

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА» ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. Н. ФЕДОРОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ШКОЛЬНИК ГАЛИНА СЕРГЕЕВНА

**ХОЛОДНОПЛАЗМЕННАЯ ХИРУРГИЯ ПРИ ЭНДОАЗАЛЬНОЙ
ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДАКРИОЦИСТОРИНОСТОМИИ**

3.1.5 – офтальмология

3.1.3 – оториноларингология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научные руководители:

доктор медицинских наук,
профессор Н.П. Паштаев

доктор медицинских наук,
профессор В.Н. Красножен

Чебоксары – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1 Особенности гистоморфологического строения слезоотводящих путей и латеральной стенки носа	12
1.2 Развитие методов лечения дакриоцистита и причины их неэффективности.....	14
1.3 Применение электрохирургии в ходе операций по поводу хронического дакриоцистита.....	21
1.4 Коблация. История метода и его преимущества. Применение в различных областях медицины.....	25
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	33
2.1 Дизайн исследования.....	33
2.2 Материал и методы экспериментального исследования	34
2.3 Материал и методы гистоморфологического исследования	37
2.4 Материал и методы клинико-функционального исследования	38
2.5 Методы хирургического лечения	54
2.6 Статистическая обработка результатов	61
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ...	63
3.1 Сравнительный анализ гистоморфологических изменений слизистой оболочки губы после холодноплазменного и радиоволнового воздействия в эксперименте.....	63
3.2 Сравнительный анализ гистоморфологических изменений слизистой оболочки носа и слёзного мешка, вызванных воздействием холодноплазменной и радиоволновой энергии в клинике	68

ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА	МЕТОДА	ЭНДОНАЗАЛЬНОЙ	
ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ	ДАКРИОЦИСТОРИНОСТОМИИ	НА ОСНОВЕ	
ПРИМЕНЕНИЯ	ХОЛОДНОПЛАЗМЕННОЙ	ХИРУРГИИ.....	76
4.1	Технология эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии на основе применения холодноплазменной хирургии.....		76
4.2	Тактика послеоперационного ведения пациентов.....		81
ГЛАВА 5 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ	АНАЛИЗ	РЕЗУЛЬТАТОВ	
ЭНДОНАЗАЛЬНОЙ	ДАКРИОЦИСТОРИНОСТОМИИ	С ПРИМЕНЕНИЕМ	
ХОЛОДНОПЛАЗМЕННОЙ	И РАДИОВОЛНОВОЙ	ЭНЕРГИИ	86
5.1	Сравнительный анализ результатов эндоназальной дакриоцисториностомии с применением холодноплазменной и радиоволновой энергии у пациентов с дакриоциститом на фоне постсаккальной непроходимости слёзных путей		86
5.2	Сравнительный анализ результатов эндоназальной дакриоцисториностомии с применением холодноплазменной и радиоволновой энергии у пациентов с дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей		93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ			104
ВЫВОДЫ			114
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....			117
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....			119
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....			120

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Проблема лечения болезней слёзных органов сохраняет свою актуальность, поскольку такие нарушения, по данным разных авторов, встречаются у 3–25% пациентов офтальмологического профиля. Постоянное слезотечение и гнойное отделяемое оказывают влияние не только на качество жизни пациента, но и на его трудоспособность (Черкунов Б. Ф., 1975; Белоглазов В. Г., 1988; Атькова Е. Л., 2013; Симоненко Г. В., Лукьянова Н. В., 2017). В большинстве случаев причиной стойкого слезотечения, не поддающегося консервативному лечению, становится блокирование слезооттока на уровне носослёзного протока (Tanigawa T. et al., 2016; Щербаков Д. А. с соавт., 2017). Б. Ф. Черкунов считает, что дакриоцистит оказывается причиной нарушения слезоотведения не менее чем в трети случаев (Белоглазов В. Г., 2000; Черкунов Б. Ф., 2001).

Основой лечения дакриостенозов является восстановление оттока слезы в полость носа путём создания соустья слёзных путей с полостью носа (Безшапочный С. Б. с соавт., 1994; Султанов М. Ю., 1987, 1995). Проблема лечения хронического дакриоцистита, несмотря на имеющиеся достижения в этом направлении, всё ещё остаётся актуальной (Архангельский В. Н., 1951; Белоглазов В. Г., 1997; Малиновский Г. Ф., 2006; Баранская С. В., Куликова О. А., 2015; Атькова Е. Л., Роот А. О., 2015). В последнее столетие наружный и эндоназальный доступы существуют параллельно и являются основой хирургического лечения дакриоцистита (Toti E., 1904; West J. M., 1910; Dupuy-Dutemps L., Bourquet J., 1921; Бокштейн Ф. С., 1929; Волков В. В., Султанов М. Ю., 1975; Краснов М. М., Белоглазов В. Г., 1987; Черкунов Б. Ф., 2001; Школьник С. Ф., 2010).

Вектор современной хирургии направлен в сторону малоинвазивности, функциональности и прецизионности манипуляций (Тулбаев Р. К., Байменов А. Ж., 2015). В связи с этим эндоскопический подход с применением высокотехнологичного оборудования имеет преимущества и перспективы (Weber R. K., 2007; Абдурахманов Г. А., Атькова Е. Л., Белоглазов В. Г., 2011; Красножен В. Н., 2016). Применяющийся при ринологических операциях шейвер позволяет не только сформировать остеостому нужного размера, но и сгладить её края, что препятствует закрытию соустья грануляционной тканью и значительно повышает эффективность операции (Пискунов Г. З., 2002, Лопатин А. С., 1995).

Последние десятилетия ознаменовались ростом интереса к дакриологии представителей пограничных специальностей (офтальмологии и ЛОР), специалисты каждой из которых пытаются внедрить свои усовершенствования в технологию дакриоцисториностомии 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 (Ободов В. А., 2015; Школьник С. Ф., 2015; Байменов А. Ж., 2015; Красножен В. Н., 2016).

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 ведёт 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 возбуждённого 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 счёт 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). Использование холодноплазменной абляции в хирургии обструкции слезоотводящих путей выглядит весьма перспективным в связи с низкотемпературным воздействием на слизистую ткань и высокой точностью воздействия при одновременном гемостатическом эффекте.

В основе действия метода холодноплазменной абляции лежит способность узкофокусированного (50–100 мкм) облака натриевой плазмы, которое формируется на рабочей поверхности электрода в среде электролита, (например 0,9% NaCl), проводить прецизионное удаление тканей при температуре до 55 °С. Мощность облака плазмы позволяет мгновенно расщеплять различные типы мягких тканей и хряща. При этом за пределами активной зоны температура не превышает нормальную.

Существует три семейства плазменных электродов, оптимизированных для применения в различных областях медицины. Регулярно появляются их новые модификации, разрабатываемые с учетом потребностей постоянно расширяющегося спектра коблационной хирургии (Скулкин А. В., 2015).

Особенностью 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 отёку тканей, кровоточивости тканей, улучшению визуализации операционной зоны, а также уменьшению времени хирургического вмешательства.

Применение холодноплазменной абляции тканей может уменьшить роль послеоперационного ведения в прогнозе эффективности лечения в связи с менее выраженным изменением окружающих структур и более быстрым восстановлением тканей, образующих сформированное соустье.

Стремление к усовершенствованию метода эндоназальной дакриоцисториностомии при лечении дакриоцистита и обструкции вертикального отдела слезоотводящих путей применением холодноплазменной энергии, 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 дакриоцисториностомии, 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 с применением метода коблации в соответствии с результатами гистоморфологического исследования, разработать хирургический этап эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии с использованием метода коблации.

4. Разработать тактику послеоперационного ведения пациентов после коблационной эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии с учётом 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 эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии, определить её преимущества и недостатки.

Научная новизна

1. Разработана и внедрена в хирургическую практику эндоназальная эндоскопическая дакриоцисториностомия с использованием холодноплазменной абляции 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 эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии.

3. Впервые изучена эффективность применения холодноплазменной абляции слизистых оболочек носа и слёзного мешка в ходе эндоназальной дакриоцисториностомии.

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

5. Впервые проведена сравнительная оценка радиохирургической и холодноплазменной дакриоцисториностомии.

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

Практическая значимость

1. Оптимизированы параметры холодноплазменного воздействия на ткани для использования его в ходе эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии.

2. Определены показания к сочетанию холодноплазменной дакриоцисториностомии 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 эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии, определена частота и причины рецидивов дакриоцистита после операции по разработанной технологии.

Методология и методы диссертационного исследования

Методологической основой диссертации явилось применение комплекса методов научного исследования. Работа выполнена в форме проспективного одноцентрового открытого сравнительного исследования с использованием гистоморфологических, клинических, аналитических и статистических методов.

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 безопасной 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.

Степень достоверности

Степень достоверности результатов проведенных исследований определяется достаточным количеством гистоморфологических исследований, большим количеством клинических наблюдений, стандартизированными условиями исследования для выполнения поставленных задач. Анализ результатов исследования и их статистическая обработка проведены с помощью современных методов сбора и обработки научных данных. В работе использовано современное оборудование, имеющее соответствующую сертификацию. Научные положения, выводы и практические рекомендации сформированы на основе системного анализа полученных результатов исследований.

Апробация работы

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

Личный вклад автора в проведённое исследование

Автором изучены литературные источники по проблемам диагностики и лечения дакриостенозов и их осложнений, применению различных видов режущих инструментов при выполнении дакриоцисториностомии, определены цель и задачи диссертационной работы, осуществлены экспериментальные и

клинические исследования, разработаны и выполнены операции, проведено послеоперационное наблюдение за пациентами, оценены результаты лечения в группах исследования. Проанализированы и обобщены результаты исследования. Подготовлены публикации и доклады по теме диссертации.

Внедрение в практику

Результаты настоящего исследования внедрены в клиническую практику Чебоксарского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Головной организации ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, многопрофильного медицинского центра «КОРЛ» (г. Казань), Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» (г. Екатеринбург).

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.

Объём 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.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Особенности гистоморфологического строения слезоотводящих путей и латеральной стенки носа

Слезотводящий тракт условно делится на два отдела (горизонтальный и вертикальный). Горизонтальный включает слёзные точки и слёзные каналы, вертикальный – слёзный мешок и носослёзный проток.

Несмотря на отсутствие чётких границ между названными структурами, каждая из них имеет особенности гистологического строения [126]. Слизистая слёзных точек и слёзных канальцев представлена неороговевающим многослойным плоским эпителием, который не вырабатывает белковый секрет (муцин). Он чётко отличается от расположенного впереди ороговевающего эпителия пальпебрального эпидермиса и расположенного позади муцинпродуцирующего эпителия конъюнктивы [165].

Канальцевый эпителий имеет толщину 75–150 мкм и состоит из нескольких слоёв плоских и многогранных клеток, а также базального слоя. Под эпителием находится соединительнотканная оболочка, в которую вплетаются мышечные волокна, являющиеся частью мышцы Горнера [141].

Общий слёзный канал обычно бывает выстлан многослойным плоским эпителием. Он открывается в обширное пространство, называемое преддверием, где эпителий меняется на многорядный цилиндрический, а затем на кубический [82].

Слизистая оболочка слёзного мешка и носослёзного протока выстлана многорядным цилиндрическим эпителием и имеет свои особенности на разных уровнях. Для эпителия слёзного мешка характерно наличие ворсинок, обилие образующих скопления бокаловидных клеток, меланоцитов, многочисленных капилляров и венул. Подслизистый слой содержит фолликулы, представленные лимфоцитами, тучными и плазматическими клетками [158].

Строение слизистой оболочки носослёзного протока имеет лишь незначительные отличия от таковой слёзного мешка. Ближе к устью уменьшается число бокаловидных клеток, а эпителий приобретает типичные черты многорядного мерцательного. В соединительной ткани носослёзного протока появляются характерные для слизистой оболочки полости носа серомукозные железы [120].

Слизистую оболочку латеральной стенки носа в области проекции слёзного мешка и слёзно-носового канала выстилает многорядный цилиндрический мерцательный эпителий. Этот тип эпителия характерен для всех путей дыхательной системы, поэтому также называется респираторным. В эпителии присутствуют бокаловидные клетки, продуцирующие слизь. Носовые раковины увеличивают площадь поверхности носовой полости и создают турбулентность в потоке проходящего воздуха, что способствует кондиционированию (нагреванию, охлаждению и фильтрации) воздуха. Слизистые и серозные железы собственной пластинки дополняют секрецию бокаловидных клеток. Вены формируют кавернозные синусы, также называемые пещеристыми телами [44, 98, 139].

Патологические изменения, обнаруживаемые в слезоотводящей системе, бывают связаны, прежде всего, с этиологией заболевания. Поскольку наиболее распространенным заболеванием является дистальный дакриостеноз (ДС) с последующим застоём и присоединением инфекции, наиболее распространёнными патологическими изменениями в слезоотводящей системе являются воспалительные, имеющие чаще хроническую форму с исходом в фиброз. Наиболее частые проявления хронической альтерации – гиперемия, диффузная инфильтрация, дегенерация соединительной ткани и образование фолликулов. В окружающих тканях также часто обнаруживаются явления острых или хронических воспалительных реакций, выраженность которых зависит от характера и фазы воспаления в момент хирургического лечения [92; 163].

Некоторые гистологические исследования при сравнении показателей воспалительной клеточной инфильтрации, пролиферации капилляров и хронического воспаления выявили статистически значимые различия между

пациентами, перенесшими ДЦР с положительным исходом и рецидивом заболевания [165; 178]. При этом отсутствуют работы с анализом морфогистологических различий вовлеченных в зону операции структур в зависимости от вида хирургического вмешательства и способа рассечения и иссечения тканей.

1.2 Развитие методов лечения дакриоцистита и причины их неэффективности

Самой ранней документально подтвержденной операцией на слезоотводящих путях (СОП) является описанный в кодексе Хаммурапи (2250 г. до н.э.) разрез инфицированного слёзного мешка. В папирусе Эберса (Египет, 1500 г. до н.э.) рекомендовали при гноетечении из глаз втирать в них смесь сурьмы, древесного порошка, мирры и сухого мёда в течение четырёх дней [85]. Hippocrates (460 г. до н.э. – 377 г. до н.э.) считал, что слезотечение – одно из нормальных состояний, характеризующих старость, а если выделения становились гуще, рекомендовал смешивать сухой сок белого винограда с сульфатом меди [106]. Его последователи рассматривали припухлость в области слёзного мешка как простую слизистую кисту, которой было дано название «anchylops» в связи с ее расположением у внутреннего угла глаза. При инфицировании она трансформировалась в абсцесс («apostema»), разрешавшийся с образованием фистулы. В таком случае эту кисту называли «oegilops». Данное заболевание лечили вскрытием и дренированием. В редких случаях лечение оказывалось эффективным в связи с рубцовой облитерацией горизонтального отдела слезоотводящего тракта [87].

Celsus (I в. н.э.), живший в начале нашей эры, предлагал иссекать, а точнее выжигать, все задействованные в воспалительном процессе ткани вплоть до кости для удаления секвестра, явившегося причиной заболевания [106]. После заживления этой глубокой раны человек считался излеченным. Во II в. н.э. Claudius Galenus (129–200 гг. н.э.) уже описывал наличие слёзного канала,

который начинался от глаза и направлялся к нёбу, однако выступал за использование горячего железа для обугливания «фистул». А до него Aristotel знал, что закапанные в глаз цветные жидкости через какое-то время попадают в слюну или могут быть высморканы из носа [87].

И наконец, в 1702 г., в своей книге "Programm de fistula lacrimale" Ernest Stahl обозначил, что лакримальная фистула не была следствием повреждения слёзного мясца или других структур внутреннего угла глаза, а являлась результатом заболевания слёзоотводящих путей, а именно их полного или частичного стеноза на разных уровнях [90]. Он также предложил зондировать их при помощи скрипичной струны.

В 1713 г. Dominique Anel впервые провел зондирование слёзных путей золотой или серебряной струной с их последующим ежедневным промыванием до тех пор, пока жидкость не попадала в нос [83; 87; 100; 124].

В 1718 г. Giovanni Battista Morgagni опубликовал точное описание строения слёзных органов, проиллюстрировав его рисунками слёзного мешка и носослёзного протока. Он также отметил, что не существует никаких заслонов на пути слезы, и она может беспрепятственно передвигаться по каналу [100].

Примерно в это же время Jean Louis Petit доказал, что болезни слёзных органов связаны с закупоркой слёзно-носового канала, когда слеза, которой преграждён нормальный путь, остаётся в слёзном мешке, растягивая его, провоцирует развитие в нём воспаления, приводящего в итоге к формированию фистулы. Он представлял слёзные пути в виде сифона, который, засоряясь, становится причиной развития воспаления [152].

С этого времени лечение данной патологии разделилось на два направления: зондирование и катетеризация слёзных путей или создание альтернативного пути слезооттока за счёт прокола слёзной кости троакаром или горячим зондом.

Оба варианта манипуляций в результате многократных и грубых воздействий приводили к значительному повреждению слизистой оболочки и частичной или полной окклюзии всего слезоотводящего тракта.

Во второй половине XIX в. метод D. Anel был развит W. Bowman, применявшим для расширения слёзных путей зонды нарастающего диаметра. Его метод получил широкое распространение и используется некоторыми врачами по сей день [30; 70; 89].

В то же время существовала методика удаления слёзного мешка. Предложенная еще Galenus и Celsus, она включала удаление слёзного мешка с одновременным созданием отверстия в подлежащей кости. Эта операция выглядела устрашающе и не имела четкого описания до 1968 г., когда R. A. J. L. W. Berlin впервые провёл и описал методологическую экстирпацию слёзного мешка, а его последователь Н. J. Meller детально разработал каждый этап этой операции [86; 124; 138].

В результате к концу XIX в. существовало два дополняющих друг друга метода: зондирование и экстирпация слёзного мешка. При сохранении надежды на восстановление проходимости слёзных путей использовался метод зондирования, в противном случае выполнялась экстирпация слёзного мешка.

Еще с VII в. н.э. хирурги пытались создать искусственный путь слезооттока при закупорке естественного. Для этого применялись различного вида раскаленные зонды, троакары, золотые и серебряные катетеры [85]. Предпринимались попытки хирургического лечения непроходимости слёзных путей и со стороны носа. В 1893 г. G. W. Caldwell описал эндоназальную дакриоцистостомию, когда удаляли часть нижней носовой раковины, а носослёзный проток был исследован вплоть до слёзного мешка [172]. Однако число осложнений этих операций превышало количество благоприятных исходов и метод не получил широкого распространения. Так было до 1904 г., когда Addeo Toti впервые опубликовал работу, посвященную новому методу создания обходного пути слезооттока, который он назвал дакриоцисториностомией (ДЦР) [115].

Несколькими годами позже J. West и Y. Polyak описали метод эндоназальной дакриоцисториностомии (ЭДЦР), модифицировав операцию, предложенную G. W. Caldwell [91; 187; 189].

В России эндоназальная хирургия СОП получила распространение преимущественно среди оториноларингологов. В 1908 г. В. Н. Окунев [55] представил авторскую методику расщепления носослёзного канала (НСК) костными щипцами собственной конструкции. Л. И. Свержевский (1910) [64] предложил метод резекции нижней носовой раковины с последующим рассечением дистального отдела носослёзного протока. Модификации ЭДЦР также предложили Ф. С. Бокштейн (1956) [18], С. Е. Ставраки (1924) [66] и В. О. Рудаков (1925) [32]. Развитию эндоназального доступа в России способствовали работы В. Г. Белоглазова (1979) [10], однако проблема визуализации операционного поля в связи с отсутствием до конца прошлого века эндоскопической техники препятствовала внедрению этой технологии [18].

В 1988 г. Rice впервые представил концепцию эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии (ЭЭДЦР) на кадаврах и показал её целесообразность в качестве хорошей альтернативы наружной ДЦР [162], а в 1989 г. McDonogh и Meiring провели данную операцию на пациентах [105]. С тех пор эндоскопический подход получил широкое распространение, в России эндоскопические технологии также нашли своё место в хирургии СОП [1; 5; 6; 7; 23; 34; 35; 40; 54; 57; 75; 71, 77].

Со временем количество подходов к слёзному мешку и модификаций операций ДЦР значительно увеличилось. Методика совершенствовалась, появлялись новые инструменты и приборы, позволявшие модернизировать данную операцию. В 1990 г. Bruce Massaro предложил эндоскопическую лазерную ДЦР с использованием аргонового лазера, испытал ее на кадаврах [135]. Вскоре после этого, в 1992 г., Levin, Stormogipson и Silkiss описали трансканаликулярную лазерную ДЦР [133; 181]. Попытки использования различных лазеров для удаления кости также пополнили число модификаций ДЦР [3; 111; 182]. В 1995 г. R. M. Javate ввел в практику радиохирургическую ДЦР [175].

Ультразвуковая ДЦР была впервые выполнена В. Г. Белоглазовым в 1963 г. [11] и затем модернизирована Sivak-Callcott в 2005 г. [170]. ДЦР с применением 9-миллиметрового баллона была впервые разработана Дэвидом Сильбертом [181]. «Механизированная» ЭЭДЦР была описана Р. J. Wormald в 2002 г. [190].

Существующие на современном этапе методы лечения дакриоцистита В. Г. Белоглазов разделил на следующие группы [9]:

1. Операции с чрескожным доступом к слёзному мешку типа Toti и их модификации.
2. Операции с эндоназальным подходом к слёзному мешку и их модификации.
3. Эндоназальные эндоскопические дакриоцисториностомии.
4. Эндоназальные лазерные дакриоцисториностомии.
5. Трансканаликулярные лазерные дакриоцисториностомии.
6. Операции реканализации слёзных путей.
7. Консервативные методы лечения дакриоциститов.

В настоящее время дакриология продолжает своё интенсивное развитие. Авторы предлагают различные модификации ДЦР, выполненные тремя основными подходами: наружным, эндоназальным и трансканаликулярным. Отличия заключаются в использовании всевозможных инструментов для разреза кожи и слизистой носа, для создания остеостомы, в методах формирования дакриостомы, применении удерживающих риностому от закрытия конструкций, лекарственных препаратов [4; 12; 13; 15; 17; 20; 28; 32; 33; 38; 39; 40; 41; 2, 43; 45; 51; 52; 58; 61, 69; 72; 90; 97; 101; 108; 113; 131; 143; 159; 168; 191].

Несмотря на совершенствование хирургических методов и использование современной техники, проблема рецидивов остаётся по-прежнему актуальной [49; 62; 114; 122; 151; 161]. Лучшим способом предотвратить рецидив дакриоцистита является выполнение надлежащего предоперационного обследования с оценкой всех рисков и тщательная хирургия [80].

Предоперационная оценка должна быть сосредоточена на исключении других причин эпифоры, таких как синдром «сухого глаза», анатомической и функциональной несостоятельности слёзных канальцев. Обычно рецидивы дакриоцистита развиваются в раннем послеоперационном периоде. Средний срок повторного обращения составляет 4,9 месяцев после операции [136]. Поздний рецидив, развивающийся через 12 и более месяцев после хирургии, встречается менее чем в 1% случаев и в основном связан с наличием непроходимости общего слёзного канальца [137].

Причинами рецидивов дакриоцистита являются: рубцовое заращение дакриостомы, неправильное положение сформированного соустья, его недостаточный размер, неадекватное вскрытие слёзного мешка, непроходимость слёзных канальцев, нарушение целостности решетчатой пазухи, неправильное положение дакриориностомы по отношению к слёзному мешку, приводящее к застою [47; 188], формирование синехий между средней носовой раковиной и перегородкой носа и неадекватное разрастание грануляционной ткани [62; 130].

Причины могут сочетаться между собой. Другими, менее распространёнными, причинами неудачи являются искривление носовой перегородки и неадекватное иссечение средней носовой раковины в случаях, где это необходимо. Редкими причинами могут быть оккультные карциномы, костная непроходимость, вызванная болезнью Педжета, остеома решетчатой пазухи и мягкотканная непроходимость, вызванная такими воспалительными заболеваниями, как саркоидоз и гранулематоз Вегенера [121; 184; 99]. Интраоперационные факторы, связанные с высоким риском рецидива, включают формирование небольшого отверстия в слёзном мешке, увеличение длительности операции, активное воспаление, неправильное формирование лоскутов, интраоперационный пролапс орбитального жира [123]. Также предполагается, что термическое повреждение повышает риск рецидива [62; 116].

В большинстве случаев причину рецидива можно определить при проведении зондирования слёзных путей и эндориноскопии. Промывание слёзных путей малоинформативно для понимания причин рецидива дакриоцистита по

сравнению с зондированием, позволяющим определить уровень обструкции. Дакриосцинтиграфия и рентгенография с контрастированием позволяют более точно выявить уровень рестеноза [62; 80], но сложны в исполнении.

Способы уменьшения количества рецидивов дакриоцистита, а соответственно, и повышения эффективности его лечения можно объединить в 3 основные группы:

- использование антиметаболитов для подавления процессов регенерации и рубцевания;
- дренирование и интубация сформированного анастомоза;
- изменение хирургической техники для уменьшения числа неблагоприятных интраоперационных факторов, повышающих риск неблагоприятного исхода.

Интраоперационное использование митомицина С является популярным методом, используемым для повышения эффективности ДЦР. Этот препарат препятствует синтезу дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), клеточной рибонуклеиновой кислоты (РНК) и белка, что ингибирует синтез коллагена фибробластами. Он широко используется в общей офтальмохирургии (антиглаукоматозные операции, удаление птеригиума). Впервые в дакриохирургии ММС был применен в 1997 г. [97], а в дальнейшем различные авторы пользовались этим антиметаболитом для уменьшения степени фибротизации в области сформированного соустья [60; 107; 160; 168]. На основании гистологического исследования S. H. Ugurbas (1997) предположил, что митомицин С может повысить эффективность ДЦР за счет уменьшения плотности клеток слизистой оболочки носа [97]. По результатам многих исследований, применение митомицина С было признано безопасным дополнением ДЦР, но его роль в эффективности первичной хирургии дакриоцистита остаётся спорной [12; 60; 61; 90; 113; 126; 143; 168; 179; 191].

Роль интубации и дренирования слёзных путей в повышении эффективности хирургического лечения дакриоцистита также является предметом дискуссий. Теоретически интубация предотвращает облитерацию слезоотводящего тракта в

раннем послеоперационном периоде, однако сама по себе она может стать причиной инфекционных осложнений, образования грануляций, нарушения целостности канальцев [81; 97; 108]. По результатам рандомизированного контролируемого исследования, проведенного К. К. Chong (2013) с соавт., показатель эффективности ЭДЦР, дополненной интубацией анастомоза и проведенной без неё, достоверно не отличался [159]. Отличие становится более значимым при наличии сопутствующего нарушения канальцевой проходимости, и в таких случаях необходимость дополнения ДЦР интубацией слёзных путей не вызывает сомнения [24; 46; 159].

Изменение техники хирургического вмешательства с целью уменьшения числа рецидивов заболевания может быть реализовано в направлении подбора метода формирования анастомоза для минимизации риска избыточного рубцевания и грануляционных изменений в области дакриориностомы [4; 9; 39; 62], а также в направлении уменьшения операционной травмы путём использования оборудования, оказывающего наиболее щадящее воздействие на ткани в области операции, что позволяет соблюдать принципы малоинвазивности и повышать эффективность оперативного лечения [69; 72; 73]. Однако не все имеющиеся в общехирургической и, в частности, ЛОР-практике инновации в полной мере оценены в применении к операции формирования обходного пути слезооттока.

1.3 Применение электрохирургии в ходе операций по поводу хронического дакриоцистита

Впервые предложенная J. M. West (1910) операция ЭДЦР претерпела множество изменений и имеет более 20 модификаций. Эндоназальный доступ к слёзному мешку считается менее травматичным, более физиологичным, позволяет проводить ДЦР в острой фазе заболевания, а также оперировать одномоментно с обеих сторон, обеспечивает максимальную косметичность и укорочение времени операции и послеоперационного восстановительного периода [10; 19; 23; 72], а наличие эндоскопической техники делает эту операцию

максимально прецизионной. Эндоскопы малого диаметра с угловой оптикой обеспечивают отличную интраназальную визуализацию, позволяя хирургу с относительной лёгкостью идентифицировать и открыть слезный мешок. Эндоскопия обеспечивает прямую визуализацию слёзного мешка, делая процедуру безопасной даже при наличии спаечного процесса в полости носа, связанного с ранее проведенными хирургическими вмешательствами. Любая существующая патология носа, которая могла бы считаться противопоказанием к проведению ДЦР (послеоперационные спайки, увеличенная средняя носовая раковина и искривленная носовая перегородка), может быть легко идентифицирована и исправлена под контролем эндоскопа [12; 19; 23].

Согласно последним литературным данным, эффективность ЭЭДЦР повысилась до 95% [65]. Это может быть связано с совершенствованием используемой техники, опытом хирургов и формированием правильных подходов к послеоперационному лечению пациентов этой группы. Ключом к успешной ЭЭДЦР является атравматичное создание большой остеостомы [119] с адекватным иссечением слизистой носа и слёзного мешка [104], максимальное сближение их краёв [96; 183], а также регулярный эндоскопический мониторинг заживления в раннем послеоперационном периоде.

Отличиями модификаций ЭДЦР являются использование эндоскопии или прямой визуализации, сохранение слизистой оболочки или её иссечение, использование электроинструментов или скальпеля, сшивание/склеивание слизистых лоскутов, использование митомицина С, триамцинолона, интубации, рассасывающихся (губки, мерогель) или нерассасывающихся (мероцель, марлевая турунда) тампонов. Выбор методики зависит от предпочтения хирурга, хотя каждый метод имеет не только положительные, но и отрицательные стороны [80].

Попытки использовать различные электроинструменты на разных этапах ЭДЦР связаны с желанием упростить хирургическую технику, а также уменьшить время операции, одновременно увеличив ее эффективность и безопасность.

Самым сложным этапом ДЦР является формирование остеостомы, поэтому многими авторами предложено использовать различную энергию (лазерную,

ультразвуковую) или силовые инструменты (боры и шейверы) для формирования костного окна достаточных размеров [2; 41; 117].

Создание остеостомы с применением ультразвуковых волн в диапазоне 20–30 кГц показало себя эффективным и малотравматичным. Показатели эффективности ультразвуковой ДЦР, по данным литературы, не отличаются от таковых при использовании высокоскоростных шейверов и боров, работа которых основана на ротационном эффекте и возможности прямой визуализации операционного поля в момент формирования остеостомы [14]. Обычно бор используется для формирования небольшого костного окна в части слёзной ямки, выполненной слёзной костью, а затем расширяется механически кусачками различных модификаций до размера, соответствующего медиальной стенке слёзного мешка. Важным этапом формирования остеостомы является сглаживание её краёв, что также возможно при использовании бора или шейверной системы с насадкой, имеющей алмазное напыление [72].

Применение лазерной энергии для формирования костного окна также находит своё место при ДЦР, выполняемой как эндоназальным, так и трансканаликулярным доступом. Остеостома при этом формируется диодным лазером в контактном режиме на мощности 8–10 Вт или YAG-лазером мощностью от 0 до 60 Вт и длительностью импульса 250 мкс [3; 41]. Преимуществами лазерной дакроцисториностомии являются малая кровавость операций, позволяющая оперировать пациентов с гипокоагуляцией на фоне сопутствующих заболеваний, и небольшое время операции [140]. Недостатками лазерного воздействия являются низкая прецизионность, связанная с неконтролируемой глубиной воздействия, и высокая температура в зоне операции, приводящая к увеличению операционной травмы и развитию рецидивов, требующих выполнения повторных вмешательств [53; 149; 154; 161; 176].

Применение электрических приборов на этапе формирования лоскутов слизистой оболочки сводится к использованию лазерной и радиоволновой энергии, а также шейверов с соответствующими насадками. Достоинствами лазерной ДЦР являются малое время операции и минимальная кровоточивость

[80; 140], однако высокая температура лазерного воздействия приводит к увеличению зоны послеоперационного некроза, что провоцирует избыточную регенерацию и рубцевание [110; 149; 154]. Всё это способствует формированию рестеноза, уменьшает эффективность проведённой операции и вызывает необходимость повторных вмешательств [109; 154]. Гистологические исследования последствий использования диодного лазера при выполнении ДЦР показали, что лазерное воздействие значительно повышает фибропластическую активность в слизистой, что приводит к относительно низкому уровню успеха [144; 180]. Эффективность эндоназальной лазерной ДЦР по этим причинам несколько ниже, чем у других современных модификаций, и составляет от 66 до 80% [29; 53].

Применение слизистой насадки шейверной системы для удаления слизистой оболочки носа и медиальной стенки слёзного мешка позволяет оперировать в относительно бескровном поле за счёт присоединения аспирационной системы к рукоятке шейверной системы. Однако отсутствие коагулирующего эффекта приводит к увеличению риска кровотечения в послеоперационном периоде [16].

Радиоволновая хирургия считается минимально травматичным методом в электрохирургии, который обеспечивает разрез и коагуляцию мягких тканей, не разрушая их. Под воздействием радионোжа клетки накапливают энергию, приводящую к набуханию молекул воды и последующему разрыву клеточной оболочки. Температура радиоволнового воздействия составляет 130–150 °С [53; 69; 72; 79]. Применение метода радиоволновой хирургии при лечении дакриоцистита возможно при выполнении операции по созданию обходного пути слезооттока как наружным, так и эндоназальным доступом [73; 76]. Для радиохирургической техники характерно отсутствие глубокой коагуляции тканей при удовлетворительном гемостазе, малое механическое и термическое повреждение тканей, а также обезболивающий эффект [43; 72; 73; 76; 149]. Гистологические исследования, проведенные на коже и слизистых оболочках, показывают, что при радиоволновом методе повреждение окружающих зону воздействия тканей во много раз меньше, чем при использовании большинства

других методов электрокоагуляции [72]. Радиохирurgia, сочетая в себе преимущества скальпеля (слабое повреждающее воздействие на окружающие ткани, отсутствие выраженного термического повреждения) и электроинструментов (хороший гемостатический эффект), позволяет выполнять операции на обильно кровоснабжаемых и восприимчивых к термическому воздействию тканях [44; 109; 110; 141; 176]. Однако применение радиоволны при ЭДЦР не устраняет сложности проведения этой процедуры. После рассечения слизистой оболочки носа требуется её отсепаровка при помощи распатора и последующее удаление щипцами или шейвером [72]. Эти этапы часто сопряжены с выраженной кровоточивостью тканей, затрудняющей проведение дальнейших этапов операции. Рассечение слизистой слёзного мешка также необходимо завершить её удалением или формированием пластического анастомоза, что увеличивает трудоёмкость операции и её продолжительность [69]. Кроме того, сравнительный анализ коллатерального некроза, выполненный на коже живота человека, показал, что радиохирургическое воздействие уступает в этом параметре скальпелю и холодноплазменному воздействию [126; 149].

1.4 Коблация. История метода и его преимущества.

Применение в различных областях медицины

Высокочастотная электрохирurgia нашла широкое применение в современной медицинской практике. Около 80–90% хирургических операций в гинекологии, гастроэнтерологии, оториноларингологии, офтальмологии, урологии, проктологии, грудной хирургии и т. д. выполняются с использованием электрохирургического оборудования [94]. Во многих случаях применение электроинструментов – единственный метод, обеспечивающий успешность хирургического вмешательства. Основными преимуществами электрохирургии являются возможность одновременного рассечения ткани и гемостаза, возможность коагуляции крупных сосудов, а также простота метода [1; 18; 44; 65; 69; 80; 94; 97; 113]. В основном электрохирургический эффект достигается путём нагревания сегмента ткани,

контактирующего с активным электродом, что делает ненужным использование шовного материала и асептики. Выраженное нагревание тканей, приводящее к их обугливанию и чрезмерной травматизации окружающих тканей, ограничивает применение электрооборудования для разреза и коагуляции и делает невозможным его использование в некоторых областях хирургии [113; 157].

Технология абляции основана на нетепловом процессе растворения мягких тканей, вызванном воздействием биполярной радиочастотной энергии, прошедшей через проводящую среду, такую как физиологический раствор [146]. Холодноплазменная абляция относится к стандартным электрохирургическим методикам и уже широко применяется при операциях на ЛОР-органах, в том числе при тонзиллэктомии и аденоидэктомии, в спортивной медицине при артропластике и менискотомии, в нейрохирургии и некоторых других областях хирургии [88]. Её главным преимуществом является то, что она проводит объёмное удаление ткани-мишени при более низких температурах, чем при других способах абляции, например радиохирургическом или микроволновом [95; 164; 177].

Холодноплазменная абляция использует биполярную радиоэнергию для возбуждения электролитов в проводящей среде, такой как физиологический раствор, для того чтобы сформировать чётко сфокусированное ионизированное поле [8; 177]. Высокоионизированная плазма разрывает межмолекулярные связи и производит локальную декомпрессию путём кавитации или растворения мягких тканей при относительно низкой температуре [94]. В литературе можно встретить её различные названия: радиоволновая ионизация, плазменно-радиоволновая абляция, контролируемая абляция или холодная абляция. Также был придуман термин «кобляция», который является зарегистрированным товарным знаком фирмы ArthroCare, США, пионера холодноплазменной абляции в области вмешательств на позвоночнике [74; 157; 171].

Метод высокочастотной абляции холодной плазмой был разработан компанией ArthroCare Co [177]. В России эта технология была изучена в Научно-исследовательском институте медицинского приборостроения, Российской академии медицинских наук и Ставропольской государственной медицинской

академии [8]. Разрабатывая новые инструменты для проведения сердечно-сосудистых вмешательств, основатели ArthroCare обнаружили, что электрические импульсы, проходящие через электролит, ведут себя совершенно иначе, чем традиционные электрохирургические системы, работающие в непроводящей среде [171]. Они выявили, что ткань может быть удалена с помощью небольших электродов при доле энергии, необходимой для традиционных электрохирургических инструментов. Данный метод удаления тканей не вызывал такого же разрушения тканей, как обычные электрохирургические инструменты (Таблица 1). Эта технология получила название «коблация» [74; 157].

При использовании технологии коблации радиочастотная энергия подаётся на проводящую среду (обычно физиологический раствор), в результате чего вокруг возбуждённых электродов формируется высокофокусное плазменное поле, состоящее из сильно ионизованных частиц. Эти ионизированные частицы имеют достаточную энергию (4–5 эВ) для разрыва органических молекулярных связей в ткани. Побочными продуктами данного процесса без нагрева являются элементарные молекулы и инертные газы с низкой молекулярной массой. Вместо взрыва ткани холодноплазменная абляция вызывает низкотемпературный молекулярный распад [8; 27]. Результатом является объёмное удаление ткани-мишени с минимальным некрозом коллатеральной ткани. Энергия частиц плазмы зависит от нескольких факторов: размера электрода, геометрии и площади поверхности, шероховатости поверхности электрода, материала электрода, напряжения и мощности, приложенных к электродам, типа индукционной катушки, проводимости контактной жидкости и некоторых других. Поскольку ток не проходит непосредственно через ткань во время процесса коблации, нагрев ткани минимален. Большая часть тока потребляется в плазменном слое или, другими словами, в процессе ионизации. Эти ионы затем бомбардируют ткани на своём пути, в результате чего молекулярные связи распадаются. Побочные продукты коблации могут быть быстро вымыты во время орошения хирургического участка [8; 95; 157; 177].

Экспериментальные исследования в области воздействия холодной плазмы на ткани показали её преимущества перед механической обработкой [27].

Таблица 1 – Сравнение характеристик технологии холодноплазменной абляции с характеристиками обычной электрохирургии

Параметр	Кобляция	Электрохирургия
Температура воздействия	40–70 °С	Выше 400 °С
Глубина воздействия	100 мкм	Глубокая, малоконтролируемая
Повреждение окружающих тканей	Минимальное	Выраженное

Несколько модификаций системы Coblator были адаптированы для использования в артрохирургии, ортопедии, хирургии позвоночника и оториноларингологии. Каждый из этих вариантов доступен как единое целое, имеет единую систему управления и индикации и поставляется с широким спектром инструментов. Электроды обычно выполнены в виде коаксиальных систем с жёстким внешним корпусом (обратный электрод) и одним или несколькими внутренними проводниками (активный электрод). Некоторые инструменты снабжены термочувствительными элементами для контроля температуры на месте хирургического вмешательства и автоматического контроля выходной мощности [74; 171; 157; 93; 186; 153].

Система Coblator II, сертифицированная для работы в области оториноларингологии, состоит из блока управления и рукоятки. Аппарат имеет интеллектуальную систему управления выходной мощностью в зависимости от типа электрода и состояния операционного поля. Принудительная регулировка мощности выполняется с клавиатуры на передней панели системы или с помощью педали. В состав рукоятки коблатора входят два электрода: активный и возвратный, отделённые друг от друга керамическим ободком. Ирригация физиологического раствора происходит через керамическую часть рукоятки. Между двумя электродами генерируется электрический ток, проходящий через физиологический раствор [177].

Эффективность абляции может быть повышена за счет интермиттирующего режима подачи тока (прерывистое нажатие на педаль), обильной ирригации физиологического раствора, а также использования охлажденного физиологического раствора [146].

Процедура кобляции проходит без образования дыма, появление которого говорит о попадании ткани между электродами. В этом случае требуется промыть электрод для удаления остатков ткани [164].

Метод холодноплазменной абляции применяется во многих хирургических областях, и в литературе можно встретить немало отчетов об исследованиях, связанных с её использованием [31; 48; 50; 77; 93; 102; 148; 157; 166; 174].

Многие исследования посвящены преимуществам и недостаткам кобляционной тонзиллотомии [84; 146]. Так, кобляция характеризуется меньшей послеоперационной болью, частотой вторичного инфицирования, вторичных кровоизлияний и ранним возвращением к повседневной деятельности по сравнению со стандартной тонзиллэктомией [88; 113; 153; 157].

Холодноплазменная абляция также применяется в оториноларингологии для проведения турбинопластики. Авторы пришли к выводу, что кобляционная турбинопластика является многообещающим дополнением к медикаментозной терапии у пациентов с постоянными симптомами, связанными с гипертрофическим ринитом [103; 129]. Однако экспериментальное исследование Klaus Vogt и его коллег (2018) выявило ограниченную пригодность данного метода для проведения турбинопластики в связи с тем, что используемый для этой процедуры электрод не имеет в себе канала ирригации и для реализации принципа холодноплазменной абляции требуется введение физиологического раствора в толщу раковины. Проведённая во время процедуры, выполненной в такой последовательности, термометрия показала выраженное нагревание тканей, окружающих зону воздействия, и соответствующие гистологические изменения, характеризующие значительное их повреждение [186].

Некоторые авторы описывают благоприятные краткосрочные результаты с точки зрения значительного улучшения носовых симптомов, гиперреактивности слизистой оболочки носа, носового кровотока и обонятельной функции у пациентов с персистирующим аллергическим ринитом после холодноплазменной хирургии [145]. Также метод коблации нашёл своё применение и при лечении стеноза дыхательных путей у детей. Он использовался для выполнения ряда различных процедур, включая удаление рубца/грануляционной ткани, частичной ариеноидэктомии и задней кордэктомии. Все пациенты имели хорошие результаты без серьёзных осложнений, периоперационных или послеоперационных осложнений [113].

Также метод холодноплазменной аблации тканей применяется при лечении храпа, рецидивирующего папилломатоза гортани, двусторонней неподвижности голосовых связок, заболеваний опорно-двигательного аппарата, в том числе доброкачественных опухолей позвоночника [31; 48; 50; 77; 93; 102; 148; 157; 174; 166].

Интерес представляет применение коблации в лечении глубоких ран и язв, имеющих склонность к инфицированию. Её преимуществами в этом процессе является минимальное повреждающее действие на окружающие ткани, а также прямое местное микробицидное действие на штаммы бактерий и грибов по результатам исследования *in vitro* [94; 153; 171].

Использование метода коблации при ДЦР было впервые описано профессором В. Н. Красноженом с соавт. в 2015 г. [36; 37]. Применение холодноплазменного оборудования позволило авторам за несколько секунд удалить участок слизистой на латеральной стенке носа и медиальную стенку слёзного мешка без кровотечения. Положительный эффект был получен у всех прооперированных пациентов в течение 6 месяцев после операции при правильном послеоперационном ведении больных.

Позднее были опубликованы статьи, описывающие опыт применения коблации при ЭДЦР [74].

Однако в работах авторы не приводят точного описания методики ДЦР с применением коблации, не исследуют её преимущества и недостатки, не

описывают показания и противопоказания, параметры воздействия, принципы до- и послеоперационного ведения пациентов, а также возможные осложнения этого вида хирургического вмешательства.

Таким образом, на основе доступных для исследования литературных данных можно сделать вывод, что дакриология на сегодняшний день является развивающимся направлением, привлекающим все большее число офтальмологов и ЛОР-врачей. Остаются актуальными все доступы к слёзному мешку. Каждый из них имеет свои показания, противопоказания, преимущества и недостатки.

ЭДЦР отличается малой инвазивностью, переносится пациентами легче, чем операция, выполняемая наружным доступом, а эффективность некоторых её модификаций достигает 80–94%. Варианты её выполнения отличаются способами разреза слизистой оболочки полости носа, формирования костного окна, особенностями вскрытия слёзного мешка и формирования дакриостомы.

Однако проблема рецидивов и невозможности добиться гарантированного результата проведённого хирургического лечения побуждает ученых и хирургов к поиску новых способов лечения дакриоцистита, совершенствованию известной техники операции, применению различного оборудования, лекарственных препаратов, лакримальных расширителей и стентов для повышения эффективности операции. Кроме того, разработка новых модификаций ЭДЦР направлена на упрощение этой операции, поскольку ДЦР, выполняемая наружным и эндоназальным доступом, остаётся технически сложной и трудно осваиваемой начинающими хирургами, что снижает интерес к этой области офтальмологии и доступность медицинской помощи.

Применение различных электроинструментов для выполнения ЭДЦР уменьшает время и техническую сложность операции, но не всегда обеспечивает её высокую эффективность. Так, применение лазера при ЭДЦР сокращает время операции, создаёт условия для оперирования в поле с малой кровоточивостью, однако высокая температура воздействия приводит к выраженному повреждению окружающих зону операции тканей и их карбонизации, провоцируя избыточное рубцевание и повышая количество рецидивов дакриоцистита. Меньшее

повреждающее действие на слизистую носа оказывает радиоволновая энергия, которая производит разрез при температуре около 85 °С. При выполнении одновременной коагуляции разрез не сопровождается кровотечением, а заживление происходит в достаточно короткие сроки без выраженного рубцевания. Однако применение радиоволны при ЭДЦР не устраняет сложности проведения этой процедуры. После рассечения слизистой оболочки носа требуется её отсепаровка при помощи распатора и последующее удаление щипцами или шейвером. Эти этапы часто сопряжены с выраженной кровоточивостью тканей, затрудняющей проведение дальнейших этапов операции. Рассечение слизистой слёзного мешка также необходимо завершить её удалением или формированием пластического анастомоза, что увеличивает трудоёмкость операции и её продолжительность.

Холодноплазменная абляция (кобляция) является новым, перспективным методом удаления тканей, имеющим ряд преимуществ перед другими методами выполнения разреза с одномоментной коагуляцией: низкая температура воздействия (40–70 °С), хороший гемостатический эффект, небольшая и точно дозируемая глубина испарения ткани, отсутствие повреждающего действия на соседние ткани, отсутствие риска послеоперационного кровотечения, быстрое заживление без признаков рубцевания.

Преимущества холодноплазменной абляции оценены хирургами различных направлений, в том числе ЛОР-врачами. Кобляция широко применяется в хирургии аденоидов и миндалин, а также полости носа. Её использование при проведении ЭДЦР также видится нам перспективным и требует детальной разработки методики для внедрения её в широкую практику.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

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 2).

Таблица 2 – 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» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань (д-р мед. наук, профессор Цыплаков Д. Э.).

Клинико-статистический анализ проведён на основании данных обследования и наблюдения за 190 пациентами с хроническим гнойным дакриоциститом, прооперированными на базе Чебоксарского филиала Федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

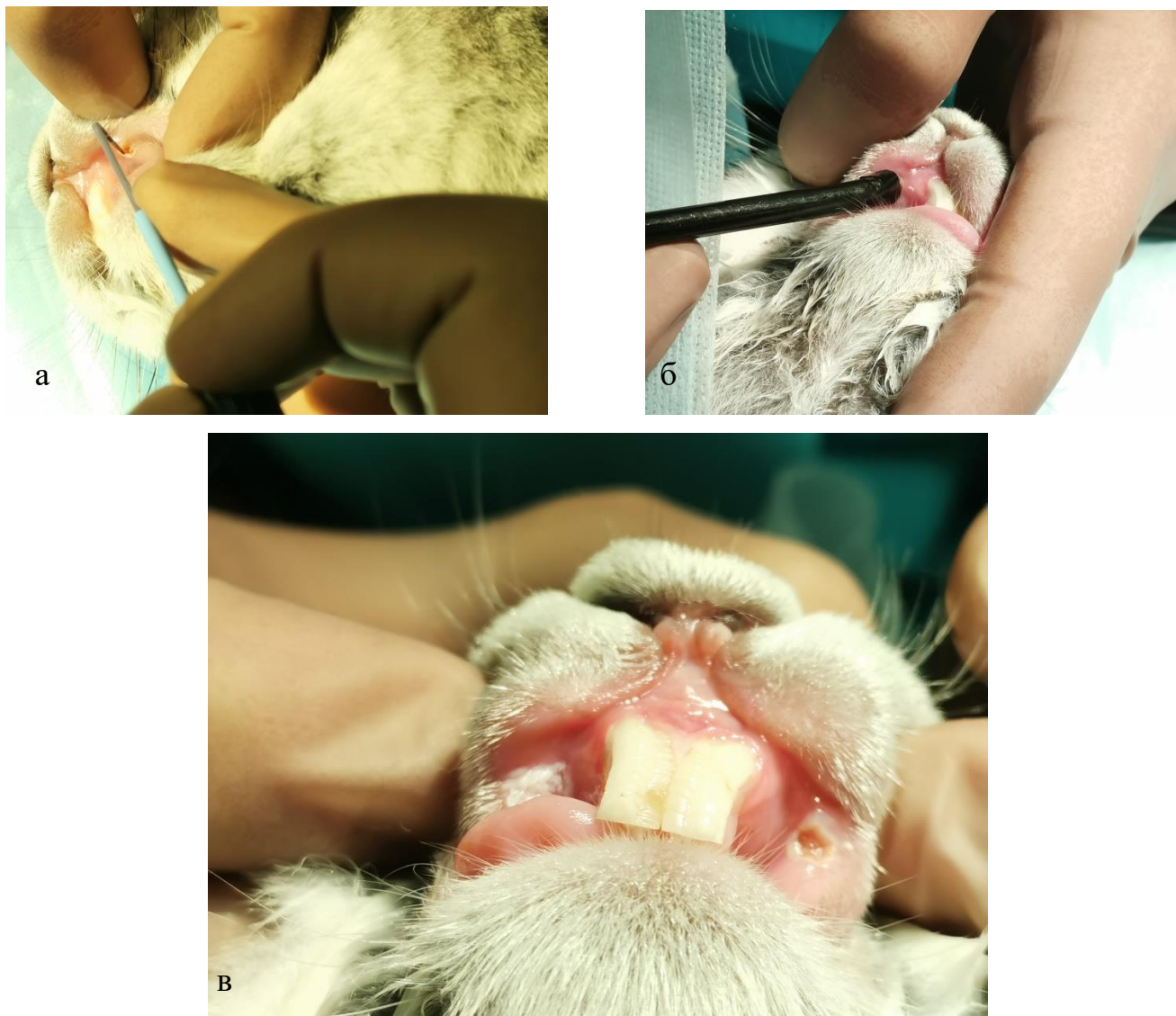
2.2 Материал и методы экспериментального исследования

В качестве экспериментальных животных было использовано 6 самцов кроликов породы шиншилла массой 3–5 кг. Все животные на время эксперимента были помещены в индивидуальные клетки.

Исследование проведено в соответствии с требованиями приказа Министерства здравоохранения СССР № 755 от 12.08.1977, а также нормами международного права.

Для оценки морфологических изменений, вызываемых воздействием радиоволновой и холодноплазменной энергии, 6 особям проведено 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). С одной стороны слизистая была испарена электродом коблатора, с другой – иссечена радионожом (Рисунок 1).

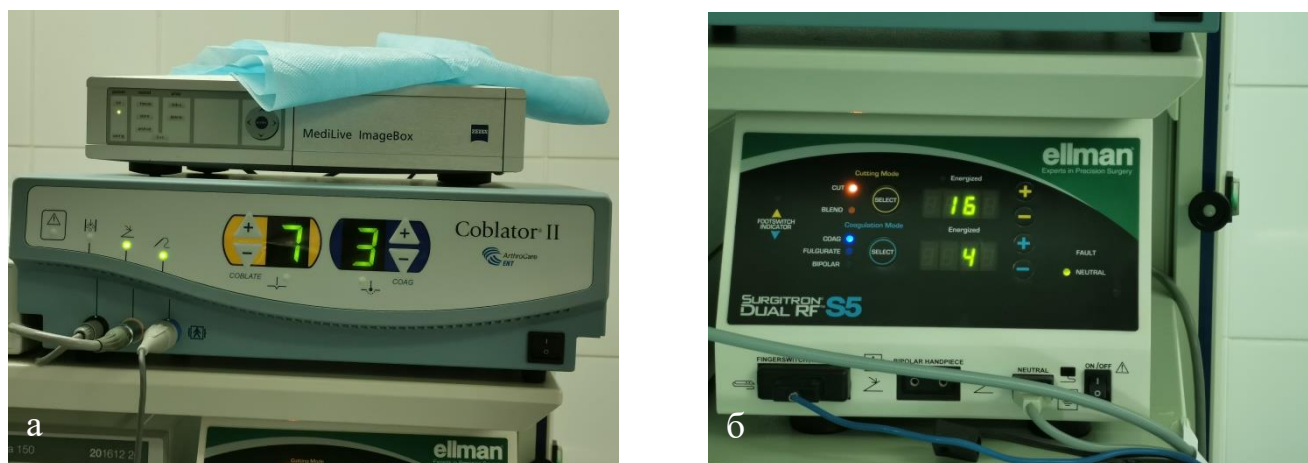


а – иссечение слизистой оболочки губы кролика электродом радионожом;
б – иссечение слизистой оболочки губы кролика электродом коблатора;
в – состояние после иссечения слизистой губы.

Рисунок 1 – Момент иссечения слизистой оболочки губы кролика

В связи с отсутствием в литературе данных о параметрах холодноплазменного воздействия, рекомендуемых при выполнении ДЦР, для экспериментальной части работы были выбраны таковые, используемые при выполнении операций на схожих

по структуре, кровоснабжению и гистологическому строению тканей, а именно аденотомии и тонзиллэктомии (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) (Рисунок 2).



а – параметры холодноплазменного воздействия прибора Coblator II (ArthroCare, США);
 б – параметры радиохирургического воздействия прибора Surgitron (Elman, США).

Рисунок 2 – Приборная шкала в ходе иссечения слизистой при проведении эксперимента

Сразу после иссечения участков слизистой 3 из 6 кроликов производили забор ткани из области края операционной раны в виде трапециевидного лоскута, содержащего слизистую и подслизистую оболочку. Основание трапеции было обращено к краю раны для облегчения опознавания краёв гистологического среза. Полученный материал фиксировали в 10% растворе формалина. Согласно общепринятой методике, проводили проводку по спиртам возрастающей концентрации, обработку в ксилоле и заливку в парафин [63]. 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.

Второй группе кроликов, включавшей 3 особи, забор материала для гистологического исследования был произведен через 3 недели после воздействия для оценки процесса заживления. Для этого иссекали слизистую оболочку с подслизистым слоем в форме квадрата размером 7×7 мм из области, в которой производилось воздействие при помощи пинцета и одноразового скальпеля. Полученный материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, после чего проводили обработку и окраску по той же методике. При сравнительном анализе гистологической картины в препаратах обращали внимание на тип заживления тканей, число фибробластов, структуру ткани в гистологическом срезе, наличие в ней обратимых и необратимых изменений.

Все животные были выведены из эксперимента после забора материала для гистологического исследования. Вивисекцию не производили.

2.3 Материал и методы гистоморфологического исследования

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. При проведении этого исследования оценивали состояние вовлечённых в зону воздействия тканей (слизистой носа и слёзного мешка). Для сравнительной оценки гистоморфологической картины 16 пациентам был проведён забор образцов ткани в области операционной раны, образованной при радиохирургическом или холодноплазменном воздействии (по 8 случаев). Гистологический материал был разделен на 2 группы: основную (холодноплазменное воздействие) и контрольную (радиохирургическое воздействие). Пациенты, которым

дакриориностома была сформирована коблатором, составили основную группу, а те, которым разрез слизистой оболочки носа и слёзного мешка при создании соустья выполнялся радиножом, – группу сравнения. Полученные участки ткани подвергали обработке по описанной ранее технологии. Оценивали степень разрушения клеток в окружающих зону воздействия тканях, степень дезорганизации клеток, коагуляционного эффекта, глубину некротических повреждений.

Иммуногистохимическое исследование [173] проводили с помощью набора моноклональных антител (МКАТ), характеристика которых представлена в Таблице 3.

Таблица 3 – 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	PHM-12 + CIV22	Базальные мембраны	1:150	Lab Vision

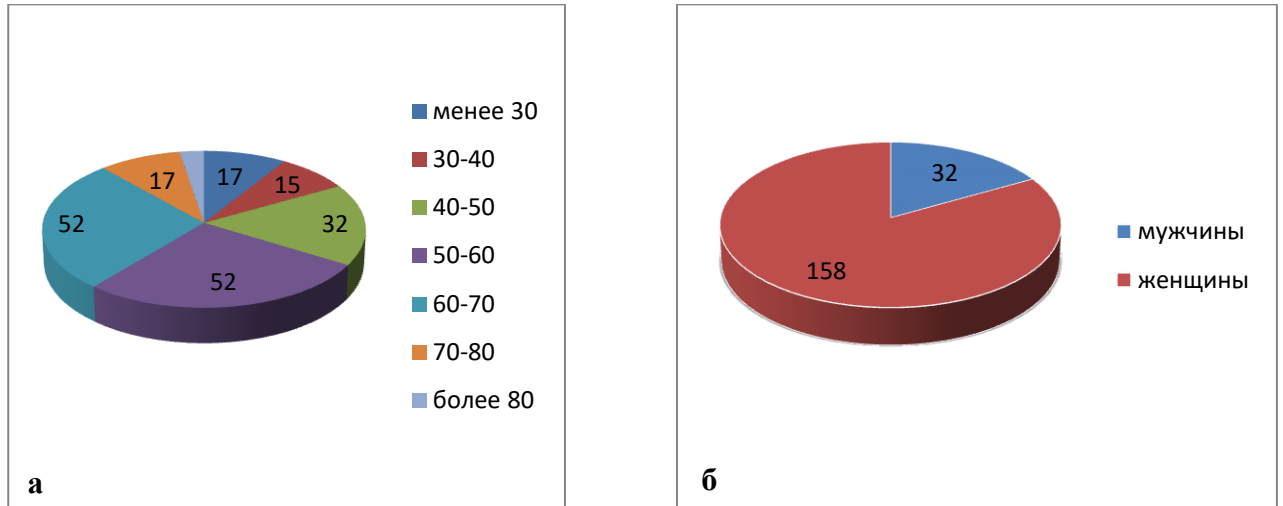
Связывание первых антител с клеточными и структурными элементами проводили при помощи стандартного биотин-стрептавидин-пероксидазного метода (DAKO: LSAB[®] + System-HRP, код K0690) с диаминобензидином в качестве хромогена и дополнительной окраской гаматоксилином Майера.

2.4 Материал и методы клинико-функционального исследования

Клиническая характеристика пациентов

В исследование были включены 190 пациентов с диагнозом «хронический гнойный дакриоцистит». При этом у 65 пациентов (34,2% случаев) была выявлена многоуровневая непроходимость СОП, потребовавшая расширения объёма хирургического вмешательства.

Возраст пациентов во всех группах исследования был идентичным (от 15 до 92 лет), 83% составляли женщины. Распределение пациентов по возрасту и полу представлено в виде диаграмм (Рисунок 3). Сроки обращения за специализированной помощью – 1–3 года от начала заболевания.



а – распределение пациентов по полу;

б – распределение пациентов по возрасту.

Рисунок 3 – Возрастно-половой состав пациентов

Общими для всех пациентов были жалобы на слезотечение и слезостояние, 92% имели также жалобы на гнойное отделяемое из глаза, 11% – на покраснение, 8% – на опухолевидное образование у внутреннего угла глаза. Основными критериями выбора метода были наличие необходимого набора оборудования для выполнения операции и индивидуальные особенности анатомического строения полости носа в зоне хирургического вмешательства. Были сформированы 2 группы: основная (95 пациентов, которым была выполнена ЭДЦР с применением метода холодноплазменной абляции тканей), и контрольная (95 пациентов, которым была выполнена ЭДЦР с применением радиоволновой энергии). Учитывая значительное влияние на исход операции и течение послеоперационного периода наличия дополнительных уровней непроходимости СОП, каждая группа была разделена на 2 подгруппы: 1.1. и 2.1 – пациенты, у которых дакриоцистит развился на фоне постсаккальной непроходимости СОП;

1.2 и 2.2 – пациенты, у которых дакриоциститу сопутствовала канальцевая непроходимость на уровне устья слёзных канальцев (Рисунок 4).

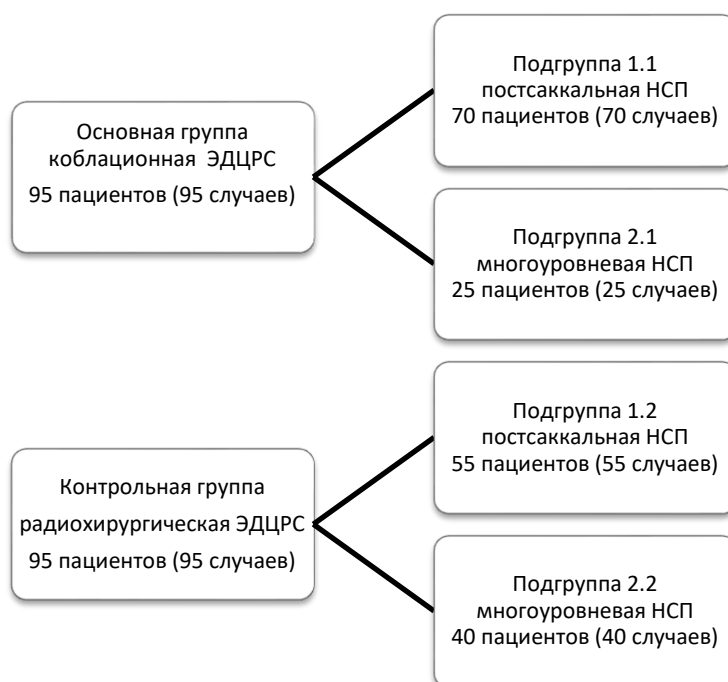


Рисунок 4 – Распределение пациентов по группам и подгруппам

Объективность анализа была обеспечена идентичными условиями распределения пациентов в группах сравнения.

Методы клиничко-функционального исследования

Обследование пациента со слезотечением начинали со сбора жалоб и анамнеза заболевания. Чаще всего пациенты с дакриоциститом отмечают слезотечение, слезостояние, а также гнойное отделяемое, в некоторых случаях их беспокоит покраснение и припухлость у внутреннего угла глаза. Для оценки выраженности эпифоры по субъективным ощущениям пациента российские и зарубежные авторы чаще всего применяют **пятибалльную шкалу**, предложенную **Munk P. L.** [142]. Согласно этой шкале, 0 баллов соответствуют отсутствию слезотечения; 1 балл – если необходимость вытереть слезу возникает у пациента менее 2 раз в день; 2 балла соответствуют необходимости вытереть слезу от 2 до 4 раз в день; 3 балла – от 5 до 10 раз в день; 4 балла – чаще 10 раз в день.

Стандартное офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, рефрактометрию, тонометрию, периметрию, биомикроскопию и офтальмоскопию, было проведено всем пациентам. При **наружном осмотре и биомикроскопии** обращали внимание на состояние кожи век и внутреннего угла глаза, форму и размер слёзных точек, наличие отделяемого в конъюнктивальном мешке и просвете слёзных точек, размер слёзного мениска и состояние глазной поверхности.

Пробу Ширмера использовали для количественного определения слезопродукции, выполняя её в двух вариантах (с местной анестезией и без неё). Тест Ширмера без местной анестезии проводился для определения суммарной секреции (базовой и рефлекторной), а с местной анестезией раствором инокаина 0,4% – для определения базовой секреции слезы. Проводили пробу следующим образом: стерильные полоски помещали в наружную треть нижнего конъюнктивального свода обоих глаз. Свет в комнате приглушали, а пациента просили закрыть глаза. Оценку результатов проводили через 5 минут путем определения длины смоченного отрезка тест-полоски в мм (Рисунок 5). Нормой пробы Ширмера считали диапазон значений от 15 до 20 мм [22].



Рисунок 5 – Момент выполнения пробы Ширмера пациенту с жалобами на слезотечение и слезостояние

Пробу Норна выполняли для оценки качественных характеристик слезы, а именно времени разрыва слёзной плёнки. После инстилляций в конъюнктивальный мешок 0,1–0,2% раствора флюоресцеина натрия в свете кобальтового светофильтра щелевой лампы сканировали роговицу на предмет образования в окрашенной слёзной плёнке первого разрыва (Рисунок 6). Чаще можно ожидать его появления в нижне-наружном квадранте роговицы. Согласно исследованиям В. В. Бржеского и Е. Е. Сомова (1998), время разрыва слёзной плёнки у людей в возрасте 16–35 лет в норме составляет $21 \pm 2,0$ секунд, а в возрасте 60–80 лет – $11,6 \pm 1,9$ секунд [66].

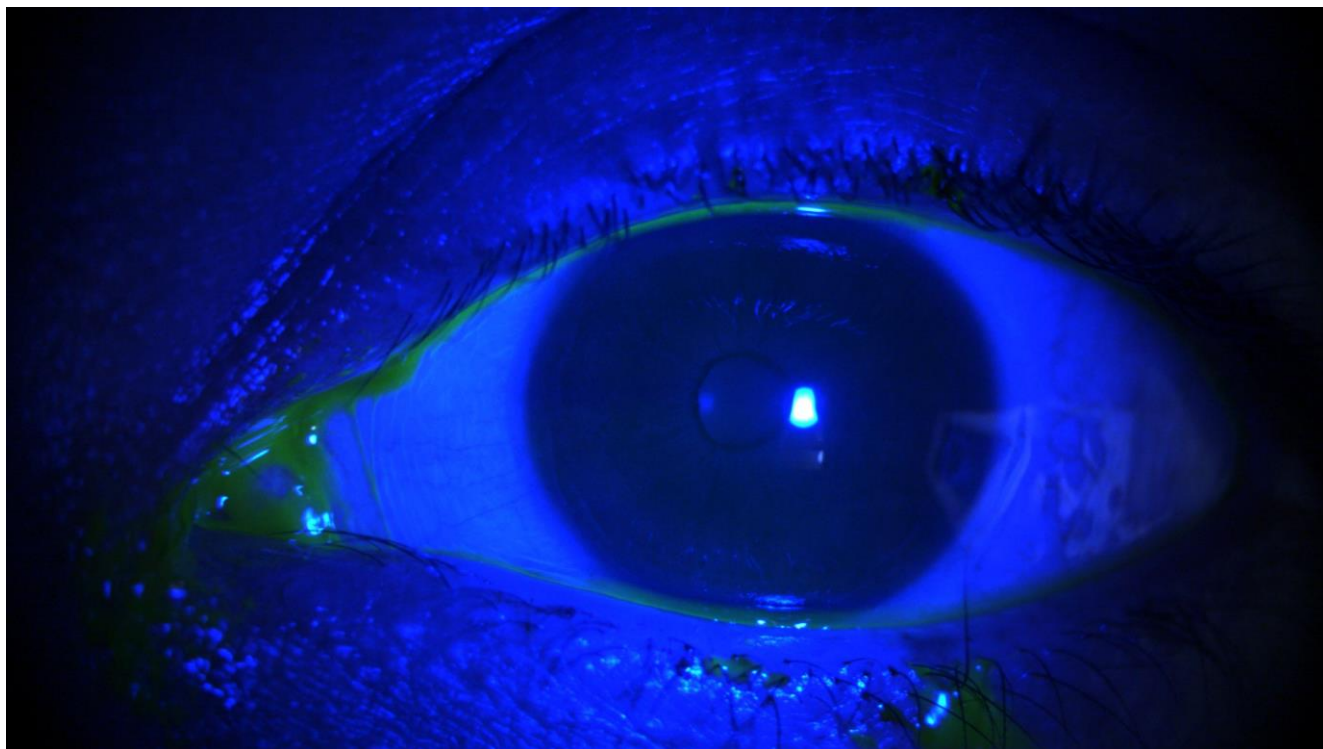


Рисунок 6 – Момент проведения пробы Норна

В исследовании выполняли две разновидности **цветных проб** (канальцевую и носовую), обе они направлены на определение времени, которое требуется красителю для самостоятельного прохождения по СОП. **Канальцевая проба** позволяет оценить время всасывания красителя из конъюнктивального мешка, **носовая проба** – его прохождения из конъюнктивальной полости в носовой ход. До настоящего времени единые

нормы временных значений для этих проб не установлены, по данным разных авторов, они составляют от 10 до 30 минут [21; 59; 67; 68]. В данном исследовании оценивали канальцевую пробу как нормальную, если она не превышала 15 минут, носовую – 30 минут.

Пробы выполняли следующим образом: положение пациента – сидя, проводили инстилляцию одной капли красителя (1% раствор флюоресцеина натрия или 3% раствор колларгола), после чего пациента просили слегка наклонить голову вперёд и немного поморгать.

Затем для оценки канальцевой пробы каждые 5 минут оценивали наличие красителя в конъюнктивальном мешке до полного его исчезновения. Если по истечении 15 минут краситель не эвакуировался, то проба считалась отрицательной (Рисунок 7а). Кроме того, под нижнюю носовую раковину вводили влажную ватную или ватную палочку, смоченную физиологическим раствором. Определяли наличие красителя на вате через 5, 10, 15, 20, 30 минут (Рисунок 7б). При отсутствии красителя через 30 минут пробу оценивали как отрицательную.

Далее проводили **пробу рефлюкса содержимого слёзного мешка (обратного выдавливания)**, при которой проводили компрессию на область слёзного мешка и определяли наличие в выдавливаемом через слёзные точки содержимом слёзного мешка введённого ранее красителя (Рисунок 7в). При его наличии, свидетельствовавшем о застое в слёзных путях, пробу оценивали как положительную.



а – канальцевая проба при эпифоре вследствие дакриостеноза на уровне слёзных канальцев;

б – момент проведения носовой пробы;

в – проба обратного выдавливания.

Рисунок 7 – Выполнение функциональных проб

Цветная слёзно-носовая проба и проба с обратным выдавливанием (рефлюкса) являются малоинвазивными и высокоинформативными при исследовании проходимости СОП.

Метод **ОКТ-менискометрии** отличается высокой точностью, важной на современном этапе неинвазивностью, а также небольшой себестоимостью исследования. Полученный результат отражает состояние баланса между слезопродукцией и слезоотведением, как более распространенная в клинической практике проба Ширмера. Исследование проводили с соблюдением стандартных

условий: привычное моргание, схожие температура и влажность в помещении, запрет на предшествующие исследованию инстилляций, промывания и тому подобные исследования, способные повлиять на объём слезопродукции.

Менискометрию проводили с помощью оптического когерентного томографа *Optovue* модели IVue-100, на который была предустановлена программа, вычисляющая затем площадь среза слёзного мениска по формуле Грина, позволяющей рассчитать площадь фигуры, ограниченной замкнутой линией L, преобразовав криволинейный интеграл в двойной интеграл по области D, ограниченный линией L:

$$\oint_L = \iint_D \left(\frac{\partial Y}{\partial x} - \frac{\partial X}{\partial y} \right) dx dy = \iint_D dx dy = S.$$

Для этого на полученном изображении поперечного среза слёзного мениска (Рисунок 8) отмечали точки с определёнными координатами по его контуру, формируя в результате замкнутую ломаную линию, состоящую из (N) количества точек по её периметру. После математических преобразований формула расчёта площади фигуры, ограниченной линией L, принимала следующий вид:

$$S = 0,5 \cdot \left| (Y_1 \cdot X_2 + Y_2 \cdot X_3 + \dots + Y_N \cdot X_1) - (X_1 \cdot Y_2 + X_2 \cdot Y_3 + \dots + X_N \cdot Y_1) \right|,$$

где $(X_1; Y_1), (X_2; Y_2), \dots, (X_N; Y_N)$ – координаты N точек, отмеченных на томограмме.

Имея сведения о линейных расстояниях между точками, что обеспечено функциональными возможностями томографа, и используя калибровочные отрезки длиной 1 мм по каждой оси, площадь фигуры, ограниченной линией L, переводили из «пиксельной» величины в метрическую, измеренную в мм² (Патент РФ № 2750519).



Рисунок 8 – Менискометрия при хроническом дакриоцистите

В случае сомнительных результатов цветных проб и пробы рефлюкса проводили **диагностическое промывание СОП**, целью которого являлась оценка пассивного слезоотведения, а также определение уровня непроходимости слёзных путей при подозрении на её многоуровневый характер. В послеоперационном периоде цветные пробы и промывание слёзных путей позволяли оценить эффективность проведённого хирургического лечения путём определения наличия активного и пассивного слезоотведения.

Промывание СОП проводили после эпibuльбарной анестезии 0,4% раствором инкаина с последующим расширением слёзных точек коническими зондами возрастающего диаметра. Сначала в нижний, а затем в верхний слёзный каналец вводили изогнутую канюлю, насаженную на шприц. Для диагностического промывания использовали физиологический раствор (Рисунок 9). При выявлении препятствий на пути продвижения канюли по слёзным каналцам, а также регургитации промывной жидкости через тот же слёзный каналец, что являлось признаками наличия обструкции на уровне горизонтального отдела слезоотводящего тракта, прибегали к проведению зондирования слёзных каналцев.



Рисунок 9 – Промывание слёзных путей пациенту с многоуровневой непроходимостью слезоотводящих путей

Зондирование горизонтального отдела слёзных путей проводили после эпibuльбарной анестезии 0,4% раствором инкаина цилиндрическим зондом Боумана № 1-2 с целью определения уровня канальцевой непроходимости, а также выраженности обструкции. Зондирование вертикального отдела слёзных путей не применяли ввиду его низкой информативности и небезопасности.

Помимо диагностического зондирования, при наличии признаков непроходимости горизонтального отдела слезоотводящего тракта, обследование дополняли **трансканаликулярной эндоскопией** с использованием оборудования фирмы Machida (Япония) (Рисунок 10). Процедуру проводили в условиях операционной, к началу манипуляций рабочая часть эндоскопа была стерильной и находилась в собранном и подключённом к источнику света и видеосистеме состоянии.



Рисунок 10 – Трансканаликулярная эндоскопия: спайка в области устья канальцев

Исследование начинали с анестезии и анемизации слизистой оболочки носа сосудосуживающими препаратами. После дилатации слёзных канальцев коническими зондами Зихеля в просвет расширенной слёзной точки вводили рабочий конец эндоскопа. Препятствия проведению эндоскопа воспринимали как очаг нарушения проходимости СОП, вид которого оценивали по эндоскопической картине на мониторе. Для улучшения визуализации лакримальных структур и удаления крови периодически порционно подавался физиологический раствор через ирригационный порт. Улучшению скольжения, дилатации СОП и поддержанию их объёма способствовало порционное введение в слёзные пути вискоэластических препаратов на основе гидроксипропилметилцеллюлозы или гиалуроната натрия. При эндоскопии оценивали лёгкость продвижения эндоскопа, наличие спаек, новообразований, характер содержимого СОП и его консистенцию (слизь, гной, «творожистые» массы), отклонение окраски слизистой оболочки от физиологической, сосудистый рисунок стенок канальцев, мешка и носослёзного протока.

Кроме того, всем пациентам проводили предоперационную **эндориноскопию**, во время которой выявляли наличие сопутствующих или осложняющих дакриоцистит заболеваний носа, а также при дополнении её диафаноскопией определяли расположение слёзного мешка по отношению к структурам носа, наличие заболеваний и состояний, препятствовавших выполнению ДЦР эндоназальным доступом, необходимость их устранения, возможность выполнения операции одним этапом.

Для проведения эндориноскопии применяли видеостойку с камерой и монитором, осветитель, эндоскоп диаметром 4 мм с углом обзора 0° и 30°. Эта процедура выполнялась в диагностическом кабинете в кресле с возможностью перевода больного в положение «лёжа на спине». После анемизации слизистой носа проводили эндоскопию нижнего носового хода с расположенным в нём устьем слёзно-носового протока и среднего носового хода с областью проекции слёзного мешка. В предварительно расширенный коническими зондами слёзный каналец вводили световод Alcon 23G и продвигали его до соприкосновения с

костью. В эндоскоп наблюдали появление светящегося пятна на латеральной стенке носа (Рисунок 11), положение которого соответствовало проекции слёзного мешка. Передвигая световод в полости слёзного мешка скользящими движениями, определяли границы слёзного мешка и размер предполагаемого соустья.

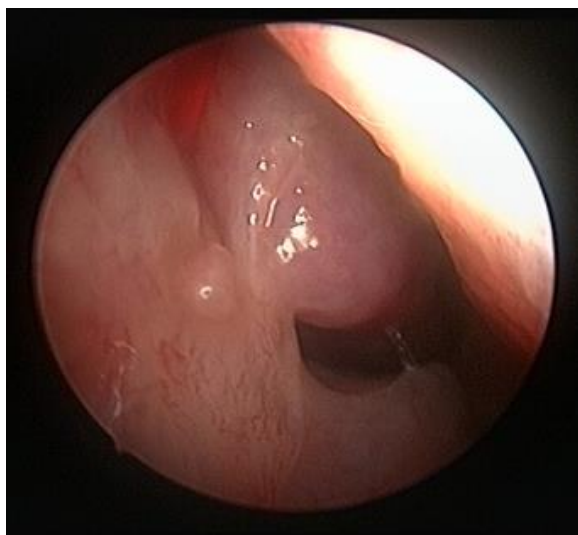
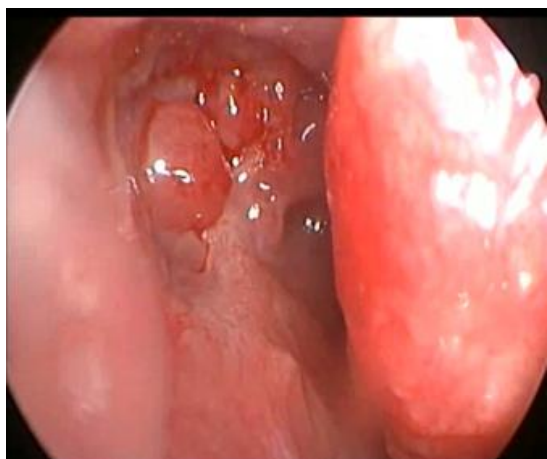


Рисунок 11 – Предоперационная эндориноскопия: синехии между средней носовой раковиной и латеральной стенкой носа, диафаноскопия проекции слёзного мешка

На основании данных обследования определяли форму дакриоцистита, возможную причину его развития, наличие непроходимости в горизонтальном колене слезоотводящего тракта, возможность проведения ЭДЦР, наличие сопутствующих заболеваний носа, требовавших интраоперационной коррекции.

Послеоперационная эндориноскопия включала оценку состояния сформированного соустья, его размеров, наличия спаек и деформаций структур носа, являющихся последствием проведённого лечения (Рисунок 12).



а – грануляции, закрывающие просвет сформированного анастомоза;

б – зияющее соустье через 3 месяца после эндоназальной дакриоцисториностомии.

Рисунок 12 – Результат послеоперационной эндориноскопии

В случае наличия подозрений на смещение слёзного мешка, аномалии строения носа, а также заболевания носа, осложняющие течение дакриоцистита, проводилась компьютерная томография.

Компьютерная томография проводилась на базе Республиканской клинической больницы г. Чебоксары, Городской клинической больницы № 1, а также ЛДЦ «МИБС» на аппаратах с высокой разрешающей способностью по заданным параметрам (Рисунок 13).

Пациенты с травматическим дакриоциститом, подтвержденным по результатам компьютерной томографии, были исключены из данного исследования.



Рисунок 13 – Компьютерная томография пациента с вторичным левосторонним дакриостенозом, обусловленным травмой носа (отсутствуют средняя носовая раковина и стенка верхнечелюстной пазухи)

Интраоперационно оценивали **степень кровотечения**, ранжируя её в зависимости от использованных в ходе операции марлевых тампонов (Рисунок 14) 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 учёта анестезиологического пособия. Данные вносили в протокол операции.

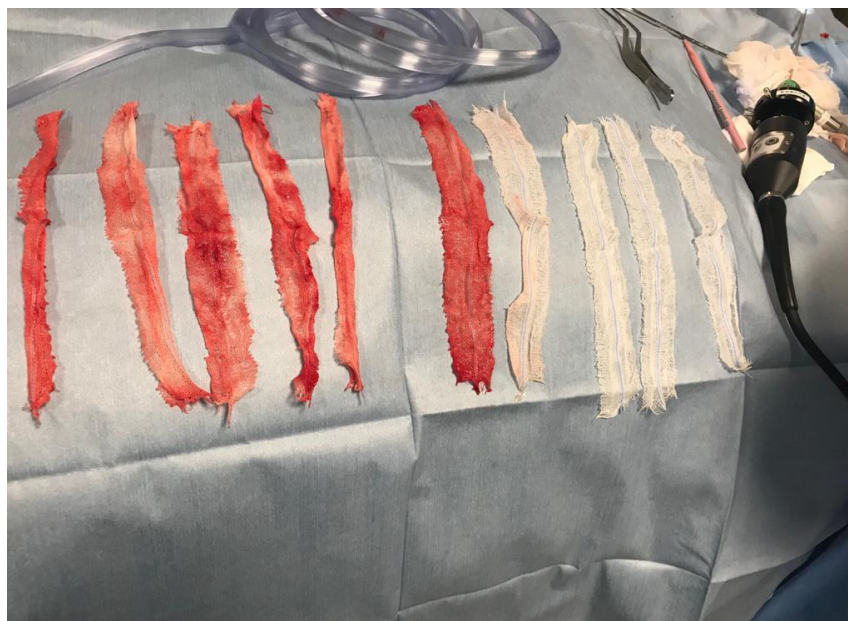


Рисунок 14 – Подсчёт количества использованных в ходе операции тампонов для оценки степени интраоперационного кровотечения

Послеоперационный осмотр пролеченных пациентов проводили через 1 месяц после проведенного лечения. Оценивали размер и состоятельность дакриориностомы при эндориноскопии, а также состояние окружающих зону операции структур носа, проводили цветные пробы, а также диагностическое промывание слёзных путей для определения эффективности проведенного хирургического лечения. Клинико-функциональное исследование дополняли анкетированием пациентов.

Пациентам рекомендовали контрольную явку через 3, 6 и 12 месяцев для оценки отдаленных результатов проведенного хирургического лечения. На визитах оценивали выраженность эпифоры по шкале Munk, показатели цветных проб, значение пробы Ширмера, состояние дакриориностомы по результатам эндоскопической риноскопии. Кроме того, через 6 месяцев после проведенного хирургического лечения проводили анкетирование для оценки операции и её эффективности по субъективному мнению пациента (Рисунок 15).

Вопрос	Ответ	Баллы
Операция		
1. Время операции оказалось	таким как я предполагал (а)	1
	больше предполагаемого	-2
	меньше предполагаемого	2
2. Боль в ходе операции	Сильная	-2
	Умеренная	0
	Незначительная	2
3. Послеоперационная боль	Сильная	-2
	Умеренная	0
	Незначительная	2
После операции		
4. Слезотечение	постоянное	-2
	на ветру, морозе	0
	не беспокоит	2
5. Гнойное отделяемое	есть	-2
	нет	2
6. Припухлость в углу глаза	есть	-2
	нет	2
7. Почувствовал (а) себя здоровым (ой)	через несколько дней после операции	2
	через 1 месяц и более	1
	продолжаю болеть	-10
Суммарный балл (подсчитывается врачом)		

Рисунок 15 – Образец анкеты пациента

Для оценки объективного статуса слезоотводящей системы использовали следующие критерии, которые затем также оценивали в баллах для возможности статистической обработки данных. Критерии оценки и их значимость приведены в Таблице 4.

Таблица 4 – Критерии оценки слезоотводящей системы в послеоперационном периоде

Признак	Результат	Баллы
Наличие спаек и деформаций внутриносовых структур, связанных с проведенной операцией	незначительное	2
	умеренное	0
	значительное	-2
Состояние сформированного соустья	свободное (зияет)	3
	узкое	0
	отсутствует (заращение)	-3
Содержимое слезного мешка, выделяемое из соустья	слеза (пузырьки воздуха)	2
	слизистое	0
	гнойное или заращение соустья	-3
Пассивное <u>слезоотведение</u>	свободное	3
	затрудненное	1
	отсутствует	-3
Суммарный балл		

Критерии суммарной оценки эффективности проведенного лечения были следующими:

«Выздоровление» – отсутствие жалоб на слезотечение, слезостояние и гнойное отделяемое; выраженность слезотечения соответствует 0 баллам по шкале 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 соответствует 1–2 баллам 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.

Помимо клинико-функциональных результатов, оценивалась также длительность операции для проведения сравнительной оценки и статистической обработки данных.

2.5 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 контрольной группы – с применением радиоволновой энергии. Основное отличие в технике операции заключалось в механизме удаления слизистой оболочки носа и слёзного мешка.

Предоперационная подготовка в обеих группах включала:

- беседу с пациентом, разъяснение особенностей предстоящего лечения, необходимости тщательного выполнения послеоперационных рекомендаций, после чего пациент подписывал информированное согласие на проведение хирургического лечения;
- осмотр терапевтом и анестезиологом для выявления наличия противопоказаний к проведению лечения, коррекции соматического статуса при необходимости и выбора метода анестезии;

- закапывание антисептических препаратов в конъюнктивальный мешок накануне операции каждые 4–5 часов, а также в день операции;
- коррекцию системы гемостаза путем внутримышечной инъекции препарата этамзилат 4 мл накануне и в день операции, а также внутривенной инфузии аминокaproновой кислоты 100 мл за 2–3 часа до операции;
- премедикацию, направленную на снятие чувства тревоги;
- анестезию хирургического вмешательства.

В зависимости от соматического статуса и желания пациента выбирали метод анестезии. Учитывая особенности кровоснабжения и иннервации полости носа и слёзных путей, высокую травматичность этапа остеотомии, предпочтение чаще отдавали общей анестезии. В случае наличия противопоказаний, отсутствия технической возможности выполнения данного вида анестезии, а также при нежелании пациента, применяли местное обезболивание.

При выборе общей анестезии вводный наркоз состоял из внутривенного введения бензодиазепинов, ингаляционно – севофлурана с постепенным уменьшением концентрации по схеме: 8–6–4 об.% в смеси с кислородом, 6–8 л/мин. По достижении хирургической стадии наркоза III устанавливали ларингиальную маску и пациента переводили на искусственную вентиляцию лёгких в режиме нормовентиляции. При выборе местного обезболивания использовали комбинацию терминальной (инстилляционной, аппликационной, инфильтрационной) и проводниковой анестезии в сочетании с нейролептаналгезией, сочетавшей применение активного анальгетика фентанила и нейролептика дроперидола.

Проводниковая анестезия представляла собой подкожные инъекции 2% раствора лидокаина по 1 мл для блокады надглазничного и носоресничного нервов, переднего и заднего решётчатых нервов, а также подглазничного нерва. Кроме того, инфильтрационная анестезия 2% раствором лидокаина или ультракаином осуществлялась в зоне проведения разрезов и аблации. Аппликационная анестезия представляла собой введение в средний носовой

ход и преддверье носа марлевых турунд, предварительно пропитанных 2% раствором лидокаина и нафазолина 0,1%.

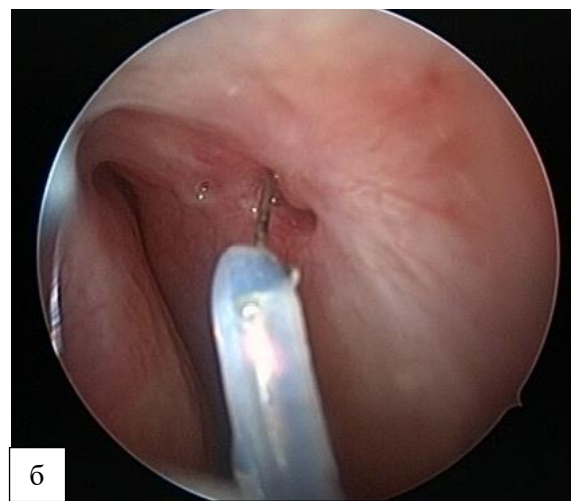
Эндоназальная дакриоцисториностомия с применением радиоволновой энергии

ДЦР с применением радиохирургии пациентам контрольной группы выполняли по методике, описанной С. Ф. Школьником [72]:

- после определения зоны тесного прилегания к латеральной стенке носа слёзного мешка игольчатым электродом радиохирургического прибора Surgitron (Рисунок 16а) выполняли разрез слизистой оболочки по контуру медиальной стенки слёзного мешка, определенной при предшествовавшей операции диафаноскопии (Рисунок 16б);



а



б

а – прибор радиохирургический Surgitron, параметры воздействия;

б – момент разреза слизистой носа игольчатым электродом.

Рисунок 16 – Применение радиоволновой энергии
при дакриоцисториностомии

Разрезанную слизистую отсепаровывали распатором до надкостницы, а затем удаляли при помощи режущей насадки шейверной системы, соединённой с аспирационной системой, либо щипцами;

- при помощи бор-насадки шейверной системы фрезеровали костное окно в пределах зоны иссеченной слизистой в зоне проекции медиальной стенки слёзного мешка;
- размер костного окна увеличивали до размеров слёзного мешка от его купола до места перехода в слёзно-носовой проток, в том числе резецировали фронтальный отросток верхней челюсти;
- острые края костного окна сглаживали при помощи бора с алмазным напылением;
- нитевидным электродом радиохирургического прибора Surgitron рассекали пролабировавшую в костное окно медиальную стенку слёзного мешка, формируя П-образный лоскут;
- раневые поверхности склеивали при помощи биполярного пинцета радиохирургического прибора Surgitron в режиме коагуляции.

Эндоназальная дакриоцисториностомия с применением холодноплазменной энергии

Пациентам основной группы иссечение слизистой на латеральной стенке носа и внутренней стенки слёзного мешка выполняли электродом холодноплазменного аппарата Coblator II (Arthrocare, США).

Принцип работы прибора заключается в том, что испускаемая им энергия, проходя через электролит (например, 0,9% раствор хлорида натрия), образует возбуждённую плазму, которая в свою очередь при контакте с тканями разрушает молекулярные связи в них (Рисунок 17). Соответственно, при холодноплазменной абляции испарение ткани осуществляется за счёт химической реакции, протекающей при температуре 40–70 °С, что обеспечивает минимальное повреждение соседних тканей. Ручка электрода коблатора оснащена каналом ирригации, по которому подаётся электролитный раствор, и каналом аспирации для отсасывания избыточного объёма электролита и образующихся при распаде ткани воды и газов.

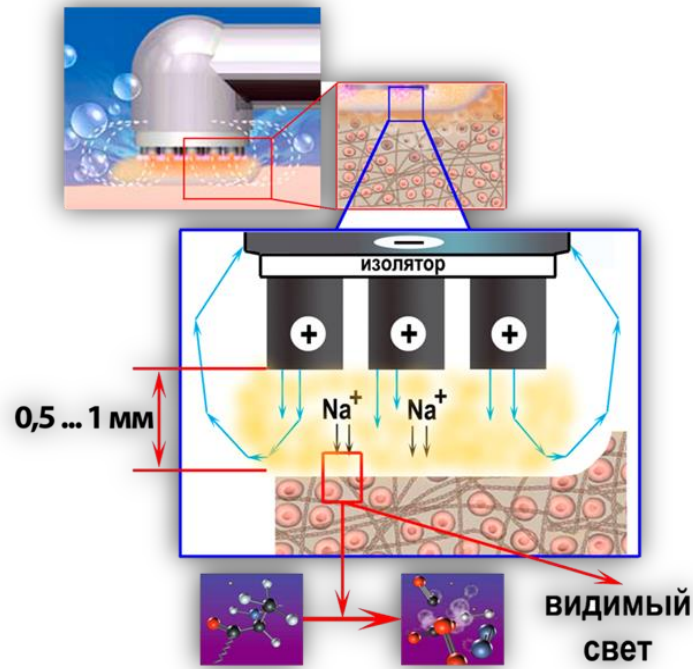
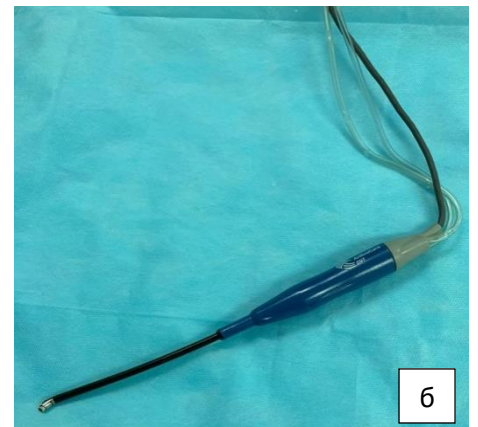


Рисунок 17 – Принцип холодноплазменного воздействия

Прибор холодноплазменный Coblator II имеет 2 режима воздействия (кобляция и коагуляция). Кобляция происходит путем воздействия на ткань возбуждённой плазмы, коагуляция обеспечивается резистивным напряжением в электроде и имеет большую температуру воздействия (70–90 °С). При нажатии на педаль на электрод подаётся радиочастотная энергия одновременно с ирригацией физиологического раствора (Рисунок 18а).



а – прибор холодноплазменный Coblator II, параметры воздействия;
 б – электрод EIC5874-01, применяемый для испарения слизистой носа и слёзного мешка.

Рисунок 18 – Холодноплазменное оборудование

Для удаления участка кости использовали бор-насадку шейверной системы (Srorz, Германия), соединённой с аспирационной системой. Скорость вращения бора составляла 4–9 тысяч оборотов с периодическими остановками и эндоскопическим контролем над формированием костного окна. Для сглаживания острых краёв костного окна использовали бор с алмазным напылением, что предотвращало травму внутренней стенки слёзного мешка. Испарение медиальной стенки слёзного мешка проводили биполярным электродом EIC5874-01 холодноплазменного прибора Coblator II после предварительной инфильтрационной анестезии стенки слёзного мешка (см. Рисунок 18б).

Методика ЭДЦРС с применением холодноплазменной энергии описана в главе 4.

Интубация слёзных путей проводилась в случаях обнаружения в области горизонтального колена слезоотводящего тракта стенозов, осложняющих течение дакриоцистита. Невыполнение дренирования слёзных путей при наличии канальцевой непроходимости снижает эффективность хирургического лечения почти в 100% случаев, приводя к рецидиву дакриоцистита за счёт нарушения нормального пассажа слезы.

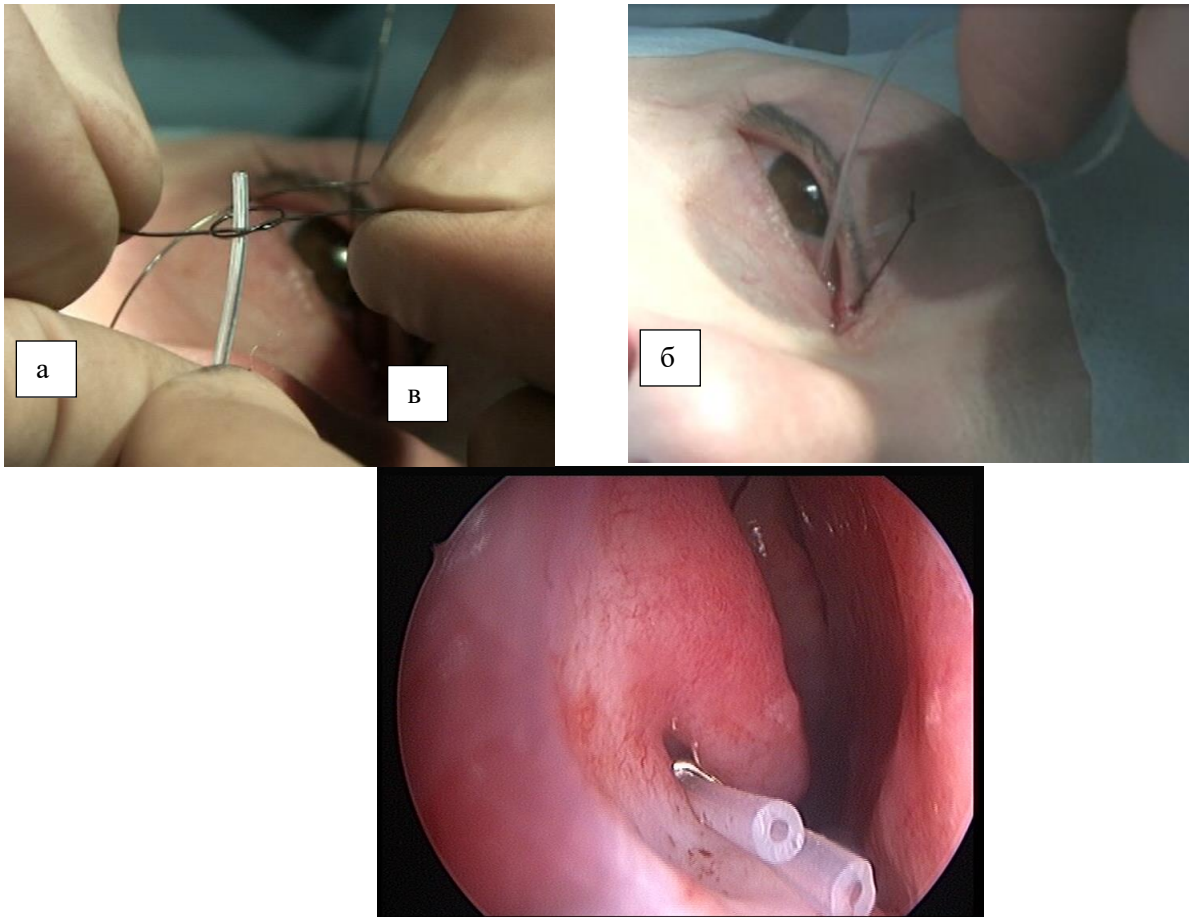
Обычно для имплантации дренажа используют готовые интубационные наборы, состоящие из силиконовых трубок, так или иначе соединённых с проводниками, и представляющие собой полипропиленовые нити или металлические зоны [56; 77; 167]. Все перечисленные методы проведения силиконового стента предполагают использование дорогих в производстве зарубежных изделий. Цена интубационных систем велика из-за сложности изготовления места соединения проводника и трубки. Авторы описывают недостаточную прочность этих конструкций и сложность их установки.

Для пациентов обеих групп использовали дренажи из двух видов материалов: полиуретан и силиконовый каучук. Выбор осуществлялся в зависимости от выраженности изменений в канальцах: при наличии протяжённых участков непроходимости, трудно разрушавшихся и имевших высокий риск к повторному образованию, устанавливался силиконовый дренаж

сроком на 3–6 месяцев; в случае наличия небольших препятствий, легко преодолевавшихся при зондировании, однако вызывавших поток регургитации при промывании слёзных путей, принималось решение об установке дренажа из полиуретана сроком на 2–8 недель. Полиуретановый дренаж обеспечивает сохранение просвета СОП, поддерживая их форму. Однако то обстоятельство, что такие стенты быстро колонизируются штаммами различных бактерий, а при длительном использовании выделяют токсичные продукты, ограничивает их применение лишь краткосрочным дренированием. Силикон же относится к наиболее биоинертным материалам и при имплантации вызывает меньше раздражения даже при длительном дренировании. Метод установки отличался в зависимости от материала, из которого был изготовлен дренаж. В обоих случаях на первом этапе в нижний (верхний) слёзный каналец устанавливали полый зонд, по которому проводили окрашенную леску-проводник длиной 400 мм и извлекали ее крючком из полости носа. Процедуру повторяли с парным слёзным каналцем. В случае с полиуретановым дренажом на леску, соединяющую полость носа с нижним слёзным каналцем, надевали трубку со стороны преддверья носа, закрепляли зажимом леску внутри трубки, а затем тянули за противоположный конец лески до вытяжения трубки из нижней слёзной точки, проводя дренаж в слёзные пути ретроградно. Затем извлечённый из нижней слёзной точки конец трубки надевали на верхний конец второй лески и проводили её в верхнюю слёзную точку, одноимённый слёзный каналец, а затем в дакриоцистостому антеградно. Затем леску извлекали из дренажной трубки. Концы трубки подрезали на уровне преддверия носа и фиксировали их лейкопластырем к коже либо клипшировали. Таким способом проводили биканаликулярную интубацию слёзных путей полиуретановым дренажом. Экстубацию производили через 2–8 недель в зависимости от уровня непроходимости, особенностей клинического течения и формы заболевания.

В случае если более предпочтительной оказывалась силиконовая интубация, к проведённому через нижний слёзный каналец концу лески одним узлом фиксировали силиконовую трубку, а затем вытягивали её за верхний конец лески

ретроградно в нижнюю слёзную точку. Затем на извлечённом конце трубки завязывали верхний конец лески, проходящей через верхний слёзный каналец, и вытягивали ее в дакриостому, а затем преддверье носа за нижний конец лески-проводника. Концы силиконовой трубки подрезали в преддверье носа и клипшировали (Рисунок 19).



а – фиксация силиконовой трубки к леске-проводнику;

б – проведение трубки в слёзные каналцы;

в – вид клипшированной трубки в полости носа.

Рисунок 19 – Этапы интубации дакриориностомы силиконовой трубкой

В случае если концы трубки клипшировали в носу, извлечение трубок проводили под видеоэндоскопическим контролем. После удаления дренажа рекомендовали промывание слёзных путей 2–3 раза в неделю в течение 1 месяца.

2.6 Статистическая обработка результатов

Статистическую обработку проводили при помощи пакета программ Statistica 7 и Microsoft Office 2013 (Microsoft, США).

Статистической обработке подвергали следующие показатели:

- эффективность лечения;
- время проведения операции;
- выраженность кровотечения;
- показатели комфортности операции для пациента;
- наличие послеоперационных осложнений по данным эндориноскопии.

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 постсакральном уровне ДС, так и при дакриоцистите на фоне многоуровневой непроходимости, сравнение в подгруппах осуществляли 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 $p \leq 0,05$.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью этой части исследования являлось изучение гистологических изменений в тканях в разные сроки после воздействия холодноплазменной и радиоволновой энергии и их последующее сравнение. Для этого было необходимо провести экспериментальное исследование с оценкой как интраоперационных, так и отсроченных изменений в слизистой оболочке губы кролика после воздействия, а также клиническое гистоморфологическое исследование препаратов, полученных интраоперационно при выполнении ДЦР с использованием сравниваемых видов энергии.

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

Для оценки морфологических изменений слизистой оболочки в тканях, окружающих зону воздействия, исследовали гистологические срезы участков слизистой оболочки, окружающих зону иссечения губы, выполненного в основной группе электродом холодноплазменного прибора Coblator II, а в контрольной группе – радиножом Surgitron.

При исследовании идентифицировали край гистологического среза, прилежавший к месту разреза слизистой, и оценивали изменения в эпителиальном и субэпителиальном слоях в основной и контрольной группах, сравнивая их между собой.

Сравнительная оценка ранних гистоморфологических изменений в тканях

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 (Рисунок 20).

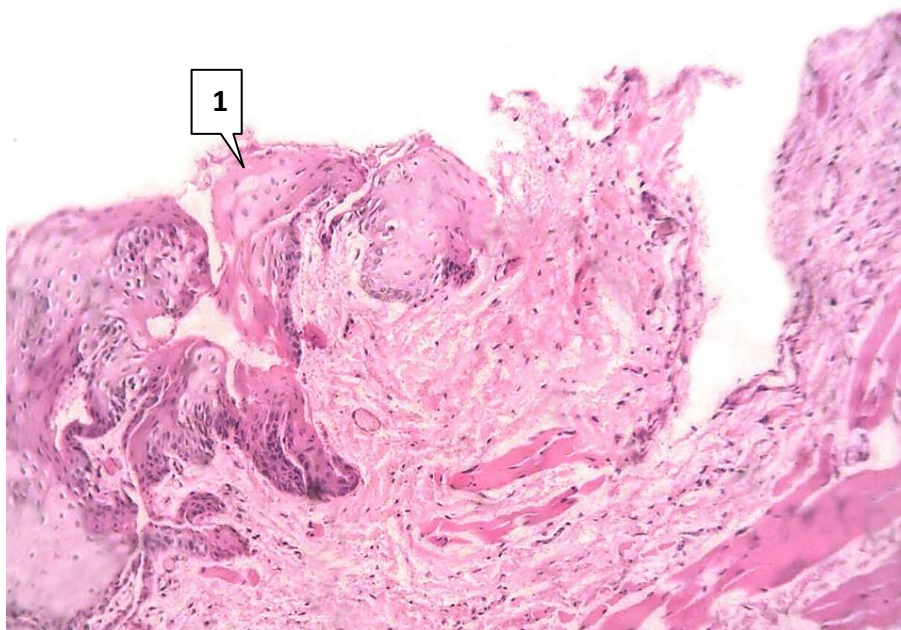


Рисунок 20 – Умеренный коагуляционный некроз и наличие эпителиальной выстилки (1) вблизи операционной раны губы при использовании коблатора.

Окраска гематоксилином и эозином. х 100

В препаратах после радиоволнового воздействия отмечается выраженный коагуляционный некроз ткани, при этом в близлежащих к дефекту, нанесённому радионожом, участках в той или иной степени нарушалась эпителиальная выстилка (Рисунок 21).

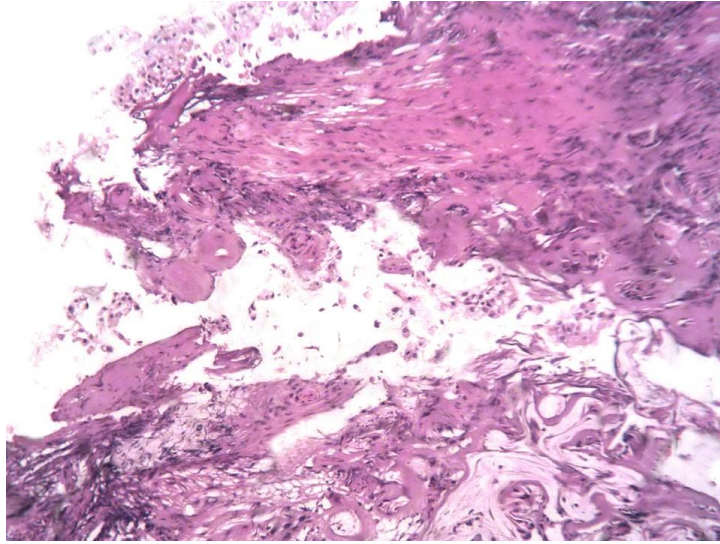


Рисунок 21 – Выраженный коагуляционный некроз и отсутствие эпителиальной выстилки вблизи операционной раны губы при использовании радионожа. Окраска гематоксилином и эозином. x 100

Сравнительная оценка отдалённых гистоморфологических изменений в тканях

Через 3 недели после оперативного вмешательства рана в обеих группах полностью заживала. Эпителиальная выстилка слизистой части губы полностью восстанавливалась. Как в случаях с применением радионожа, так и при использовании коблатора многослойный плоский неороговевающий эпителий имел нормальное гистологическое строение (Рисунок 22, 23).

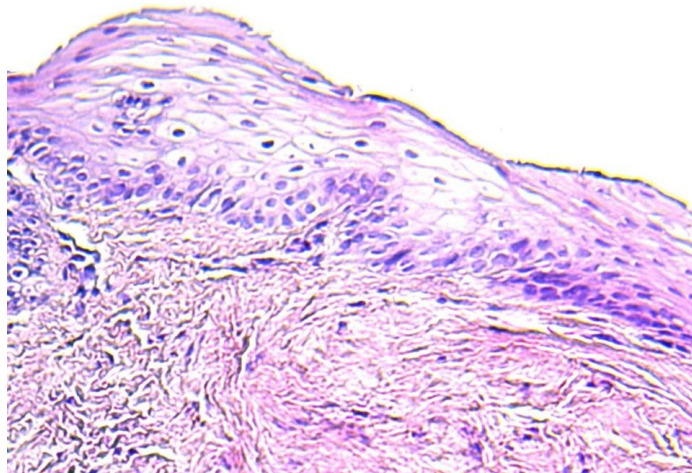


Рисунок 22 – Нормальная гистологическая структура многослойного плоского неороговевающего эпителия слизистой части губы при использовании радионожа. Окраска гематоксилином и эозином. x 200

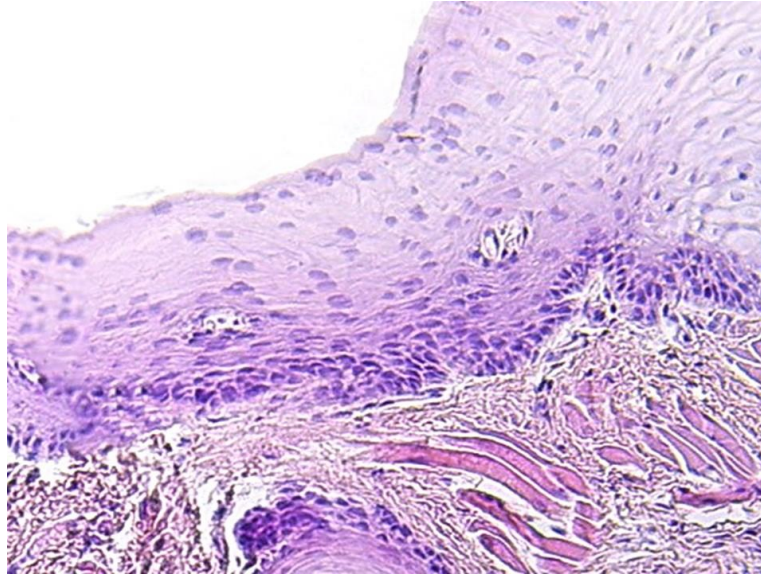


Рисунок 23 – Нормальная гистологическая структура многослойного плоского неороговевающего эпителия слизистой части губы при использовании коблатора. Окраска гематоксилином и эозином. x 200

В более отдалённых 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 5.

Таким образом, сравнительный анализ гистологических изменений непосредственно после разреза в эксперименте показал более интенсивное повреждающее воздействие радиножа на окружающие ткани, что на поздних сроках может приводить к неполной регенерации слизистой оболочки, чего мы, однако, не наблюдали в проведённом нами эксперименте.

Таблица 5 – Сравнительная оценка гистоморфологических характеристик в эксперименте

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

Использование выбранных параметров воздействия коблатора может обеспечить наименьшее повреждение окружающих зону воздействия тканей, быстрое заживление и минимальный срок реабилитации после хирургических вмешательств.

Имеющиеся в литературе данные о гистологических изменениях в тканях после холодноплазменного воздействия указывают на отсутствие свойственного для электрохирургии обширного перифокального некроза и следующего за ним выраженного рубцового процесса [177; 164; 95]. В то же время публикации, посвящённые морфологическим изменениям слизистых оболочек после холодноплазменного воздействия, ограничены описанием последствий применения коблации для турбинопластики. Эти исследования указывают на выраженные рубцовые изменения в нижней носовой раковине после оперативного вмешательства, что авторы связывают с высокой температурой, создающейся вокруг электрода [128; 185]. Отличия полученных авторами данных могут быть связаны с конструктивной особенностью электрода, используемого для данной процедуры, поскольку применяемый в большинстве исследований электрод Reflex Ultra 45 не имеет ирригационного канала, что делает невозможным выполнение главного условия коблационного воздействия – синхронной подачи электролита к концу электрода в момент воздействия.

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

Морфологическую картину слизистой оболочки носа и стенки слёзного мешка непосредственно после воздействия коблатора и радионোжа в клинике сравнивали в части её сохранности в целом, наличия коагуляционного некроза, изменения эпителиальной выстилки и её базальной мембраны, а также подлежащей соединительной ткани с расположенными в ней железами и сосудами. Установлено, что слизистая оболочка носа, расположенная вблизи оперативного доступа, несмотря на её сохранность, в исследуемых группах несколько отличалась.

При использовании коблатора эпителиальная выстилка сохранялась в непосредственной близости от операционного дефекта (Рисунок 24, 25) и была представлена однослойным многорядным цилиндрическим реснитчатым эпителием с наличием бокаловидных клеток (Рисунок 26).

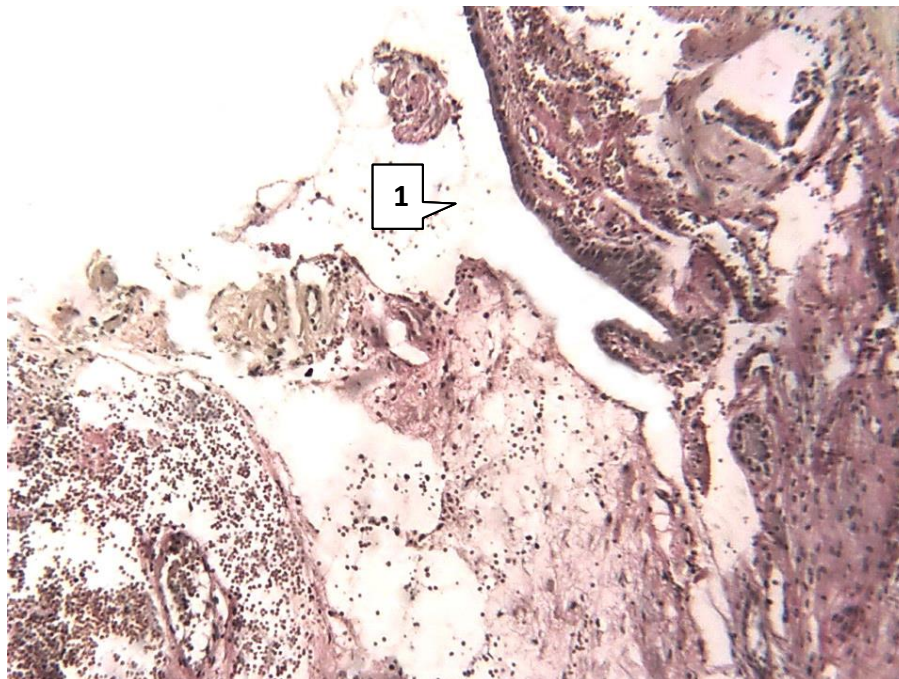


Рисунок 24 – Сохранившаяся слизистая оболочка носа (1) в непосредственной близости от операционной раны при использовании коблатора. Окраска по Ван-Гизону. х 100

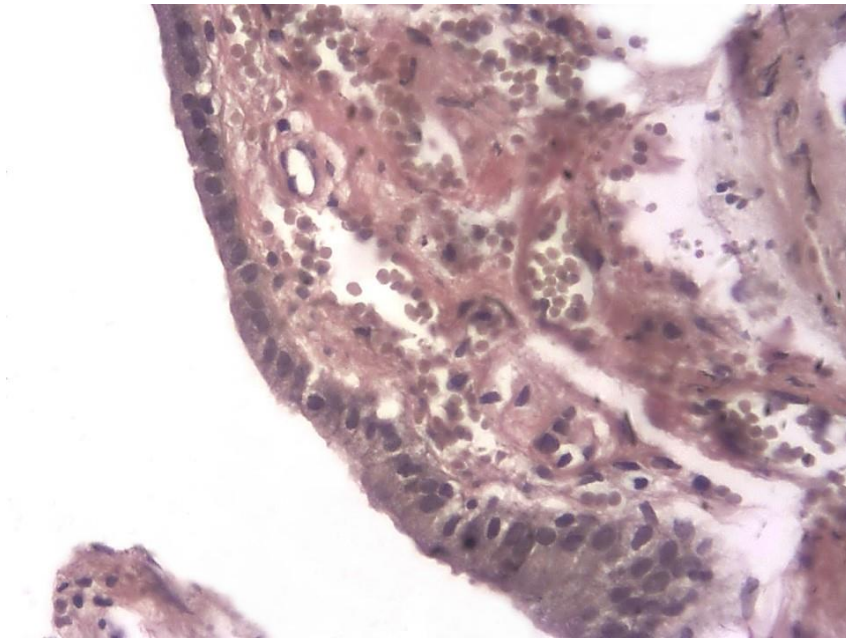


Рисунок 25 – Деталь Рисунка 24. x 400

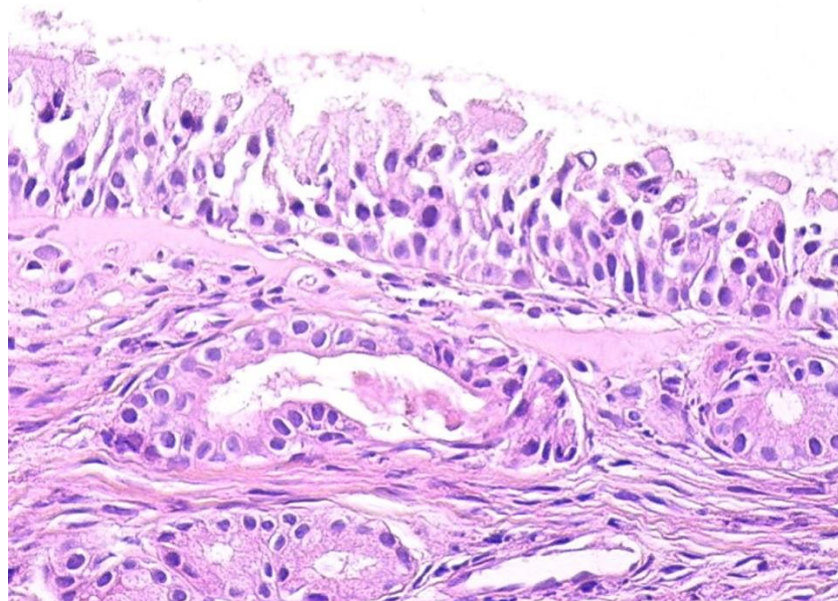


Рисунок 26 – Неизменённый однослойный многорядный цилиндрический реснитчатый эпителий с наличием бокаловидных клеток при использовании коблатора. Окраска гематоксилином и эозином. x 400

Иммуногистохимический анализ показал, что в эпителиальном пласте определялась равномерная экспрессия МКАТ против пан-цитокератинов (Рисунок 27), а его базальная мембрана четко контурировалась: МКАТ против коллагена IV типа в виде непрерывной тонкой полосы (Рисунок 28).

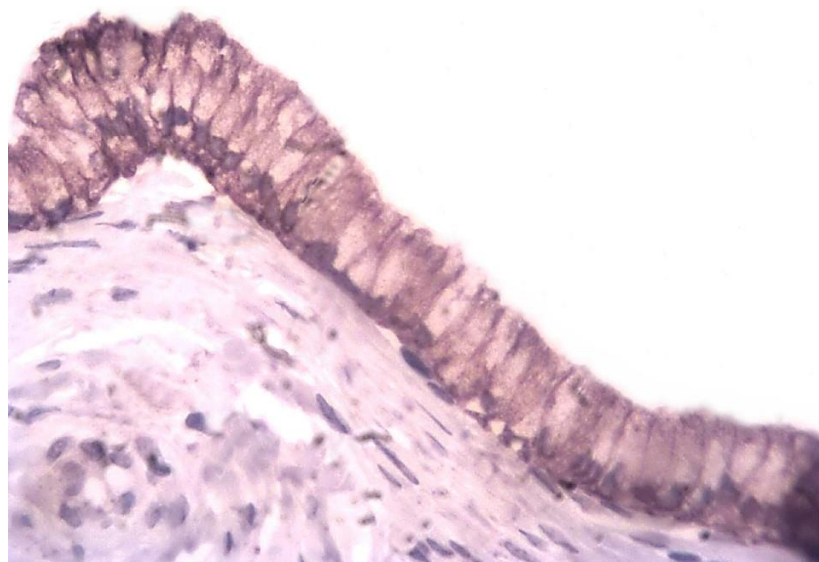


Рисунок 27 – Равномерная экспрессия моноклональных антител против пан-цитокератинов в эпителии слизистой оболочки носа при использовании коблатора.

LSAB-метод с докраской гематоксилином. x 400

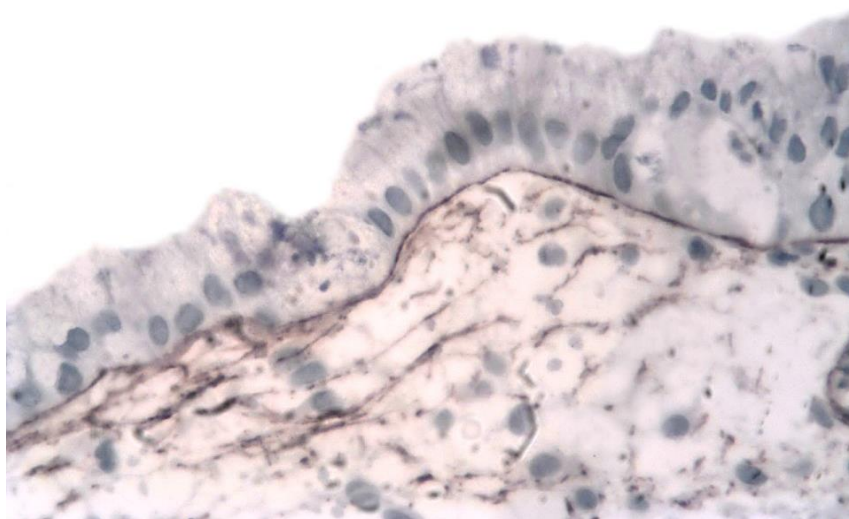


Рисунок 28 – Экспрессия моноклональных антител против коллагена IV типа в базальной мембране эпителия слизистой оболочки носа при использовании коблатора.

LSAB-метод с докраской гематоксилином. x 400

Собственная пластинка слизистой оболочки была представлена рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, содержала большое число кровеносных сосудов и неизмененных желез. Здесь обнаруживались

лимфоциты, плазматические клетки, а также единичные лейкоциты и тучные клетки. Структура желез была полностью сохранена (Рисунок 29, 30), так же как и кровеносных сосудов в эндотелии которых была выражена экспрессия МКАТ против CD31, а в базальной мембране – против коллагена IV типа.

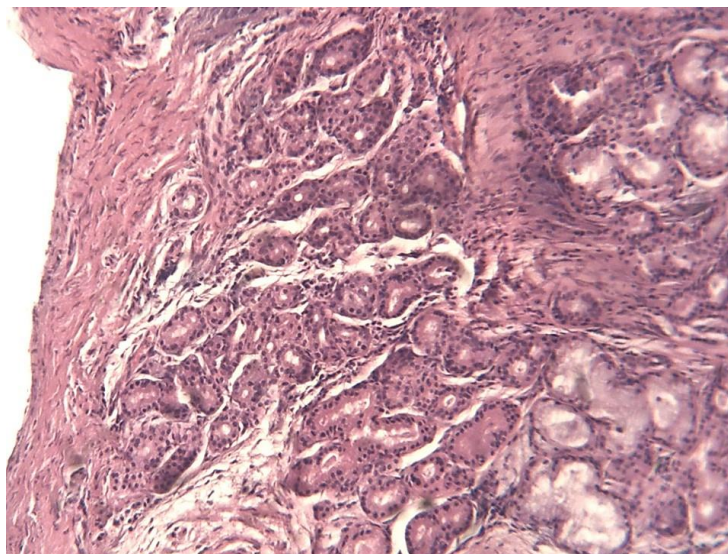


Рисунок 29 – Неповреждённые железы собственной пластинки слизистой оболочки при использовании коблатора.

Окраска гематоксилином и эозином. x 100

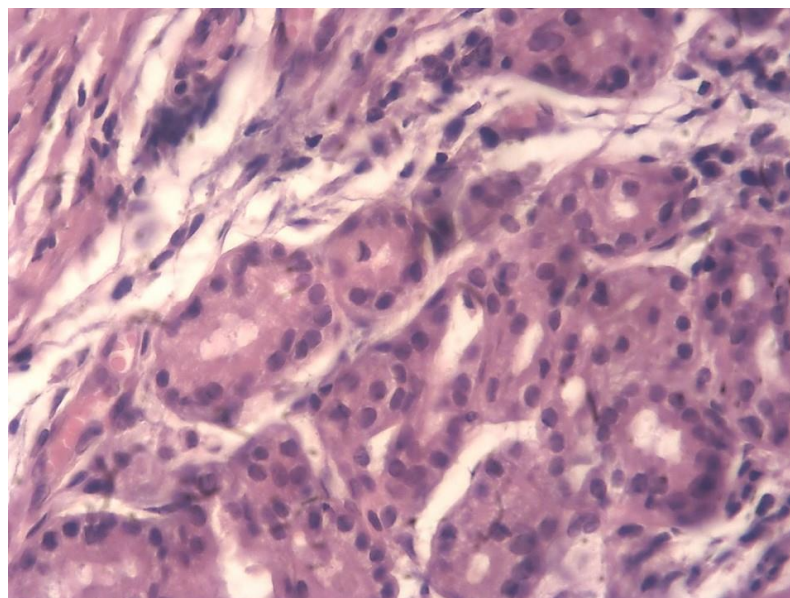


Рисунок 30 – Деталь Рисунка 29. x 400

При использовании радиножа определялась более обширная зона коагуляционного некроза (Рисунок 31). Сохранившаяся слизистая оболочка

начиналась дальше от повреждения, чем в группе с использованием коблатора (Рисунок 32). В прилегающих к дефекту участках слизистой оболочки наблюдали неравномерную экспрессию МКАТ против цитокератинов в эпителии. Расщепление или нарушение целостности базальной мембраны выявлялось МКАТ против коллагена IV типа. Отдельные железы собственной пластинки слизистой оболочки были подвержены деструкции (Рисунок 33, 34).

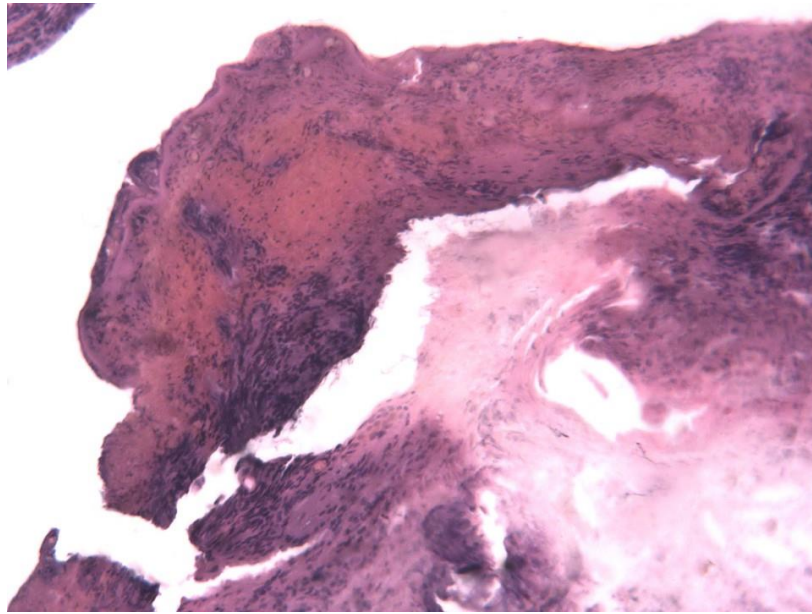


Рисунок 31 – Обширный коагуляционный некроз слизистой оболочки носа при использовании радионожа. Окраска гематоксилином и эозином. х 100

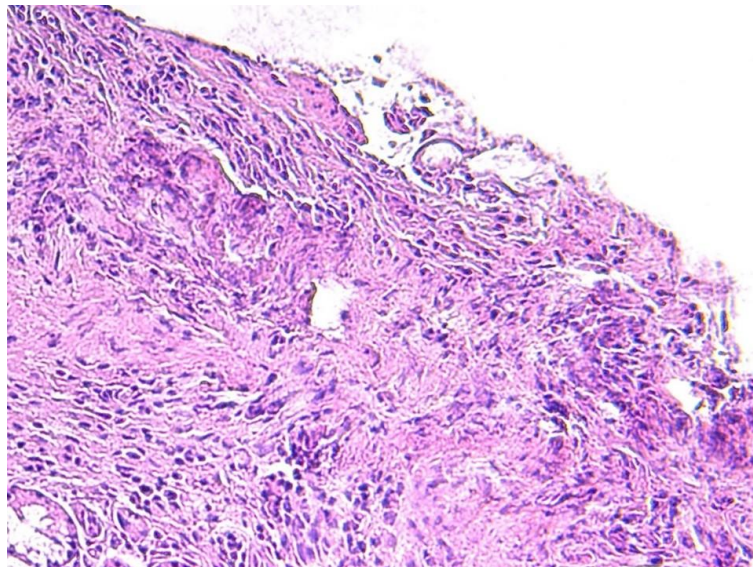


Рисунок 32 – Десквамация эпителия и стирание границы между слизистой оболочкой и подслизистым слоем при использовании радионожа.

Окраска гематоксилином и эозином. х 200

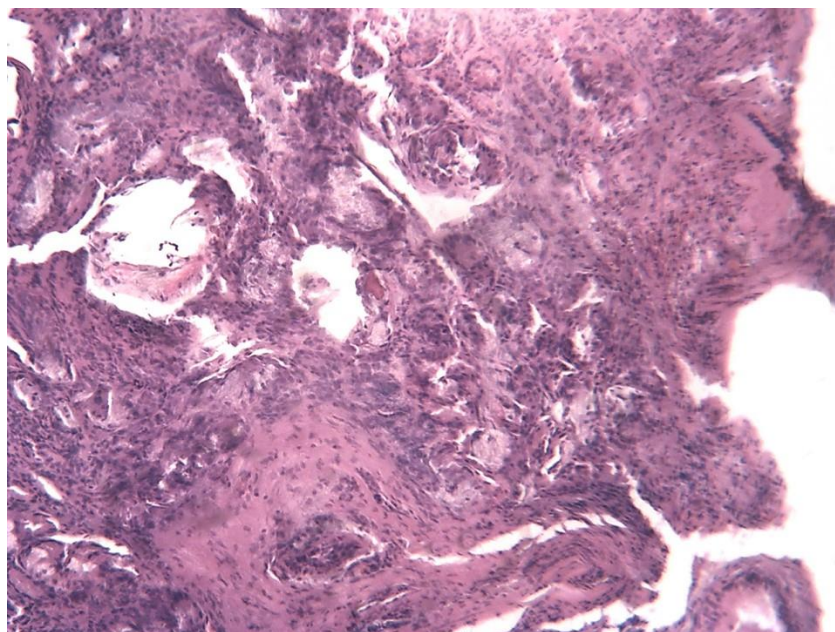


Рисунок 33 – Деструкция желёз собственной пластинки слизистой оболочки при использовании радионোжа. Окраска гематоксилином и эозином. х 100

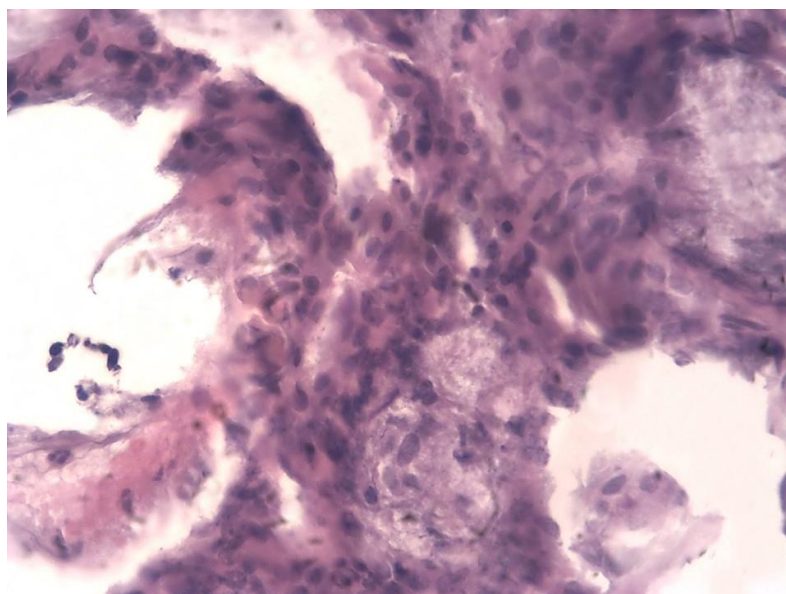


Рисунок 34 – Деталь Рисунка 33. х 400

МКАТ против CD31 указывали на набухание и десквамацию эндотелия кровеносных сосудов, а МКАТ против коллагена – на нарушение их базальных мембран. Часто наблюдали выход эритроцитов за пределы сосудистого русла.

Сравнительная оценка гистоморфологических изменений после холодноплазменного и радиохирургического воздействия в клинике представлена в Таблице 6.

Таблица 6 – 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 желёз	Сохранена	Некоторых – нарушена
Стенка кровеносных сосудов (МКТ против CD31 и коллагена IV типа)	Сохранена	Набухание и десквамация эндотелия, нарушение базальных мембран

Таким образом, клиническое гистоморфологическое исследование структуры слизистой оболочки, окружающей дакриориностому, после воздействия холодной плазмой 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 желёз 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.

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

Соответственно, проведенные морфо-гистологические исследования в эксперименте и клинике показали, что холодноплазменная и радиоволновая энергия оказывает незначительное повреждающее воздействие на ткани, окружающие зону разреза, однако сравнительный анализ продемонстрировал некоторые отличия. Так, гистологические изменения непосредственно после разреза в эксперименте и клинике свидетельствовали о более глубоком повреждающем воздействии радионюжа на окружающие ткани. Использование выбранных параметров холодноплазменного воздействия при выполнении ЭДЦР может обеспечить наименьшее повреждение окружающих зону воздействия тканей, быстрое заживление и минимальный срок реабилитации после хирургических вмешательств.

ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА МЕТОДА ЭНДОНАЗАЛЬНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДАКРИОЦИСТОРИНОСТОМИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХОЛОДНОПЛАЗМЕННОЙ ХИРУРГИИ

Целью данной главы являлось определение оптимальных параметров холодноплазменного воздействия при испарении слизистой носа и внутренней стенки слёзного мешка на основе результатов гистоморфологического исследования в эксперименте и клинике, разработка этапов ЭЭДЦР с использованием метода коблации, а также тактики послеоперационного ведения пациентов.

4.1 Технология эндоназальной эндоскопической дакриоцистиномии на основе применения холодноплазменной хирургии

Хирургическое лечение пациентов основной группы проводили в несколько этапов с использованием набора инструментов, включающих видеоэндоскопическую систему (Германия) и Элепс (Россия) с эндоскопами, имеющими торцевую оптику, а также оптику с отклонением угла обзора 30°. Эндоскопы фирмы Storz имеют уменьшенный до 2,7 мм диаметр при сохранении широкого угла обзора, присущего эндоскопам диаметром 4 мм. Это даёт возможность размещения в полости носа электрода коблатора (диаметр 4 мм) и других инструментов. Видеоэндоскопическая система представляла собой ригидный эндоскоп Hopkins II, соединённый через видеоголовку и световод с видеокамерой и осветителем. Изображение транслируется на монитор высокого разрешения.

Предоперационную подготовку и анестезиологическое пособие проводили по схеме, описанной в главе 3.

Для испарения мягких тканей в зоне формирования анастомоза на основе результатов гистоморфологического исследования в эксперименте и клинике были определены оптимальные параметры воздействия: использование электрода

EIC 5874-01, интермиттирующий режим подачи энергии, мощность коблации – 230 Вт, мощность коагуляции – 20 Вт, температура подаваемого электролита – 7–10 °С, экспозиция воздействия на слизистую носа ≤ 5 секунд, на стенку слёзного мешка – ≤ 4 секунды.

Прежде чем перейти к основным этапам ДЦР, выполняли интраоперационную диафаноскопию слёзного мешка введённым антеградно через слёзные каналы ретинальным световодом диаметром 23Ga, подключённым к ксеноновому источнику света (осветитель Alcon, США). По движению дискретного пятна оценивали проекцию слёзного мешка на латеральную стенку носа и его размеры, определяя зону последующего формирования дакриориностомы.

Выполнение ДЦР с применением холодноплазменного воздействия включало следующие этапы (Патент РФ № 2729714):

- К слизистой носа в зоне прилегания слёзного мешка, определенной при помощи интраоперационной диафаноскопии, прикасались универсальным электродом для электро-хирургических операций (EIC5874-01) аппарата электрохирургического ArthroCare модель Coblator II с подключённой к нему системой подачи физиологического раствора. При нажатии на педаль на электрод подавали радиочастотную энергию одновременно с ирригацией физиологического раствора. Физиологический раствор предварительно охлаждали до температуры 7–10 °С, что увеличивало эффективность воздействия и снижало его температуру. При интермиттирующем режиме подачи энергии (т.е. нажатии на педаль в пульсирующем режиме) проводили испарение слизистой носа на латеральной стенке носа в проекции всей медиальной стенки слёзного мешка. При этом физиологический раствор вместе с продуктами, образованными при распаде ткани, эвакуировались через аспирационный канал рукоятки коблатора.

Удаление слизистой происходило бескровно, в результате обнажалась подлежащая надкостница. Низкотемпературное воздействие холодноплазменной энергии обеспечивает минимальную травму окружающих тканей, формирование отверстия с ровными краями без признаков обугливания и некроза по краю воздействия (Рисунок 35).

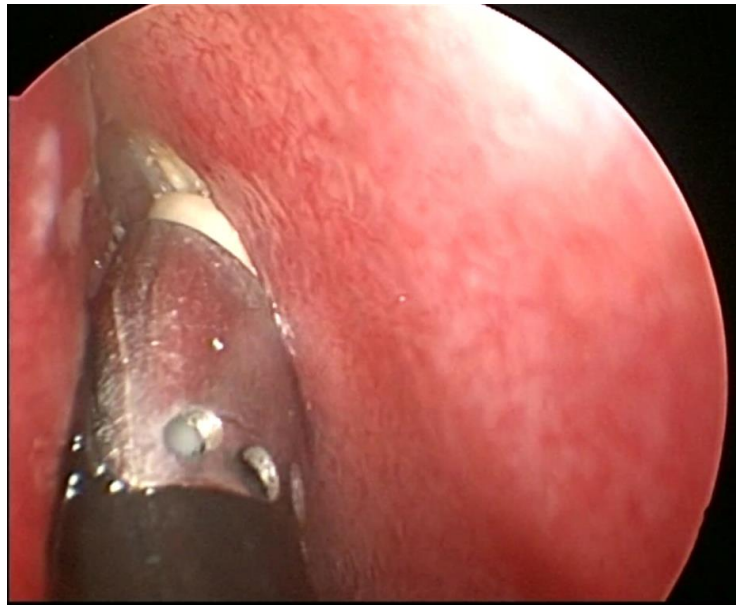
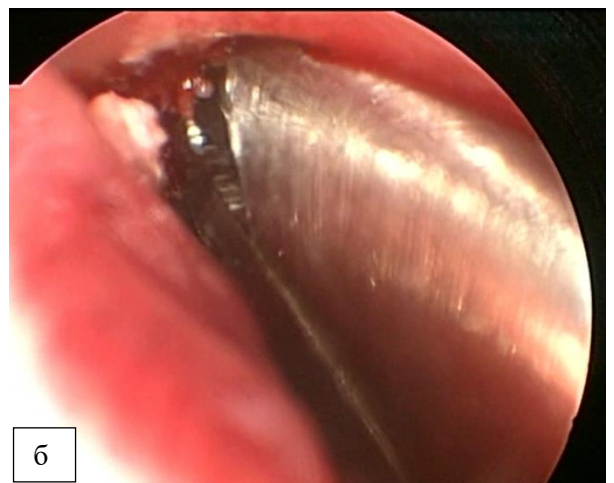


Рисунок 35 – этап коблационной дакриоцистиностомии.

Удаление участка слизистой на латеральной стенке носа

- При помощи бор-насадки шейверной системы фрезеровали костное окно в области слёзной ямки, а затем расширяли его костными кусачками по Kerrison до необходимых размеров, соответствовавших размеру медиальной стенки слёзного мешка от его купола до перехода в слёзно-носовый проток, при этом в зоне удалённой ранее слизистой носа не должно визуализироваться открытых участков кости (Рисунок 36).



а – формирование костного окна бор-насадкой шейверной системы;
б – расширение костного окна кусачками.

Рисунок 36 – Этап формирования костного окна

Острые края костного окна сглаживали при помощи бор-насадки шейверной системы с алмазным напылением для профилактики повреждения слизистой носа и слёзного мешка и создания предпосылок для избыточного рубцевания (Рисунок 37).

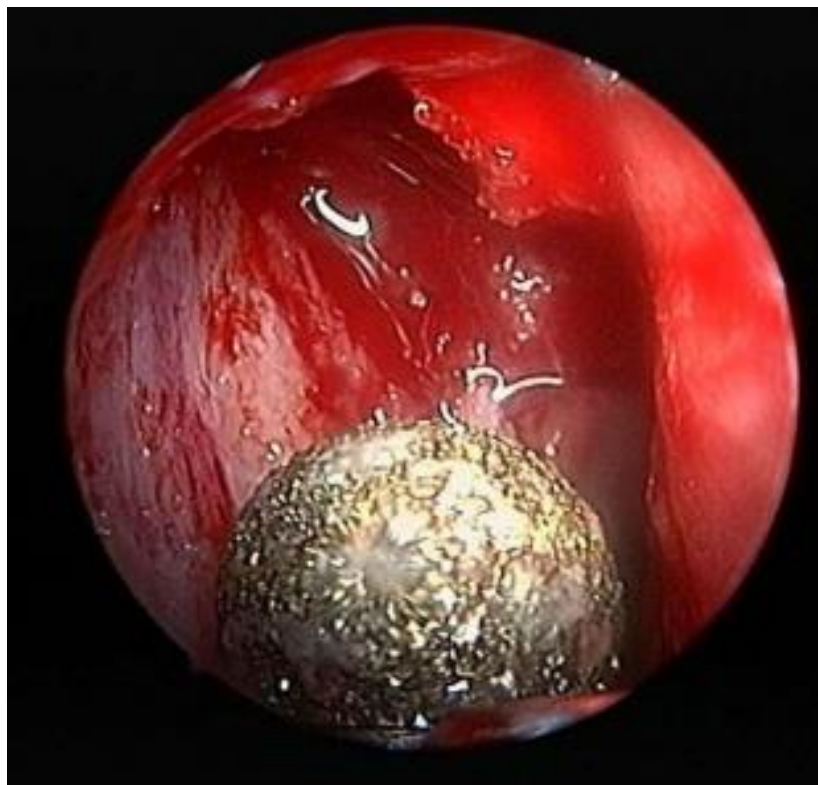


Рисунок 37 – Сглаживание краёв костного окна бор-насадкой шейверной системы с алмазным напылением

- Слёзный мешок наполняли вискоэластиком, предварительно смешанным с раствором колларгола для интраоперационного расправления стенок слёзного мешка и улучшения визуализации момента его вскрытия.
- Универсальным электродом EIC5874-01 аппарата электрохирургического ArthroCare модель Coblator II с подключённой к нему ирригацией предварительно охлажденного физиологического раствора проводили удаление слизистой медиальной стенки слёзного мешка путём её испарения в том же режиме, что и при удалении слизистой носа. Формировали окно в стенке слёзного мешка размером незначительно меньше остеостомы (Рисунок 38). До момента подачи радиоэнергии на электрод путём нажатия на педаль коблатора важно удалить из

слёзных путей все металлические предметы (введённый в них ранее световод, зонд или канюлю для промывания слёзных путей), так как при контакте с металлом радиочастотная энергия использует его как проводник и, проходя по нему, нагревает до высоких температур.

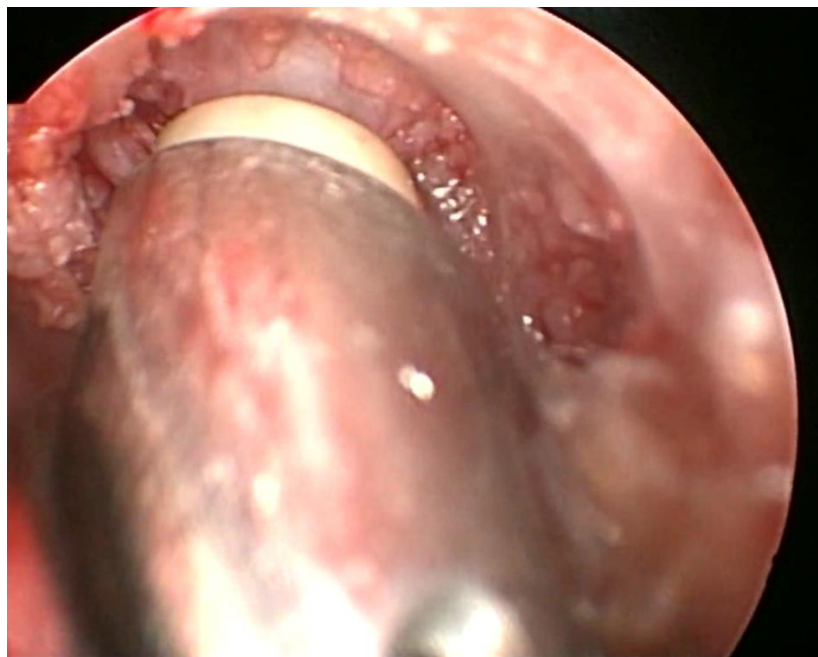


Рисунок 38 – Этап формирования окна в стенке слёзного мешка

- Операцию завершали тампонированием сформированного соустья либо интубацией слёзных путей.

Таким образом, по результатам проведённого исследования была сформирована чёткая 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 подключённой 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.

В литературных источниках отсутствует подробное описание методики холодноплазменной ДЦР, представлены лишь разрозненные сведения о полученных результатах [36; 37; 74].

4.2 Тактика послеоперационного ведения пациентов

Несоблюдение правил послеоперационного ведения пациентов является одной из причин заращения сформированного анастомоза. Заживление слизистой оболочки может происходить в двух направлениях: путём эпителизации и путём возникновения грануляций. Закрытие раны эпителием обеспечивает полноценное функционирование риностомы и профилактику её заращения. Грануляции в просвете соустья затрудняют отток, поддерживают воспалительный процесс и способствуют развитию рецидива дакриоцистита.

Учитывая особенности коблационной хирургии (хороший интра- и послеоперационный гемостаз, низкая температура режущего инструмента, обуславливающая малое повреждающее воздействие на окружающие зону операции ткани, антисептический эффект холодной плазмы), из числа

послеоперационных мероприятий можно исключить часть из применяемых при других видах анастомозирующих операций на слёзных путях.

В связи с присущим холодноплазменному воздействию антисептическим эффектом пациенты с неосложнённым дакриоциститом не нуждались в системном назначении антибактериальных препаратов в послеоперационном периоде. Рекомендовали лишь инстилляцию антибиотиков и антисептических препаратов (тобрамицин, ципрофлоксацин, ловофлоксацин, поклоксидин) в конъюнктивальный мешок. Системная антибактериальная терапия всё же бывает необходима при сопутствующей патологии пазух носа, а также дакриоцистите, осложнённом флегмоной слёзного мешка. В таких случаях проводили антибактериальную терапию препаратами широкого спектра действия (цефалоспорины II и III поколения, защищённые пенициллины) в течение 5–7 дней после хирургического лечения.

Поскольку применение холодноплазменной энергии обеспечивает хороший гемостатический эффект, исключая выраженное интраоперационное и даже незначительное послеоперационное кровотечение, экспозиция тампона, установленного в область сформированного соустья и полость носа, составляла 24 часа. Это позволило сократить длительность плановой госпитализации до 1 суток. В связи с наблюдавшимся в раннем послеоперационном периоде отсутствием кровяных сгустков в области стомы, туалет полости носа с удалением корок и фибрина из области сформированного соустья в раннем послеоперационном периоде также в большинстве случаев не был нужен. Процедура удаления корок и фибрина требует большой аккуратности и точности, в связи с этим выполняется лечащим врачом исключительно под эндоскопическим контролем. Грубое выполнение этой процедуры может привести к повреждению регенерирующего эпителия и формированию рубцовых изменений в области дакриостомы, поэтому отсутствие необходимости в данной манипуляции незначительно уменьшает риск рецидива дакриоцистита. Ранняя эндориноскопия показана в случае наличия риногенных предпосылок к заращению соустья, а именно тесного прилегания средней носовой раковины,

искривления перегородки носа, наличия грубых синехий в носу в виде осложнений предшествующих ринологических операций.

Необходимой процедурой послеоперационного периода остаётся ежедневное промывание слёзных путей физиологическим раствором (через слёзные точки либо через трубочки в случае установки модифицированного дренажа), которое начинают проводить со дня удаления тампона. В случае если дренаж (стент) не имеет дополнительных дренажных отверстий, промывание слёзных путей оказывается невозможным ввиду полного перекрытия просвета слёзных канальцев дренажной трубкой, тогда промывание слезных путей начинают проводить после удаления стента из СОП.

Промывание слёзных путей глюкокортикостероидами следовало проводить в случае наличия предпосылок для зарращения сформированного соустья, выявленного в ходе предоперационного обследования, а именно наличия стеноза на уровне горизонтального отдела СОП, тесного прилегания средней носовой раковины, искривления перегородки носа, наличия синехий в полости носа после предшествовавших ринологических операций, сопутствующих заболеваний полости носа.

Пациентов выписывали из стационара через 24–48 часов после операции и рекомендовали продолжение лечения в амбулаторных условиях в следующем объёме:

- Инстилляции антибактериальных (антисептических) препаратов в конъюнктивальный мешок 4 раза в день до 2 недель.
- Орошение слизистой носа солевыми изотоническими растворами, выпускающимися в виде аэрозоля, – 6–8 раз в день ежедневно в течение 4–6 недель с момента операции. Применение аэрозолей позволяет не только увлажнить слизистую оболочку, но и способствует её очищению от образующихся корок.
- Для профилактики избыточного рубцевания назначали препараты на основе глюкокортикостероидов (назонекс, фликсоназе, будостер) в виде назального спрея 2 раза в день.

- Промывание СОП физиологическим раствором ежедневно в течение 1 недели, а затем 2–3 раза в неделю до 1 месяца. В случае наличия предпосылок к избыточному рубцеванию в амбулаторных условиях также рекомендовали промывание растворами глюкокортикоидов (дексаметазона 0,1%) 1 раз в неделю в течение 4 недель. В случае необходимости временной интубации слёзных путей дренажную трубку удаляли через 1–6 месяцев после операции, а промывание рекомендовали начинать после удаления стента (дренажа). При установке модифицированного дренажа с дополнительными дренажными отверстиями в области дакриориностомы рекомендовали его ежедневное промывание физиологическим раствором через концы трубки, выведенные на лицо через соответствующую половину носа.

- После эндоскопического контроля, проводимого на контрольном визите на сроке 1 месяц после операции, определяли необходимость в продолжении послеоперационного лечения и его объём. Важно помнить, что процесс восстановления слизистой оболочки и её функции может быть довольно длительным и не завершаться за 1 месяц наблюдения. Реактивный отёк слизистой, утолщённость эпителия, покрывающего раневые поверхности, могут сохраняться в течение нескольких месяцев. Такое состояние не является предиктором заращения соустья, но требует наблюдения, продолжения процедуры увлажнения слизистой оболочки изотоническими растворами в виде спрея, а также периодического (1 раз в 2 недели) промывания СОП физиологическим раствором и растворами кортикостероидов.

Таким образом, применение холодной плазмы при ДЦР позволяет сократить длительность госпитализации и количество мероприятий, необходимых к выполнению в раннем послеоперационном периоде, а разработанная тактика лечения, включающая использование тампонов, инстилляций изотонических или гипертонических растворов в полость носа, антисептических препаратов в конъюнктивальный мешок, регулярное промывание СОП, позволяет минимизировать риск послеоперационных осложнений, ускорить заживление, а также снизить риск рецидива заболевания, связанного с заращением сформированного соустья.

Сформулированные рекомендации послеоперационного ведения пациентов отличаются от описанных в литературе [6; 10; 20; 58; 80; 91] отсутствием некоторых рекомендуемых авторами процедур, что связано с особенностями холодноплазменного воздействия и течения раннего послеоперационного периода.

Соответственно, выполнение операции ЭДЦР по разработанной технологии, предполагающей применение холодноплазменной энергии для удаления слизистой оболочки носа и слёзного мешка, а также соблюдение правил послеоперационного ведения, позволит минимизировать риск рецидива дакриоцистита, связанного с заращением сформированного соустья.

ГЛАВА 5 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭНДОНАЗАЛЬНОЙ ДАКРИОЦИСТОРИНОСТОМИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХОЛОДНОПЛАЗМЕННОЙ И РАДИОВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ

Целью данной главы явилось определение эффективности применения холодноплазменной абляции слизистых оболочек носа и слёзного мешка в ходе ЭДЦР, выявление присущих этому методу преимуществ и недостатков, определение показаний и противопоказаний к применению холодноплазменной абляции при хирургическом лечении хронического дакриоцистита и обструкции СОП.

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

Результаты исследований, проводившихся у пациентов с хроническим дакриоциститом на фоне непроходимости носослёзного протока, представлены в Таблице 7.

Данные, представленные в Таблице 7, демонстрируют, что выраженность эпифоры по шкале Munk, канальцевая и слёзно-носовая пробы, а также тест Ширмера у пациентов обеих групп до операции были идентичными.

Значения всех сравниваемых параметров у пациентов групп 1.1 и 1.2 до лечения и после операции статистически достоверно отличались на всех сроках после проведённого лечения.

При статистическом анализе было выявлено, что выраженность эпифоры достоверно снижалась у всех пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 к концу 1-го месяца и сохранялась ниже дооперационной весь срок наблюдения ($p < 0,05$).

Таблица 7 – Результаты лечения пациентов с дакриоциститом на фоне постсаккальной непроходимости слёзных путей (среднее значение, стандартное отклонение)

Срок	До лечения		1 месяц		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2
Выраженность эпифоры по Munk, баллы	3,95± ±0,21	3,93± ±0,25	0,32± ±0,17	0,22± ±0,15	0,21± ±0,21	0,1± ±0,25	0,1± ±0,55	0,12± ±0,6	0,04± ±0,21	0,07± ±0,25
Канальцевая проба, мин	6,16± ±3,28	4,62± ±2,52	5,73± ±2,8	4,68± ±2,5	5,25± ±2,45	4,58± ±2,4	5,12± ±2,32	4,61± ±2,5	5,1± ±2,76	4,51± ±2,72
Слёзно-носовая проба, мин	Отр.	Отр.	5,67± ±1,72	6,11± ±2,36	5,23± ±1,98	6,15± ±2,41	5,41± ±1,78	6,11± ±1,86	5,42± ±1,79	6,23± ±1,94
Проба Ширмера, мм	26,56± ±3,24	27,05± ±3,13	14,45± ±4,02	14,65± ±3,96	14,25± ±2,78	14,76± ±3,04	13,96± ±3,69	14,12± ±3,49	14,08± ±3,19	14,19± ±3,09
Менискометрия, мм ²	0,276± ±0,054	0,291± ±0,065	0,054± ±0,003	0,051± ±0,004	0,049± ±0,005	0,052± ±0,006	0,053± ±0,008	0,048± ±0,006	0,047± ±0,005	0,049± ±0,004
Состояние слезоотводящей системы, баллы	-	-	9,13± ±1,66	9,44± ±1,5	9,14± ±1,58	9,22± ±2,3	6,93± ±1,99	7,09± ±3,83	6,87± ±1,6	7,62± ±1,84
Анкетирование	-	-	-	-	-	-	8,09± ±1,37	7,02± ±2,49	-	-

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

Оценка выраженности интраоперационного кровотечения продемонстрировала отличия между сравниваемыми методами (Рисунок 39). 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.

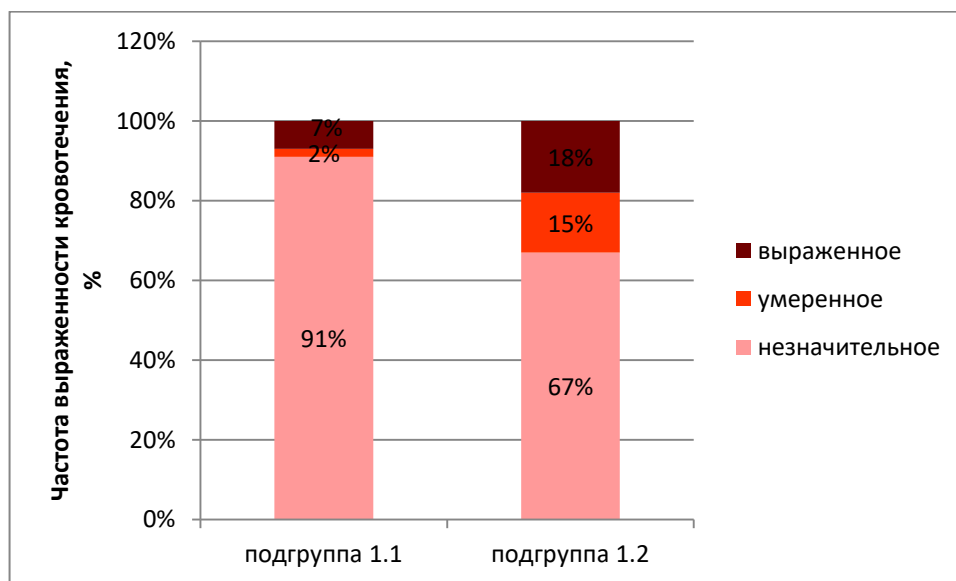


Рисунок 39 – Сравнительный анализ частоты выраженности интраоперационного кровотечения при выполнении эндоназальной дакриоцисториностомии с применением метода коблации (подгруппа 1.1) и радиохирургии (подгруппа 1.2)

В ходе проведения хирургического вмешательства у пациентов подгруппы 1.1 были отмечены некоторые осложнения: протрузия жировой ткани в области дакриостомы – в 2 случаях (2,9%), кровотечение – в 2 случаях (2,9%). Специфическим осложнением, обусловленным нарушением техники работы с электродом холодноплазменного аппарата, явился термический ожог нижнего слёзного канальца за счёт нагревания установленного в него зонда при контакте с электродом коблатора. Такое осложнение наблюдали однократно, поскольку в последующем внимательно следили за соблюдением этого правила. У пациентов

группы 1.2 кровотечение отмечалось в 6 случаях (10,9%), протрузия жировой ткани – в 3 случаях (5,5%).

В раннем послеоперационном периоде у пациентов подгруппы 1.1 наблюдали следующие осложнения: отёк век в 2 случаях (2,9%), у пациентов подгруппы 1.2 – отёк век в 2 случаях (3,6%), кровотечение из полости носа – в 5 случаях (9,1%), гематомы век и параорбитальной области – в 3 случаях (5,5%).

Анкетирование показало, что пациенты подгруппы 1.1 чаще всего отмечали меньшее время операции на фоне большей болезненности некоторых её этапов, при этом они не жаловались на боль и кровотечение в раннем послеоперационном периоде. Пациенты подгруппы 1.2 на вопрос анкеты о длительности операции указывали, что она продолжалась дольше, чем они ожидали, однако в большинстве случаев оценивали её как менее болезненную (Рисунок 40). Общая оценка операции, рассчитанная как сумма баллов анкеты, отличалась незначительно и составила для пациентов подгруппы 1.1 $8,09 \pm 0,46$, подгруппы 1.2 – $7,52 \pm 1,13$.

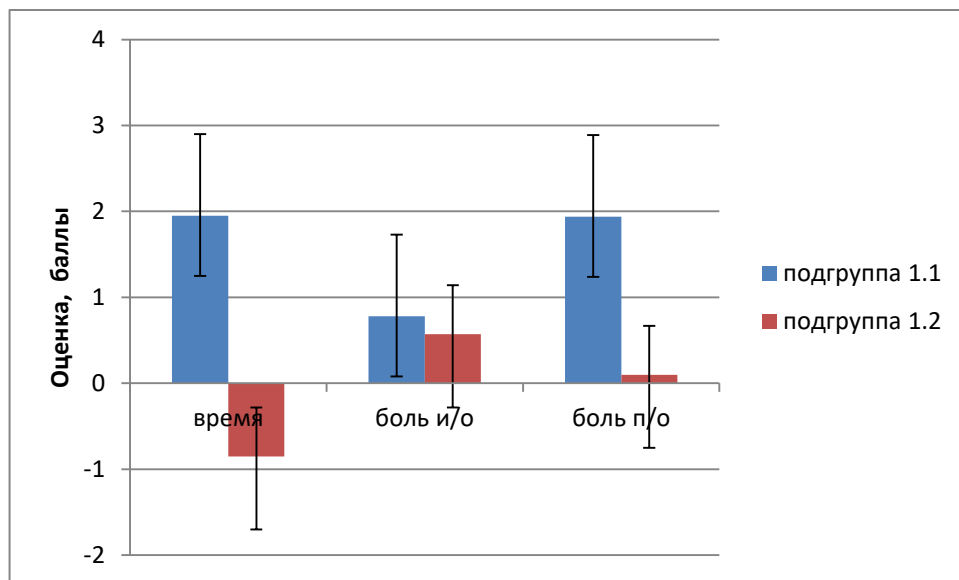


Рисунок 40 – Субъективная оценка операции, полученная в баллах по результатам анкетирования пациентов

Некоторые пациенты этой группы, однако, предъявляли жалобы на боли в области внутреннего угла глаза и в носу в послеоперационном периоде,

отдельным из них приходилось проводить дополнительное тампонирование полости носа в связи с кровотечением в послеоперационном периоде. Учитывая риск кровотечения, продолжительность экспозиции тампона после эндоназальной радиоволновой ДЦР увеличивалась в большинстве случаев до 2 дней.

По результатам оценки состояния дакриориностомы 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.

Результаты балльной оценки состояния слезоотводящей системы после проведённого хирургического лечения у пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 представлены в Таблице 8, а сравнение суммарной оценки по этим же показателям – на Рисунке 41.

Таблица 8 – Объективная оценка статуса слёзной системы у пациентов с дакриоциститом на фоне постсаккальной непроходимости на различных сроках послеоперационного периода, баллы (среднее значение, стандартное отклонение)

Статус слезоотводящей системы	Коблационная ЭДЦРС				Радиохирургическая ЭДЦРС			
	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
Наличие спаек и деформации	1,82± ±0,67	1,79± ±0,71	1,78± ±0,56	1,76± ±0,48	1,11± ±1,17	1,13± ±1,17	1,16± ±1,09	1,14± ±0,97
Состояние соустья	2,95± ±0,56	2,96± ±0,37	2,73± ±1,01	2,82± ±0,72	2,81± ±0,76	2,41± ±1,64	2,67± ±0,95	2,72± ±0,86
Слизистое или гнойное отделяемое из риностомы	1,21± ±0,53	1,11± ±0,43	0,92± ±0,32	0,86± ±0,22	1,12± ±0,46	1,14± ±0,54	0,93± ±0,38	0,76± ±0,33
Свободное пассивное слезоотведение	2,94± ±0,34	2,85± ±0,34	2,82± ±0,37	2,91± ±0,41	2,95± ±0,30	2,87± ±0,50	2,6± ±0,71	2,87± ±0,50

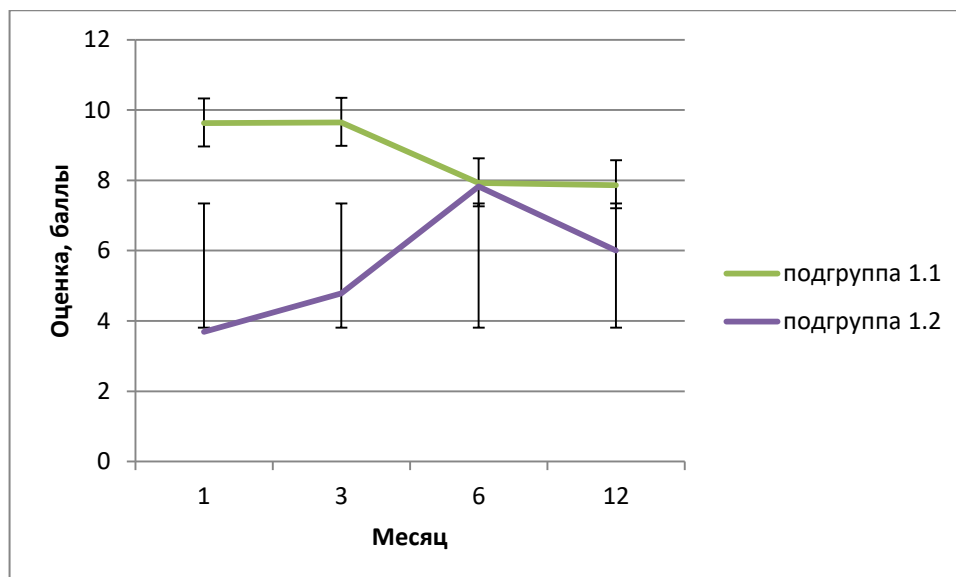


Рисунок 41 – Суммарная оценка состояния слезоотводящей системы в разные сроки послеоперационного наблюдения

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 отмечены в 7 случаях (12,7%), синехии – в 8 случаях (14,5%). По нашим наблюдениям, формирование грануляций в области проведённой операции происходит при наличии обширных дефектов слизистой и оголённых участков кости. Следствием этих процессов в итоге становится несостоятельность сформированного соустья и рецидив заболевания. Своевременное удаление грануляций при динамическом послеоперационном наблюдении позволяло в большинстве случаев избежать зарращения дакриориностомы и возобновления жалоб пациентов.

Наличие послеоперационных спаек и деформаций внутриносовых структур на разных сроках послеоперационного наблюдения мы отмечали у 7 пациентов (10%) подгруппы 1.1 и у 8 пациентов (14,5%) подгруппы 1.2, при этом в подгруппе 1.1 они присутствовали чаще в незначительной степени (5 пациентов, 7,1%), чем в умеренной (2 пациента, 2,9%). В подгруппе 1.2 преобладала умеренная степень деформации полости носа (5 пациентов, 9,1%) над незначительной (2 пациента, 3,6%) и значительной (1 пациент, 1,8%). Зарращение соустья на разных сроках послеоперационного наблюдения было зафиксировано у

2 пациентов (2,9%) подгруппы 1.1 и 4 пациентов (5,4%) подгруппы 1.2. У большинства больных, вошедших в подгруппы 1.1 и 1.2, сформированное соустье зияло на сроке 1 и 3 месяца после проведённой операции, однако у части из них при дальнейшем наблюдении ширина сформированной дакриориностомы стала меньше, что, однако, не привело к её полному закрытию. Так, на сроке 12 месяцев после проведённого вмешательства зияющую риностому мы наблюдали у 59 пациентов (84,3%) подгруппы 1.1 и 42 пациентов (76,4%) подгруппы 1.2, а выполнявшее свою функцию узкое соустье визуализировалось у 9 пациентов (12,86 %) подгруппы 1.1 и у 9 пациентов (16,36%) подгруппы 1.2. Свободное пассивное слезоотведение наблюдали у 66 пациентов (94,3%) подгруппы 1.1 и 49 пациентов (89,1%) подгруппы 1.2. Затруднение слезоотведения при промывании слёзных путей, выражавшееся в частичной регургитации промывной жидкости через парный слёзный каналец, наблюдалось у 2 пациентов (2,9%) подгруппы 1.1 и 2 пациентов (3,6%) подгруппы 1.2.

На основании данных о степени эпифоры по шкале Munk, показателей цветных проб, пробы рефлюкса, а также оценки состояния дакриориностомы и данных анкетирования пациентов мы получили суммарную оценку эффективности проведённого 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 проведённого лечения в этой 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 проведённого лечения в этой группе составила 92,7%.

Результаты сравнительного анализа эффективности ЭДЦР с применением холодноплазменной (группа 1.1) и радиоволновой (группа) энергии у пациентов с дакриоциститом на фоне постсаккальной непроходимости слёзных путей представлены на Рисунке 42.

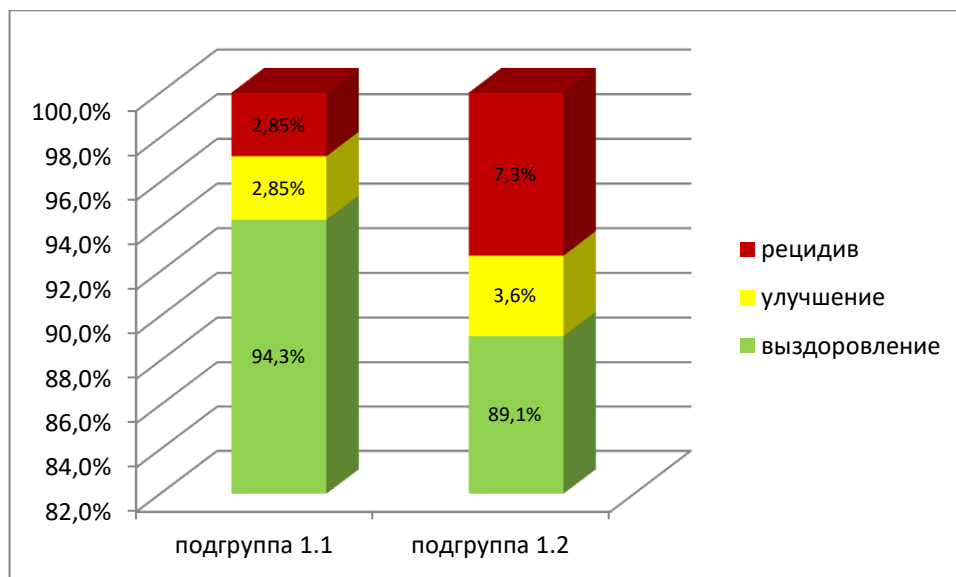


Рисунок 42 – Суммарная оценка эффективности у пациентов после эндоназальной дакриоцистиностомии, выполненной с применением холодноплазменной (подгруппа 1.1.) и радиоволновой (подгруппа 1.2) энергии

Как видно из рисунка, у пациентов подгруппы 1.1 процент «выздоровлений» (66 глаз, 94,3%) выше, чем у пациентов подгруппы 1.2 (49 глаз, 89,1%), а процент «рецидивов» ниже (2 глаза, 2,85%) у пациентов подгруппы 1.1 по сравнению с пациентами подгруппы 1.2 (4 глаза, 7,3%).

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

5.2 Сравнительный анализ результатов эндоназальной дакриоцистиностомии с применением холодноплазменной и радиоволновой энергии у пациентов с дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей

Всем пациентам с многоуровневой непроходимостью слёзных путей выполнялась интраоперационная трансканаликулярная эндоскопия, по результатам которой выявлялся уровень непроходимости, её степень и протяженность.

Для создания правильной выборки, облегчения статистической обработки данных в исследование включали пациентов лишь с одним видом канальцевой непроходимости, встречающейся, по нашим и литературным данным, наиболее часто. В результате в исследование вошли пациенты с многоуровневой непроходимостью, у которых имел место участок органического ДС на уровне устья слёзных канальцев протяжённостью не более 2 мм.

В зависимости от степени и протяжённости непроходимости слёзных путей решался вопрос о виде используемого при интубации дренажа и длительности его экспозиции. Силиконовый дренаж на срок 3–6 месяцев использовали при облитерации в области устья канальцев протяжённостью 1–2 мм, а в случае локализации непроходимости или стеноза в устье слёзных канальцев при её протяжённости менее 1 мм предпочтение отдавали полиуретановому дренажу с экспозицией 1 месяц.

Данные о результатах обследования пациентов с хроническим дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей представлены в Таблице 9.

Из представленного в Таблице 9 следует, что выраженность эпифоры по шкале Munk данные, канальцевой и слёзно-носовой проб, а также теста Ширмера у пациентов обеих подгрупп до операции были идентичными.

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

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 на весь срок 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 проведённого хирургического лечения. Это связано с частичным перекрытием слёзоотводящих путей установленной в них дренажной трубкой.

Таблица 9 – Результаты лечения пациентов с дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей

Срок	До лечения		1 месяц		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2
Выраженность слезотечения по Munk, баллы	3,91± ±0,29	3,97± ±0,16	1,22± ±0,85	1,48± ±0,64	1,04± ±1,15	0,51± ±0,87	0,22± ±0,52	0,19± ±0,78	0,43± 0,66	0,146± ±0,36
Канальцевая проба, мин	Отр.	Отр.	7,39± ±1,78	8,82± ±6,16	4,97± ±2,25	6,12± ±4,95	4,32± ±2,02	5,12± ±3,11	4,98± ±2,08	5,12± ±2,65
Слёзно-носовая проба, мин	Отр.	Отр.	9,96± ±5,21	10,34± ±4,57	5,97± ±3,12	7,01± ±4,16	5,64± ±3,76	5,13± ±2,89	5,05± ±1,86	6,65± ±2,08
Проба Ширмера, мм	23,17± ±3,54	22,97± ±3,86	17,43± ±5,56	18,10± ±4,97	16,45± ±5,13	16,12± ±4,58	15,16± ±4,89	14,98± ±4,97	11,63± ±4,47	14,47± ±4,44
Менискометрия, мм ²	0,289± ±0,081	0,278± ±0,079	0,095± ±0,011	0,093± ±0,013	0,087± ±0,017	0,079± ±0,021	0,069± ±0,012	0,071± ±0,014	0,056± ±0,009	0,061± ±0,007
Состояние дакриостомы, баллы	-	-	3,69± ±3,99	3,61± ±1,21	4,78± ±5,05	3,68± ±4,73	7,83± ±1,03	6,41± ±2,57	6,0± ±3,32	5,98± ±2,50
Анкетирование	-	-	-	-	-	-	7,5± ±2,11	7,1± ±2,13	-	-

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

Оценка выраженности интраоперационного кровотечения продемонстрировала отличия между сравниваемыми методами (Рисунок 43). 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 ($P < 0,05$).

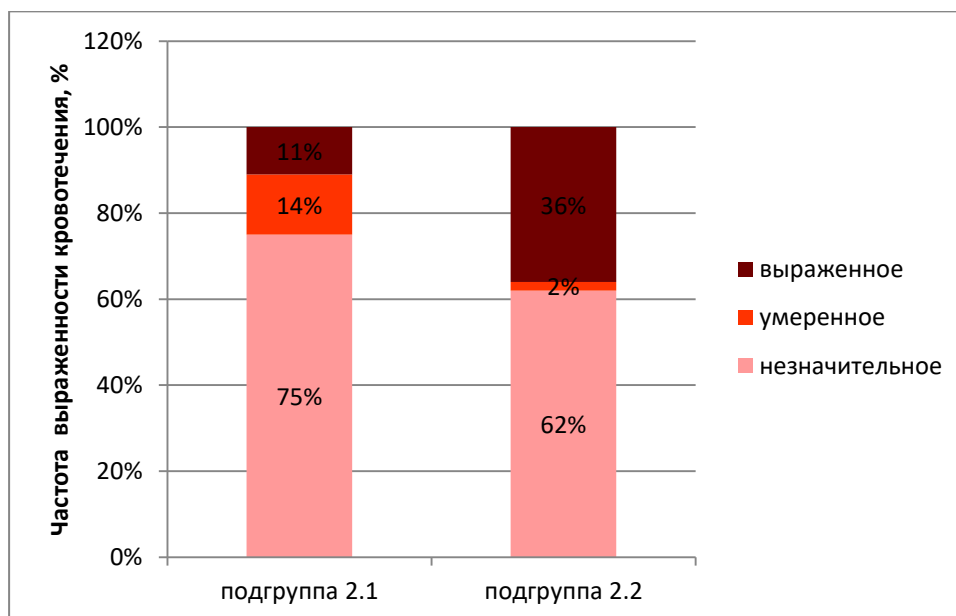


Рисунок 43 – Сравнительный анализ частоты выраженности интраоперационного кровотечения при выполнении эндоназальной дакриоцистириности у пациентов с многоуровневой непроходимостью с применением метода коблации (подгруппа 1.1) и радиохирургии (подгруппа 1.2)

У пациентов подгруппы 2.1 были отмечены следующие интраоперационные осложнения: протрузия жировой ткани в области дакриостомы – в 1 случае (4%), кровотечение – в 2 случаях (8%). У пациентов подгруппы 2.2 кровотечение имело место в 8 случаях (20%), протрузия жировой ткани – в 3 случаях (7,5%).

В раннем послеоперационном периоде у пациентов подгруппы 2.1 наблюдали следующие осложнения: отёк век – в 2 случаях (8%), у пациентов подгруппы 2.2 – отёк век в 2 случаях (5%), кровотечение из полости носа – в 4 случаях (10%), гематомы век и параорбитальной области – в 1 случае (4%), дислокацию дренажа – у 2 пациентов (8%). У пациентов подгруппы 2.2 в раннем послеоперационном периоде наблюдали отёк век в 4 случаях (10%),

кровотечение из полости носа – в 11 случаях, гематомы век и параорбитальной области – в 7 случаях (17,5%), дислокацию дренажа – в 1 случае (2,5%).

В позднем послеоперационном периоде у пациентов подгруппы 2.1 синехии различной выраженности и локализации имели место в 4 случаях (10%), грануляции в области соустья – в 3 случаях (12%); у пациентов подгруппы 2.2 грануляции отмечали в 7 случаях (17,5%), синехии – в 7 случаях (17,5%). Осложнения, связанные с потребовавшейся интубацией СОП, наблюдались с одинаковой частотой в обеих подгруппах. У пациентов, вошедших в исследование, наблюдали дислокацию дренажа в 3 случаях (4,6%), грануляции в области слёзных точек и проксимальной части слёзных канальцев – в 3 случаях (4,6%), конъюнктивит в области контакта с трубкой – в 7 случаях (10,8%), прорезывание канальцев дренажом – в 4 случаях (6,2%).

Анкетирование показало, что пациенты подгруппы 2.1 чаще всего отмечали меньшее время операции на фоне большей болезненности некоторых её этапов, при этом они не жаловались на боль и кровотечение в раннем послеоперационном периоде. Пациенты подгруппы 2.2 на вопрос анкеты о длительности операции указывали, что она продолжалась дольше, чем они ожидали, однако в большинстве случаев оценивали её как менее болезненную (Рисунок 44).

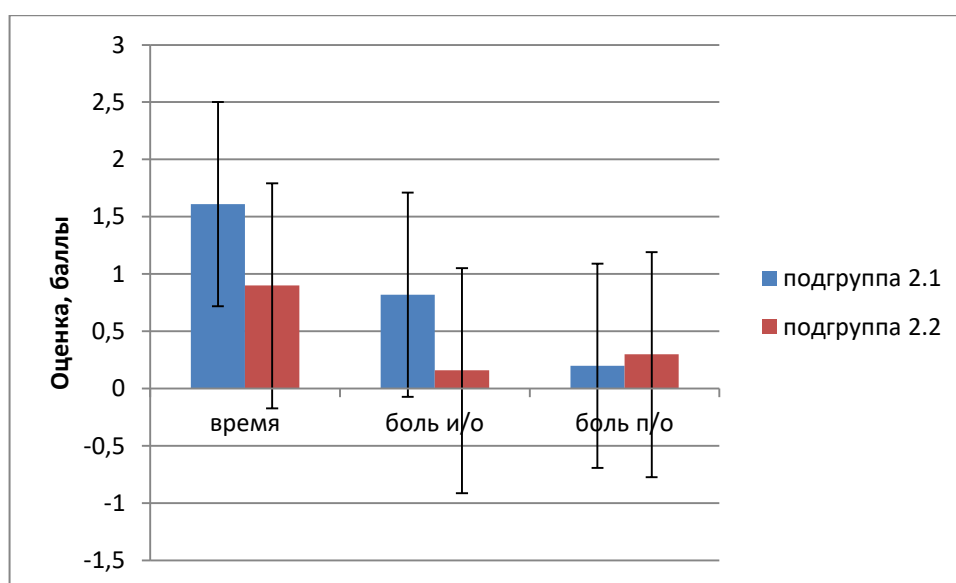


Рисунок 44 – Субъективная оценка операции, полученная в баллах по результатам анкетирования пациентов

Учитывая риск кровотечения, длительность экспозиции тампона после эндоназальной радиоволновой ДЦР также увеличивалась в большинстве случаев до 2 дней. Некоторые пациенты этой группы предъявляли жалобы на боли в области внутреннего угла глаза и в носу в послеоперационном периоде, что было связано с побочными явлениями нахождения дренажа в слёзных путях. Общая оценка операции, рассчитанная как сумма баллов анкеты, отличалась незначительно и составила для пациентов подгруппы 2.1 $7,52 \pm 2,1$, подгруппы 1.2 – $7,09 \pm 2,13$.

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.

Результаты оценки показателей, отражающих состояние слезоотводящей системы после проведённого хирургического лечения у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2, представлены в Таблице 10, а сравнение суммарной оценки объективных результатов лечения, основанной на исследовании состояния дакриориностомы и промывания слёзных путей, посчитанной в баллах, - на Рисунке 45.

Таблица 10 – Объективная оценка статуса слёзной системы у пациентов с дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости на различных сроках послеоперационного периода

Статус слезоотводящей системы	Коблационная ЭДЦРС				Радиохирургическая ЭДЦРС			
	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
Наличие спаек и деформации	1,65± ±0,77	1,56± ±0,84	1,56± ±0,84	1,56± ±0,84	1,12± ±1,09	1,02± ±1,11	1,02± ±1,11	1,02± ±1,11
Соустье свободно	2,74± ±0,86	2,34± ±1,8	2,61± ±1,03	2,61± ±1,03	2,68± ±0,79	2,34± ±1,71	2,78± ±0,79	2,34± ±1,71
Слизистое или гнойное отделяемое из риностомы	1,42± ±0,63	1,19± ±0,63	1,11± ±0,42	0,76± ±0,32	1,02± ±0,56	1,04± ±0,69	0,89± ±0,46	0,86± ±0,53
Свободное пассивное слезоотведение	1,52± ±0,9	1,78± ±1,44	2,65± ±0,78	2,30± ±0,97	1,15± ±0,53	2,22± ±1,26	2,66± ±1,33	2,70± ±0,72

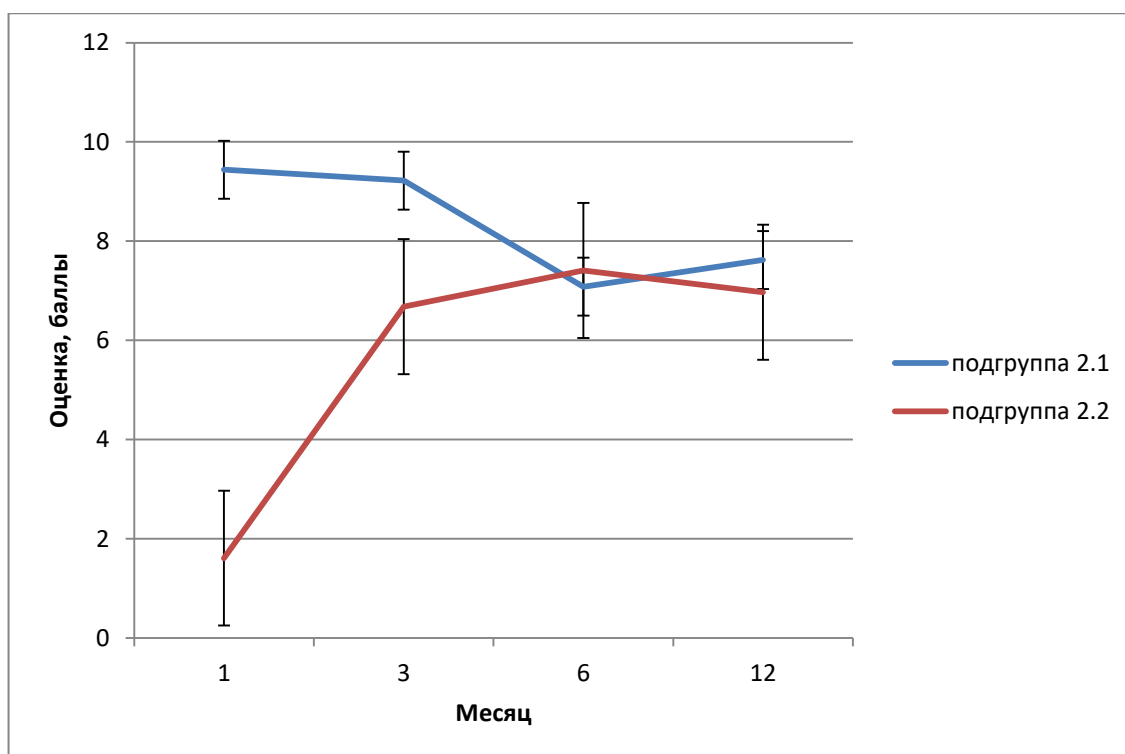


Рисунок 45 – Суммарная оценка состояния слезоотводящей системы в разные сроки послеоперационного наблюдения

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 подгрупп 2.1 и 2.2 стент был удалён на сроке 1 месяц. В подгруппе 2.1 стент удалён 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 протяжённость стеноза горизонтального отдела слезоотводящей системы, состояние дакриориностомы по результатам послеоперационной эндориноскопии, показатели функциональных проб.

У большинства больных, вошедших в группы 2.1 и 2.2, сформированное соустье зияло на сроке 1 и 3 месяца после проведённой операции, однако у части из них при дальнейшем наблюдении ширина сформированной дакриориностомы стала меньше, что, однако, не привело к её полному закрытию. Так, на сроке 12 месяцев после проведённого вмешательства зияющую риностому мы наблюдали у 18 пациентов (72%) подгруппы 2.1 и 29 пациентов (72,5%) подгруппы 2.2, а выполнявшее свою функцию узкое соустье визуализировалось у 3 пациентов (12%) подгруппы 2.1 и у 5 пациентов (12,5%) подгруппы 2.2. Свободное пассивное слезоотведение через 12 месяцев после операции наблюдали у 21 пациента (84%) подгруппы 2.1 и 33 пациентов (82,5%) подгруппы 2.2. Затруднение слезоотведения при промывании слёзных путей, выразившееся в частичной регургитации промывной жидкости через парный слёзный каналец, наблюдалось у 2 пациентов (8%) подгруппы 2.1 и 1 пациента (2,5%) подгруппы 2.2.

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 проведённого 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 проведённого 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 проведённого лечения в этой группе составила 85%.

При сравнительном анализе эффективности ЭДЦР с применением холодноплазменной (группа 2.1) и радиоволновой (группа 2.2) энергии у пациентов с дакриоциститом на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей были получены результаты, представленные на Рисунке 46.

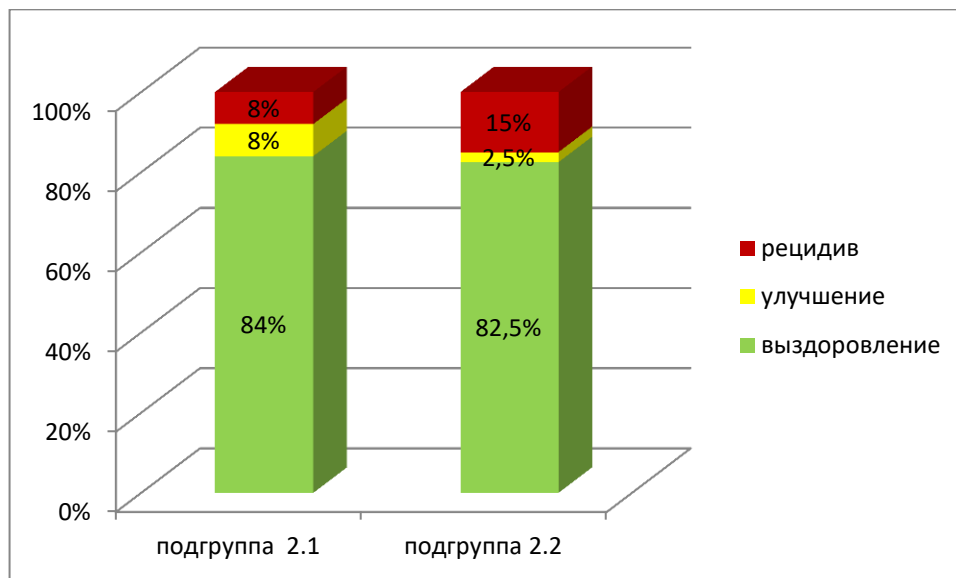


Рисунок 46 – Суммарная оценка эффективности у пациентов после ЭДЦР, выполненной по поводу многоуровневого ДС, осложнённого хроническим дакриоциститом с применением холодноплазменной (подгруппа 2.1.) и радиоволновой (подгруппа 2.2) энергии

Рисунок 46 демонстрирует, что процент «выздоровлений» у пациентов подгруппы 2.1 (21 глаз, 84%) выше, чем у пациентов группы 2.2 (33 глаза, 82,5%), а процент «рецидивов» ниже у пациентов подгруппы 2.1 (2 глаза, 8%) по сравнению с числом таковых у пациентов подгруппы 2.2 (6 глаз, 15%).

Статистически достоверных различий между эффективностью проведённого лечения пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 выявлено не было ($P > 0,05$).

Эффективность хирургического лечения оказалась выше в группе 1 (хронический дакриоцистит на фоне постсаккальной непроходимости слёзных путей), чем в группе 2 (хронический дакриоцистит на фоне многоуровневой непроходимости слёзных путей), что связано с более сложной реабилитацией

пациентов с многоуровневой непроходимостью СОП, требующей более или менее длительной интубации.

Причиной рецидивов при выполнении ЭДЦР с применением метода коблации явились тесное прилегание средней носовой раковины и многоуровневая непроходимость СОП, препятствовавшая естественному омыванию сформированного соустья в позднем послеоперационном периоде. Обратило на себя внимание достоверное отличие в длительности операции, которое было положительно оценено как хирургом, так и пациентом. Сокращение времени операции связано как с отсутствием необходимости использования некоторых инструментов, необходимых при выполнении радиохирургической ДЦР, так и лучшим гемостазом после холодноплазменного испарения тканей, позволявшим выполнять манипуляции без необходимости частого извлечения эндоскопа для его очистки. Отличия в степени выраженности интраоперационного кровотечения также оказались статистически значимыми. В рамках исследования были определены показания к выполнению ДЦР с применением холодноплазменного оборудования. Ими явились все случаи приобретённого ДС, осложненного хроническим дакриоциститом, при отсутствии выраженных деформаций полости носа, затрудняющих выполнение ДЦР эндоназальным доступом. Для повышения эффективности предложенной операции был разработан план послеоперационного ведения больных, включающий инстилляцию антибактериальных препаратов, орошение слизистой носа солевыми растворами изотонической концентрации, инстилляцию гормональных препаратов в виде спрея в носовой ход с оперированной стороны, а также промывание СОП физиологическим раствором (а при необходимости – растворами антибактериальных или гормональных препаратов).

К числу преимуществ холодноплазменной ДЦР можно отнести низкую кровоточивость оперируемых тканей, что, в свою очередь, обуславливает сокращение времени оперативного вмешательства, облегчает его выполнение хирургом, повышает прецизионность воздействия за счёт хорошей визуализации операционного поля. Недостатком использования коблации при выполнении ДЦР

является её относительно большая болезненность по сравнению с использованием радиоволновой хирургии, что может быть нивелировано применением общей анестезии при данном виде хирургического вмешательства.

Сопоставление эффективности разработанной методики ДЦР с литературными данными показывает, что эффективность коблационной ДЦР превосходит известные ранее варианты ЭДЦР [1; 29; 11; 33; 90; 96; 119].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на возросший интерес офтальмологов к дакриологии как науке и появление всё новых способов лечения довольно распространённой в нашей стране патологии системы слезоотведения, совершенствование существующих методик хирургических вмешательств при дакриоцистите сохраняет свою актуальность. Это связано с тем, что, несмотря на существование множества более или менее эффективных вариантов проведения ДЦР, являющейся уже более 100 лет «золотым стандартом» лечения дакриоцистита, проблема рецидивов заболевания остаётся актуальной и побуждает офтальмологов и ринологов продолжать поиски максимально эффективной операции. Стимулирующим фактором является и появление технологически новых приборов и инструментов, позволяющих совершенствовать существующие методы наружной и ЭДЦР в направлении уменьшения травматичности, инвазивности и повышения эффективности.

ДЦР, выполненная эндоназальным доступом, имеет немало преимуществ. К ним относится косметичность, большая, по сравнению с наружной ДЦР, физиологичность пассажа слезы, возможность одномоментной коррекции препятствующей функционированию соустья патологии полости носа. Однако имеющиеся недостатки в виде узкого подхода к зоне оперативного вмешательства, выраженной кровоточивости разрезаемых тканей, сложности манипулирования в носу для хирургов офтальмологического профиля ограничивают частоту выполнения этой операции в специализированных офтальмологических отделениях и центрах.

Метод высокочастотной холодноплазменной абляции был разработан в США фирмой ArthroCare Co и получил название Coblation (контролируемая абляция). Процесс кобляции является контролируемым, высокоточным и не приводит к нагреванию. В отличие от использовавшихся ранее инструментов,

коблация приводит не к сжиганию ткани, а к ее низкотемпературной молекулярной дезинтеграции [8].

Преимущества коблации были оценены нейрохирургами, онкологами, гинекологами, пластическими хирургами, а также ЛОР-врачами [27; 31; 48; 84; 148; 157; 103; 113; 93]. Основными преимуществами холодноплазменной аблации тканей являются хороший гемостаз, малая послеоперационная болезненность и минимальное повреждение окружающих зону вмешательства тканей, приводящее к ускорению заживления операционной раны [84; 148; 103; 93]. Соответственно, применение холодноплазменной энергии при операциях, выполняемых в полости носа, улучшает визуализацию, сокращает время операции и длительность послеоперационной реабилитации.

Попытка применения холодноплазменной энергии для удаления слизистой оболочки носа и слёзного мешка [37] также привлекает отсутствием кровотечения из иссекаемых тканей, что и явилось стимулом к более детальной разработке метода, изучению его преимуществ и недостатков.

Целью работы стала разработка технологии хирургического лечения дакриоцистита на основе комплексного подхода с использованием холодноплазменной аблации мягких тканей при формировании слёзно-носового соустья.

Для достижения поставленной цели требовалось решить некоторые задачи, а именно: на основе гистоморфологических исследований в эксперименте и клинике провести сравнительный анализ холодноплазменного и радиоволнового воздействия на ткани, на основе полученных данных определить оптимальные параметры холодноплазменного воздействия при иссечении слизистой носа и внутренней стенки слёзного мешка, разработать хирургический этап ЭЭДЦР с использованием метода коблации, а также тактику послеоперационного ведения пациентов, а затем на основе клинико-статистического анализа результатов лечения хронического дакриоцистита доказать безопасность и эффективность холодноплазменной ЭЭДЦР.

Экспериментальное исследование с оценкой гистологической картины слизистой оболочки в зоне, окружающей место воздействия электрода коблятора

и радиножа, позволило оценить преимущества и недостатки холодноплазменного воздействия на слизистые оболочки в зоне формирования дакриостомы, а также впервые сравнить последствия холодноплазменного и радиохирургического разреза. Для оценки морфологических изменений, вызываемых воздействием радиоволновой и холодноплазменной энергии, 6 кроликам произведено удаление участка слизистой внутренней поверхности губы округлой формы размером 5 мм в диаметре с обеих сторон. Справа слизистая была испарена электродом коблатора, слева – иссечена радиножом. Все параметры соответствовали таковым, применяемым при воздействии на слизистую оболочку носа во время проведения ДЦР. Морфологическое исследование проводили сразу после воздействия для оценки непосредственного повреждающего действия электроинструментов на ткань, а также через 3 недели для оценки процессов рубцевания в области проведения разрезов радиножом и электродом коблатора. Непосредственно после повреждения в обеих исследуемых группах определялся дефект, захватывающий как кожный, так и слизистый отдел губы. При этом в случаях применения радиножа в близлежащих к дефекту участках в той или иной степени нарушалась эпителиальная выстилка, чего не наблюдалось при использовании коблатора. Как в случаях применения холодноплазменной абляции, так и при использовании для разреза радиножа не было выявлено признаков обугливания и некроза тканей, окружающих зону разреза, характерных для использования лазерной энергии либо электроножа. После заживления как в случае холодноплазменного, так и радиоволнового воздействия была выявлена хорошая регенерация слизистой оболочки без выраженного рубцевания и образования грануляционной ткани.

Имеющиеся в литературе данные о морфологических исследованиях тканей после холодноплазменного воздействия свидетельствуют об отсутствии свойственного для электрохирургии обширного перифокального некроза и следующего за ним выраженного рубцового процесса [177; 95; 164]. Исследования, касающиеся сравнения гистологических изменений в тканях в ответ на холодноплазменное и радиохирургическое воздействие, показывают, что

повреждающее воздействие коблатора более выражено по сравнению с радионожом, а температура холодноплазменного воздействия значительно превышает радиохирургическое. В случае использования коблации при турбинопластике это приводит к выраженным рубцовым изменениям в нижней носовой раковине после оперативного вмешательства [128; 185]. Отличие литературных данных от полученных в нашем исследовании связано с тем, что используемый в представленных исследованиях электрод Reflex Ultra 45 не имеет ирригационного канала. Это не позволяет осуществлять одномоментную подачу охлаждённого физиологического раствора и радиоэнергии на электрод, что приводит к искажению принципа холодноплазменного воздействия.

Гистологическое исследование участков слизистой оболочки, окружающей зону разреза при выполнении ДЦР с применением холодноплазменной и радиоволновой энергии у пациентов с хроническим дакриоциститом, позволило провести сравнительную оценку интраоперационных изменений слизистой оболочки при воздействии на неё холодноплазменной и радиоволновой энергии при выполнении дакриоцисториностомии. Забор материала для гистологического исследования осуществлялся с края раны на завершающем этапе формирования анастомоза. Морфологическую картину слизистой оболочки носа и стенки слёзного мешка сравнивали в части её сохранности в целом, наличия коагуляционного некроза, изменения эпителиальной выстилки и её базальной мембраны, а также подлежащей соединительной ткани с расположенными в ней железами и сосудами. Для этого было использовано как стандартное окрашивание гематоксилином и эозином, так и иммуногистохимическое исследование с помощью набора моноклональных антител. В результате проведённого анализа были выявлены некоторые отличия в состоянии слизистой оболочки после воздействия. При использовании коблатора эпителиальная выстилка сохранялась в непосредственной близости от операционного дефекта и была представлена однослойным многорядным цилиндрическим реснитчатым эпителием с наличием бокаловидных клеток, в то время как в случаях использования радиножа определялась более обширная зона коагуляционного некроза, а сохранившаяся

слизистая оболочка начиналась дальше от повреждения. Иммуногистохимический анализ показал, что в эпителиальном пласте препаратов после холодноплазменного воздействия определялась равномерная экспрессия МКАТ против пан-цитокератинов, в отличие от таковых при радиоволновой ДЦР, где экспрессия против пан-цитокератинов была неравномерной. Отсутствие термического повреждения и, как следствие, карбонизации тканей способствует лучшему заживлению без образования грануляционной ткани и грубых рубцов. В литературе отсутствуют данные о гистологических исследованиях тканей, иссекаемых при ДЦР, что может быть связано с тем, что метод холодноплазменной ДЦРС ранее имел довольно ограниченное применение.

С учётом особенностей оперирования в полости носа и на слёзном мешке была разработана технологическая цепочка манипуляций при выполнении ЭДЦР с использованием холодноплазменного оборудования. Были определены оптимальные параметры воздействия (время, характер, мощность, температура электролита), выбран оптимальный электрод. Последовательность этапов включала испарение слизистой на латеральной стенке носа в области прилегания слёзного мешка (использовали универсальный электрод EIC5874-0 аппарата электрохирургического ArthroCare модель Coblator II с подключённой к нему системой подачи физиологического раствора, охлаждённого до 7–10 °С, энергию на электрод подавали в пульсирующем режиме), формирование костного окна (проводили при помощи бор-насадки шейверной системы, костных кусачек по Kerrison и бор-насадки шейверной системы с алмазным напылением для сглаживания краёв остеостомы), удаление медиальной стенки слёзного мешка (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) позволили минимизировать операционную

травму, тем самым снизить риск послеоперационного рубцевания, приводящего в большинстве случаев к заращению сформированного соустья.

В литературных источниках отсутствует подробное описание методики холодноплазменной ДЦР, приведены лишь разрозненные сведения о полученных результатах [36; 37; 74].

Основываясь на собственном анализе причин рецидивов дакриоцистита и литературных данных [38; 62; 80], а также в соответствии с особенностями холодноплазменного воздействия разработана оптимальная схема послеоперационного долечивания больных, прооперированных по разработанной методике. Послеоперационное ведение включает использование гелевых или мазевых тампонов в течение первых суток после операции, орошение слизистой оболочки носа изотоническими или гипертоническими растворами, регулярное промывание СОП, применение антибактериальных и противовоспалительных препаратов, что позволяет минимизировать риск послеоперационных осложнений, ускорить заживление, а также снизить риск рецидива заболевания, связанного с заращением сформированного соустья. Сформулированные рекомендации послеоперационного ведения пациентов отличаются от описанных в литературе [6; 10; 20; 58; 80; 91] отсутствием некоторых рекомендуемых авторами процедур, что связано с особенностями холодноплазменного воздействия и течения раннего послеоперационного периода.

В рамках клинического исследования проведено обследование и хирургическое лечение 190 пациентов (190 случаев) с хроническим дакриоциститом. Возраст пациентов, включенных в исследование, составил от 20 до 89 лет. По результатам комплексного обследования больных, включавшего кроме общепринятого офтальмологического обследования функциональные пробы, ОКТ-менискометрию, промывание и зондирование СОП, эндориноскопию, трансканаликулярную эндоскопию, диафаноскопию, компьютерную томографию, были определены показания к ДЦР. При отсутствии препятствий, а именно выраженной узости носовых ходов, пациентам выполняли ЭДЦР с применением холодноплазменного и радиоволнового оборудования. В исследование не были

включены пациенты с травматическим дакриоциститом в связи с невозможностью стандартизации этих случаев. Кроме того, в исследование не вошли пациенты с врождённым дакриоциститом в связи с отсутствием возможности проведения полного перечня обследований, необходимых для оценки эффективности проведённого лечения.

Для определения эффективности предложенного метода ДЦР и сравнения его с разработанной ранее методикой радиохирургической ДЦР пациенты были распределены по 2 группам (основная и контрольная) в зависимости от вида оперативного вмешательства, каждая из которых была дополнительно поделена на 2 подгруппы в зависимости от уровня непроходимости СОП, выявленной в ходе предоперационного обследования. Пациентам, у которых при рутинном дакриологическом обследовании было выявлено нарушение проходимости по слёзным канальцам, проводилась трансканаликулярная эндоскопия слёзных путей для визуализации характера и протяжённости стеноза с последующим выбором материала для интубации СОП и её срока. В исследование включали пациентов со стенозом на уровне устья слёзных канальцев протяжённостью не более 2 мм.

Для оценки эффективности лечения, выявления особенностей течения позднего послеоперационного периода и возможных осложнений динамическое наблюдение проводили в сроки 1, 3, 6 и 12 месяцев. В случае отсутствия жалоб и наличия проходимости СОП наблюдение завершали через 12 месяцев после хирургического лечения. На каждом визите помимо офтальмологического обследования проводили функциональные пробы (пробы Ширмера, Норна, канальцевую и слёзно-носовую пробы), ОКТ-менискометрию, эндориноскопию, промывание слёзных путей, а также определение степени слезотечения по шкале Munk. На визите, соответствовавшем сроку 6 месяцев с момента операции, проводили анкетирование пациентов с целью выявления субъективной оценки эффективности оперативного лечения.

Статистический анализ выявил достоверное улучшение показателей функциональных проб, а именно пробы Ширмера, канальцевой и слёзно-носовой проб во всех подгруппах на ранних сроках после проведённого хирургического

лечения, а также результатов ОКТ-менискометрии. Сохранение жалоб на слезотечение у некоторых пациентов было связано с нахождением дренажа в СОП в случаях, требовавших его более длительной экспозиции.

Результаты лечения пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 оказались сопоставимы: число «выздоровлений» было несколько выше в подгруппе 1.1 (94,3%) по сравнению с 1.2 (89,1%); «улучшение» зарегистрировано у 2,85% пациентов подгруппы 1.1 и 3,6% пациентов подгруппы 1.2; «рецидивы» отмечены у 2,85% пациентов группы 1.1 и 7,3% пациентов подгруппы 2.1, однако статистически достоверных отличий в эффективности лечения не выявлено. Всем пациентам, имевшим признаки рецидива заболевания, была проведена повторная операция и выявлены причины заращения дакриостомы. У пациентов, включённых в подгруппу 1.1, причинами заращения дакриостомы являлись образование спаек и синехий с прилежащими к сформированному соустью тканями (средняя носовая раковина, искривлённая перегородка носа) в 2 случаях, недостаточный размер и неправильное положение дакриостомы – в 2 случаях; у пациентов группы 2.1 таковыми стали недостаточный размер и неправильное положение дакриостомы в 4 случаях, зарастание дакриостомы грануляционной тканью – в 2 случаях, прикрытие спайками с противолежащими тканями – в 4 случаях.

Результаты лечения пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 также отличались незначительно: число «выздоровлений» было несколько выше в подгруппе 2.1 (84%) по сравнению с 2.2 (82,5%), «улучшение» зарегистрировано у 8% пациентов группы 2.1 и 2,5% пациентов группы 2.2, «рецидивы» – у 8% пациентов группы 2.1 и 15% пациентов группы 2.2, однако статистически достоверных отличий в эффективности лечения не выявлено. Всем пациентам групп 2.1 и 2.2, имевшим признаки рецидива заболевания, была проведена повторная операция и выявлены причины заращения дакриостомы. У пациентов, включённых в подгруппу 2.1, причинами заращения дакриостомы являлось её закрытие грануляционной тканью в связи с отсутствием канальцевой проходимости в 2 случаях; у пациентов группы 2.2 таковыми стали недостаточный размер и неправильное положение дакриостомы в 3 случаях, прикрытие спайками с противолежащими тканями – в

2 случаях, закрытие дакриостомы грануляционной тканью в связи с отсутствием канальцевой проходимости – в 1 случае.

Для определения значимости преимущества предложенной методики коблационной ДЦР, позволившей уменьшить сложность и сократить длительность операции за счёт отсутствия необходимости использования распатора, режущей насадки шейверной системы, аспирационной канюли, был проведен хронометраж длительности операции во всех группах пациентов. Было отмечено статистически значимое уменьшение времени хирургического лечения у пациентов подгруппы 1.1 по сравнению с 2.1, а также 1.2 по сравнению с 2.2. При этом длительность операции была больше в группах 2.1 по сравнению с 1.1, а также 2.2 по сравнению с 1.2 в связи с дополнительным этапом в виде интубации слёзных путей.

На наш взгляд, основным преимуществом холодноплазменной хирургии является её «бескровность». Уменьшение кровоточивости тканей улучшает визуализацию, способствуя большей точности выполнения манипуляций, сокращению длительности операции, уменьшению кровоточивости и отёка в послеоперационном периоде, приводя к более быстрому заживлению операционной раны и сокращению реабилитационного периода.

Для сравнения интраоперационного кровотечения была выбрана градация на 3 уровня: незначительное, умеренное, выраженное. В подгруппах 1.1 и 1.2 преобладали случаи незначительного интраоперационного кровотечения (91 и 75% случаев соответственно), а в подгруппах 2.1 и 2.2 процент случаев незначительного кровотечения был меньше (67 и 62% соответственно).

Для оценки болезненности воздействия холодноплазменной энергии на слизистую носа и слёзного мешка и её сравнения с таковой радиоволновой энергии в анкету был внесен вопрос, касающийся болезненности операции. Несмотря на описанный в литературе [8; 84; 148; 103] обезболивающий эффект, присущий методу коблации, пациенты отмечали выраженную болезненность манипуляций. Болезненность операций, выполняемых с использованием радиоволновой хирургии, была оценена пациентами как незначительная

или умеренная. В связи с этим для выполнения коблационной ДЦР наиболее предпочтительным является общее обезболивание. Однако при оценке послеоперационной боли пациенты подгрупп 1.1 и 2.1 отмечали её как незначительную, в то время как число пациентов, испытывавших дискомфорт после радиоволновой операции, было выше, что может быть связано с более выраженным послеоперационным отёком.

Для объективной оценки состояния слезоотводящей системы в послеоперационном периоде проводилась эндориноскопия и промывание слёзных путей, а их результаты оценивались в баллах для возможности статистической обработки данных. Оценка состояния слезоотводящей системы проводилась на каждом визите после операции. Было выявлено более редкое формирование синехий и спаек в подгруппах, где операция была выполнена с применением холодноплазменного оборудования. Кроме того, в случаях использования радионोजа преобладала умеренная степень деформаций полости носа над незначительной, в отличие от таковых при применении коблационной методики.

Коблационная ДЦР имеет ряд преимуществ над радиохирургической: уменьшение числа необходимых для создания соустья манипуляций, сокращение времени операции, хорошая визуализация операционного поля в связи с низкой кровоточивостью тканей, низкий риск интра- и послеоперационного кровотечения, быстрое заживление послеоперационной раны и обусловленная всеми описанными свойствами её высокая эффективность.

Сопоставление эффективности разработанной методики ДЦР с литературными данными показывает, что эффективность коблационной ДЦР превосходит известные ранее варианты ЭДЦР [1; 29; 11; 33; 90; 96; 119].

Результаты проведенного исследования позволили сделать следующие выводы и дать практические рекомендации.

ВЫВОДЫ

1. Сравнительная оценка морфологических изменений слизистой оболочки в области радиоволнового и холодноплазменного воздействия в эксперименте на кроликах продемонстрировала более интенсивное повреждающее воздействие радионужа 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 отдалённые 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 желёз 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.

3. Оптимальными параметрами холодноплазменного воздействия для удаления слизистой оболочки носа и стенки слёзного мешка являются: использование электрода ЕИС 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 проведёнными 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, определёнными 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 его 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 объёма операции, который позволит предупредить несостоятельность анастомоза.

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

4. Учитывая уменьшение количества используемых для выполнения операции инструментов, хорошую визуализацию зоны операции за счёт 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 счёт 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 СОКРАЩЕНИЙ

ДС – дакриостеноз

ДЦР – дакриоцисториностомия

МКАТ – моноклональные антитела

НСК – носослёзный канал

СОП – слезоотводящие пути

ЭДЦР – эндоназальная дакриоцисториностомия

ЭЭДЦР – эндоназальная эндоскопическая дакриоцисториностомия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурахманов, Г. А. Эндоназальный подход с использованием микроэндоскопической техники в хирургическом лечении непроходимости слезоотводящих путей / Г. А. Абдурахманов, В. Г. Белоглазов. – Текст : непосредственный // Современные методы диагностики и лечения заболеваний слезных органов : сборник научных статей. – Москва, 2005. – С. 9–12.
2. Азнабаев, М. Т. Лазерная эндоскопическая трансканаликулярная дакриоцисториностомия / М. Т. Азнабаев, Б. М. Азнабаев, Б. Т. Фаттахов. – Текст : непосредственный // Русский офтальмологический журнал. – 2001. – № 1. – С. 10–12.
3. Астахов, Ю. С. Диодный лазер в лечении нарушений слезоотведения : пособие для врачей / Ю. С. Астахов, М. А. Рябова, Н. Ю. Кузнецова. – Санкт-Петербург, 2007. – 28 с. – Текст : непосредственный.
4. Атькова, Е. Л. Влияние метода пластического формирования соустья на эффективность эндоскопической дакриоцисториностомии / Е. Л. Атькова, Н. Н. Краховецкий. – Текст : непосредственный // Российская ринология. – 2013. – Т. 21, № 2. – С. 36–37.
5. Байдо, Е. Н. Клинические и функциональные исходы эндоназальной и наружной дакриоцисториностомии : специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Байдо Елизавета Николаевна. – Москва, 1977. – 25 с. – Текст : непосредственный.
6. Байдо, Е. Н. Эндоназальная дакриоцисториностомия в офтальмологии / Е. Н. Байдо. – Текст : непосредственный // Съезд офтальмологов республик Закавказья, 1-й. – Тбилиси, 1976. – С. 205.
7. Байменов, А. Ж. Обоснование клинической эффективности малоинвазивных эндоназальных хирургических подходов к слезному мешку :

специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Байменов Аманжол Жумагалиевич ; АО «Медицинский университет Астана». – Москва, 2017. – 46 с. – Место защиты : ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА». – Текст : непосредственный.

8. Белов, С. В. Электрохирургическая аппаратура и новые технологии (научно-аналитический обзор) / С. В. Белов, В. Г. Веденков. – Текст : непосредственный // Вестник Академии медико-технических наук. – 2006. – № 6. – С. 2–7.

9. Белоглазов, В. Г. Альтернативные варианты восстановления проходимости слезоотводящих путей / В. Г. Белоглазов. – Текст : непосредственный // Вестник офтальмологии. – 2006. – Т. 122, № 1. – С. 8–12.

10. Белоглазов, В. Г. Клинические аспекты эндоназальной хирургии стенозов и непроходимости слезоотводящих путей : специальность 14.00.08 «Глазные болезни»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Белоглазов Владимир Георгиевич. – Москва, 1979. – 392 с. – Текст : непосредственный.

11. Белоглазов, В. Г. Опыт применения модификации эндоназальной дакриоцисториностомии / В. Г. Белоглазов. – Текст : непосредственный // Вестник оториноларингологии. – 1963. – № 4. – С. 77.

12. Белоглазов, В. Г. Профилактика и лечение рецидивов после дакриоцисториностомии / В. Г. Белоглазов, О. В. Груша, Н. М. Саад-Ельдин. – Текст : непосредственный // Вестник офтальмологии. – 1999. – № 5. – С. 14–17.

13. Белоглазов, В. Г. Современные принципы эндоназальной хирургии слезоотводящих путей / В. Г. Белоглазов. – Текст : непосредственный // Вестник офтальмологии. – 1997. – Т. 3, № 6. – С. 14–17.

14. Белоглазов, В. Г. Тридцатидвухлетний опыт применения ультразвуковой хирургической аппаратуры в дакриологии / В. Г. Белоглазов, Е. Л. Атькова, И. П. Голямина – Текст : непосредственный // Современные

методы диагностики и лечения заболеваний слёзных органов : сборник научных статей. – Москва, 2005. – С. 57–60.

15. Белоглазов, В. Г. Эндоназальные методы хирургического лечения нарушений проходимости слезоотводящих путей : методические рекомендации / В. Г. Белоглазов. – Москва, 1980. – 22 с. – Текст : непосредственный.

16. Бобров, Д. А. Применение микрошейверной системы в современной эндоназальной хирургии слёзного мешка / Д. А. Бобров, В. С. Козлов. – Текст : непосредственный // Современные методы диагностики и лечения заболеваний слёзных органов : сборник научных статей. – Москва, 2005. – С. 83–87.

17. Бобров, Д. А. Эндоназальная микроэндоскопическая хирургия в лечении хронического дакриоцистита : специальность 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Бобров Денис Александрович ; Ярославская областная клиническая больница. – Ярославль, 2004. – 123 с. – Место защиты: Российская медицинская академия последипломного образования. – Текст : непосредственный.

18. Бокштейн, Ф. С. Внутриносовая хирургия / Ф. С. Бокштейн. – Москва : Медгиз, 1956. – 231 с. – Текст : непосредственный.

19. Бокштейн, Ф. С. Вскрытие слезного мешка через нос при заболеваниях слезных путей / Ф. С. Бокштейн. – Текст : непосредственный // Медицинский журнал. – 1922. – № 1–2–3. – С. 172.

20. Бокштейн, Ф. С. Современные методы внутриносового лечения заболеваний слезопроводящих путей / Ф. С. Бокштейн. – Текст : непосредственный // Русский офтальмологический журнал. – 1923. – № 2–4. – С. 347.

21. Бокштейн, Ф. С. Хирургическое лечение слезоотводящих путей / Ф. С. Бокштейн. – Москва, 1929. – 164 с. – Текст : непосредственный.

22. Бржеский, В. В. Синдром «сухого глаза» / В. В. Бржеский, Н. Е. Сомов. – Санкт-Петербург : Аполлон, 1998. – 96 с. – Текст : непосредственный.

23. Возможности использования эндовидеокомплекса «Karl Storz – Endoskope» при операциях эндоназальной дакриоцисториностомии / Д. В.

Давыдов, Э. Р. Юсипова, Е. П. Маресьева [и др.]. – Текст : непосредственный // Катарактальная и рефракционная хирургия. – 2004. – Т. 4, № 2. – С. 20–23.

24. Давыдов, Д. В. Особенности биканаликулярной интубации эластичных стентов при эндоскопической дакриоцисториностомии / Д. В. Давыдов, Э. Р. Юсипова, А. В. Кравченко. – Текст : непосредственный // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2005. – Т. 5, № 1. – С. 56–60.

25. Дамиров, М. М. Лазерные, криогенные и радиоволновые технологии в гинекологии / М. М. Дамиров. – Москва : Бином, 2004. – 174 с. – Текст : непосредственный.

26. Дубенский, В. В. Новообразования кожи в практике дерматовенеролога / В. В. Дубенский, Р. В. Редько, А. А. Гармонов. – Тверь : Триада, 2002. – 148 с. – Текст : непосредственный.

27. Жуликов, А. Л. Применение метода холодноплазменной абляции в травматологии и других областях хирургии / А. Л. Жуликов, Д. А. Маланин. – Текст : непосредственный // Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН. – 2008. – № 1. – С. 59–62.

28. Завьялов, Ф. Н. Некоторые особенности эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии / Ф. Н. Завьялов. – Текст : непосредственный // Кремлевская медицина. – 2002. – № 3. – С. 23–24.

29. К вопросу о неудачных исходах лазерной эндоназальной дакриоцисториностомии / С. А. Белдовская, С. В. Карпищенко, О. А. Куликова [и др.]. – Текст : непосредственный // Офтальмологические ведомости. – 2016. – Т. 9, № 2. – С. 14–18.

30. Катаев, М. Г. Результаты консервативного лечения непроходимости слезоотводящих путей / М. Г. Катаев. – Текст : непосредственный // Съезд офтальмологов России, 8-й : тезисы докладов. – Москва, 2005. – С. 648.

31. Клименко, К. Э. Результаты хирургического лечения синдрома обструктивного апноэ сна с применением холодноплазменного метода / К. Э. Клименко, В. В. Вишняков. – Текст : непосредственный // Лечебное дело. – 2011. – № 3. – С. 71–74.

32. Клявлин, Р. Р. К вопросу об операции Веста / Р. Р. Клявлин, В. О. Рудаков. – Текст : непосредственный // Вестник хирургии и пограничных областей. – 1925. – Т. 5, № 15. – С. 58.

33. Козлов, В. С. Микроэндоскопическая эндоназальная дакриоцисториностомия / В. С. Козлов, Д. А. Бобров, И. Г. Слезкина. – Текст : непосредственный // Российская ринология. – 1998. – № 4. – С. 63.

34. Козлов, В. С. Микроэндоскопическая эндоназальная дакриоцисториностомия / В. С. Козлов, Д. А. Бобров, И. Г. Слезкина. – Текст : непосредственный // Российская ринология. – 1998. – № 2. – С. 63–64.

35. Красножен, В. Н. Наш опыт лечения непроходимости слезно-носового канала / В. Н. Красножен, С. Ф. Школьник. – Текст : непосредственный // Офтальмохирургия. – 2007. – № 2. – С. 37–39.

36. Красножен, В. Н. Применение коблации в лечении хронического дакриоцистита / В. Н. Красножен. – Текст : непосредственный // Российская оториноларингология. – 2016. – № 2 (81). – С. 134–136.

37. Красножен, В. Н. Применение коблации на этапах дакриоцисториностомии / В. Н. Красножен, С. Ф. Школьник, Ю. В. Кузьмин. – Текст : непосредственный // Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 77–78.

38. Красножен, В. Н. Применение новых технологий в лечении патологии слезоотводящих путей / В. Н. Красножен. – Казань, 2005. – 40 с. – Текст : непосредственный.

39. Краховецкий, Н. Н. Сравнительный анализ способов формирования дакриостомы при эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии : специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Краховецкий Николай Николаевич ; ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней». – Москва, 2015. – 24 с. – Место защиты : ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней». – Текст : непосредственный.

40. Кузнецов, М. В. Совершенствование диагностики и эндоназальной эндоскопической хирургии при непроходимости слезоотводящих путей : специальность 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Кузнецов Михаил Викторович ; Курский государственный медицинский университет. – Курск, 2004. – 123 с. – Место защиты : РНПЦ и С Минтруда России. – Текст : непосредственный.

41. Лазерная дакриоцисториностомия / М. Т. Азнабаев, Б. М. Азнабаев, Б. Т. Фаттахов, Р. Р. Клявлин ; Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней АН РБ. – Уфа, 2005. – 152 с. – Текст : непосредственный.

42. Лейзерман, М. Г. Радиоволновая хирургия в оториноларингологии / М. Г. Лейзерман, А. Б. Старосветский. – Москва : Галерея, 2003. – 35с.

43. Лейзерман, М. Г. Сравнительное изучение радиоволнового, лазерного и ультразвукового воздействия на биологические ткани в эксперименте / М. Г. Лейзерман [и др.]. – Текст : непосредственный // Ринология. – 1999. – № 3. – С. 16–19.

44. Лопатин, А.С. Риниты/ А.С. Лопатин.- Москва, 2010.-424с. – Текст: непосредственный.

45. Люткевич, В. Г. Способ эндоназальной дакриоцисториностомии с использованием электрофрезы : специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Люткевич Василий Григорьевич. – Москва, 1994. – 21 с. – Текст : непосредственный.

46. Малиновский, Г. Ф. Практическое руководство по лечению заболеваний слезных органов / Г. Ф. Малиновский, В. В. Моторный. – Минск : Белорусская наука, 2000. – 192 с. – Текст : непосредственный.

47. Малиновский, Г. Ф. Причины рецидивов хронических дакриоциститов после дакриоцисториностомии / Г. Ф. Малиновский. – Текст : непосредственный // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2005. – Т. 4, № 2. – С. 70–74.

48. Миронов, С. П. Использование высокочастотной коблации при лечении заболеваний ахиллова сухожилия / С. П. Миронов, А. К. Орлецкий, Д. О. Васильев. – Текст : непосредственный // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2013. – № 2.– С. 43–45.

49. Моторный, В. В. Слезотечение и методы его устранения / В. В. Моторный. – Минск, 1991. – 70 с. – Текст : непосредственный.

50. Мустафаев, Д. М. Комбинированный способ лечения респираторного папилломатоза у взрослых / Д. М. Мустафаев, К. Б. Волкова, П. Г. Евграфов. – Текст : непосредственный // Альманах молодой науки. – 2015. – № 2.– С. 9–12.

51. Носуля, Е. В. Эндоскопические технологии в хирургическом лечении дакриоцистита / Е. В. Носуля, Б. П. Маценко. – Текст : непосредственный // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2004. – № 2. – С. 256–259.

52. Ободов, В. А. Видеозендоскопические технологии лечения дакриоциститов / В. А. Ободов. – Текст : непосредственный // Евро-Азиатская конференция по офтальмохирургии, 5-я : материалы. – Екатеринбург, 2009. – С. 222–224.

53. Ободов, В. А. Комбинированный эндохирургический метод лечения непроходимости слезоотводящих путей / В. А. Ободов, Е. С. Борзенкова. – Текст : непосредственный // Евро-Азиатская конференция по офтальмохирургии, 4-я : материалы. – Екатеринбург, 2006. – С. 153–154.

54. Ободов, В. А. Эндоскопические методы лечения непроходимости слезных путей / В. А. Ободов. – Текст : непосредственный // Новые технологии в офтальмологии – 2008 : сборник научных статей. – Ташкент, 2008. – С. 70–71.

55. Окунев, В. М. Резекция слезно-носового канала в терапии глазных заболеваний / В. М. Окунев. – Текст : непосредственный // Ежемесячник ушных, горловых и носовых болезней. – 1908. – Т. 3. – С. 1–13.

56. Орлова, Е. И. Лакримальные имплантаты в хирургии слезоотводящих путей / Е. И. Орлова, Д. В. Давыдов. – Текст : непосредственный // Офтальмологические ведомости. – 2017. – Т. 10, № 4. – С. 48–55.

57. Пальчун, В. Т. Эндоскопическая эндоназальная дакриоцисториностомия / В. Т. Пальчун, М. М. Магомедов, Г. А. Абдурахманов. – Текст : непосредственный // Материалы Российской научно-практической конференции. – Москва, 2002. – С. 247.
58. Пальчун, В. Т. Эндоскопическая эндоназальная микродакриоцисториностомия / В. Т. Пальчун, М. М. Магомедов. – Текст : непосредственный // Российская ринология. – 2001. – № 2. – С. 169–170.
59. Поляк, Б. Л. Слезоотведение и его патология : специальность 14.00.08 «Глазные болезни»: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Поляк Борис Львович ; Военно-медицинская Академия. – Ленинград, 1940. – 187 с. – Текст : непосредственный.
60. Применение лакримальной менискометрии на основе оптической когерентной томографии в дакриологии / Е. Л. Атькова, В. Д. Ярцев, Н. Н. Краховецкий [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник офтальмологии. – 2016. – № 6. – С. 101–107.
61. Применение митомицина-С при эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии / Е. Л. Атькова, Г. В. Раменская, А. О. Роот [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник офтальмологии. – 2017. – Т. 133, № 5. – С. 16–23.
62. Саад Ельдин, Н. М. Анализ причин и меры предупреждения развития рецидивов после дакриоцисториностомий: специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Саад Ельдин Надя М. – М., 1998. – 27 с. – Текст: непосредственный.
63. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника / Д. С. Саркисов, Ю. Л. Перов. – Москва : Медицина, 1996. – 544 с. – Текст : непосредственный.
64. Свержевский, Л. И. Заболевания слезопроводящих путей в зависимости от носа / Л. И. Свержевский. – Текст : непосредственный // Журнал ушных, горловых и носовых болезней. – 1910. – № 7-8. – С. 318.

65. Современные аспекты хирургического лечения дакриоциститов / Х. Т. Абдулкеримов, З. Х. Абдулкеримов, К. С. Субханов [и др.]. – Текст : непосредственный // Материалы XIX съезда оториноларингологов России. – Казань, 2016. – С. 397–398.
66. Ставраки, С. Е. Моя модификация операции Веста / С. Е. Ставраки. – Текст : непосредственный // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1924. – Т. 1, № 7-9 – С. 318.
67. Султанов, М. Ю. Методика проведения и оценка результатов слезовсасывающей пробы / М. Ю. Султанов, З. А. Алиева, Н. С. Тагизаде. – Текст : непосредственный // Военно-медицинский журнал. – 1985. – № 12. – С. 45–46.
68. Тихомиров, П. Е. Патология и терапия слезоотводящих путей / П. Е. Тихомиров. – Москва : Медгиз, 1949. – 128 с. – Текст : непосредственный.
69. Филатова, И. А. Радиоволновая хирургия в лечении дакриоцистита / И. А. Филатова. – Текст : непосредственный // Вестник офтальмологии. – 2018. – Т. 134, № 1. – С. 70–76.
70. Филатова, И. А. Эффективность нехирургических методов лечения дакриостенозов / И. А. Филатова, И. А. Пряхина, А. П. Тишкова. – Текст : непосредственный // Российский офтальмологический журнал. – 2015. – Т. 8, № 3. – С. 57–63.
71. Шелудченко, Т. П. Наш опыт эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии / Т. П. Шелудченко, А. С. Лопатин. – Текст : непосредственный // Современные методы диагностики и лечения заболеваний слезных органов : сборник научных статей. – Москва, 2005. – С. 312–315.
72. Школьник, С. Ф. Хирургическое лечение хронического дакриоцистита на основе применения радиоволновой энергии : специальности 14.00.08 «Глазные болезни», 14. 00. 04 – «Болезни уха, горла, носа» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Школьник Сергей Филиппович ; Чебоксарский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии». – Москва, 2009. – 106 с. – Место защиты: ФГУ

«МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии».—
Текст : непосредственный.

73. Школьник, С. Ф. Применение радиоволновой энергии в офтальмологии / С. Ф. Школьник, О. В. Шленская. – Текст : непосредственный // Здоровоохранение Чувашии. – 2009. – № 2. – С. 51–56.

74. Шляхтов, М. И. Способ формирования дакриостомы методом контролируемой абляции при проведении эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии / М. И. Шляхтов, К. Г. Наумов. – DOI: <https://doi.org/10.25276/2686-6986-2019-2-50-54>. – Текст : электронный // Отражение. – 2019. – № 2 (9). – С. 50–54.

75. Эндомикрохирургия / Г. З. Пискунов, С. З. Пискунов, В. С. Козлов [и др.]. – Текст : непосредственный. – Москва, 2003. – С. 178–182.

76. Эндоскопическая эндоназальная дакриоцисториностомия с применением радиочастотной хирургии / В. М. Свистушкин, В. И. Егоров, В. М. Исаев [и др.]. – Текст : непосредственный // Российская оториноларингология. – 2016. – № 4(83). – С. 14–21.

77. Ярцев, В. Д. Баллонная дакриопластика при стенозах вертикального отдела слезоотводящих путей (экспериментально–клиническое исследование) : специальность 14.01.07 «Глазные болезни» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ярцев Василий Дмитриевич ; ФГБУ Научно-исследовательский институт глазных болезней Российской академии медицинских наук. – М., 2016. – 24 с. – Место защиты: ФГБУ Научно-исследовательский институт глазных болезней Российской академии медицинских наук. – Текст : непосредственный.

78. Adjunctive use of mitomycin C on endoscopic lacrimal surgery / G. Zilelioğlu, S. H. Uğurbaş, Y. Anadolu [et al.]. – DOI: 10.1136/bjo.82.1.63. – Text: electronic // Br. J. Ophthalmol. – 1998. – Vol. 82, №1. – P. 63–66.

79. Aimino, G. Oculoplastic Surgery with Radiofrequency / G. Aimino, G. Davi, M. Santella. – Milano : Full ImageEdition, 1999. – Text : immediate.

80. Ali, M. J. Principles and practice of lacrimal surgery / M. J. Ali. – India : Springer, 2015. – 367 p. – Text : immediate.
81. Amin, M. The value of intubation dacryocystography after dacryocystorhinostomy / M. Amin, J. F. Moseley, G. E. Rose. – DOI: 10.1259/bjr.73.870.10911783. – Text : electronic // Br. J. Radiol. – 2000. – Vol. 73, № 870. – P. 604–607.
82. Anatomy and histology of the lacrimal fluid drainage system / R. Kominami, S. Yasutaka, Y. Taniguchi, H. Shinohara. – DOI: 10.2535/ofaj1936.77.5_155. – PMID: 11218713. – Text : electronic // Okajimas Folia Anat Jpn. – 2000. – Vol. 77, № 5. – P. 155–160.
83. Anel, D. New method to cure a lacrimal fistule and a report on different arguments, for and against, and in favour of the newly invented method / D. Anel. Torino; 1713. – Text : immediate.
84. Arya, A. Double-blind randomized controlled study of coblation tonsillotomy versus coblation tonsillectomy on postoperative pain / A. Arya, A. J. Donne, A. Nigam. – DOI: 10.1046/j.1365-2273.2003.00750.x. – Text : electronic // ClinOtolaryngol. – Vol. 2003. – № 28(6). – P. 503–506.
85. Beck, F. W. History of the treatment of purulent dacryocystitis / F. W. Beck. – MD Theses, 1935. – P. 369. – Text : immediate.
86. Berlin R. Uber extirpation des Tranensaches / R. Berlin. – Text : immediate // K. Mb. 1 FA. – 1868. – № 6. – P. 355–362.
87. Blaauw, E. E. Facts, Old and New about the Lacrimal Apparatus / E. E. Blaauw. – Text : immediate // Ophtalmoscope. – 1910. – № 6. – P. 604–632.
88. Bortnick, D. P. Coblation: An emerging technology and new technique for soft-tissue surgery / D. P. Bortnick ; Plastic Surgery Educational Foundation DATA Committee. – DOI: 10.1097/00006534-200102000-00053. – Text : electronic // Plast Reconstr Surg. – 2001. – Vol. 107, № 2. – P. 614–615.
89. Bowman, W. On the Treatment of Lacrymal Obstructions. The Collected Papers of Sir W. Bowman / W. Bowman. – Text : electronic; Harrison and Son. – London, 1892.- P. 79–83.

90. Camara, J. G. The safety and efficacy of mitomycin C in endonasal endoscopic laser-assisted dacryocystorhinostomy / J. G. Camara, A. U. Bengzon, R. D. Henson. – DOI: 10.1097/00002341-200003000-00005. – Text : electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2000. – Vol. 16, № 2. – P. 114–118.

91. Chandler, P. A. Dacryocystorhinostomy / P. A. Chandler. – Text : immediate // *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* – 1936. – Vol. 34. – P. 240–263.

92. Chronic inflammation: a poor prognostic factor for endoscopic dacryocystorhinostomy // Ö. Özer, G. Eskiizmir, H. Ünlü [et al.]. – DOI: 10.1007/s00405-011-1728-2. – Text : electronic // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2012. Vol. 269, № 3. – P. 839–845.

93. Coblation nasal septal swell body reduction for treatment of nasal obstruction: a preliminary report / S. J. Kim, H. T. Kim, Y. H. Park [et al.]. – DOI: 10.1007/s00405-016-3946-0. – Text : electronic // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2016. – Vol. 273, № 9. – P. 2575–2578.

94. Coblation technology for surgical wounddebridement: Principle, experimental data, and technical data / C. Trial, A. Brancati, O. Marnet, L. Teot. – DOI: 10.1177/1534734612466871. – Text : electronic // *Int. J. Low. Extrem. Wounds.* – 2012. – Vol. 11, № 4. – P. 286–292.

95. Coblation versus other surgical techniques for tonsillectomy / M. Pynnonen, J. V. Brinkmeier, M. C. Thorne [et al.]. – DOI: 10.1002/14651858.CD004619.pub3. – Text : electronic // *Cochrane. Database. Syst. Rev.* – 2017. – Vol. 8, № 8. – P. 56–59.

96. Codere, F. Endonasal dacryocystorhinostomy: a modified technique with preservation of the nasal and lacrimal mucosa / F. Codere, P. Denton, J. Corona. – DOI: 10.1097/IOP.0b013e3181b80af6. – Text : electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2010. – Vol. 26, № 3. – P. 161–164.

97. Comparison of surgical outcomes in primary endoscopic dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation / H. H. Unlu, B. Toprak, A. Aslan [et al.]. – DOI: 10.1177/000348940211100809. – Text: electronic // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 2002. – Vol. 111. – P. 704–709.

98. Consecutive Microscopic Anatomical Characteristics of the Lacrimal Sac and Nasolacrimal Duct: Cases With or Without Inflammation / H. Mito, Y. Takahashi, T. Nakano [et al.]. – DOI: 10.1167/iovs.14-14449. – Text : electronic // *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. – 2014. – Vol. 55. – P. 5233–5237.

99. Correlation of orbital computed tomographic findings with office probing and irrigation in 17 patients after successful and failed dacryocystorhinostomy / Jr. J. A. Mauriello, V. Vahedra, M. Fleckner [et al.]. – DOI: 10.1097/00002341-199903000-00009. – Text : electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 1999. – Vol. 15, № 2. – P. 116–120.

100. Cunston, C. G. The history of the treatment of surgical affections of the Lacrimal Apparatus / C. G. Cunston. – Text : immediate // *Ann. Med. Hist.* – 1921. – Vol. 3, № 4. – P. 368–373.

101. Dacryocystorhinostomy with intraoperative mitomycin C / S. C. Kao, C. L. Liao, J. H. Tseng [et al.]. – DOI: 10.1016/s0161-6420(97)30357-1. – Text : electronic // *Ophthalmology*. – 1997. – Vol. 104, № 1. – P. 86–91.

102. Dasenbrock, H. H. Percutaneous plasmamediated radiofrequency ablation of spinal osteoidosteomas / H. H. Dasenbrock, D. Gandhi, S. Kathuria. – DOI: 10.3109/01676830.2010.516468. – Text : electronic // *J. Neurointerv. Surg.* – 2012. – Vol. 4, № 3. – P. 226–228.

103. Di RienzoBusinco, L. Comparative study on the effectiveness of Coblation-assisted turbinoplasty in allergic rhinitis / L. Di. Rienzo Businco, A. Rienzo Businco, M. Lauriello. – DOI: 10.4193/Rhin09.149. – Text : electronic // *Rhinology*. – 2010. – Vol. 48, № 2. – P. 174–178.

104. Dolmetsch, A. M. Nonlaser endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy with adjunctive mitomycin C in children / A. M. Dolmetsch, M. A. Gallon, J. B. Holds. – DOI: 10.1097/IOP.0b013e3181831f56. – Text : electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2008. – Vol. 24, № 5. – P. 390–393.

105. Donogh, M. Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy / M. Donogh, J. H. Meiring. – DOI: 10.1017/s0022215100109405. – Text : electronic // *J. Laryngol. Otol.* – 1989. – Vol. 103, № 6. – P. 585–587.

106. Dupuy-Ditemps, L. Procédé plastique de dacryocystorhinostomie et de ses resultants / L. Dupuy–Dutemps, J. Bourget. – Text : immediate // Ann. d'Occul. – 1921. – Vol. 158. – P. 241.
107. Effect of mitomycin C on endoscopic dacryocystorhinostomy / T. Apuhan, Y. S. Yildirim, F. Eroglu, A. Sipahier. – DOI: 10.1097/SCS.0b013e3182319863. – Text : electronic // J. Craniofac. Surg. – 2011. – Vol. 22, № 6. – P. 2057–2059.
108. Endonasal dacryocystorhinostomy: a report by the American Academy of Ophthalmology / J. J. Woog, R. H. Kennedy, P. L. Custer [et al.]. – DOI: 10.1016/s0161-6420(01)00945-9. – Text : electronic // Ophthalmology. – 2001. – Vol. 108. – P. 2369–2377.
109. Endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy: how to achieve optimal results with simple punch technique / M. Naraghi, S. Z. Tabatabaie Mohammadi, A. F. Sontou [et al.]. – DOI: 10.1007/s00405-011-1825-2. – Text : electronic // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. – 2012. – Vol. 269, № 5. – P. 1445–1449.
110. Endoscopic Dacryocystorhinostomy (DCR): a comparative study between powered and non-powered technique / I. Herzallah, B. Alzuraiqi, N. Bawazeer [et al.]. – DOI: 10.1186/s40463-015-0109-z. – Text : electronic // J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2015. – Vol. 44. – P. 56.
111. Endoscopic laser dacryocystorhinostomy / R. Metson, J. J. Woog, C. A. Puliafi [et al.]. – DOI: 10.1288/00005537-199403000-00005. – Text : electronic // Laryngoscope. – 1994. – Vol. 104, № 3. – P. 269–274.
112. Farzampour, S. Endonasal laser-assisted microscopic dacryocystorhinostomy: Surgical technique and follow-up results / S. Farzampour, E. Fayazzadeh, E. Mikaniki. – DOI: 10.1016/j.amjoto.2008.11.006. – Text : electronic // Am. J. Otolaryngol. – 2010. – Vol. 31, № 2. – P. 84–90.
113. Fastenberg, J. H. Coblation-assisted management of pediatric airway stenosis / J. H. Fastenberg, S. Roy, L. P. Smith. – DOI: 10.1016/j.ijporl.2016.06.035. – Text : electronic // Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. – 2016. – Vol. 87. – P. 213–218.

114. Filipowicz-Banachowa, A. Zaburzeniarozwojowedrogtzowych / A. Filipowicz-Banachowa. – Text : immediate // *Klin. Ocrna.* – 1988. – T. 90, № 3. – S. 108–109

115. Foti, A. The Treatment of Dacryocystitis by the Formation of a Fresh Passage from Sac to Nasal Cavity / A. Foti. – Text : immediate // *Ophthalmic. Review.* – 1909. – Vol. 28. – P. 287.

116. Garcia Vilaro, M. Thermal damage influences endonasal dacryocystorhinostomy success // M. Garcia Vilaro, L. Vásquez, A. Marin [et al.]. – DOI: 10.1159/000343772. – Text : electronic // *Ophthalmic. Res.* – 2013. – Vol. 49, № 4. – P. 209–214.

117. Garito, J. Radiosurgery – past, present, future / J. Garito. – Text : immediate // *Materials of the international congress radiowave surgery and its role in modern medicine.* – Moscow, 2004. – P. 11.

118. Ghosh, S. Use of mitomycin C in endo-DCR / S. Ghosh, A. Roychoudhury, B. K. Roychoudhuri. – DOI: 10.1007/BF03049597 – Text: electronic // *Indian. J. Otolaryngol. Head Neck. Surg.* – 2006. – Vol. 58, № 4. – P. 368–369.

119. Goldberg, R. A. Endonasal dacryocystorhinostomy: is it really less successful? / R. A. Goldberg. – DOI: 10.1001/archophth.122.1.108. – Text: electronic // *Arch. Ophthalmol.* – 2004. – Vol. 122, № 1. – P. 108–110.

120. Gupta, A. Characterization of lacrimal sac histology: an immunohistochemical study / A. Gupta, V. C. Prabhakaran, T. Dodd, D. Selva. – DOI: 10.1111/j.1442-9071.2012.02818.x. – Text : electronic // *Clin. Exp. Ophthalmol.* – 2012. – Vol. 40, № 9. – P. 869–873.

121. Gupta, N. Improving results in endoscopic DCR / N. Gupta. – DOI: 10.1007/s12070-010-0112-7. – Text : electronic // *Indian. J. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* – 2011. – Vol. 63, № 1. – P. 40–44.

122. Hammer-chisel technique in endoscopic dacryocystorhinostomy / Y. Cokkeser, C. Evereklioglu, M. Tercan, I. F. Hepsen. – Text : immediate // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 2003. – Vol. 112, № 5. – P. 444–449.

123. Hammoudi, D. S. Factors associated with outcome of endonasal dacryocystorhinostomy / D. S. Hammoudi, N. A. Tucker. – DOI: 10.1097/IOP.0b013e31820c72b7. – Text: electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – Vol. 27, № 4. – P. 266–269.

124. Hirschberg J. The renaissance of ophthalmology in the 18th century / J. Hirschberg // *The history of ophthalmology*, vol. 3. Bonn: Wayenborg Publications; 1984. p. 246–249. – Text : immediate.

125. Hirschberg, J. *The history of ophthalmology*. Vol. 1. – Bonn: Wayenborg Publications, 1984. – P 11. – Text : immediate.

126. Histological Evaluation of Human” in Vivo” Cutaneous Surgical Incisions Created by the Standard Scalpel, Conventional and Colorado Needle Electrosurgery, Radiofrequency, PEAK Plasma blade and Ultracision Harmonic Scalpel / V. Zlatko, B. Srecko, Cedna Tomasovic Loncaric [et al.]. – Text : immediate // *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* ISSN. – 2016. – Vol. 5, № 5. – P. 2249–2258.

127. Histopathologic effects of mitomycin–C on endoscopic transnasaldacryocystorhinostomy / S. H. Ugurbas, G. Zilelioglu, M. F. Sargon [et al.]. – Text : immediate // *Ophthalmic. Surg. Lasers.* – 1997. – Vol. 28, № 4. – P. 300–304.

128. Histopathological Changes After Coblation Inferior Turbinate Reduction / G. Berger, D. Ophir, K. Pitaro, R. Landsberg. – DOI: 10.1001/archotol.134.8.819. – Text : electronic // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2008. – № 134(8). – P. 819–823.

129. Histopathological Changes after Coblation Inferior Turbinate Reduction / G. Berger, J. Pitaro, R. Landsberg, D. Ophir. – DOI: 10.1001/archotol.134.8.819. – Text : electronic // *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* – 2008. – Vol. 134, № 8. – P. 819–823.

130. Hull, S. Success rates in powered endonasal revision surgery for failed dacryocystorhinostomy in a tertiary referral center / S. Hull, S. A. Lalchan, J. M. Olver. – DOI: 10.1097/IOP.0b013e3182916556. – Text: electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2013. – Vol. 29. – P. 267–271.

131. Krishnan, G. Endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy / G. Krishnan, N. Prepageran, K. Muthu. – Text : immediate // *Med. J. Malaysia*. – 2002. – Vol. 57, № 4. – P. 404–407.

132. Lester, S. E. Endoscopic ‘cold steel’ versus laser dacryocystorhinostomy: completing the audit cycle / S. E. Lester, A. K. Robson, M. Bearn. – DOI: 10.1017/S0022215107001363. – Text : electronic // *J. Laryngol. Otol.* – 2008. – Vol. 122, № 9. – P. 924–927.

133. Levin, P. S. Endocanalicular laser-assisted dacryocystorhinostomy. An anatomic study / P. S. Levin, D. J. Stormogipson. – DOI: 10.1001/archophth.1992.01080220150037. – Text : electronic // *Arch. Ophthalmol.* – 1992. – Vol. 110, № 10. – P. 1488–1490.

134. Maness, W. L. Histologic evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform / W. L. Maness, W. F. Roeber, R. E. Clark [et al.]. – DOI: 10.1016/0022-3913(78)90037-9. – Text : electronic // *J. Prosthet. Dent.* – 1978. – Vol. 40, № 3. – P. 304–308.

135. Massaro, B. M. Endonasal dacryocystorhinostomy. A new approach to nasolacrimal duct obstruction / B. M. Massaro, R. S. Gonnering, G. J. Harris. – DOI: 10.1001/archophth.1990.01070100128048. – Text: electronic // *Arch. Ophthalmol.* – 1990. – Vol. 108, №8. – P. 1172–1176.

136. McLachlan, D. L. Results of dacryocystorhinostomy: analysis of the reoperations / D. L. McLachlan, G. M. Shannon, J. C. Flanagan. – Text : immediate // *Ophthalmic Surg.* – 1980. – № 11. – P. 427–430.

137. McMurray, C. J. Late failure of dacryocystorhinostomy / C. J. McMurray, A. A. McNab, D. Selva. – Text : immediate // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – Vol. 27. – P. 99–101.

138. Meller, J. Diseases of the Lachrylnal Apparatus / J. Meller. – Text : immediate // *Trans. Ophth. Soc. of U. Kingdom.* – 1929. – Vol. 49. – P. 223–295.

139. Michaels, L. Normal Histology and Inflammatory Conditions of the Nose and Paranasal Sinuses / L. Michaels. – DOI: 10.1007/978-94-009-0727-0_6. – Text :

electronic // Atlas of Ear, Nose and Throat Pathology. Current Histopathology. – 1990. – Vol. 16. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0727-0_6

140. Mirza, S. Laser-assisted dacryocystorhinostomy / S. Mirza, N. Jones. – DOI: 10.1007/978-3-540-68215-8_7. – Text : electronic // Atlas of lacrimal surgery. – New York: Springer, 2007.

141. Morphological and Histological Effects of Radiofrequency and Laser (KTP and Nd:YAG) Treatment of the Inferior Turbinates in Animals: A Comparative Pilot Study / K. Somogyvári, P. Móricz, I. Gerlinger [et al.]. – DOI: 10.1177/1553350616673452. – Text : electronic // Surg. Innov. – 2017. – Vol. 24, № 1. – P. 5–14.

142. Munk, P. L. Epiphora: treatment by means of dacryocystoplasty with balloon dilatation of the nasolacrimal drainage apparatus / P. L. Munk, D. T. Lin, D. C. Morris. – DOI: 10.1148/radiology.177.3.2243969. – Text : electronic // Radiology. – 1990. – Vol. 177, № 3. – P. 687–690.

143. Nair, A G. Mitomycin–C in dacryocystorhinostomy: From experimentation to implementation and the road ahead: A review / A. G. Nair, M. J. Ali. – DOI: 10.4103/0301–4738.158082. – Text : electronic // Indian. J. Ophthalmol. – 2015. – Vol. 63, № 4. – P. 335–339.

144. Narioka, J. Transcanalicular-endonasal semiconductor diode laser-assisted revision surgery for failed external dacryocystorhinostomy / J. Narioka, Y. Ohashi. – DOI: 10.1016/j.ajo.2008.02.028. – PMID: 18439559. – Text : electronic // Am. J. Ophthalmol. – 2008. – Vol. 146, № 1. – P. 60–68.

145. Nasal coblation plasma surgery for the treatment of persistent allergic rhinitis: An evaluation of short-term outcomes / P. Z. Li, D. S. Gu, M. P. Lu [et al.]. – Text : immediate // Zhonghua. Er. Bi. Yan. Hou. Tou. Jing. Wai Ke Za Zhi. – 2013. – Vol. 48, № 11. – P. 891–894.

146. National Institute for Clinical Excellence (NICE). Coblation tonsillectomy. Interventional Procedure Guidance 9. London, UK: NICE; September 2003. – URL : <http://www.nice.org.uk/pdf/ip/IPG009guidance.pdf> (Accessed : July 2, 2004) – Text : electronic.

147. Outcome of patients with nasolacrimal polyurethane stent implantation: do they keep tearing? / S. Ozturk, O. Konuk, E. T. Ilgit [et al.]. – DOI: 10.1097/01.iop.0000115597.92546.d5. – Text : electronic // *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* – 2004. – Vol. 20, № 2. – P. 130–135.

148. Outcomes following cordotomy by Coblation for bilateral vocal fold immobility / M. S. Benninger, R. Xiao, K. Osborne, P. C. Bryson. – Text : immediate // *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2018. – № 144 (2). – P. 149–155.

149. Outcomes of endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy for intractable lacrimal dacryostenosis and associated factors / T. Tanigawa, H. Sasaki, H. Nonoyama [et al.]. – DOI: 10.18240/ijo.2016.10.17. – Text : electronic // *Int. J. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 9, № 10. – P. 1471–1475.

150. Palmer, S. E. Thermal Injury by In Vitro Incision of Equine Skin with Electrosurgery, Radiosurgery, and a Carbon Dioxide Laser / S. E. Palmer, L. D. McGill. – DOI: 10.1111/j.1532-950x.1992.tb01709.x. – Text : electronic // *Vet. Surg.* – 1992. – Vol. 21, № 5. – P. 348–350.

151. Paul, L. Treatment of complete obstruction of the nasolacrimal system by temporary placement of nasolacrimal polyurethane stents: preliminary results / L. Paul, I. Pinto, J. M. Vicente. – DOI: 10.1016/s0009-9260(03)00269-1. – Text : electronic // *Clin. Radiol.* – 2003. – Vol. 58, № 11. – P. 876–882.

152. Petit, J. L. Memoire sur la fistule lacrymale / J. L. Petit; Memoires de L'Academie Royale des Sciences. – Paris, 1734. – P. 135. – Text: immediate.

153. Plasma-mediated radiofrequency debridement stimulates healing mediators in chronic wounds: a multi-center retrospective case series / D. K. Lee, B. Warne, G. Mulder [et al.]. // *ActaDermVenereol.* – 2012. – № 92. – P. 29–33.

154. Powered endoscopic dacryocystorhinostomy with radiowave instruments: surgical outcome according to obstruction level / N. Yoshida, H. Kanazawa, A. Shinnabe, Y. Iino. – DOI: 10.1007/s00405-012-2065-9. – Text : electronic // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2013. – Vol. 270, № 2. – P. 579–584.

155. Predictors of anatomical patency following primary endonasal dacryocystorhinostomy : a pilot study / M. J. Davies, S. Lee, S. Lemke [et al.]. – DOI:

10.3109/01676830.2010.516468. – Text : electronic. – Orbit. – 2011. – Vol. 30, № 1. – P. 49–53.

156. Prospective randomized comparison of mitomycin C application in endoscopic and external dacryocystorhinostomy / R. R. Mudhol, N. D. Zingade, R. S. Mudhol [et al.]. – DOI: 10.1007/s12070-011-0409-1 13. – Text : electronic // Indian. J. Otolaryngol. Head. Neck. Surg. – 2013. – Vol. 65 (Suppl. 2). – P. 255–259. <https://doi.org/10.1007/s12070-011-0409-1> 13

157. Radiofrequency coblation for treatment of advanced laryngotracheal recurrent respiratory papillomatosis / A. S. Carney, A. S. Evans, S. Mirza [et al.]. – DOI: 10.1017/S0022215109992398. – Text : electronic // J. Laryngol. Otol. – 2010. – Vol. 124, № 5. – P. 510–514.

158. Rahi, A. H. Histological appearance of dacryocystitis / A. H. Rahi, S. L. Rahi, O. P. Ahuja, B. R. Shukla. – Text : immediate // J. All. India. Ophthalmol. Soc. – 1967. – Vol. 15, № 5. – P. 159–164.

159. Randomized trial on silicone intubation in endoscopic mechanical dacryocystorhinostomy (SEND) for primary nasolacrimal duct obstruction // K. K. Chong, F. H. Lai, M. Ho [et al.]. – Text : immediate // Ophthalmology. – 2013. – Vol. 120, № 10. – P. 2139–2145.

160. Rathore, P. K. Topical mitomycin C as a postoperative adjunct to endonasal dacryocystorhinostomy in patients with anatomical endonasal variants / P. K. Rathore, S. P. Kumari, R. M. Pandey. – DOI: 10.3109/01676830902856328. – Text : electronic // Orbit. – 2009. – Vol. 28, № 5. – P. 297–302.

161. Revision of failed dacryocystorhinostomy using Neodymium: YAG laser / J. M. Piaton, P. Keller, S. Limon [et al.]. – Text : immediate // J. Fr. Ophtalmol. – 2001. – Vol. 24, № 3. – P. 265–273.

162. Rice, D. H. Endoscopic intranasal dacryocystorhinostomy. A cadaver study / D. H. Rice. – Text : immediate // Am. J. Rhinol. – 1988. – Vol. 2. – P. 127.

163. Role of Histomorphology and Chronic Inflammation Score in Chronic Dacryocystitis / S. Chakrabarti, S. Dasgupta, M. Banerjee, D. Pal. – DOI:

10.7860/JCDR/2016/19515.8089. – Text : electronic // Clin Diagn Res. – 2016. – Vol. 10. – № 7. – EC01-EC3.

164. Sahin, C. Giant rhinophyma: Excision with coblation assisted surgery / C. Sahin, M. Turker, B. Celasun. – DOI: 10.4103/0970–0358.146663. – Text : electronic // Indian. J. Plast. Surg. – 2014. – Vol. 47, № 3. – P. 450–452.

165. Scanning electron microscopic features of the external and internal surfaces of normal adult lacrimal drainage system / M. J. Ali, F. Baig, M. Lakshman, M. N. Naik. – DOI: 10.1097/IOP.0000000000000489. – Text : electronic // Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. – 2015. – Vol. 31, № 5. – P. 414–417.

166. Sean, N. Y. Radiofrequency microtenotomy for the treatment of plantar fasciitis shows good early results / N. Y. Sean, I. Singh, C. K. Wai. – DOI: 10.1016/j.fas.2009.10.008. – Text: electronic // Foot. Ankle. Surg. – 2010. – Vol. 16, № 4. – P. 174–177.

167. Shorr, N. A complication using a Crawford hook / N. Shorr, J. D. Christenbury [et al.]. – DOI: 10.1001/archophth.1987.01060060024014. – Text: electronic // Arch. Ophthalmol. – 1987. – Vol. 105, №6. – P. 746.

168. Significance of adjunctive mitomycin C in endoscopic dacryocystorhinostomy / T. Prasannaraj, B. Y. Kumar, I. Narasimhan [et al.]. – DOI: 10.1016/j.amjoto.2011.01.001. – Text : electronic // Am. J. Otolaryngol. – 2012. – Vol. 33, № 1. – P. 47–50.

169. Silbert, D. I. Outcomes of 9 mm balloon-assisted endoscopic dacryocystorhinostomy: retrospective review of 97 cases / D. I. Silbert, N. S. Matta. – DOI: 10.3109/01676830.2010.480924. – Text : electronic // Orbit. – 2010. – Vol. 29, № 3. – P. 131–134.

170. Sivak-Callcott, J A. Ultrasonic bone removal with sonopet omni: a new Instrument for orbital and lacrimal surgery / J. A. Sivak–Callcott, J. V. Linberg, S. Patel. – DOI: 10.1001/archophth.123.11.1595. – Text : electronic // Arch. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 123, № 11. – P. 1595–1597.

171. Sönnergren, H. Antimicrobial Effects of Plasma-mediated Bipolar Radiofrequency Ablation on Bacteria and Fungi Relevant for Wound Infection/ H.

Sönnergren, L.Strömbeck, J, Faergemann.- Text : immediate // Acta dermatovenereologica.- 2011.- № 92.- P. 29-33

172. Susan, M. H. The history of lacrimal surgery / M. H. Susan. – Text : immediate // Adv Ophthal Plastic Reconstruct Surg. – 1986. – Vol. 139. – P. 168.

173. Taylor, C. R. Immunomicroscopy: A diagnostic tool for the surgical pathologist / C. R.Taylor, R. J. Cote. – DOI: 10.1097/01.pap.0000213013.22930.3d. – Text : electronic. – Philadelphia, 1994. – 236 p.

174. The efficacy of radiofrequency volumetric tissue reduction of hypertrophied inferior turbinate in simple snoring / M. Casale, V. Bottaro, L. Sabatino [et al.]. – Text : immediate // Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci. – 2014. – Vol. 18, № 15. – P. 2160–2168.

175. The endoscope and the radiofrequency unit in DCR surgery / R. M. Javate, B. S. Jr Campomanes, N. D. Co [et al.]. – DOI: 10.1097/00002341–199503000–00010. – Text : electronic // Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. – 1995. – Vol. 11, № 1. – P. 54–58.

176. The endoscope and the radiofrequency unit in DCR surgery / R. M. Javate, B. S. Jr Campomanes, N. D. Co [et al.]. – DOI: 10.1097/00002341–199503000–00010. – PMID: 7748825. – Text : electronic // Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. – 1995. – Vol. 11, № 1. – P. 54–58.

177. The history of radiofrequency energy and Coblation in arthroscopy: a current concepts review of its application in chondroplasty of the knee // S. R. Anderson, S. C. Faucett, D. C. Flanigan [et al.]. – DOI: 10.1186/s40634-018-0168-y. – Text : electronic // Journal of experimental orthopaedics. – 2019. – № 6(1). – P. 1–14.

178. The lacrimal canaliculus and sac bordered by the Horner's muscle form the functional lacrimal drainage system / N. Kakizaki, M. Zako, O. Miyaishi, T. Nakano. – DOI: 10.1016/j.optha.2004.11.043. – Text : electronic // Ophthalmology. – 2005. – Vol. 112, № 4. – P. 710–716.

179. Tirakunwichcha, S. Efficacy of mitomycin C in endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy / S. Tirakunwichcha, S. Aeumjaturapat, S. Sinprajakphon. –

DOI: 10.1002/lary.212926. – Text : electronic // Laryngoscope. – 2011. – Vol. 121, № 2. – P. 433–436. <https://doi.org/10.1002/lary.212926>

180. Transcanalicular diode laser assisted dacryocystorhinostomy in primary acquired nasolacrimal duct obstruction: 2-year follow up / P. Kaynak, C. Ozturker, S. Yazgan [et al.]. – DOI: 10.1097/01.iop.0000437533.66479.f0. – PMID: 24195985. – Text: electronic // Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. – 2014. – Vol. 30, № 1. – P. 28–33.

181. Transcanalicular THC:YAG dacryocystorhinostomy / R. Z. Silkiss, R. N. Axelrod, A. G. Iwach [et al.]. – Text : immediate // Ophthalmic. Surg. – 1992. – Vol. 23, № 5. – P. 351–353.

182. Translacrimal transnasal laser assisted dacryocystorhinostomy / S. J. Pearlman, P. Michalos, M. L. Leib [et al.]. – DOI: 10.1097/00005537-199710000-00013. – Text : electronic // Laryngoscope. – 1997. – Vol. 107, № 10. – P. 1362–1365.

183. Tsirbas, A. Endonasal dacryocystorhinostomy with mucosal flaps / A. Tsirbas, P. J. Wormald. – Text : immediate // Am. J. Ophthalmol. – 2003. – Vol. 135, № 1. – P. 76–83.

184. Unsuccessful lacrimal surgery: causative factors and results of surgical management in a tertiary referral center / O. Konuk, M. Kurtulmusoglu, Z. Knatova, M. Unal. – DOI: 10.1159/000313818. – Text : electronic // Ophthalmologica. – 2010. – Vol. 224, № 6. – P. 361–366.

185. Vogt, K. Comparison of the thermal effects of Coblation and Radiofrequency waves in a porcine turbinate model / K. Vogt, I. Daine-Loza, M. Sperga. – DOI: 10.2478/rjr-2018-0017 – Text : electronic // Romanian. J. Rhinology. – 2018. – Vol. 8, № 31. – P. 157–164.

186. Vogt, K. Comparison of the thermal effects of Coblation and Radiofrequency waves in a porcine turbinate model / K. Vogt, I. Daine-Loza1, M. Sperga. – DOI: 10.2478/rjr-2018-0017. – Text : electronic // Romanian Journal of Rhinology. – 2018. – Vol. 8, № 31. – P. 157–164.

187. Watkins, L. M. Evolution of endonasal dacryocystorhinostomy / L. M. Watkins, P. Janfaza, P. Rubin. – DOI: 10.1016/s0039-6257(02)00397-1. – Text : electronic // *Surv. Ophthalmol.* – 2003. – Vol. 48, № 1. – P. 73–84.

188. Welham, R. A. Management of unsuccessful lacrimalsurgery / R. A. Welham, A. E. Wulc. – DOI: 10.1136/bjo.71.2.152. – Text : electronic // *Br. J. Ophthalmol.* – 1987. – Vol. 71, № 2. – P. 152–157.

189. West, J. M. Eime Fensterresektion des Ductus naso-lacrimalis in Fallen von Stenosa / J. M. West. – Text : immediate // *Arch. f. Laryngol.* – 1910. – Bd. 24. – H. 1. – P. 654–658.

190. Wormald, P. J. Powered endonasal dacryocystorhinostomy / P. J. Wormald. – DOI: 10.1097/00005537-200201000-00013. – Text: electronic // *Laryngoscope.* – 2002. – Vol. 112. – P. 69–71.

191. Yeatts, R. P. Use of mitomycin C in repeat dacryocystorhinostomy / R. P. Yeatts, R. B. Neves. – DOI: 10.1097/00002341-199901000-00005. – Text : electronic // *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* – 1999. – Vol. 15, № 1. – P. 19–22.