

На правах рукописи

ШКОЛЬНИК ГАЛИНА СЕРГЕЕВНА

**ХОЛОДНОПЛАЗМЕННАЯ ХИРУРГИЯ ПРИ ЭНДОАЗАЛЬНОЙ
ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДАКРИОЦИСТОРИНОСТОМИИ**

3.1.5 – офтальмология

3.1.3 – оториноларингология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Работа выполнена в Чебоксарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России

Научные руководители:

Паштаев Николай Петрович доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора Чебоксарского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России

Красножен Владимир Николаевич доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии Казанской государственной медицинской академии

Официальные оппоненты:

Бржеский Владимир Всеволодович доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России

Лопатин Андрей Станиславович доктор медицинских наук, профессор, президент Российского общества ринологов

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

Защита диссертации состоится «21» марта 2022 года в ___ часов на заседании диссертационного совета Д.21.1.021.01 при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России по адресу: 127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59 А.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке и на сайте ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

И.А. Мушкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Основой лечения дакриостенозов является восстановление оттока слезы в полость носа путем создания соустья слёзных путей с полостью носа (Безшапочный С. Б. с соавт., 1994; Султанов М. Ю., 1987, 1995). Последние десятилетия ознаменовались ростом интереса к дакриологии представителей пограничных специальностей (офтальмологии и оториноларингологии), специалисты каждой из которых пытаются внедрить свои усовершенствования в технологию дакриоцисториностомии (ДЦР) для повышения её эффективности и уменьшения доли послеоперационных рецидивов заболевания. Появление новых технологий позволяет оптимизировать хирургические подходы, уменьшить риск интра- и послеоперационных осложнений, сделать результат более прогнозируемым (Красножен В. Н., 2008–2021; Школьник С. Ф., 2009–2021; Ободов В. А., 2015; Краховецкий Н. Н., 2015; Байменов А. Ж., 2015; Пискунов В. М., 2016; Rajguru A., 2018; Богданов Г. С., 2018; Катаев М. Г., Захарова М. А., 2018; Samarapuri A., 2019; Akalın I., 2021).

Дальнейшее развитие науки и техники приводит к внедрению новых методов, способных повысить качественные показатели лечения, упростить его выполнение и снизить риск осложнений. История применения низкотемпературной плазмы для хирургических целей ведет свой отсчёт с 1980 г., когда американские ученые Hira Thapliyal и Phil Eggers обнаружили, что при прохождении через электролит радиочастотная энергия изменяет свои свойства и воздействует на ткани не непосредственно, а через формирование в электролите возбужденного облака плазмы, которая запускает химический процесс испарения ткани с температурой вблизи электродов порядка +45...+65 °С (Жуликов А. Л., Маланин Д. А., 2005; Zhumantaeva N. A., 2015).

Одно из своих названий («коблация», контролируемая аблация) метод получил благодаря способности рассекать, коагулировать и разрушать массив ткани, не оказывая обжигающего воздействия на окружающие анатомические

структуры за счет регулируемых параметров и малой глубины проникновения энергии. В настоящее время коблацию с успехом применяют в травматологии (артроскопические операции), ЛОР-хирургии и для лечения грыж межпозвоночных дисков (нуклеопластика) (Меркулов В. Н., 2005; Grana W. A., 2006; Меркулов В. Н., 2010; Гумеров Р. А., 2016). Применение холодноплазменной абляции в хирургии обструкции слезоотводящих путей (СОП) выглядит весьма перспективным в связи с низкой температурой и высокой точностью воздействия при одновременном гемостатическом эффекте.

Особенностями воздействия холодной плазмы являются кратчайшие сроки послеоперационного заживления и минимальная послеоперационная болезненность (Жумантаева Н. А., Алейник А. Н., Лисицына Л. И., Педдер В. В., 2016). Быстрое заживление достигается благодаря минимальным некрозу и отеку тканей, кровоточивости тканей, улучшению визуализации операционной зоны, а также уменьшению времени хирургического вмешательства.

Стремление к усовершенствованию метода эндоназальной дакриоцисториностомии (ЭДЦР) при лечении дакриоцистита и обструкции вертикального отдела СОП применением метода коблации, способствующего быстрой регенерации тканей, уменьшению некроза и разрушению окружающих тканей при создании соустья, а следовательно, увеличению эффективности проводимого лечения, определяет актуальность данной работы.

Цель исследования – разработать технологию хирургического лечения дакриоцистита на основе комплексного подхода с использованием холодноплазменной абляции мягких тканей при формировании слёзно-носового соустья.

Задачи исследования

1. На основе гистоморфологических исследований в эксперименте провести сравнительный анализ холодноплазменного и радиоволнового воздействия на ткани.

2. На основе гистоморфологического исследования тканей, иссекаемых при ДЦР, оценить сравнительную глубину их повреждения в клинике.

3. Определить оптимальные параметры холодноплазменного воздействия при иссечении слизистой носа и внутренней стенки слёзного мешка в ходе выполнения эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии (ЭЭДЦР) с применением метода коблации в соответствии с результатами гистоморфологического исследования, разработать хирургический этап ЭЭДЦР с использованием метода коблации.

4. Разработать тактику ведения пациентов после коблационной ЭЭДЦР с учетом влияния особенностей холодноплазменного воздействия на регенерацию тканей в зоне хирургического вмешательства.

5. На основе клинико-статистического анализа результатов лечения хронического дакриоцистита доказать безопасность и эффективность холодноплазменной ЭЭДЦР, определить её преимущества и недостатки.

Научная новизна

1. Разработана и внедрена в хирургическую практику ЭЭДЦР с использованием холодноплазменной аблации мягких тканей при формировании слёзно-носового соустья.

2. Впервые на основании гистоморфологических исследований слизистых оболочек в клинике и эксперименте определены параметры холодноплазменной хирургии при выполнении ЭЭДЦР.

3. Впервые изучена эффективность применения холодноплазменной аблации слизистых оболочек носа и слёзного мешка в ходе ЭДЦР.

4. Впервые описаны гистоморфологические особенности структуры слизистой после воздействия холодной плазмы при выполнении ЭДЦР.

5. Впервые проведена сравнительная оценка радиохирургической и холодноплазменной ДЦР.

6. Впервые изучены преимущества и недостатки применения холодноплазменной абляции при хирургическом лечении хронического дакриоцистита и обструкции СОП.

Практическая значимость

1. Оптимизированы параметры холодноплазменного воздействия на ткани для использования его в ходе ЭЭДЦР.

2. Определены показания к сочетанию холодноплазменной ДЦР с силиконовой интубацией слёзно-носового соустья.

3. Разработана тактика ведения пациентов после операций, выполненных с применением метода коблации.

4. Изучены возможные осложнения при использовании метода коблации при ЭЭДЦР, определены частота и причины рецидивов дакриоцистита после операции по разработанной технологии.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанная технология хирургического лечения дакриоцистита, заключающаяся в использовании холодноплазменной энергии мощностью 230 Вт, подающейся в интермиттирующем режиме электродом ЕИС 5874-01 через охлажденный до 7–10 °С электролит, при удалении мягких тканей слизистой полости носа и стенки слёзного мешка, является безопасным методом и позволяет повысить эффективность формирования обходного пути слезооттока, исключить рецидивы заболевания, обусловленные избыточным рубцеванием в зоне анастомоза.

2. Использование коблатора для удаления мягких тканей в зоне формирования анастомоза позволяет улучшить визуализацию операционного поля, уменьшить количество применяемых инструментов, сократить время хирургического вмешательства.

Апробация работы

Результаты диссертационной работы доложены на XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения – 2018», г. Москва (2018 г.), Конгрессе офтальмологов и отоларингологов «Проблемы диагностики и лечения заболеваний слезной системы», г. Казань (2018 г.), Юбилейной всероссийской конференции «Общая и военная офтальмология», г. Санкт-Петербург (2018 г.), Пятничной научно-клинической конференции в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза». г. Москва (2020 г.), Международном офтальмологическом конгрессе, Узбекистан, Ташкент (2021 г.), всероссийской конференции с международным участием «Воспаление глаза», Москва (2021).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, из них 8 – в журналах, входящих в Перечень научных журналов и изданий, рекомендуемых ВАК, и 1 методические рекомендации.

Получено 2 патента Российской Федерации на изобретения.

Объем и структура диссертационной работы

Диссертация изложена на 143 страницах, состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 191 источник (76 отечественных и 115 зарубежных). Диссертация содержит иллюстративный материал, включающий 46 рисунков и 10 таблиц.

Внедрение в практику

Результаты настоящего исследования внедрены в клиническую практику Чебоксарского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Головной организации ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава

России, Многопрофильного медицинского центра «КОРЛ» (г. Казань), Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» (г. Екатеринбург).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа проведена в Чебоксарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России.

Дизайн работы основан на проведении экспериментальных и клинических исследований эффективности и безопасности метода холодноплазменной абляции мягких тканей при выполнении ДЦР эндоназальным доступом и анализе полученных результатов (Таблица 1).

Таблица 1 – Дизайн работы

I. Гистоморфологические исследования			
Объект	Вид исследования	Срок	Группа исследования
Слизистая губы кролика породы шиншилла	Экспериментальное	Непосредственно после воздействия	Коблация (n = 3) Радиохирургия (n = 3)
		Через 21 сутки	Коблация (n = 3) Радиохирургия (n = 3)
Слизистая латеральной стенки носа и стенки слёзного мешка	Клиническое	Непосредственно после воздействия	Коблация (n = 8) Радиохирургия (n = 8)
II. Клинико-функциональные исследования			
Группа исследования	Подгруппа	Вид непроходимости СОП	Число случаев
Основная (коблация)	1.1	Постсаккальная	70
	2.1	Многоуровневая	25
Контрольная (радиохирургия)	1.2	Постсаккальная	55
	2.2	Многоуровневая	40

Учитывая отсутствие технической возможности проведения экспериментального исследования в полости носа животных, в качестве материала была выбрана близкая по гистологическому строению слизистая внутренней поверхности губы кролика.

Также проводили гистологический анализ в ходе ДЦР, выполненной с использованием холодноплазменной (группа 1) и радиоволновой (группа 2) энергии. Исследованию подвергали ткани с края раны, образовавшейся после удаления стенки слёзного мешка и слизистой носа.

Гистоморфологические исследования проводили на базе ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань (д-р мед. наук, профессор Цыплаков Д. Э.).

Клинико-статистический анализ проведен на основании данных обследования и наблюдения за 190 пациентами с хроническим гнойным дакриоциститом.

Материал и методы экспериментального исследования

В качестве экспериментальных животных было использовано 6 самцов кроликов породы шиншилла массой 3–5 кг. Для оценки морфологических изменений, вызываемых воздействием радиоволновой и холодноплазменной энергии, 6 особям произведено удаление участка слизистой с внутренней поверхности губы. В качестве режущего инструмента использовали электрод коблатора (Coblator II, ArthroCare, США) или электрод радиохирургического аппарата Surgitron (Ellman International, США). Забор материала проводили как непосредственно после воздействия, так и через 3 недели после него.

Полученный материал фиксировали в 10% растворе формалина. Согласно общепринятой методике, проводили проводку по спиртам возрастающей концентрации, обработку в ксилоле и заливку в парафин. На микротоме Leica SM 2000R изготавливали парафиновые срезы толщиной 4–5 мкм. Полученные препараты окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону. Препараты исследовали на световом микроскопе с фоторегистрацией. Проводили сравнительный анализ гистологической

картины края, соответствующего основанию трапеции, в образцах, полученных после радиоволнового и холодноплазменного воздействия.

Материал и методы гистоморфологического исследования в клинике

Забор материала для гистоморфологического исследования осуществляли в ходе выполнения операции ДЦР. Его участники не были включены в клиническую часть в связи с отличием хирургической техники, связанной с забором материала. Параметры холодноплазменного воздействия соответствовали применявшимся в ходе экспериментальной части работы.

Полученные участки ткани подвергали обработке по описанной ранее технологии. Оценивали степень разрушения и дезорганизации клеток в окружающих зону воздействия тканях, коагуляционного эффекта, глубину некротических повреждений.

Иммуногистохимическое исследование проводили с помощью набора моноклональных антител (МКАТ), характеристика которых представлена в Таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика первых антител

Антиген	Клон	Специфичность	Рабочее разведение	Фирма-производитель
Пан-цитокератины	AE1/AE3	Эпителиальные клетки	1:300	Lab Vision
CD 31	9611	Эндотелий кровеносных сосудов	1:20	BioGenex
Коллаген IV типа	RHM-12 + CIV22	Базальные мембраны	1:150	Lab Vision

Материал и методы клинико-функционального исследования

У всех пациентов, вошедших в исследование, был диагностирован хронический гнойный дакриоцистит, требовавший хирургического лечения. Пациенты были разделены на 2 группы: основную (90 пациентов, которым была выполнена ЭДЦР с применением метода холодноплазменной абляции

тканей) и группу сравнения (90 пациентов, которым была выполнена ЭДЦР с применением радиоволновой энергии. Для большей объективности при обработке результатов в каждой группе было выделено 2 подгруппы: чисто дистального стеноза (подгруппы 1.1 и 2.1) и сочетанного с блоком на уровне устья канальцев (1.2 и 2.2), что не является редкостью в клинической практике, но может существенно влиять на результат.

По всем остальным характеристикам группы были однородными. Критериями исключения являлись перидакриоцистит, свищи мешка и протоков, новообразования, травмы, дополнительные, кроме упомянутых, уровни стеноза, а также случаи рецидива дакриоцистита.

Всем пациентам было проведено стандартное офтальмологическое обследование, а также функциональные лакримальные пробы, диагностическое промывание слёзных путей и зондирование их горизонтального колена.

Для повышения объективности оценки качества лечения использовали ОКТ-менискометрию по собственной методике, позволившей наблюдать динамику восстановления баланса слезного аппарата в количественном и качественном аспектах. Для формирования однородных групп исследования в работе была использована трансканаликулярная эндоскопия, позволившая увидеть уровень дакриостеноза и оценить состояние внутренних поверхностей СОП и их содержимое.

Интраоперационно оценивали степень кровотечения, ранжируя ее в зависимости от использованных в ходе операции марлевых тампонов по следующим степеням: «незначительная» – хирургу не потребовалось устанавливать тампон с гемостатической целью, «умеренная» – 1–2 тампона, «выраженная» – более 3 тампонов. Кроме того, фиксировали длительность операции без учета анестезиологического пособия. Данные вносили в протокол операции.

Послеоперационный осмотр пациентов осуществляли через 1, 3, 6 и 12 месяцев после проведенного лечения. На визитах оценивали выраженность эпифоры по шкале Munk, показатели цветных проб, значение пробы Ширмера,

состояние дакриориностомы и окружающих зону операции структур носа по результатам эндоскопической риноскопии. Проводили цветные пробы, диагностическое промывание слёзных путей через 6 месяцев после хирургического лечения, а также анкетирование пациентов для оценки операции и её эффективности по их субъективному мнению.

Критерии суммарной оценки эффективности проведенного лечения были следующими:

«Выздоровление» – отсутствие жалоб на слезотечение, слезостояние и гнойное отделяемое; выраженность слезотечения соответствует 0 баллов шкалы Munk; положительные цветные пробы; пассивное слезоотведение свободное, зияющая риностома при эндоскопии полости носа, отрицательная проба с обратным выдавливанием.

«Улучшение» – жалобы на периодическое слезостояние и слезотечение при неблагоприятных погодных условиях; выраженность слезотечения – 1–2 балла по шкале Munk; отсутствие гнойного отделяемого; положительные или замедленные пробы с красителем; отрицательная проба обратного выдавливания, затруднение пассивного слезоотведения, частичная регургитация без примеси гнойного содержимого; наличие сформированного, но узкого соустья.

«Рецидив» – постоянное слезотечение, периодическое гнойное отделяемое; слезотечение по шкале Munk соответствует 3–4 баллам; отрицательные цветные пробы, положительная проба рефлюкса, при промывании – регургитация жидкости с примесью застойного или гнойного содержимого, заращение сформированного соустья, выявленное при эндоскопии полости носа.

Методы хирургического лечения

В соответствии с разделением пациентов на 2 группы, проводили 2 вида хирургического лечения. Пациентам основной группы выполняли ЭЭДЦР с применением холодноплазменной энергии, пациентам основной группы – с

применением радиоволновой энергии. Основное отличие в технике операции заключалось в механизме удаления слизистой оболочки носа и слезного мешка.

Статистическая обработка результатов

Однородность выборок в группах проверяли с помощью критерия Колмогорова – Смирнова и U-критерия Манна – Уитни, а затем с помощью критериев знаков и Вилкоксона оценивали эффективность лечения в основной и контрольной группах. Поскольку оба метода показали себя эффективными как при постсаккальном уровне дакриостеноза, так и при дакриоцистите на фоне многоуровневой непроходимости, сравнение в подгруппах проводили с помощью двухвыборочного критерия Колмогорова – Смирнова и U-критерия Манна – Уитни. С точки зрения эффективности операции сравнивали с помощью Таблицы частот 2×2 (метод χ -квадрат, Макнемара, точный тест Фишера). Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ гистоморфологических изменений слизистой оболочки губы после холодноплазменного и радиоволнового воздействия в эксперименте

Непосредственно после повреждения в обеих исследуемых группах определялся дефект, захватывающий слизистый отдел губы.

В препаратах, полученных после воздействия коблатора по краям и в глубине раны, наблюдается умеренный коагуляционный некроз ткани, эпителиальная выстилка визуализируется в непосредственной близости от раны. В препаратах после радиоволнового воздействия отмечается выраженный коагуляционный некроз ткани, при этом в близлежащих к дефекту, нанесенному радионожом, участках в той или иной степени нарушалась эпителиальная выстилка.

Через 3 недели после оперативного вмешательства рана в обеих группах полностью заживала. Эпителиальная выстилка слизистой части губы

полностью восстанавливалась. Как в случаях с применением радиножа, так и при использовании коблатора многослойный плоский неороговевающий эпителий имел нормальное гистологическое строение.

В более отдаленных от операционной раны участках губы гистологическая картина на данном сроке в обеих группах была идентичной и полностью соответствовала норме. В слизистом отделе располагался многослойный плоский неороговевающий эпителий. Собственная пластинка слизистой оболочки была представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, образующей небольшие сосочки. Мышечной пластинки в слизистом отделе не наблюдалось. Под собственной пластинкой находилась подслизистая основа и соответствующие скелетные мышцы, в которых присутствовали мелкие слюнные сложные альвеолярно-трубчатые железы.

Сравнительная оценка гистоморфологических характеристик представлена в Таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная оценка гистоморфологических характеристик в эксперименте

	Коблация	Радиохирургия
Ранние гистологические изменения		
Коагуляционный некроз	Менее выражен	Более выражен
Эпителиальная выстилка	Вблизи края раны	Дальше от края раны
Отдаленные гистологические изменения		
Эпителиальная выстилка	Полностью восстанавливалась	Полностью восстанавливалась
Собственная пластинка	Не изменена	Не изменена
Подслизистая основа	Нормальное строение	Нормальное строение
Железы	Присутствуют	Присутствуют

Сравнительный анализ гистоморфологических изменений слизистой оболочки носа и слёзного мешка, вызванных воздействием холодноплазменной и радиоволновой энергии в клинике

Гистоморфологическое исследование структуры слизистой оболочки, окружающей дакриориностому, при выполнении ЭДЦР с использованием холодноплазменного оборудования продемонстрировало относительную сохранность структуры эпителия и подлежащей собственной пластинки в отличие от последствий радиоволнового воздействия, при котором, несмотря на отсутствие значительных термических повреждений, отмечается более обширная зона коагуляционного некроза, а неравномерная экспрессия МКАТ против пан-цитокератинов в эпителии, расщепление или нарушение целостности базальной мембраны в прилегающих к дефекту участках слизистой оболочки, деструкция отдельных желез собственной пластинки, набухание и десквамация эндотелия кровеносных сосудов указывали на дезорганизацию в окружающих зону воздействия тканях. Гистологическое исследование продемонстрировало большую глубину повреждающего воздействия радиоволновой энергии по сравнению с холодноплазменной.

Примененные в ходе гистоморфологического исследования параметры оказывают минимальное повреждающее воздействие на ткани в зоне операции и могут применяться в клинике при выполнении коблационной ДЦР.

Сравнительная оценка гистоморфологических изменений после холодноплазменного и радиохирургического воздействия в клинике представлена в Таблице 4.

Таблица 4 – Сравнительная оценка гистоморфологических характеристик в клинике

	Коблация	Радиохирургия
Эпителий	Вблизи края раны	Дальше от края раны
Экспрессия МКАТ против пан-цитокератинов	Равномерная	Неравномерная
Целостность базальной мембраны (МКАТ против коллагена IV типа)	Не нарушена	Нарушена
Структура желез	Сохранена	Некоторых – нарушена

Стенка кровеносных сосудов (МКТ против CD31 и коллагена IV типа)	Сохранена	Набухание и десквамация эндотелия, нарушение базальных мембран
--	-----------	--

Технология эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии на основе применения холодноплазменной хирургии

По результатам проведенного исследования была сформирована четкая последовательность этапов при выполнении холодноплазменной ЭДЦР, включающая испарение слизистой на латеральной стенке носа в области прилегания слёзного мешка, очерченной при проведении предшествующей этому этапу диафаноскопии. Удаление слизистой проводили универсальным электродом EIC5874-0 аппарата электрохирургического ArthroCare модель Coblator II с подключенной к нему системой подачи физиологического раствора. Эффективность и безопасность холодноплазменного воздействия повышали путем охлаждения электролита (физиологического раствора) до 7–10 °С и пульсирующего режима нажатия на педаль. Формирование костного окна проводили при помощи бор-насадки шейверной системы, костных кусачек по Kerrison, впоследствии сглаживая острые края при помощи бор-насадки шейверной системы с алмазным напылением. Удаление слизистой медиальной стенки слёзного мешка проводили тем же электродом, режим воздействия не меняли. Разработанные в ходе исследования параметры воздействия (мощность коблации – 230 Вт, мощность коагуляции – 20 Вт, выходное напряжение коблации – 265 В, коагуляции – 75 В, температура электролита, подаваемого через ирригационный канал электрода, 7–10 °С, экспозиция воздействия на слизистую носа составляет ≤5 секунд, на стенку слёзного мешка – ≤4 секунды) позволяют минимизировать операционную травму, тем самым снизить риск послеоперационного рубцевания, приводящего в большинстве случаев к заращению сформированного соустья.

Тактика послеоперационного ведения

Учитывая особенности коблационной хирургии, заключающиеся в хорошем интра- и послеоперационном гемостазе, низкой температуре режущего инструмента, обуславливающей малое повреждающее воздействие на окружающие зону операции ткани, антисептический эффект холодной плазмы, из числа послеоперационных мероприятий оказалось возможным исключить часть из применяемых при других видах анастомозирующих операций на слёзных путях мероприятий, а именно послеоперационный туалет носа и назначение системных антибактериальных препаратов. Длительность экспозиции тампона удалось сократить до 24 часов, длительность госпитализации – до 1 суток. Обязательными в условиях стационара остаются инстилляциии антибиотиков и антисептических препаратов, а также промывание слёзных путей после удаления тампона. Лечение при переводе пациента на амбулаторный режим сводится к инстилляциии антисептических препаратов в конъюнктивальный мешок, солевых растворов и глюкокортикостероидов в полость носа, а также еженедельным промываниям СОП в течение 1 месяца.

**Сравнительный анализ результатов
эндоназальной дакриоцисториностомии с применением
холодноплазменной и радиоволновой энергии у пациентов
с дакриоциститом на фоне постсаккальной непроходимости слёзных путей**

При статистическом анализе было выявлено, что выраженность эпифоры, результаты функциональных проб достоверно улучшались у всех пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 к концу первого месяца и сохранялись ниже дооперационной весь срок наблюдения ($p < 0,05$).

Оценка выраженности интраоперационного кровотечения продемонстрировала отличия между сравниваемыми методами. Так, при выполнении коблационной ДЦР, выраженное кровотечение наблюдали лишь в 7% случаев, а отмеченное при большинстве вмешательств (91%) незначительное кровотечение позволяло хирургу с высокой точностью

выполнить все этапы хирургического вмешательства, а также значительно сократить его длительность.

По результатам сравнения длительности операции у пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 выявлены статистически достоверные отличия. Так, длительность операции у пациентов подгруппы 1.1 составила $21,35 \pm 4,19$ минут, а у пациентов подгруппы 1.2 – $29,68 \pm 3,79$ минут ($p < 0,05$).

По остальным критериям, таким как показатели шкалы Munk, пробы Ширмера, канальцевой и носовой проб, значительных отличий между подгруппами 1.1 и 1.2 выявлено не было.

По результатам оценки состояния дакриоцистома на сроке 1, 3, 6, 12 месяцев имеют место незначительные отличия между подгруппами 1.1 и 1.2, однако статистический анализ не позволяет доказать их значимость и достоверность.

В послеоперационном периоде у пациентов подгруппы 1.1 грануляции в области соустья выявлены в 5 случаях (7,1%), синехии различной выраженности и локализации – в 7 случаях (10%), у пациентов подгруппы 1.2 грануляции – в 7 случаях (12,7%), синехии – в 8 случаях (14,5%). На основании данных о степени эпифоры по шкале Munk, показателей цветных проб, пробы рефлюкса, а также оценки состояния дакриоцистома и данных анкетирования пациентов мы получили суммарную оценку эффективности проведенного лечения.

У пациентов подгруппы 1.1, которым была проведена ЭДЦР с применением холодноплазменного аппарата Coblator II, выздоровление наступило в 66 случаях (94,3%), улучшение – в 3 случаях (2,85%), рецидив – в 2 случаях (2,85%). Эффективность проведенного лечения в данной группе составила 97,1 %.

У пациентов подгруппы 1.2, которым была проведена ЭДЦР с применением радиоволнового аппарата Surgitron, выздоровление наступило в 49 случаях (89,1%), улучшение – в 2 случаях (3,6%), рецидив – в 4 случаях (7,3%). Эффективность проведенного лечения в этой группе составила 92,7%.

Статистически достоверных различий между эффективностью проведенного лечения пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 выявлено не было ($p > 0,05$).

**Сравнительный анализ результатов
эндонозальной дакриоцисториностомии с применением
холодноплазменной и радиоволновой энергии у пациентов
с дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей**

Значения всех исследуемых показателей у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 до лечения и после выполненной операции статистически достоверно отличались на всех сроках послеоперационного наблюдения.

Статистический анализ показал, что выраженность эпифоры по шкале Munk достоверно снижалась у всех пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 к 1-му месяцу после операции и сохранялась ниже дооперационной в течение всего срока наблюдения ($p < 0,05$), однако при проведении сравнения показателей с таковыми группы 1 выявлены более высокие показатели по шкале Munk на сроке 1 и 3 месяца после проведенного хирургического лечения. Это связано с частичным перекрытием слезоотводящих путей установленной в них дренажной трубкой.

Кроме того, достоверно снижались показатели пробы Ширмера, результаты менискометрии, слёзно-носовой пробы, а также, в меньшей степени, канальцевой пробы у пациентов обеих подгрупп после проведенного хирургического лечения.

Оценка выраженности интраоперационного кровотечения продемонстрировала отличия между сравниваемыми методами. Так, при выполнении коблационной ДЦР, выраженное кровотечение наблюдали лишь в 11% случаев, а отмеченное при большинстве вмешательств (75%) незначительное кровотечение позволяло хирургу с высокой точностью выполнить все этапы хирургического вмешательства, а также значительно сократить его длительность.

По результатам оценки длительности операции у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 выявлены статистически достоверные отличия. Так, длительность операции у пациентов подгруппы 2.1 составила $32,39 \pm 3,78$ минут, а у пациентов подгруппы 2.2 – $39,45 \pm 3,17$ минут ($p < 0,05$).

По результатам суммарной оценки состояния дакриостомы на сроке 1, 3, 6, 12 месяцев имеют место незначительные отличия между подгруппами 2.1 и 2.2, однако статистический анализ не позволяет доказать их значимость и достоверность.

Наличие послеоперационных спаек и деформаций внутриносовых структур мы наблюдали у 3 пациентов (12%) подгруппы 2.1 и у 5 пациентов (12,5%) подгруппы 2.2, при этом в подгруппе 2.1 они присутствовали чаще в незначительной степени (2 пациента, 8%), чем в умеренной (1 пациент, 4%). В подгруппе 2.2 преобладала умеренная степень деформации полости носа (3 пациента, 7,5%), над незначительной (1 пациент, 2,5%) и значительной (1 пациент, 2,5%). Заращение соустья на разных сроках послеоперационного наблюдения было зафиксировано у 2 пациентов (8%) подгруппы 2.1 и 6 пациентов (15%) подгруппы 1.2. У большей части пациентов подгруппы 2.1 и 2.2 стент был удалён на сроке 1 месяц. В подгруппе 2.1 стент удален через 1 месяц у 21 пациента (84%), у 3 пациентов (12%) срок нахождения трубки в слёзных путях составил 3 месяца и лишь у 1 пациента (4%) было принято решение увеличить экспозицию дренажа до 6 месяцев. Среди пациентов подгруппы 2.2 распределение длительности нахождения дренажа в слёзных путях значительно не отличалось от такового в подгруппе 2.1. У 32 пациентов (80%) она составила 1 месяц, у 5(12,5%) – 3 месяца, у 3 пациентов (7,5%) – 6 месяцев. Время экспозиции дренажа определял лечащий врач, основываясь на следующих критериях: выраженность и протяженность стеноза горизонтального отдела слезоотводящей системы, состояние дакриориностомы по результатам послеоперационной эндориноскопии, показатели функциональных проб.

На основании данных о выраженности слезотечения по шкале Munk, показателей цветных проб, пробы рефлюкса, а также оценки состояния дакриостомы и данных анкетирования пациентов была выявлена эффективность проведенного лечения.

У пациентов подгруппы 2.1, которым была проведена ЭДЦР с применением холодноплазменного аппарата Coblator II, выздоровление наступило в 21 случае (84%), улучшение – в 2 случаях (8%), рецидив – в 2 случаях (8%). Эффективность проведенного лечения в этой группе составила 92%.

У пациентов подгруппы 2.2, которым была проведена ЭДЦР с применением радиоволнового аппарата Surgitron, выздоровление наступило в 33 случаях (82,5%), улучшение – в 1 случае (2,5%), рецидив – в 6 случаях (15%). Эффективность проведенного лечения в этой группе составила 85 %. Статистически достоверных различий между эффективностью проведенного лечения пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 выявлено не было ($p > 0,05$).

ВЫВОДЫ

1. Сравнительная оценка морфологических изменений слизистой оболочки в области радиоволнового и холодноплазменного воздействия в эксперименте на кроликах продемонстрировала более интенсивное повреждающее воздействие радионोजа на окружающие ткани в виде нарушения эпителиальной выстилки вблизи края раны и более выраженного коагуляционного некроза по сравнению с холодной плазмой. Оценка гистологической картины в отдаленные сроки продемонстрировала полную регенерацию тканей как в случае радиоволнового, так и холодноплазменного воздействия.

2. Гистоморфологическое исследование структуры слизистой оболочки, окружающей дакриориностому, после воздействия холодной плазмой при выполнении ЭДЦР продемонстрировало относительную сохранность структуры эпителия и подлежащей собственной пластинки в отличие от

последствий радиоволнового воздействия, при котором, несмотря на отсутствие значительных термических повреждений, отмечается более обширная зона коагуляционного некроза, расщепление или нарушение целостности базальной мембраны в прилегающих к дефекту участках слизистой оболочки, деструкция отдельных желез собственной пластинки; набухание и десквамация эндотелия кровеносных сосудов указывали на дезорганизацию в окружающей зону воздействия тканях. Гистологическое исследование продемонстрировало большую глубину повреждающего воздействия радиоволновой энергии по сравнению с холодноплазменной.

3. Оптимальными параметрами холодноплазменного воздействия для удаления слизистой оболочки носа и стенки слёзного мешка являются: использование электрода EIC 5874-01, интермиттирующий режим подачи энергии, мощность коблации – 230 Вт, мощность коагуляции – 20 Вт, экспозиция воздействия на слизистую носа ≤ 5 секунд, на стенку слёзного мешка – ≤ 4 секунды, что подтверждено проведенными гистоморфологическими исследованиями. Для минимизации повреждающего воздействия холодноплазменной энергии, среди которых высокая температура и большая площадь повреждения, обусловленная размерами рабочей части электрода необходимо охлаждение подаваемого электролита до 7–10 °С, интермиттирующий режим подачи энергии и углубление анестезии. Основные этапы ЭДЦР с использованием холодноплазменной хирургии: испарение участка слизистой на латеральной стенке носа размерами, определенными при диафаноскопии; формирование костного окна со сглаженными краями, удаление медиальной стенки слёзного мешка в пределах сформированной остеостомы. Технологическими отличиями коблационного метода являются объединение этапов разреза и удаления слизистой оболочки носа и стенки слёзного мешка, отсутствие необходимости в дополнительной аспирации в процессе их испарения.

4. Особенности коблационной хирургии, заключающиеся в хорошем интра- и послеоперационном гемостазе, низкой температуре режущего

инструмента, обуславливающей малое повреждающее воздействие на окружающие зону операции ткани, антисептическом эффекте холодной плазмы, позволяют исключить из числа послеоперационных мероприятий системную антибактериальную терапию, лечебную эндориноскопию, а также сократить длительность тампонады полости носа. Необходимыми послеоперационными мероприятиями являются: использование гелевых или мазевых тампонов в первые сутки после вмешательства, орошение слизистой оболочки носа изотоническими или гипертоническими растворами, регулярное промывание СОП, применение антибактериальных и противовоспалительных препаратов.

5. Анализ применения холодноплазменной энергии при выполнении ЭДЦР, основанный на данных клинико-функциональных тестов, результатах анкетирования пациентов и объективной оценки состояния слезоотводящей системы, доказал её безопасность и высокую эффективность, которая составила 96,9%. Было доказано, что применение холодноплазменной энергии при ЭДЦР позволяет достоверно сократить длительность операции на $7 \pm 2,75$ минут, что в большей степени связано с достоверно меньшей выраженностью интраоперационного кровотечения при использовании коблатора ($p < 0,05$). Преимуществами метода являются: значимое уменьшение кровоточивости тканей, позволяющее сократить время операции и повысить прецизионность манипуляций; уменьшение количества применяемых во время операции инструментов. Недостатком коблационной ДЦР является её более выраженная болезненность по сравнению с радиоволновой ДЦР.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Холодноплазменная ДЦР рекомендуется для лечения хронического дакриоцистита на фоне постсаккальной или многоуровневой непроходимости СОП. Абсолютных противопоказаний к применению холодноплазменной энергии при иссечении тканей в ходе ЭДЦР не выявлено. Метод предпочтителен к применению в случаях необходимости сокращения

длительности операционного вмешательства по причине наличия общесоматических противопоказаний к длительному обездвиживанию пациента.

2. Предоперационное обследование пациентов с хроническим дакриоциститом должно быть направлено на выявление факторов риска развития рецидива и включать промывание СОП, эндориноскопию, функциональные тесты, а также трансканаликулярную эндоскопию в случае подозрения на многоуровневый характер непроходимости СОП для определения объема операции, который позволит предупредить несостоятельность анастомоза.

3. Для уменьшения повреждающего воздействия холодной плазмы на ткани в зоне операции рекомендуется подавать на электрод физиологический раствор, охлажденный до 7–10 °С, а также использовать пульсирующий режим подачи энергии.

4. Учитывая уменьшение количества используемых для выполнения операции инструментов, хорошую визуализацию зоны операции за счет гемостатического эффекта, отсутствие необходимости шовной фиксации краёв слизистых оболочек слёзного мешка и носа, данный метод рекомендован к освоению начинающими специалистами в области дакриохирургии.

5. Учитывая болезненность некоторых этапов ЭДЦР, в том числе связанных с холодноплазменным воздействием, рекомендуется отдавать предпочтение общему обезболиванию при выполнении операции.

6. Эффективность оперативного лечения может быть повышена за счет выполнения комплекса послеоперационных мероприятий, включающего использование антисептических препаратов в виде инстилляций, регулярное промывание СОП противовоспалительными и антисептическими растворами, проведение лечебной эндориноскопии в раннем послеоперационном периоде с удалением фибриновых корок и рассечением спаек. Рекомендуемая кратность промывания СОП составляет 3–5 раз в течение первой недели, а затем 2–3 раза в неделю до 1 месяца.

**Список основных работ, опубликованных по теме диссертации
в научных изданиях, рекомендованных
Высшей аттестационной комиссией
при Министерстве образования и науки Российской Федерации**

1. Интубационные методы лечения дакриостенозов в комбинации с коблационной дакриоцисториностомией / Г. С. Школьник, С. Ф. Школьник, В. Н. Красножен, Н. П. Паштаев // Практическая медицина. – 2018. – Т. 16, № 5. – С. 34–36.
2. Школьник, С. Ф. Тактика лечения детских дакриостенозов и их осложнений / С. Ф. Школьник, Г. С. Школьник // Российская детская офтальмология. – 2018. – № 3. – С. 5–8.
3. Школьник, Г. С. Новый метод имплантации силиконового дренажа в слезные пути / Г. С. Школьник, С. Ф. Школьник // Сибирский научный медицинский журнал. – 2019. – Т. 39, № 3. – С. 90–93.
4. Школьник, С. Ф. Слезотечение как междисциплинарная проблема / С. Ф. Школьник, Г. С. Школьник // Российская ринология. – 2019. – Т. 27, № 1. – С. 28–34.
5. Преимущества коблационной эндоназальной дакриоцисториностомии / Г. С. Школьник, С. Ф. Школьник, В. Н. Красножен, Н. П. Паштаев // Российская ринология. – 2019. – Т. 27, № 2. – С. 89–92.
6. Школьник, С. Ф. Трансканаликулярная эндоскопия слезоотводящих путей / С. Ф. Школьник, Г. С. Школьник // Вестник офтальмологии. – 2019. – Т. 135, № 4. – С. 78–82.
7. Применение холодно-плазменной абляции при эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии / Г. С. Школьник, С. Ф. Школьник, В. Н. Красножен, Н. П. Паштаев // Офтальмология. – 2019. – Т. 16, № 4. – С. 467–471.
8. Школьник, С. Ф. Анатомо-топографические соотношения слезоотводящих путей и структур полости носа / С. Ф. Школьник, В. Н.

Красножен, Г. С. Школьник // Российская ринология. – 2020. – Т. 28, № 3. – С. 132–136.

9. Школьник Г.С. Сравнительная морфологическая оценка повреждающего воздействия холодноплазменной и радиоволновой энергии на слизистую оболочку губы в эксперименте/ Г.С. Школьник, Д.Э. Цыплаков, С.Ф. Школьник, В.Н. Красножен, М.М. Магомедов // Вестник оториноларингологии. – 2021. – Т.86, №3. – С. 61-65.

Патенты по теме диссертации

1. **Патент № 2729714 Российская Федерация, А61F 9/00.** Способ холодноплазменного испарения мягких тканей при эндоназальной дакриоцисториностомии : № 2019126916 : заявл. 27.08.2019 : опубл. 11.08.2020 / Школьник С. Ф., Красножен В. Н., Школьник Г. С. ; заявитель и патентообладатель ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России (RU). – Бюл. № 23. – 6 с.

2. **Патент № 2020136782** Способ менискометрии при слёзной дисфункции : № 2020136782 : заявл. 10.11.2020 : опубл. 29.06.2021 / Школьник С. Ф., Васильева А. Ю., Аль Дарраджи И. О. Х., Школьник Г. С., Никитин А. И. ; заявитель и патентообладатель ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (RU).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ДЦР	– дакриоцисториностомия
МКАТ	– моноклональные антитела
СОП	– слезоотводящие пути
ЭДЦР	– эндоназальная дакриоцисториностомия
ЭЭДЦР	– эндоназальная эндоскопическая дакриоцисториностомия

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Школьник Галина Сергеевна в 2008 году с отличием окончила медицинский факультет Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова по специальности «Лечебное дело». После окончания клинической ординатуры с 2010 года по настоящее время работает врачом-хирургом-офтальмологом детского офтальмологического отделения, а также сотрудником группы дакриологии в Чебоксарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. Является врачом-офтальмологом, сотрудником группы дакриологии. Является автором 25 научных работ, 4 патентов Российской Федерации и методических рекомендаций.