

На правах рукописи



Парамонова Ирина Андреевна

**Применение сочетанного воздействия ультразвука разных частот и
антисептического препарата в комплексном лечении пародонтита**

3.1.7. Стоматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинский наук, профессор

Волков Александр Григорьевич

Официальные оппоненты:

Разумова Светлана Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Медицинский институт, кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, заведующий кафедрой

Олесов Егор Евгеньевич – доктор медицинских наук, профессор, Академия постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», кафедра клинической стоматологии и имплантологии, заведующий кафедрой

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «25» декабря 2025 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.36 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент



Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Согласно данным ВОЗ распространённость воспалительных заболеваний пародонта среди взрослого населения превышает 85%. Высокий показатель распространённости воспалительных заболеваний пародонта свидетельствует о том, что, на сегодняшний день, не до конца изучен механизм развития данного патологического процесса, а лечение и профилактика пародонтита нуждается в совершенствовании и повышении эффективности. Лечение пародонтита предполагает комплексный подход (Иконников Г.Г., Волков А.Г., Волков Е.А., Ермолев С.Н., 2016). В комплексе лечебных мероприятий при пародонтите важную роль играет физиотерапия (Макеева И.М. и др, 2017; Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Brago A.S. et al., 2022). Из всех физических факторов при лечении воспалительных заболеваний пародонта наиболее широкое распространение нашло применение ультразвука (Ахмедбаева С.С., и др. 2020; Мхоян Г.Р., и др., 2021). Это во многом связано с тем, что совместное применение ультразвука и фармакологического препарата аккумулирует эффективность обоих лечебных средств (Попов А.А., и др., 2021).

Ультразвуковые колебания рассеиваются в воздухе, поэтому для проведения ультразвуковых воздействий необходима контактная среда, которая проводит ультразвуковые колебания на ткани (Морозов, Д.И., и др., 2021). В качестве контактной среды могут быть использованы вода или водные растворы лекарственных веществ.

Важную роль в развитии пародонтита играют микробный фактор. В связи с этим, подавление жизнедеятельности патогенной микробиоты пародонтальных карманов имеет большое значение при лечении этого заболевания (Самусенков В.О., и др., 2019) Сам ультразвук прямым антимикробным действием не обладает, поэтому в качестве контактной среды при проведении ультразвуковой терапии целесообразно использовать раствор антисептика, т.е. подобная процедура представляет собой сочетанное воздействие ультразвука и антисептического препарата (Волков А.Г., и др., 2020)

Изучение эффективности применения сочетанного воздействия ультразвука и антисептического препарата в комплексе лечебных мероприятий при пародонтите является актуальным.

Степень разработанности темы исследования

Ультразвуковые колебания в пародонтологической практике используют для удаления зубных отложений. Однако, ультразвук способен оказывать лечебное воздействие на ткани

пародонта, так как ультразвуковые колебания вызывают «микроклеточный массаж», активируют процессы микроциркуляции, а также ультразвук обладает противовоспалительным и рассасывающим действием (Кодзаева З.С., и др., 2022).

В физиотерапии различают низкочастотный и высокочастотный ультразвук. Ультразвуковые колебания низкой и высокой частоты отличаются по своей физической характеристике, проникают в ткани на разную глубину, имеют отличия в своем физиологическом, а, следовательно, и лечебном действии (Волков А.Г. и др., 2021).

В связи с этим, большое научное и практическое значение имеет изучение антибактериальной эффективности, влияние на процессы микроциркуляции в тканях пародонта, а также на клиническое течение хронического генерализованного пародонтита сочетанного воздействия ультразвуковых колебаний различных частот и раствора антисептика при пародонтите.

Цель и задачи исследования

Цель: повышение эффективности лечения хронического генерализованного пародонтита за счет применения в комплексе лечебных мероприятий сочетанного воздействия ультразвука разных частот и антисептического препарата

Задачи:

1. На основании анкетирования изучить осведомленность врачей -стоматологов о возможностях сочетанного применения ультразвука разных частот и антисептического препарата в комплексном лечении пародонтита.

2. Изучить влияние ультразвуковых колебаний разных частот на химическую структуру препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков.

3. Изучить влияние марлевой салфетки, используемой при проведении ультразвуковых процедур, на изменение интенсивности ультразвуковых колебаний разных частот.

4. Изучить антибактериальную эффективность сочетанного воздействия ультразвука разных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, в отношении пародонтопатогенной микробиоты.

5. Изучить влияние сочетанного воздействия ультразвука разных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, на процессы микроциркуляции в пародонте при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести.

6. Изучить клиническую эффективность применения сочетанного воздействия ультразвука разных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных

антисептиков, при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

Научная новизна

Разработана методика применения сочетанного воздействия ультразвука разных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, при лечении хронического генерализованного пародонтита.

Доказано, что воздействие как низкочастотного, так и высокочастотного ультразвука не вызывает изменений химической структуры препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков.

Установлено, что двухслойная марлевая салфетка, используемая при проведении ультразвуковых воздействий, не оказывает влияния на интенсивность низкочастотного ультразвука и снижает интенсивность высокочастотного ультразвука в два раза.

Впервые доказана большая антибактериальная эффективность сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, в отношении пародонтопатогенной микробиоты пародонтальных карманов по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного препарата.

Впервые доказано более выраженное положительное влияние сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, на микроциркуляцию в пародонте при хроническом генерализованном пародонтите по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного препарата.

Впервые доказана более высокая клиническая эффективность применения сочетанного воздействия ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, при лечении хронического генерализованного пародонтита по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и этого антисептического препарата.

Теоретическая и практическая значимость работы

Проведена клиническая апробация разработанного способа сочетанного воздействия ультразвука различных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, при лечении хронического генерализованного пародонтита.

Установлено отсутствие влияния низкочастотного и высокочастотного ультразвука на изменение химической структуры препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков.

Изучено влияние марлевой салфетки, используемой при проведении процедур, на интенсивность ультразвуковых колебаний.

Применение сочетанного воздействия ультразвука различных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, расширяет возможности лечения больных с хроническим генерализованным пародонтитом и повышает эффективность комплексной терапии.

Методология и методы исследования

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. На обширном клиническом материале доказана высокая эффективность применения сочетанного воздействия ультразвука различных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

На основании рентгенофлуоресцентного анализа изучено влияние ультразвука разных частот на химическую структуру препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков.

Проведен комплекс микробиологических и клинических исследований. С помощью реопародонтографии изучено влияние сочетанного воздействия ультразвука различных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, на процессы микроциркуляции в тканях пародонта при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести.

В работе использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением статистических программ.

Личный вклад автора

Автором проведено обследование и лечение 101 больного с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести. Соискатель лично провел анкетирование 102 врачей стоматологов, принимал участие в проведении экспериментальных лабораторных исследованиях по изучению влияния ультразвуковых колебаний разных частот на химическую структуру препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных

антисептиков, и исследований по влиянию марлевой салфетки на интенсивность ультразвуковых колебаний. Автор принимал участие в проведении экспериментальных и клинико-лабораторных микробиологических исследований. Соискатель лично изучал микроциркуляцию в тканях пародонта с помощью реопародонтографии у обследованного контингента больных. Автор проводил процедуры аппликаций и сочетанного воздействия ультразвуковых колебаний разных частот и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков.

Положения, выносимые на защиту

1. Сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, в отношении пародонтопатогенной микробиоты пародонтальных карманов обладает более выраженным антибактериальным действием по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного антисептического препарата, а также с аппликациями этого препарата.

2. Сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, оказывает более выраженное положительное влияние на процессы микроциркуляции в тканях пародонта при хроническом генерализованном пародонтите по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного антисептического препарата, а также с аппликациями этого препарата.

3. Сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, обладает большей клинической эффективностью при лечении хронического генерализованного пародонтита по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного антисептического препарата, а также с аппликациями этого препарата.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, пунктам 2 «Изучение этиологии, патогенеза, эпидемиологии, методов профилактики, диагностики и лечения заболеваний пародонта» и 8 «Экспериментальные исследования по изучению этиологии, патогенеза, лечения и профилактики основных стоматологических заболеваний» направлений исследований.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным количеством клинических наблюдений, экспериментальных лабораторных и клинико-лабораторных исследований с использованием современных адекватных методов обработки полученного материала. Результаты исследования доложены и обсуждены на: 1 сессии международной научной конференции. Медицина и здравоохранение, Москва, 29–30 марта 2016 года; научно-практической конференции стоматологов ФМБА России «Актуальные вопросы профилактики и лечения заболеваний полости рта», Москва, 18-19 апреля 2024 года.

Апробация диссертационной работы проведена на совместном заседании кафедры терапевтической стоматологии и кафедры челюстно-лицевой хирургии имени академика Н.Н. Бажанова Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол 10 (24/25) от 20.06. 2025 года).

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования включены в учебный процесс кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а также внедрены в практику отделения терапевтической стоматологии Стоматологического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 7 печатных работ, в том числе 3 научных статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 2 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Chemical Abstracts; 1 иная публикация; 1 публикация в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 164 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, который включает 228 источников (129 – отечественных, 99 – зарубежных). Работа иллюстрирована 57 рисунками и содержит 7 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Для изучения вопроса об осведомленности врачей-стоматологов о возможностях использования ультразвука в пародонтологической практике было проведено анкетирование 102 врачей-стоматологов, работающих в области пародонтологии.

Для изучения клинической эффективности применения сочетанного воздействия ультразвука разных частот и антисептического препарата при пародонтите было проведено обследование и лечение 101 больного в возрасте от 34 до 56 лет с диагнозом хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести. Женщины составили 53%, мужчины – 47%. Всем больным было проведено удаление зубных отложений с помощью аппарата «Скейлер стоматологический WOODPECKER для снятия зубных отложений» ФСЗ 2009/05323 (Китай), генерирующий ультразвуковые колебания частотой до 30 кГц. По показаниям больным проводили избирательное пришлифовывание зубов.

В зависимости от проводимого в дальнейшем лечения, больные были распределены на три группы. В качестве антисептического препарата было решено использовать 0,01% раствор мирамистина (ООО Инфамед К, Россия), относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков.

Первую группу составили больные, которым назначали сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука и антисептического препарата Мирамистин 0,01% на десны верхней и нижней челюсти, состоящее из 10 ежедневных процедур по 2 мин на каждую челюсть. Во второй группе назначали сочетанное воздействие высокочастотного ультразвука и антисептического препарата Мирамистин 0,01% на десны верхней и нижней челюсти, состоящее из 10 ежедневных процедур по 4 мин на каждую челюсть. В третью группу вошли пациенты, которым ультразвуковые воздействия не проводили, а назначали 10 ежедневных аппликаций антисептического препарата Мирамистин 0,01% на десны верхней и нижней челюсти, по 5 мин на каждую челюсть.

Ультразвуковые воздействия в 1 и 2 группах проводили через стерильные двухслойные марлевые салфетки, смоченные 0,01% раствором Мирамистина и размещенные на вестибулярной поверхности десен. Ультразвуковые воздействия проводили по лабильной методике, перемещая ультразвуковой излучатель по поверхности смоченной марлевой салфетки.

В качестве источника низкочастотного ультразвука использовали аппарат «Стоматон-ММ» (Россия), генерирующий ультразвуковые колебания частотой 26,5 кГц. Источником высокочастотного ультразвука являлся аппарат УЗТ-1.02 С (Россия), генерирующий ультразвуковые колебания частотой 880 кГц.

Комплексное клиническое обследование пациентов проводили до лечения, по окончании лечения, а также через месяц, 3 и 6 месяцев после лечения. Комплексное обследование пациентов включало индексную оценку уровня гигиены полости рта и состояния тканей пародонта. Оценка микроциркуляции в тканях пародонта проводили с помощью реопародонтографии. С этой целью использовали аппарат РПГ - 2-02 (реоплетизмограф) (Россия). Реографию проводили по тетраполярной методике.

Перед изучением клинической эффективности сочетанного воздействия ультразвука разных частот и антисептического препарата был проведен ряд лабораторных экспериментальных исследований.

Изучали влияние ультразвуковых колебаний различных частот на химическую структуру антисептического препарата Мирамистин 0,01%. Исследование проводили с использованием энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного спектрометра EDX-7000 ("Shimadzu", Япония). Для проведения рентгенофлуоресцентного анализа готовили 3 образца препарата Мирамистин 0,01% по 20 мл.

Первый образец озвучивали низкочастотным ультразвуком (26,5 кГц) в течение 2 мин, второй озвучивали высокочастотным ультразвуком (880 кГц) в течение 4 мин, третий образец препарата не подвергали ультразвуковой обработке.

Изучали влияние марлевой салфетки на изменение интенсивности ультразвуковых колебаний низкой и высокой частоты. Для этого использовали аппарат ИМУ-3 (Россия), предназначенный для измерения мощности акустического излучения ультразвуковой частоты. Мощность излучения определяли при помещении ультразвукового излучателя в аппарат ИМУ-3 сначала без марлевой салфетки, а затем обернутого двухслойной марлевой салфеткой.

Было проведено экспериментальное исследование антибактериальной эффективности антисептического препарата Мирамистин 0,01%, активированного с помощью ультразвука низкой и высокой частоты.

Для определения антимикробной активности антисептического препарата, активированного с помощью ультразвука разных частот, была реализована методика автоматического

программируемого культивирования, с использованием системы RTS-8 (Biosan, Латвия). Для проведения исследования использовали клинические штаммы микроорганизмов, полученные из пародонтальных карманов при пародонтите средней степени тяжести: *S. sanguis*, *S. pyogenes*, *P. intermedia*, *C. albicans*. Исследования проводили в пробирках с микробной взвесью и питательной средой с добавлением 0,01% раствора Мирамистина, активированного с помощью ультразвука различных частот, в разведении 2:200. По изменению оптической плотности регистрировали кривую роста культивируемых микроорганизмов.

Микробиологическое клинико-лабораторное исследование проводили в трех исследуемых группах больных трижды: до лечения, через 2 недели после начала лечения и через месяц после его окончания. Бактериологическое исследование использовали для выявления в биоплёнке пародонтального кармана представителей нормальной и пародонтопатогенной микробиоты, включая дрожжевые и мицелиальные грибы и их последующей идентификации.

Статистический анализ в данной работе применен с целью обработки полученных числовых характеристик клинических, функциональных и микробиологических исследований. Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми статистическими методами с помощью стандартного блока статистических программ Microsoft Excel и SPSS Statistics 23. Определяли среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (σ), производили корреляционный анализ. Результаты оценивали, как достоверные, при значениях $p < 0,05$. Для визуализации данных использовались средства пакета Microsoft Office.

Результаты исследования

На основании анкетирования установлено, что врачи-стоматологи недостаточно осведомлены о возможностях использования ультразвуковых колебаний различных частот в сочетании с антисептическими препаратами при лечении воспалительных заболеваний пародонта. О том, что при ультразвуковой терапии применяют ультразвуковые колебания низкой и высокой частоты, которые отличаются по своему физиологическому лечебному действию, имели представления лишь 14% врачей.

При проведении рентгенофлуоресцентного анализа было установлено, что по своим качественным и количественным характеристикам Мирамистин, подвергшийся воздействию как низкочастотного, так и высокочастотного ультразвука, не отличался от контрольного нативного образца препарата, не подвергавшегося ультразвуковому воздействию. Это свидетельствовало о том, что воздействие низкочастотного и высокочастотного ультразвука не вызывает изменений химической структуры 0,01% раствора антисептического препарата Мирамистин, т.е. он может быть использован в качестве контактной среды при проведении как низкочастотных, так и

высокочастотных ультразвуковых воздействий.

Установлено, что на изменение мощности и интенсивности низкочастотных ультразвуковых колебаний двухслойная марлевая салфетка не оказывает влияния, о чем также свидетельствовало наличие аэрозольного облака возле излучателя низкочастотного ультразвука, обернутого двухслойной марлевой салфеткой, смоченной раствором Мирамистина. При измерении мощности высокочастотных ультразвуковых колебаний было обнаружено, что при наличии двухслойной марлевой салфетки, интенсивность излучения снижается в два раза. При интенсивности излучения 0,7 Вт/см² без марлевой салфетки, при ее наличии измерительный прибор показывал 0,35 Вт/см², при 0,4 Вт/см² – 0,2 Вт/см², при 0,2 Вт/см² – 0,1 Вт/см² и т.д.

Для того, чтобы сохранить количество энергии, получаемой тканями при ультразвуковой процедуре, потерю мощности при использовании марлевой салфетки было решено компенсировать за счет увеличения продолжительности процедуры в два раза, т.е. продолжительность процедуры с использованием высокочастотного ультразвука должна быть в два раза дольше по сравнению с низкочастотным.

Анализ результатов экспериментального микробиологического исследования свидетельствовал о том, что ультразвуковая активация антисептического раствора Мирамистин 0.01% как высокочастотным, так и низкочастотным ультразвуком способствует усилению его противомикробного действия в отношении патогенной микробиоты, полученной из пародонтальных карманов при пародонтите средней степени тяжести (Рисунки 1, 2, 3, 4). Следует отметить, что при культивировании всех изучаемых клинических штаммов выявлен более выраженный противомикробный эффект Мирамистина, активированного с помощью низкочастотного ультразвука по сравнению с активацией этого препарата высокочастотным ультразвуком.

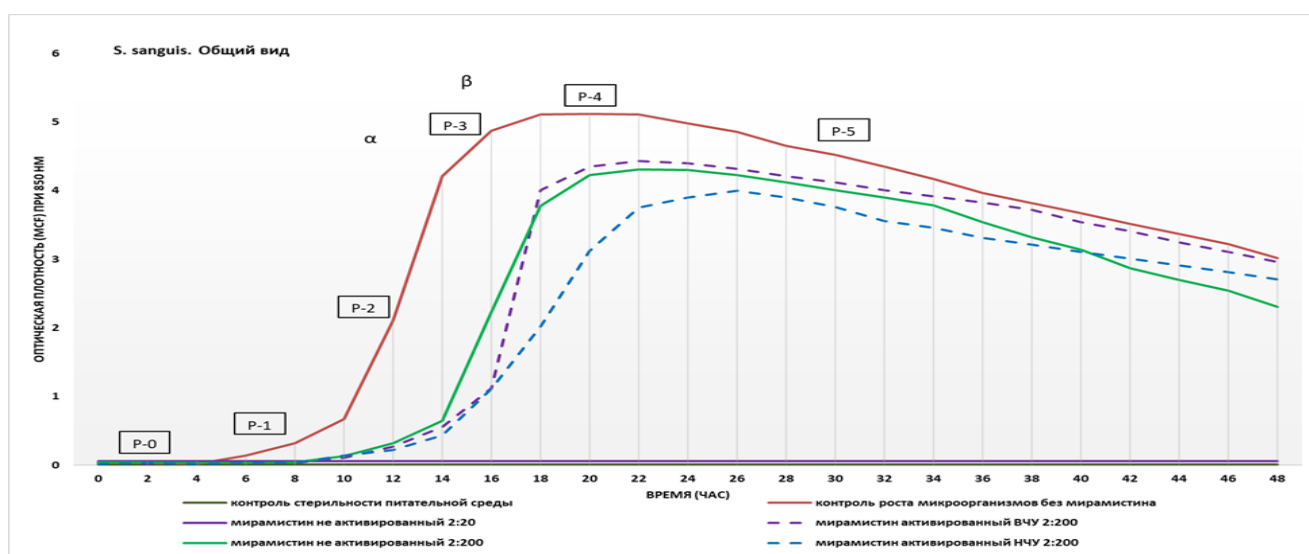


Рисунок 1 – Автоматическое культивирование клинического изолята *S. Sanguis*

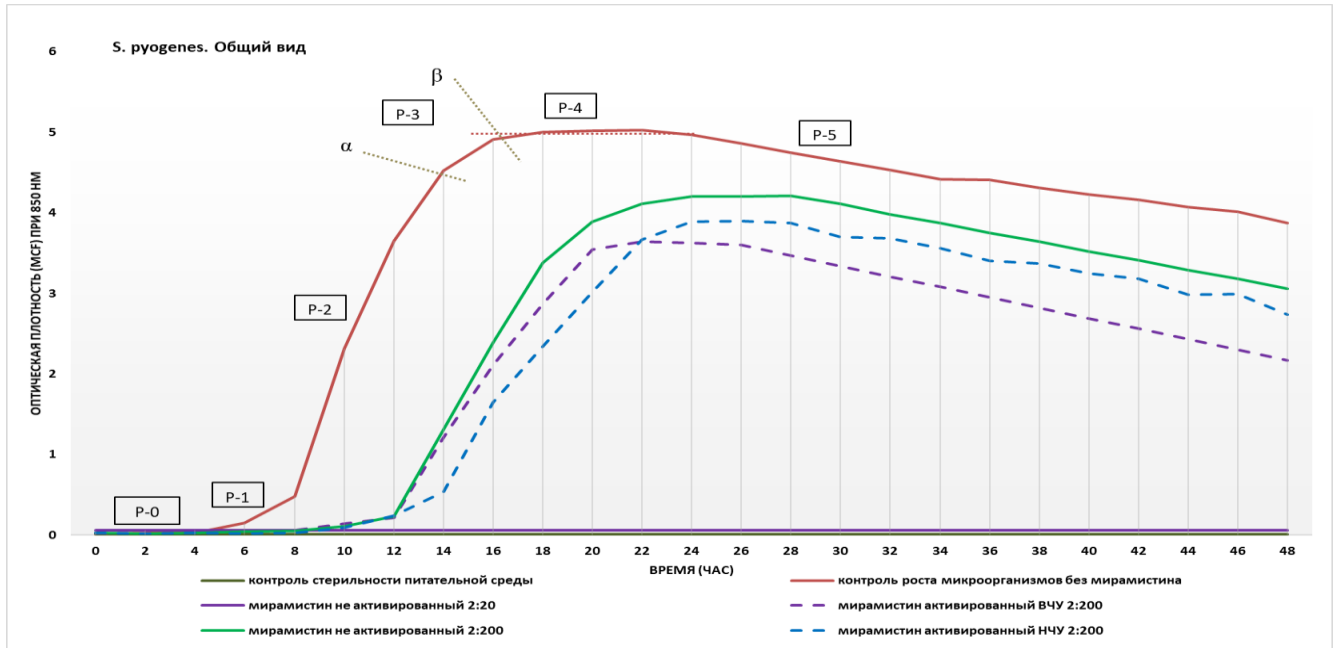


Рисунок 2 – Автоматическое культивирование клинического изолята *S. pyogenes*

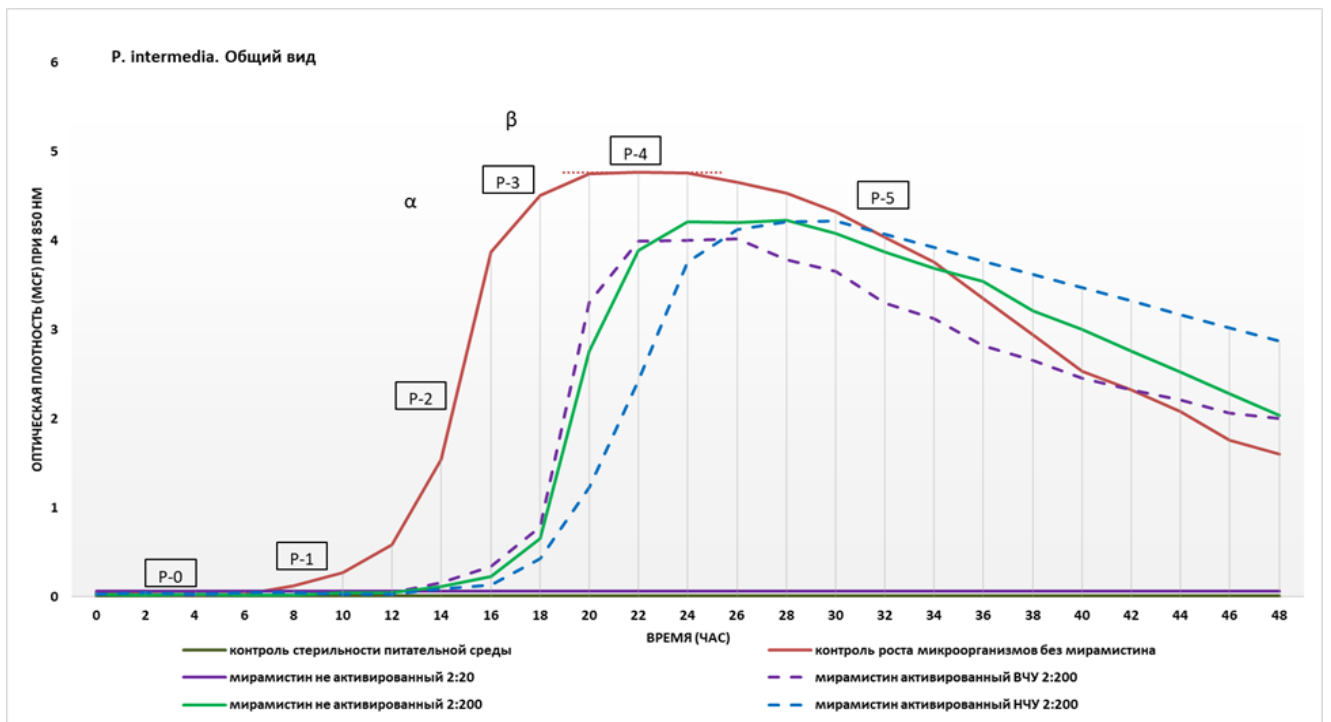


Рисунок 3 – Автоматическое культивирование клинического изолята *P. Intermedia*

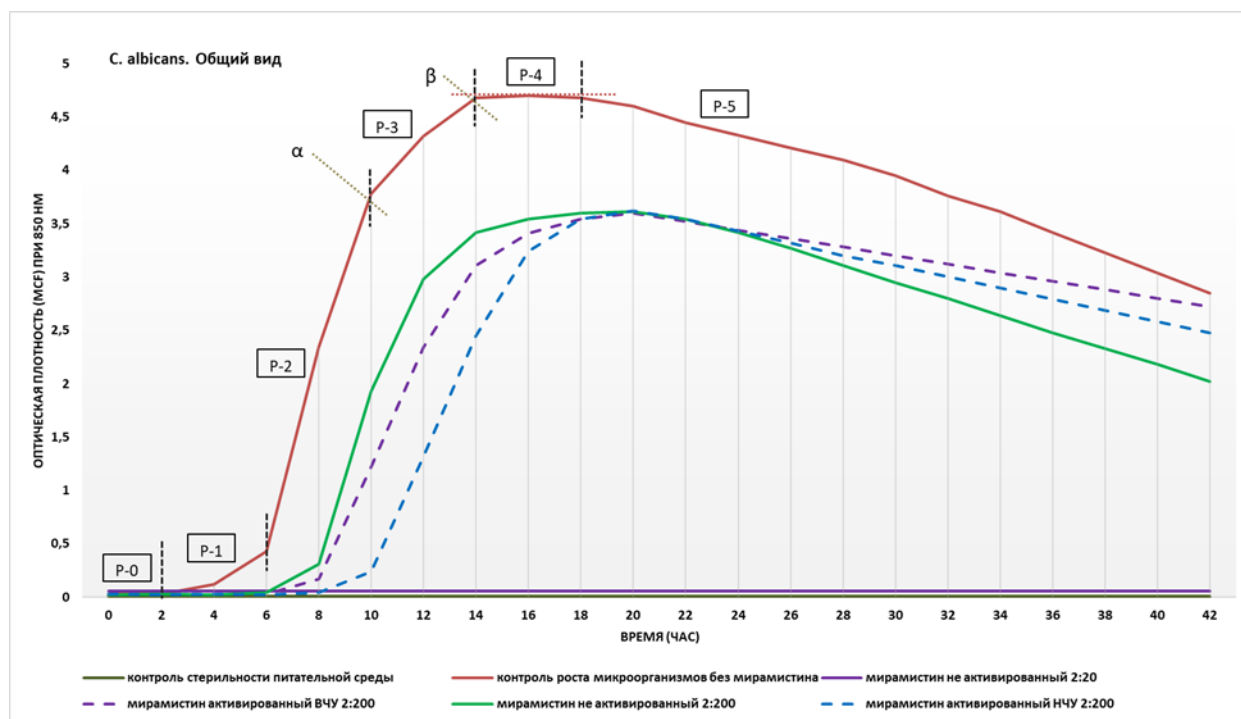


Рисунок 4 – Автоматическое культивирование клинического изолята *C. albicans*

Результаты клинико-лабораторного микробиологического исследования свидетельствовали о том, что применение низко- и высокочастотных ультразвуковых воздействий в сочетании с раствором мирамистина показало более высокую эффективность по сравнению с аппликациями раствора мирамистина, что выразилось в стабилизации микробиоценоза, достоверном снижении пародонтопатогенов I и II порядка, а также дрожжевых грибов. Общая обсеменённость слизистой оболочки полости рта во всех группах была высокой до лечения и далее менялась приблизительно одинаково в группах 1 и 2 – в первый контрольный срок снижалась почти в 2 раза, а во второй контрольный срок увеличивалась, но не превышала установленной нормы.

В группе 3 почти все показатели во второй контрольный срок оказались хуже по сравнению с группами 1 и 2, что говорит о большей эффективности ультразвуковых воздействий в сочетании с раствором мирамистина в отличие от аппликаций. При этом, низкочастотный ультразвук показал большую эффективность в плане элиминации пародонтопатогенной и грибковой микробиоты, что согласуется с результатами наших экспериментальных исследований. Большая антибактериальная эффективность сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и антисептического раствора во многом может быть связана с тем, что низкочастотный ультразвук, в отличие от высокочастотного, способен создавать аэрозоль раствора антисептика, что увеличивает его антибактериальные свойства.

Клиническое обследование больных с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести показало, что воспаление пародонта в исследуемых группах сопровождалось повышенной кровоточивостью десен.

Индекс кровоточивости по Muhlemann-Cowell был: в первой группе $2,60 \pm 0,13$, во второй – $2,50 \pm 0,09$, в третьей $2,40 \pm 0,11$. Повышенная кровоточивость десен проявлялась на фоне других признаков воспаления, а именно гиперемии и отечности десневых сосочков и маргинальной части десны.

По результатам рентгенологического исследования определялась неравномерная убыль альвеолярной кости, с резорбцией костной ткани до половины длины корней зубов.

Воспалительные явления в пародонте развивались на фоне неудовлетворительной гигиены полости рта, о чем свидетельствовали показатели индекса гигиены в исследуемых группах. Индекс гигиены в первой группе – $1,75 \pm 0,07$ мм, во второй группе – $1,74 \pm 0,08$ мм, в третьей – $1,74 \pm 0,07$.

О воспалительных явлениях в пародонте свидетельствовали повышенные значения пробы Шиллера-Писарева и пародонтального индекса в трех исследуемых группах. Показатели пробы Шиллера-Писарева составили: в первой группе – $2,28 \pm 0,19$, во второй группе – $2,26 \pm 0,21$, в третьей – $2,27 \pm 0,18$. Значения пародонтального индекса были: в первой группе – $3,43 \pm 0,07$, во второй группе – $3,42 \pm 0,08$, в третьей – $3,42 \pm 0,11$.

Следует отметить, что по значениям индекса гигиены, а также индексов, характеризующих признаки воспалительного процесса, исследуемые группы не имели статистически достоверных отличий ($p > 0,05$).

Воспалительные явления в пародонте во всех исследуемых группах сопровождалось нарушениями кровообращения на уровне микроциркуляции пародонта. Реографические кривые характеризовались пологой анакротой, сглаженной и закругленной вершиной реографической кривой, а также смещением дикротического зубца в верхнюю часть катакроты.

Значения индексов в группах составили: ПТС в первой группе – $21,6 \pm 0,13$, во второй группе – $21,5 \pm 0,11$, в третьей – $21,4 \pm 0,16$, ИЭС в первой группе – $65,2 \pm 1,27$, во второй группе – $66,4 \pm 1,28$, в третьей – $65,3 \pm 1,35$, ИПС в первой группе – $123,5 \pm 2,42$, во второй группе – $122,9 \pm 3,54$, в третьей – $120,6 \pm 2,75$.

Количественные значения реографических индексов в трех исследуемых группах до лечения, как и значения индексов, характеризующих воспаление, не имели статистически достоверных отличий между группами ($p > 0,05$), что свидетельствовало о сопоставимости исследуемых групп больных с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести.

После проведенного лечения кровоточивость десен у больных первой группы снизилась до $0,79 \pm 0,07$, во второй – до $0,86 \pm 0,03$, в третьей до $0,92 \pm 0,04$. При этом индекс кровоточивости в первой группе был на 14,1% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$), но не имел статистически достоверных отличий от показателей, полученных во второй группе ($p > 0,05$).

После проведения лечебных мероприятий во всех группах отмечалось значительное улучшение гигиенического состояния полости рта. Индекс гигиены в первой группе снизился до $0,78 \pm 0,08$, во второй – до $0,81 \pm 0,06$, в третьей – до $0,83 \pm 0,04$. Показатели индекса гигиены не имели достоверных отличий между исследуемыми группами ($p > 0,05$).

Наблюдалось значительное улучшение показателей, характеризующих степень воспаления в тканях пародонта. Показания пробы Шиллера-Писарева в первой группе снизились до $0,85 \pm 0,21$, во второй – до $1,04 \pm 0,06$, в третьей – до $1,07 \pm 0,07$ и не имели достоверных отличий между исследуемыми группами ($p > 0,05$).

Пародонтальный индекс в первой группе снизился до $1,70 \pm 0,05$, во второй группе – до $1,77 \pm 0,07$, в третьей – до $1,81 \pm 0,03$. При этом, достоверные отличия пародонтальных индексов наблюдались только между первой и третьей группой ($p < 0,05$).

Реограммы, полученные после лечения, отличались значительным улучшением качественных и количественных показателей по сравнению с реографическими кривыми, полученными до лечения. При этом, реографические кривые в первой группе по сравнению с другими группами имели более резкий подъем восходящей части реографической кривой и ее заостренную вершину.

ПТС в первой группе был на 7,6% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 14,5% чем в третьей ($p < 0,05$). ПТС в первой группе составил $15,9 \pm 0,12$, во второй – $17,1 \pm 0,19$, в третьей – $18,2 \pm 0,17$.

ИЭС в первой группе был на 5,8% выше чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 10,1% чем в третьей ($p < 0,05$). ИЭС в первой группе составил $82,2 \pm 2,04$, во второй – $77,4 \pm 1,17$, в третьей – $73,9 \pm 1,29$.

ИПС в первой группе был на 5,0% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 10,6% чем в третьей ($p < 0,05$). ИПС в первой группе составил $92,7 \pm 1,21$, во второй – $97,3 \pm 1,68$, в третьей – $102,5 \pm 1,06$.

Через месяц после лечения у абсолютного большинства пациентов во всех исследуемых группах результаты проведенных лечебных мероприятий оставались стабильными.

Индекс кровоточивости не имел достоверных отличий в исследуемых группах ($p > 0,05$) и составил в первой группе $0,84 \pm 0,04$, во второй – $0,89 \pm 0,04$, в третьей – $0,93 \pm 0,09$.

Индекс гигиены также не имел достоверных отличий в исследуемых группах ($p > 0,05$) и составил в первой группе $0,85 \pm 0,06$, во второй – $0,84 \pm 0,05$, в третьей – $0,86 \pm 0,06$.

Сохранялись достоверные отличия показаний пробы Шиллера-Писарева и пародонтального индекса у пациентов первой и третьей групп ($p < 0,05$). Показания пробы Шиллера-Писарева в первой группе были $0,92 \pm 0,17$, во второй – $1,09 \pm 0,08$, в третьей – $1,12 \pm 0,02$.

Показатели пародонтального индекса: в первой группе – $1,75 \pm 0,07$, во второй – $1,82 \pm 0,03$, в третьей – $1,87 \pm 0,04$.

По данным реопародонтографии через месяц после лечения сохранялись отличия реографических индексов в исследуемых группах.

ПТС в первой группе был на 11,2% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 17,4% чем в третьей ($p < 0,05$). ПТС в первой группе составил $16,1 \pm 0,19$, во второй – $17,9 \pm 0,18$, в третьей – $18,9 \pm 0,16$.

ИЭС в первой группе был на 6,6% выше чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 11,3% чем в третьей ($p < 0,05$). ИЭС в первой группе составил $80,4 \pm 1,44$, во второй – $75,1 \pm 1,03$, в третьей – $71,3 \pm 1,11$.

ИПС в первой группе был на 5,8% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 13,5% чем в третьей ($p < 0,05$). ИПС в первой группе составил $93,7 \pm 1,09$, во второй – $99,1 \pm 1,11$, в третьей – $106,3 \pm 1,07$.

Через 3 месяца после лечения во всех исследуемых группах наблюдалось ухудшение показателей, характеризующих воспаление и микроциркуляцию в тканях пародонта по сравнению со значениями, полученными сразу после лечения и через месяц после проведения лечебных мероприятий. Наиболее выраженные изменения наблюдались в третьей исследуемой группе. Наименьшая выраженность ухудшения, указанных выше, показателей наблюдалась в первой группе.

Через 3 месяца после лечения индекс кровоточивости в первой группе был ниже на 26,1% чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 45,9% ниже чем в третьей группе. Индекс кровоточивости составил в первой группе $1,11 \pm 0,03$, во второй – $1,4 \pm 0,09$, в третьей – $1,62 \pm 0,07$.

Наблюдалось увеличение показателей индекса гигиены в исследуемых группах. В первой группе индекс гигиены увеличился до $1,21 \pm 0,05$, во второй – до $1,28 \pm 0,03$, в третьей – до $1,35 \pm 0,05$.

Показатели пробы Шиллера-Писарева в первой группе были на 33,9% ниже по сравнению со второй и на 49,6% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$). Показатели пробы Шиллера-Писарева составили в первой группе $1,21 \pm 0,07$, во второй – $1,62 \pm 0,12$, в третьей – $1,81 \pm 0,05$.

Пародонтальный индекс в первой группе был на 12,4% ниже по сравнению со второй и на 20,2% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$). Пародонтальный индекс составил в первой группе $1,93 \pm 0,09$, во второй – $2,17 \pm 0,06$, в третьей – $2,32 \pm 0,04$.

Реографические кривые, полученные в первой группе через 3 месяца после лечения, по сравнению со второй и третьей группами характеризовались менее пологой восходящей частью и заостренной вершиной.

ПТС в первой группе был на 12% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 13,7% чем в третьей ($p < 0,05$). ПТС в первой группе составил $17,5 \pm 0,17$, во второй – $19,6 \pm 0,14$, в третьей – $19,9 \pm 0,13$.

ИЭС в первой группе был на 7,9% выше чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 11,2% чем в третьей ($p < 0,05$). ИЭС в первой группе составил $76,2 \pm 1,25$, во второй – $70,2 \pm 1,04$, в третьей – $67,7 \pm 1,09$.

ИПС в первой группе был на 12,7% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 19,1% чем в третьей ($p < 0,05$). ИПС в первой группе составил $98,3 \pm 2,54$, во второй – $110,8 \pm 1,34$, в третьей – $117,1 \pm 1,22$.

Через 6 месяцев после лечения в исследуемых группах наблюдалось дальнейшее ухудшение показателей, характеризующих воспаление и микроциркуляцию в тканях пародонта. Наиболее выраженные неблагоприятные изменения наблюдались в третьей исследуемой группе. Во второй группе эти изменения были менее выражены. Большинство показателей сохраняли достоверные отличия по сравнению со значениями, полученными до лечения. В первой группе через 6 месяцев после лечения неблагоприятные изменения были наименьшими. Все указанные показатели сохраняли достоверные отличия по сравнению со значениями, полученными до лечения ($p < 0,05$).

Через 6 месяцев после лечения индекс кровоточивости в первой группе был ниже на 25,2% чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 37% ниже чем в третьей группе. Индекс кровоточивости составил в первой группе $1,35 \pm 0,09$, во второй – $1,69 \pm 0,07$, в третьей – $1,85 \pm 0,03$.

Наблюдалось увеличение показателей индекса гигиены в исследуемых группах. В первой группе индекс гигиены увеличился до $1,36 \pm 0,07$, во второй – до $1,41 \pm 0,05$, в третьей – до $1,57 \pm 0,07$.

Показатели пробы Шиллера-Писарева в первой группе были на 13,3% ниже по сравнению со второй и на 28,5% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$). Показатели пробы Шиллера-Писарева составили в первой группе $1,65 \pm 0,07$, во второй – $1,87 \pm 0,09$, в третьей – $2,12 \pm 0,07$.

Пародонтальный индекс в первой группе был на 12,2% ниже по сравнению со второй и на 21,4% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$). Пародонтальный индекс составил в первой группе $2,38 \pm 0,12$, во второй – $2,67 \pm 0,09$, в третьей – $2,89 \pm 0,08$.

Через 6 месяцев после лечения, как и через 3 месяца, реографические кривые, полученные в первой группе по сравнению со второй и третьей группами, характеризовались менее пологой восходящей частью и заостренной вершиной.

ПТС в первой группе был на 8,1% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 8,6% чем в третьей ($p < 0,05$). ПТС в первой группе составил $18,6 \pm 0,16$, во второй – $20,1 \pm 0,13$, в третьей – $20,6 \pm 0,12$.

ИЭС в первой группе был на 6,8% выше чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 9,5% чем в третьей ($p < 0,05$). ИЭС в первой группе составил $72,4 \pm 1,34$, во второй – $67,5 \pm 1,01$, в третьей – $65,5 \pm 0,99$.

ИПС в первой группе был на 12,8% ниже чем во второй группе ($p < 0,05$) и на 14,9% чем в третьей ($p < 0,05$). ИПС в первой группе составил $104,8 \pm 2,32$, во второй – $118,2 \pm 1,08$, в третьей – $120,4 \pm 1,02$.

Результаты клинического исследования показали, что сочетанное воздействие ультразвука разных частот и антисептического препарата в комплексе лечебных мероприятий при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести стимулирует процессы микроциркуляции в тканях пародонта. При этом, применение ультразвука низкой частоты оказывает более выраженное действие на процессы микроциркуляции, что проявляется в более низких значениях реографических индексов периферического тонуса сосудов и периферического сопротивления, более высоких значениях индекса эластичности сосудов во все сроки наблюдения.

Подводя итог результатов клинических исследований, можно сделать вывод о том, что наименьшей клинической эффективностью при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести обладает использование аппликаций антисептического препарата Мирамистин. Сочетанное воздействие ультразвука и Мирамистина показали более выраженный клинический эффект. Это проявилось в меньшем количестве больных, у которых в отдаленные сроки после лечения наблюдалось обострение воспалительного процесса в пародонте, и отразилось в менее выраженных неблагоприятных изменениях показателей, характеризующих воспаление и микроциркуляцию в тканях пародонта. При этом, лучшие клинические результаты были получены в первой группе больных, где при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести использовали сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука и антисептического препарата Мирамистин. Следует отметить, что результаты клинических исследований согласуются с результатами микробиологических исследований, которые показали более выраженное антибактериальное действие сочетанного применения низкочастотного ультразвука и антисептического препарата Мирамистин.

ВЫВОДЫ

1. На основании анкетирования установлено, что врачи-стоматологи недостаточно осведомлены о возможностях использования ультразвуковых колебаний различных частот в сочетании с антисептическими препаратами при лечении воспалительных заболеваний пародонта. О том, что при ультразвуковой терапии применяют ультразвуковые колебания низкой и высокой частоты, которые отличаются по своему физиологическому лечебному действию, имели представления лишь 14% врачей.

2. На основании рентгенофлуоресцентного анализа установлено, что образцы препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, подвергшиеся воздействию как низкочастотного (26,5 кГц), так и высокочастотного (880 кГц) ультразвука, по своим качественным и количественным характеристикам не отличались от контрольного нативного образца препарата, не подвергавшегося ультразвуковому воздействию, т.е. воздействие низкочастотного и высокочастотного ультразвука не вызывает изменений химической структуры данного препарата, а сам препарат может быть использован в качестве контактной среды при проведении ультразвуковых процедур.

3. Экспериментальные исследования показали, что двухслойная марлевая салфетка, используемая при проведении ультразвуковых воздействий, не оказывает влияния на интенсивность низкочастотного ультразвука (26,5 кГц) и снижает интенсивность высокочастотного ультразвука (880 кГц) в два раза. Для сохранения количества энергии, получаемой тканями при ультразвуковой процедуре высокочастотным ультразвуком, потерю мощности при использовании марлевой салфетки следует компенсировать за счет увеличения продолжительности процедуры в два раза.

4. Результаты экспериментального и клинико-лабораторного микробиологического исследования показали, что сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, в отношении пародонтопатогенной микробиоты пародонтальных карманов обладает более выраженным антибактериальным действием, что проявилось в большей элиминации пародонтопатогенной и грибковой микробиоты, по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного антисептического препарата, а также с аппликациями этого препарата.

5. По данным реопародонтографии установлено, что сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, (группа 1) оказывает более выраженное положительное влияние на процессы микроциркуляции в тканях пародонта при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести по сравнению с сочетанным воздействием

высокочастотного ультразвука и данного антисептического препарата (группа 2), а также с аппликациями этого препарата (группа 3). Это проявилось в более низких значениях реографических индексов периферического тонуса сосудов и периферического сопротивления и более высоких значениях индекса эластичности сосудов у больных первой группы во все сроки наблюдения после лечения ($p < 0,05$). Так через 3 месяца после лечения значения реографических индексов в исследуемых группах были следующими: в первой группе ПТС $-17,5 \pm 0,17$, ИПС $-98,3 \pm 2,54$, ИЭС $-76,2 \pm 1,25$; во второй группе ПТС $-19,6 \pm 0,14$, ИПС $-110,8 \pm 1,34$, ИЭС $-70,2 \pm 1,04$; в третьей – ПТС $-19,9 \pm 0,13$, ИПС $-117,1 \pm 1,22$, ИЭС $-67,7 \pm 1,09$.

6. Клинические наблюдения показали, что сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука с препаратом, относящимся к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, (группа 1) обладает большей клинической эффективностью при лечении хронического генерализованного пародонтита по сравнению с сочетанным воздействием высокочастотного ультразвука и данного антисептического препарата (группа 2), а также с аппликациями этого препарата (группа 3). Это проявилось в более низких значениях индексов, характеризующих воспаление в тканях пародонта, у больных первой группы во все сроки наблюдения после лечения. Так через 3 месяца после лечения индекс кровоточивости был ниже на 26,1% чем во второй группе и на 45,9% ниже чем в третьей группе ($p < 0,05$). Показатели пробы Шиллера-Писарева в первой группе были на 33,9% ниже по сравнению со второй и на 49,6% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$). Пародонтальный индекс в первой группе был на 12,4% ниже по сравнению со второй и на 20,2% ниже по сравнению с третьей группой ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Сочетанное воздействие ультразвука и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, необходимо включать в комплекс лечебных мероприятий при лечении пародонтита для подавления жизнедеятельности пародонтопатогенной микробиоты, снижения воспаления, нормализации локального кровообращения и удлинения сроков ремиссии.

2. Сочетанное воздействие ультразвука и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, при лечении пародонтита следует назначать после удаления зубных отложений.

3. При назначении сочетанного воздействия ультразвука и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, следует отдавать предпочтение низкочастотному ультразвуку, частотой 26,5 кГц.

4. При проведении сочетанного воздействия ультразвука и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, антисептический препарат выполняет роль контактной среды. Этим препаратом смачивают двухслойные марлевые салфетки, которые помещают на вестибулярную поверхность десен верхней и нижней челюсти.

5. Ультразвуковые воздействия проводят по лабильной методике. При этом, ультразвуковой излучатель перемещают по поверхности смоченной марлевой салфетки, размещенной на десне.

6. Для проведения воздействия ультразвуком частотой 26,5 кГц необходимо использовать ультразвуковой излучатель, представляющий собой однополуволновой цилиндрический стержень с плоским рабочим окончанием, скошенным под углом 45°, при амплитуде колебаний ультразвукового излучателя (волновода) 40-55 мкм.

7. Курс лечения сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, составляет 10 ежедневных процедур продолжительностью по 2 мин на каждую челюсть.

8. При назначении сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и препарата, относящегося к группе катионных поверхностно-активных антисептиков, необходимо руководствоваться общими и местными противопоказаниями для проведения ультразвуковой терапии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Ахмедбаева, С.С. Озонотерапия и ультразвуковые воздействия в комплексном лечении пародонтита (экспериментально-теоретические исследования) / С.С. Ахмедбаева, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, **И.А. Пармонова**, Ю.О. Пармонов // Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24, №2 – С. 74–78. [**Chemical Abstracts**]

2. Волков, А.Г. Перспективы применения ультразвуковой терапии в сочетании с препаратом, обладающим антисептическим действием в комплексном лечении пародонтита / А.Г. Волков, **И.А. Пармонова**, И.С. Копецкий, И.А. Никольская, Д.А. Еремин, Г.С. Кабисова, Е.Г. Михайлова, Л.В. Побожьева // **Медицинский алфавит**. – 2021. – № 2. – С. 71–74.

3. Кожокар, А.С. Показатели стоматологической заболеваемости у лиц старшей возрастной группы / А.С. Кожокар, С.В. Кузнецов, А.С. Подхватилина, А.Е. Братусь, Ю.О. Пармонов, **И.А. Пармонова** // **Российский стоматологический журнал**. – 2021. – Т. 25, № 1 – С. 23–28. [**Chemical Abstracts**]

4. **Парамонова, И.А.** Применение ультразвука в комплексном лечении пародонтита (обзор) / **И. А. Парамонова**, А. Г. Волков, Н. Ж. Дикопова, Ю.О. Парамонов, С.С. Ахмедбаева // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 91–96.

5. **Парамонова, И.А.** Изучение антибактериальной эффективности антисептического препарата, активированного с помощью низкочастотного и высокочастотного ультразвука, в эксперименте / **И. А. Парамонова**, А. Г. Волков, Н. Ж. Дикопова, М.С. Подпорин, Ю.О. Парамонов, И.А. Никольская // **Медицинский алфавит**. – 2023. – № 20. – С. 50–55.

6. **Парамонова, И.А.** Экспериментальное исследование антибактериальной эффективности антисептического препарата, активированного с помощью ультразвука разных частот / **И. А. Парамонова**, А. Г. Волков, Н. Ж. Дикопова, М.С. Подпорин, Ю.О. Парамонов, И.А. Никольская // **Эндодонтия Today**. – 2023. – Т. 21, № 3. – С. 18–193.

7. **Парамонова, И.А.** Клиническая эффективность сочетанного воздействия ультразвука разных частот и антисептического препарата при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести / **И.А. Парамонова**, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Ю.О. Парамонов: Сборник статей научно-практической конференции стоматологов ФМБА России «Актуальные вопросы профилактики и лечения заболеваний полости рта» 18-19 апреля 2024. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, ФГБУЗ КЦС ФМБА России 2024. – С. 126–132.