

*На правах рукописи*

**ШУМИЛОВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

**ЩАДЯЩИЙ МЕТОД ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ПОЛИПОЗНОГО РИНОСИНУСИТА У БОЛЬНЫХ С  
СОПУТСТВУЮЩЕЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ СРЕДНЕЙ И  
ТЯЖЕЛОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ**

14.01.03 – Болезни уха, горла и носа

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2015

Работа выполнена на кафедре оториноларингологии с клиникой ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

*Рябова Марина Андреевна* – доктор медицинских наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

*Накатис Яков Александрович*, доктор медицинских наук, профессор, главный врач ФГУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства России»

*Паццини Александр Николаевич*, доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании Диссертационного Совета Д.208.090.04 при ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации (197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8, тел. 8 (812) 4997104, e-mail: usovet@spb-gmu.ru) в зале заседаний Ученого Совета.

С работой можно ознакомиться в библиотеке Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени И.П. Павлова МЗ РФ и на сайте <http://spb-gmu.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый Секретарь  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук

**Ткаченко Татьяна Борисовна**

**полипозным риносинуситом и сопутствующей бронхиальной астмой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Российская ринология. - 2013. - № 2. - С.63-64.**

21. Карпищенко, С.А. Лазер, радиочастотный скальпель, электронож. Экспериментальное исследование на тканях / С.А.Карпищенко, М.А.Рябова, Н.А.Шумилова. - Palmarium Academic Publishing, 2012. - 76 p. ISBN: 978-3-65998-133-3.

22. Рябова, М.А. Взаимосвязь тканевой эозинофилии с эозинофилией отделяемого из верхнечелюстных пазух при полипозном риносинусите / М.А.Рябова, В.В.Байков, Н.А.Шумилова // Вестник оториноларингологии. Приложение № 5. - 2013. - С.150-151.

23. Шумилова, Н.А. Повышение эффективности и безопасности лечения больных полипозным риносинуситом с сопутствующей бронхиальной астмой / Н.А.Шумилова // XVIII Санкт-Петербургская Ассамблея молодых ученых и специалистов. - СПб, 2013. - С.181.

**24. Шумилова, Н.А. Роль лабораторных показателей в оценке течения полипозного риносинусита / Н.А.Шумилова // Российская оториноларингология. - 2014. - Т.69, № 2. - С.107-111.**

25. Шумилова, Н.А. Экспериментальное изучение действия диодных лазеров с длиной волны 980 нм и 810 нм / Н.А.Шумилова, М.Е.Малкова // Материалы 69-ой всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов с междунар. участием «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». - Екатеринбург, 2014. - С.714-717.

26. Рябова, М.А. Диагностическая роль эозинофилии отделяемого при полипозном риносинусите / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова [и др.] // Материалы межрегион. науч.-практ. конф. оторинолар. «Актуальные вопросы оториноларингологии». - Благовещенск, 2014. - С.58-63.

**27. Рябова, М.А. Компьютерная томография в диагностике полипозных риносинуситов / М.А.Рябова, А.А.Зубарева, М.А.Шавгулидзе, Н.А.Шумилова // Лучевая диагностика и терапия. - 2014. - № 4. - С.59-63.**

**28. Рябова М.А. Выбор метода хирургического лечения полипозного риносинусита у больных с бронхиальной астмой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Доктор. Ру. - 2014. - Т.97-98, № 9-10. - С.76-80.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Течение хронического полипозного риносинусита (ХПРС) у больных с сопутствующей бронхиальной астмой (БА), как правило, характеризуется частыми рецидивами заболевания и неоднократными хирургическими вмешательствами. По мнению ряда авторов, удаление полипов полости носа у больных ХПРС неэффективно, а объем и методика проведения операции не оказывают влияния на частоту рецидивов. Некоторые хирурги отказываются от проведения операций у данной категории больных (Романова О.Н., 2003). Удаление полипов полости носа у больных с БА устраняет патологическую импульсацию с верхних дыхательных путей на бронхолегочный аппарат как один из факторов, угнетающих течение астмы, однако может провоцировать нарастание симптомов БА, в особенности, при выполнении тампонады полости носа. Оперативные вмешательства у больных с ХПРС и БА должны проводиться с использованием максимально щадящих методик, которые уменьшают риск ухудшения течения БА во время операции и раннем послеоперационном периоде, позволяют избежать кровотечения, исключить тампонаду полости носа, максимально сократить время операции. Одним из вариантов щадящей хирургии является полипотомия носа с использованием высокоэнергетического лазера, применение которого для удаления массивных полипозных разрастаний путем отсечения ножек полипов требует большого количества времени. Методика удаления полипов полости носа с помощью радиочастотной петли не вызывает кровотечения, однако не позволяет удалить мелкие полипы и ткань, локализирующуюся в труднодоступных анатомических областях. Применение лазеров и радиочастотной петли не может решить проблему рецидивирования ХПРС, однако позволяет в ранние сроки после операции начать противорецидивное лечение, основой которого является интраназальное использование топических глюкокортикостероидов. В настоящее время полипотомия полости носа успешно выполняется с помощью высокоэнергетических лазеров с длинами волн: 810 нм, 980 нм, 1,06 мкм, 1,56 мкм, 2,09 мкм, 10,6 мкм (Плужников М.С. и др., 2000; Ворожцов А.А., 2003; Шавгулидзе М.А., 2004; Колбанова И.Г., 2006; Никифорова Г.Н., 2007; Вишняков В.В. и др., 2011). Предлагаемые производителями режимы лазерного воздействия не позволяют реализовать необходимое многообразие хирургических подходов в ринологии, в связи с чем актуальной является детальная разработка методик и уточнение оптимальных параметров воздействия.

**Цель исследования** – повышение эффективности и безопасности лечения полипозного риносинусита у больных с сопутствующей бронхиальной астмой тяжелой и средней степени тяжести.

**Задачи исследования:**

1. Изучить в эксперименте особенности биологических эффектов полупроводниковых лазеров с длинами волн 810, 980, 1470 нм и радиочастотного скальпеля, работающего на частоте 3,8 МГц, в сравнении с электроножом и разработать оптимальные режимы воздействия указанной аппаратуры на ткани с различными оптическими и механическими свойствами.
2. Усовершенствовать методику полипотомии носа у больных с сопутствующей бронхиальной астмой путем комбинированного последовательно применения радиочастотной петли и высокоэнергетического полупроводникового лазера с длинами волн 810, 980, 1470 нм.
3. Разработать диагностические критерии оценки прогноза и эффективности лечения полипозно-гнойного риносинусита у больных с сопутствующей бронхиальной астмой по лабораторным показателям.

**Научная новизна.** На основании серии экспериментальных исследований осуществлен выбор оптимальных режимов воздействия на биологические ткани с различными оптическими и механическими свойствами радиочастотным скальпелем, работающим на частоте 3,8 МГц, полупроводниковыми лазерами с длинами волн 810, 980 и 1470 нм. Предложена стандартизированная методика оценки биологических эффектов лазерной, радиоволновой аппаратуры и электроножа. Усовершенствована методика удаления полипов полости носа путем последовательного применения радиочастотной петли с последующим воздействием высокоэнергетическим лазерным излучением на полипозную ткань. Клинически обоснована эффективность и безопасность разработанной методики у больных с сопутствующей бронхиальной астмой. Впервые найден доступный лабораторный критерий для оценки прогноза и эффективности лечения хронического полипозного риносинусита.

**Практическая значимость.** Разработанные параметры воздействия высокоэнергетическим лазером и радиочастотным скальпелем обеспечивают прогнозируемость эффектов при работе с различными биологическими тканями, позволяют достигнуть эффективного гемостаза, минимизировать термическое повреждение окружающих тканей, предотвратить развитие выраженной воспалительной реакции в послеоперационном периоде, избежать рубцевания. Предложенная методика полипотомии носа путем последовательного применения радиочастотной петли и высокоэнергетического полупроводникового лазера с рекомендуемыми параметрами

«Актуальные вопросы оториноларингологии». - Благовещенск, 2011. - С.171-176.

12. Карпищенко, С.А. Сравнительная оценка биологических эффектов лазерного излучения, радиоволновой аппаратуры и электроножа / С.А.Карпищенко, М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. - 2011. - Т.17, № 2. - С.55-64.

13. Рябова, М.А. Особенности полипотомии носа у больных с сопутствующей бронхиальной астмой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. - 2011. - № 5-с. - С.112-113.

14. **Рябова, М.А. Повышение безопасности полипотомии носа у больных с бронхиальной астмой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Вестник оториноларингологии. - 2011. - № 5. - С.203-204.**

15. **Рябова, М.А. Лечение полипозно-гнойного риносинусита у больных с аспириновой триадой тяжелой и средней степени тяжести / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Вестник оториноларингологии. - 2011. – № 4. - С.18-21.**

16. **Колесникова, О.М. Диагностическое значение цитологического исследования отделяемого из верхнечелюстных пазух и полости носа у больных с полипозным риносинуситом / О.М.Колесникова, Н.А.Шумилова // Российская оториноларингология. - 2012. - Т.56, № 1. - С.86-90.**

17. Рябова, М.А. Прогностическое значение показателей клеточного состава отделяемого из полости носа и содержимого верхнечелюстных пазух у больных с полипозным риносинуситом / М.А.Рябова, О.М.Колесникова, Н.А.Шумилова // Материалы межрегион. науч.-практ. конф. оторинолар. «Актуальные вопросы оториноларингологии». - Благовещенск, 2012.- С.30-37.

18. Ryabova, M.A. Experimental investigation of biological effects of laser radiofrequency knife and cauterodyne on biological tissues with different optical properties / M.A.Ryabova, N.A.Schumilova, E.V.Berezkina // The VII international conference “Beam Technologies and Laser Application”. - Saint Petersburg, 2012. - P.79.

19. Рябова, М.А. Лечение полипозного риносинусита у больных с бронхиальной астмой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Материалы межрегион. науч.-практ. конф. оторинолар. с междунар. участием «Актуальные вопросы оториноларингологии». - Благовещенск, 2012. - С.25-30.

20. **Рябова, М.А. Взаимосвязь персистенции Staphylococcus aureus с эозинофилией отделяемого из верхнечелюстных пазух у больных с**

деляемого из верхнечелюстных пазух у больных аспиринной триадой / М.А.Рябова, Н.Н.Рогачева, Н.А.Шумилова // Материалы межрегион. науч.-практ. конф. оторинолар. «Перспективы научно-практической оториноларингологии». - Благовещенск, 2009. - С.131-136.

3. Рябова, М.А. Лазерная полипотомия полости носа / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // XI съезд оториноларингологов Украины: Тез.докл. - Судак, 2010. - С.175-176.

**4. Рябова, М.А. Лечение полипозно-гнойного риносинусита у больных аспиринной триадой тяжелой и средней степени тяжести / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Вестник оториноларингологии. - 2011. - № 4. - С.18-21.**

5. Рябова, М.А. Особенности показателей клеточного состава отделяемого из полости носа и верхнечелюстных пазух у больных аспиринной триадой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Вестник Российской Военно-Медицинской Академии. Приложение 1. - 2010. - Т.31, № 3. - С.59-60.

6. Рябова, М.А. Комбинированное применение лазера и радиочастотной петли при полипотомии носа у больных аспиринной триадой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Вестник Российской Военно-Медицинской Академии. Приложение 1. - 2010. - Т.31, № 3. - С.60-61.

**7. Рябова М.А. Оперативное лечение полипозно-гнойного риносинусита у больных с аспиринной триадой с использованием лазера и радиочастотной петли / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Российская оториноларингология. - 2011. - № 4. - С.142-144.**

8. Рябова, М.А. Комбинированное лечение полипозно-гнойного риносинусита у больных с аспиринной триадой / М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Оториноларингология - хирургия головы и шеи - междунар. науч.-практ. журнал Республиканской ассоциации оторинолар. Казахстана. - 2011. - № 1-2. - С.51-52.

9. Рябова, М.А. Сравнительное действие лазерного излучения и радиоволновой аппаратуры / М.А.Рябова, Е.В.Березкина, Н.А.Шумилова // Оториноларингология - хирургия головы и шеи - междунар. науч.-практ. журнал Республиканской ассоциации оторинолар. Казахстана. - 2011. - № 1-2. - С.157-158.

10. Карпищенко, С.А. Биологические эффекты лазерного излучения с длиной волны 810 и 970 нм / С.А.Карпищенко, М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. - 2011. - № 3-с. - С.109-110.

11. Карпищенко, С.А. Особенности применения излучения полупроводникового лазера с различными длинами волн / С.А.Карпищенко, М.А.Рябова, Н.А.Шумилова // Материалы межрегион. науч.-практ. конф. оторинолар.

воздействия может быть широко использована в клинической практике, в том числе, у больных с бронхиальной астмой, тяжелой патологией сердечно-сосудистой системы, свертывающей системы крови.

Результаты цитологического исследования отделяемого из верхнечелюстных пазух могут быть использованы как диагностический критерий для определения прогноза заболевания и выработки лечебной тактики.

#### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Оптимальными параметрами воздействия полупроводниковым лазером на биологические ткани с различными оптическими и механическими свойствами являются: при выполнении разреза – контактное лазерное воздействие со скоростью 2 мм/с с длиной волны 810 и 980 нм (7 Вт), 1470 нм (2-3 Вт), при вапоризации тканей – контактный режим лазерного излучения с экспозицией 5 секунд с длиной волны 810 и 980 нм (5-7 Вт), 1470 нм (2-5 Вт) и дистантный режим лазерного излучения с экспозицией 5 секунд с длиной волны 980 нм (20-30 Вт). Дистантное воздействие на ткани должно выполняться поперечно сколотым торцом оптоволоконной трубки, контактное – обугленным торцом сколотого волокна.

2. Методика полипотомии носа путем комбинированного последовательного применения радиочастотной петли и высокоэнергетического полупроводникового лазера эффективна и безопасна у больных с бронхиальной астмой средней и тяжелой степени тяжести.

3. Динамика показателей эозинофилии отделяемого из верхнечелюстных пазух может служить прогностическим критерием для оценки течения хронического полипозного риносинусита.

**Апробация работы.** Основные положения работы доложены на заседаниях кафедры оториноларингологии ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, III Международном молодежном медицинском конгрессе «Санкт-Петербургские научные чтения – 2009» (Санкт-Петербург, 2009 г.), LXXI научно-практической конференции «Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины – 2010» (Санкт-Петербург, 2010 г.), на 57, 58, 61-й научно-практической конференции молодых ученых-оториноларингологов (Санкт-Петербург, 2010, 2011, 2014 гг.), II Петербургском форуме оториноларингологов России (Санкт-Петербург, 2013 г.), конференции Российского общества ринологов (Санкт-Петербург, 2014 г.).

**Публикации.** Опубликовано 28 научных работ (в т.ч. 1 монография), из них 10 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Работа «Повышение эффективности и безопасности лечения больных полипозным риносинуситом с сопутствующей бронхиальной астмой» является победителем кон-

курса грантов 2013 года для аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга (диплом ПСП № 13537).

**Личный вклад.** Автором проведен анализ литературы по изучаемой теме. Экспериментальное исследование, консервативное и хирургическое лечение больных, микроскопическая оценка экспериментального и операционного материала, статистический анализ данных автором осуществлялись самостоятельно.

**Объем и структура диссертации.** Работа состоит из введения, четырех глав (обзора литературы, материалов и методов, результатов исследования, обсуждения), выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Текст изложен на 138 страницах машинописного текста, содержит 20 таблиц, 13 рисунков. Список литературы включает 232 библиографических источника, из них 112 отечественных и 120 зарубежных авторов.

**Реализация результатов работы.** Результаты проведенного исследования внедрены в клиническую работу и учебный процесс кафедры оториноларингологии с клиникой ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Центра Лазерной медицины ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материалы и методы исследования

**Экспериментальная часть исследования.** В качестве биологических объектов выбраны: удаленные полипы полости носа, печень крупного рогатого скота, мышечная ткань курицы, удаленный хрящ перегородки носа. Актуальность изучения действия аппаратуры на разных биологических объектах в данной работе обуславливается необходимостью, в ряде случаев, выполнения воздействий на разные ткани в рамках одного оперативного вмешательства. Полипотомия полости носа может быть выполнена одновременно с операцией на перегородке носа, удалением новообразований полости носа, в том числе сосудистых, по оптическим свойствам приближающихся к ткани печени крупного рогатого скота. Проведено изучение воздействия на ткани полупроводниковыми лазерами с длинами волн 810 нм («Аткус-15», Полупроводниковые приборы, Санкт-Петербург), 980 нм («Латус», Полупроводниковые приборы, Санкт-Петербург), 1470 нм («Лахта-Милон», Милон-лазер, Санкт-Петербург), радиочастотным скальпелем (РЧС), работающим на частоте 3,8 МГц

челюстных пазух и нарастание эозинофилии на фоне лечения свидетельствуют о риске раннего рецидива полипозного риносинусита и необходимости курса системной терапии глюкокортикостероидами.

### Практические рекомендации

- При удалении полипов полости носа радиочастотным прибором «Сурги-трон» следует медленно затягивать петлю в рабочую часть инструмента для достижения адекватного гемостатического эффекта.
- Крупные полипы полости носа следует удалять путем отсечения ножек радиочастотной петлей в режиме «Разрез-коагуляция» при мощности 6 у.е., либо лазерным излучением в контактном режиме со скоростью 2 мм/с, используя для лазеров с длинами волн 810 и 980 нм мощность 7 Вт, для лазера с длиной волны 1470 нм – 2-3 Вт.
- Мелкие полипы полости носа следует вапоризировать лазерным излучением с экспозицией 5 с в контактном режиме мощностью 5-7 Вт в случае излучения с длинами волн 810 и 980 нм, и 2-5 Вт – в случае излучения с длиной волны 1470 нм, либо дистантным лазерным воздействием с длиной волны 980 нм мощностью 20-30 Вт.
- При переходе от контактного к дистантному режиму лазерного воздействия необходимо снять с волокна изоляционную оболочку, нанести скальпелем поперечную насечку выше обугленного торца оптоволокна и произвести его скальвание.
- Последовательное лазерное воздействие с длиной волны 810 и 980 нм при переходе на ткани с обильным содержанием хромофоров увеличит степень термического повреждения. Для уменьшения коагулирующих способностей лазера интраоперационно следует уменьшить мощность воздействия или увеличить его скорость.
- При выявлении высокой эозинофилии в отделяемом из верхнечелюстных пазух (выше 50%) у больных полипозным риносинуситом показана системная терапия глюкокортикостероидами.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Шумилова, Н.А. Цитологические особенности отделяемого из верхнечелюстных пазух у больных с аспириновой триадой / Н.А.Шумилова // *Российская оториноларингология.* - 2010. - Т.44, № 1. - С.153-157.
2. Рябова, М.А. Диагностическая роль цитологического исследования от-

1 группы и 40% (4/10) больных 2 группы с рецидивом ХПРС эозинофилия отделяемого из ВЧП была невысокой, однако имела тенденцию к росту на фоне лечения (с  $22,8 \pm 5,0\%$  до  $31,4 \pm 6,8\%$  в 1 группе, и с  $14,5 \pm 1,5\%$  до  $19,7 \pm 3,0\%$  во 2 группе).

Для оценки отдаленных результатов проведен анализ КТ 16 больных с ХПРС и БА, у которых в сроки от 1 до 5 ( $3,0 \pm 0,4$ ) лет проведены полипотомии носа по предложенной методике, и 16 больных с эндоскопической полисинусотомией давностью от 1 до 5 ( $2,6 \pm 0,5$ ) лет. Достоверных различий в показателях S затенения ( $7,1 \pm 0,9$  см<sup>2</sup> в группе с полипотомией, проведенной по предложенной методике, и  $6,8 \pm 0,7$  см<sup>2</sup> в группе с эндоскопической полисинусотомией в анамнезе), снижения прозрачности околоносовых пазух ( $10,3 \pm 1,0$  и  $15,8 \pm 1,3$  баллов соответственно) не выявлено. Таким образом, цифровой анализ КТ изменений у больных с рецидивом ХПРС и сопутствующей БА не выявил достоверных различий в зависимости от методик ранее выполненных оперативных вмешательств в отдаленном периоде.

### Выводы

1. Для выполнения разреза тканей оптимальным является использование в контактном режиме лазерного излучения с длинами волн 810 и 980 нм мощностью 7 Вт и лазера с длиной волны 1470 нм мощностью 2-3 Вт со скоростью 2 мм/с. Вапоризацию тканей, в том числе полипозной, следует проводить в контактном режиме с экспозицией 5 с при мощности 5-7 Вт лазерами с длинами волн 810 и 980 нм и 2-5 Вт – лазером с длиной волны 1470 нм, в дистантном режиме – лазером с длиной волны 980 нм мощностью 20-30 Вт. Дистантное воздействие на ткани должно проводиться поперечно сколотым торцом оптоволоконна, контактное – обугленным торцом сколотого волокна.

2. Применение радиочастотной петли в режиме «Разрез-коагуляция» мощностью 6 у.е. и лазера в указанных режимах является эффективным и безопасным у больных с рецидивирующим полипозным риносинуситом и бронхиальной астмой средней и тяжелой степени тяжести.

3. Показатели эозинофилии отделяемого из верхнечелюстных пазух и его вязкость могут служить дополнительным критерием в оценке эффективности лечения больных полипозным риносинуситом. Снижение эозинофилии и нарастание вязкости отражают благоприятное течение воспалительного процесса, высокая степень эозинофилии отделяемого из верхне-

(«Surgitron», Ellman International, Inc., Oceanside, NY, USA), в сравнении с электроножом (высокочастотный электрогенератор (ВЭ) MBC 601, Söring, Германия). Действие лазеров оценивали в контактном режиме, лазера с длиной волны 980 нм и мощностью до 30 Вт – в контактном и дистантном режиме при радиусе пятна 2 мм, РЧС – в режимах «Коагуляция», «Разрез», «Разрез и коагуляция» с игольчатым электродом, ВЭ – в режимах TUR, Blend, Pulse, Spray, Force, Soft с использованием ножа-электрода. Выполнили 3 серии опытов, в каждом производилось по 5 измерений. Для оценки абляции и коагуляции на участок ткани наносили линейный разрез со скоростью 2 мм/с, контролируемой посредством подвижной равномерно двигающейся ленты самописца. Рабочую часть прибора фиксировали штативами под углом 60° относительно поверхности по ходу выполнения разреза. Глубину кратера оценивали по поперечным срезам относительно линии разреза на мышечной ткани курицы. В условиях микроскопии с помощью окуляр-микрометра при увеличении x40 на аппарате LKB Ultramicrotome (Model 8802A, Швеция) выполняли измерение глубины кратера, ширины зоны абляции и коагуляции. Дистантное воздействие на ткани проводили после скола оптоволоконна под прямым углом, контактное – после обугливания сколотого торца оптоволоконна. Вапоризацию оценивали по разнице в весе образцов до и после точечного воздействия в течение 5 с на весах Techniprot (Польша) с диапазоном измерений от 0 до 1000 мг (точность взвешивания 0,1 мг).

**Клиническая часть исследования.** Группу исследования составили больные ХПРС с сопутствующей БА средней и тяжелой степени тяжести, группу сравнения – больные ХПРС без астмы (таблица 1), контрольную группу – 25 здоровых лиц в возрасте от 17 до 30 лет.

Таблица 1 – Распределение больных на группы, подгруппы, возраст ( $M \pm \sigma$ )

Группа / подгруппа	ХПРС и БА (1)	ХПРС без БА (2)
Полипозная форма (А)	$54,9 \pm 13,5$ , n=10	$56,9 \pm 10,8$ , n=29
Полипозно-гнойная форма (Б)	$54,7 \pm 13,9$ , n=59	$53,4 \pm 14,9$ , n=45
Всего	n=69	n=74
M – среднее значение, $\sigma$ – среднеквадратичное отклонение, n – объем выборки		

Из исследования исключались пациенты с впервые выявленным ХПРС, при отсутствии в анамнезе хирургического лечения ХПРС. Обследование больных включало: оценку жалоб по 3-балльной шкале (0 – отсутствие симптома, 1 – небольшая выраженность, 2 – умеренная, 3 – зна-

чительная); оценку выраженности полипозных разрастаний в полости носа (Пискунов Г.З. и др., 2006) в баллах; общеклиническое обследование (клинический анализ крови, биохимический анализ крови, общий анализ мочи, коагулограмма); общепринятый осмотр ЛОР-органов; исследование обонятельной функции по методу В.И. Воячека (1963); цитологическое исследование отделяемого из ВЧП и полости носа с подсчетом количества лейкоцитов в поле зрения в нативном мазке препарата, определением процентного соотношения отдельных видов клеточных элементов в окрашенном по Гротту мазке; микробиологическое исследование отделяемого из ВЧП путем посева на питательные среды для выявления аэробных микроорганизмов; определение pH отделяемого из ВЧП с помощью pH-метра Checker (Hanna Instruments, Германия) с диапазоном измерений от 0 до 14 pH (погрешность  $\pm 0,2$  pH); оценку вязкости отделяемого из ВЧП по скорости его текучести в количестве 0,2 мл по вертикально установленной отградуированной стеклянной пластине (рационализаторское предложение № 1544 от 30 августа 2010 года); переднюю активную риноманометрию на риноманометре HRR2 (RhinoLab GmbH, Германия); функцию внешнего дыхания с бронхолитической пробой; гистологическое исследование полипов с окраской срезов азур-эозином и подсчетом количества эозинофилов в препарате в трех полях зрения при увеличении  $\times 400$  в ходе микроскопии; определение уровня эозинофильного катионного протеина (ЭКП) в сыворотке крови, смывах из полости носа и отделяемом из ВЧП методом твердофазного хемилюминесцентного иммуноферментного анализа; оценку содержания секреторного иммуноглобулина А (sIgA) в смывах из полости носа иммунотурбидиметрическим методом; измерение концентрации альбумина в периферической крови и отделяемом из ВЧП иммуноферментным методом с последующим определением степени проницаемости гистогематического барьера для альбумина, ЭКП и относительного коэффициента секреции ЭКП (ОКС) (Катинас Е.Б., 2003; Кузнецова Р.Н., 2007); компьютерную томографию (КТ) околоносовых пазух на трехмерном компьютерном томографе 3D Galileos / Galaxis, Sirona с трехмерной визуализацией изображения. Анализ результатов КТ включал: оценку снижения прозрачности околоносовых пазух в баллах по системе Lund-Kennedy (Lund V.J. et al., 1997); оценку блокады остиомеатального комплекса (с одной стороны – в 1 балл, двусторонней – 2 балла); измерение оптической плотности изображения в 3 точках в области свободной от костных образований полипозной ткани в полости носа (g полипа), а также в 3 точках в проекции выявленного затенения ВЧП (g ВЧП); оценку выраженности полипозных разрастаний в полости носа путем цифрового

мерение. На 4 сутки послеоперационного периода отмечалось значительное улучшение изучаемых показателей: средние показатели суммарного объемного потока увеличились с  $77,8 \pm 22,9$  до  $390,1 \pm 96,3$   $\text{см}^2/\text{с}$  (1 группа) и с  $140,0 \pm 29,4$  до  $326,4 \pm 63,2$   $\text{см}^2/\text{с}$  (2 группа), суммарного аэродинамического сопротивления уменьшились с  $3,64 \pm 0,53$  до  $0,49 \pm 0,31$   $\text{Па}/\text{см}^2/\text{с}$  и с  $3,57 \pm 1,90$  до  $0,45 \pm 0,20$   $\text{Па}/\text{см}^2/\text{с}$  соответственно, эффективного сопротивления – с  $6,94 \pm 4,27$  до  $1,01 \pm 0,46$   $\text{Па}/\text{см}^2/\text{с}$  и с  $11,57 \pm 8,35$  до  $1,21 \pm 0,41$   $\text{Па}/\text{см}^2/\text{с}$  соответственно (значимых различий в подгруппах не выявлено).

Таблица 6 – Результаты иммунологического обследования больных 1 и 2 групп, М (P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)

Показатель, биологическая жидкость		Группа 1Б	Группа 2Б
		n=15	n=15
До лечения	ЭКП, смывы, нг/л	4,4 (0,3; 7,0)	3,0 (0,3; 5,7)
	ЭКП, ВЧП, нг/л	3,0 (0,2; 6,9)	3,6 (0,6; 5,5)
	ЭКП, кровь, нг/л	4,5 (4,3; 5,8)	2,9 (1,9; 4,0)
	ОКС	11,7 (0,7; 31,5)	2313,5 (55,7; 4571,3)
	sIgA, $\times 10^4$ мг/л	5,8 (0,4; 35,9)	8,3 (0,4; 4,3)
	Альбумин, ВЧП, мг/л	1,0 (0,3; 1,5)	1,7 (0,3; 1,4)
	Альбумин, кровь, г/л	37,8 (39,1; 40,3)	40,5 (39,0; 41,0)
	Q Alb	25,8 (8,3; 36,8)	49,3 (4,5; 48,0)
Q ЭКП	738,6 (37,9; 1000,0)	1272,5 (1058,9; 1486,1)	
После	ЭКП, смывы, нг/л	4,0 (0,3; 6,9)	6,8 (3,3; 10,0)
	ЭКП, ВЧП, нг/л	2,8 (0,4; 4,2)	2,3 (0,2; 5,5)
	sIgA, $\times 10^4$ мг/л	6,9 (3,9; 8,9)	11,8 (7,7; 17,2)
	Альбумин, ВЧП, мг/л	6,1 (2,1; 7,9)*	1,0 (0,4; 1,4)*

Q Alb – коэффициент проницаемости для альбумина, Q ЭКП – для ЭКП, ОКС – относительный коэффициент секреции ЭКП; \* - различия между 1Б и 2Б (критерий Манна-Уитни) достоверны ( $p < 0,05$ )

Рецидив ХПРС выявлен у 30% (21/69) больных 1 группы и 14% (10/74) больных 2 группы в срок наблюдения от 3 до 66 месяцев ( $14,6 \pm 2,1$  и  $13,3 \pm 2,8$  месяцев соответственно), в том числе у 2 больных 1А и 3 больных 2А подгрупп. 11 больным 1 группы и 6 больным 2 группы с рецидивом ХПРС выполнено повторное оперативное вмешательство. При ретроспективном анализе результатов цитологического исследования у 38% (8/21) больных 1 группы и 60% (6/10) 2 группы с рецидивами ХПРС имела место исходно высокая степень эозинофилии в отделяемом из ВЧП до лечения ( $70,4 \pm 3,7\%$  и  $66,8 \pm 4,1\%$  соответственно). У 43% (9/21) больных

ного волокна с длиной волны 980 нм мощностью 20-25 Вт (экспозиция – 5 с). Полипотомия носа выполнена 70% (48/69) больным 1 группы (6 – 1А и 42 – 1Б), 77% (57/74) больным 2 группы (22 – 2А и 35 – 2Б). Всем пациентам через сутки после оперативного лечения назначались назальные топические глюкокортикостероиды на срок не менее месяца.

Все больные после лечения отмечали уменьшение предъявляемых жалоб (сумма баллов снизилась с  $18,6 \pm 2,3$  до  $4,0 \pm 0,9$  в 1 группе, с  $16,6 \pm 3,8$  до  $3,8 \pm 0,6$  – во 2 группе, значимых различий в подгруппах не выявлено).

Эозинофилия отделяемого из ВЧП после лечения достоверно уменьшилась в 1 и 2 группе. Более значимое снижение эозинофилии отделяемого из ВЧП у больных подгруппы 1Б после оперативного лечения (на 18,5%), в сравнении с консервативным (на 13,6%), может быть обусловлено проведением курса системной терапии глюкокортикостероидами всем больным, подвергнутым хирургическому лечению.

Степень снижения эозинофилии периферической крови была выше у больных 1 группы, которым проводилась системная терапия глюкокортикостероидами, в сравнении с больными 2 группы, в схему лечения которых инфузионная терапия глюкокортикостероидами не входила. Значимых различий в уровне ЭКП в назальных смывах и отделяемом из ВЧП, значениях pH отделяемого до и после лечения в подгруппах 1Б и 2Б не выявлено. Рост sIgA в смывах из полости носа после лечения в подгруппах свидетельствует о росте защитных свойств мукозального иммунитета (таблица 6). Уменьшение концентрации альбумина в отделяемом из ВЧП после лечения, в сравнении с его уровнем до лечения, в группе 2Б косвенно свидетельствует о снижении степени проницаемости гистогематического барьера. Вязкость отделяемого из ВЧП в 1Б и 2Б подгруппах нарастала на фоне лечения.

Оперативное лечение по предложенной методике позволило значительно уменьшить время оперативного вмешательства ( $18 \pm 1,7$  минут). Использование лазерной методики полипотомии носа по данным историй болезни 20 больных с ХПРС занимало в среднем  $42 \pm 5,7$  минуты. Во всех случаях в ходе операции удалось достичь адекватного гемостаза, что исключило необходимость тампонады полости носа и позволило в ранние сроки продолжить промывание ВЧП у 22 из 42 прооперированных больных 1Б подгруппы и 18 из 35 больных 2Б подгруппы. Ни в одном случае нами не было отмечено ухудшения течения БА в послеоперационном периоде. Проведение передней активной риноманометрии до лечения оказалось возможно у 20 больных 1 группы и 24 больных 2 группы. В остальных случаях отсутствие носового дыхания не позволило произвести из-

анализа изображения в трех фронтальных срезах, выполненных на уровне средних носовых раковин с измерением площади полости носа (S), а также общей площади затенения в ее пределах с учетом всех анатомических структур (S затенения). Отделяемое из ВЧП получали путем аспирации его через канюлю, введенную в пазуху через послеоперационное соустье, или иглу Куликовского при выполнении пункции пазухи. Забор материала для цитологического исследования со слизистой оболочки полости носа осуществляли методом мазков-отпечатков (Колесникова О.М., 2008), смывов из полости носа – путем сбора промывной жидкости, полученной в результате активного введения под углом  $45^\circ$  в носовые ходы по 2,5 мл физиологического раствора ( $37^\circ\text{C}$ ) с пассивным ее оттоком при наклоне головы вниз. Повторный анализ клеточного состава, pH, вязкости отделяемого из ВЧП, содержания альбумина и ЭКП в отделяемом, ЭКП и sIgA в назальных смывах проведен на 7 сутки лечения.

**Статистический анализ полученных данных** проводили с использованием пакета прикладных статистических программ (Statistica for Windows v. 6.0) общепринятыми параметрическими и непараметрическими методами, а также путем расчета коэффициента ранговой корреляции г-Спирмена. Значения  $p < 0,05$  рассматривали как статистически значимые.

## Результаты исследования и их обсуждение

**Результаты экспериментальной части исследования.** Для всех видов тестируемой аппаратуры результаты воздействия статистически значимо различались в зависимости от образца биологической ткани (критерий Н-Краскала-Уоллеса,  $p < 0,05$ ). Прирост мощности тестируемой аппаратуры при фиксированной скорости разреза увеличивал ширину кратера и боковой зоны коагуляции в небольшой степени. Ширина кратера при линейном воздействии лазером с длиной волны 810 и 980 нм оказалась максимальной на ткани печени крупного рогатого скота и мышечной ткани курицы, что связано с высоким содержанием в них целевого хромофора – гемоглобина. Контактное воздействие лазера с длиной волны 980 нм, в сравнении с лазером длиной волны 810 нм, обеспечивало формирование статистически более значимой боковой зоны коагуляции ( $p < 0,05$ ). При разрезе ткани печени крупного рогатого скота лазером с длиной волны 810 нм мощностью 3 и 5 Вт ширина кратера колебалась в значительных пределах за счет налипания ткани к лазерному волокну. В случае лазера с длиной волны 1470 нм, для которого поглощение в воде является преобладающим, режущая способность в большей степени проявлялась на

ткани печени крупного рогатого скота и мышечной ткани курицы, при мощности 1 Вт – вызывала налипание ткани к волокну. Формирование небольшого кратера при действии лазером с длиной волны 1470 нм на полип обусловлено его сморщиванием и деформацией из-за интенсивного испарения воды.

Действие РЧС при мощности 6 у.е. в режиме «Разрез-коагуляция» сопоставимо с лазерным излучением по режущему эффекту, однако уступает ему по коагуляционным свойствам, на ткани печени крупного рогатого скота – приводит к формированию широкого кратера за счет значительного расхождения краев раны (таблица 2), в других режимах – обладает недостаточными коагуляционными свойствами. Разрез, формируемый РЧС, имеет значительно большую глубину (1267±106 мкм, РК, 6 у.е.) в сравнении с ВЭ (532±57 мкм, TUR, 2 у.е.) и контактным действием лазеров с длинами волн 810 нм (525±20 мкм, 7 Вт) и 980 нм (523±13 мкм, 7 Вт). Таким образом, РЧС может приводить к неконтролируемому рассечению подлежащих тканей, что резко ограничивает область его применения в ринохирургии.

Таблица 2 – Ширина зоны абляции и боковой зоны коагуляции при контактном воздействии на ткани лазерным излучением, РЧС, ВЭ (M±m, мкм)

Прибор, мощность, Вт	Ширина зоны абляции				Ширина зоны коагуляции				
	Печень	Мышечная ткань	Полип	Хрящ	Печень	Мышечная ткань	Полип	Хрящ	
	1, n=20	2, n=20	3, n=20	4, n=20	1, n=20	2, n=20	3, n=20	4, n=20	
1470 нм	2	756±31 <sup>1</sup>	1232±65 <sup>1</sup>	147±13 <sup>1</sup>	707±13 <sup>1</sup>	385±19 <sup>1</sup>	308±34 <sup>1</sup>	0	0
	3	1302±30	1295±40 <sup>1</sup>	126±14 <sup>1</sup>	798±30	406±32 <sup>1</sup>	371±14	0	0
	4	1393±36	1477±23 <sup>1</sup>	700±22 <sup>1</sup>	854±14	448±30 <sup>1</sup>	364±14	161±28 <sup>1</sup>	0
	5	1505±46 <sup>1</sup>	1610±66 <sup>0</sup>	301±26 <sup>1</sup>	994±18	476±38 <sup>1</sup>	364±18	301±34 <sup>1</sup>	0
980 нм	5	917±67 <sup>1</sup>	819±79 <sup>1</sup>	665±73 <sup>1</sup>	616±18 <sup>1</sup>	420±26	413±28	119±5 <sup>1</sup>	105±6 <sup>1</sup>
	7	1057±37	1043±82 <sup>1</sup>	973±37 <sup>1</sup>	805±29 <sup>1</sup>	574±59 <sup>1</sup>	497±27 <sup>1</sup>	196±10 <sup>1</sup>	119±5 <sup>1</sup>
810 нм	5	1068±117	1005±17	910±18	854±21	315±9	364±29	35±6	70±6
	7	1225±56	1057±32	998±28	875±14	294±10	420±23	70±6	70±3
РК	6*	2639±188 <sup>1</sup>	1470±90 <sup>1</sup>	700±45 <sup>1</sup>	399±30 <sup>1</sup>	574±15 <sup>1</sup>	336±20	91±10	18±6 <sup>1</sup>

\* – у.е.; <sup>1</sup> – значимые различия в группе (критерий Манна-Уитни) по сравнению с действием лазера с длиной волны 810 нм мощностью 7 Вт (p<0,05); n – объем выборки; M – среднее значение; m – ошибка среднего; РК – РЧС «Разрез-коагуляция»

Консервативное лечение включало промывание ВЧП (6 дней), системную антибактериальную терапию препаратами из группы макролидов (7 дней) у 80% (55/69) 1 группы и 72% (53/74) 2 группы, системную терапию глюкокортикостероидами при ухудшении течения БА (4 дня).

Оперативное вмешательство выполнено всем больным с III степенью распространенности полипозного процесса в полости носа. При I-II степени полипозных разрастаний больные 1 группы в 39% (21/54) случаев и больные 2 группы в 28% (17/61) случаев отказались от операции в связи с хорошими результатами консервативной терапии – купированием воспалительного процесса в околоносовых пазухах, восстановлением носового дыхания.

Таблица 5 – Результаты КТ больных 1 и 2 групп, M±σ, M (P<sub>25</sub>; P<sub>75</sub>)

Показатель, баллы	Здоровые n=25	Больные с БА		Больные без БА	
		Группа 1А n=10	Группа 1Б n=59	Группа 2А n=29	Группа 2Б n=45
	Затенение ОНП, баллы		7,8±3,6	9,3±4,2 <sup>1</sup>	5,9±3,6
S / S затенения		2,3±0,1	2,0±1,3	1,7±0,4	2,0±0,8
Блокада ОМК, баллы		0,5 (0; 1,0)	0,4 (0; 1,0)	0,2 (0; 1,0)	0,8 (0; 2,0)

<sup>1</sup> – значимые различия (критерий Манна-Уитни) между 1А и 2А, 1Б и 2Б, \* – между 1А и 1Б, 2А и 2Б; ОНП – околоносовые пазухи, ОМК – остиомеатальный комплекс

Подготовка больных к оперативному вмешательству включала системную терапию глюкокортикостероидами (по 8 мг дексаметазона накануне и за 30 минут до операции, по 4 мг – в 1-е и 2-е сутки после операции) и премедикацию: промедол (20 мг/мл – 1,0 мл), атропина сульфат (0,1% – 1,0 мл), диазепам (10 мг – 2,0 мл) – за 10-15 минут до операции.

Операция проводилась в условиях местной аппликационной анестезии 10%-ным раствором лидокаина под контролем эндоскопа 0<sup>0</sup>. Крупные полипы удалялись путем отсечения ножки полипа радиочастотной петлей «Ellman Surgitron» («Разрез-коагуляция», 6 усл.ед.), или обугленным торцом лазерного волокна с длиной волны 810, 980 нм мощностью 7 Вт, с длиной волны 1470 нм мощностью 2 Вт в контактных режимах со скоростью 2 мм/с. Мелкие полипы вапоризировались обугленным волокном в контактном режиме лазером с длиной волны 810 или 980 нм мощностью 5 Вт, либо лазером с длиной волны 1470 нм мощностью 3 Вт (экспозиция – 5 с). При наличии в полости носа большого количества мелких полипов выполнялась их дистантная вапоризация сколотым торцом лазер-

ными микроорганизмами. В составе микрофлоры отделяемого из ВЧП чаще встречался *St.aureus* (0% – 1А, 29% – 1Б, 31% – 2А и 31% – 2Б). Различий в эозинофилии отделяемого и клинической активности течения ХПРС при наличии *St.aureus* и его отсутствии не выявлено.

Таблица 4 – Результаты лабораторных исследований больных 1 и 2 групп (M±σ)

Показатель в мазке-отпечатке	Здоровые n=25	Больные с БА		Больные без БА	
		Группа 1А n=10	Группа 1Б n=59	Группа 2А n=29	Группа 2Б n=45
Эо, %	2,6±1,8	21,3±14,1	26,3±25,4 <sup>0</sup>	19,0±14,6*	6,0±5,3* <sup>0</sup>
НФ, %	15,9±9,3	44,5±20,7*	14,9±13,5*	39,2±21,5*	16,6±16,5*
Эо / НФ	1 / 6,1	1 / 2,1	1 / 0,6	1 / 2,1	1 / 2,8
Показатель	Лечение	n=10	n=59	n=29,	n=45
Эо в отделяемом из ВЧП, %	до	41,9±18,6*	37,7±24,2* <sup>0</sup>	32,3±22,6	30,3±22,0 <sup>0</sup>
	до конс.	41,8±9,3	31,6±21,5	36,3±8,3	29,3±18,1
	до опер.	43,0±25,4	43,0±25,4	30,9±4,7	31,4±18,1
	конс.	—	20,0±12,0 <sup>1</sup>	—	14,3±13,6 <sup>1</sup>
	опер.	—	25,4±19,2 <sup>1</sup>	—	25,2±11,7 <sup>1</sup>
Скорость стекания отделяемого, см/с	до	1,58 (1,37; 2,00)* <sup>0</sup>	0,91 (0,01; 0,50)*	0,41 (0,07; 0,42) <sup>0</sup>	0,63 (0,04; 0,79)
	конс.	—	0,08 (0,03; 0,12)	—	0,03 (0,01; 0,04)
	опер.	—	0,03 (0,01; 0,03) <sup>1</sup>	—	0,02 (0,01; 0,03) <sup>1</sup>
рН отделяемого из ВЧП	до	—	7,3 (7,1;7,7)	—	7,4 (7,2;7,7)
	конс.	—	7,0 (6,8;7,2)	—	6,5 (6,3;6,7)
	опер.	—	7,3 (6,7;8,0)	—	6,5 (6,3;6,6)
Эо периферической крови, %	до	6,8±3,7	6,2±5,1	4,3±3,7	6,0±3,9
	конс.	3,2±0,9	5,6 (1,3;6,7)	3,4±1,7	4,3±3,0
	опер.	3,2±2,1	3,0±2,5	3,7±2,7	4,3±3,0
Показатель / группа	n=6	n=42	n=22	n=35	
Эо в ткани полипа, в п/зр, М (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )	221 (51;292)	139 (18;148)	84 (25;90)	106 (12;235)	

<sup>0</sup> – значимые различия (критерий Манна-Уитни) между 1А и 2А, 1Б и 2Б, \* – между 1А и 1Б, 2А и 2Б; <sup>1</sup> – значимые различия (по критерию Вилкоксона) в сравнении с уровнем до лечения (p<0,05); при M<σ данные представлены в виде М (P<sub>25</sub>; P<sub>75</sub> – нижний; верхний квартиль); Эо – эозинофилы; НФ – нейтрофилы; конс. – консервативное; опер. – оперативное

При использовании РЧС с петлевидным наконечником режущий эффект направлен вглубь тканей, находящихся в плоскости петли, что обеспечивает безопасность воздействия.

Лазер с длиной волны 1470 нм оказывал более выраженное вапоризационное действие (таблица 3) в сравнении с другими тестируемыми лазерами, приводил к образованию наименее глубокого кратера (338±12 мкм, 5 Вт), что позволяет рекомендовать его при поверхностных воздействиях на ткани. Применение лазера с длиной волны 980 нм мощностью 20-30 Вт в контактном режиме ограничено явлениями взрывной абляции. Нивелирует возникновение микровзрывов погружение волокна в толщу ткани, что приводит к горению волокна и делает воздействие неконтролируемым.

Таблица 3 – Разница в весе до и после точечного воздействия на образец ткани лазерным излучением, РЧС, ВЭ (M±m, мг)

Прибор, режим	Мощность	Печень, 1	Мышечная ткань, 2	Полип, 3	Хрящ, 4
		1, n=20	2, n=20	3, n=20	4, n=20
1470 нм	2 Вт	5,9±0,2*	1,9±0,2*	3,1±0,2*	3,0±0,2
	5 Вт	10,9±0,3*	9,9±0,4*	15,6±0,3*	14,7±0,3*
980 нм контактно	7 Вт	9,4±0,4*	8,1±0,3*	13,9±0,4*	2,1±0,3*
	30 Вт	23,7±0,7*	33,6±0,6*	22,3±0,4*	16,9±0,4*
980 нм дистантно	7 Вт	0	0	0,5±0,1*	0
	30 Вт	12,5±0,3*	13,5±0,3*	8,3±0,3*	6,6±0,3*
810 нм	5 Вт	6,4±0,4	2,3±0,3	3,4±0,3	2,4±0,3
	7 Вт	7,7±0,3	4,8±0,3	7,5±0,3	3,5±0,3
РК	6 у.е.	0,8±0,2*	0	7,8±0,3	0
TUR	3 у.е. (150 Вт)	33,4±0,7*	15,3±0,4*	9,2±0,5*	11,2±0,4*
Blend	3 у.е. (120 Вт)	12,1±0,5*	9,4±0,4*	9,4±0,4*	10,3±0,4*

\* – значимые различия в группе (критерий Манна-Уитни) по сравнению с действием лазера с длиной волны 810 нм мощностью 7 Вт (p<0,05)

Использование лазерного излучения с длиной волны 980 нм мощностью 20-30 Вт в дистантном режиме не позволяет получить адекватный разрез, однако, в связи с выраженными вапоризационными свойствами имеет преимущества при необходимости вапоризации объемных образований. Крайне широкая зона коагуляции при использовании ВЭ в режимах TUR и Spray ограничивает их применение из-за значительного термического повреждения окружающих тканей, что может привести к рецидиву кровотечения после отторжения струпа. Воздействие ВЭ в режимах Blend при мощности 3 у.е., Pulse, Force и Soft – при мощности 4-5 у.е. сопостави-

мо с действием лазерного излучения и РЧС по режущим свойствам, однако характеризуется более выраженным коагуляционным эффектом.

Таким образом, для выполнения разреза со скоростью 2 мм/с в контактном режиме обугленным торцом оптоволокну оптимальной является мощность 7 Вт для лазеров с длинами волн 810, 980 нм, 2-3 Вт – для лазера с длиной волны 1470 нм; для vaporизации тканей – мощность 5-7 Вт для лазеров с длинами волн 810 и 980 нм и 2-5 Вт – для лазера с длиной волны 1470 нм с экспозицией 5 с. Для vaporизации полипов перспективным является дистантное применение лазера с длиной волны 980 нм с попеременно сколотым торцом оптоволокну мощностью 20-30 Вт с экспозицией 5 с.

**Результаты клинической части исследования.** Среди больных 1 и 2 групп преобладали пациенты в возрасте от 50 лет (72,4% и 64,8% соответственно), чаще встречались мужчины (65,2% и 51,3% соответственно), значимых различий в подгруппах не выявлено.

Всем больным ранее выполнялись полипотомидотомии носа, давность последней операции в 1 группе составила от 1,2 до 32 лет (Me – 8,0 лет), во 2 группе – от 2 до 15 лет (Me – 3,0 года), различия в подгруппах отсутствовали. Отмечена высокая частота встречаемости гипертонической болезни (40,6% больных 1 группы, 37,8% – 2 группы), что увеличивает риск интраоперационного кровотечения. В 7% (5/69) случаев дебют БА спровоцировала септум операция, в 11,6% (8/69) – петлевая полипотомия носа. По объему требуемой терапии выявлено: БА средней степени тяжести – у 79,7% (55/69), тяжелого течения – у 20,3% (14/69) больных, в том числе у 3 из 10 подгруппы 2А (Белевский А.С., 2012). Ухудшение течения БА отмечено у 49,3% (34/69) больных, в том числе 51% (30/59) пациентов 1Б и 30% (3/10) – 1А подгрупп.

Статистически значимых различий в жалобах, сумме клинического счета, степени распространенности полипозных разрастаний, снижении обонятельной функции у больных 1 и 2 групп и в подгруппах выявлено не было.

В 1 и 2 группе, в сравнении с контрольной группой, по результатам исследования мазка-отпечатка определялось значимое снижение количества эпителиальных клеток, увеличение эозинофилов, рост соотношения эозинофилов и нейтрофилов (таблица 4). Содержание эозинофилов в отделяемом из ВЧП было значительно выше, чем в мазке-отпечатке в 1 и 2 группе. Процент эозинофилии секрета из ВЧП у больных 1 группы был выше, чем у больных 2 группы ( $p < 0,05$ ). Количество эозинофилов в поле зрения при микроскопии ткани полипа оказалось выше у больных 1

группы в сравнении со 2 ( $p > 0,05$ ). Выявлено наличие умеренно выраженной прямой корреляционной взаимосвязи между тканевой эозинофилией и эозинофилией отделяемого из ВЧП у больных 1Б и 2Б подгрупп (коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил 0,38 и 0,33 соответственно;  $p < 0,05$ ). Значимой взаимосвязи между значениями эозинофилии периферической крови и отделяемого из ВЧП, а также эозинофилии крови и ткани полипа у больных 1А, 1Б, 2А и 2Б подгрупп выявлено не было. Таким образом, цитологическое исследование отделяемого из ВЧП имеет наибольшую диагностическую значимость в установлении степени выраженности местного эозинофильного воспалительного процесса. Результаты иммунологического исследования не выявили значимых различий у больных 1Б и 2Б подгрупп в уровне ЭКП в крови, отделяемом из ВЧП и назальных смывах, уровне sIgA в назальных смывах, взаимосвязи между концентрациями ЭКП в крови, назальных смывах и отделяемом из ВЧП. Уровень ЭКП в отделяемом из ВЧП являлся результатом усиленного притока из сыворотки крови, а не местной дегрануляции эозинофилов (ОКС > 1). Невысокая диагностическая значимость исследования концентрации ЭКП в отделяемом из ВЧП обусловлена недостоверностью анализа при вязком характере секрета из-за недоступности активных центров молекул ЭКП для связывания с посадочными антителами в лунках планшета и вымыванием не связавшегося белка на стадиях промывки планшета, влиянием примеси крови в секрете на результат исследования. Вязкость отделяемого из ВЧП оказалась выше в 1Б подгруппе в сравнении с 1А, максимальной – в 2А подгруппе. Отсутствовала значимая корреляционная взаимосвязь между показателями вязкости секрета и степенью его эозинофилии, тканевой эозинофилии, эозинофилии крови ( $p > 0,05$ ). Таким образом, эозинофилия отделяемого из ВЧП в незначительной степени влияет на его вязкость.

При анализе результатов КТ исследования выявлено, что больные 1 группы характеризуются достоверно более значимыми патологическими изменениями в околоносовых пазухах по уровню их затенения в баллах в сравнении с больными 2 группы (таблица 5). Анализ оптической плотности изображения у больных с полипозной дегенерацией слизистой оболочки ВЧП не позволяет выявить наличие или отсутствие экссудата, а также определить его характер, что согласуется с результатами ранее проведенных исследований на томографе другого типа (Шавгулидзе М.А., 2003). Микрофлора по результатам бактериологического исследования выделена у большинства больных (50% подгруппы 1А, 68% – 1Б, 80% – 2А и 73% – 2Б) и, главным образом, была представлена условно-патоген-