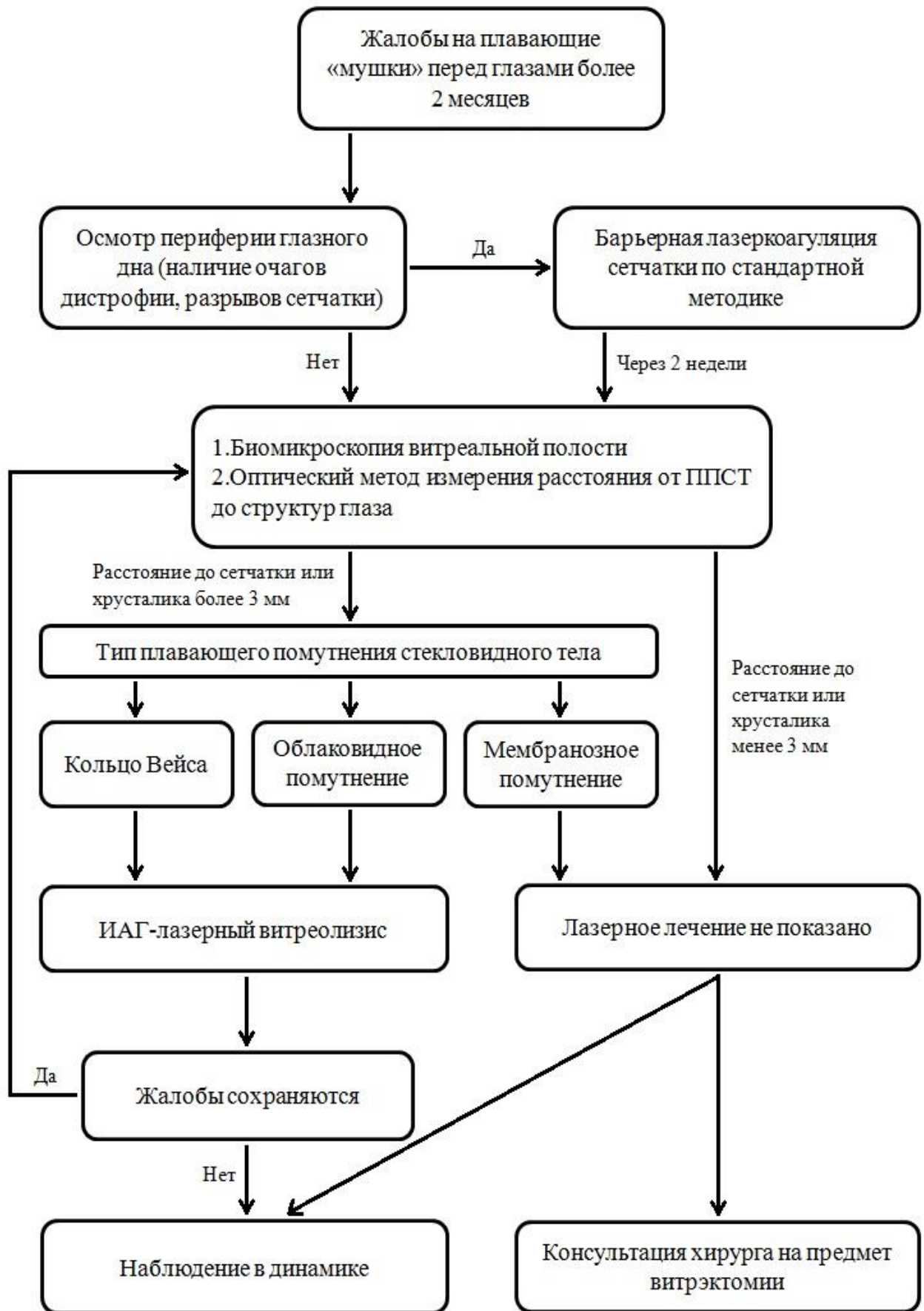


Рисунок 1 – Алгоритм диагностики и лечения пациентов с ППСТ

## ВЫВОДЫ

1. На основе тестов Кеттелла и Леонгарда-Шмишека выявлено, что индивидуальные психологические особенности пациентов не являются определяющими в формировании субъективных жалоб. По сравнению со здоровыми добровольцами для пациентов с наличием плавающих помутнений стекловидного тела характерен более высокий уровень жалоб ( $21,08 \pm 8,35$  и  $5,12 \pm 2,53$  соответственно,  $p < 0,05$ ), а также более низкая контрастная чувствительность ( $2,34 \pm 1,02$  и  $1,16 \pm 0,49$  соответственно,  $p < 0,05$ ). Разработанный тест-опросник позволяет достоверно оценить изменение уровня жалоб пациентов после проведения ИАГ-лазерного витреолизиса в срок наблюдения 12 месяцев (с  $21,08 \pm 8,35$  до  $15,14 \pm 8,12$ ;  $p < 0,05$ ).

2. Предложенный оптический метод оценки положения плавающих помутнений стекловидного тела позволяет без применения дополнительных технических средств интраоперационно контролировать расстояние от плавающих помутнений стекловидного тела до сетчатки или хрусталика и, тем самым, снизить риск осложнений. Сравнительный анализ показал сопоставимость его измерений с данными ультразвукового измерения.

3. Разработанный способ объективной оценки плавающих помутнений стекловидного тела на основе ультразвукового исследования витреальной полости с графическим анализом его изображений у пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела позволяет дать объективную оценку результатам ИАГ-лазерного витреолизиса.

4. Результаты ИАГ-лазерного витреолизиса в лечении пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела выразались в достоверном повышении контрастной чувствительности с  $2,34 \pm 1,07$  до  $1,92 \pm 1,12\%W$  и снижении уровня жалоб пациентов с  $21,08 \pm 8,18$  до  $16,15 \pm 8,65$  баллов ( $p < 0,05$ ), по сравнению с группой контроля, где данные показатели не претерпевали статистически значимых изменений ( $p > 0,05$ ). Наиболее оптимальными типами плавающих помутнений стекловидного тела для лазерного лечения являются кольца Вейса и облаковидные помутнения, требующие в среднем  $1,3 \pm 0,9$  и



3,0±1,4 сеансов соответственно, что сопровождается достоверным улучшением клинико-функциональных показателей на всем периоде наблюдения ( $p<0,05$ ). В группе мембранозных плавающих помутнений стекловидного тела отмечалось лишь достоверное снижение уровня жалоб на сроке наблюдения 1 неделя за счет временного смещения помутнений от зрительной оси ( $p<0,05$ ).

5. Определены показания и противопоказания к ИАГ-лазерному витреолизису, разработан алгоритм диагностики и лечения пациентов с плавающими помутнениями стекловидного тела, включающий анамнез заболевания, наличие изменений на периферии сетчатки, а также оценку типа и положения плавающих помутнений стекловидного тела относительно структур глаза.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При наличии жалоб у пациентов на плавающие «мушки» в поле зрения рекомендовано анкетирование при помощи разработанного тест-опросника с целью оценки субъективного качества зрения и контроля в динамике.

2. При проведении ИАГ-лазерного витреолизиса может быть использован оптический метод измерения расстояния от плавающих помутнений стекловидного тела до сетчатки или хрусталика, позволяющий проводить интраоперационный контроль положения ППСТ и существенно снизить риск развития осложнений.

3. Всем пациентам с сохранением жалоб на «мушки» в течение 2 месяцев и более, наличием ППСТ в витреальной полости в виде кольца Вейса или облаковидных помутнений на безопасном расстоянии от сетчатки или хрусталика (более 3 мм) рекомендовано проведение ИАГ-лазерного витреолизиса. При наличии мембранозного типа ППСТ в витреальной полости вне зависимости от его расстояния до структур глаза рекомендована консультация витреоретинального хирурга на предмет витрэктомии.

4. Для объективной оценки состояния стекловидного тела, а также результатов лечения рекомендовано проведение ультразвукового исследования

витреальной полости в положении сидя с компьютерным анализом изображений в программе «ImageJ».

## **СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Дога А.В., Буряков Д.А., Нормаев Б.А. Плавающие помутнения стекловидного тела: современные подходы к лечению // **Новости хирургии.** – 2018. – Т. 26. – № 24. – С. 482-490.

2. Нормаев Б.А., Дога А.В., Буряков Д.А. Эффективность YAG-лазерного витреолизиса в лечении различных типов помутнений стекловидного тела // **Практическая медицина.** – 2018. – № 3 (114). – С. 136-140.

3. Дога А.В., Буряков Д.А., Нормаев Б.А. Клинико-функциональные результаты YAG-лазерного витреолизиса различных типов помутнений стекловидного тела // **Офтальмохирургия.** – 2019. – № 1. – С. 44-49.

### **Патенты РФ на изобретение по теме диссертации**

1. Дога А.В., Узунян Д.Г., Буряков Д.А., Нормаев Б.А. Способ объективной оценки эффективности лечения плавающих помутнений стекловидного тела методом YAG-лазерного витреолизиса. Патент РФ на изобретение № 2692666 от 25.06.2019 г.

2. Дога А.В., Магарамов Д.А., Бессарабов А.Н., Буряков Д.А., Нормаев Б.А. Способ определения показаний к проведению YAG-лазерного витреолизиса плавающих помутнений стекловидного тела. Патент РФ на изобретение № 2695629 от 24.07.2019 г.

### **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

<b>ППСТ</b>	плавающие помутнения стекловидного тела
<b>ИАГ</b>	итрий-алюминий-гранат
<b>МКОЗ</b>	максимально скорректированная острота зрения
<b>КЧ</b>	контрастная чувствительность
<b>СО</b>	субъективные ощущения
<b>УЗС</b>	усредненное значение серого

## Биографические данные

Нормаев Бадма Аркадьевич родился 12 ноября 1991 года в Республике Калмыкия, г. Элиста. В 2008 г. после окончания технического лицея (г. Элиста) поступил в ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова», который с отличием окончил в 2014 г. по специальности «Лечебное дело». С 2014 по 2016 гг. проходил обучение в ординатуре по специальности «Офтальмология» в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России» (г. Москва). С 2016 по 2019 гг. проходил обучение в очной аспирантуре по специальности «Глазные болезни» в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России» (г. Москва).

Автор 9 научных работ, из них 3 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, имеет 2 патента РФ на изобретение.