

На правах рукописи

ЮХАНАНОВА АДЕЛИНА ВИКТОРОВНА

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКИ
СЕТЧАТКИ С РАЗРЫВАМИ В НИЖНЕЙ ПОЛУСФЕРЕ**

3.1.5. – Офтальмология (медицинские науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор,
заведующий отделом клинико-функциональной
диагностики ФГАУ «НМИЦ «МНТК
«Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова»
Минздрава России
Шпак Александр Анатольевич

Официальные оппоненты:

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

доктор медицинских наук, заведующий отделением
витреоретинальной хирургии АО
«Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия
глаза»

Казайкин Виктор Николаевич

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное научное
учреждение «Научно-исследовательский институт
глазных болезней имени М.М. Краснова»

Защита диссертации состоится «___» _____ 2023 года в ___ часов на заседании диссертационного совета 21.1.021.01 при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, дом 59А.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, дом 59А.

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор медицинских наук

Мушкова Ирина Альфредовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) – заболевание глаза, характеризующееся наличием разрыва сетчатки и скоплением жидкости между пигментным эпителием и нейроэпителием, и требующее срочного хирургического лечения (Захаров В.Д. и соавт., 2009; Файзрахманов Р.Р. и соавт., 2017-2020). Нелеченая РОС в большинстве случаев приводит к снижению остроты зрения вплоть до светоощущения (Кожухов А.А. и соавт., 2013; Аванесова Т.А. и соавт., 2015). Частота заболеваемости РОС варьирует от 6,3 до 17,9 на 100 тысяч населения (Захаров В.Д. и соавт., 2009.; Сергиенко А.А. и соавт., 2021, Bartz-Schmidt, 2008; Mitry et al., 2010). В настоящее время для лечения РОС применяют две основные хирургические методики: эписклеральное пломбирование и эндовитреальное вмешательство, а также комбинацию обоих методов (Шкворченко Д.О. и соавт., 2015; Шишкин М.А. и соавт., 2021; Martínez-Castillo et al., 2005; Sheng et al., 2012). Для каждого из методов существует ряд показаний. Развитие технологий привело к тому, что эндовитреальное вмешательство стало методом выбора в большинстве случаев хирургического лечения РОС, несмотря на то что длительное время применялась именно сочетанная хирургическая методика – эписклеральное вдавление и витрэктомия с тампонадой витреальной полости заместителями стекловидного тела (Ho et al., 2009.; McLaughlin et al., 2017.).

При проведении трансцилиарной витрэктомии на заключительном этапе операции производят тампонаду витреальной полости заместителями стекловидного тела – силиконом или газом. Заместители стекловидного тела необходимы для поддержания правильного анатомического положения сетчатки до момента формирования хориоретинальной спайки. По стандартной методике при выборе заместителя стекловидного тела учитывают локализацию разрыва сетчатки, при разрывах в верхней полусфере чаще применяется газовая тампонада, тогда как при нижних разрывах используют силикон (Clement et al., 2008).

Золотым стандартом тампонады витреальной полости при локализации разрывов в ниже-наружном и ниже-внутреннем сегментах является использование «тяжелого» силикона. К преимуществам силиконового масла стоит отнести его прозрачность, химическую стабильность, гидрофобность, что обеспечивает эффективную длительную эндотампонаду до формирования хориоретинальной спайки, за счет герметизации разрыва и дает возможность проводить офтальмоскопию с первого дня после операции. Главным недостатком силиконовой эндотампонады является необходимость проведения второго хирургического вмешательства – удаления силикона (Rhatigan et al., 2018).

Альтернативный метод тампонады витреальной полости – введение газа. Основные газы, используемые офтальмологами, как в нашей стране, так и за рубежом – это гексафторид серы (SF_6), перфторэтан (C_2F_6), перфторпропан (C_3F_8). В клинике ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России применяется перфторпропан (C_3F_8).

В послеоперационном периоде при использовании газа и силикона может наблюдаться ряд осложнений: вторичная гипертензия, развитие или прогрессирование пролиферативной витреоретинопатии, вторичное помутнение хрусталика, дистрофия роговицы, эндофтальмит (Анкудинова С.В. и соавт., 2011; Сдобникова С.В. и соавт., 2013; Neffendorf et al., 2017). Кроме того, существует ряд ограничений для применения каждого из тампонирующих веществ. Так газ затрудняет офтальмоскопию сетчатки в первую неделю, а силикон, по мнению отдельных авторов (Banerjee et al., 2017; Purtskhvanidze et al., 2017), вероятно, может оказывать токсическое действие на сетчатку.

Одно из важнейших преимуществ газовой тампонады – проведение одноэтапного хирургического лечения. Газовая тампонада витреальной полости является технологией выбора при локализации разрывов сетчатки в верхней полусфере, что обусловлено физическими свойствами газов. Однако в последнее время возрос интерес к применению газа и при нижних локализациях разрывов. Ранее ряд авторов описывал применение газовой тампонады при РОС с нижними разрывами, однако исследователи получили не очень высокие анатомические и

функциональные результаты (Sharma et al., 2004). Тем не менее, за последние годы опубликованы работы, продемонстрировавшие высокую эффективность газовой тампонады витреальной полости при РОС с нижними разрывами (Шкворченко Д.О. и соавт., 2018; Martínez et al., 2016; Shiraki et al., 2018). Исследователи отмечали важность соблюдения правильного положения головы (вниз лицом) различной продолжительности - от 1 до 7 дней после операции (Zhou et al., 2015; Ajlan et al., 2017; Shiraki et al., 2018).

Вместе с тем в представленных работах отсутствует единый алгоритм применения газовой тампонады, не описана технология ее выполнения, различаются вид и концентрация используемой газовой смеси. Также отсутствует единое мнение о необходимости и длительности фиксированного послеоперационного положения пациента в связи с противоречивостью данных о сроках формирования хориоретинальной адгезии, достаточной для прилегания сетчатки.

Для формирования хориоретинальной спайки в хирургии отслоек сетчатки используют лазерное излучение. Воздействие лазерного излучения на сетчатку вызывает клеточный ответ, в результате которого происходит формирование фиброзной ткани, удерживающей сетчатку. По данным разных авторов спайки после лазерной коагуляции начинают формироваться в первые сутки и быстро укрепляются в течение последующих трех суток. (Kita et al., 1991; Yoon et al., 1988). Однако нет конкретных точных данных о сроках формирования хориоретинальной адгезии достаточной для удержания сетчатки в правильном положении.

Таким образом, представляется актуальным изучение применения газа в качестве заместителя стекловидного тела в хирургии отслойки сетчатки при локализации разрыва в нижних сегментах, т.к. данный метод позволит избежать второго эндовитреального вмешательства и возможного токсического воздействия силикона на сетчатку, при обеспечении аналогичного анатомического и функционального эффекта. Однако, нет единого мнения о возможностях применения газовой эндотампонады при локализации разрывов

сетчатки в нижних сегментах, не отработана ее технология. Необходимо изучение точных сроков формирования хориоретинальной адгезии, достаточной для удержания плотного контакта сетчатки с подлежащими тканями, так как газовая тампонада витреальной полости непродолжительна и не может обеспечивать длительный контакт сетчатки и подлежащих тканей для формирования плотной хориоретинальной спайки, что теоретически может приводить к рецидивам отслойки сетчатки. Решение перечисленных вопросов позволит детально разработать технологию газовой тампонады, что, в свою очередь, позволит минимизировать число рецидивов отслойки сетчатки.

Цель исследования - Разработать оптимизированную технологию хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва в нижней полусфере

Задачи исследования

1. На основании экспериментального исследования *in vivo* изучить морфологические особенности хориоретинальных взаимоотношений в области лазеркоагуляции сетчатки в ранние сроки (12-72 часа), определить необходимую продолжительность газовой тампонады.
2. Разработать хирургический этап газовой тампонады витреальной полости в технологии лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва в нижней полусфере.
3. Изучить в сравнительном аспекте эффективность и безопасность газовой и силиконовой тампонады витреальной полости в хирургии отслойки сетчатки с нижней локализацией разрывов.
4. Разработать комбинированную тампонаду витреальной полости газовой-воздушной смесью и вискоэластиком в технологии лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва на 6 часах на крайней периферии.
5. Разработать показания для применения эндотампонады витреальной полости газовой-воздушной смесью и комбинацией газовой-воздушной смеси и вискоэластика в хирургии отслойки сетчатки с локализацией разрывов в нижней полусфере.

Научная новизна

1. Впервые установлено по результатам анализа динамических изменений морфологии лазерных коагулятов, нанесенных на ранее отслоенную и уложенную на место оперативным путем сетчатку, что в период с 24 до 48 часов после лазеркоагуляции формируется плотный адгезивный хориоретинальный контакт посредством отложений фибрина, источником которого служит сывороточный фибриноген, входящий в состав экстравазального экссудата зоны лазеркоагуляции.
2. Детально разработан хирургический этап газовой тампонады витреальной полости в технологии лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва в нижней полусфере.
3. Впервые изучены в сравнительном аспекте эффективность и безопасность газовой и силиконовой тампонады витреальной полости в хирургии отслойки сетчатки с нижней локализацией разрывов.
4. Впервые разработан хирургический метод комбинированной тампонады витреальной полости газовоздушной смесью и вискоэластиком в технологии лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва на 6 часах на крайней периферии.
5. Впервые определены показания для применения эндотампонады витреальной полости газовоздушной смесью и комбинацией газовоздушной смеси и вискоэластика в хирургии отслойки сетчатки с локализацией разрывов в нижней полусфере.

Научно-практическая значимость работы

1. Разработанные методы хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрывов в нижней полусфере с применением тампонады газовоздушной смесью и комбинацией газовоздушной смеси и вискоэластика являются безопасными и эффективными, так как позволяют избежать второго этапа операции (удаления силикона).

2. Разработанный метод хирургического вмешательства при регматогенной отслойке сетчатки с локализацией разрывов в нижней полусфере с применением тампонады комбинацией газовой смеси и вискоэластика обеспечивает хорошие клинические результаты у пациентов с разрывами на 6 часах на крайней периферии, а также у больных, которые не могут принимать горизонтальное положение лицом вниз.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Хориоретинальная адгезия в области лазеркоагулятов является достаточно прочной для самостоятельного удержания уложенной на место сетчатки через 48 часов после операции, что обусловлено выраженным слипчивым процессом в оболочках за счет отложения фибрина.
2. Разработанный хирургический этап газовой тампонады витреальной полости в технологии лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва в нижней полусфере является безопасным и эффективным, обеспечивает прилегание сетчатки в большинстве случаев, и позволяет избежать второго этапа операции (удаления силикона).
3. Пациентам с регматогенной отслойкой сетчатки с разрывами на 6 часах на крайней периферии или с разрывами в нижней полусфере при невозможности соблюдать положение вниз лицом в течение длительного времени показана предложенная комбинированная тампонада газовой смесью и вискоэластиком.

Апробация работы

Результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на Пироговском офтальмологическом форуме (г. Москва, 2019), Витреоретинальной мастерской «Видеоретина 3D» (г. Самара, 2019), XII съезде офтальмологов России (г. Москва, 2020), научно-практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии» (г. Ростов-на-Дону, 2021).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 4 печатных работы, из них 3 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационного исследования, получен 1 патент на изобретение.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 130 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы, посвященной характеристике материалов и методов исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 8 таблицами и 24 рисунками. Список использованной литературы содержит 191 источник, в том числе 33 отечественных и 158 иностранных.

Внедрение результатов исследования в практику

Разработанные методы лечения отслойки сетчатки с разрывами в нижней полусфере на основе витрэктомии и тампонады газовой-воздушной смесью или комбинированной тампонады газовой-воздушной смесью и вискоэластиком внедрены и активно применяются в клинической практике отдела витреоретинальной хирургии и диабета глаза ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, а также используются в учебном процессе Института непрерывного профессионального образования ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Работа носит экспериментально-клинический характер. Экспериментальная часть проведена для уточнения времени и механизма хориоретинальной адгезии, клиническая, в первую очередь, — для разработки хирургического этапа газовой тампонады витреальной полости при РОС с нижними разрывами и выполнения сравнительного анализа газовой и силиконовой тампонады витреальной полости в хирургии РОС с разрывами в нижней полусфере.

Экспериментальные исследования. Эксперимент выполнен на 15 кроликах породы Шиншилла (15 глаз), оперированных на базе Калужского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (директор филиала – д.м.н. Терещенко А.В., при участии к.м.н., врача-офтальмолога Плахотного М.А.). Всем животным экспериментально моделировали отслойку сетчатки, у 12 из 15 животных с последующим восстановлением ее анатомического прилегания и выполнением лазеркоагуляции сетчатки в зоне отслойки.

Динамическое наблюдение с оценкой лазеркоагуляции осуществляли клинически с последующим морфологическим изучением при помощи световой микроскопии. Животных выводили из эксперимента путем воздушной эмболии непосредственно после моделирования отслойки (исходный контроль без лазеркоагуляции), через 12, 24, 48 и 72 часа (по три кролика на каждый период).

Клинические исследования включали всего 86 пациентов (86 глаз) и были разделены на 2 раздела. **В первом разделе** у большинства пациентов (78 человек) был разработан хирургический этап газовой тампонады витреальной полости и проведен сравнительный анализ газовой и силиконовой тампонады витреальной полости в хирургии РОС с разрывами в нижней полусфере. Средний возраст пациентов составил $54,8 \pm 10,8$ (от 24 лет до 81 года). Из 78 пациентов, женщины составили 57,7%, мужчины 42,3%. Давность отслойки сетчатки составила до 4 недель. Контрольные осмотры проводили до и после хирургического

вмешательства в сроки 1, 3 и 6 месяцев. Средний срок наблюдения составил 9,4 (от 6 до 24) месяцев.

В зависимости от характера отслойки сетчатки пациенты были разделены на 2 группы: без захвата макулярной области отслойкой сетчатки («Macula on») – 36 человек (36 глаз) и с захватом макулярной области («Macula off») – 42 пациента (42 глаза). В каждой из групп были выделены две подгруппы «Газ» и «Силикон» в зависимости от вида завершающей тампонады витреальной полости, выполняемой соответственно газом (перфторпропан C_3F_8), или силиконом (Densiron).

В проводимом исследовании отбор пациентов с РОС с нижними разрывами осуществляли сплошным методом, а выбор вида тампонады – случайным методом.

Исходные клинико-демографические характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные клинико-демографические характеристики пациентов

Группа, Подгруппа Параметр	Macula on		Macula off	
	Газ (n=23)	Силикон (n=13)	Газ (n=21)	Силикон (n=21)
Возраст, лет	50,2±10,3	56,3±11,5	56,9±8,8	56,8±12,0
Пол Ж / М	12/11	4/9	10/11	10/11
МКОЗ, букв ETDRS	62,4±15,2	64,3±15,7	0,05±0,0*	0,05±0,0*
Длина глаза, мм	25,4±1,5	25,4±1,5	25,0±1,7	24,9±1,9
Длительность отслойки, нед.	2,5±1,2	2,5±0,9	2,6±1,0	2,6±0,8
Высота отслойки, мм	3,4±0,9	2,9±1,1	4,4±1,6	5,4±2,5

Различия подгрупп «Газ» и «Силикон» как в группе «Macula-on», так и в группе «Macula-off» по всем параметрам статистически не достоверны

*В группе «Macula-off» исходная максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) в большинстве случаев варьировала от 0,001 до 0,03 и не могла быть определена с достаточной точностью. Поэтому у всех пациентов данной группы исходная МКОЗ была условно принята равной 0,02 (0,05 букв ETDRS).

Как видно из таблицы, подгруппы пациентов с разными видами тампонады не различались между собой по клинико-демографическим характеристикам. Вместе с тем, в группе «Macula on» в подгруппе «Газ» исходные показатели (МКОЗ, высота отслойки) были несколько, хотя и недостоверно хуже, чем в подгруппе «Силикон».

Во втором разделе клинических исследований у 8 больных (8 глаз), у которых разрыв был на 6 часах на крайней периферии либо которые не могли принимать положение вниз лицом в течение длительного времени, разрабатывали методику тампонады комбинацией газоздушнoй смеси и вискоэластика. Из них было 2 женщины и 6 мужчин, в возрасте от 36 до 63 (медиана (Me)=49) лет. Срок наблюдения после операции составил 6 месяцев.

Острота зрения до операции варьировала от 2 до 34 букв ETDRS (Me=15,1). Аксиальная длина глаза составила от 23,6 до 31,7 мм, длительность отслойки сетчатки – от 2 до 3 недель, высота отслойки – от 2,6 до 6,2 мм.

Все пациенты были оперированы в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, в 2018–2021 гг. Всем пациентам проводились традиционные и специальные офтальмологические исследования, включая спектральную оптическую когерентную томографию и микропериметрию.

Статистическую обработку осуществляли на персональном компьютере с использованием пакетов программ Excel 2016 («Microsoft») и «Statistica 13.0» (TIBCO Software Inc.). Нормальность распределения оценивали с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Все показатели имели нормальное распределение и приведены в формате $M \pm \sigma$, где M – среднее арифметическое, σ – среднеквадратическое отклонение. Количественные показатели в группах сравнивали с использованием t-критерия Стьюдента для независимых или зависимых выборок, качественные с помощью точного критерия Фишера. Статистически значимым считали уровень $P < 0,05$. При расчете средних величин остроты зрения данные, полученные по стандартным таблицам, пересчитывали для таблиц ETDRS.

Результаты и обсуждение

Результаты экспериментального исследования

После моделирования отслоения сетчатки без лечения, в гистологических препаратах обнаруживали отверстие, через которое осуществляли введение физиологического раствора субретинально. Расслоение произошло между пигментным эпителием и отростками фоторецепторов. Других изменений обнаружено не было. При гистологическом исследовании глаз кроликов через 12 часов обнаруживали отечные коагуляты с локальными нарушениями стратификации слоев и деструкцией сетчатки по сравнению с зоной вне коагулятов. Замечена начальная миграция пигментного эпителия через слои сетчатки по направлению к внутренней пограничной мембране. В строме хориоидеи также обнаруживали отек с полнокровием сосудов, но сохранением мембраны Бруха. Отек был обусловлен выходом жидкой части крови из сосудистого русла хориоидеи, на фоне выраженной внутрисосудистой агрегации форменных элементов крови, и признаками тромбирования без деструкции сосудистой стенки. Строма хориоидеи имела признаки выраженной лимфоцитарной инфильтрации.

К 24 часам в области лазеркоагуляции наблюдали максимальный отек сетчатки, но с признаками снижения отечности хориоидеи и уменьшения полнокровия ее сосудов. Фрагменты разрушенных структур сетчатки конденсировались в пределах коагулятов. На фоне спазма капилляров хориоидеи (просвет практически не визуализировался), сосуды среднего и крупного диаметра оставались расширенными. В просвете сосудов выявлен лизис тромбов, сосудистая стенка гистологически была не повреждена. В строме наблюдали умеренно выраженную воспалительную инфильтрацию.

Через 48 часов отмечено уменьшение отека сетчатки в области коагулятов. В основании коагулятов стали определяться аморфные эозинофильные массы, в состав которых входили разрушенные элементы сетчатки и хориокапилляров в виде бесклеточного детрита. Кроме этого, в составе масс обнаружены нити фибрина, появившегося в результате фибринолиза сывороточного экссудативного

фибриногена. В хориоидеи наблюдали снижение отечности с признаками венозной гиперемии. Капиллярное русло в области коагулятов слабо дифференцировалось. Выявлена фрагментация мембраны Бруха, вероятно, являющаяся следствием воздействия некротического детрита, и фибрин пропитывал подлежащие слои хориоидеи. Морфологическая картина соответствовала выраженному слипчивому процессу между хориоидеей и сетчаткой. Выраженность клеточной инфильтрации стромы хориоидеи уменьшилась.

Через 72 часа в зоне лазеркоагуляции был минимальный отек сетчатки. В области коагулятов объем разрушенной сетчатки замещался аморфными массами. В местах сильного истончения обнаруживали сближение наружных слоев в виде вертикальной складки (плотный адгезивный контакт наружных слоев сетчатки между собой) с условно сохранными биполярными клетками и слоем нервных волокон. В хориоидеи на фоне нитей фибрина выявляли очаги бесклеточного детрита. В клеточной инфильтрации стромы хориоидеи фибробластический компонент начинал превалировать над лимфоцитарно-плазмочитарным, что соответствовало смене адгезивных процессов фиброзно-пролиферативными.

Таким образом, на основании изученных морфологических процессов можно полагать, что хориоретинальная адгезия в области лазеркоагуляции становится достаточно прочной для самостоятельного удержания уложенной на место сетчатки через 48 часов после операции.

Сравнение газовой и силиконовой тампонады в хирургическом лечении РОС с разрывами в нижней полусфере

Разработка хирургического этапа газовой тампонады

Всем пациентам были проведены операции по хирургической методике, принятой в отделе витреоретинальной хирургии и диабета глаза ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. В факических глазах пациентов первым этапом проводили факоэмульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы для обеспечения максимально качественной визуализации сетчатки и для снижения риска интраоперационного

повреждения хрусталика при проведении склерокомпрессии. Вторым этапом проводили эндовитреальное вмешательство по следующей технологии. Устанавливали 3 порта 25 гейдж в 3 мм от лимба: 1 порт в нижне-наружном квадранте, использовали для установки ирригационной канюли, 2 порта в верхненаружном и верхневнутреннем квадрантах, использовали для введения инструментов. Дополнительно устанавливали порт для эндоосветителя «шандельер». Место данного порта выбирали исходя из локализации разрывов и удобства хирурга. Проводили стандартную центральную витрэктомию, с интраоперационной индукцией полной задней отслойки стекловидного тела, в случае сохранения витреоретинального контакта в области диска зрительного нерва. Стекловидное тело поднимали, как минимум до аркад, а при возможности и дальше к средней периферии. Затем в витреальную полость вводили перфторорганическое соединение (ПФОС) до края разрыва. После чего проводили тщательное круговое (360°) удаление базиса стекловидного тела на средней и крайней периферии и за ora serrata. Данную манипуляцию выполняли бимануально при помощи склерокомпрессора и витректора. Визуализация достигалась за счет дополнительного эндоосветителя. Тщательное удаление базиса стекловидного тела осуществляли в режиме «shaving», чтобы избежать ятрогенной травмы сетчатки. После этого выполняли дополнительное введение ПФОС в витреальную полость. Через разрыв проводили дренирование субретинальной жидкости, после чего производили замену ПФОС на воздух, аспирировали остаточную субретинальную жидкость посредством витреотома или аспирационной канюли без силиконового наконечника, добиваясь максимального прилегания сетчатки и затем проводили эндолазеркоагуляцию сетчатки в области разрыва и круговую на 360° на крайне периферии. Операцию завершали введением в витреальную полость газоздушной смеси (подгруппа «Газ») или «тяжелого» силикона (подгруппа «Силикон»). Был детально разработан хирургический этап газовой тампонады. При тампонаде витреальной полости газом использовали смесь, содержащую 12% перфторпропана (C_3F_8). Введение тампонирующего вещества осуществляли следующим образом: из порта, расположенного в нижненаружном квадранте,

убирали ирригационную канюлю, подключенную к витреокомбайну, вместо нее устанавливали ирригационную канюлю, фиксированную к шприцу объемом 20 см³, содержащему 12% газовоздушную смесь. После этого осуществляли одновременное введение подготовленной газовоздушной смеси через один порт и выпускание воздуха через порт, установленный оппозитно ирригационному. Выпускание воздуха, осуществлялось путем введения в порт бранши пинцета, для выключения клапана, блокирующего отток воздуха из витреальной полости. Объем вводимой смеси составлял 15 см³. После этого осуществляли удаление 2 портов, расположенных в верхних квадрантах, с ушиванием склеротомических отверстий полипропиленовой нитью 8-0. После этого такую же манипуляцию выполняли с третьим портом. Тонус глаза проверяли пальпаторно. При необходимости осуществляли введение оставшейся газовоздушной смеси (до 5 см³) при пальпаторном контроле внутриглазного давления, добиваясь нормотонуса. При тампонаде газовоздушной смесью пациентам после операции было рекомендовано строго соблюдать положение вниз лицом в течение 24 часов.

При тампонаде силиконовым маслом, использовали «тяжелый» силикон Densiron («Geuder», Германия). Так же в завершении операции удаляли все 3 порта и ушивали склеротомические отверстия. Пациентам в подгруппах «Силикон» через 1 месяц проводили вторую плановую операцию - удаление силиконового масла.

Сравнительный анализ анатомических и функциональных результатов при газовой и силиконовой тампонаде

В послеоперационном периоде удалось достичь полного прилегания сетчатки у 75 пациентов (96%), в том числе в группе «Macula on» в подгруппе «Газ» – у 23 (100%), в подгруппе «Силикон» – у 12 (92%), в группе «Macula off» в обеих подгруппах – у 20 (95%). Суммарная эффективность при тампонаде газом составила 98% (43 из 44 пациентов), при тампонаде силиконом – 94% (32 из 34 больных). У трех пациентов были выявлены рецидивы отслойки сетчатки: у одного с тампонадой газом в группе «Macula off» и у двух с силиконовой тампонадой (по одному в группах «Macula off» и «Macula on»). Этим пациентам была выполнена

микроинвазивная ревизия с введением в витреальную полость силиконового масла, что позволило добиться полного прилегания сетчатки. Из дальнейшего анализа эти пациенты были исключены.

Исследуемые показатели в подгруппах через 1 месяц наблюдений представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Основные клинико-морфометрические показатели в исследуемых группах через 1 месяц наблюдений

Группа, Подгруппа Параметр	Macula on		Macula off	
	Газ (n=23)	Силикон (n=12)	Газ (n=20)	Силикон (n=20)
МКОЗ, букв ETDRS	75,6±10,3	73,5±7,3	62,6±13,3	54,0±14,9
Динамика МКОЗ от исходной к 1 мес., букв ETDRS	13,2±8,4	9,2±6,7	62,6±13,3	54,0±14,9
Общая светочувствительность, дБ	24,4±1,7	23,8±1,5	23,4±1,2	23,2±1,8
Светочувствительность в центральной точке, дБ	22,7±3,4*	20,17±2,7*	19,7±1,2	19,0±2,6
Средняя светочувствительность в 9 точках вокруг центра, дБ	24,9±2,2	24,4±1,9	23,9±1,6	23,0±2,5
Толщина сетчатки в фовеальной зоне, мкм	286,1±39,7	300,0±31,7	284,6±73,4	270,2±104,1
Толщина сетчатки во внутреннем кольце схемы ETDRS, мкм	313,6±16,7	328,1±30,5	308,3±21,9	309,1±57,8
Толщина сетчатки в наружном кольце схемы ETDRS, мкм	281,6±12,6*	300,1±20,2*	280,8±23,0	281,8±31,9

*различия статистически значимы (p<0,05)

В подгруппах «Газ» и «Силикон» группы «Macula on» отмечена положительная динамика МКОЗ, однако различия не были статистически значимыми по сравнению с дооперационным периодом (p>0,05). При сравнении подгрупп «Газ» и «Силикон» группы «Macula on» не было выявлено значимых

различий и по таким параметрам, как МКОЗ, общая чувствительность, средняя светочувствительность в 9 точках вокруг центра и толщина сетчатки в центральной зоне и во внутреннем кольце ($p > 0,1$). Светочувствительность в центральной точке в подгруппе «Газ» была значимо выше чем в подгруппе «Силикон» ($p = 0,043$). Значимые различия получены и при сравнении толщины сетчатки в наружном кольце – в группе «Газ» она была значимо ниже ($p = 0,004$).

Пациенты подгрупп «Газ» и «Силикон» группы «Macula off» характеризовались выраженной положительной динамикой МКОЗ в послеоперационном периоде. Так, для подгруппы «Газ» она составила $62,6 \pm 12,3$ (различия по сравнению с дооперационным периодом значимы: $p = 0,001$), а для подгруппы «Силикон» - $54,0 \pm 14,9$ (различия по сравнению с дооперационным периодом значимы: $p = 0,001$). При сравнении между двумя группами по таким параметрам, как МКОЗ через 1 месяц после операции, общая чувствительность, средняя светочувствительность в центральной точке и в 9 точках вокруг центра и толщина сетчатки в центральной зоне и во внутреннем и наружном кольце значимых различий не выявлено ($p > 0,1$).

При анализе динамики основных параметров в подгруппах «Газ» и «Силикон» группы «Macula on» через 3 месяца после операции показана положительная динамика МКОЗ по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,01$) и небольшое увеличение параметров по сравнению с таковыми через 1 месяц после операции ($p > 0,1$). Значимые различия, как и после 1 месяца наблюдений, сохранялись при сопоставлении светочувствительности в центральной точке ($p = 0,043$). При сравнении по другим исследуемым параметрам значимых различий не выявлено ($p > 0,05$).

В подгруппах «Газ» и «Силикон» группы «Macula off» также отмечена выраженная положительная динамика МКОЗ по сравнению с дооперационными показателями ($p = 0,001$). При сравнении между двумя группами по таким параметрам, как МКОЗ через 3 месяца после операции, общая чувствительность, средняя светочувствительность в центральной точке и в 9 точках вокруг центра и толщина сетчатки в центральной зоне и во внутреннем и наружном кольце

значимых различий не выявлено ($p>0,1$).

Исследуемые показатели в подгруппах через 6 месяцев наблюдений представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Основные клинико-морфометрические показатели в исследуемых группах через 6 месяцев наблюдений

Группа, Подгруппа Параметр	Macula on		Macula off	
	Газ (n=23)	Силикон (n=12)	Газ (n=20)	Силикон (n=20)
МКОЗ, букв ETDRS	79,4±7,3	78,1±4,2	69,4±10,3	64,7±13,2
Динамика МКОЗ от исходной к 6 мес., букв ETDRS	17,0±13,6	13,4±16,1	69,4±10,3	64,7±13,2
Общая светочувствительность, дБ	25,2±1,3*	24,4±0,5	24,2±1,4	24,2±2,0
Светочувствительность в центральной точке, дБ	23,7±2,2*	22,0±1,6	21,2±2,5	21,2±1,8
Средняя светочувствительность в 9 точках вокруг центра, дБ	25,6±1,7	25,3±0,5	24,5±1,8	24,5±2,5
Толщина сетчатки в фовеальной зоне, $\mu\text{м}$	271,5 ±28,0	267,0±37,9	284,8±37,9	270,5±43,0
Толщина сетчатки во внутреннем кольце схемы ETDRS, $\mu\text{м}$	311,0±14,9	320,8±19,2	313,8±19,0	307,4±32,8
Толщина сетчатки в наружном кольце схемы ETDRS, $\mu\text{м}$	277,4±18,5	291,7±18,5	286,1±15,7	281,5±21,2

* Отличие от подгруппы «Силикон» статистически достоверно ($P<0,05$)

Как следует из таблицы 3, в группе «Macula on» светочувствительность сетчатки (общая и в центральной точке) достоверно выше после лечения с использованием газовой тампонады по сравнению с завершающей тампонадой силиконом. Также в этой группе у пациентов с газовой тампонадой наблюдалась тенденция к более выраженному повышению МКОЗ, однако она была

статистически недостоверна.

При анализе динамики остроты зрения через 6 месяцев после операции по сравнению с дооперационной в группе «Macula off» в обеих подгруппах «Газ» и «Силикон» отмечено значимое повышение МКОЗ ($p=0,001$). В то же время, при сравнении основных исследуемых параметров в срок 6 месяцев после вмешательства значимых различий между этими подгруппами не было выявлено ($p>0,05$).

Следует отметить, что для всех групп и подгрупп характерна положительная динамика МКОЗ в послеоперационном периоде и высокие показатели МКОЗ в срок 6 месяцев после операции. что свидетельствует об эффективности хирургической методики даже у пациентов с вовлечением макулярной области.

Разработка комбинированной тампонады витреальной полости газовоздушной смесью и вискоэластиком

Всем пациентам проводили факэмульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы. Основными отличиями разработанной методики были заключительные этапы операции. После эндолазеркоагуляции сетчатки через порт под системно-активной подачей в витреальную полость под визуальным контролем вводили вискоэластик Healon (Abbott Medical Optics, США) в объеме, необходимом для перекрытия краев разрыва (в среднем - 0,5 мл; в зависимости от размеров разрыва может варьировать от 0,3 до 0,8 мл). Указанный вискоэластик разрешен для внутриглазного использования в Российской Федерации (регистрационное удостоверение ФС №2006/2585). Операцию завершали тампонадой витреальной полости 12% газовоздушной смесью, содержащей перфторпропан. Введение 12% газовоздушной смеси осуществляли через один из портов с помощью шприца объемом 20 см³. Одновременно с этим ушивали два других порта. Пациента в течение 2 суток располагали лицом вверх, полусидя.

Через 1 месяц после тампонады с применением вискоэластика отмечено увеличение медианной (Me) МКОЗ с 0,05 в дооперационном периоде до 0,37 ($p<0,05$). У всех пациентов отмечено отсутствие скотом по данным периметрии.

Сетчатка прилежала по данным эхографии во всех исследуемых глазах. Значимых изменений электрической чувствительности и лабильности не выявлено ($Me=67$ мкА и 34,5 Гц, соответственно). По данным оптической когерентной томографии ни у одного из пациентов эпиретинальных мембран не выявлено.

Через 3 месяца после хирургического вмешательства определено значимое увеличение медианной МКОЗ до 0,42 ($p<0,05$) по сравнению с дооперационным периодом. По данным эхографии отмечено прилегание сетчатки. Значимых изменений показателей электрической чувствительности и лабильности не выявлено ($Me=67$ мкА и 36 Гц, соответственно ($p>0,05$)). Аналогично сроку наблюдения 1 месяц ни у одного из пациентов эпиретинальных мембран не выявлено.

Схожие данные получены и через 6 месяцев после операции. Отмечено увеличение медианной МКОЗ до 0,45, прилегание сетчатки и отсутствие скотом по данным периметрии. Показатели электрической чувствительности и лабильности значимо не изменялись ($Me=68$ мкА и 33 Гц, соответственно; $p>0,05$). Ни у одного из пациентов эпиретинальных мембран не выявлено.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных экспериментальных исследований показано, что в период с 24 до 48 часов после лазеркоагуляции формировался плотный адгезивный хориоретинальный контакт посредством отложений фибрина, источником которого служил сывороточный фибриноген, входивший в состав экстравазального экссудата зоны лазеркоагуляции.
2. Разработан хирургический этап газовой тампонады витреальной полости в технологии лечения регматогенной отслойки сетчатки с локализацией разрыва в нижней полусфере, включая выбор газозооной смеси, содержащей 12% перфторпропана (C_3F_8), в качестве тампонирующего вещества, технологию ее введения, обязательное соблюдение положения «лицом вниз» в течении суток с момента операции. Определено, что тампонада газозооной смесью обладает преимуществом в виде отсутствия необходимости выполнения второго

- хирургического вмешательства (удаления силикона) и может быть рекомендована больным без выраженной пролиферативной витреоретинопатии.
3. Показано, что применение тампонады газовой смесью и силиконом у больных РОС с локализацией разрывов в нижней полусфере одинаково эффективно для достижения высокой частоты прилегания сетчатки. В группе «Macula on» после лечения с использованием газовой тампонады по сравнению с завершающей тампонадой силиконом достоверно ($p < 0,05$) выше светочувствительность сетчатки общая ($25,2 \pm 1,3$ дБ против $24,4 \pm 0,5$ дБ) и в центральной точке ($23,7 \pm 2,2$ дБ против $22,0 \pm 1,6$ дБ, соответственно).
 4. Разработана комбинированная тампонада витреальной полости газовой смесью и вискоэластиком в технологии лечения отслойки сетчатки с разрывами на 6 часах на крайней периферии, а также в случаях, когда пациенты с разрывами в нижней полусфере не могут принимать положение вниз лицом в течение длительного времени. Вискоэластик тампонирует нижние отделы сетчатки, а газовоздушная смесь – верхние, что обеспечивает не только расправление сетчатки, но и адекватную хориоретинальную адгезию в области разрыва.
 5. Разработаны показания для применения газовой и комбинированной эндотампонады витреальной полости в хирургии РОС с разрывами в нижней полусфере. Показания к газовой эндотампонаде включают ранее не оперированную РОС с разрывами в нижней полусфере давностью не более 1 месяца без наличия пролиферативной витреоретинопатии стадий С и D. Показаниями к применению комбинированной тампонады газовой смесью и вискоэластиком являются наличие РОС с разрывами на 6 часах на крайней периферии, или, при других нижних разрывах, невозможность принимать положение вниз лицом в течение длительного времени.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для повышения анатомических и клинко-функциональных результатов хирургического лечения РОС с локализацией разрывов в нижней полусфере рекомендуется применять разработанный хирургический этап газовой смесью

тампонады витреальной полости.

2. При наличии РОС с разрывами на 6 часах на крайней периферии, или, при других нижних разрывах, при невозможности принимать положение вниз лицом в течение длительного времени рекомендуется применение модифицированной комбинированной тампонады газовой смеси и вискоэластиком.

Список работ, опубликованных по теме диссертации в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации

1. Горшков И.М. Хирургическое лечение отслойки сетчатки с нижним разрывом с применением комбинированной тампонады газовой смеси и вискоэластиком / И.М. Горшков, Д.О. Шкворченко, **А.В. Юхананова**, А.А. Шпак // **Офтальмохирургия**. - 2021. - № 4. - С. 52-56.
2. Шацких А.В. Морфологические изменения после лазеркоагуляции, обеспечивающие адгезию отслоенной сетчатки / А.В. Шацких, А.А. Шпак, **А.В. Юхананова**, И.М. Горшков, Д.О. Шкворченко, М.А. Плахотный // **Офтальмохирургия**. - 2020. - № 2. - С. 52-57.
3. Шкворченко Д.О. Хирургическое лечение регматогенной отслойки сетчатки с нижней локализацией разрывов с применением газовой смеси и вискоэластиком / Д.О. Шкворченко, И.М. Горшков, **А.В. Юхананова**, А.Г. Хурдаева // **Саратовский научно-медицинский журнал**. - 2018. - Т. 14. - № 4. - С. 870-872.

Прочие публикации

1. Шпак А.А. Применение газовой смеси в хирургии отслойки сетчатки с нижними разрывами / А.А. Шпак, И.М. Горшков, Д.О. Шкворченко, **А.В. Юхананова** // **Современные технологии в офтальмологии**. - 2020. - № 4 (35). - С. 291-292.

Патент РФ по теме диссертации

Захаров В.Д. Способ хирургического лечения отслойки сетчатки с нижними разрывами с применением силиконовой и газовой смеси / В.Д.

Захаров, А.А. Шпак, Д.О. Шкворченко, И.М. Горшков, **А.В. Юхананова**.
Патент на изобретение 2737939 С1, 07.12.2020. Заявка № 2019138055 от 26.11.2019.

Список сокращений

дБ – децибел

Me – медиана

МКОЗ – максимально корригированная острота зрения

ПФОС – перфторорганическое соединение

РОС – регматогенная отслойка сетчатки

Биографические данные

Юхананова Аделина Викторовна, 28.02.1993 года рождения, в 2016 окончила году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации по специальности «Лечебное дело.

В 2016-2018 годах проходила обучение в клинической ординатуре по специальности «Офтальмология» на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

С 2018 г. обучается в очной аспирантуре ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. Автор 11 печатных работ, из них 5 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Получен 1 патент на изобретение.