

На правах рукописи

БАРВИНЧЕНКО Юлия Алексеевна

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА В ЛЕЧЕНИИ  
ОСТРЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ РИНОСИНУСИТОВ У ДЕТЕЙ

3.1.3. - Оториноларингология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Екатеринбург - 2023

Работа выполнена на кафедре хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:** Абдулкеримов Хийир Тагирович – заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Официальные оппоненты:**

**Накатис Яков Александрович** - Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», почетный президент, главный специалист-оториноларинголог ФМБА России, заведующий курсом оториноларингологии медицинского факультета СПбГУ.

**Егоров Виктор Иванович** - Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой оториноларингологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, член Правления российской ассоциации оториноларингологов, президент Национальной Ассоциации Заслуженных врачей.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г., в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 21.1.064.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации (190013, г. Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д.9).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 190013, г. Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д.9 или на сайте [www.lornii.ru](http://www.lornii.ru)

Автореферат размещен на сайте: [http:// vak.ed.gov.ru /](http://vak.ed.gov.ru/)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета:

кандидат медицинских наук

Клячко Дмитрий Семенович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы

Одной из актуальных проблем в современной детской оториноларингологии является лечение острого бактериального риносинусита. Наибольшая распространенность острого бактериального риносинусита у детей приходится на возраст от 4 до 15 лет (Абдулкеримов Х.Т. и соавт., 2005, 2007, 2012, 2018; Гаращенко Т.И. и соавт., 2005, 2006, 2015, 2016, 2019; Богомильский М.Р. и соавт., 2011, 2014, 2021; Рязанцев С.В. и соавт., 2014, 2020, 2021; Накатис Я.А. и соавт., 2018, 2019, 2021; Morris P. et al., 2008; Ragab A. et al., 2015). Риносинуситы (РС) составляют от 16 до 36% среди заболеваний верхнего отдела дыхательных путей по данным многих исследователей (Лопатин А.С. и соавт., 2009, 2011; Абдулкеримов Х.Т. и соавт., 2012, 2018; Рязанцев С.В. и соавт., 2014, 2020; Anon J.V. et al., 2010; Cronin M.J. et al., 2013).

Традиционным подходом к терапии ОРС остается использование антибактериальных препаратов, антигистаминных препаратов, топическое лечение слизистой оболочки носа, физиотерапия и, по показаниям, пункции верхнечелюстных пазух или промывания полости носа солевыми растворами (Абдулкеримов Х.Т. и соавт., 2007, 2014, 2021; Богомильский М.Р. и соавт., 2011, 2014, 2021; Крюков А.И. и соавт., 2012; Рязанцев С.В. и соавт., 2014, 2015, 2019, 2022; Кривопалов А.А. и соавт., 2016, 2022; Wetmore R.F., 2007; Novembre E. et al., 2007; Williamson I.G. et al., 2007; Worrall G.A., 2008). В последнее время пути решения проблемы лечения данной нозологии становятся трудоемкими, которые требуют новых подходов с применением современных, неинвазивных и перспективных медицинских технологий.

Основными проблематичными звеньями в решении вопроса в этом направлении можно считать недостаточное внедрение малоинвазивных методик лечения; отсутствие единой концепции местного лечения гнойных РС у детей, и применение современных физических факторов.

Одним из современных, высокоэффективных физических методов по праву считается применение низкочастотного ультразвука (НЧУЗ). Его востребованность в оториноларингологии, в частности, в лечении острой гнойной патологии околоносовых пазух, определяют: бактерицидный и бактериостатический, saniрующий эффекты, усиливающие действия многих антибактериальных препаратов и антисептиков, улучшением микроциркуляции в силу микромассажа подлежащих тканей, стимулирующие эффекты регенерирующих процессов (Акопян Б.В., 2005; Зайнутдинов А.М., 2009; Макарошкин А.Г. и соавт., 2011; Гизингер О.А. и соавт., 2015; Абдулкеримов Х.Т. и соавт., 2018, 2020). Но конструктивные решения в данном вопросе до сих пор реализованы не в полном объеме, технологический процесс применения НЧУЗ при ОБРС у детей раскрыт не полностью с позиции современных критериев доказательной медицины.

Разработка технологии применения НЧУЗ для консервативного лечения острых бактериальных заболеваний околоносовых пазух у детей может стать одним из перспективных направлений неинвазивной санации околоносовых пазух как в амбулаторной, так и в стационарной практике врачей оториноларингологов.

#### Степень разработанности темы исследования

Изучение вопросов этиологии, патогенеза, диагностики и концепций лечения острых воспалительных бактериальных заболеваний полости носа и околоносовых пазух являются ключевыми аспектами для разработки эффективной методики санации полости носа и околоносовых пазух. Накопленные знания по применению НЧУЗ в медицине не дают пока объяснений механизмам быстрого восстановления функциональных показателей, длительного сохранения saniрующего эффекта, особенно при острых бактериальных процессах околоносовых пазух у детей. В зарубежной литературе крайне мало работ, которые посвящены применению низкочастотного ультразвука и кавитированных растворов для санации полости

носа и околоносовых пазух при остром бактериальном риносинусите, в частности, в детском возрасте. Разработка технологии санации полости носа и околоносовых пазух с применением НЧУЗ для лечения острых бактериальных риносинуситов у детей показывает актуальность клинических исследований, которые оценивают эффективность и безопасность данной методики.

#### Цель исследования

Повышение эффективности лечения больных с острыми бактериальными воспалительными заболеваниями околоносовых пазух в детской практике с использованием низкочастотного ультразвука.

#### Задачи исследования

1. Определить функциональное состояние слизистой оболочки полости носа у больных острым бактериальным риносинуситом (ОБРС) до и после воздействия на нее кавитированного («озвученного») низкочастотным ультразвуком раствора натрия хлорида 0,9%.
2. Изучить динамику клинико-функциональных показателей у детей с острым бактериальным риносинуситом при орошении слизистой полости носа и околоносовых пазух озвученным низкочастотным ультразвуком раствором натрия хлорида 0,9%.
3. Выявить основные клинические проявления воздействия низкочастотной ультразвуковой кавитации на слизистую полости носа и околоносовых пазух у больных с ОБРС.
4. Разработать методику санации полости носа в комплексном лечении пациентов детского возраста с ОБРС легкой и средней степени тяжести.

#### Научная новизна исследования

Впервые получены новые данные о закономерностях нормализации показателей функционального состояния слизистой оболочки полости носа и

околоносовых пазух у детей при воздействии низкочастотных ультразвуковых технологий с ультразвукового аппарата.

Впервые показано положительное влияние НЧУЗ на динамику клинических проявлений ОБРС у детей. Доказано, что НЧУЗ улучшает показатели функционального состояния слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух у больных ОБРС.

Впервые установлено, что комбинация орошения слизистой полости носа и околоносовых пазух озвученными низкочастотным ультразвуком растворами с традиционной терапией у детей с ОБРС по ближайшим и отдаленным результатам лечения наиболее эффективно по сравнению с назальным душем по стандартной методике с применением солевых растворов.

#### Практическая значимость полученных результатов

Для оптимизации санации очага инфекции рекомендуется реализовать орошение слизистой полости носа и околоносовых пазух кавитированными низкочастотным ультразвуком растворов в комплексном лечении ОБРС у детей легкой и средней степени тяжести.

Выявлено оптимальное время воздействия низкочастотного ультразвука на слизистую полости носа, оптимальная мощность ультразвукового воздействия при струйной подаче раствора.

Внедрен в практику максимально безопасный и удобный защитный кожух для проведения санации полости носа и околоносовых пазух кавитированными НЧУЗ растворами у больных с ОБРС детского возраста.

Впервые разработан метод санации полости носа и околоносовых пазух с применением низкочастотного ультразвука с защитным кожухом у пациентов с острым бактериальным риносинуситом детского возраста (заявка на патент №2022125617, приоритет от – 29.09.2022 г.).

## Методология и методы исследования

Исследование являлось открытым рандомизированным контролируемым. В работе были применены следующие методы: анкетирование; оториноларингологический осмотр с использованием видеоэндоскопического оборудования; клинико-функциональный метод; лабораторные методы; микробиологический анализ; компьютерная томограмма околоносовых пазух; статистический метод исследования.

## Положения, выносимые на защиту

1. Применение низкочастотного ультразвука в лечении ОБРС у детей повышает эффективность лечения.
2. НЧУЗ в комплексной терапии улучшает клиническое состояние больных, показатели функционального состояния слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух.
3. Комплексное лечение ОБРС у детей с использованием низкочастотной ультразвуковой терапии по клиническим и функциональным показателям доказало высокую эффективность и возможность применения в лечении пациентов с острым бактериальным риносинуситом.

## Апробация работы

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: научно-практической конференции оториноларингологов «Актуальные вопросы оториноларингологии» (г. Екатеринбург, 21.11.2015); XX научно-практическая конференция «Приоритетные научные направления: от теории к практике» (г. Новосибирск, 24.12.2015); научно-практическая конференция организованная советом стоматологической ассоциации калининградской области (г. Калининград, 19.03.2016); Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием «Вековые традиции и современные достижения в оториноларингологии детского возраста» (г. Санкт-Петербург, 25-26.03.2016); XIX Съезд оториноларингологов России (г. Казань, 12-

15.04.2016); XXIX Marius Plouzhnikov International Conference of Young Otorhinolaryngologists (Saint-Petersburg, 19-20.05.2016), I Съезд оториноларингологов Северо-Западного округа «Балтийский бриз» (г. Калининград, 5-6.10.2017), VII Петербургский международный форум оториноларингологов России (г. Санкт-Петербург, 25-27.04.2018); XX Съезд оториноларингологов России (г. Москва, 6-9.09.2021); XI Петербургский форум оториноларингологов России (г. Санкт-Петербург, 26-28.04.2022 г.).

По результатам проведенных исследований в печати опубликованы 16 научных работ, из них 4 статьи в журналах из списка, рекомендованных ВАК РФ, 11 в центральной печати, 1 методическое пособие для врачей (2020 г.).

#### Внедрение в практику

Результаты исследования внедрены в практику работы основной клинической базы кафедры - оториноларингологическое отделение ГАУЗ СО ГКБ №40 г. Екатеринбург, оториноларингологического отделения ГАУЗ СО «ДГКБ №9» г. Екатеринбург, оториноларингологического отделения ГБУЗ «Детской областной больницы Калининградской области» г. Калининград и детской клиники ООО «Эдкарик» г. Калининград.

Материалы диссертации используются в учебном процессе и последиplomной подготовке специалистов на кафедре хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России).

#### Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие на всех этапах выполнения научно-исследовательской работы: формулировка цели и задач исследования, разработка дизайна исследования, анализ литературных данных, сбор и



рассмотрение клинических данных, формирование выборки с разбором результатов лечения пациентов, постановка задач для статистической обработки клинических данных пациентов, постобработка результатов статистического анализа, обобщение и систематизация результатов исследования, выводы и практические рекомендации, подготовка иллюстративного материала, подготовка публикаций по теме диссертации.

#### Степень достоверности результатов

Степень достоверности полученных результатов исследования подтверждается достаточным и репрезентативным объемом выборки, применением современных и объективных методов исследования. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением современных методов обработки информации и лицензионного программного обеспечения. Данные, использованные в исследовании, получены с письменного добровольного согласия пациентов (их законных представителей). На основе проведенного, описанного исследования сформулированы выводы, которые являются исчерпывающими ответами на поставленные в начале исследования задачи, сформулированы практические рекомендации на основе выводов, которые полностью соответствуют общепринятым стандартам в медицине. Положения, вынесенные на защиту, в полном объеме раскрыты в диссертационной работе. Проверка, выполненной статистической обработки данных, была проведена кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры вычислительной математики и компьютерных наук Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, Солодушкиным Святославом Игоревичем.

#### Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 167 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы посвященной характеристике материалов и методов исследования, двух глав собственных исследований,

заклучения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, списка сокращений и условных обозначений. Диссертация иллюстрирована 50 таблицами, 39 рисунками. Библиографический указатель включает 190 источников, из них 119 опубликованы в отечественной и 71 в зарубежной литературе.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования.

Клиническим объектом комплексного научного исследования были пациенты с жалобами на затрудненное носовое дыхание, слизисто-гнойные или гнойные выделения из носа, головная боль, длительность заболевания около 14 дней.

Дизайн исследования – клиническое исследование в параллельных группах. Исследование являлось открытым рандомизированным контролируемым.

Все исследуемые были разделены на две группы: основная группа (группа 1) – составила 54 пациента с ОБРС, которые получали традиционное лечение в комплексе с орошением слизистой полости носа и околоносовых пазух кавитированным НЧУЗ раствором; группа сравнения (группа 2) – состояла из 55 пациентов с ОБРС, принимавшие традиционную терапию, дополненную назальным душем с солевыми растворами.

Для оценки жалоб, родители всех исследуемых пациентов заполняли специальную анкету SNOT-22. У всех пациентов были выделены ведущие жалобы: затруднение носового дыхания, выделения из носа, кашель, стекание отделяемого из носа в горло. Интенсивность своих симптомов пациенты (родитель пациента) оценивали по 5 балльной шкале (рисунок 1).

Согласно международным документам (EPOS от 2007 г., 2012 г., 2020 г.) определение степени тяжести пациентов производилось по 10-сантиметровой визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

При риноскопии у всех пациентов выявлено: гиперемия и отечность слизистой оболочки полости носа, гнойное отделяемое из средних носовых ходов, стекание отделяемого по задней стенке глотки (рисунок 2).

В общеклиническом анализе крови наблюдался лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, повышение СОЭ.

В проведенном исследовании у детей с острым бактериальным риносинуситом в возрастной категории старше 5 лет обозначено статистически значимое повышение IgA и M по сравнению с референсными лабораторными значениями.

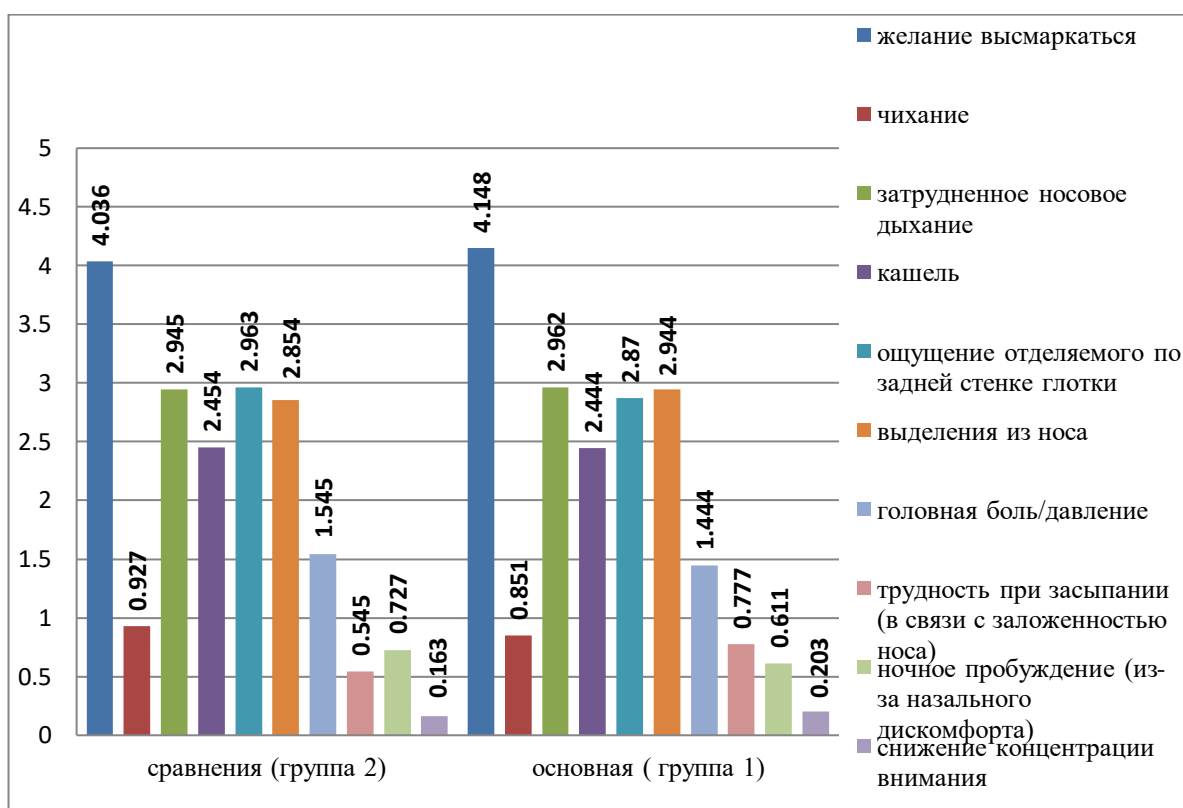


Рисунок 1 - Динамика жалоб на момент осмотра в 1 день у пациентов группы 1 и группы 2

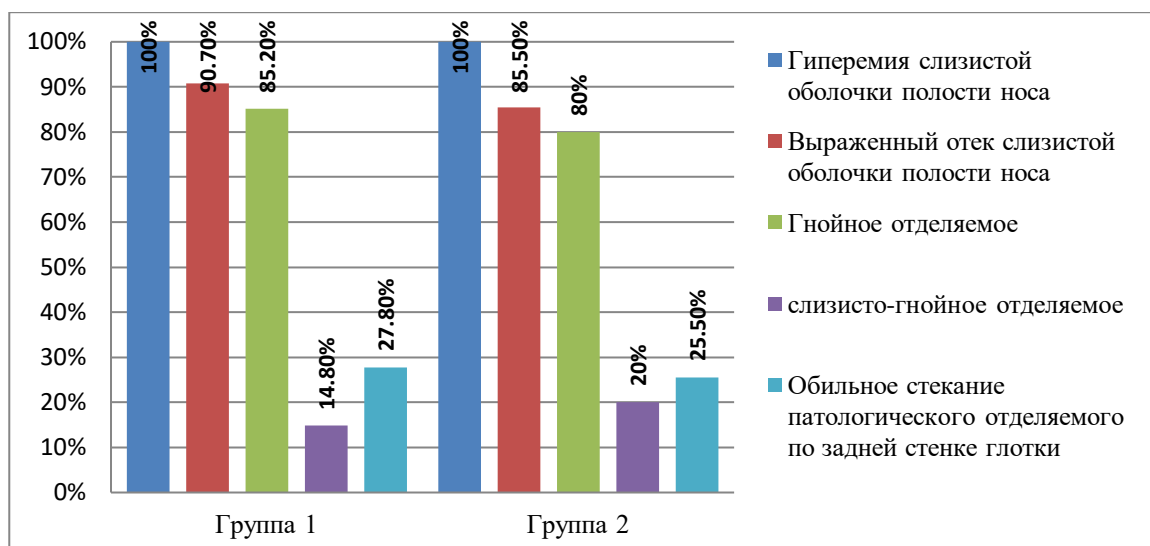


Рисунок 2 - Состояние риноскопической картины в 1 день осмотра

По результатам посева отделяемого из средних носовых ходов, до начала лечения доминирующая роль принадлежит *Str.pneumonia*, верифицированный в 49 (45%) случаев, на втором месте *H.influenzae* – 27 (24,8%) случаев, далее по обнаружению у исследуемых выделена ассоциация *H.influenzae+Str.pneumonia* – 17 (15,6%), далее *Staph.aureus* – 12 (11,0%) и *Str.pyogenes* – 4 (3,7%). Грибковая флора при посеве не выявлена (таблица 1, рисунок 3).

Таблица 1 - Описательные статистики для микробного пейзажа до начала лечения

Патоген	Число пациентов	%
<i>H.influenzae</i>	27	24,8
<i>H.influenzae+Str.pneumonia</i>	17	15,6
<i>Staph.aureus</i>	12	11,0
<i>Str.pneumonia</i>	49	45,0
<i>Str.pyogenes</i>	4	3,7

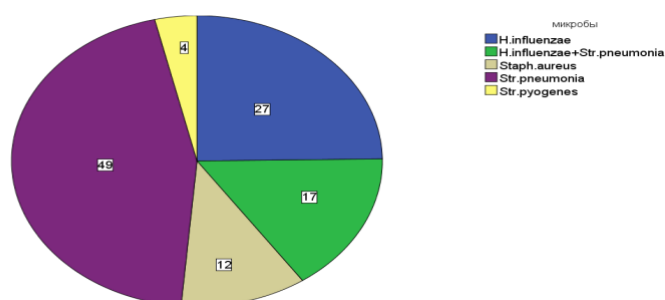


Рисунок 3 - Микробный пейзаж до начала лечения, все исследуемые пациенты

Рентгенологическое исследование выявило одностороннее затемнение верхнечелюстной пазухи с четким горизонтальным уровнем в 42,2% случаев; затемнение обеих верхнечелюстных пазух с четким горизонтальным уровнем в 33,02% случаев; затемнение верхнечелюстной, решетчатых, лобной пазух одной половины (гемисинусит) в 24,77% случаев.

Местная терапия заключалась: в группе 2 - промывание полости носа, околоносовых пазух и носоглотки назальным душем с использованием-200 мл физиологического раствора; в группе 1 - орошение полости носа и околоносовых пазух кавитированным низкочастотным ультразвуком раствора натрия хлорида 0,9% до 200 мл.

Озвучивание растворов для орошения выполнялась на аппарате «ФОТЕК АК101» (рисунок 4), предназначенного для воздействия на биологические ткани низкочастотными ультразвуковыми колебаниями и УЗ кавитацией растворов с целью орошения слизистых оболочек полости носа и околоносовых пазух (ОНП) кавитированными растворами лекарственных средств. Наличие сменного защитного кожуха позволяет вводить наконечник в полость носа, максимально приближенно к естественным соустьям пазух носа, не опасаясь ожога слизистой оболочки полости носа при соприкосновении с ультразвуковым волноводом (рисунок 5).



Рисунок 4 - Собранная и готовая к работе ультразвуковая установка «ФОТЕК АК 101»

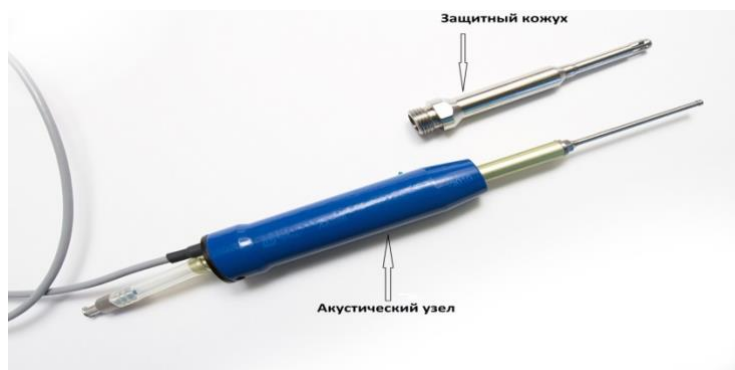


Рисунок 5 - Акустический узел АА 208 со сменным защитным кожухом

### Техника проведения процедуры - санации полости носа и околоносовых пазух с применением кавитированного НЧУЗ раствора

Во время проведения процедуры пациент располагается сидя в кресле для осмотра оториноларингологом.

Перед процедурой производилась анемизация слизистой полости носа и среднего носового хода с целью уменьшения отека тканей. Для этого использовали 0,05% раствор оксиметазолина.

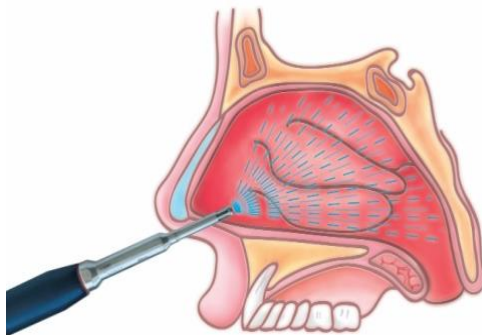
1. Акустический узел (рисунок 5), инструмент, защитный кожух были предварительно простерилизованы. Акустический узел подключаем к разъему на передней панели блока управления.
2. Надеваем на акустический узел стерильный защитный кожух.
3. Блок управления включается кнопкой на передней панели блока управления. Регулятором «Уровень» устанавливаем частоту ультразвуковых колебаний на отметку 40 условных единиц, активируем режим ирригации выбором кнопки на передней панели блока управления. Проводим манипуляцию на селективном режиме работы, нажимая для подачи раствора на синюю педаль.
4. Перед началом процедуры проводим пробное распыление во внешнюю среду в течение нескольких секунд (рисунок 6).



Рисунок 6 - Струя кавитированного раствора из акустического узла АА 208

5. Затем инструмент вводится в носовую полость, максимально приближенно к соустью верхнечелюстной пазухи, в средний носовой ход (рисунок 7).

а)



б)

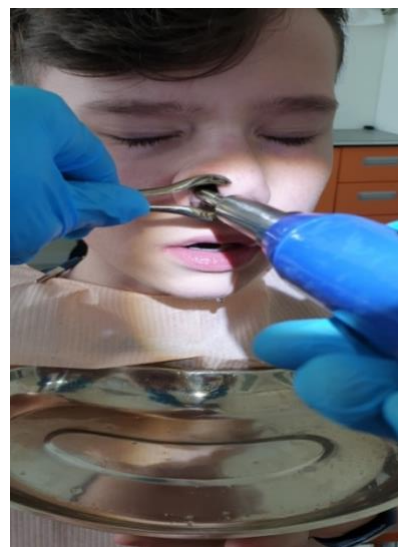


Рисунок 7 - Расположение инструментов относительно назальной полости: а) схематичное изображение кавитированной струи в полости носа; б) акустический узел в носовой полости, максимально приближен к соустью верхнечелюстной пазухи

6. Подача ультразвукового кавитированного раствора натрия хлорида 0,9% осуществлялась в течение 30 секунд. При этом после однократного воздействия кавитированного раствора в полость носа, давался 5 секундный отдых (рисунок 8).

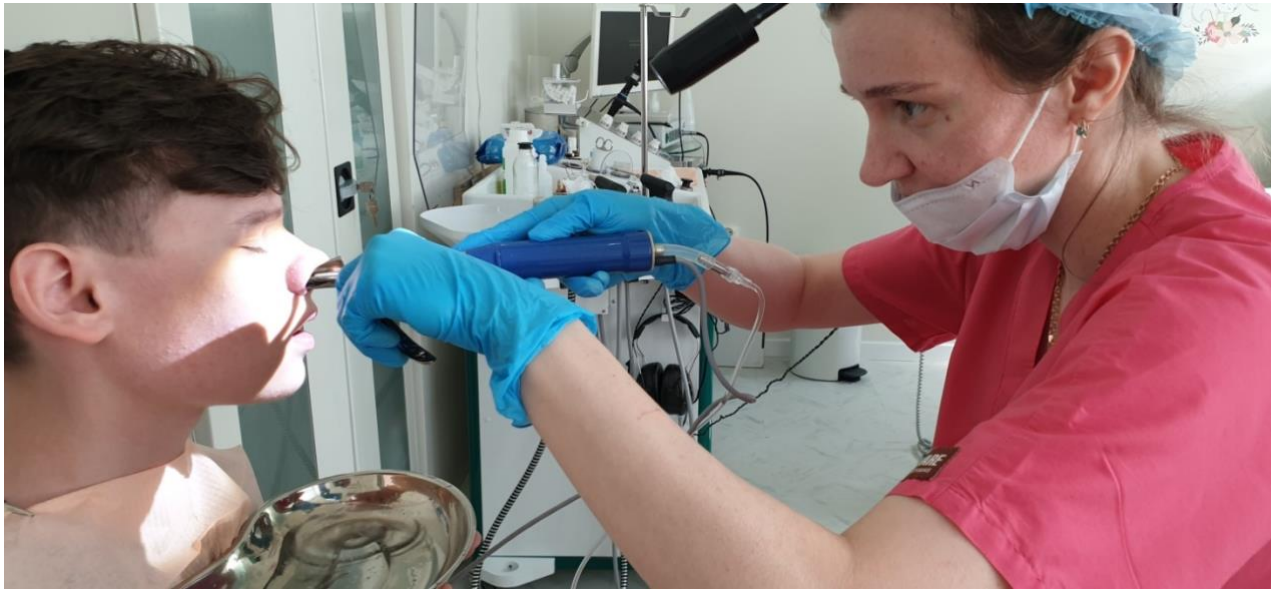


Рисунок 8 - Проведение санации правой половины полости носа

7. По истечении указанного времени переходили на другой носовой ход (рисунок 9).



Рисунок 9 - Проведение санации левой половины полости носа

8. В процессе проведения процедуры отработанная жидкость пассивно вытекает через второй носовой ход и/или рот в лоток для отработанного раствора, который больной держит в руках.



9. По окончании процедуры акустический узел извлекается из носового хода, с него снимается защитный кожух, затем все инструменты помещаются в лоток для дезинфекции (рисунок 10).



Рисунок 10 - Инструменты, подготовленные на дезинфекцию

Процедуры проводились ежедневно, один раз в день, курс лечения в среднем составил 4-5 процедур. Процедура безболезненна, хорошо переносима.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

В ходе исследования контрольные осмотры были проведены на 3,6 дни лечения, через 14 дней и 1 месяц после лечения.

### Контроль эффективности терапии ОБРС у пациентов группы 1 и группы 2 на 3 день лечения

Эффективность проводимой методики орошения полости носа и околоносовых пазух кавитированным НЧУЗ раствором натрия хлорида 0,9% уже к 3 дню лечения дает положительную динамику основных клинических проявлений. Для наглядной оценки эффективности проводимой терапии были проанализированы показатели динамики субъективных и объективных проявлений заболевания. Для изучения эффекта лечения применялось парное сравнение – критерий Уилкоксона.

Эффект от проводимой терапии был достигнут в обеих группах. Анализируя данные, в какой группе эффект от лечения был в большей степени, выходит, что статистически значимая разница по основным показателям SNOT-22 показывает лучший эффект от лечения в группе 1, чем в группе 2 (рисунок 11).

На рисунке 11 показана динамика основных показателей, оказывающих наиболее существенное влияние на качество жизни пациентов. Улучшение, по данным опроса по SNOT-22, произошло за счет уменьшения выраженности заложенности носа, чихания, желания высморкаться; снижения количества кашлевых эпизодов; уменьшение ощущений стекания по задней стенке глотки; изменение характера и количества отделяемого из носа; уменьшение или полное отсутствие головных болей; нормализации ночного сна и внимания.

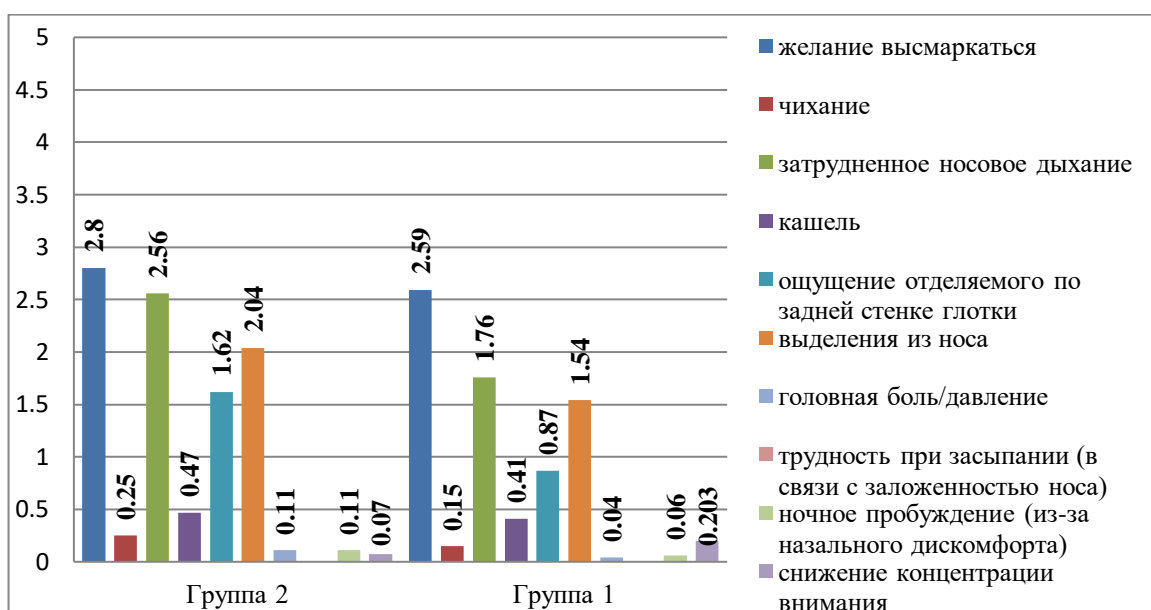


Рисунок 11 - Динамика жалоб на 3 день лечения у пациентов группы 1 и группы 2

Улучшение в обеих группах отмечено практически по всем показателям, так как  $p\text{-value} < 0.001$ . Это говорит об эффективности лечения в обеих группах. Тест Манна-Уитни, для сравнения эффективности между группами, на 3 день лечения показывает, что наилучший эффект лечения к 3 дню достигнут у пациентов группы 1, чем у пациентов группы 2 (таблица 2).

Таблица 2 - Описательные статистики для групп на 3-й день и значимость различий между группами. Тест Манна-Уитни

Показатель	Группа 2		Группа 1		p-value
	Среднее	Ст. ошибка средней	Среднее	Ст. ошибка средней	
Желание высморкаться SNOT-22	2,80	,095	2,59	,077	,139
Чихание SNOT-22	,25	,059	,15	,049	,168
Затрудненное носовое дыхание SNOT-22	2,56	,072	1,76	,070	,000
Кашель SNOT-22	,47	,081	,41	,072	,654
Отделяемое по задней стенке SNOT-22	1,62	,117	,87	,084	,000
Выделения из носа SNOT-22	2,04	,090	1,54	,078	,000
Головная боль, давление SNOT-22	,11	,042	,04	,026	,151
Трудность при засыпании (в связи с заложенностью носа) SNOT-22	,00	,000	,00	,000	1,000
Ночное пробуждение (из-за назального дискомфорта) SNOT-22	,11	,042	,06	,031	,312
Снижение концентрации внимания SNOT-22	,07	,035	,02	,019	,178
Гиперемия слизистой оболочки – риноскопически	1,84	,062	1,61	,067	,018
Отечность слизистой оболочки полости носа – риноскопически	1,60	,072	1,07	,095	,000
Характер патологического отделяемого из средних носовых ходов - риноскопически	1,75	,059	1,52	,069	,014
Стекание патологического отделяемого по задней стенке глотки - риноскопически	,45	,096	,13	,046	,009
Оценка степени тяжести по ВАШ	3,82	,078	2,80	,061	,000

Риноскопически у пациентов группы 1, получавших санацию полости носа и околоносовых пазух (ОНП) кавитированным НЧУЗ раствором натрия хлорида 0,9%, более заметно уменьшилась гиперемия слизистой полости носа; отечность слизистой оболочки полости носа сократилась более чем в половину от изначально зафиксированной; отделяемое из средних носовых ходов стало скуднее и менее вязкое, слизисто-гнойное; стекание отделяемого по задней стенке глотки отсутствовало, по сравнению с группой 2, у пациентов которой

также наблюдалась положительная динамика, но в меньшей степени выраженности (рисунок 12).

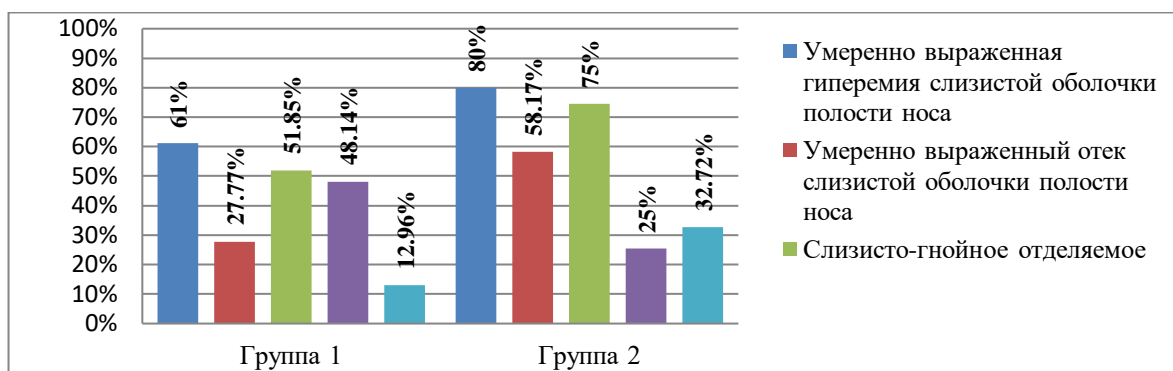


Рисунок 12 - Динамика риноскопических изменений на 3 день лечения у пациентов группы 1 и группы 2

Улучшение у пациентов в группе 1 по баллам значимо больше, чем в группе 2.

По результатам лабораторных исследований у пациентов группы 1 в цитологических мазках (риноцитограмма) количество нейтрофильных клеток в среднем равно  $8,39 \pm 0,506$ , что значительно меньше, чем до лечения и чем в группе 2 ( $13,69 \pm 0,719$ ); в анализе крови отмечено более значимое снижение концентрации повышенного уровня нейтрофильных лейкоцитов, сывороточных иммуноглобулинов (Ig) А и М, чем у пациентов группы 2. Оценка функционального состояния слизистой оболочки полости носа и ОНП проводилась по методике «Сахаринового теста» и на 3 день у пациентов группы 1 время сахариного теста уменьшено значимо больше,  $p\text{-value} < 0,001$  (тест Манна-Уитни). В группе 1 на 6,19 минут уменьшение, а в группе 2 на 5,05 минут, т. е. разница более минуты и она статистически значимая (таблица 3).

Таблица 3 - Значимость отличия в эффекте лечения на 3й день между группами. Тест Манна-Уитни

Группа	среднее	ст. ошибка средней	Max-м	Min-м
Группа 2	5,05	,151	3	7
Группа 1	6,19	,159	4	8

Значительное восстановление времени мукоцилиарного транспорта слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух у пациентов группы 1 наглядно показывает, что применение кавитированного НЧУЗ раствора для орошения полости носа и ОНП не только не угнетает транспортную активность слизистой оболочки, но и способствует быстрой санации острого бактериального воспалительного процесса и скорейшему восстановлению функции цилиарного аппарата.

Таким образом, результаты лечения пациентов с ОБРС показали, что комбинирование традиционной терапии с применением низкочастотного ультразвука привело к выраженному ослаблению основных симптомов заболевания.

### Контроль эффективности терапии ОБРС у пациентов группы 1 и группы 2 на 6 день лечения

По окончании курса лечения у пациентов обеих групп было отмечено значительное улучшение по субъективным ощущениям,  $p\text{-value} < 0.001$ .

Изучение эффективности лечения для каждой группы отдельно проводилось с применением парного сравнения – критерия Уилкоксона. Результатом оценки качественных изменений субъективных ощущений клинико-симптоматического комплекса ОБРС, на основе анкеты SNOT-22, у пациентов группы 1 стало отсутствие основных жалоб (желание высморкаться, затрудненное носовое дыхание, выделения из носа, ощущение стекания по задней стенке глотки, кашель) к концу курса лечения по сравнению с первым днем, что сопоставимо с результатами, полученными в группе 2.

Риноскопическая картина у всех пациентов обеих групп восстановилась, за исключением 1(1,8%) пациента из группы 2. Исходя из вышеуказанных данных, можно считать, что статистически значимая разница в группах возникла вследствие использования различных методов лечения.

Полученные контрольные результаты клинико-лабораторных исследований свидетельствуют о том, что применение кавитированных НЧУЗ растворов с целью санации полости носа и околоносовых пазух обеспечивает более быстрое и тщательное очищение слизистой оболочки, ускоренное снижение количества воспалительных элементов. Клиническому выздоровлению соответствовали полученные показатели сывороточных иммуноглобулинов А и М (рисунок 13).

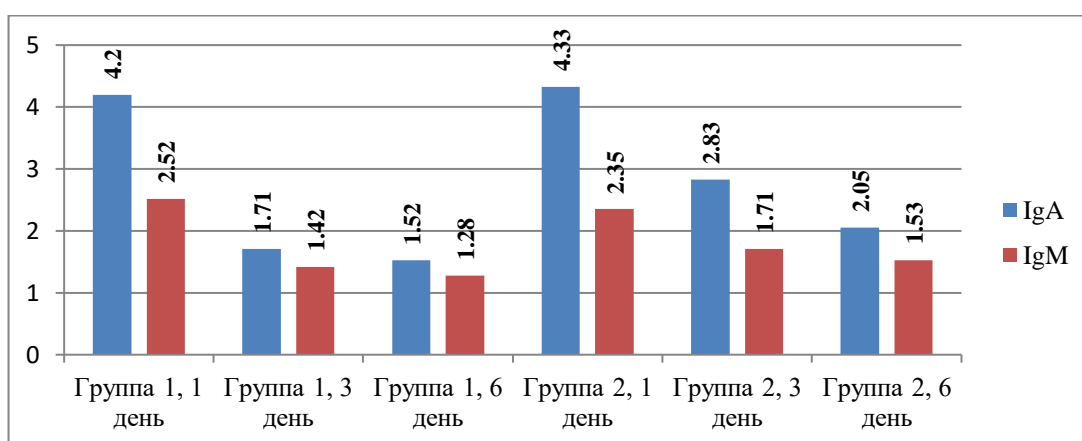


Рисунок 13 - Динамика показателей IgA и IgM на 6 день лечения

При оценке транспортной функции слизистой оболочки носа (начальные показатели (до лечения) в группе 1 составили  $17,47 \pm 0,135$  минут, в группе 2 -  $17,42 \pm 0,117$  минут), было отмечено, что к концу курса лечения время появления сладкого ощущения от сахарина уменьшилось до  $9,34 \pm 0,141$  минут в группе 1 и до  $10,11 \pm 0,138$  минут в группе 2, при физиологической норме  $7,54 \pm 0,34$  минут (таблица 4).

Таблица 4 - Изменение в показателе «Время сахаринового теста», минуты, между 6 и 1 днем в обеих группах

Группа	Среднее	Ст. ошибка средней	Мах-м	Min-м
Группа 2	7,31	0,18	4,82	11,15
Группа 1	8,12	0,20	5,15	11,05

В группе 1 уменьшение времени сахариного теста значительно больше,  $p$ -value = 0,009 (тест Манна-Уитни).

В исследуемых группах, к концу лечения (на 6 день), в значительно большем количестве рост патогенной микрофлоры отсутствовал у 50 (92,6%) пациентов из группы 1 и у 48 (87,3%) пациентов из группы 2. У 2(3,6%) пациентов из группы 2 и 1(1,9%) пациента из группы 1 был выделен *Staph.aureus*, титр которого в среднем был 2,5КОЕ/мл в группе 2 и 2КОЕ/мл в группе 1. У 3(5,6%) пациентов из группы 1 и у 5(9,1%) пациентов из группы 2 был высеян *Staph. epidermidis* в среднем значение титра 3,4КОЕ/мл в группе 2 и 3КОЕ/мл в группе 1. Данные бактериального анализа показали, что на фоне проводимого лечения, у пациентов обеих групп, к концу лечения отмечается снижение бактериальной обсемененности. Несмотря на то, что в обеих группах микробный пейзаж к концу лечения представлен непатогенной микрофлорой, в группе 1 он наиболее «чистый», что статистически значимо.

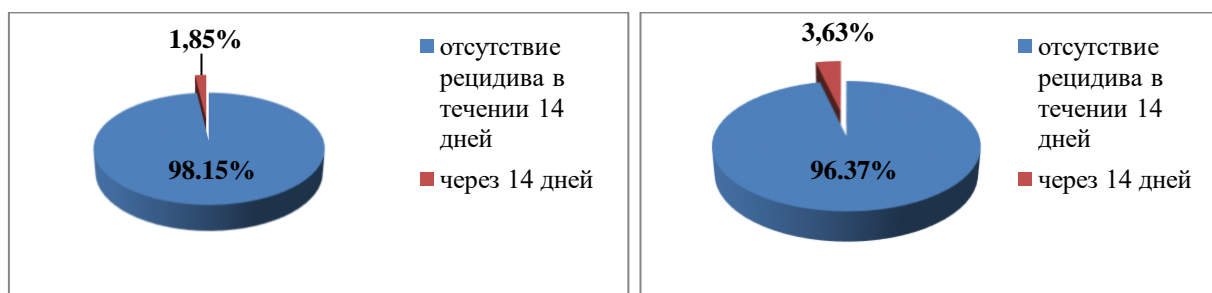
К концу курса лечения у пациентов обеих групп отмечено значительное улучшение состояния. У пациентов группы 1 отмечено полное восстановление клинико-функционального симптомокомплекса ОБРС.

### Контроль эффективности терапии ОБРС у пациентов группы 1 и группы 2 через 14 дней

На 14 день после завершения курса лечения у всех пациентов были собраны катаральные данные посредством анкеты SNOT-22, проведен осмотр лор-органов с прицельным риноскопическим осмотром для оценки состояния слизистой оболочки полости носа, проведена оценка транспортной активности слизистой оболочки полости носа. У 1(1,85%) пациента группы 1 и 2(3,63%) пациентов из группы 2 за это время возник рецидив заболевания.

Возобновились жалобы, фиксированные по анкете SNOT-22, риноскопическая картина и данные лабораторных показателей соответствовали воспалительному процессу в полости носа и околоносовых пазухах.

Положительная динамика сохранялась у 98,15% пациентов группы 1 и у 96,37% пациентов группы 2 (рисунок 14).



а  
б  
Рисунок 14 - Рецидивы ОБРС на 14 день после лечения у пациентов группы 1(а), группы 2 (б)

Время сахаринового теста у пациентов группы 1 в среднем было  $9,38 \pm 0,115$  минут, у пациентов группы 2 -  $9,95 \pm 0,107$  минут. Среднее время в группе 2 больше почти на минуту и эта разница статистически значимая,  $p\text{-value} < 0,001$  (тест Манна-Уитни). У пациентов группы 1 уменьшение времени сахаринового теста на 14 день по сравнению с 1 днем было значимо больше,  $p\text{-value} < 0,011$  (тест Манна-Уитни).

Наилучшие ближайшие отдаленные результаты от проведенного лечения, по наличию признаков проявления заболевания и восстановлению функции мерцательного эпителия слизистой оболочки носа достигнуты в большей степени в группе пациентов, получавших комбинированную терапию дополненным орошением слизистой полости носа и околоносовых пазух кавитированным НЧУЗ раствора натрия хлорида 0,9%.

### Контроль эффективности терапии ОБРС у пациентов группы 1 и группы 2 через 30 дней

Через 1 месяц у всех пациентов были собраны катamnестические сведения по анкете SNOT-22, проведен осмотр лор-органов с прицельным риноскопическим осмотром, проведена оценка функционального состояния



транспортной активности слизистой оболочки полости носа, проведена контрольная КТ ОНП.

С целью показать эффективность лечения через месяц от начала курса лечения у пациентов отдельно в каждой группе было применено парное сравнение – критерий Уилкоксона. По всем показателям анкеты SNOT-22 отмечаем значимое улучшение, так как  $p\text{-value} < 0.001$ . У пациентов группы 2, получавших орошение слизистой полости носа назальным душем с солевыми растворами, на 6-й день лечения был получен положительный эффект от проводимого лечения, к 14 дню стали наблюдаться эпизоды проявления назальных жалоб, через месяц у пациентов данной группы, виден дальнейший рост числа пациентов, которым становится хуже, чем на 14 день наблюдения. В группе 1 также было зафиксировано два случая рецидива (рисунок 15).

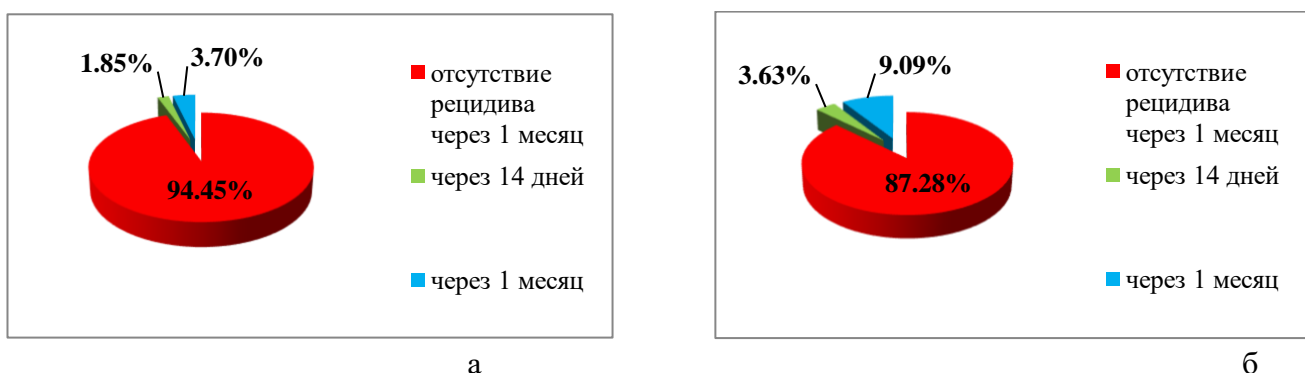


Рисунок 15 - Рецидивы острого бактериального риносинусита после лечения у пациентов группы 1 (а), группы 2 (б), через 30 дней

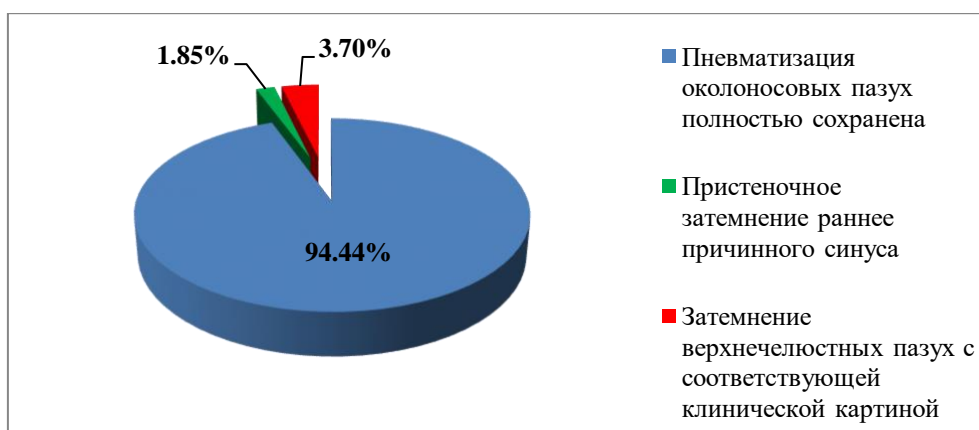
У пациентов группы 1 обнаружили более стойкий и выраженный результат. Время сахаринового теста у пациентов группы 1 составило  $10,43 \pm 0,273$  минут, у пациентов группы 2 -  $11,77 \pm 0,337$  минут. Среднее время в группе 2 более чем на 2 минуты больше, чем в группе 1 и эта разница была статистически значимая,  $p\text{-value} = 0.001$  (тест Манна-Уитни).

Изменения на 30 день по сравнению с 1 днем наблюдения показали значимо большее уменьшение времени сахаринового теста у пациентов группы 1,  $p\text{-value} = 0.012$ , тест Манна-Уитни (таблица б).

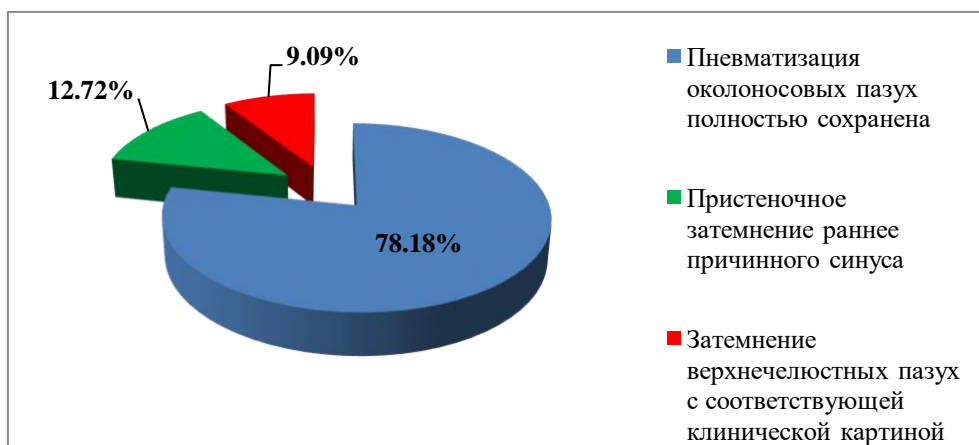
Таблица 6 - Изменение в показателе «время сахаринового теста», минуты между 30 и 1 днем в обеих группах

Группа	Среднее	Ст. ошибка средней	Мах-м	Min-м
Группа 2	5,65	,382	0	9
Группа 1	7,03	,302	0	10

Через месяц, после проведенного первичного КТ-исследования околоносовых пазух, было выполнено контрольное КТ исследование в динамике у пациентов обеих групп. Критерием выздоровления на основании снимков были наличие воздушности околоносовых пазух, в частности причинного синуса. Результаты данных КТ околоносовых пазух на 30 день наблюдения показаны на рисунках 16а и 16б.



а



б

Рисунок 16 - Динамика изменений на КТ ОНП у пациентов группы 1 (а) и группы 2 (б) через месяц

В результате изучения устойчивости первоначальных положительных результатов лечения пациентов с острым бактериальным риносинуситом, с применением орошения слизистой полости носа и околоносовых пазух кавитированным НЧУЗ раствора натрия хлорида 0,9% в сравнении с больными, получавшими традиционное лечение, дополненное назальным душем с солевыми растворами, можно отметить удовлетворительность результатов в отдаленные сроки наблюдения. Но, тем не менее, следует подчеркнуть, что отмеченная выше закономерность постепенного угасания лечебного эффекта в отношении положительных результатов лечения имела большее значение для наблюдаемых из группы 2.

## ВЫВОДЫ

1. Все исследуемые пациенты до лечения имели нарушения транспортной функции слизистой полости носа (время сахаринового теста составило  $17,44 \pm 0,089$  минут). К 3 дню лечения с применением методики с использованием низкочастотного ультразвука позволило уменьшить время сахаринового теста до  $6,19 \pm 0,159$  минут против на  $5,05 \pm 0,151$  минут в группе контроля.
2. Результаты лечения пациентов с ОБРС показали, что комбинирование традиционной терапии с применением НЧУЗ привело к выраженному ослаблению основных симптомов заболевания уже к 3 дню лечения (затруднение носового дыхания 1 день составило 2,96 балла на 3 день -  $1,76 \pm 0,070$  против 2,94 балла и  $2,56 \pm 0,072$  в группе контроля; выделения из носа - 1 день 2,94 балла на 3 день -  $1,54 \pm 0,78$  против 2,85 балла и  $2,04 \pm 0,90$  в группе контроля; кашель - 1 день 2,44 балла на 3 день -  $0,41 \pm 0,72$  против 2,45 балла и  $0,47 \pm 0,81$  в группе контроля).
3. Воздействие мелкодисперсной струи кавитированного раствора натрия хлорида 0,9% позволило достичь значительного снижения воспалительных явлений в слизистой оболочке полости носа,

нормализации носового дыхания и улучшения функционального состояния слизистой оболочки полости носа уже к 3 дню лечения. У пациентов, получавших санацию полости носа с применением НЧУЗ, отдаленные результаты лечения значительно лучше, чем у пациентов группы контроля (отсутствие рецидивов через 14 дней в 98,15% случаев против 96,37% в группе контроля; через 30 дней в 94,45% случаев против 87,28% в группе контроля).

4. Разработанная методика лечения больных с ОБРС позволила сократить сроки лечения до 5-6 дней в сравнении со стандартной терапией, 7-10 дней.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для оптимизации санации очага инфекции, в комплексе лечебных мероприятий при острых бактериальных риносинуситах легкой и средней степени тяжести у детей рекомендуется реализовать орошение слизистой полости носа и околоносовых пазух растворами, озвученными низкочастотным ультразвуком.
2. Процедуру орошения слизистой полости носа и околоносовых пазух кавитированными растворами рекомендуется осуществлять с обеих сторон по 5-10 секунд воздействия, после чего следует перерыв в течение 3-5 секунд. Время выполнения процедуры 30 - 60 секунд. На курс лечения необходимо 4 -5 процедуры.
3. Для бесконтактной обработки кавитированными лекарственными растворами слизистой полости носа, на ультразвуковой акустический узел надевается сменный защитный кожух. Манипуляцию рекомендуется выполнять на мощности ультразвукового воздействия 40 условных единиц при струйной подаче раствора (стерильный физиологический раствор или растворы антисептиков).

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Маркова, Ю.А. Применение кавитированных растворов в лечении острых риносинуситов у детей в амбулаторной практике / Ю.А. Маркова - Тезисы VI Международный молодежный медицинский конгресс «Санкт-Петербургские научные чтения – 2015» , 2015. – С.248.
2. Маркова, Ю.А. Лечение острого бактериального риносинусита у детей с использованием лекарственных растворов, кавитированных низкочастотным ультразвуком / Ю.А. Маркова // Сборник материалов XX Международной научно-практической конференции Приоритетные научные направления: от теории к практике. Часть 1. – Новосибирск. – 2015. – С.58-62.
3. Маркова, Ю.А. Современный низкочастотный ультразвук в лечении острых риносинуситов в педиатрической практике / Ю.А. Маркова // Сборник материалов VII Международной молодежной научно-практической конференции Научные исследования и разработки молодых ученых. - Новосибирск. – 2015. – С.41-45.
4. Маркова, Ю.А. Современная низкочастотная ультразвуковая терапия в лечении острых риносинуситов у детей / Ю.А. Маркова // Практическая медицина. Педиатрия. – 2015. - №7(92). – С.62-65.
5. Маркова, Ю.А. Применение низкочастотного ультразвука в лечении острого бактериального риносинусита у детей / Ю.А. Маркова, Х.Т. Абдулкеримов // Российская ринология. – 2016. - №4 – С.11-15.
6. Маркова, Ю.А. Влияние кавитированных низкочастотным ультразвуком растворов на транспортную функцию мерцательного эпителия у больных острым бактериальным риносинуситом / Ю.А. Маркова // Журнал международной медицины. – 2016. - №2(19). – С.17-20.
7. Маркова, Ю.А. Модифицированный низкочастотный ультразвук в лечении острого риносинусита у детей / Ю.А. Маркова - Материалы XIX съезда оториноларингологов России. – Санкт-Петербург. – 2016. – С.130-131.

8. Markova, Yu.A. Influence of cavitating, low-frequency ultrasound solutions on the transport function of ciliated epithelium in pediatric patients with acute bacterial rhinosinusitis. *Материалы XXIX Международной конференции молодых оториноларингологов им. профессора М.С. Плужникова / Yu. A. Markova // Folia Otorhinolaryngologiae.* – 2016. - Vol. 22(№2) – P.36-37.
9. Маркова, Ю.А. Применение «озвученного» низкочастотным ультразвуком лекарственного раствора в лечении острого бактериального риносинусита у детей / Ю.А. Маркова // *Материалы международной научной конференции «XVI Сатпаевские чтения» - Казахстан, г. Павлодар.* – 2016. – Т.27. – С.222-229.
10. Барвинченко, Ю.А. Воздействие низкочастотного ультразвука на слизистую оболочку полости носа и околоносовых пазух у детей с острым бактериальным риносинуситом / Ю.А. Барвинченко, Х.Т. Абдулкеримов // *Таврический медико-биологический вестник.* – 2017. - Т.20 (№3). – С.23-29.
11. Барвинченко, Ю.А. Низкочастотный ультразвук в составе комплексного лечения острого бактериального риносинусита у детей / Ю.А. Барвинченко, Х.Т. Абдулкеримов // *Материалы научно-практической конференции «Междисциплинарные проблемы диагностики, лечения и реабилитации больных с патологией ЛОР-органов», г.Судак* – 2017. – С.18.
12. Барвинченко, Ю.А. Применение низкочастотного ультразвука в комплексном лечении острых бактериальных риносинуситов у детей / Ю.А. Барвинченко, Х.Т. Абдулкеримов // *Материалы I Конгресса оториноларингологов северо-западного федерального округа «Балтийский бриз» - г.Светлогорск* – 2017. – С.5-6.
13. Барвинченко, Ю.А. Возможности применения ультразвуковой кавитации в лечении острых риносинуситов у детей / Ю.А. Барвинченко, Х.Т. Абдулкеримов // *Материалы VII Петербургского международного форума оториноларингологов России.* – г.Санкт-Петербург – 2018. – С.38-39.
14. Абдулкеримов, Х.Т. Практическое руководство для врачей. Ультразвуковая кавитация в профилактике и лечении заболеваний ЛОР-органов / Х.Т.

Абдулкеримов, Ю.А. Барвинченко, Д.Р. Юсупова - г. Екатеринбург. – 2018. – 60 с.

15. Абдулкеримов, Х.Т. Практическое пособие для врачей. Ультразвуковая кавитация в профилактике и лечении заболеваний лор-органов / Х.Т. Абдулкеримов, Ю.А. Барвинченко, З.Х. Абдулкеримов, Д.Р. Юсупова – г.Екатеринбург. – 2020. – 80 с.

16. Барвинченко, Ю.А. Применение кавитированных низкочастотным ультразвуком растворов в комплексном лечении бактериального риносинусита у детей / Ю.А. Барвинченко, Х.Т. Абдулкеримов // Материалы XX съезда оториноларингологов России. – г. Москва. – 2021. – С.74.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ОНП – околоносовые пазухи

ОБРС – острый бактериальный риносинусит

НЧУЗ – низкочастотный ультразвук

КТ – компьютерная томограмма

ВАШ – визуально-аналоговая шкала

Ig - иммуноглобулин