

На правах рукописи



Ахмедбаева Севара Самир кизи

**Применение озонированной с помощью коротковолнового
ультрафиолетового излучения воды в комплексном лечении хронического
генерализованного пародонтита**

3.1.7. Стоматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

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 медицинских наук, профессор

Волков Александр Григорьевич

Официальные оппоненты:

Копецкий Игорь Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра терапевтической стоматологии, заведующий кафедрой

Ушаков Рафаэль Васильевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра общей и хирургической стоматологии, заведующий кафедрой

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»

Защита диссертации состоится «21» сентября 2023 г. в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.27 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 ЦНМБ 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 « ___ » _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук, доцент



Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Пародонтит является одним из наиболее распространенных заболеваний челюстно-лицевой области (Боровский Е.В., Макеева И.М. 2009; Цепов Л.М. 2010).

Эффективное лечение данного заболевания, по современным представлениям, предполагает комплексный подход. В настоящее время предложено множество методов и значительно расширилось количество лекарственных средств, применяемых при лечении воспалительных заболеваний пародонта. Однако несмотря на это, проблема лечения и последующей реабилитации пациентов с патологией пародонта остается актуальной (Овчинникова В.В. 2008; Янушевич О.О., 2008).

В комплексе лечебных мероприятий при пародонтите большую роль играет применение физиотерапии (Ефанов О.И. и соавт., 2013). Применение физических лечебных факторов позволяет воздействовать на разнообразные патогенетические звенья этого заболевания. Физиотерапевтические процедуры дают возможность подавлять жизнедеятельность патогенной микробиоты пародонтальных карманов, активизировать процессы гемодинамики в тканях пародонта, стимулировать местные защитные реакции, что способствует купированию воспалительных реакций, ускоряет сроки лечения и увеличивает сроки ремиссии при пародонтите (Макеева И.М. и соавт., 2016).

В патогенезе пародонтита ключевую роль играют пародонтопатогенные микроорганизмы, а также нарушения микроциркуляции и обменных процессов в тканях пародонта (Ермольев С.Н. 2016; Царёв В.Н., Ипполитов Е.В., 2016). В связи с этим, совершенствование лечебных методов, обладающих антибактериальным действием и способных стимулировать обменные процессы, имеет важное значение в лечении пародонтита (Чергештов Ю.И. и соавт., 2016). К методам, сочетающим в себе возможность одновременно подавлять жизнедеятельность микроорганизмов и стимулировать различные кислородозависимые

биохимические реакции в тканях макроорганизма, относится озонотерапия, с применением озонированной воды (Москалев К.Е., 2009).

Для озонирования воды используются различные типы озоногенераторов, при этом безусловным преимуществом обладают озоногенераторы, продуцирующие озон с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения. Эти озоногенераторы, в отличие от искроразрядных, при продуцировании озона из воздуха позволяют получить озоновоздушную смесь, не содержащую оксиды азота, которые в воде могут трансформироваться в азотную кислоту. В связи с этим при лечении воспалительных заболеваний пародонта необходимо использовать воду, озонированную с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения.

Степень разработанности темы исследования

При лечении пародонтита широко применяется удаление зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука, а также гидромассаж десен. Эти процедуры позволяют очистить поверхность зуба от камня и зубного налета. Однако, ни ультразвук, ни гидромассаж десен не обладают прямым антибактериальным действием.

Использование озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в качестве контактной среды при удалении зубных отложений и проведении гидромассажа десен, позволит повысить качество лечебных мероприятий при пародонтите за счет непосредственного воздействия озонированной воды на патогенную микробиоту пародонтальных карманов.

В доступной литературе имеются лишь единичные сведения об эффективном использовании ультразвука и озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды. При этом лечение проводилось не по поводу пародонтита, а в связи с катаральным гингивитом.

Исследования об эффективности применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при проведении

гидромассажа десен ранее не проводились.

Таким образом, изучение эффективности применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в качестве контактной среды, при удалении зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и проведения гидромассажа десен, при пародонтите представляет большой научный и практический интерес.

Цель исследования

Повышение эффективности лечения пародонтита за счет применения в комплексе лечебных мероприятий воды, озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения.

Задачи исследования

1. Разработать методику применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.
2. Оценить противомикробную эффективность озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды по отношению к патогенной микрофлоре пародонтальных карманов при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести.
3. Изучить влияние применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды на процессы микроциркуляции в тканях пародонта в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.
4. Изучить влияние применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды на клиническое течение хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

Научная новизна исследования

Разработана методика применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при лечении хронического генерализованного пародонтита, которая используется в качестве контактной среды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен.

Впервые доказано противомикробное действие озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды на пародонтопатогенную микробиоту.

Впервые определено влияние озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при лечении хронического генерализованного пародонтита, которая используется в качестве контактной среды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен, на процессы микроциркуляции в тканях пародонта.

Впервые доказана высокая клиническая эффективность применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при лечении хронического генерализованного пародонтита, которая используется в качестве контактной среды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработана методика применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды, заключающаяся в комбинированном последовательном применении озонированной воды сначала в качестве контактной среды при удалении зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука, а затем при проведении курса гидромассажа десен. Проведена клиническая апробация разработанной методики применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды

в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести, доказана ее высокая антимикробная и клиническая эффективность.

Применение озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в качестве контактной среды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком с последующим курсом гидромассажа десен позволяет повысить эффективность лечения хронического генерализованного пародонтита.

Методология и методы исследования

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. На обширном клиническом материале (102 больных с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести) доказана высокая эффективность применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в качестве контактной среды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и последующего курса гидромассажа десен в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

Проведен комплекс микробиологических и клинических исследований. С помощью реопародонтографии изучено влияние озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды 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 современных статистических программ.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Озонированная с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения вода обладает выраженным противомикробным действием в отношении пародонтопатогенной микробиоты.
2. Применение озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен активизирует процессы микроциркуляции в тканях пародонта при хроническом генерализованном пародонтите.
3. Применение озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен способствует купированию воспаления в тканях пародонта и удлинению сроков ремиссии.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным количеством клинических наблюдений, использованием современных, адекватных методов исследования.

Результаты исследования были доложены и обсуждены: на IV Международном конгрессе и выставке «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (30–31 октября 2018, г. Москва); V Международном конгрессе и выставке «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (30–31 октября 2019, г. Москва).

Апробация диссертационной работы проведена на совместном заседании сотрудников 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) (г. Москва, 13.02.2023, протокол №8).

Внедрение результатов исследования

Основные научные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования внедрены в учебный процесс кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) и в лечебный процесс отделения терапевтической стоматологии Стоматологического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Личный вклад автора

Автором проведено обследование и лечение 102 больных с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести. Соискатель принимал участие в проведении микробиологических исследований. Лично изучал микроциркуляцию в тканях пародонта с помощью реопародонтографии у обследованных больных. Автор диссертационной работы проводил процедуры удаления зубных отложений с озонированной с помощью коротковолнового излучения воды, а также озонировал воду для проведения гидромассажа десен. Осуществлял контроль концентрации озона в воде при проведении удаления зубных отложений и курса гидромассажа десен. Оценивал состояние пародонта у обследуемого контингента в ближайшие и отдаленные сроки после проведения лечения.

Публикации

По результатам исследования автором опубликовано 12 печатных работ, в том числе 5 научных статей 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; 3 статьи в изданиях,

индексируемых в международной базе Scopus; 1 иная публикация по теме диссертационного исследования; 1 патент на полезную модель; 2 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует шифру и формуле паспорта научной специальности 3.1.7. Стоматология, отрасли наук: медицинские науки, а также областям исследования согласно пункту 2 направлений исследований.

Объем и структура работы

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Диссертация изложена на 107 страницах машинописного текста, содержит 18 таблиц и 16 рисунков. Список литературы включает 170 источников, из них 117 отечественных и 53 зарубежных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

С целью изучения эффективности лечения пародонтита за счет применения в комплексе лечебных мероприятий воды, озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения, было проведено обследование и лечение 102 пациентов в возрасте 35–55 лет с диагнозом хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести. В зависимости от проводимого лечения пациентов разделили на две группы по 51 больному в каждой.

В первой группе (основная) проводили удаление зубных отложений с последующим курсом гидромассажа десен, состоящим из 10 ежедневных процедур с применением озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды. Во второй (контрольной) группе, указанные выше лечебные мероприятия проводились без озонированной воды.

Обследование пациентов обеих групп проводили до лечения, через месяц после лечения, а также через 3 месяца и 6 месяцев.

Удаление зубных отложений в обеих группах проводили с помощью аппарата «Скейлер стоматологический WOODPECKER для снятия зубных отложений» ФСЗ 2009/05323 (Китай), генерирующего колебания до 30 кГц.

Для проведения гидромассажа десен использовали аппарат AquaJet, продолжительность процедуры гидромассажа составляла 10 минут при интенсивности 3 ступени и при давлении 1,5 атм.

Для озонирования воды использовали устройство, разработанное на кафедре терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) «Устройства для удаления зубных отложений с озонированной контактной средой», Номер патента: RU 196560 U1.

В качестве источника коротковолнового ультрафиолетового излучения использовали аппарат БОП 01\27, который позволяет получить озоновоздушную смесь без оксидов азота.

Концентрацию озона в воде определяли с помощью индикаторных тест-полосок Industrial Test Systems Inc (США). Концентрация озона составляла 0.05 ppm – 0.09956 мг/м³.

Для изучения антибактериальных свойств озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды было проведено микробиологическое экспериментальное исследование. Для проведения исследования использовали штаммы бактерий и дрожжевых грибов, полученные из пародонтальных карманов при обострении хронического генерализованного пародонтита.

Проводили автоматически программированное культивирование бактериальных популяций в питательных средах с добавлением озонированной воды. Для проведения исследования использовали биореактор с интерактивной опцией контроля роста микроорганизмов – «Реверс-Спиннер RTS-1».

Для изучения антибактериального действия озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в отношении микробиоты пародонтальных карманов при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести было проведено клинико-лабораторное микробиологическое исследование. Клинико-лабораторное микробиологическое исследование проводили дважды: до и через месяц после лечения.

Для определения количественной и качественной обсемененности десневой борозды и пародонтальных карманов бактериальной флорой, исследование проводили с применением методик аэробного и анаэробного культивирования, включая создание строго анаэробных условий.

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

В результате экспериментального исследования было установлено, что дистиллированная вода, озонированная с помощью озоногенератора, продуцирующего озон за счет коротковолнового ультрафиолетового излучения при концентрации озона $0,09956 \text{ мг/м}^3$, обладает избирательным антибактериальным действием в отношении микробиоты, полученной из

пародонтальных карманов при пародонтите. Озонированная вода не оказывает антибактериальное действие в отношении отдельных представителей резидентной микробиоты, при этом наблюдается бактериостатический эффект на штаммы – клинические изоляты бактериальных и грибковых возбудителей воспалительного процесса, что показано на штаммах *S. aureus*, *Prevotella intermedia*, *S. mutans*, *C. albicans*, *C. krusei*.

При проведении клинико-лабораторного микробиологического исследования, которое осуществлялось с целью изучения антибактериальной эффективности, озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в клинических условиях, в материале, полученном из десневой борозды и пародонтальных карманов до лечения у 51 больного первой группы было выделено 144 штамма микроорганизмов, которые распределялись следующим образом.

До лечения у больных этой группы в области десневой борозды и пародонтальных карманов преобладала анаэробная флора (57 штаммов). Наиболее часто из пародонтопатогенных видов встречался *Prevotella intermedia* (25,0%), а также – *Porphyromonas gingivalis* (21,2%), *Fusobacterium nucleatum* и *Tannerella forsythia* (по 13,5%) от количества больных соответственно.

Среди микроаэрофильных стрептококков (43 штамма) по частоте выделения преобладали *S. sanguinis* и *S. mutans* (30,8 и 28,9 % соответственно). Аэробные и факультативно-анаэробные бактерии встречались в 1,6 раза реже (выделено 36 штаммов), чем анаэробы и практически с той же частотой, что и микроаэрофильные стрептококки. Грибы кандиды определены у 15,4 % пациентов (8 штаммов). Количественная обсемененность различными видами колебалась от 9 до 3,9 lg КОЕ/мл. В контрольные сроки через месяц после проведения лечения с применением озонированной воды выявлены существенные изменения состава микрофлоры, которые можно охарактеризовать как благоприятные. В частности, отмечено снижение количества штаммов анаэробных бактерий в 2,5 раза (20 штаммов), причем статистически достоверно снижалась частота выявления основных пародонтопатогенов до единичных находок последних (от 1,9% *A.*

actinomycetemcomitans до 9,6% Porphyromonas gingivalis соответственно). Частота выделения микроаэрофильных стрептококков, напротив, не менялось (43 штамма). Однако произошли изменения в структуре стрептококковой ассоциации: достоверно увеличился стабилизирующий вид *S. salivarius*, но снизился – кариесогенный вид *S. mutans*.

Наиболее серьезные изменения произошли в составе аэробной ассоциации – количество штаммов увеличилось по сравнению с исходным в 1,5 раза (53 штамма), причем особенно резко (примерно в 2–2,5 раза) увеличилась частота выявления представителей стабилизирующих грамположительных видов (оральных энтерококков, лактобактерий, бифидобактерий и коринебактерий), а также грамотрицательных – нейссерий. Несколько уменьшилась частота выявления грибов кандиды (с 15,4 до 9,6 %).

Количественная обсемененность различными видами через 1 месяц после проведенного пародонтологического лечения с применением озонированной воды достоверно снизилась и колебалась от 7,2 до 2,7 lg КОЕ/мл ($p_{m-u} \leq 0,05$).

Выявленные изменения орального микробиоценоза могут быть объяснены комплексным действием удаления зубных отложений с помощью ультразвука и противоанаэробным эффектом озонированной воды: первое воздействие обеспечивает удаление ряда пародонтопатогенов и кариесогенных стрептококков из десневой биопленки, а второе оказывает прямой противоанаэробный эффект, что было показано в экспериментах *in vitro*. В то же время лактобациллярная и стрептококковая микрофлора продемонстрировала в этих экспериментах определенную устойчивость к озонированной воде.

До лечения у 51 больного состав микробиоценоза десневой биопленки во второй (контрольной) группе был аналогичен составу этой пленки в основной группе до лечения. Всего выделено 133 штамма.

До проведения удаления зубных отложений с помощью ультразвука в области десневой борозды и пародонтальных карманов преобладала анаэробная флора (52 штамма). Наиболее часто встречался *Prevotella intermedia* (22,0%),

Porphyromonas gingivalis и *Tannerella forsythia* (по 18,0%) от количества больных соответственно.

Среди микроаэрофильных стрептококков (39 штаммов) по частоте выделения преобладали *S. sanguinis* и *S. mutans* (34 и 26 % соответственно).

Аэробные и факультативно-анаэробные бактерии встречались примерно в 1,5 раза реже (выделено 36 штаммов), чем анаэробы и практически с той же частотой, что и микроаэрофильные стрептококки. Грибы кандиды определены у 12% пациентов (6 штаммов). Количественная обсемененность различными видами колебалась от 9 до 3,5 lg КОЕ/мл. Статистически достоверных и принципиальных различий между пациентами контрольной и основной групп не выявлено.

Через месяц после лечения в контрольной группе микробный пейзаж существенно изменился, но эти изменения нельзя было назвать благоприятными, а скорее они указывали на сохранение дисбиотических сдвигов в составе орального микробиоценоза. Так, уменьшалась частота обнаружения некоторых пародонтопатогенных видов, но оставались на высоком уровне два из основных пародонтопатогена – *Prevotella intermedia* (18,0%) и *Porphyromonas gingivalis* (16,0%).

Также в контрольной группе достоверно уменьшалась частота выделения представителей кариесогенного вида *S. mutans* (с 26 до 18 %) и не менялась частота выделения остальных стрептококков. Однако среди ассоциации аэробов происходили, на наш взгляд, негативные тенденции. А именно: достоверно увеличивалась в 2–3 раза частота выделения стафилококков, энтерококков, опасных грамм-отрицательных патогенов (клебсиел), причем частота выделения стабилизирующих видов достоверно снижалась (коринебактерий), а некоторые не определялись вообще (вейллонеллы, нейссерии, бифидобактерии).

Количественная обсемененность различными видами через 1 месяц после традиционного пародонтологического лечения достоверно не снижалась и колебалась от 8,2 до 6,7 lg КОЕ/мл.

В результате проведенных клинико-лабораторных исследований установлено, что озонированная с помощью коротковолнового ультрафиолетового

излучения вода при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести в фазе обострения дает определенный благоприятный эффект в отношении подавления большинства представителей анаэробной микрофлоры, включая пародонтопатогенные виды и основной кариесогенный вид – *S. mutans*. Причем большинство представителей стабилизирующей микрофлоры (микроаэрофильные стрептококки, оральные энтерококки, лактобациллы, бифидобактерии, нейссерии) увеличиваются по частоте обнаружения, что полностью согласуется с результатами экспериментального исследования.

Лечение без применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды показало, что после лечения сохраняется дисбаланс субгингивальной микробиоты, что выражается в отсутствии ряда стабилизирующих видов (вейллонел, нейссерий, бифидобактерий и достоверному снижению частоты выделения коринебактерий). В то же время резко увеличивается частота выявления представителей стафилококков, энтерококков, клебсиелл, а также сохраняется высокая частота выделения некоторых пародонтопатогенов, которые представляют определенную опасность в плане развития воспалительного процесса.

До лечения в обеих группах при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести жалобы пациентов сводились к кровоточивости десен и неприятным ощущениям в области десен. Обследование также выявило, что клинические признаки воспаления проявлялись в гиперемии и отеке маргинальной части десны. Показатели индекса Muhlemann-Cowell в первой группе составили $2,60 \pm 0,08$, во второй – $2,50 \pm 0,11$. На ортопантомограммах отмечалась неравномерная резорбция костной ткани до $1/2$ длины корней зубов.

Через месяц после проведения удаления зубных отложений и последующего курса гидромассажа десен, с применением озонированной воды, состоящего из 10 ежедневных процедур, у 90% пациентов первой группы с пародонтитом средней степени тяжести жалобы отсутствовали. При осмотре у 10% больных обнаружена незначительная гиперемия маргинальной части десны. Индекс Muhlemann-Cowell составил $0,80 \pm 0,019$. Индекс кровоточивости составил $0,8 \pm 0,019$.

Во второй группе, где при удалении зубных отложений и проведении гидромассажа десен озонированную воду не использовали, при пародонтите средней степени тяжести через месяц кровоточивость десен при механическом воздействии сохранялась у 14% больных. Показатели индекса Muhlemann-Cowell $0,89 \pm 0,029$. При осмотре этих пациентов отмечалась гиперемия маргинальной части десны.

Через месяц после лечения показатели ИГ в исследуемых группах не отличались ($p > 0,05$) и составили $0,79 \pm 0,07$ в первой группе, $0,83 \pm 0,07$ во второй группе. При этом показания ПИ и показания пробы Шиллера-Писарева, также достоверно не отличались ($p > 0,05$) составили: в первой группе $1,72 \pm 0,09$ и $0,86 \pm 0,22$; во второй группе показания ПИ $1,78 \pm 0,05$, пробы Шиллера-Писарева – $1,04 \pm 0,06$.

Несмотря на то, что индексы, характеризующие степень воспаления в тканях пародонта, в исследуемых группах не имели достоверных отличий, по данным реопародонтографии показатели микроциркуляции свидетельствовали о том, что в первой группе ПТС был на 13% ($p < 0,001$), ИПС на 6% ($p < 0,001$) ниже, а ИЭС выше на 12% ($p < 0,001$) по сравнению с второй группой. Значения этих индексов в группах составили: в первой – ПТС $15,8 \pm 0,22$, ИПС $93,5 \pm 1,24$, ИЭС $81,3 \pm 3,52$; во второй – ПТС $18,1 \pm 1,21$, ИПС $99,5 \pm 2,73$, ИЭС $72,7 \pm 1,32$.

Таким образом, реографические кривые у больных первой группы по сравнению со второй имели более крутой подъем анакроты и более острую вершину реографической кривой.

Через 3 месяца после лечения в первой (основной) группе, где в комплекс лечебных мероприятий при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести включали удаление зубных отложений и последующий курс гидромассажа десен озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды, жалобы на кровоточивость десен во время чистки зубов предъявляли 16% больных. Показатели индекса Muhlemann-Cowell составили $1,10 \pm 0,024$. У этих пациентов обнаружена гиперемия маргинальной части десен, при зондировании в области отдельных зубов определялись карманы

глубиной $2,6\pm 0,18$ мм. Пародонтальный индекс и показания пробы Шиллера-Писарева составили $1,91\pm 0,11$ и $1,22\pm 0,18$ соответственно, индекс гигиены равнялся $1,22\pm 0,06$.

Через 3 месяца после лечения во второй группе, где при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести проводили удаление зубных отложений и последующий курс гидромассажа десен без озонированной воды, кровоточивость десен отмечалась у 29% пациентов. Индекс Muhlemann-Cowell составил $1,50\pm 0,033$. При осмотре 45% пациентов имели гиперемию маргинальной части десны, у них в области отдельных зубов определялись пародонтальные карманы глубиной $2,9\pm 0,17$ мм. Индекс гигиены был равен $1,29\pm 0,06$. Пародонтальный индекс и показания пробы Шиллера-Писарева составили $2,19\pm 0,09$ и $1,73\pm 0,16$ соответственно.

В первой группе по сравнению со второй через 3 месяца после лечения ПИ был ниже на 13% ($p<0,001$), а показания пробы Шиллера-Писарева на 29% ($p<0,001$), при этом в первой группе индекс гигиены был ниже на 5% по сравнению со второй ($p<0,05$).

Через 3 месяца после лечения между группами сохранялись отличия качественных и количественных характеристик, полученных РПГ. Реопародонтограмма во второй группе имела менее крутую анакроту и более закругленную вершину по сравнению с реографической кривой, полученной в первой группе.

В первой группе при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести через 3 месяца после проведения удаления зубных отложений и последующего курса гидромассажа десен с использованием озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды по сравнению со второй группой ПТС был на 14% ($p<0,001$), ИПС на 15% ($p<0,001$) ниже, а ИЭС выше на 9% ($p<0,001$). Значения этих индексов в подгруппах составили: в первой (основной) – ПТС $17,4\pm 1,07$, ИПС $97,5\pm 2,13$, ИЭС $75,3\pm 1,27$; во второй (контрольной) – ПТС $20,3\pm 0,74$, ИПС $114,4\pm 1,66$, ИЭС $69,1\pm 1,55$.

Через 6 месяцев после лечения в первой группе, где при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести проводили удаление зубных отложений с последующим курсом гидромассажа десен с использованием озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды, неприятные ощущения в деснах, кровоточивость десен при механическом воздействии были у 30% больных. Индекс Muhlemann-Cowell был равен $1,36 \pm 0,045$. Изменения цвета и тургора десны наблюдались у 36% пациентов, у которых в области отдельных зубов определялись карманы глубиной $3,2 \pm 0,22$ мм. Показания значений ИГ, ПИ и пробы Шиллера-Писарева составили: $1,35 \pm 0,08$, $2,39 \pm 0,11$, $1,67 \pm 0,09$ соответственно.

Во второй группе, где при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести проводили удаления зубных отложений с последующим курсом гидромассажа десен без озонированной воды, через 6 месяцев после лечения у 49% пациентов отмечалась кровоточивость десен. Значение индекса Muhlemann-Cowell $1,79 \pm 0,029$. У более половины пациентов обнаружена гиперемия маргинальной части десны и отек межзубных сосочков, за счет чего глубина карманов в области отдельных зубов увеличилась до $3,3 \pm 0,31$ мм. Значения ИГ, ПИ и показания пробы Шиллера-Писарева составили $1,43 \pm 0,07$, $2,87 \pm 0,12$, $1,95 \pm 0,15$ соответственно.

Несмотря на то, что показатели ИГ в первой группе были выше на 6% по сравнению со второй группой ($p < 0,05$), индексы, характеризующие воспаление в тканях пародонта, во второй группе были достоверно выше: ПИ на 17%, показания пробы Шиллера-Писарева на 14%.

Состояние микроциркуляции через 6 месяцев после лечения при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести в первой группе по сравнению со второй были лучше. Реопародонтограмма, полученная в первой группе через полгода после лечения, отличалась от реопародонтограммы второй группы более крутой анакротой и заостренной вершиной. В первой группе при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести через полгода после проведения удаления зубных отложений и последующего курса

гидромассажа десен с использованием озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды по сравнению со второй группой ПТС был 11% ($p < 0,001$), ИПС на 15% ($p < 0,001$) ниже, а ИЭС выше на 6% ($p < 0,001$). Значения этих индексов в группах составили: в первой (основной) – ПТС $18,5 \pm 1,02$, ИПС $105,1 \pm 5,12$, ИЭС $71,3 \pm 1,17$; в контрольной – ПТС $20,9 \pm 0,56$, ИПС $123,2 \pm 1,95$, ИЭС $67,3 \pm 1,83$.

Таким образом, применение озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести по сравнению с лечебными мероприятиями без озонированной воды более эффективно ликвидировало воспаление в тканях пародонта, а также стимулировало процессы микроциркуляции и способствовало удлинению сроков ремиссии данного заболевания, что проявилось при анализе отдаленных результатов лечения.

Результаты клинических исследований полностью согласуются с результатами микробиологических исследований.

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести, заключающаяся в том, что озонированная с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения вода при лечении хронического генерализованного пародонтита используется в качестве контактной среды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен, состоящего из 10 ежедневных процедур.
2. В результате экспериментального исследования установлено, что озонированная с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения вода, при концентрации озона в воде $0,09956$ мг/м³, обладает высокой противомикробной эффективностью в отношении большинства представителей

пародонтопатогенной микробиоты, а именно: *Streptococcus intermedius*, *Parvimonas micros*, *Prevotella oralis*, *Porphyromonas gingivalis*. После применения озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и проведении последующего курса гидромассажа десен абсолютное большинство представителей патогенной анаэробной микробиоты, обнаруженных до проведения этих процедур в пародонтальных карманах, не определялось и наблюдалось статистически достоверное снижение частоты обнаружения и количества основных пародонтопатогенных видов – *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, а также грибов *Candida*. После проведения подобных процедур с использованием не озонированной воды, хотя и наблюдалось снижение количества бактерий, высеваемых из пародонтальных карманов, штаммы ряда пародонтопатогенных видов, в частности, ведущего пародонтопатогена – *Porphyromonas gingivalis*, показали устойчивость к проводимому лечению.

3. Применение озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести стимулирует процессы микроциркуляции в тканях пародонта, что проявляется в нормализации реографических показателей, а именно снижении индекса периферического тонуса сосудов, индекса периферического сопротивления и повышении индекса эластичности сосудов.

4. Применение озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды при удалении зубных отложений низкочастотным ультразвуком и при проведении последующего курса гидромассажа десен при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести способствует купированию воспаления в пародонте и удлиняет сроки ремиссии данного заболевания.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Озонированную с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воду необходимо применять при лечении хронического генерализованного пародонтита в качестве средства, способного повысить эффективность лечебных мероприятий.
2. Озонированную с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воду необходимо использовать в качестве контактной среды при удалении зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука при лечении хронического генерализованного пародонтита.
3. После удаления зубных отложений при лечении хронического генерализованного пародонтита следует назначать курс гидромассажа десен с использованием озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды.
4. Продолжительность одной процедуры гидромассажа десен с использованием озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды должна составлять 10 мин.
5. Продолжительность курса гидромассажа десен с использованием озонированной с помощью коротковолнового излучения воды должна состоять из 10 ежедневных процедур.
6. При использовании озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды в качестве контактной среды при удалении зубных отложения низкочастотным ультразвуком и проведении гидромассажа десен концентрация озона в воде должна составлять $0,09956 \text{ мг/м}^3$.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Макеева, И.М. Лечение бисфосфонатных некрозов челюстей озоном, полученным с помощью ультрафиолетового излучения / И.М. Макеева, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Н.А. Жукова, С.С. Ахмедбаева // **Head and Neck**. – 2017. – № 3. – С. 73–75.

2. Кислицына, А.В. Опыт применения озонотерапии при лечении пародонтита у музыкантов-инструменталистов / А.В. Кислицына, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, **С.С. Ахмедбаева**, А.Л. Шишмарева // **Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры**. – 2017. – Т. 94. – № 4. – С. 31–34. (Scopus)
3. **Ахмедбаева, С.С.** Антибактериальная эффективность сочетанного воздействия озонотерапии и низкочастотного ультразвука при лечении пародонтита / **С.С. Ахмедбаева** // Материалы Международного конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина», 30–31 октября 2018 г. – С. 18.
4. **Ахмедбаева, С.С.** Эффективность применения озонированной контактной среды при удалении зубных отложений // **С.С. Ахмедбаева**, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова. // Материалы Международного конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина», 30–31 октября 2019 г. – С. 9.
5. **Ахмедбаева, С.С.** Озонотерапия и ультразвуковые воздействия в комплексном лечении пародонтита / **С.С. Ахмедбаева**, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, И.А. Парамонова, Ю.О. Пармонов // **Российский стоматологический журнал**. – 2020. – Т. 24. – № 2. – С. 74–78.
6. Volkov, A.G. Effect of ozone-air mixture obtained by ultraviolet radiation on local immunity indicators in patients with bisphosphonate jaw osteonecrosis / A.G. Volkov, N.Z. Dikopova, E.G. Margaryan, **S.S. Akhmedbaeva**, A. Beglaryan, M.M. Gulua, L.S. Sazanskaya, A.V. Arzukanyan, N.A. Zhukova, K.T. Tamoeva, K.V. Lalaev // **The New Armenian Medical Journal**. – 2020. – № 14 (1). – P. 59–66. (Scopus)
7. **Патент на полезную модель № 196560**, Российская Федерация, А61С 19/00. Устройство для удаления зубных отложений с озонированием контактной среды / А.Г. Волков, И.М. Макеева, Н.Ж. Дикопова, **С.С. Ахмедбаева**, Е.Г. Талалаев. Патентообладатель ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) – 2019136770, заявл. 15.11.2019, **опубл. 04.03.2020, Бюл. № 7.**
8. Мхоян, Г.Р. Изучение влияния удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на клиническое течение катарального гингивита у лиц молодого возраста / Г.Р. Мхоян, С.Н.

Разумова, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, А.С. Браго, **С.С. Ахмедбаева** // **Медицинский алфавит.** – 2021. – № 12. – С. 16–20.

9. Мхоян, Г.Р. Опыт применения удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при лечении катарального гингивита у лиц молодого возраста / Г.Р. Мхоян, С.Н. Разумова, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, О.И. Воловиков, **С.С. Ахмедбаева** // **Российский стоматологический журнал.** – 2021. – Т. 25. – № 2. – С. 145–150.

10. Парамонова, И.А. Применение ультразвука в комплексном лечении пародонтита / 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.

11. **Ахмедбаева, С.С.** Клинико-лабораторная оценка антимикробного влияния озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды на микробиоту пародонтальных карманов в комплексном лечении пародонтита / **С.С. Ахмедбаева**, А.Г. Волков, В.Ф. Прикулс, Т.В. Царева, М.С. Подпорин, И.А. Никольская, М.А. Кокова // **Медицинский алфавит.** – 2022. – № 2. – С. 37–40.

12. Mkhoyan, G.R. The use of an ozone generator that produces ozone using ultraviolet radiation for ozonize the contact medium in the treatment of gingivitis of young people / G.R. Mkhoyan, S.N. Razumova, A.S. Brago, O.M.H.B. Said, A.G. Volkov, N.J. Dikopova, **S.S. Akhmedbaeva**, K.D. Serebrov // **Journal of International Dental and Medical Research.** – 2022. – № 15 (1). – P. 250–254. (Scopus)

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ИГ – индекс гигиены

ИПС – индекс периферического сопротивления

ИЭС – индекс эластичности сосудов

КОЕ – колониеобразующие единицы

ПИ – пародонтальный индекс

ПТС – показатель тонуса сосудов

РИ – реографический индекс

РПГ – реопародонтограмма