

ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М.КИРОВА

На правах рукописи

ПОТОЦКАЯ

Алина Валериевна

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В  
КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО  
ПАРОДОНТИТА

3.1.7. Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,

доцент КОВАЛЕВСКИЙ А.М.

Санкт-Петербург – 2022

Оглавление	
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРИМЕНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	12
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	52
2.1. Организация исследования .....	52
2.2. Методика оценки состояния тканей пародонта и уровня гигиены .....	57
2.3. Проба Кулаженко .....	60
2.4. Методика оценки микрогемодинамики в тканях пародонта.....	61
2.5. Методика проведения электрофореза.....	65
2.6. Методика проведения магнитотерапии .....	67
2.7. Методика применения токов д`Арсонваля.....	68
2.8. Методика комбинированного применения физиотерапевтических процедур.....	69
2.9. Методика статистического исследования .....	70
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	72
3.1. Анализ структуры обращаемости за терапевтической стоматологической помощью .....	72
3.2. Оценка характера патологических изменений в зависимости от возраста и пола .....	74
3.3. Состояние пародонта, гигиены полости рта и микрогемодинамики у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом .....	76
3.4. Результаты применения физических методов в лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени.....	82
3.4.1. Динамика показателей индексной оценки состояния тканей пародонта у пациентов с ХГП после применения физических методов лечения .....	82
3.4.2. Результаты оценки показателей микрогемодинамики в тканях пародонта .....	100
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	117

ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	130
ВЫВОДЫ.....	139
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....	141
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ .....	142
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	143
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	169

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВЗП – воспалительные заболевания пародонта
- ВМедА – Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова
- ГБО – гипербарическая оксигенация
- ДДТ – диадинамические токи
- ИГ – индекс гигиены
- ИГНЛ – излучение гелий-неонового лазера
- ИИСП – интегративный индекс самооценки пародонта
- КВЧ-терапия – крайне высокочастотная терапия
- КПИ – комплексный периодонтальный индекс
- НИР – научно-исследовательская работа
- МЗ – Министерство здравоохранения
- МО – Министерство обороны
- ПК – пародонтальный карман
- ПКГПР – профессиональная контролируемая гигиена полости рта
- ППА – плазменный поток аргона
- РФ – Российская Федерация
- СВЧ-терапия – сверхвысокочастотная терапия
- ТЭС – транскраниальная электростимуляция
- УВЧ-терапия – ультравысокочастотная терапия
- УЗТ – ультразвуковая терапия
- УФЛ – ультрафиолетовые лучи
- УФО – ультрафиолетовое облучение
- УФОСК – ультрафиолетовооблучённая собственная кровь
- ФДТ – фотодинамическая терапия
- ХГП – хронический генерализованный пародонтит
- ЭОД – электроодонтодиагностика
- GI – гингивальный (десневой) индекс
- ОHI-S – упрощённый индекс гигиены
- SBI – индекс кровоточивости десневой борозды
- $M \pm m$  – среднее значение показателя и средняя ошибка

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Несмотря на ряд успехов в лечении воспалительных заболеваний пародонта (Непман Н., 1993; Цепов Л.М., Николаев А.И., 2011; Иорданишвили А.К., Ковалевский А.М., 2014 и др.), в совершенствовании программ профилактики их развития (Ерина С.В., 2005, Олейник О.И., 2013), согласно данным ряда эпидемиологических исследований, распространённость болезней пародонта среди населения нашей страны остается высокой с явной тенденцией к росту (Янушевич О.О. и соавт., 2009; А.В. Алимский, 2015; А.М. Соловьева, 2015; Цепов Л.М., 2016).

Социальную значимость проблеме придаёт факт, что зачастую воспалительными заболеваниями пародонта страдает молодое, трудоспособное население России (Цепов Л.М., Морозов В. Г., 2012, Орехова Л.Ю., 2014).

Большое количество исследований посвящено разработке и апробации методов лечения заболеваний пародонта, арсенал лекарственных средств для лечения пародонтита обширен. Однако эти препараты не полностью отвечают клиническим требованиям, предъявляемым к патогенетической терапии, не гарантируют достижения стойкой ремиссии заболевания, в ряде случаев их применение угрожает развитием осложнений и побочных реакций (Иорданишвили А.К., Ковалевский А.М. и др., 2014).

В то же время физиотерапевтические процедуры имеют многоплановое влияние на организм человека, в том числе, стимулируют окислительно-восстановительные процессы в пародонте путем воздействия на рефлекторные и нейрогуморальные механизмы, улучшают трофику тканей, участвуют в регуляции метаболизма. Особое значение в профилактике и лечении заболеваний пародонта имеет воздействие физических факторов и в связи с повышением местного иммунитета (Данилевский Н. Ф., Борисенко А. В., 2000; Кунин А.А. и др., 2012).

Простота применения, низкий риск развития осложнений и высокий лечебный потенциал обуславливают важность применения физических факторов в лечении болезней пародонта.

### **Степень разработанности темы исследования**

Значительное количество исследований посвящено вопросам применения физических методов в лечении воспалительных заболеваний пародонта (Булкина Н.В. и соавт., 2006; Ефанов О.И., 2012; Шугайлов И.А. и соавт., 2012; Коровкина А.Н., 2014; Гринев А.В., 2016; Лепилин А.В. и соавт., 2017; Bader H.I., 2000; Chan Y., 2003; Apatzidou D.A., 2010; Gupta G., 2012 и др.). В то же время вопросу о влиянии физических факторов лечения на состояние гемомикроциркуляции в тканях пародонта посвящены единичные работы (Ефанов О.И., 1982, 1985, 2000; Киричук В.Ф. и соавт., 2005; Коровкина А.Н., Коровкин В.В., 2015; Амхадова М.А. и соавт., 2015), данные их противоречивы.

### **Цель исследования**

Повышение эффективности лечения хронического генерализованного пародонтита путём применения в комплексном лечении физических способов коррекции микрогемодинамики в тканях пародонта.

### **Задачи исследования**

1. Провести сравнительный анализ частоты обращаемости за стоматологической помощью пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта по данным клиники стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

2. Разработать способ медикаментозного лечения хронического генерализованного пародонтита и оценить состояние кровотока в тканях пародонта при хроническом генерализованном пародонтите методом ультразвуковой доплерографии с применением функциональной нагрузочной пробы (холодовой).

3. Провести сравнительный анализ клинической эффективности применения электрофореза аскорбиновой кислоты, токов д`Арсонваля,

магнитотерапии и комбинированного физиотерапевтического лечения у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени основываясь на данных клинического обследования, индексной оценки тканей пародонта и данных УЗДГ.

4. Разработать практические рекомендации по комплексному лечению хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени с применением физических методов.

### **Научная новизна**

Изучение характера микрогемодинамики в тканях пародонта при хроническом генерализованном пародонтите (ХГП) выявило обратную корреляционную связь средней линейной скорости кровотока с тяжестью заболевания. При расчете показателей отношения шансов впервые выявлено преобладание атипичного типа реакции у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом.

Впервые исследована сравнительная эффективность применения разнонаправленных физических методов лечения хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени и дано клиническое обоснование показаний к назначению физических методов в комплексном лечении данного заболевания.

Усовершенствованы методики пародонтального ультрафонофореза лекарственных средств в ходе удаления зубного камня скейлером, физиофитотерапевтического лечения воспалительных заболеваний пародонта и слизистой оболочки ротовой полости (СОПР), ароматерапии фитопарафином, магнитофореза лекарственных препаратов при лечении заболеваний пародонта как способы влияния на комплаентность пародонтологических пациентов.

Разработан способ медикаментозного лечения хронического генерализованного пародонтита и устройство для его осуществления (патент РФ № 2773372 от 02.09.2021).

## **Теоретическая и практическая значимость работы**

В ходе исследования скорректированы подходы к применению физических методов хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени, что оптимизирует сроки лечения заболевания, способствует стойкой ремиссии заболевания.

Полученные данные об эффективности использования физических методов при комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита лёгкой формы внедрены в клиническую практику.

Разработанные методики применения физических факторов в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита и индивидуальное устройство для распределения лекарственного вещества в пародонтальных карманах внедрены в клиническую практику.

Результаты исследования могут применяться в работе военно-медицинских организаций и лечебно-профилактических учреждений Минздрава России, а также в обучении студентов и слушателей по специальности стоматология.

Разработаны методические рекомендации по применению физических факторов при комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени.

## **Методология и методы исследования**

Методологическую и теоретическую основу диссертационного исследования составили научные работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам лечения заболеваний пародонта.

Объект исследования – ткани пародонта человека, а также медицинская документация пациентов.

Предмет исследования – изучение изменений в микроциркуляторном русле тканей пародонта человека при ХГП лёгкой степени и влияния на них лечебного воздействия физических факторов.

Диссертационное исследование с участием человека проведено с разрешения независимого Этического комитета при Военно-медицинской



академии имени С.М. Кирова (выписка из протокола № 212 от 25 сентября 2018 года).

Диссертация выполнена согласно плану научно-исследовательских работ Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в рамках НИР № 03.12.02.1617/0035, шифр «Оптимизм», отчёт № XIV-8926.

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

1. По частоте первичной обращаемости пациентов в клинику стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова для оказания стоматологической помощи, различные воспалительные заболевания пародонта находятся на третьем – четвёртом месте (13,2-15,8%) среди заболеваний слизистой оболочки рта, а по общему количеству посещений уступают только кариесу зубов, занимая второе место (8-10%),.

2. Метод ультразвуковой доплерографии выявил прямую зависимость степени микроциркуляторных расстройств от степени тяжести пародонтита. При увеличении воспаления в тканях пародонта средние линейная и объёмная скорости кровотока значимо ( $p < 0,05$ ) снижались.

3. Применение физических факторов влияет на функциональное состояние микроциркуляторного русла тканей пародонта, что проявляется изменением линейной и объёмной скорости кровотока. Отдалённые результаты лечения и длительность ремиссии до 6 месяцев подтвердили эффективность курсового применения токов д`Арсонваля и магнитотерапии по сравнению с электрофорезом аскорбиновой кислоты с катода (отрицательно заряженного электрода) при хроническом генерализованном пародонтите легкой формы.

4. Совокупность оценки индексов состояния пародонтальных тканей при хроническом генерализованном пародонтите как в ближайшие после окончания лечения сроки, так и в отдалённые, свидетельствуют о достижении стойкой ремиссии заболевания в результате применения комбинированного физиотерапевтического лечения.

### **Степень достоверности результатов исследования**

Сформулированные и изложенные в диссертационной работе положения и выводы достоверны и обоснованы, являются итогом полученных в ходе исследования результатов с использованием актуальных клинических методов исследования, а также современных технологий статистической обработки данных. Теоретической основой диссертации явились известные проверяемые данные и факты, а также использование ста пятидесяти девяти научных источников литературы, с которыми согласуются результаты проведенного диссертационного исследования.

### **Внедрение результатов работы**

Результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику клиники стоматологии и в учебный процесс кафедры общей стоматологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» МО РФ при преподавании обучающимся по программе специалитета специальности Стоматология дисциплины «Пародонтология», слушателям клинической ординатуры специальностей «Стоматология терапевтическая» и «Стоматология общей практики».

### **Апробация работы**

Материалы диссертации доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии» (СПб., 2017, 2019), научно-практической конференции «Всероссийские дни науки Ассоциации молодых стоматологов» (Петрозаводск, 2019), на совместном заседании кафедр терапевтической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, отоларингологии, офтальмологии, курортологии и физиотерапии с курсом медицинской реабилитации Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (2019), на XXI международном конгрессе «Здоровье и образование в XXI веке: Актуальные вопросы модернизации в медицине и образовании «Проблемы и пути их решения» (Москва, 2019), на Всероссийской научно-практической конференции

«Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии» (СПб, 2021).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 21 печатных научных работ, в том числе – 10 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 глава в учебном пособии, 1 глава в практическом руководстве. Получен патент РФ № 2773372 от 02.09.2021 г. на способ медикаментозного лечения хронического генерализованного пародонтита и устройство для его осуществления. Внедрено 15 рационализаторских предложений.

### **Личный вклад автора в проведенное исследование**

Автором самостоятельно обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, проведен анализ актуальной отечественной и зарубежной литературы, посвященной решаемой задаче, разработана полная программа исследования.

Автором выполнена оценка функционального состояния гемомикроциркуляторного русла пародонта при лёгкой степени ХГП и оценкой влияния применения физических методик лечения хронического генерализованного пародонтита на состояние микрогемодинамики в пародонтальных тканях, организовано и выполнено углубленное стоматологическое обследование и лечение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени.

### **Объём и структура диссертации**

Диссертация изложена на 169 страницах печатного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложения. Текст иллюстрирован 37 рисунками и 18 таблицами. Список литературы содержит 222 источник (181 отечественных и 41 зарубежных авторов).

## **ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРИМЕНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

В современных условиях воспалительные заболевания пародонта приобретают не только медицинскую, но и социальную значимость в связи с их широкой распространенностью и значительной интенсивностью в различных группах населения [37, 59, 71, 84]. Важность и актуальность обозначенной проблемы определяется не только неуклонным приростом заболеваемости, но и несвоевременностью диагностики [7, 179], трудностями при достижении стойкой ремиссии, рефрактерностью воспалительных заболеваний пародонта, [107, 121, 174, 210, 212,], наличием тесной связи течения заболевания с общим состоянием организма [29, 38, 75].

Данные эпидемиологических исследований свидетельствуют о явной тенденции роста распространённости болезней пародонта среди населения Российской Федерации в последние годы [3, 12, 177, 189].

Об актуальности данной проблемы также свидетельствуют неуклонная тенденция к росту заболеваемости и высокий уровень распространённости ХГП, несмотря на значительные достижения в оказании пародонтологической помощи [135].

По данным ряда исследований, подавляющее большинство случаев (97-98%) патологии пародонта приходится на воспалительные и воспалительно-дистрофические процессы. От 20-60% обследуемых людей в возрасте 35-44 лет имеют воспалительные изменения в тканях пародонта, а распространенность заболеваний пародонта в возрасте 65-74 года достигает 80 %. [183].

При комплексной терапии воспалительных заболеваний слизистой оболочки полости рта применяются разнообразные лекарственные средства, однако многие из них не оказывают влияния на патогенез воспаления, в связи

с чем стойкая ремиссия не достигается [12, 14, 53, 182, 187]. Помимо этого, медикаментозной терапии присущи некоторые значительные недостатки: развитие реакций гиперчувствительности (аллергии), побочные и неблагоприятные эффекты лекарственных средств, формирование устойчивых к антибактериальным препаратам и антисептикам штаммов возбудителей, возникновение сопутствующих заболеваний. Указанные недостатки, с одной стороны, требуют комплексного подхода к лечению, а с другой – увеличивают количество противопоказаний для применения медикаментозной терапии [12, 21, 61, 113, 139]. Указанные факторы обосновывают дальнейший поиск немедикаментозных методов лечения пародонтита.

Изучению воздействия физических факторов на ткани и органы посвящено значительное количество научных работ [118, 120, 150, 165, 219]. Как известно, успех лечения определяется сочетанием, с одной стороны, знаний патологий пародонта, а с другой – пониманием и рациональным применением физических факторов на всех этапах лечения. Только дифференцированное применение различных физических факторов на каждом этапе лечения позволяет целенаправленно влиять на звенья патогенеза процесса воспаления [70,139]. Условно физические методы можно разделить на оперативные (инвазивные) – физиохирургические и консервативные (неинвазивные) – физиотерапевтические [5, 24, 25, 26,53, 61].

Рассматривая влияние на организм человека и, в частности, на ткани пародонта, физических факторов лечения, необходимо отметить их многоплановость. Благодаря использованию физиотерапии в комплексном лечении не только снижается частота рецидивов, но и сокращается продолжительность лечения, частота воспалительных осложнений, кроме того, меньшая продолжительность предоперационного периода при планировании хирургического лечения, способствует наступлению стойкой и длительной ремиссии заболевания [42, 102, 160].

При применении физических методов повышается трофика тканей, стимулируются окислительно-восстановительные реакции в пародонтальных тканях, оптимизируются процессы метаболизма посредством коррекции нейрогуморальных и рефлекторных механизмов. Помимо этого, воздействие физических факторов способствует повышению местного иммунитета, что играет значительную роль в комплексе профилактических мероприятий и лечения воспалительных заболеваний пародонта [31, 35, 69, 143].

Безусловно, как и другие методы лечения, физиотерапевтические процедуры имеют ряд противопоказаний, которые необходимо учитывать наравне с показаниями [8]. Как общие, так и местные противопоказания (обусловленные индивидуальными особенностями состояния органов и тканей челюстно-лицевой области) [137].

Общими противопоказаниями к применению физических методов лечения являются [114]:

- наличие гипертермии (повышение температуры тела пациента выше 38°C), кровотечения;
- наличие системной (сердечной, сосудистой, дыхательной, почечной и печеночной) и полиорганной (тяжёлое общее состояние пациента) недостаточности высокой степени;
- наличие кахектического (выраженное истощение организма), миелопластического, эпилептического (судорожного), истерического, психомоторного синдромов;
- наличие дисциркуляторной энцефалопатии I-III степеней.

Большую часть физиотерапевтических методик лечения не следует назначать в случаях:

- злокачественных или доброкачественных новообразований;
- наркотического либо алкогольного опьянения;
- острого расстройства жизнедеятельности;
- беременности в первом триместре.

При использовании физических методов лечения у пациентов с заболеваниями пародонта, необходимо оценивать показания и противопоказания относительно каждой методики, оценивая наличие сопутствующих патологий, в первую очередь – болезней сердечно-сосудистой системы. Кроме того, необходимо соблюдать методологию выполнения процедуры, так как ряд осложнений физиотерапии может возникнуть в связи с несоблюдением или нарушением техники безопасности (к примеру, ожоги, электротравмы и проч.). Необходимо учитывать то, что аппликация постоянного электрического тока может оказывать влияние на гемодинамические показатели, такие как частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление и др.) [168].

Со стороны органов полости рта и челюстно-лицевой области также могут иметься противопоказания для назначения физических методов лечения. Чаще всего они обусловлены индивидуальными особенностями заболевания и характером используемого физического фактора.

Использование физических методов лечения и профилактики заболеваний ротовой полости следует проводить, учитывая основные клинические синдромы (Пономаренко Г.Н., 2003) [116] заболевания. С этих позиций рассмотрим физиотерапию воспалительных заболеваний пародонта.

Граничными условиями назначения физиотерапевтического лечения при болезнях пародонта являются проведение предварительного удаления зубных отложений, по показаниям – кюретажа пародонтальных карманов. Как правило, перед проведением физиотерапии следует купировать острый воспалительный процесс (или обострение хронического). Однако ряд физиотерапевтических процедур можно применять на любом этапе лечения, к примеру, гидротерапию, аэроионотерапию, ультрафиолетовое облучение, лазеротерапию.

Физические факторы, используемые в пародонтологии, могут преследовать различные цели и выполнять множество задач: первично-диагностические, оптимизацию гемомикроциркуляции в пародонтальных

тканях, воздействие на микробную биоплёнку пародонтальных карманов, коррекцию воспалительного процесса, и даже введение лекарственных средств в ткани пародонта, то есть сочетанное разноплановое воздействие [22].

В диагностике заболеваний пародонта физические методы играют важную роль. Так, по результатам вакуумной пробы В.И. Кулаженко(1960) можно делать вывод о стойкости капилляров пародонта [68]. Для проведения исследования капилляров используется вакуумный аппарат В.И. Кулаженко. При этом стеклянная трубка прикладывается к десне в области моляров и резцов по переходной складке, определяют время образования гематомы при отрицательном давлении 40 мм рт. ст. В случае отсутствия воспалительного процесса пародонта во фронтальном отделе гематома образуется за 70-90 секунд, несколько большее время (80–100 с.) требуется для образования гематомы в области моляров. В случае наличия воспалительного процесса в тканях пародонта происходит ускоренное образование подслизистой гематомы. [184].

Важное диагностическое значение представляет метод электроодонтодиагностики (ЭОД). Для врачей-пародонтологов видятся важными результаты исследования Я.В. Стюф (2007), согласно которому вследствие проведения профессиональной гигиены полости рта с использованием ультразвукового или звукового скейлера происходит увеличение электровозбудимости пульпы зубов [215]. При этом использование скейлера нецелесообразно в течение 3 часов после проведения электроодонтодиагностики, так как методом ультразвуковой доплерографии установлено изменение функционального состояния сосудов микроциркуляторного русла пародонта и пульпы зуба в 94,5% случаев [103].

Ультразвуковая и лазерная доплерография используются для оценки изменений линейной и объёмной скорости кровотока в сосудах пародонта. [39, 40, 106, 123]. При этом используется эффект Доплера (1842),



представляющий собой изменение частоты сигнала при его отражении от движущегося объекта (эритроцитов крови пациента) на величину, пропорциональную скорости движения.

На ультразвуковой датчик поступает спектр сигналов с различными доплеровскими частотами, которые движутся в кровеносном русле. Спектр сигналов обрабатывается специальной компьютерной программой при помощи быстрого преобразование Фурье и выдается на дисплей в виде доплерограмм с цветным спектром, которые позволяют визуально определить скорость кровотока. [15]. При лазерной флоуметрии используется волна длиной 550 нм, при ультразвуковой высокочастотной доплерографии — 660 нм, что позволяет оценить микроциркуляторный кровоток. Однако в применении этих методов имеются существенные отличия вследствие различных физических основ – в лазере используется световая волна, а в ультразвуковом доплерографе – механические колебания. Поэтому лазерным флоуметром оценивают уровень кровотока в 1 мм обследуемой ткани пародонта, т.е. невозможно получить прямые показатели параметров кровотока. В то же время с использованием ультразвукового доплерографа определяют такие характеристики, как объёмную и линейную скорости кровотока по срезу изучаемой ткани [28]. Лазерная и ультразвуковая флоуметрия широко применяются в диагностических целях при заболеваниях пародонта [9, 85, 127].

При сравнении ультразвуковая доплерография с лазерной, выявляется ряд преимуществ для исследователя. В первую очередь - контроль установки датчика в точке локации (звуковой и визуальный), во-вторых, возможность определения типа кровотока (венозный или артериальный) по форме кривой типа сосудов, в-третьих, визуализация распределения частиц крови в зависимости от скорости кровотока по сечению исследуемого сосуда, в четвертых, возможность определения направление кровотока. Более темную окраску имеют частицы крови, которые движутся наиболее быстро и удалены от изолинии. Частицы с медленным движением находятся вдоль изолинии и

описывают особенности пристеночной области сосуда. Цветовая гамма спектрограммы колебался от ярко-красного до светло-желтого и белого. При ультразвуковой доплерографическом исследовании акустический контакт обеспечивается через гель, поэтому прижим датчика не оказывает влияния на результаты измерения исследуемого участка. При проведении лазерной доплерографии показания зависят от степени прижима излучателя к поверхности [104, 222].

Для оценки резервных ресурсов микроциркуляторного русла пародонтальных тканей используются функциональные нагрузочные пробы («холодовая проба»), которая позволяет установить характер влияния адаптационных возможностей организма на кровообращение в патологической зоне и в зоне с клинически интактным пародонтом. Снижение параметров микрогемодинамики и замедленное их восстановлении после устранения функциональной нагрузки представляют собой напряжённую реакцию адаптации организма, вызванную нарушением в системе микроциркуляции. Преимуществом метода лазерной доплеровской флоуметрии является возможность еще на доклинической фазе заболевания определить вероятность спазмирования микрососудов. Данная особенность представляет собой прогностическую ценность в деятельности врача-стоматолога [131].

В последние годы, значительно возросло применение восстановительных и реабилитационных технологий, основную роль в которых играют физические методы лечения, но большинство врачей-стоматологов не мотивированы к назначению данных методов. По рейтингу физиотерапевтических процедур, которые включают в объем лечебно-реабилитационных мероприятий, при стоматологических заболеваниях врачи-стоматологи в последнее время самыми популярными являются УВЧ и классическая лазертерапия [82, 83]. А так же обнаружено, что в большинстве случаев физиотерапевтическое лечение назначают для снятия острых воспалительных процессов таких как осложнённый кариес и

обострения заболеваний пародонта, однако физические методы играют большую роль в профилактике и увеличении ремиссии хронических заболеваний полости рта [114].

Известно о многоплановом положительном воздействии электротерапии [2]:

- благодаря постоянным электрическим током низкого напряжения (гальванизация, электрофорез лекарственных веществ, электрообезболивание [94];

- импульсными токами низкой частоты и низкого напряжения (лечение диадинамическими, синусоидальными, модулированными, флюктуирующими токами, импульсный ток низкого напряжения используется также для электроодонтодиагностики) [185];

- переменными электрическими токами высокой частоты (дарсонвализация, диатермокоагуляция);

- электрическим, магнитным, электромагнитным полем (электрическое поле ультравысокой частоты, переменное магнитное поле ультравысокой частоты, микроволновая терапия, магнитотерапия).

Целесообразно ограничить назначение физических факторов, приводящих к развитию активной гиперемии (таких, как диатермия, электрическое поле ультравысокой частоты) вследствие опасности обострения хронического воспалительного процесса в тканях пародонта и активации резорбции костной ткани. В случае обострения воспалительного заболевания пародонта показано применение холодových процедур (гипотермии) с помощью аппаратов «Гипоспаст», «Ятрань» [170].

Гальванизация – применение в лечебных целях постоянного электрического тока небольшой силы (до 50 мА) и напряжения (30–80 В), подводимого к телу пациента через контактно наложенные электроды [45]. Применяют поперечную, продольную и сегментарную гальванизацию при заболеваниях тканей пародонта.

Методика продольной гальванизации состоит в использовании продольного воздействия двух десневых электродов размерами 10x1 см и индифферентного (кожного) электрода размером 8x10 см. Десневые электроды накладываются на десну верхней челюсти с вестибулярной стороны и на десну нижней челюсти. Проводники от электродов соединяют между собой и подключают одной клемме аппарата. Аппликация кожного электрода выполняется на наружной поверхности правого предплечья.

При использовании поперечной гальванизации используется один аналогичный десневой электрод размером 10x1 см и второй десневой электрод меньшего размера (5x1 см). Аппликация электрода большего размера проводится на десну зубов верхней или нижней челюсти с вестибулярной стороны, меньшего размера - с оральной стороны.

Методика сегментарной гальванизации также представляет собой использование двух десневых электродов и одного кожного (индифферентного) электрода площадью 80 см<sup>2</sup>. Аппликация десневых электродов производится на десны верхней и нижней челюстей с вестибулярной стороны, далее проводники от этих электродов соединяются и подключаются к одной клемме аппарата. К другой клемме присоединяется кожный (индифферентный) электрод, аппликация которого проводится в области шеи (в проекции верхних шейных позвонков) при использовании в качестве анода, а в случае использования в качестве катода – в проекции нижних шейных позвонков [76].

Воротниковая зона – область использования гальванизации в стоматологической практике. Гальванический ток имеет множество положительных эффектов: за счет стимуляции локального кровообращения и лимфообращения в тканях повышает тканевой метаболизм, оптимизируя трофику тканей, обеспечивает интенсивную эвакуацию продуктов метаболизма из очага воспаления, способствует восстановлению нарушенной функции нервных элементов и инволюции инфильтратов. Данные свойства обеспечиваются благодаря расширению сосудов и

усилению проницаемости их стенок, развитию гиперемии, локальной гипертермии. Перечисленные эффекты способствуют транспортировке в ткани лекарственных веществ [93].

Сочетанное воздействие постоянного тока небольшой силы (до 50 мА) и низкого напряжения (30–80 В) с терапевтическими свойствами лекарственного вещества, вводимого в ткани с его помощью, называют лекарственным электрофорезом [161]. Установлено, что от 3 до 10% ионов лекарственного вещества проникает в кожу на глубину 0,5 см за 20–30 мин процедуры [155].

Проникновение растворов лекарственных веществ вглубь тканей пародонта увеличивается под воздействием электрического поля. Для достижения противовоспалительного и вяжущего эффекта с анода могут использоваться 0,2–5% раствор меди сульфата, 2–5% раствор кальция хлорида, 0,5–1% раствор цинка сульфата. Аппликации проводятся курсом десять процедур при силе тока 1–2 мА, в течение 10–15 мин, ежедневно либо через день [41].

Электрофорез лекарственных веществ имеет ряд преимуществ, которые позволили ему стать наиболее распространённым методом физиотерапии:

- малое количество вводимых лекарственных веществ имеет экономический эффект (сбережение препарата) и позволяет сократить общее воздействие на макроорганизм;
- пролонгация лечебного воздействия благодаря медленному введению и выведению лекарственных веществ;
- формирование депо лекарственного препарата в тканях;
- использование ионной формы лекарственных средств, которая наиболее активна;
- формирование «электрофармакологического лечебного комплекса» благодаря сочетанию постоянного электрического тока и ионной формы препаратов;

- биостимулирующий эффект гальванизации, благодаря которому усиливается физиологическая активность тканей;

- меньшее число реакций гиперчувствительности и нежелательных эффектов в сравнении с пероральным и инъекционным путями введения [52].

Благоприятными эффектами электрофорез считаются улучшение кровообращения и лимфообращения, активация трофики тканей, увеличение уровня АТФ и напряжения кислорода в тканях, увеличение продукции антител и стабилизация фагоцитарной активности лейкоцитов, активации гистиоцитарной системы, повышение концентрации свободных форм гормонов и их утилизация тканями, снижение выраженности воспалительных процессов и инволюция рубцовых изменений. Для лекарственного электрофореза предназначены аппараты: АГН-32, АГП-33, Поток-1, ГР-2, ГЭ-5-03. Применение электрофореза лекарственными средствами показано при большинстве заболеваний пародонта, исключая идиопатические и пародонтомы [35, 170].

Некоторые ограничения использования электрофореза в комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита возникают в связи с существенным снижением объёмной и линейной скорости кровотока в тканях пародонта под влиянием постоянного тока небольшой силы и низкого напряжения, что доказано методом ультразвуковой доплерографии в ходе лекарственного электрофореза с отрицательного электрода. [22]. Основной задачей при использовании метода электрофореза лекарственного вещества является создание депо лекарственного препарата в зоне патологического процесса при помощи локального введения при помощи физического метода. Такое введение является более оправданным, чем поддержание высокой концентрации препарата в крови [152,153].

Вероятно, этот эффект объясняется воздействием постоянного электрического тока с катода на поток отрицательно заряженных эритроцитов в сосудах пародонта пациента [173, 180].

Лекарственный электрофорез имеет ряд противопоказаний: острые воспалительные и гнойные процессы, новообразования, системные заболевания крови, сердечно-сосудистые заболевания в стадии декомпенсации, резко выраженный атеросклероз сосудов, нарушение целостности и расстройства чувствительности кожных покровов и слизистой рта в зоне аппликации, интоксикации, индивидуальная непереносимость тока [170].

Методика проведения электрофореза следующая: аппликация на десну активных электродов с гидрофильной прокладкой, смоченной раствором лекарственного вещества, фиксация на кисти или предплечье пассивного электрода с гидрофильной прокладкой, смоченной изотоническим раствором хлорида натрия. Сила тока до 0,1–0,3 мА на 1 см<sup>2</sup> площади активного электрода, подбирается индивидуально. На курс лечения 10–12 сеансов по 10–20 минут. [36].

При лечении катарального гингивита проведение электрофореза 1% растворов глюконата кальция, аскорбиновой кислоты и витамина РР позволяет достичь противовоспалительного, рассасывающего, и трофического эффектов. Используется поперечная методика с силой тока 3–5 мА, продолжительностью процедуры 20 минут, курсом 10–15 сеансов;. При лечении гипертрофического гингивита применяют электрофорез гепарина и 10% раствора кальция хлорида (с анода) [67, 170].

Н.Ф. Данилевский, А.В. Борисенко (2000) для обеспечения депонирования в тканях десны оказывающих противовоспалительное действие ионов кальция и оказывающих цитотоксическое действие ионов хлора, рекомендуют проводить электрофорез 10% раствора кальция хлорида попеременно с анода и катода [119].

При комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита с противовоспалительной целью рекомендуется электрофорез с анода 10% водного раствора ацетилсалициловой кислоты (с добавлением 10% водного раствора бикарбоната натрия), 25% раствора террилитина,

лизоцима (25 мг лизоцима растворяют в 15–20 мл изотонического раствора натрия хлорида). При этом применяется поперечная методика с десневыми электродами, курсом 10–12 сеансов по 20 минут, сила тока – до 5 мА [72, 170].

Считается, что для нормализации проницаемости капилляров, повышению физиологической активности системы соединительной ткани необходимо применение электрофореза аскорбиновой кислоты. Электрофорез витамина Р способствует предотвращению дефицита витамина С в тканях, повышению прочности стенок сосудов, снижению их проницаемости, торможению воздействия гиалуронидазы. Для обеспечения совокупности эффектов выполняется одновременное введение с катода растворов витаминов С и Р [35].

Для оптимизации трофических процессов в тканях пародонта и нормализации их периферической иннервации применяется электрофорез с анода смеси 2% раствора тиамин бромид с 1% раствором тримекаина [115,116, 170].

Для регуляции белкового обмена при сопутствующих заболеваниях (язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, хроническом гепатите, атеросклерозе коронарных сосудов, заболеваниях нервной системы) используется электрофорез витамина В<sub>12</sub>. Введение осуществляют с катода, предварительно растворив 100-200 мкг препарата в 2 мл дистиллированной воды [153, 155, 170].

При необходимости оказания рассасывающего действия применяется электрофорез лидазы (ронидазы) курсом 5-10 сеансов по поперечной методике с десневыми электродами. Введение осуществляют с анода, предварительно растворив 0,1 лидазы (либо 0,5 г ронидазы) в 30 мл ацетатного буфера (рН– 5,2); [1.а.і.1, 31, 43,172].

Электрофорез 2% раствора гливенола как вазоактивного препарата нормализует тонус кровеносных сосудов и уменьшает их проницаемость, имеет противовоспалительный эффект. Для введения с анода курсом 10–12



сеансов растворяют 400 мг препарата (1 капсулу) в 20 мл 25% раствора димексида. [43, 69, 83, 137].

Введение с катода 2% раствора трентала курсом 10–12 процедур способствует нормализации местного кровообращения [116, 153].

Электрофорез гепарина (для проведения двух сеансов 1 флакон гепарина (10000 ЕД) растворяется в 30 мл дистиллированной воды) с катода проводится с целью улучшения гемомикроциркуляции, активизации тканевого газообмена, снижения действия гиалуронидазы, а также для оптимизации репаративных процессов, достижения противогипоксического, антикоагулянтного, противоотёчного, противовоспалительного эффектов. [98, 115, 170].

Электрофорез с анода лекарственных средств антифибринолитического действия (растворов трасилола, контрикала, Z-аминокапроновой кислоты) применяется при необходимости гемостаза и купирования кровоточивости дёсен. Курс состоит из 10 процедур. Для аппликации 0,5 мл 5% раствора Z-аминокапроновой кислоты смешивают с 2 мл физиологического раствора [93, 98, 115, 172].

Электрофорез 5% раствора хонсурида используется для оптимизации репаративных процессов курсом 10-12 процедур. Для аппликации 1 флакон препарата растворяют в 1 мл 20% димексида [98, 115, 172].

С гипосенсибилизирующей целью и для снижения проницаемости сосудистой стенки капилляров, уменьшению отёка тканей пародонта применяется электрофорез антигистаминных препаратов. Рекомендуется применение с анода 0,5% раствора фенкарола в 25% растворе димексида, 2–5% раствора хлорида кальция, 0,25–1% раствора димедрола. Курс лечения составляет от 5 до 7 процедур ежедневных процедур с силой тока 1–2 мА по 10 минут, применяют десневые электроды [43, 69].

Зарубежные учёные приводят сведения о положительном влиянии электрофореза цинка в комбинации с электромагнитными волнами [215, 218], где также отмечается значительное улучшение течения заболевания.

Комбинированное лечение с использованием электрофореза цинка и миллиметровых волн электромагнитного поля у пациентов с хроническим пародонтитом вызывает увеличение количества Т-лимфоцитов в периферической крови, фагоцитарного числа, фагоцитарного индекса, содержания интерлейкина-4 в сыворотке крови и слюне. Кроме того, повышается содержание секреторного иммуноглобулина А в слюне. Содержание В-лимфоцитов в периферической крови, иммуноглобулинов классов А и G, интерлейкина-12 в сыворотке крови и слюне претерпевает обратные изменения. Также отмечается снижение иммуноглобулина класса М в сыворотке крови. Следовые концентрации иммуноглобулина класса М обнаруживаются в слюне как до, так и после лечения.

Н.Ф. Данилевский, А.В. Борисенко (2000) считают, что сочетание дозированного очагового вакуума с электрофорезом является более эффективным способом введения лекарственных веществ. При таком способе глубина проникновения лекарственного средства в ткани пародонта увеличивается в 3–5 раз. Для проведения вакуум-электрофореза используется электровакуумный аппарат (ВАК) и набор электродов – вакуум-кювет). Эти же авторы рекомендуют применение электрофореза в магнитном поле – магнитоэлектрофореза [119].

Магнитотерапия – процесс лекарственного воздействия внешнего электромагнитного поля, при котором в тканях (в т.ч. пародонта) индуцируется ток проводимости и меняется поляризация мембран клеток [149, 171].

После воздействия магнитотерапии у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом отмечается кратковременное преходящее снижение объёмной и линейной скорости кровотока в сосудах пародонта. Нормализация показателей происходит в течение 60–90 минут. После терапевтического курса отмечается некоторое повышение скорости кровотока [19, 22].

Постоянное магнитное поле имеет ряд положительных эффектов. Оно обладает выраженным противоотечным действием, улучшает микроциркуляцию и метаболизм, оптимизирует процессы репарации, также оказывает противовоспалительный, спазмолитический, болеутоляющий эффекты. Также необходимо отметить бесконтактность магнитного воздействия со значительной глубиной проникновения в ткани, высокую переносимость процедур, минимальное количество противопоказаний [137, 130, 124, 118, 154]. Благодаря воздействию магнитного поля нормализуется тонус сосудов и параметры микроциркуляции. Под воздействием магнитного поля увеличивается емкость сосудистой системы и диаметр капилляров, повышается густота капиллярных петель, стимулируется образование коллатерального русла, происходит изменение скорости кровотока в артериолах, прекапиллярах и капиллярах. Для магнитотерапии используются аппараты Полус-1, Полус-101, УМ-6, Алимп-1 и Звезда-3 [30, 146, 158, 154].

КВЧ-терапия – это метод физиотерапии, основанный на действии электромагнитного излучения волнами в диапазоне 1-10 мм, крайне-высокой частоты 30-300 ГГц. Метод комбинированной КВЧ-терапии (длина волны 5,6 мм, частота 42,2 Гц) аппаратом «Явь-1» при воздействии на биологически активные точки кожи лица (Cv-26, Cv-27, St-7, St-8) при сочетании ХГП с заболеваниями гастродуоденальной области способствует восстановлению микроциркуляторного гемостаза [88].

В зарубежной литературе встречаются упоминания о влиянии магнитного поля [192] на регенерацию тканей пародонта, где авторы также указывают на тот факт, что применение данного физического метода усиливает регенерацию костной ткани у пациентов с заболеваниями пародонта [124, 213, 216, 218].

Дарсонвализация стимулирует трофику тканей пародонта, вызывая расширение сосудов гемомикроциркуляторного русла (капилляров и артериол), активацию тканевого метаболизма, повышение тонуса вен [78,

79]. Для этого используют лабильную методику воздействия переменного тока с колоколообразными импульсами длительностью 100 мкс с несущей частотой 110 кГц, частота импульсов – 50 в секунду, тихий разряд (контактно). Продолжительность курса 10-12 сеансов по 10-15 минут ежедневно или через день [81].

В качестве действующего физического фактора используется резко затухающий заряд импульсного высокочастотного переменного тока малой силы, но высокого напряжения. Для генерации применяют аппараты «Искра-1», «Искра-2». Дарсонвализация приводит к ряду вазомоторных реакций: оптимизирует протекание репаративных процессов и нормализации гемомикроциркуляции за счет повышения тонуса капилляров, артериол и венул, улучшение трофики тканей и оптимизацию их метаболизма за счет устранения спазма сосудов и развития активной гиперемии, также вызывает активизацию неспецифических факторов защиты, оказывает противозудное и болеутоляющее действие [35, 170].

При лечении катарального гингивита, хронического генерализованного пародонтита в стадии ремиссии ежедневно 10–12-дневным курсом производят воздействие тихим разрядом продолжительностью десять минут на каждую челюсть. При это стеклянный вакуумный электрод плавно перемещают вдоль десны, не прикасаясь к зубам. Достигают нормализации гемомикроциркуляции, местной резистентности тканей пародонта. [30, 31].

Применение токов д'Арсонваля в составе в комплексной терапии ХГП способствует улучшению гемомикроциркуляции в тканях пародонта и достижению стойкой ремиссии заболевания [22].

При фиброзной форме гипертрофического гингивита с целью прижигания применяют воздействие короткой искрой. Курс лечения составляет до 10 посещений, при которых за одну процедуру подлежат лечению 3–4 сосочка, воздействуют электродом, располагая его на расстоянии 5 мм от десневого сосочка [24, 25, 26, 170].

Использование токов д`Арсонваля имеет ряд противопоказаний: сердечно-сосудистая недостаточность, злокачественные новообразования, склонность к кровотечениям, активный туберкулёз [169].

Ультратонтерапия представляет собой использование переменного синусоидального тока мощностью до 10 Вт высокой частоты (22 кГц), высокого напряжения (4–5 кВ) с лечебной целью. Выполняется аппаратом «Ультратон ТНЧ-10». При воздействии синусоидального тока возникает локальная гипертермия, улучшение кровообращения и лимфообращения, нормализуются обменные и нейротрофические процессы, возрастает проницаемость клеточных мембран и сосудистой стенки, активизируются фагоцитоз, уменьшается спазм и зуд [30, 31, 170].

Ультратонтерапию применяют у пациентов с хроническим катаральным гингивитом и пародонтитом в стадии обострения, в том числе при абсцедирующем течении заболевания. Противопоказания аналогичны противопоказаниям к использованию д`Арсонваля. Курс лечения 10 - 12 сеансов длительностью по 10 мин. с применением десневого электрода, мощность – до 2 Вт [56, 76, 80, 83].

Флюктуоризация – лечение с применением синусоидального переменного тока с беспорядочным изменением его частоты и амплитуды в пределах 100–2000 Гц [35, 125, 126 169]. Используется аппарат АСБ-2, который генерирует три разновидности флюктуирующих токов:

- двуполярный переменный флюктуирующий ток;
- двуполярный переменный ток с преобладанием одной полярности;
- однополярный флюктуирующий ток прямого направления.

Изменение концентрации ионов на полупроницаемых мембранах, развитие в нервных волокнах асинхронной пульсации под воздействием хаотически изменяющихся импульсов приводит к «гашению» болевых импульсов. Флюктуоризация приводит к возникновению гиперемии, усилению митотической активности и фагоцитоза, пролиферации ретикуло-эндотелиальных клеток. Среди эффектов такого воздействия отмечаются

противовоспалительные, болеутоляющие, регенерирующие. Показанием к флюктуоризации является обострение хронического генерализованного пародонтита средней и тяжёлой степени, гноетечение из пародонтальных карманов. Противопоказаниями к флюктуоризации являются сердечно-сосудистые патологии в стадии декомпенсации, ОНМК в анамнезе, кровотечения, болезнь Меньера и злокачественные новообразования. Курс лечения состоит из 6–15 сеансов продолжительностью до 15 минут. Возможно сочетание флюктуоризации с УВЧ-, СВЧ -терапией, УФО [35]. Стойкий клинический эффект отмечен у пациентов, получавших флюктуоризацию после местного лечения пародонтита [25, 26, 24, 39].

Диатермокоагуляция и диатермотомия представляют собой использование переменного электрического тока высокой частоты (1–2 МГц), небольшого напряжения (150–200 В), большой силы (22 А) и плотности 6–10 мА/мм (режим диатермокоагуляции) и 40 мА/мм (режим диатермотомии). При контакте с активным электродом происходит нагревание до 60–80°C, что приводит к формированию белковых сетей (коагуляции). В процессе воздействия закрывается просвет сосудов и разрушение нервных рецепторов [19, 35, 71, 76, 77]. В стоматологии используются аппараты ЭС-30, ФОТЕК Е-80 и др.

Одним из показаний к диатермокоагуляции десневых сосочков является гипертрофический гингивит. Гингивэктомию проводят с помощью «электроножа». При точечной диатермокоагуляции в качестве электрода применяется корневая игла, которую вводят в ткань десневого сосочка на глубину 3–5 мм, воздействуя в течение 2–3 с. В одно посещение иссекают не более 3–4 десневых сосочков [35, 71].

В литературе описана методика диатермокоагуляции грануляций в пародонтальных карманах при лечении ХГП. Однако этот метод имеет существенный недостаток – не формируется кровяной сверток, необходимый для репаративных процессов. Противопоказанием к проведению

диатермокоагуляции является сердечно-сосудистая недостаточность и индивидуальная непереносимость электрического тока [19].

В лечении ХГП возможно неинвазивное (консервативное) применение диадинамических токов (ДДТ) [35, 115].

Диадинамотерапия представляет собой воздействие низкочастотными (50 и 100 Гц) импульсными токами полусинусоидальной формы, подводимых к организму отдельно, в различных комбинациях и в прерывистом режиме. Возбуждение нервной системы и мышечных волокон при таких воздействиях с ритмически повторяющейся периодичностью приводит к улучшению микроциркуляции в тканях пародонта, нормализации тканевого обмена и наступлению аналгезии. При этом чередуются нескольких видов ДДТ, воздействуя на одну зону 3–7 минут, общее продолжительность процедуры – 15–20 минут курсом 5–10 процедур. Пациент ощущает лёгкое покалывание, жжение, вибрацию и сокращения мышц под электродами. [35, 114, 116].

Диадинамотерапия противопоказана при индивидуальной непереносимости тока, обострении воспалительных заболеваний, кровоточивости дёсен, гипертонии, переломах челюсти с отсутствием иммобилизации, экземе, тромбофлебите.

По мнению А.В. Пяткова (1972), диадинамофорез достаточно эффективен в лечении воспалительных заболеваний пародонта. При этом введение в организм лекарственных препаратов осуществляется воздействием двухтактного непрерывного диадинамического тока с частотой 100 Гц (полусинусоидальной формы) курсом от 8 до 10 процедур по 10–15 минут каждая. Диадинамофорез способствует более глубокому, чем при электрофорезе, проникновению в ткани препаратов и потенцирует их эффект [35, 114, 116].

Ультразвуковое воздействие также нашло свое применение при лечении заболеваний пародонта [27, 46, 87]. Ультразвук представляет собой механические колебания частиц среды диапазоне частот свыше 20 КГц, распространяющиеся в виде волн [170, 205].

Ультразвук используется в том числе для удаления зубных отложений. При этом воздействие оказывается комбинацией четырех различных механизмов: 1) механической обработки; 2) ирригации; 3) кавитации; 4) акустической турбуленции. Исходя из этого, способность электрических скейлеров очищать зубные поверхности не только за счёт механического удаления отложений даёт большие возможности в сравнении с применением исключительно ручных инструментов, в особенности в зонах, недоступных для их воздействия. Кавитация происходит в жидкости при контакте с колеблющейся верхушкой инструмента; при этом крошечные пузырьки разрушаются изнутри, и в результате этого кавитационного эффекта может разрываться мембрана бактериальных клеток. Акустическая турбуленция представляет собой гидродинамическую волну, возникающую вокруг подвергающейся колебаниям верхушки ультразвуковой насадки. Реальная природа этого явления до конца не исследована, однако, по данным исследований *in vitro*, акустическая турбуленция также вызывает повреждения оболочки микроорганизмов [18, 46, 64, 87, 175].

Ультразвук низкой частоты применяется в стоматологии с целью удаления зубного камня. Для этого используют аппараты «Ультрастом», «Пьезон-Мастер» и др., При низкочастотных ультразвуковых воздействиях развивается кавитационный эффект, при котором высвобождается энергия, направляемая на выполнение механической работы: разрушение зубного камня, шлифование и полирование эмали зуба.

Ультразвук высокой частоты оказывает обезболивающее, противовоспалительное, десенсибилизирующее, рассасывающее действие.

В зарубежной литературе также встречаются упоминания о влиянии низкоинтенсивного импульсного ультразвука на регенерацию тканей пародонта. Низкоинтенсивный импульсный ультразвук по результатам полученных исследований увеличивает количество, объём и площадь новых трабекул альвеолярного отростка. Таким образом, данный физиотерапевтический метод совместно с методикой направленной костной



регенерации может способствовать восстановлению тканей пародонта [186, 197, 201, 208, 214]. Встречаются попытки совместного применения ультразвука и антимикробной фотодинамической терапии для повышения качества лечения заболеваний пародонта [200]. Фотодинамическая терапия (ФДТ) оказывает выраженное противомикробное, противокандидозное и противовоспалительное действие при незначительной токсичности, отсутствии болевых ощущений и возникновения резистентности микрофлоры к данному методу лечения [56].

Фоноэлектротерапия – одновременное воздействие ультразвуком в диапазоне 22...44 кГц интенсивностью до 1,0 Вт/см<sup>2</sup> при различных режимах и электрическими токами различного вида и величины силы тока. С помощью данного аппарата используется новый физиотерапевтический метод одновременного (сочетанного) воздействия ультразвука и различных видов электрических токов. При применении данного аппарата создается последовательное, раздельное и сочетанное воздействие низкочастотного ультразвука и электрическим током [36].

Применение в ходе фотодинамической терапии хронического генерализованного пародонтита фотосенсибилизатора «РадаДент плюс», действующим началом которого является Радахлорин, способствует нарушению структурной целостности микробной биоплёнки и сокращению количества бактерий [50], тогда как низкоэнергетическое лазерное излучение при воздействии на обработанную Радахлорином взвесь бактерий *in vitro* вызывает гибель микроорганизмов [86].

Ультрафонофорез представляет собой введение лекарственных веществ в ткани. Выполняется при помощи аппаратов УЗ-Т5, УЗТ-102 [35].

Для проведения ультрафонофореза необходимо использование контактной среды. При заболеваниях пародонта для этого используют масляные растворы лидазы, гливенола, 5% бутадионовую мазь, 1% гепариновую мазь, 10% линимент дибунола, видехол или прочее. Вибратором в импульсном режиме с интенсивностью излучения 0,005–0,4

Вт/см<sup>2</sup> при частоте колебаний от 800 кГц до 3 МГц выполняют скользящие спиралевидные движения по десне. Длительность манипуляции – 5 минут на каждую челюсть. Курс составляет 10-12 процедур проводимых через день [35, 170].

Ультрафонофорез является высокоэффективным методом физиотерапии, однако его применение в пародонтологии ограничено особенными условиями полости рта, прежде всего, обильным слюноотделением в ходе процедуры.

В современной пародонтологии эта проблема решена при помощи применения эластичной силиконовой назубно-десневой каппы, заранее изготовленной путём термо-вакуумного формования. Данный способ позволяет изолировать пародонта от слюны, а также снизить концентрации применяемого препарата. Кроме того, каппу после истечения времени физиотерапевтической процедуры допускается оставить в полости рта для пролонгации лечения путём аппликации [22].

Высокоэффективно применение в комплексном лечении ХГП ультразвукового аппарата «Vector» [171, 172]. В этом случае контактной средой является мелкодисперсная суспензия гидроксилапатита, которая непрерывно подаётся в пародонтальный карман. При помощи волновода создаются ультразвуковые колебания среды, а частицы гидроксилапатита разрушают матрикс микробной биоплёнки пародонтального кармана и полируют поверхность корня зуба. На современном этапе развития стоматологии биоплёнка рассматривается как хорошо организованное, взаимодействующее сообщество микроорганизмов. При этом в полости рта имеются благоприятные условия для обеспечения жизнедеятельности микроорганизмов: твёрдые поверхности для прикрепления, теплая влажная среда, поступление питательных веществ в связи с частым приемом пищи. [34, 202, 203, 204, 211]. После разрушения матрикса биоплёнки при Vector-терапии, микробиота пародонтального кармана становится «доступной» для

антибактериальной терапии, в связи с чем рекомендуется выполнять ирригацию кармана растворами антисептиков.

Важным преимуществом Vector-терапии является непрямо́я передача энергии ультразвуковых колебаний, благодаря чему обеспечивается безболезненность мероприятий по удалению зубного камня и атравматичность воздействия. В ряде случаев применение ультразвука купирует явления гиперестезии твёрдых тканей зубов, который часто аккомпанирует пародонтиту. В результате Vector-терапии возможно добиться элиминации пародонтопатогенной микрофлоры. Описано иммуномодулирующее действие ультразвука, способствующее восстановлению местного иммунитета полости рта [175].

Несколько меньшее разрушение матрикса микробной биоплёнки происходит в ходе удаления отложений зубного камня с помощью ультразвукового (а также звукового, т. е. с частотой колебаний менее 20 КГц) скейлера. При замене охлаждающей жидкости наконечника с воды на раствор антисептика возникает эффект пародонтального ультрафонофореза антисептических препаратов [22], которые проникают в матрикс биоплёнки пародонтального кармана и воздействуют на микробиоту.

В качестве механического воздействия на пигментированные зубные налёты и бактериальную биоплёнку в стоматологии широко распространён аквапневмокинетический (воздушно-абразивный) метод. При использовании глицина в качестве абразивного порошка данный метод эффективен и в пародонтальных карманах глубиной до 4–5 мм [25, 26, 24, 110, 172].

Светолечение. С лечебной целью применяют весь спектр электромагнитного светового потока [35, 55, 149]. Наибольшее количество методик лечения заболеваний слизистой оболочки основаны на применении ультрафиолетового и инфракрасного излучения.

Глубина ультрафиолетовых (УФ) лучей в ткани составляет около 1 мм. При этом возникает ряд благоприятных эффектов: противовоспалительный, гипосенсибилизирующий, стимуляция регенерации. Ультрафиолетовое

облучение дёсен оказывает воздействие на патогенную микрофлору пародонтальных карманов. Более эффективны короткие ультрафиолетовые лучи. Курс состоит из 4-6 сеансов, начинают с 1 биодозы, увеличивая на 1 биодозу с каждым проводимым через день сеансом, доводят до 4 биодоз к концу курса лечения [25, 26, 24, 13]. УФ воздействие проводят аппаратами ОН-7, ОКУФ-5М с применением специального тубуса или переносимым облучателем с широким обнажением дёсен зеркалами-расширителями [35, 170].

Лазерная терапия – использование с лечебной целью излучения квантовым генератором электромагнитных волн, отличающихся монохроматичностью и когерентностью. Неинвазивное низкой интенсивности излучение гелий-неонового лазера (ИГНЛ) оказывает противовоспалительный, противоотёчный, обезболивающий эффект, нормализует гемомикроциркуляцию, стимулирует процессы обмена [39, 65, 63, 95, 122, 184, 220]. При пародонтите эффективно применение ИГНЛ в сочетании с хирургическими методами лечения. Облучение проводят непосредственно после оперативного вмешательства, используя параметры ИГНЛ, оказывающие противовоспалительное действие [13, 25, 26, 24, 35, 129, 170].

При лечении пародонтоза целесообразно использовать плотность мощности ИГНЛ 90 мВт/см, позволяющую стимулировать метаболизм костной ткани челюсти. Лечение гипертрофического гингивита лёгкой и средней степени с целью подавления пролиферативных явлений следует начинать с применения ингибирующих параметров ИГНЛ (250–350 мВт/см), предварительно проводится фотосенсибилизация смазыванием дёсен 2% раствором метиленового синего. При возникновении воспалительной реакции показано применение ИГНЛ с использованием противовоспалительных параметров [25, 26, 24, 35].

Противопоказаниями к применению ИГНЛ являются [25, 26, 24, 163, 153, 152]:

- тяжело протекающие заболевания сердечно-сосудистой системы: нарушения сердечного ритма, атеросклеротический кардиосклероз с выраженным нарушением коронарного кровообращения, церебральный склероз с нарушением мозгового кровообращения, аневризма аорты, недостаточность кровообращения;

- заболевания нервной системы при резко повышенной возбудимости;

- заболевания крови;

- гипертиреоз;

- выраженная эмфизема лёгких;

- функциональная недостаточность почек;

- злокачественные новообразования и доброкачественные новообразования;

- декомпенсированный сахарный диабет тяжёлой степени (либо в случае неустойчивой компенсации) [24, 25, 26].

Лазерного полупроводниковый физиотерапевтического аппарата «Оптодан» [23, 62, 72, 142] не только стимулирует микроциркуляцию и иммунную систему, но и оказывает противоотёчный, противовоспалительный, тромболитический, нейротропный и обезболивающий эффекты. При его применении нормализуется проницаемость сосудистой стенки, повышается оксигенация тканей, ускоряются процессы регенерации, снижается патогенность микрофлоры пародонтальных карманов [76, 78, 81].

Выраженный клинический эффект может быть получен при использовании курса из 7-10 пятиминутных процедур магнито-инфракрасно-лазерного аппарата «Милта» с частотой 1 кГц [78, 170].

Терапия при помощи гелий-неонового лазера аппарата УЛФ-01 мощностью излучения на выходе 20 мВт и длиной волны 632,8 нм оказывает антибактериальный эффект.

Применение бегущего переменного магнитного поля с частотой 10 Гц, создаваемого аппаратом «Атос», экспозицией 15 минут курсом 10–12

процедур значительно снижает количество гнойного отделяемого из пародонтальных карманов, отёчность, гиперемию и кровоточивость дёсен [16].

Установлено, что репаративная регенерация и стимуляция метаболизма тканей пародонта вызывается избирательным поглощением инфракрасного излучения молекулами нуклеиновых кислот и кислорода [93]. При этом образуется продукт денатурации белков, состоящий из аминокислот, пигментов и соединительной ткани.

Свое применение в практике также нашел метод комбинированной лазерной терапии. Для него проводится воздействие не только на болезненно измененную область ротовой полости, но и на кожу лица в проекции поражения. Используется излучение мощностью от 4 до 7 Вт, частотой 80 Гц, время воздействия 1–2 мин на каждое поле. Сеансы проводят ежедневно или через день, курс 5-10 сеансов [13, 24, 25, 26, 52,].

Отдельного внимания в терапии ХГП заслуживает фотофорез лекарственных препаратов [135]. Для этого используется лазерное излучение аппарата «Скаляр» (ЗАО «Панатрон») [24, 25, 26,]. Параметры использования: частота импульсов от 1,5 до 4,0 кГц, длина волны 0,85–0,95 мкм, выходная мощность от 5 до 6 Вт, экспозиция 2-5 мин, курсом 7-10 сеансов ежедневно либо через день. В качестве действующего вещества применяется гель «Метрогил Дента», нанесенный предварительно на десневой край. [76, 78].

Для физиохирургического лечения заболеваний пародонта, в том числе при выполнении кюретажа пародонтальных карманов, возможно применять гибкий световод лазеров на основе иттрий-алюминий-граната и их комбинации с эрбием [53, 81].

Деконтаминацию пародонтального кармана возможно проводить при помощи диодного лазера [99]. Параметры применения: импульсный режим, мощность 0,75 Вт, время воздействия 30 секунд на каждый карман. Курс

лечения состоит из 3 процедур с интервалом между процедурами 10 дней [24, 25, 26].

Некоторые авторы высказывали мнение о недостаточной эффективности фотодинамической терапии в отношении микробной биоплёнки пародонтальных карманов [11]. Однако Л.М. Цепов и соавт. (2016, 2017) упоминают о клиническом успехе использования фотодинамической терапии при ХГП лёгкой степени [13, 25, 25, 26, 171, 172, 193, 199, 216].

Таким образом, лазерную деконтаминацию [99] и фотодинамическую терапию [171, 172] по отдельности и в сочетании этих методов [99] признают перспективными для разрушения бактериальных биоплёнок пародонтальных карманов [24, 25, 26].

Комплексное воздействие оказывает асфокусированный плазменный поток аргона (ППА). Он является потоком ионизированного газа, содержащего озон [195], инфракрасное, ультрафиолетовое излучения и ряд других компонентов. Воздействие плазменного потока аргона производит бактерицидный и бактериостатический, противовоспалительный и противоотёчный эффекты. При его применении нормализуется микроциркуляция, повышается парциальное давление кислорода в тканях [24, 44, 25, 26]. В комплексном лечении хронического катарального гингивита и хронического генерализованного пародонтита ППА на дёсны рекомендовано после профессиональной контролируемой гигиены полости рта и ирригации дёсен антисептическими растворами. Параметры применения: курс 5–6 сеансов ежедневно по 3 мин., с силой тока 30 А, напряжением 20 В, избыточном давлении газа от 0,02 до 0,04 атм. Расстояние от сопла плазматрона до десны 15 см [24,25, 26, 170].

Озонотерапия путём обработки десневых сосочков пациентов с ХГП с использованием аппарата HealOzone (KaVo, Германия) и силиконовых насадок положительно сказывается на клинических результатах комплексной терапии заболевания [1].

С целью улучшения микроциркуляции, метаболизма тканей пародонта, трофики тканей, снижения явлений атрофии, отёчности, венозного застоя в тканях пародонта применяются различные техники массажа дёсен. Возможно использование всех видов массажа и их сочетания: пальцевого самомассажа, вибрационного, гидромассажа, вакуумного. Показанием к проведению курса массажа являются хронические воспалительные заболевания пародонта, пародонтит. Противопоказанием являются острые воспалительные процессы и обострение хронических [170].

Для вакуумного массажа применяется аппарат АЛП-01. Его действие заключается в улучшении микроциркуляции в тканях пародонта и тканевого метаболизма. Пониженное давление, создаваемое при таком массаже, вызывает повышение проницаемости сосудистой стенки и разрыв микрососудов с формированием подслизистых гематом [35, 68, 170]. Более совершенные устройства для вакуум-терапии предложили Л.Н. Дедова и Л.Н. Денисов, совместив действие вакуума с дарсонвализацией. Разработанные ими методика и аппаратура для вакуум-дарсонвализации и биосинхронной вакуум-дарсонвализации (т.е. совмещенной с сердечным ритмом) позволили получить стойкие результаты лечения генерализованного пародонтита у 92-93 % пациентов [60].

Лечебный эффект вакуум-терапии обусловлен как механическим раздражением дёсен, так подслизистыми кровоизлияниями с воздействием активных продуктов тканевого распада гематом. Воздействие вакуум-терапии активизирует функцию ретикулоэндотелиальной системы, индуцирует обновление гемомикроциркуляторного русла [96]. При использовании вакуума приводятся в действие резервные капилляры и формируются новые микрососуды, стимулируются процессы адаптации и репарации [68].

Вакуум в лечебных целях применяют для массажа, формирования подслизистых гематом, существует также инвазивная методика вакуумного кюретажа пародонтальных карманов. Выполнение профессиональной гигиены ротовой полости до вакуумного массажа являются обязательными.



Они включают в себя ирригацию пародонтальных карманов растворами антисептиков. Курс лечения составляет 15-20 сеансов, в ходе которых стерильный стеклянный наконечник прикладывается к слизистой оболочке полости рта в области переходной складки, создается пониженное до 300–400 мм рт. ст. давление, после чего наконечник плавно перемещают вдоль переходной складки верхней, нижней челюсти, задержка в каждой зоне не более 1–2 секунд. Процедуры выполняют ежедневно или через день до 10 мин. [68, 170]. Необходимо избегать образования гематом в одном и том же участке ранее 5-7 дней [68].

Комплексное применение воздействия на ткани пародонта нескольких физических факторов лечения создаёт эффект синергизма, превышающий сумму от действия каждого метода по отдельности [64, 78, 92]. Стоматологический аппаратный комплекс КАП-«Пародонтолог» предоставляет врачу-пародонтологу возможность выбора воздействия на поражённые ткани пародонта из пяти физических факторов - вакуумного массажа, излучения красного и инфракрасного лазеров, бегущего магнитного поля, лекарственного электрофореза, а также сочетания перечисленных факторов в различных вариантах. При лечении пациентов с ХГП логично и патогенетически обосновано последовательное применение физиотерапевтических методов для ликвидации явлений обострения хронического воспалительного процесса, стимуляции гемомикроциркуляции, активации факторов местного иммунитета полости рта и оптимизации регенераторных процессов [77, 128]. При этом воздействие вакуума способствует расширению и обновлению капилляров пародонта, лазерное излучение улучшает реологические свойства форменных элементов крови [117]. Бегущее магнитное поле позволяет оптимизировать регенерацию тканей пародонта, оказывает противовоспалительный, фибринолитический эффекты, способствует нормализации регионарной гемодинамики [118]. В современной

медицинской практике все чаще применяют комбинированное физиотерапевтическое лечение или сочетанное

Вибрационный массаж – это ритмичное повторение вибрационного воздействия при движении по поверхности массируемых участков десны [35]. Показаниями к применению являются атрофический гингивит и пародонтозе. Суть метода в воздействии механических колебаний невысоких частот на пародонта и процессы микроциркуляции. Применение вибрационного массажа стимулирует расширение капилляров, усиление кровотока в них, способствует локальной гипертермии тканей пародонта, анальгезии, уменьшению подвижности зубов, повышению тонуса гладкой мускулатуры. Воздействие оказывается при помощи аппаратов ЭМП-1, «Вибромассаж» с вибраторами для массажа тканей дёсен. До начала процедуры необходимо гигиеническое орошение или полоскание полости рта. Курс лечения до 20 процедур, проводимых ежедневно или через день, продолжительностью от 1–2 минут в начале лечения до 5 минут (на каждую челюсть). Головку вибратора устанавливают на переходную складку преддверия полости рта и перемещают её вдоль зубного ряда. В год возможно проведение двух курсов лечения с интервалом 4–6 месяцев [170].

Пальцевой аутомассаж дёсен показан при всех формах и стадиях болезней пародонта, исключая острые (обострившиеся хронические) воспалительные процессы и пародонтомы. После индивидуальной гигиены полости рта, дважды в день по 3–5 мин. на каждой челюсти производят самомассаж дёсен большими и указательными пальцами рук, охватывая ими дёсны с вестибулярной и нёбной (язычной) сторон. Пальцы плавно перемещают вдоль переходной складки, совершая скользящие круговые движения и движения в горизонтальном направлении. Силу воздействия пациент постепенно наращивает. Для лучшего скольжения пальцы смазывают глицерином. После выполнения самомассажа производят полоскание тёплой водой [35, 170].

Гидротерапия (гидромассаж) заключается в орошении десен минеральными водами, настоями и отварами. Является эффективным методом местной терапии при всех формах и стадиях пародонтита. Процедура оказывает антифлогистическое и противоотёчное действие [24, 25, 26, 74]. При определенном давлении возникают нейрогуморальные и рефлекторные реакции. Данные эффекты связаны с массирующим действием на поверхностные кровеносные и лимфатические сосуды, способствует развитию коллатералей и регенерации, исчезновению венозного застоя, нормализации обменных процессов [22, 24, 25, 26, 35, 43].

Кроме вышеперечисленных, гидротерапия оказывает ряд действий:

1. Расширение пародонтальных сосудов, увеличение скорости кровотока и лимфоттока, ОЦК и насыщения крови кислородом, стабилизация проницаемости сосудистой стенки благодаря действию высокой температуры, вызывающее. Под воздействием холода возрастает тонус сосудов, а скорости кровотока и лимфоттока наоборот уменьшаются, также как ОЦК и насыщенность её кислородом, активность ферментов и обмен веществ [24, 25, 26, 60].

2. Усиление нервно-сосудистых реакций под воздействием струи воды с давлением 0,3–3,0 атм. [25, 26, 24, 60].

3. Воздействие лекарственных препаратов (химическое) и минеральных вод. С лечебно-профилактической целью возможно искусственное насыщение воды различными лекарственными веществами, газами.

Гидротерапия имеет следующие эффекты: механическое очищение зубов и пародонтальных карманов, снижение ноцицепции, устранение венозного застоя, и выраженности явлений воспаления. Курс из 20 сеансов по 5–7 минут на верхнюю и нижнюю челюсти, ежедневно или через день с давлением 2 атмосферы, температурой 38-40°C с постепенным понижением до 20–25°C. Применяют установки: АН-6,-7,-8,-9, АГМС, ИЭ-4 [52].

Парафинотерапия и озокеритотерапия. Применение парафина и озокерита также способствует улучшению крово- и лимфообращения, повышению тонуса стенок сосудов, улучшение трофических и обменных процессов в тканях пародонта, стимуляция регенеративных процессов. Применяют аппликации на десну пропитанных расплавленным парафином либо озокеритом марлевых салфеток. Экспозиция 10–20 мин, ежедневно, курс – 10–15 процедур [35].

В комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита вне периода обострения рекомендуется применение фитопарафинотерапии [74]. Для этого в нагретый на водяной бане парафин высыпают измельчённые в мелкий порошок с помощью фарфоровой ступки и пестика или кофемолки лекарственные растения (цветы ромашки, календулы, листья травы зверобоя, шалфея, эвкалипта), перемешивают. В полученный фитопарафин опускают нарезанные заранее марлевые полоски и накладывают на десну [24, 25, 26].

Более удобно применение фитопарафина путём использования в качестве депо препарата, заранее изготовленных методом термовакуумной штамповки индивидуальных силиконовых назубно-десневых капш, в которые заливается разогретый на водяной бане фитопарафин с последующим наложением капши на зубной ряд и десневой край. При этом достигается изоляция фитопарафина от слюны и длительный плавный процесс снижения его температуры до уровня температуры тела пациента [22, 24, 25, 26].

Комплексное воздействие фитопарафина на ткани пародонта сочетает с себе эффекты парафинотерапии, местного противовоспалительного воздействия лекарственных растений и выраженный эффект ароматерапии, способствующий комплаентности пародонтологического пациента, т.е. укреплению мотивации к лечению Курс фитопарафинотерапии – 10-14 процедур [22, 24, 25, 26,].

Эффективно применение фитопарафина на основе хвойно-солевого концентрата (Ковалевский В.А. и соавт., 2016). В состав концентрата входит хвойная (из хвои сосны и ели) хлорофилло-каротиновая паста, содержащая

комплекс натуральных жирорастворимых витаминов в биодоступной форме и фитонциды – эфирные масла, оказывающие противовирусное и бактерицидное действие, а также природная нерафинированная морская соль древнего моря, представляющая собой комплекс биологически активных макро- и микроэлементов, в который входят натрий, калий, кальций, магний, литий, железо, серебро, медь, марганец, цинк, молибден, селен, бор и др. Хвойно-солевой концентрат повышает тонус сосудов, улучшает обмен веществ, а также оказывает осмотическое действие на воспалённые ткани пародонта, улучшая отток экссудата из пародонтальных карманов [22, 24,25, 26].

Гипербарическая оксигенация (оксигенобаротерапия). При дыхании смесями с повышенным парциальным давлением кислорода резко нарастают уровень растворённого в плазме кислорода и кислородная ёмкость крови, соответственно увеличивается насыщенность тканей пародонта кислородом и мощность систем окислительного фосфорилирования, а также микросомальное окисление токсических продуктов метаболизма. Восстанавливаются нарушенные метаболические процессы в тканях пародонта. Процедура проводится в лечебной барокамере, ежедневно, при повышении давления, достигающем 0,2 МПа, экспозиция от 30 до 60 минут, курс 12–15 сеансов [52].

Установлено, что для инициации адгезии микроорганизмов к поверхности необходимы определённые условия или экологические параметры, в перечень которых входит парциальное давление кислорода. Примечательно, что эти же факторы оказывают влияние и на этапе созревания микробной биоплёнки [9].

Коррекция парциального давления кислорода в тканях пародонта и организме в целом эффективно достигается в ходе курса гипербарической оксигенации (ГБО), применяющейся в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита с 80-х годов прошлого века.

Таким образом, влияние на механизмы адгезии микроорганизмов к поверхности зуба и на созревание микробной биоплёнки пародонтального кармана является ещё одним, ранее не описанным, фактором воздействия ГБО – воздействия на формирование бактериальной биоплёнки, т.е. фактором не только патогенетической, но и этиотропной терапии хронического генерализованного пародонтита [4].

Оксигенотерапия – применение медицинского кислорода под атмосферным давлением. Лечебный эффект при дыхании 100% кислородом основан на возрастании количества оксигемоглобина в крови, развитии гипероксии, в результате чего происходит купирование гипоксемии и тканевой гипоксии, активируются метаболические процессы в тканях пародонта. Используется дыхательная система из баллона с медицинским кислородом (с примесью азота не более 1%), процедура продолжительностью 30 минут, в том числе 15 минут дыхание кислородом, затем 15 минут – воздухом, ежедневно, курс лечения от 7 до 10 сеансов [52].

Напомним, что Г.С. Мироненко (1980) [90] рекомендовал подслизистое инъекционное введение в области переходной складки нескольких миллилитров чистого кислорода из кислородной подушки в составе комплекса лечения пародонтоза.

Основой успешного лечения является комплексный подход к изучению исходного иммунологического статуса и затем, по возможности, обследование больных с целью динамического контроля за ходом лечения [6].

Целенаправленное, объективно контролируемое иммунорегулирующее лечение является залогом стойкого терапевтического эффекта при пародонтите. Следует подчеркнуть факт немногочисленных исследований о применении при лечении болезней пародонта таких методов, как квантовая гемотерапия, лечебная физкультура общего воздействия. Иммунотерапия является патогенетическим видом лечения при состояниях, характеризующихся иммунологическими отклонениями от нормы [181].

Одним из средств, способных положительно перестроить иммунологическую систему организма, является метод квантовой гемотерапии [53]. Наиболее распространенным методом в медицине является реинфузия ультрафиолетовооблучённой собственной крови (УФОСК). При облучении крови стимулируется клеточное дыхание форменных элементов крови, возрастает ионная проницаемость их мембран, что сопровождается увеличением оксигемоглобина и повышением её кислородной емкости [115]. Под влиянием указанного фактора резкие изменения происходят как в В-системе, так и в Т-системе иммунитета. В результате однократной реинфузии УФОСК активируется фагоцитарная мононуклеарная система, подавляется феномен Артюса, угнетаются анафилактические реакции, ингибируются механизмы трансплантационного иммунитета. Принцип десенсибилизирующего действия УФОСК заключается в интенсивной активации функции коркового слоя надпочечников [45].

Многие авторы сообщают, что метод реинфузии УФОСК оказывает на организм разностороннее действие: даёт антигипоксический, антиоксидантный и вазодилатационный эффекты. УФОСК улучшает микроциркуляцию, повышает стимуляцию процессов обмена, регенерации и гемопоэза, а также активацию факторов неспецифической и иммунной защиты, повышается протеолитическая, липолитическая активность, активация фибринолиза, улучшается реология крови, метаболизм тканей, оказывает противовирусный, бактерицидный, бактериостатический эффекты, стимулирует перекисное окисление – окисляются жиры и образуются пероксиды – вещества, губительные для вирусов и бактерий. Повышается концентрация свободного гепарина крови вследствие увеличения количества базофильных гранулоцитов, подавляется коагуляционная активность. Снижается уровень фибриногена [45]. Таким образом, высокая распространенность заболеваний пародонта, актуальность метода УФОСК в медицине и недостаточные данные об эффективности этого

метода физического воздействия при заболеваниях пародонта требуют подробного изучения и применения данного метода в пародонтологии [144].

При лечении хронического генерализованного пародонтита и ведении пациентов в послеоперационном периоде применяется метод транскраниальной электростимуляции (ТЭС). Суть данного метода заключается в неинвазивной транскраниальной селективной электростимуляции эндорфинергических структур головного мозга, в результате чего повышается выработка эндогенных опиоидных пептидов. ТЭС-терапия купирует болевые синдромы, стимулирует репаративную регенерацию, восстанавливает и активизирует иммунитет, нормализует микроциркуляцию и системный кровоток и др. Таким образом, ТЭС-терапия имеет комплексную и системную гомеостатическую направленность [91].

Физиопрофилактика заболеваний пародонта направлена на предотвращение развития воспалительных и дистрофических заболеваний пародонта, а также профилактику прогрессирования уже развившихся заболеваний и снижение выраженности их проявлений вследствие стимуляции минерального обмена ионокорректирующими методами, нормализации трофики тканей трофостимулирующими методами, оптимизации репаративных процессов реминерализирующими методами, снижения воспалительных явлений противовоспалительными методами, обезболивания – анальгетическими методами [24, 25, 26, 52, 143].

Физиопрофилактика различается общей и местная. К общей физиопрофилактике относят закаливание организма путём воздушных и водных процедур [24, 25, 26].

Местные мероприятия [98]:

- аутомассаж дёсен;
- аэроионизация курсом от 10 до 15 процедур через один два дня дозой 1–2 млрд. отрицательно заряженных ионов на сеанс;



- термотренировка сосудов пародонта при помощи гидротерапии путём ирригации водой сначала при температуре 34–35°C с постепенным снижением до 20°C;

- контрастные гидропроцедуры, при применении которых за один сеанс температура воды изменяется несколько раз и в завершение проводится холодное воздействие;

- ультрафиолетовое облучение дёсен (начиная с 1/3–1/2 биодозы и до 2–3 биодоз), курс лечения из 10–12 сеансов дважды в год;

- электросон курсом 10–15 сеансов.

Таким образом, физиотерапевтические методы играют важную роль в комплексной терапии воспалительных заболеваний пародонта, при которых происходят глубокие дегенеративные изменения в микрососудистом русле тканей, что требует целенаправленного влияния на них [24, 25, 26, 143].

Зарубежные исследователи также отмечают важную роль применения физических факторов в комплексной терапии воспалительных заболеваний пародонта [24, 25, 26]. Включение физических методов в лечение заболеваний пародонта у больных сахарным диабетом 2-го типа приводит к улучшению показателей пародонтального индекса, уровня гликозилированного гемоглобина, С-реактивного белка и других клинических параметров [190, 217].

Из анализа литературы следует, что в современной пародонтологии именно физиотерапия занимает ведущее место среди методов, стимулирующих гемомикроциркуляцию, а также пролонгирующих обезболивающий эффект. Физические методы, воздействуя на нейрогуморальные и рефлекторные звенья регуляции метаболизма, стимулируют окислительно-восстановительные процессы в тканях пародонта, оптимизируют метаболизм, повышают трофику тканей. Воздействие физических факторов повышает местный иммунитет, в связи с чем имеет важное значение в комплексе профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта [24, 25, 26].

При назначении лечения врачу-стоматологу необходимо чётко определить показания и противопоказания к физиотерапевтическому лечению в зависимости от клинического течения заболевания и задач на каждом конкретном этапе лечения пациента [24, 25, 26].

Учитывая, что нарушения гемомикроциркуляции и гипоксия являются неизбежными спутниками воспалительного процесса в тканях пародонта, коррекция их входит в число приоритетов, определяющих выбор метода физиотерапевтического лечения пациента с воспалительными заболеваниями пародонта [24, 25, 26].

Существует множество различных новых методов физиотерапевтического лечения. Весьма перспективными являются методы лазеротерапии, фотодинамической терапии, озонотерапии, инфракрасного лазера и модулированного светодиодного излучения и многие другие методы (Бортновская Ю.В. и др., 2016; Кулмурзаева Н. К. и др., 2017; Попова А.Е. (2014); Карakov К.Г. с соавт. (2013); Дзгоева З.Г., 2011; Кунин А.А. и Соловьева С.А., 2013).

Таким образом, на сегодняшний день одним из основных направлений современной пародонтологии является поиск эффективных методов лечения воспалительных заболеваний слизистой оболочки полости рта с использованием физиотерапевтических методов лечения и их сочетаний. Разработка и научное обоснование таких методик занимает одно из ведущих мест в медицине. Неинвазивные, и в большинстве случаев малозатратные технологии позволяют приостановить процесс развития данной патологии, уменьшать период купирования воспалительного процесса, увеличить сроки ремиссии заболевания. [133].

Основным принципом комплексной физиотерапии является принцип однонаправленного действия двух и более физических методов, обеспечивающего более высокий эффект, чем действие каждого физического фактора в отдельности [143]. При проведении комплексной физиотерапии

необходимо определить, какая процедура будет основной, а какая дополнительной.

Принцип комплексного подхода к физиотерапии неоднократно обсуждался, является чрезвычайно актуальным вопросом в практике и науки, но, к сожалению, сложные закономерности взаимодействия физических факторов изучены недостаточно, что часто ограничивает практическую реализацию оптимальной полифизиотерапии. Основным принципом комплексного воздействия физических факторов не является арифметическая сумма действия отдельных методов, ее необходимо рассматривать как новое воздействие, способное усилить или ослабить либо изменить действие отдельно взятого физического метода, или воздействие на различные звенья патогенеза заболевания. В.С. Улащик (2008) разработал таблицу совместимости физических факторов, которой руководствовались при выборе комбинированных методик. Взаимопотенцирование физиологического и лечебного действия сильнее выражено при одновременном использовании физических факторов

В своем исследовании мы применяем физиотерапевтические процедуры, которые применяются более 50 лет и на данный момент оказывают благоприятное влияние. Но из-за большого количества и разнообразия новых методов физиотерапевтического лечения, данные методы стали реже использоваться при выборе методов лечения заболеваний тканей пародонта. Однако про данные физические методы не следует забывать при подборе правильного лечения. Для совершенствования различных методов лечения заболевания пародонта и достижения положительных результатов в нашем исследовании провели анализ использования данных методов и комбинации их между собой.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Организация исследования

Работа выполнена на кафедре общей стоматологии и клинике стоматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова в период с 2017 по 2021 годы.

Исходя из цели и задач исследования, работа выполнялась в четыре этапа. На первом этапе анализировалась структура обращений за терапевтической стоматологической помощью в клинику стоматологии Военно-медицинской академии в период с 2017 по 2019 годы с целью оценки частоты встречаемости хронического генерализованного пародонтита (Таблица 1). Для этого была изучена документация амбулаторного приёма терапевтического отделения клиники стоматологии за указанный период.

Таблица 1 – Структура обращений за терапевтической стоматологической медицинской помощью в клинику стоматологии Военно-медицинской академии, абсолютные величины

Годы Обращения Заболевания	2017		2018		2019	
	Всего	Первичные	Всего	Первичные	Всего	Первичные
Кариес зубов	11719	5576	10804	4870	14093	5364
Пульпит	2310	1800	2330	839	2166	722
Периодонтит острый, хронический	1900	900	1475	589	881	295
Острый и хронический гингивит	112	100	206	143	171	57
Пародонтит локализованный, генерализованный	2540	763	3163	853	3293	730
Пародонтоз	370	170	81	16	27	9
Некариозные поражения зубов	250	100	458	219	224	80
Заболевания слизистой оболочки полости рта	10	10	59	31	50	14
Всего	19211	9419	18576	7560	20905	7271

На втором этапе исследования обследовано 409 пациентов (218 мужчин и 191 женщина), впервые обратившихся за стоматологической помощью по поводу хронического генерализованного пародонтита (ХГП), для оценки распределения пациентов по степеням тяжести у различных возрастных категорий. Все пациенты были разделены на пять возрастных категорий: моложе 30 лет, 30-35 лет, 36-40 лет, 41-45 лет, 46-50 лет (Таблица 2). Лица старше 55 лет среди обследованных пациентов отсутствовали.

Таблица 2 – Распределение первичных пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом по полу и возрасту, абсолютные величины

Возраст	Мужчины	Женщины
До 30 лет	13	10
30-35 лет	20	19
36-40 лет	52	47
41-45 лет	85	72
46-50 лет	48	43
Всего	218	191
Итого	409	

Всем пациентам было проведено комплексное стоматологическое обследование, которое включало в себя сбор анамнеза жизни, анамнеза заболевания, выяснение жалоб, осмотр полости рта, клиническую оценку состояния пародонта.

Анамнез жизни: профессиональные вредности, характер питания, перенесенные заболевания, соблюдение гигиены полости рта. Анамнез заболевания: время и предполагаемые причины начала заболевания, динамика развития, наличие обострений и их причины, проводимое лечение и его эффективность.

Осмотр полости рта включал характеристику прикуса, положения уздечек губ и языка, оценку глубины преддверия полости рта. Осмотр зубов проводился на предмет наличия кариозных полостей, состояния пломб, наличия и характера зубных отложений. При клинической оценке состояния тканей пародонта обращали внимание на состояние десневого края: цвет,

наличие отёка, гипертрофии, степен кровоточивости десен, патологической подвижности зубов и изъязвлений, свищей, рецессии.

Регистрация глубины зубодесневой борозды / пародонтального кармана выполнялась посредством градуированного зонда в четырёх точках, учитывалось максимальное показание. Пародонтальные карманы регистрировались при глубине более 2 мм [24].

В качестве методов индексной оценки состояния пародонта использовали упрощённый индекс гигиены ОНI-S (Green J., Vermillion J., 1964), десневой индекс GI (Loe H., Silness J., 1963), индекс кровоточивости SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971) [32, 35, 53, 170]. Указанные индексы использовали для объективной оценки эффективности проводимых лечебных мероприятий [Белоклицкая Г.Ф., Пети А.А., Сандыга Л.Г., 1999]. Все данные фиксировались в амбулаторной карте пациента. Основным критерием, определяющим степень тяжести поражения пародонта, являлась глубина пародонтальных карманов: до 3,5 мм – лёгкая степень тяжести, от 3,5 до 6 мм – средняя степень тяжести, 6 мм и более – тяжёлая.

На третьем этапе проводили сравнительную оценку состояния тканей пародонта, включая микрогемодинамику, и характеристик гигиены полости рта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом различной степени тяжести и пациентов со здоровыми тканями пародонта.

Обследовано 386 пациентов (205 мужчин и 181 женщина) с хроническим генерализованным пародонтитом в возрасте 30-50 лет, а также 173 пациента контрольной группы (102 мужчины и 71 женщина), той же возрастной категории. Контрольная группа была сформирована из лиц, проходивших на базе клиники стоматологии медицинские осмотры.

На четвёртом этапе исследования изучалось влияние физических методов (электрофорез аскорбиновой кислоты, токов д'Арсонваля и магнитотерапии), а также их комбинированное применение на состояние тканей пародонта и микрогемодинамику в них у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести.

Исследование проводилось с участием 204 пациентов, имевших диагноз ХГП лёгкой степени тяжести и принимавших участие в третьем этапе. Пациенты были разделены на шесть групп. В каждую группу вошли пациенты обоих полов различных возрастных категорий (Таблица 3и 4).

Таблица 3 – Распределение пациентов четвёртого этапа по группам в зависимости от пола, абсолютные величины

Пол	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа	Всего
Мужчины	22	18	21	19	20	21	121
Женщины	12	13	13	13	15	17	83
Итого	34	31	34	32	35	38	204

Таблица 4 – Распределение пациентов четвёртого этапа по группам в зависимости от возраста, абсолютные величины

Возрастные категории	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа	Всего
30-35 лет	4	4	5	4	4	4	25
36-40лет	5	4	5	6	5	5	30
41-45 лет	14	13	14	13	15	16	85
46-50 лет	11	10	10	9	11	13	64
Итого	34	31	34	32	35	38	204

Всем пациентам проводили обучения правилам гигиены полости рта с последующим контролем окраской эритрозином красным, затем проводили профессиональную контролируруемую гигиену полости рта (ПКГПР) по алгоритму А.М. Ковалевского (1996) [5, 6, 47. 52] с использованием ультразвукового аппарата EMS Mini Master Led с последующей полировкой поверхности коронки зуба и назначали полоскания полости рта 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата десятидневным курсом.

Пациентам 1-5 групп врачом-физиотерапевтом назначались физиотерапевтические процедуры десятидневным курсом. Пациентам первой группы (34 человека) проводили электрофорез аскорбиновой

кислоты, второй группы (31 человек) – магнитотерапию, в лечении пациентов третьей группы (34 человека) применяли токи д`Арсонваля, четвертой группе (32 человека) проводили электрофорез аскорбиновой кислоты и применяли токи д`Арсонваля, пациентам пятой группы (35 человек) проводили электрофорез аскорбиновой кислоты и магнитотерапию. Пациентам шестой группы (38 человек) после проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта физиотерапевтическое лечение не назначалось. Данная группа была контрольной по отношению к группам пациентов, получавших физиотерапевтическое лечение.

Критерии включения пациентов в исследования: наличие пародонтальных карманов глубиной до 3,5 мм, отложений над- и поддесневого зубного камня, отёка и гиперемии десны, положительная проба Айнамо (кровоточивость десны при лёгком зондировании пародонтальных карманов) при условии добровольного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения: пациенты, у которых во время проведения исследования были выявлены противопоказания для проведения физиотерапевтических процедур, наличие сахарного диабета или заболеваний крови, онкологических заболеваний, параллельное участие пациента в ином исследовании в течение последних 3 месяцев, исключение из группы по собственному желанию.

Критерии досрочного прекращения участия в исследовании: отказ пациента от участия в исследовании и отзыв письменного информированного согласия, выявление в процессе исследования несоответствия критериям включения / исключения, решение врача-исследователя для пользы пациента прекратить его участие в исследовании (развитие нежелательных явлений или другое), нарушение пациентом процедур исследования и / или режима лечебного учреждения.

Повторно состояние тканей пародонта и микрогемодинамики оценивали на следующие сутки после ПКГПР, через сутки после окончания



лечения (непосредственные результаты лечения), 1 и 3 месяца (ближайшие результаты), 6 месяцев (отдалённые результаты) после курса лечения.

## 2.2. Методика оценки состояния тканей пародонта и уровня гигиены

Оценку состояния тканей пародонта проводили с использованием индексов: упрощённого индекса гигиены ОНI-S (Green J., Vermillion J., 1964), десневого индекса GI (Loe H., Silness J., 1963), индекса кровоточивости SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971), а также индекса самооценки тканей пародонта ИИСП [32, 35, 52, 53, 170].

Особенностью гигиенического индекса ОНI-S (Green J., Vermilion J., 1964) является раздельная оценка количества зубного налёта и количества зубного камня. Обследовали вестибулярные поверхности 16, 11, 26, 31 и язычные поверхности 36, 46 зубов. Обследование проводили путём окраски зубного налёта раствором Шиллера-Писарева [24].

Результаты обследования перечисленных зубов оценивали по следующей четырёх балльной шкале (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты обследования гигиенического индекса ОНI-S, абсолютные величины

Критерий	Баллы
зубной налёт отсутствует	0
зубной налёт покрывает поверхность не более $\frac{1}{3}$ коронки зуба	1
зубной налёт покрывает поверхность до $\frac{2}{3}$ коронки зуба	2
зубной налёт покрывает поверхность свыше $\frac{2}{3}$ коронки зуба	3

Количество зубного камня оценивают по аналогичной шкале (таблица 6):

Таблица 6 – Результаты обследования

Критерий	Баллы
зубной камень отсутствует	0
наддесневой зубной камень покрывает поверхность не более $\frac{1}{3}$ коронки зуба	1
наддесневой зубной камень покрывает поверхность до $\frac{2}{3}$ коронки зуба	2
наддесневой зубной камень покрывает поверхность свыше $\frac{2}{3}$ коронки зуба либо наличие значительного количества поддесневого камня	3

Показатели количественной оценки зубного налёта обследуемых зубов складывали, а полученную сумму делили на количество обследованных

зубов. Аналогично производили подсчёт показателя зубного камня. Результаты оценки зубного налёта и зубного камня суммировали для получения показателя ОНI-S [24].

Критерии оценки суммарного показателя ОНI-S: от 0 до 0,6 – хорошая гигиена полости рта, 0,7–1,6 – удовлетворительная, от 1,7 до 2,5 – неудовлетворительная, от 2,6 до 6,0 балла – плохая [24].

Десневой индекс GI (Loe H, Silness J., 1963) отражает выраженность воспалительных изменений десны. Обследовали 4 участка десны шести зубов (16, 21, 24, 36, 41, 44) – медиальный и дистальный десневые сосочки и краевую десну с вестибулярной и язычной сторон путём их визуального изучения и пальпации. Оценка результатов обследования десны у каждого из перечисленных зубов проводили по следующей шкале:

- патологических изменений не выявлено – 0 баллов;
- лёгкий воспалительный процесс, проявляющийся небольшими гиперемией и отёчностью десны, при этом кровоточивость в ходе пальпации отсутствует – 1 балл;
- умеренный воспалительный процесс (гиперемия и отёк десны умеренно выражены, как и кровоточивость десны при пальпации) – 2 балла;
- резко выраженный воспалительный процесс (значительно выраженные гиперемия и отёк, допускаются наличие изъязвлений и спонтанной кровоточивости) – 3 балла.

Для каждого зуба суммировали показатели оценки четырёх участков десны и определяли среднее арифметическое значение. Показатели десневого индекса обследованных зубов складывали, сумму делили на шесть. Значения показателя от 0,1 до 1 соответствуют гингивиту лёгкой степени тяжести, 1,1–2,0 – гингивиту средней степени тяжести, от 2,1 до 3,0 баллов – гингивиту тяжёлой степени.

Индекс кровоточивости десневой борозды (Sulcus Bleeding Index, SBI) предназначен для оценки степени воспаления в десне (Muhleman H.P., Son S., 1971). Визуально изучают пародонт в области 16, 21, 24, 36, 41, 44 («зубов

Рамфьорда») после зондирования десневой борозды (пародонтальных карманов), без оказания давления [24].

Оценивали степень выраженности кровоточивости по шкале, приведенной в таблице 7.

Таблица 7 – Степень выраженности кровоточивости десен

Кровоточивость после зондирования	Количество баллов
отсутствует	0
точечное выделение крови	1
выделение крови в форме пятна	2
заполнение межзубного промежутка кровью	3
заполнение десневой борозды кровью	4

Для оценки показатели суммируются, полученная сумма делится на количество зубов. Значение показателя до 1,5 баллов свидетельствует об отсутствии воспаления, 1,5–2,5 – лёгкая степень воспаления, 2,6–3,5 – средняя степень воспаления, более 3,5 баллов – тяжёлая степень.

Для определения интегративного индекса самооценки пародонта (ИИСП) проводили анкетирование пациентов, индекс рассчитывали по формуле:

$$\text{ИИСП} = (a+b+c+d+e)/5,$$

где а – оценка подвижности зубов: отсутствие подвижности – 0 баллов, незначительная подвижность – 1 балл, заметная подвижность – 2 балла, сильная подвижность зубов – 3 балла;

в – оценка кровоточивости дёсен: отсутствие кровоточивости – 0 баллов, появление кровоточивости изредка во время чистки зубов – 1 балл, постоянная кровоточивость во время чистки зубов – 2 балла, постоянная кровоточивость во время приёма пищи – 3 балла;

с – оценка отёка и (или) покраснения десны: отсутствие – 0 баллов, покраснение, отёк межзубного сосочка – 1 балл, покраснение, отёк межзубного сосочка и десневого края – 2 балла, покраснение, отёк всей десны – 3 балла;

d – оценка оголения корней: отсутствие – 0 баллов, незначительное оголение – 1 балл, заметное оголение – 2 балла, сильное оголение – 3 балла;

e – оценка наличия зубных отложений: отсутствие – 0 баллов, наличие ощущения языком шероховатости поверхности зубов – 1 балл, наличие видимых глазом зубных отложений (налёта, зубного камня) – 2 балла, большое количество зубных отложений – 3 балла.

При показателе ИИСП 0 баллов состояние пародонта оценивали, как здоровое; от 0 до 1 балла включительно диагностировали заболевание пародонта лёгкой степени тяжести; от 1,1 до 2 баллов включительно – заболевание пародонта средней степени тяжести; от 2,1 до 3 баллов включительно – заболевание пародонта тяжёлой степени тяжести.

### **2.3. Проба Кулаженко**

Представляет собой определение стойкости капилляров десны и кровеносных сосудов к дозированному вакууму. Используют аппарат В.И. Кулаженко (АЛП) для получения гематом на десне. Основу метода составляет изменение времени формирования гематомы на слизистой оболочке десны при воздействии вакуумного наконечника определенного диаметра и отрицательного давления. Время образования гематомы позволяет сделать вывод об устойчивости капилляров и проницаемости кровеносных сосудов слизистой оболочки десны. В норме время образования гематомы на слизистой оболочке во фронтальном отделе альвеолярного отростка верхней челюсти возникают за 50-60 с, в области премоляров – 70-90 сек, моляров нижней челюсти – 80-100 сек, моляров верхней челюсти – 80-90 сек. При болезнях пародонта время образования гематом снижается в 2-5 раз и более.

#### **2.4. Методика оценки микрогемодинамики в тканях пародонта**

Для исследования микрогемодинамики в тканях пародонта применяли метод ультразвуковой доплерографии с использованием ультразвукового аппарата Минимакс-Допплер-К, изготовитель ООО «СП Минимакс», город Санкт-Петербург, регистрационное удостоверение Минздрава России №ФСР 2007/00810 от 18.09.2007 года (рисунок 1).

Оценку результатов исследования микроциркуляторного русла пародонта проводили с учётом методики, представленной Л.Ю. Ореховой и соавт. в патенте на изобретение № 2161913 от 20.01.2001 г. «Способ оценки функционального состояния сосудов тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта» [48].



Рисунок 1 – Ультразвуковой аппарат Минимакс-Допплер-К

Обязательным условием для проведения исследования является соблюдение пациентом полученных заранее рекомендаций: за 2 часа до исследования микрогемодинамики запрещается употреблять напитки,

содержащие кофеин, в том числе чай, курить, использовать жевательную резинку. Какие-либо врачебные манипуляции (терапевтическое и хирургическое лечение, рентгенография, снятие зубных отложений) в день проведения исследования возможны только после функциональной диагностики. Координируется приём сердечно-сосудистых средств и других лекарственных препаратов. Необходимым условием для проведения обследования являются нормальные показатели артериального давления (систолическое давление в пределах от 100 до 140 мм рт. ст.) [47, 48,108].

Изучению подвергали сосуды пародонта вестибулярной поверхности альвеолярной десны в области 16, 11, 36, 31 зубов, так как в этой области находятся все звенья микроциркуляторного русла пародонта. При исследовании применяли непрерывный ультразвуковой датчик частотой 20 МГц диаметром 3 мм. Датчик устанавливали под углом 80° к краю десны (рисунок 2). Для улучшения качества сигнала использовали акустический гель. [16,17].

Правильность установки датчика определяется при помощи акустического и визуального контроля. Акустический сигнал характеризовался тихим, пульсирующим, «шуршащим» звуковым сигналом, напоминающим шум морского прибоя. Визуальный сигнал представляет собой веретенообразную картину окрашенного спектра без острых пиков (рисунок 3).



Рисунок 2 – Исследование микрогемодинамики в сосудах пародонта датчиком аппарата Минимакс-Допплер-К

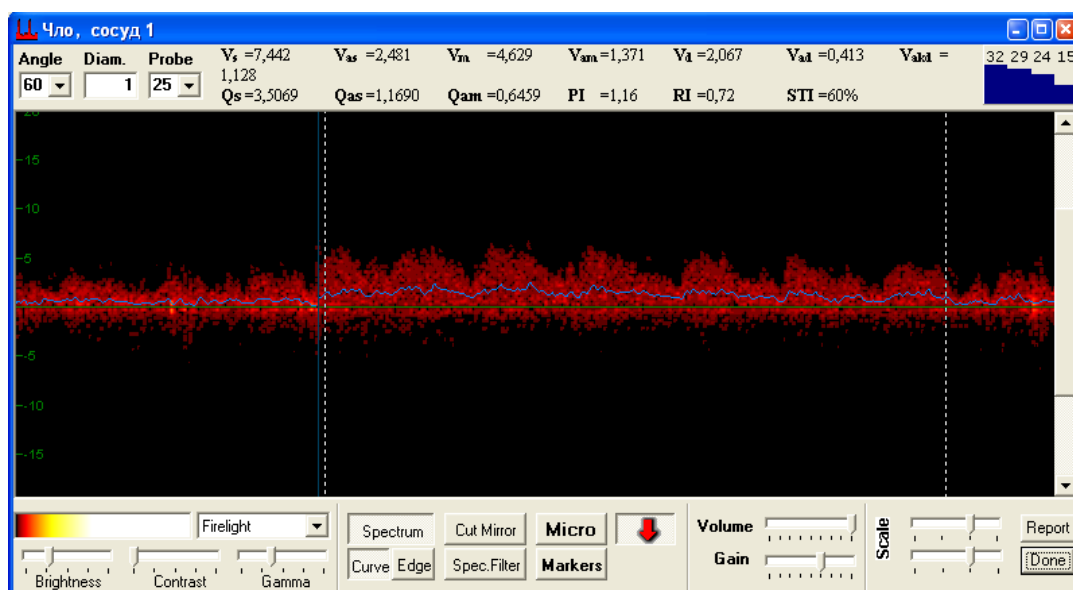


Рисунок 3 – Пример доплерограммы

После проверки правильности постановки датчика выполнялась запись доплерограммы исследуемой области. Обработка доплерограмм осуществлялась автоматически. [47, 67, 66] Проводилась оценка и анализ формы сигнала и формы кривой с записью кровотока в течение 5 минут. Определялись наиболее информативные характеристики кровотока:  $V_{am}$  –

средняя линейная скорость по кривой средней скорости (см/с) и  $Q_{am}$  – средняя объёмная скорость по кривой средней скорости (см<sup>3</sup>/с).

Для объективного проведения диагностики и определения степени нарушения и тяжести патологического процесса в тканях пародонта при оценке гемодинамики использовали линейную и объёмную скорости кровотока. [67, 66, 100, 103].

Состояние микрогемодинамики в тканях пародонта оценивали в покое и при нагрузочном вазоконстрикторном тесте – холодной функциональной пробе. Рефлекторную функциональную пробу по непрямому действию холода применяют для оценки скорости редукции регионарного кровотока и время их восстановления до исходных значений (период реституции), а также для определения реактивности сосудов микроциркуляторного русла тканей пародонта.

Холодовая проба проводилась путём погружения пальца руки пациента в сосуд с водой и измельчённым льдом (2–5 минут). Измерения осуществляли до пробы, через 1–1,5 и 2,5–3 минуты после неё. При проведении холодной пробы оценивали изменение скорости регионарного кровотока и время восстановления до исходных значений [66, 100].

Нормальным типом реакции сосудов пародонта считали снижение показателей через 1–1,5 минуты с последующим восстановлением к 2,5–3 минутам, ослабленным – снижение к 1–1,5 и не восстановление их к 2,5–3 минутам, атипичным – повышение показателей к 1–1,5 и отсутствие их восстановления к 2,5–3 минутам [141]. Применение холодной пробы позволяет выявлять нарушения микроциркуляции на ранних этапах [112]. Изменение температуры кожи и анализ ее колебаний обусловлен миогенной, нейрогенной и эндотелиальной активностью микрососудов [131].



## 2.5. Методика проведения электрофореза

Процедуру электрофореза 5% раствора аскорбиновой кислоты с катода проводили аппаратом для гальванизации и лекарственного электрофореза «ПоТок», производитель ООО «Каскад-ФТО», город Москва (Рисунок 4). Регистрационное удостоверение ФСР 2010/09713 от 30.12.2010 года.



Рисунок 4 – Аппарат для гальванизации и лекарственного электрофореза «ПоТок»

При проведении электрофореза использовали продольную методику с применением одноразовых десневых электродов. Десневой электрод имеет трехслойную структуру: гидрофильный компонент (белого цвета), электрораспределительный слой (серого или черного цвета), наружный токоизолирующий слой (разноцветный). Электрод в смоченном состоянии хорошо прилегает к слизистой оболочке десны пациента, что обеспечивает комфортность при проведении процедуры. Для подключения электрода к аппарату использовали токопроводящий кабель с зажимом. Зажим кабеля электротерапевтического аппарата фиксировали на электропроводном слое (серого цвета).

Техника проведения процедуры. Электрод обильно смачивали 1% раствором аскорбиновой кислоты. Наружный токоизолирующий слой отслаивали на 1 см для обеспечения доступа к токопроводному слою. Пластмассовым шпателем отодвигали губу, десневые электроды располагали

на слизистой оболочке альвеолярного отростка верхней и нижней челюсти с вестибулярной стороны таким образом, чтобы гидрофильная часть электрода (белого цвета) непосредственно соприкасалась со слизистой оболочкой десны, с помощью раздвоенного провода присоединяли к одной клемме аппарата, а индифферентный электрод к другой.

Индифферентный электрод имеет двухслойную структуру: один слой является электрораспределительным, второй выполняет роль гидрофильной прокладки. Индифферентный электрод фиксировали на заднюю поверхность шеи (Рисунок 5). Зажим кабеля присоединяли к электроду таким образом, чтобы металлическая часть зажима «крокодильчика» располагалась на электропроводном слое.

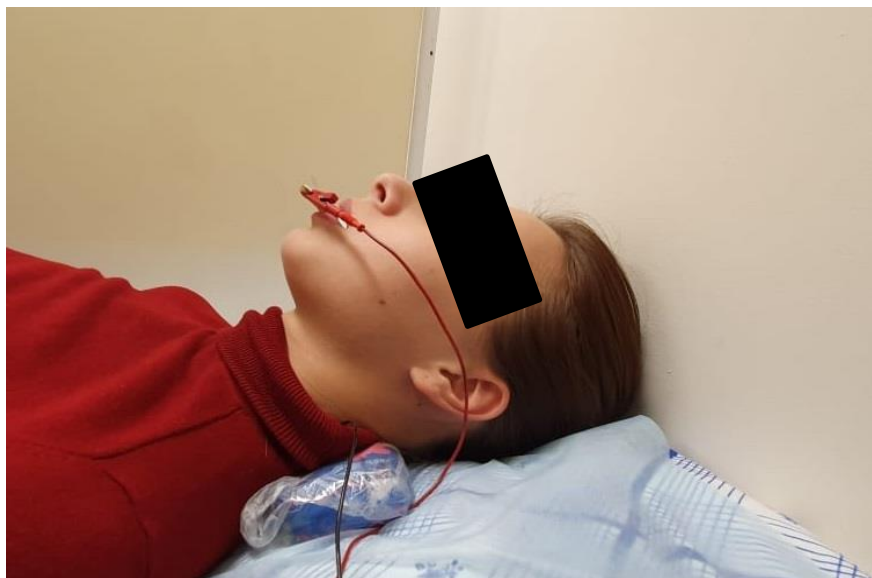


Рисунок 5 – Наложение электродов при проведении электрофореза аскорбиновой кислоты

После наложения электродов выставляли силу тока до 1–3 мА, время проведения 10–15 минут. После окончания процедуры уменьшали силу тока до нулевой отметки, отсоединяли зажим, извлекали электроды из полости рта, одноразовые электроды утилизировали. Процедура проводилась ежедневно, курс лечения составлял 10 процедур.

## 2.6. Методика проведения магнитотерапии

Процедуру магнитотерапии проводили с использованием аппарата для магнитотерапии универсального «Магнит-Мед ТеКо», изготовитель ООО «Мед ТеКо», город Мытищи Московской области (Рисунок 6). Регистрационное удостоверение № ФС 022а2006/4528-06 от 31.10.2011 года.

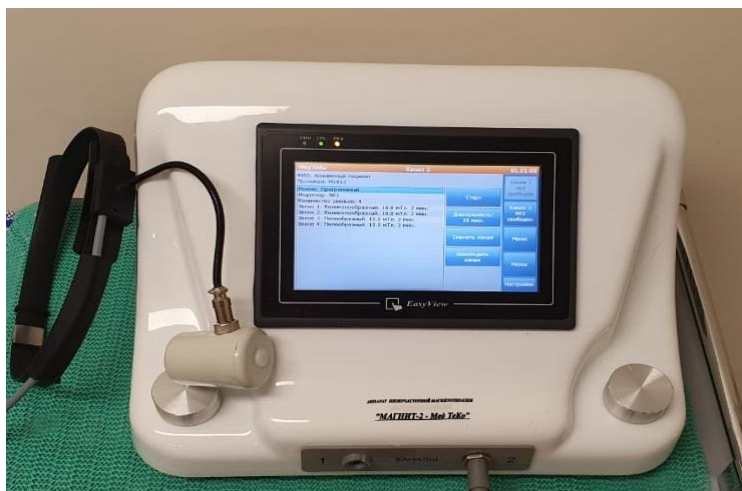


Рисунок 6 – Аппарат для магнитотерапии универсальный «Магнит-Мед ТеКо»



Рисунок 7 – Расположение индукторов при проведении магнитотерапии

При использовании магнитотерапии применяли одноиндукторную методику, для чего преимущественно контактно или с небольшим зазором (до 1 см) индукторы-электромагниты устанавливали в проекции

патологического очага на коже в области соответствующих сегментов (Рисунок 7), методика стабильная. Курс лечения – 10 процедур по 15 минут, ежедневно. Применяется переменное магнитное поле частотой 50 Гц, магнитная индукция 15-25 мТл.

### 2.7. Методика применения токов д`Арсонваля

Процедуру проводили аппаратом для дарсонвализации и ультратональной терапии «Ультрадар-Мед ТеКо», изготовитель ООО «Мед ТеКо», город Мытищи Московской области (Рисунок ). Регистрационное удостоверение № ФСР 2011/11266 от 11.07.2011 года.



Рисунок 8 – Аппарат для дарсонвализации и ультратональной терапии «Ультрадар-Мед ТеКо»

При дарсонвализации использовали вакуумный десневой электрод с тихим разрядом (контактно), мощность – средняя, методика лабильная. Постепенно на аппарате увеличивали мощность до появления фиолетового свечения и медленно, не касаясь поверхности зубов, передвигали электрод по поверхности альвеолярного отростка (Рисунок).

По окончании процедуры уменьшали напряжение до нулевой отметки и, только после этого, убирали электрод. Продолжительность процедуры 10

минут (по 5 минут на верхнюю и нижнюю десну), ежедневно, курс лечения составил 10 процедур.



Рисунок 9 – Воздействие на пародонт токами д`Арсонваля

## **2.8. Методика комбинированного применения физиотерапевтических процедур**

Использовали две методики комбинированного применения физических методов: 1) лекарственный электрофорез 5% раствора аскорбиновой кислоты и воздействие на пародонт токами д`Арсонваля; 2) лекарственный электрофорез 5% раствора аскорбиновой кислоты и низкочастотная магнитотерапия на зону проекции верхней и нижней челюсти.

Применяли общепринятые методики комбинированного воздействия физических методов. Перерыв между процедурами составлял 30-40 минут. Процедуры проводились ежедневно, курс лечения составил 10 процедур каждого воздействия.

## 2.9. Методика статистического исследования

Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере, математическим инструментом для обработки всех результатов послужили пакеты программ «Microsoft Excel – 2010», IBM SPSS Statistics - 22. В связи с тем, что не все данные, полученные в исследовании, соответствовали закону о нормальном распределении, использовались методы непараметрической статистики.

Показатели количественных признаков представлены в виде медианы (Me), минимального (Мин) и максимального (Макс) значений, нижнего (Q1) и верхнего (Q3) квартилей. Данные представлялись в виде среднего значения с указанием 95% доверительного интервала (95% ДИ).

Для оценки статистической значимости различий частот применяли метод Пирсона, с указанием коэффициента согласия  $\chi^2$ . Корреляционный анализ проводили с помощью непараметрического метода Спирмена с указанием коэффициента S. Представление корреляционно-регрессионного анализа выполнено с указанием коэффициента корреляции r Пирсона с указанием его уровня значимости p. Модели линейной регрессии выражались по формуле  $Y=b_0+b_1X$ . Где Y прогнозируемое значение, X - независимая переменная. Для каждого из коэффициентов  $b_0$  и  $b_1$  указан уровень значимости p. Графическое представление результатов корреляционно-регрессионного анализа выполнено на основе точечной диаграммы с линией регрессии и линиями 95% доверительного интервала.

Оценку различий числовых значений в несвязанных группах выполняли по методу Вилкоксона с указанием коэффициента Z. Числовые значения в связанных группах выполняли по методу Манна-Уитни с указанием коэффициента Z. На графиках представлены медиана, среднее значение, первый и третий квартили, максимальное и минимальное значения [Гржибовский А.М., 2008а, 2008b; Унгурияну Т.Н., Гржибовский А.М., 2011]. Диагностическая значимость признаков оценивалась с помощью бинарной классификации с применением операционных характеристических

кривых (ROC-анализ). Количественная интерпретация выполнялась посредством расчета площади под ROC-кривой (Area Under Curve – AUC) и диагональю, отражающей долю ложноположительных результатов. Параметрические результаты ROC анализа отражали с указанием стандартной ошибки, уровня значимости, 95% доверительного интервала. Для статистически значимых моделей с AUC более 0,6 определяли критическое значение (точку отсечения – cut-off), для чего определяли индекс Йодена (J-индекс), соответствующий оптимальному соотношению чувствительности и специфичности [Unal, 2017].

Для получения математического выражения сочетанного влияния нескольких переменных на прогноз развития события в работе был применен множественный логистический регрессионный анализа. В результате математической обработки данных представлены константы с указанием уровня значимости, коэффициента Вальда и относительного риска (RR) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ). Представлены конечные уравнения с указанием точности предсказания, чувствительности, специфичности и уровня значимости модели по критерию хи-квадрат ( $\chi^2$ ) [Шарашова Е.Е. и соавт., 2017].

Уровень статистической значимости в исследовании был определен как  $p < 0,05$ .

### ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 3.1. Анализ структуры обращаемости за терапевтической стоматологической помощью

Одним из показателей общей заболеваемости населения является обращаемость в амбулаторно-поликлинические учреждения, в порядке текущей регистрации, на основе сплошного учёта всех больных.

Целью первого этапа исследования была оценка частоты встречаемости генерализованного пародонтита на основе анализа структуры обращений за терапевтической стоматологической помощью в клинику стоматологии Военно-медицинской академии.

Таблица 8 – Структура обращений за терапевтической стоматологической медицинской помощью в клинику стоматологии, %

Годы Обращения Заболевания	2017		2018		2019	
	Всего	Первичные	Всего	Первичные	Всего	Первичные
Кариес зубов	61,0	59,2	58,2	64,4	67,4	73,8
Пульпит	12,0	19,1	12,5	11,1	10,4	9,9
Периодонтит острый, хронический	9,9	9,6	7,9	7,8	4,2	4,1
Острый и хронический гингивит	0,6	1,1	1,1	1,9	0,8	0,8
Пародонтит	13,2	8,1	17,0	11,3	15,8	10,0
Пародонтоз	1,9	1,8	0,4	0,2	0,1	0,1
Некариозные поражения зубов	1,3	1,1	2,5	2,9	1,1	1,1
Заболевания слизистой оболочки полости рта	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Представленные в таблице 8 данные свидетельствуют о том, что на долю пародонтита в структуре первичных обращений в 2017 году приходится 8,1%, в 2018 году – 11,3%, в 2019 году – 10,0%. В структуре всех обращений на долю пародонтита приходится: в 2017 году – 13,2%, в 2018 году – 17,0%, в 2019 году – 15,8%. Поскольку пародонтит по количеству первичных обращений за терапевтической стоматологической помощью занимает



третье–четвёртое место среди заболеваний полости рта, а по общему количеству посещений – второе место, уступая лишь кариесу зубов, его можно отнести к социально значимым заболеваниям полости рта [57].

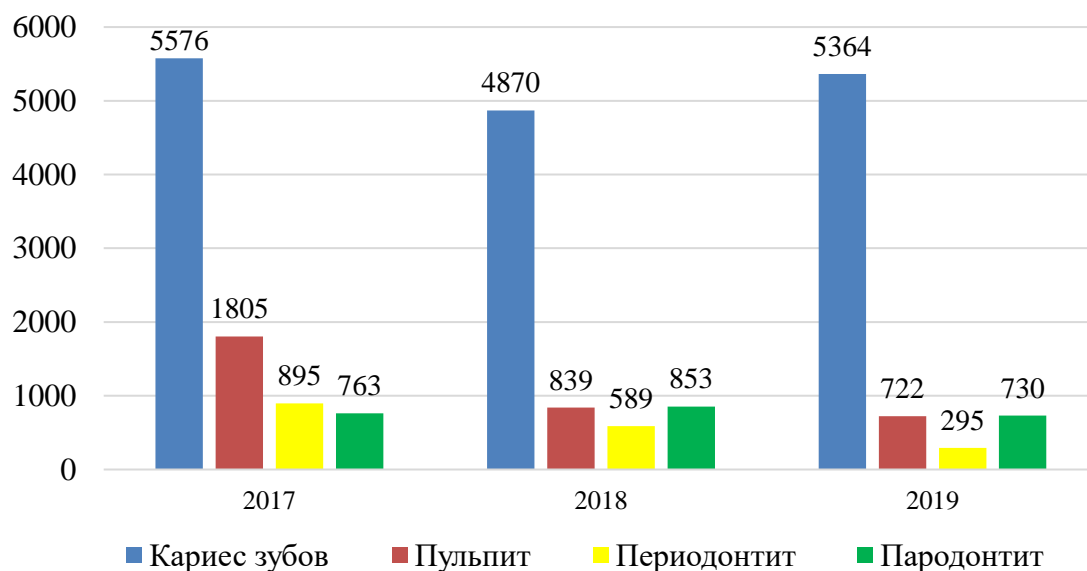


Рисунок 10 – Основные причины первичного обращения за терапевтической стоматологической помощью в 2017–2019 г.г., абсолютные величины

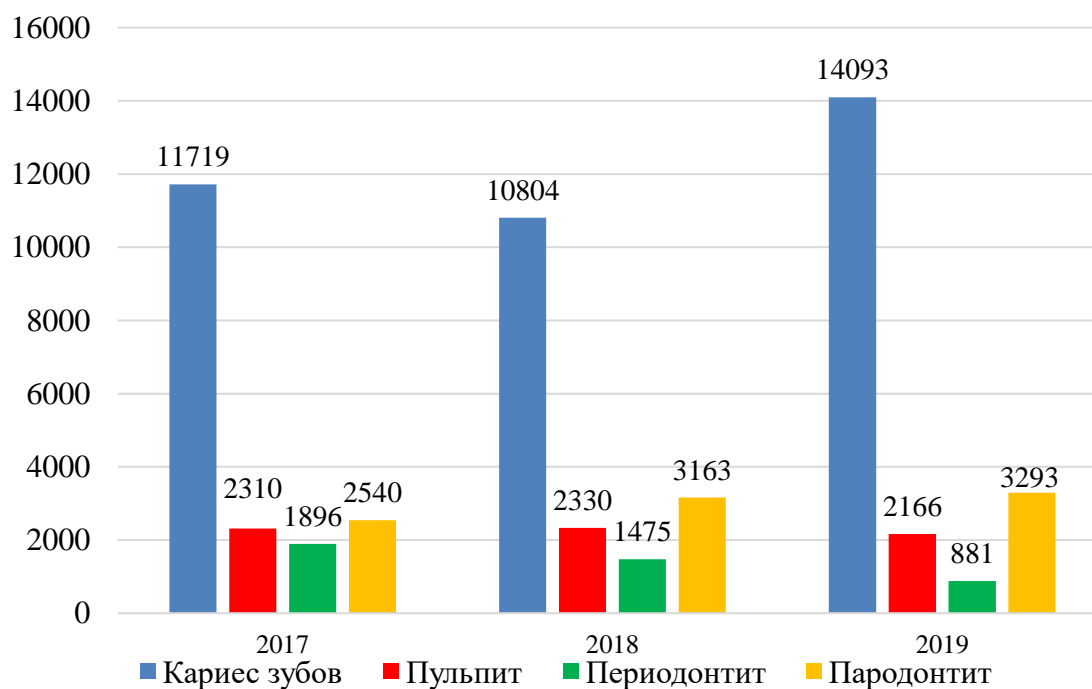


Рисунок 11 – Обращения за терапевтической стоматологической помощью по основным нозологическим формам

### 3.2. Оценка характера патологических изменений в зависимости от возраста и пола

Результаты обследования в порядке амбулаторно-поликлинического приёма 409 пациентов, впервые обратившихся за медицинской помощью с диагнозом хронический генерализованный пародонтит с разделением пациентов в соответствии с полом, возрастом и степенью тяжести заболевания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Распределение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом по полу, возрасту и степени тяжести заболевания, абсолютные величины

Пол	Мужчины			Женщины		
Степень тяжести	Лёгкая	Средняя	Тяжёлая	Лёгкая	Средняя	Тяжёлая
Возрастные категории						
До 30 лет	11	2	0	9	1	0
30–35 лет	15	5	0	15	4	0
36–40 лет	43	6	3	39	5	3
41–45 лет	61	16	8	51	14	7
46–50 лет	17	20	11	15	19	9
Всего	147	49	22	129	43	19
Итого	218			191		

Возрастная категория пациентов 41–45 лет является наиболее многочисленной – всего 157 пациентов (38,4% всех обследованных), на втором по количеству месте категория 36–40 лет – 99 пациентов (24,2% всех обследованных), возрастная категория 46–50 лет занимает третье место – 91 пациент (22,2% всех обследованных), также среди пациентов с впервые выявленным ХГП присутствуют лица младше 30 лет (5,6% всех обследованных). При этом распределение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом по полу и возрасту свидетельствует о равенстве пациентов обоих полов в каждой возрастной категории. Так, возрастная категория 41–45 лет является наиболее многочисленной, как у мужчин (39,0±3,3% обследованных), так и у женщин (37,7±3,5% обследованных) [58].

Хронический генерализованный пародонтит развивается у лиц трудоспособного возраста обоих полов, что ещё раз подчёркивает социальную значимость заболевания.

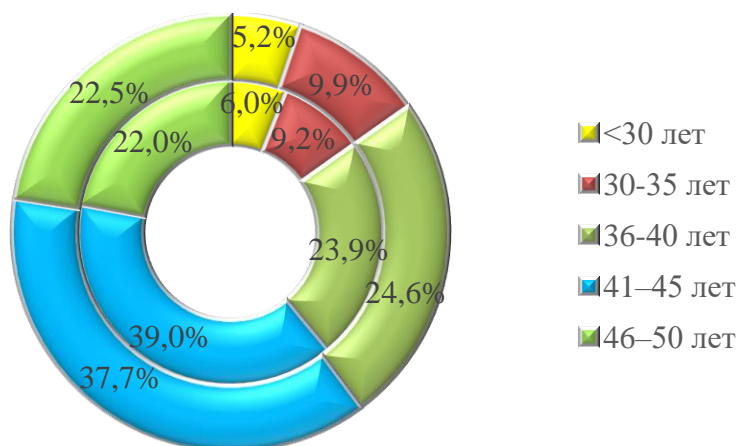


Рисунок 12 – Распределение пациентов с диагнозом хронический генерализованный пародонтит по полу и возрасту (мужчины – внутреннее, женщины – внешнее кольцо)

Распределение пациентов по степени тяжести заболевания и полу представлено на рисунке 13.

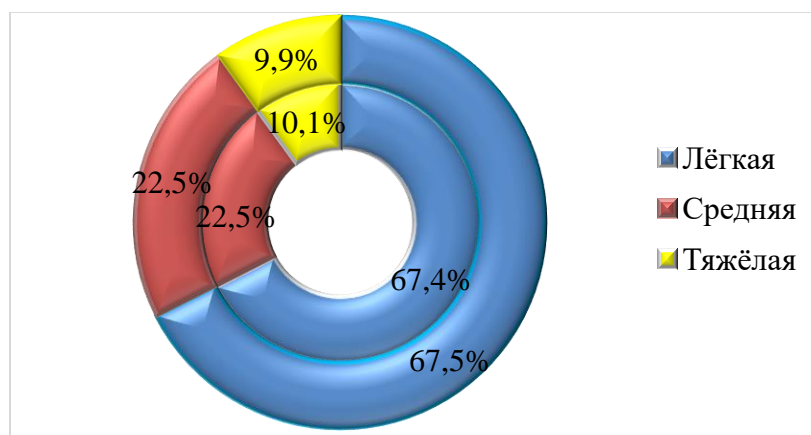


Рисунок 13 – Распределение пациентов по степени тяжести поражения пародонта и полу (мужчины – внутреннее, женщины – внешнее кольцо)

Полученные данные свидетельствуют о том, что пациенты обоих полов одинаково подвержены поражению пародонта. Так, из 218 мужчин лёгкая степень тяжести хронического генерализованного пародонтита

зафиксирована у 147 (67,4±3,2%), среди 191 женщины – у 129 (67,5±3,4%). Хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести выявлен у 49 (22,5±2,8%) обратившихся мужчин и 43 (22,5±3,0%) женщин. Наконец, с хроническим генерализованным пародонтитом тяжёлой степени тяжести обратилось в терапевтическое отделение клиники стоматологии 22 (10,1±2,0%) мужчины и 19 (9,9±2,2%) женщин. Таким образом, значимых различий между полами по количеству пациентов с различными степенями тяжести хронического генерализованного пародонтита не выявлено [58].

Из 409 обследованных пациентов, впервые обратившихся за медицинской помощью по поводу хронического генерализованного пародонтита, 276 (67,5%) имели лёгкую степень тяжести заболевания. Поэтому оптимизация тактики лечения пациентов с лёгкой степенью тяжести ХГП является одним из направлений вторичной профилактики этого заболевания.

### **3.3. Состояние пародонта, гигиены полости рта и микрогемодинамики у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом**

Результаты сравнительной оценки состояния пародонта, гигиены полости рта и микрогемодинамики в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и контрольной группы при первичном обследовании представлены в Таблица 10.

При первичном обследовании у всех пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом выявлены отложения над- и поддесневого зубного камня, отёк и гиперемия десны, положительная проба Айнамо (кровоточивость десны при лёгком зондировании пародонтальных карманов), зафиксированы пародонтальные карманы различной глубины. При лёгкой степени ХГП случаев патологической подвижности зубов у обследованных пациентов не выявлено.

Таблица 10 – Показатели состояния пародонта и микрогемодинамики у пациентов с генерализованным пародонтитом и контрольной группы, Me (Q1:Q2; Min-Max)

Показатели	Контрольная группа (n=173)	Пациенты с ХГП		
		Лёгкой степени тяжести (n=228)	Средней степени тяжести (n=89)	Тяжёлой степени (n=41)
ИИСП, баллы	0,0 (0,0:0,4; 0,0-0,8)	1,0 (0,8:1,2; 0,2-1,4) <sup>1</sup>	1,8 (1,5:2,0; 1,01-2,2) <sup>1,2</sup>	2,1 (1,9:2,6; 1,01-2,9) <sup>1,2,3</sup>
ОHI-S, баллы	0,1 (0,1:0,6; 0,1-2,33)	2,16 (2,16:2,33; 1,0-3,0) <sup>1</sup>	2,65 (2,47:2,83; 2,33-2,99) <sup>1,2</sup>	2,63 (2,44:2,75; 2,33-2,94) <sup>1,2</sup>
GI, баллы	0,0 (0,0:0,04; 0,00-0,08)	0,62(0,50:0,75;0, 0,12-2.10) <sup>1</sup>	2,25 (1,20:2,33; 1,0-2,63) <sup>1</sup>	2,67 (2,58:2,71; 2,50-3,0) <sup>1,3</sup>
SBI, баллы	0,50 (0,17:0,67; 0,00-1,0)	1,83(1,33:2,00; 1,00-2.33) <sup>1</sup>	2,92 (2,50:3,17; 2,33-3,50) <sup>1,2</sup>	3,33 (3,0:3,67; 2,83-4,0) <sup>1,2,3</sup>
Проба В.И. Кулаженко, с	61,0 (59,0:67,0; 54,0-72,0)	14,2 (12,4:16,0; 10,1-19,0) <sup>1</sup>	11,5 (10,5:11,9; 9,0-13,5) <sup>1,2</sup>	9,5 (8,9:11,5; 7,5-13,5) <sup>1,2,3</sup>
Линейная скорость кровотока, см/с	0,416 (0,411:0,425; 0,389–0,500)	0,308 (0,296:0,319; 0,319-0,389) <sup>1</sup>	0,178 (0,142:0,229; 0,087-0,274) <sup>1,2</sup>	0,108 (0,090:0,123; 0,065-0,137) <sup>1,2,3</sup>
Объемная скорость кровотока, см <sup>3</sup> /с	0,016 (0,013:0,019; 0,009-0,026)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,09) <sup>1</sup>	0,007 (0,005:0,008; 0,004-0,009) <sup>1,2</sup>	0,004 (0,001:0,008; 0,001-0,009) <sup>1,2,3</sup>

Примечания: <sup>1</sup> – значимые различия с соответствующим показателем контрольной группы (U-критерий Манна-Уитни, p<0,05);

<sup>2</sup> – значимые различия с соответствующим показателем группы с лёгкой степенью тяжести заболевания (U-критерий Манна-Уитни, p<0,05);

<sup>3</sup> – значимые различия с соответствующим показателем группы со средней степенью тяжести заболевания (U-критерий Манна-Уитни, p<0,05).

Данные индексной оценки состояния гигиены полости рта (ОHI-S) свидетельствуют об удовлетворительном качестве гигиены полости рта у лиц контрольной группы и о неудовлетворительном и плохом – у пациентов с ХГП. Однако часть пациентов контрольной группы нуждалась не только в проведении обучающих мероприятий в отношении индивидуальной гигиены полости рта, но и в проведении мероприятий профессиональной гигиены полости рта. Показатели индексов SBI и GI свидетельствуют об отсутствии

воспаления пародонта у пациентов контрольной группы, а у пациентов с ХГП – проявлении воспалительных процессов десны и выраженности кровоточивости в зависимости от степени тяжести заболевания (рисунки 14, 15). Субъективная оценка состояния пародонта по индексу ИИСП соответствует степени тяжести заболевания.

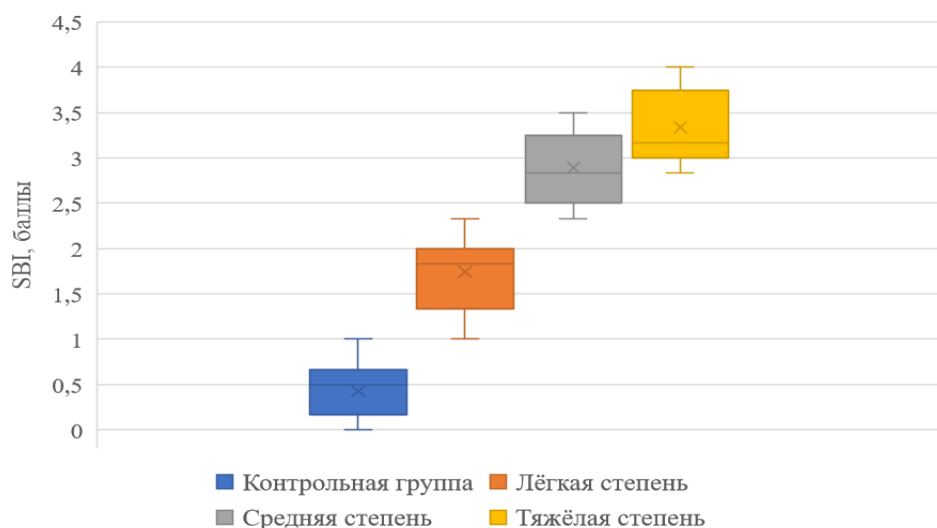


Рисунок 14 – Показатели индекса SBI у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и контрольной группы, баллы

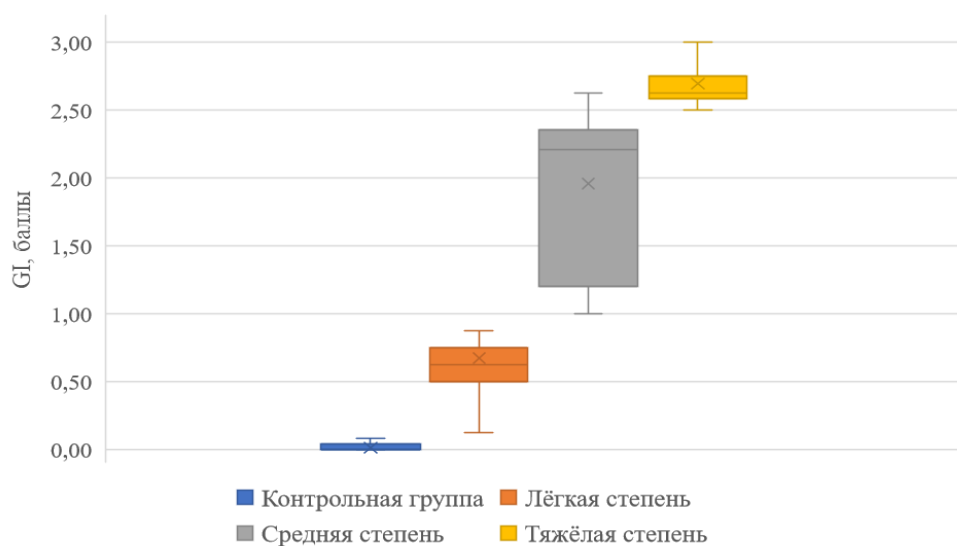


Рисунок 15 – Показатели индекса GI у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и контрольной группы, баллы

При сравнительной оценке данных пробы В.И. Кулаженко (1960) у пациентов закономерно выявлено снижение времени образования гематомы в зависимости от увеличения степени тяжести поражения пародонта (Таблица 10).

По данным средней линейной по кривой средней скорости и средней объёмной по кривой средней скорости кровотока видно, что степень микроциркуляторных расстройств в тканях пародонта напрямую зависит от степени тяжести поражения пародонта (таблица 10, рисунки 16 и 17). При увеличении воспаления в тканях пародонта средние линейная и объёмная скорости кровотока значимо ( $p < 0,05$ ) снижались.

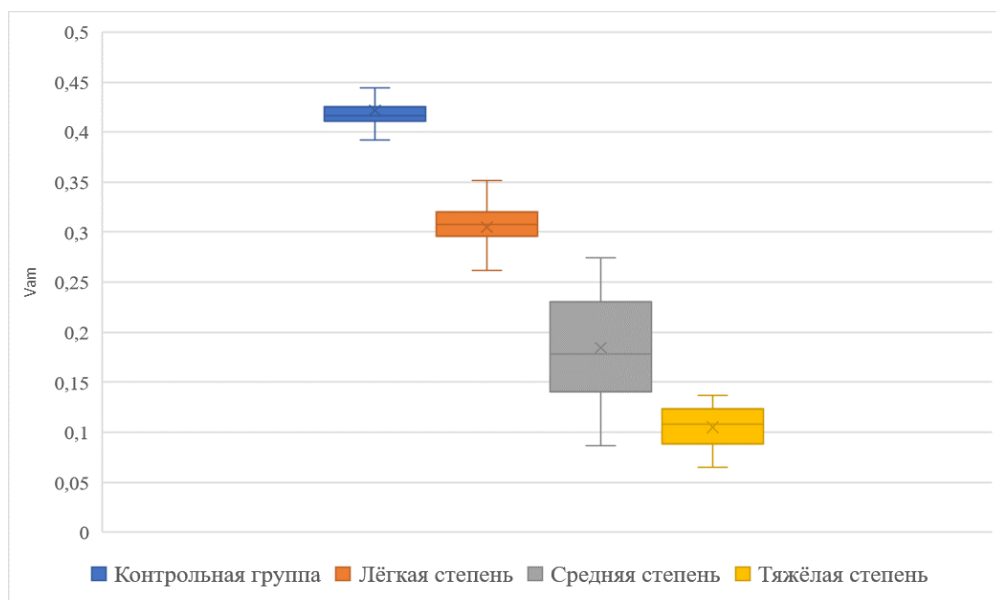


Рисунок 16 – Показатели средней линейной по кривой средней скорости кровотока у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и контрольной группы, см/с

При лёгкой степени ХГП показатели средней линейной и средней объёмной скорости кровотока по кривой средней скорости снизились на 17% и 33% соответственно по сравнению с интактным пародонтом. При средней степени тяжести хронического генерализованного пародонтита средняя линейная скорость кровотока по сравнению с контрольной группой уменьшилась на 57%, при тяжёлой степени – на 74%, а средняя объёмная скорость – на 61% и 72% соответственно.

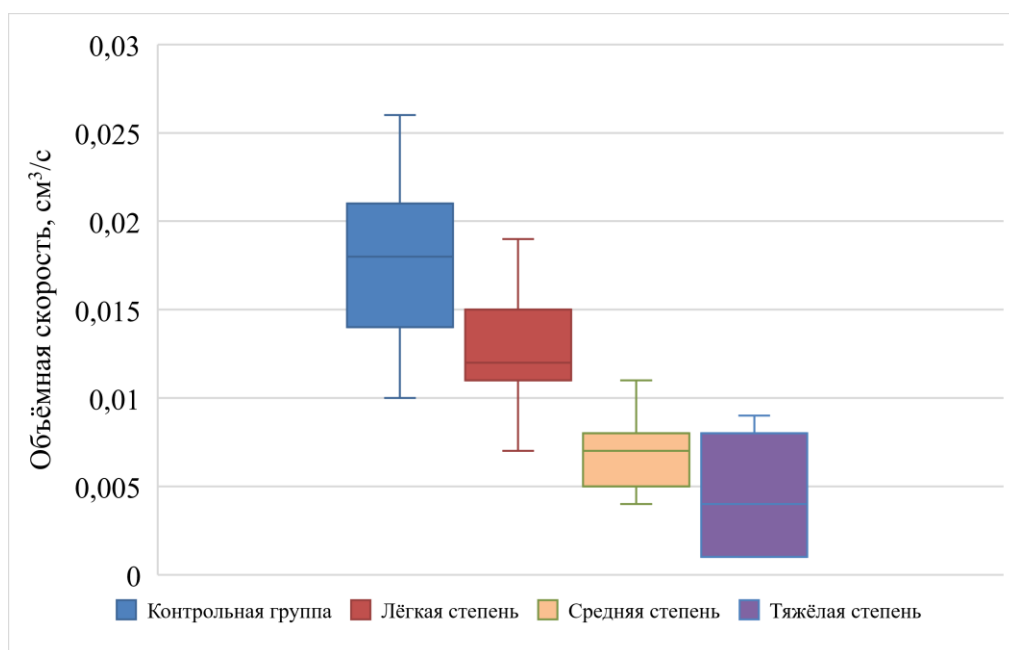


Рисунок 17 – Показатели средней объёмной скорости по кривой средней скорости кровотока у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и контрольной группы, см<sup>3</sup>/с

При выполнении линейного корреляционно-регрессионного анализа взаимосвязи средней линейной скорости кровотока с тяжестью заболевания была выявлена сильная обратная корреляционная связь ( $R=0,803$  при  $p=0,001$ ) с константой  $K=2,8$  (95% ДИ: 2,7–2,9 при  $p=0,001$ ) и коэффициентом  $V1= - 6,13$  (95% ДИ:  $|-6,4| - |-5,8|$  при  $p=0,001$ ). Конечное уравнение имеет вид:

$$\text{Степень тяжести} = 2,8 - 6,13 \times V \text{ (см/с)}$$

При комплексном стоматологическом обследовании всем испытуемым была проведена холодовая функциональная проба (таблица 11). Из 358 участвовавших в обследовании пациентов с ХГП у большинства (79,4%) отмечались патологические типы реакций (ослабленная у 128 человек и атипичная у 156 человек), нормальная реакция наблюдалась у 74 испытуемых. В контрольной группе преобладали пациенты с нормальным типом реакции (111 человек), количество пациентов с ослабленной и атипичной реакциями было 47 и 15 соответственно (рисунок 18).



Показатели контрольной группы и пациентов с ХГП существенно отличались друг от друга по типам реакции на холодовую пробу при  $\chi^2=110$  и  $p=0,001$ . По всем типам реакции обе группы значительно отличались друг от друга. Особое внимание можно обратить на частоту проявлений атипичной реакции.

Отношение шансов атипичной реакции пациентов с пародонтитом составило 8,1 (95% ДИ: 4,6–14,6) при  $\chi^2=65$  и  $p=0,001$ .

Таблица 11 – Распределение типов реакции сосудов тканей пародонта на холодовую функциональную пробу при первичном обследовании

Группы	Нормальная реакция		Патологические типы реакций			
			Ослабленная реакция		Атипичная реакция	
	абс. значения	%	абс. значения	%	абс. значения	%
Пациенты с ХГП (n=358)	74	20,6	128	35,8	156	43,6
Контрольная группа (n=173)	111	64,3	47	27,1	15	8,6

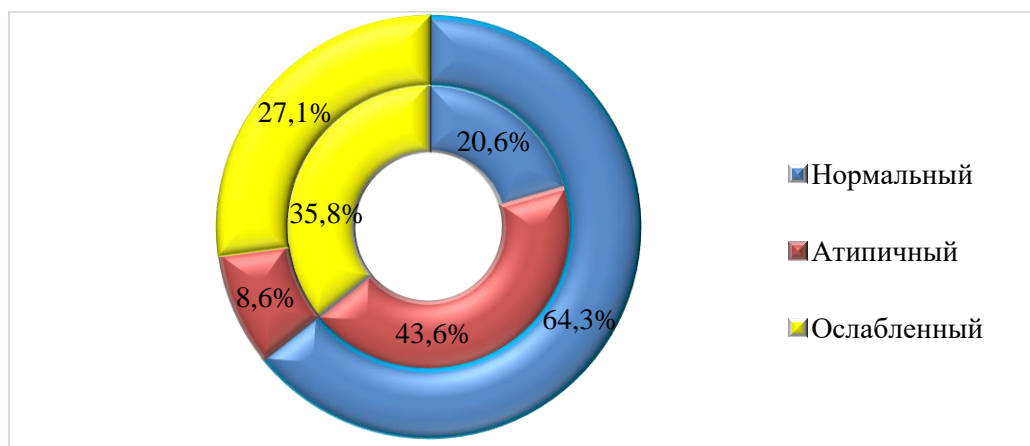


Рисунок 18 – Типы реакций при холодовой пробе (контрольная группа – внешнее, пациенты с ХГП – внутреннее кольцо)

Таким образом, проведенное комплексное стоматологическое обследование пациентов с ХГП выявило значимое ( $p<0,05$ ) снижение показателей средних линейной и объёмной скоростей кровотока в тканях

пародонта, при холодной пробе преобладание у пациентов патологических типов реакции, а также изменение показателей индексов упрощённого индекса гигиены ОНI-S (Green J., Vermillion J., 1964), десневого индекса GI (Loe H., Silness J., 1963), индекса кровоточивости SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971), а также индекса самооценки тканей пародонта ИИСП, характеризующее воспалительные явления, даже у пациентов с лёгкой степенью тяжести заболевания [32, 35, 52, 53, 170].

### **3.4. Результаты применения физических методов в лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени**

После проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта у пациентов с ХГП лёгкой степени тяжести закономерно наблюдали отсутствие зубных отложений, снижение явлений воспаления (отёка, гиперемии и кровоточивости десны), при отсутствии значимых изменений показателей микрогемодинамики и типов реакции при проведении холодной функциональной пробы.

#### **3.4.1. Динамика показателей индексной оценки состояния тканей пародонта у пациентов с ХГП после применения физических методов лечения**

При индексной оценке непосредственных результатов лечения у пациентов 1–5 групп отмечалось значимое ( $p < 0,05$ ) снижение воспалительных явлений в тканях пародонта по сравнению с первичными данными и данными обследования после ПКГПР, при этом отёчность, гиперемия, кровоточивость десны отсутствовали, уменьшилась проницаемость кровеносных сосудов и возросла их устойчивость к дозированному вакууму (таблица 12, 13, 16, рисунок 19, 20, 21). Количество зубных отложений не увеличилось по сравнению с данными после ПКГПР. Показатель интегративного индекса самооценки пародонта составил 0,16

(0,00:0,17; 0,00–0,67) балла, что существенно меньше исходных данных ( $Z=-11,26$ ,  $p<0,01$ ) и данных после проведённой ПКГПР ( $Z=-7,4$ ,  $p<0,01$ ).

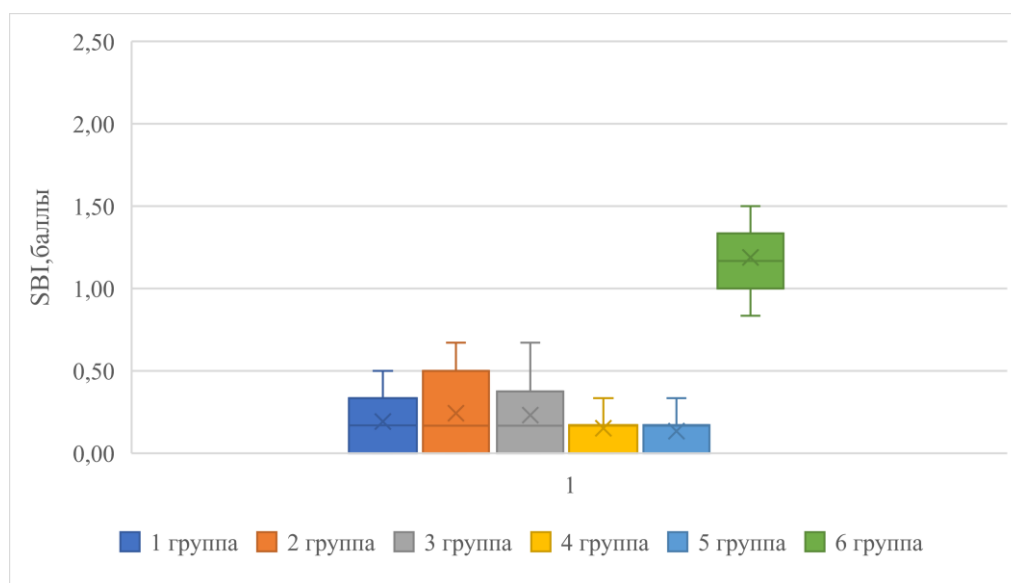


Рисунок 19 – Показатели индекса SBI у пациентов 1–6 групп после завершения курса физиотерапевтических процедур, баллы

У пациентов 6-й (контрольной) группы показатели десневого индекса и индекса кровоточивости по непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных групп значимо ( $p<0,05$ ) ниже по сравнению с данными первичного обследования и данными после проведения ПКГПР. У пациентов сохраняется лёгкое воспаление слизистой оболочки десны (отёчность и гиперемия), точечная кровоточивость при зондировании десневого края (Рисунок ). Упрощённый индекс гигиены не изменился по сравнению с данными после ПКГПР, однако выявлена тенденция к росту показателя индекса самооценки тканей пародонта (пациенты отмечают периодическую кровоточивость, отёчность десны и покраснение десны), что подтверждается его значимым увеличением ( $Z=-11,26$ ,  $p<0,05$ ) по сравнению с данными после ПКГПР и отсутствием различий по сравнению с исходными данными. Десятидневный курс полоскания раствором антисептика не повлиял на стойкость сосудистой стенки, о чём свидетельствует отсутствие благоприятной динамики в показателях

вакуумной пробы в группе и существенные различия ( $p < 0,05$ ) между контрольной группой и группами, получавшими физиотерапевтическое лечение. При оценке показателей вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) значимых различий нет по сравнению с данными после ПКГПР и по сравнению с исходными данными (рисунок 20).

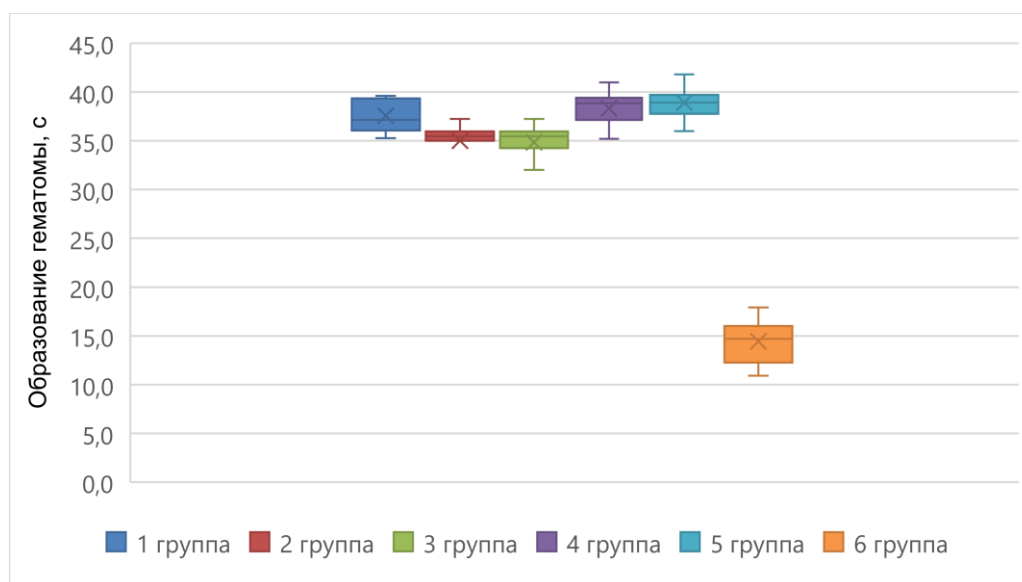


Рисунок 20 – Показатели вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) непосредственно после лечения у пациентов 1–6 групп

При помощи непараметрического критерия Манна-Уитни при оценке двух независимых выборок провели сравнение результатов пробы В.И. Кулаженко (1960) и индексной оценки тканей пародонта в группах непосредственно после лечения.

Анализ полученных результатов показал, что после лечения у пациентов всех групп, которые получали физиотерапевтическое лечение, наблюдались значимые улучшения показателей пробы В.И. Кулаженко по сравнению с показателями пациентов шестой группы, которые не получали физиотерапевтическое лечение ( $Z = -7,29$ ,  $p < 0,05$ ). У пациентов первой, четвертой, пятой групп результаты значимо лучше, чем у пациентов второй и третьей групп. При сравнении показателей первой группы с четвертой и пятой группами пациентов видно, что в группах, пациентам которых

применяли комбинированные методики физиотерапевтических процедур, показатели пробы В.И. Кулаженко значимо выше, чем при монотерапии путём электрофореза 5% раствора аскорбиновой кислоты.

По результатам индексной оценки тканей пародонта (индексы GI и SBI) и упрощённого индекса гигиены (ОИ-S) непосредственно после проведения лечения между группами пациентов, получавших физиотерапевтическое лечение, значимых различий нет. При сравнении же показателей индексной оценки этих групп с показателями группы пациентов, не получавших физиотерапевтической лечение (6-й), установлены значимые различия по показателям десневого индекса GI ( $Z=-7,353$   $p<0,05$ ), индекса кровоточивости SBI ( $Z=-7,353$   $p<0,05$ ), интегративного индекса самооценки тканей пародонта ( $Z=-6,065$ ;  $p<0,05$ ), лишь индекс гигиены полости рта (ОИ-S) существенных различий с другими группами не выявил ( $Z=-0,829$   $p<0,05$ ). Таким образом, данные индексной оценки и вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) свидетельствуют о более благоприятном влиянии физических методов на состояние тканей пародонта, чем только десятидневный курс полоскания полости рта раствором антисептика (таблицы 12,13 и 14).

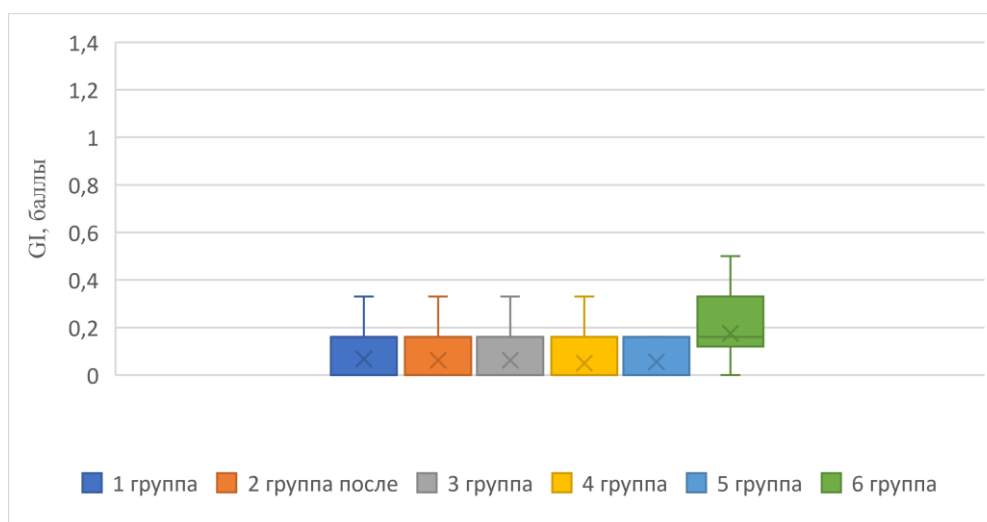


Рисунок 21 – Показатели индекса GI пациентов 1–6 групп непосредственно после лечения, баллы

Таблица 12 – Динамика индекса SBI, баллы

№ группы	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	После проведения мероприятий ПКГПР Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 месяц Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 месяца Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 месяцев Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа (n=34)	1,83 (1,5:2,16; 1,16–2,33)	1,58 (1,33:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,5) <sup>1, 2</sup>	0,33 (0,16:0,83; 0,33–0,66) <sup>1, 2, 3</sup>	1,66 (1,33:2,00; 1,00–2,16) <sup>3, 4</sup>	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33) <sup>2, 3, 4, 5</sup>
2 группа (n=31)	1,83 (1,50:2,00; 1,16–2,33)	1,66 (1,16:2,00; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,50; 0,00–0,67) <sup>1, 2:</sup>	0,50 (0,17:0,83 0,33–0,66) <sup>1, 2, 3;6</sup>	1,50 (1,33:1,83; 1,00–2,16) <sup>3</sup>	1,83 (1,66:2,16; 1,33–2,33) <sup>2, 3, 4, 5</sup>
3 группа (n=34)	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33)	1,66 (1,33:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,67) <sup>1, 2</sup>	0,58 (0,17:0,83; 0,33–0,67) <sup>1, 2, 3;6:</sup>	1,75 (1,33:2,00; 1,00–2,16) <sup>3</sup>	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33) <sup>2, 3, 4, 5;6</sup>
4 группа (n=32)	1,66 (1,50:1,91; 1,16–2,33)	1,66 (1,33:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,17; 0,00–0,50) <sup>1, 2</sup>	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,50) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	0,16 (0,16:0,33; 0,00–0,50) <sup>1, 2, 3;6;7;8</sup>	1,16 (0,66:1,41; 1,16–1,66) <sup>2, 3, 4;6;8</sup>
5 группа (n=35)	1,83 (1,50:2,00; 1,16–2,33)	1,50 (1,16:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,17; 0,00–0,67) <sup>1, 2</sup>	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,50) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,67) <sup>1, 2, 3;6;7;8</sup>	0,83 (0,33:1,33; 0,16–1,66) <sup>1, 3, 4;6;7;8</sup>
6 группа (n=38)	1,75 (1,33:2,00; 1,16–2,33)	1,58 (1,16:2,00; 1,00–2,16)	1,16 (1,00:1,33; 0,83–1,50) <sup>1,2,6,7,8,9,10</sup>	1,16 (1,00:1,33; 0,83–1,50) <sup>3;6;7;8,9,10</sup>	1,83 (1,33:2,16; 1,16–2,33) <sup>3;7;8,9,10</sup>	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33) <sup>7;8,9,10</sup>

Примечания: <sup>1</sup> – значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – значимые различия по сравнению с 1 месяцем, p<0,05;

<sup>5</sup> – значимые различия по сравнению с 3 месяцами, p<0,05.

<sup>6</sup> – значимые различия по сравнению с 1 группой, p<0,05;

<sup>7</sup> – значимые различия по сравнению со 2 группой, p<0,05;

<sup>8</sup> – значимые различия по сравнению с 3 группой, p<0,05;

<sup>9</sup> – значимые различия по сравнению с 4 группой, p<0,05;

<sup>10</sup> – значимые различия по сравнению с 5 группой, p<0,05;

Таблица 13 – Динамика индекса GI, баллы

№ группы	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	После проведения мероприятий ПКГПР Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 месяц Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 месяца Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 месяцев Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа (n=34)	0,56(0,45:0,66; 0,12–1,13)	0,33 (0,33:0,41; 0,12–0,75) <sup>1</sup>	0,02 (0,00:0,04; 0,00–0,45) <sup>1, 2</sup>	0,27 (0,0,20:0,33; 0,12–0,70) <sup>1, 2, 3</sup>	0,56 (0,41:0,70; 0,14–1,25) <sup>2, 3, 4</sup>	0,58 (0,50:0,75; 0,12–1,13) <sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>
2 группа (n=31)	0,54(0,41:0,70; 0,14–2,10)	0,33 (0,29:0,41; 0,20–0,58) <sup>1</sup>	0,00 (0,00:0,04; 0,00–0,41) <sup>1, 2</sup>	0,25 (0,20:0,33; 0,04–0,41) <sup>1, 2;3</sup>	0,58 (0,41:0,70; 0,14–1,24) <sup>2, 3, 4</sup>	0,54 (0,41:0,70; 0,14–1,25) <sup>1, 2, 3, 4</sup>
3 группа (n=34)	0,62(0,50:0,70; 0,45–0,87)	0,37 (0,33:0,41; 0,20–0,50) <sup>1</sup>	0,02 (0,00:0,04; 0,00–0,41) <sup>1, 2</sup>	0,33 (0,25:0,33; 0,08–0,45) <sup>1, 2;3;6;7</sup>	0,62 (0,50:0,70; 0,45–0,87) <sup>2, 3, 4;</sup>	0,62 (0,50:0,66; 0,25–1,25) <sup>1, 2, 3, 4</sup>
4 группа (n=32)	0,54(0,47:0,62; 0,29–0,87)	0,37 (0,33:0,45; 0,12–0,66) <sup>1</sup>	0,00 (0,00:0,04; 0,001–0,16) <sup>1, 2</sup>	0,12 (0,08:0,12; 0,00–0,58) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	0,08 (0,08:0,12; 0,00–0,58) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	0,41 (0,10:0,54; 0,04–0,70) <sup>1, 2, 3, 4;6;7;8</sup>
5 группа (n=35)	0,58(0,50:0,66; 0,33–0,79)	0,37 (0,29:0,41; 0,83–0,50) <sup>1</sup>	0,00 (0,00:0,04; 0,00–0,04) <sup>1, 2</sup>	0,08 (0,04:0,12; 0,04–0,20) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	0,08 (0,04:0,12; 0,04–0,58) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	0,50 (0,12:0,58; 0,04–0,79) <sup>1, 2, 3, 4;6;7;8</sup>
6 группа (n=38)	0,66(0,54:0,75; 0,41–1,20)	0,37 (0,33:0,41; 0,20–0,54) <sup>1</sup>	0,16 (0,12:0,25; 0,08–0,50) <sup>1,2,6;7;8;9;10</sup>	0,58(0,50:0,70; 0,37–1,20) <sup>1,2,6;7;8;9;10</sup>	0,58 (0,50:0,70; 0,37–1,20) <sup>2, 3, 4;7;8;9;10</sup>	0,66 (0,54:0,75; 0,41–1,20) <sup>1, 2, 3, 4;7;8;9;10</sup>

Примечания: <sup>1</sup> – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – статистически значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – статистически значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 месяцем, p<0,05;

<sup>5</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 месяцами, p<0,05.

<sup>6</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 группой, p<0,05;

<sup>7</sup> – статистически значимые различия по сравнению со 2 группой, p<0,05;

<sup>8</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 группой, p<0,05;

<sup>9</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 4 группой, p<0,05;

<sup>10</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 5 группой, p<0,05;

Таблица 14 – Динамика индекса ОНІ-S, баллы

№ группы	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	После проведения мероприятий ПКГПР Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 месяц Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 месяца Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 месяцев Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа (n=34)	2,20 (2,16:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,50 (0,16:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,33 (1,16:1,50; 1,16-2,16) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	1,50 (1,16:2,16; 1,16-2,16) <sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>
2 группа (n=31)	2,16 (2,00:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,16:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,50 (1,16:1,50; 0,33-2,33) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	1,50 (1,16:2,00; 0,33-2,33) <sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>
3 группа (n=34)	2,33 (2,16:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,16:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,42 (1,16:1,50; 0,50-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;</sup>	1,50 (1,33:1,50; 0,50-2,16) <sup>1, 2, 3, 4, 5;</sup>
4 группа (n=32)	2,16 (2,16:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,08; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,08; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,25:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,16 (1,00:1,25; 0,16-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;6;7</sup>	1,16 (1,00:1,33; 0,16-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;7;8</sup>
5 группа (n=35)	2,16(2,16:2,33; 1,33-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,33:1,00; 0,16-1,00) <sup>1, 2, 3</sup>	1,00 (1,00:1,33; 0,16-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;6;7</sup>	1,00(1,00:1,33; 0,33-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;7;8</sup>
6 группа (n=38)	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00) <sup>2, 3;6;7;8</sup>	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00) <sup>2, 3;6;7;8</sup>	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00) <sup>2, 3;6;7;8</sup>

Примечания: <sup>1</sup> – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – статистически значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – статистически значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 месяцем, p<0,05;

<sup>5</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 месяцами, p<0,05.

<sup>6-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 группой, p<0,05;

<sup>7-</sup> – статистически значимые различия по сравнению со 2 группой, p<0,05;

<sup>8-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 группой, p<0,05;

<sup>9-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 4 группой, p<0,05;

<sup>10-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 5 группой, p<0,05;



Таблица 15– Динамика индекса ИИСП, баллы

№ группы	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	После проведения мероприятий ПКГПР Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 месяц Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 месяца Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 месяцев Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа (n=34)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,4:0,8; 0,2-1,0) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,6; 0,01-1,0) <sup>1,2</sup>	0,6 (0,2:1,0; 0,01-1,2) <sup>1,3</sup>	0,9 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2,3,4</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,6-1,4) <sup>2,3,4,5</sup>
2 группа (n=31)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,8 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>1,2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>1,2</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,2-1,4) <sup>1,2,3,4</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,2-1,4) <sup>2,3,4</sup>
3 группа (n=34)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,8 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,8) <sup>1,2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-2,0) <sup>1,2</sup>	0,9 (0,8:1,2; 0,6-1,4) <sup>2,3,4</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,6-1,4) <sup>2,3,4</sup>
4 группа (n=32)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,6) <sup>1,2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>1,2</sup>	0,3 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>2,3,4,6;7;8</sup>	0,5 (0,2:0,8; 0,01-1,2) <sup>1,3,4,6;7;8</sup>
5 группа (n=35)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,6:0,8; 0,4-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,6) <sup>1,2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,6) <sup>1,2</sup>	0,4 (0,2:0,4; 0,2-0,8) <sup>1,2,3,4,6;7;8</sup>	0,4 (0,4:0,8; 0,2-1,2) <sup>1,3,4,6;7;8</sup>
6 группа (n=38)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,8 (0,6:1,2; 0,4-1,4) <sup>2;6</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2;6;7;8;9;10</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2,3;9;10</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2,3;9;10</sup>

Примечания: <sup>1</sup> – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – статистически значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – статистически значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 месяцем, p<0,05;

<sup>5</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 месяцами, p<0,05.

<sup>6</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 группой, p<0,05;

<sup>7</sup> – статистически значимые различия по сравнению со 2 группой, p<0,05;

<sup>8</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 группой, p<0,05;

<sup>9</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 4 группой, p<0,05;

<sup>10</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 5 группой, p<0,05;

Таблица 16 – Динамика показателя вакуумной пробы (В.И. Кулаженко)

№ группы	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 месяц Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 месяца Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 месяцев Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа (n=34)	14,1 (12,4:16,0; 10,6-17,9)	37,1 (36,1:39,3; 35,3-39,6) <sup>1</sup>	35,5 (35,0:36,0; 31,0–37,2) <sup>1;2;</sup>	14,6 (12,4:16,0; 10,6-17,9) <sup>3</sup>	14,6 (12,4:16,0; 10,6-17,9) <sup>2, 3</sup>
2 группа (n=31)	14,2 (13,4:16,2; 10,4-18,0)	35,5 (35,0:36,0; 31,0-38,6) <sup>1;6</sup>	27,8 (26,3:29,4. 24,6-32,3) <sup>1;2;6</sup>	14,5 (12,4:16,9; 10,4-37,2) <sup>2, 3</sup>	14,5 (12,4:16,9; 10,4-37,2) <sup>2, 3</sup>
3 группа (n=34)	13,5 (12,2:15,9; 11,1-19,0)	35,5 (35,0:36,0; 31,0-37,2) <sup>1;6</sup>	28,4 (26,5:29,6. 24,3-32,3) <sup>1;2;6</sup>	14,0 (12,4:16,7; 11,1-39,4) <sup>2, 3</sup>	14,0 (12,4:16,7; 11,1-39,4) <sup>2, 3</sup>
4 группа (n=32)	14,6 (12,6:15,5; 10,1-17,4)	38,8 (37,1:39,4; 35,2-41,0) <sup>1;7;8</sup>	38,8 (37,1:39,4; 35,2–41,0) <sup>1;6;7;8</sup>	38,8 (37,1:39,4; 35,2-41,0) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	15,5 (12,6:36,3; 10,1-39,5) <sup>1;2,3,4;6;7;8</sup>
5 группа (n=35)	15,3 (12,4:16,3; 10,6-17,9)	38,9 (37,8:39,7; 36,0-41,8) <sup>1;7;8;</sup>	38,9 (37,7:39,7; 36,4-41,8) <sup>1;6;7;8;</sup>	39,0 (37,0:40,2; 35,1-41,8) <sup>1, 2;6;7;8;</sup>	16,0 (12,9:33,2; 10,6-39,4) <sup>1;2,3,4;6;7;8</sup>
6 группа (n=38)	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9)	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>6;8;9</sup>	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>6;7;8;9;10</sup>	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>9;10</sup>	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>9;10</sup>

Примечания: <sup>1</sup> – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – статистически значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – статистически значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 месяцем, p<0,05;

<sup>5</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 месяцами, p<0,05.

<sup>6-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 1 группой, p<0,05;

<sup>7-</sup> – статистически значимые различия по сравнению со 2 группой, p<0,05;

<sup>8-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 3 группой, p<0,05;

<sup>9-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 4 группой, p<0,05;

<sup>10-</sup> – статистически значимые различия по сравнению с 5 группой, p<0,05;

При обследовании через 1 месяц после окончания лечения у пациентов 4-й и 5-й групп, получавших комбинированное физиотерапевтическое лечение, обострения хронического воспалительного процесса тканей пародонта не выявлено и по непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок значимых различий нет ( $p > 0,05$ ) по показателям индексной оценки тканей пародонта, пробы В.И. Кулаженко (1960) ( Рисунок ) по сравнению с данными непосредственно после окончания лечения, но сохраняются значимые различия с показателями при первичном обследовании и после ПКГПР ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о ремиссии ХГП.

У большинства пациентов 1-й, 2-й, 3-й групп при обследовании через месяц после окончания лечения сохраняется ремиссия ХГП, что подтверждается показателями индексной оценки и пробы В.И. Кулаженко (1960), но у незначительного количества пациентов этих групп отмечено обострение воспалительного процесса. Так, в первой группе у 2 пациентов наблюдалось появление кровоточивости десны, у 3 пациентов – отёчность и гиперемия десневого края, во второй группе у 5 пациентов – кровоточивость десны и у 4 пациентов – лёгкое воспаление, отёчность и гиперемия, в третьей группе у 6 пациентов – кровоточивость и у 5 пациентов – эпизодическое появление кровоточивости десны, лёгкая гиперемия и периодическая отёчность десны, данные проявления отразились на показателях десневого индекса GI и индекса кровоточивости SBI (Рисунок 23 и 24).

По непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок выявлены значимые различия данных через месяц после лечения с показателями при первичном обследовании и показателями после ПКГПР. При сравнении показателей индексной оценки тканей пародонта у пациентов первой, второй, третьей групп через месяц после окончания лечения с непосредственными результатами по непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок наблюдается значимое снижение показателей.

При обследовании пациентов шестой группы в ближайшие после окончания лечения сроки отмечено ухудшение показателей индексной оценки состояния тканей пародонта и пробы В.И. Кулаженко (1960) по сравнению с результатами после лечения и возвращение показателей к данным, полученным при первичном обследовании. У большинства пациентов контрольной группы сохраняются явления отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, что свидетельствует о нарастании воспалительных явлений в тканях пародонта (рисунок 22).

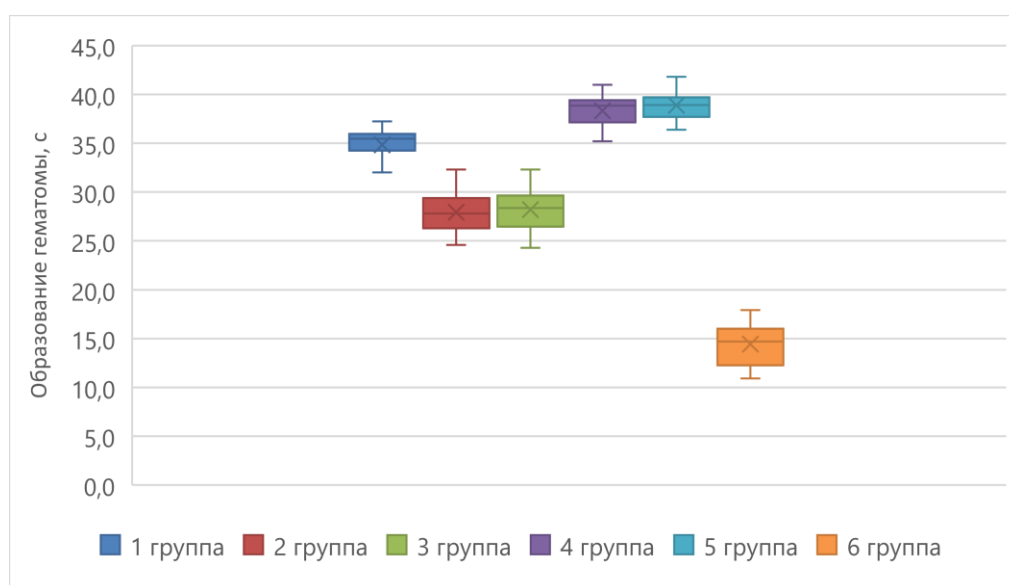


Рисунок 22 – Показатели вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) через 1 месяц после лечения у пациентов 1–6 групп

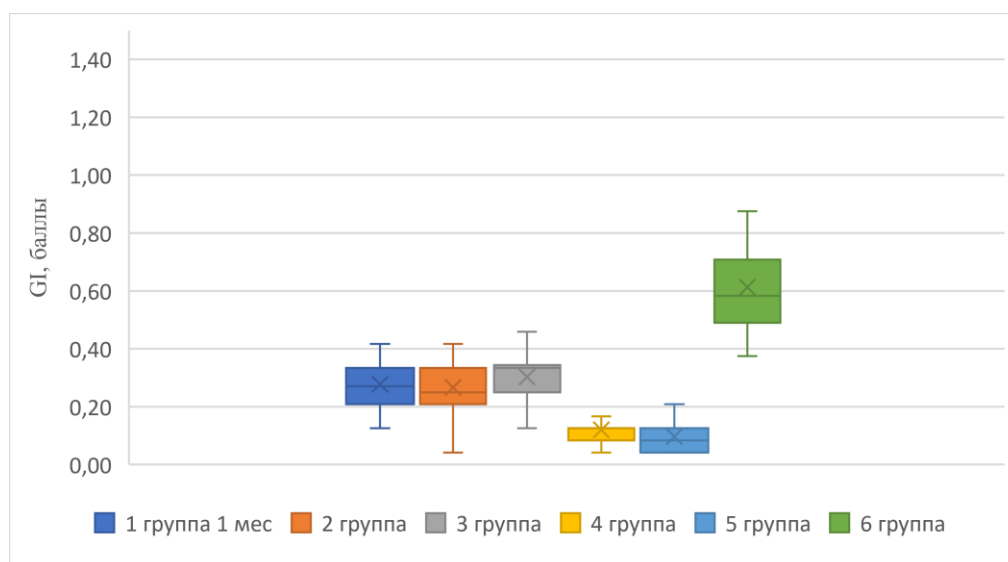


Рисунок 23 – Показатели индексной оценки GI у пациентов 1–6 групп через 1 месяц по окончании физиотерапевтических процедур, баллы

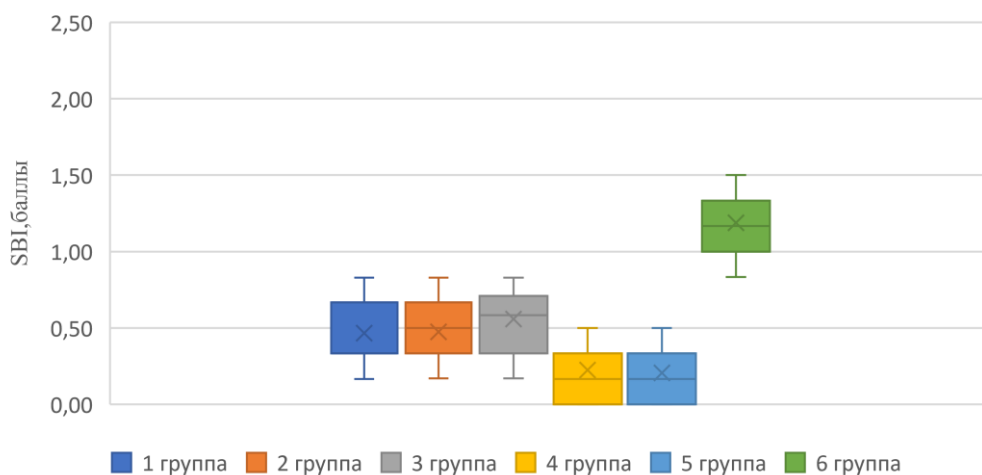


Рисунок 24 – Показатели индекса SBI у пациентов 1–6 групп через 1 месяц по окончании физиотерапевтических процедур, баллы

При помощи непараметрического критерия Манна-Уитни при оценке двух независимых выборок провели сравнение по группам через месяц после окончания лечения: у пациентов 1-й группы, получавших электрофорез 5% раствора аскорбиновой кислоты с катода, имеются значимые различия десневого индекса GI по сравнению с показателями пациентов 2-й группы

( $Z=-3,444$ ), 3-й группы ( $Z=-3,335$ ), 4-й группы ( $Z=-6,505$ ), 5-й группы ( $Z=-6,722$ ), 6-й группы ( $Z=-2,475$ ).

Также стоит заметить, что показатели десневого индекса GI значимо выше в 3-й группе, чем во 2-й группе. Однако показатели десневого индекса GI 1-й, 2-й и 3-й групп значимо выше, чем у пациентов 4-й ( $Z=-5,697$ ) и 5-й ( $Z=-6,269$ ) групп.

Показатель индекса кровоточивости SBI у пациентов 1-й группы значимо ниже, чем у пациентов второй ( $Z=-3,096$ ,  $p<0,05$ ) и третьей ( $Z=-3,435$ ,  $p<0,05$ ) группы, что свидетельствует о более благоприятном влиянии электрофореза 5 % раствора аскорбиновой кислоты на стенку сосудов тканей пародонта, её проницаемость, устойчивость капилляров десны к вакуумному воздействию, что также отразилось на показателях пробы В.И. Кулаженко (1960), чем применение отдельно магнитотерапии или токов д`Арсонваля.

Но следует подчеркнуть, что при комбинации этих физиотерапевтических процедур наблюдается положительный эффект, это подтверждается при использовании непараметрического критерия Манна-Уитни, так, показатель индекса кровоточивости SBI у пациентов 1-й группы, получавших электрофореза 5% раствора аскорбиновой кислоты, значимо выше, чем у пациентов четвертой ( $Z=-5,168$ ,  $p<0,05$ ) и пятой ( $Z=-5,411$ ,  $p<0,05$ ) групп, получавших комбинированные методики физиотерапевтических процедур. Также имеются значимые различия с показателями 4-й и 5-й групп ( $Z=-1,462$ ,  $p<0,05$ ) с показателями пациентов 2-й и 3-й групп.

При сравнении показателей индекса кровоточивости SBI у пациентов 2-й и 3-й групп значимых различий нет ( $Z=-1,462$ ,  $p<0,05$ ). Показатель пробы В.И. Кулаженко (1960) через месяц после завершения лечения значимо выше в первой группе, чем у пациентов второй ( $Z=-6,705$ ,  $p<0,05$ ), третьей ( $Z=-6,863$ ,  $p<0,05$ ) групп, но существенно ниже, чем у пациентов четвертой ( $Z=-5,638$ ,  $p<0,05$ ) и пятой ( $Z=-2,084$ ,  $p<0,05$ ) групп.

Следует отметить, что при комбинации электрофореза 5% раствора аскорбиновой кислоты с катодом с магнитотерапией или токами д'Арсонваля действие физических методов усиливается, что благоприятно отражается на показателях четвертой – 38,8 (37,8:39,7; 35,2-41,8) секунд и пятой групп 38,9 (37,8:39,7; 36,0-41,8) секунд, по сравнению с показателями 1-й, 2-й, 3-й групп и имеют значимые отличия от них.

Показатели индексов ИИСП и ОНІ-S значимых различий между группами пациентов, получавших физиотерапевтические процедуры, не продемонстрировали, однако выявлены значимые различия с шестой группой пациентов, не получавших физиотерапевтическое лечение.

Через 3 месяца после окончания лечения у большинства пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп вновь отмечено появление отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, появление зубного налёта и зубного камня, что закономерно отразилось на показателях индексной оценки состояния тканей пародонта.

По непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок при сравнении результатов через 3 месяца после окончания лечения с результатами непосредственно после лечения и через месяц после лечения имеется значимая разница ( $p < 0,05$ ) показателей индекса SBI, GI у пациентов 1-й, 2-й, 3-й групп, а при сравнении показателей индексной оценки при первичном обследовании с показателями через 3 месяца после лечения значимой разницы нет, показатели индекса GI, SBI, вернулись к первоначальным цифрам, что подтверждается жалобами пациентов и свидетельствует об обострении ХГП. Показатели вакуумной пробы практически вернулись к первоначальному результату, значимых различий между показателями до лечения с показателями через 3 месяца нет (рисунок 25).

При сравнении двух независимых выборок по непараметрическому критерию Манна-Уитни по группам через 3 месяца после окончания лечения: пациенты первой, второй, третьей, шестой групп не имеют значимых

различий по показателям индексной оценки и вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) между собой, но выявлены значимые различия с показателями пациентов четвёртой и пятой групп.

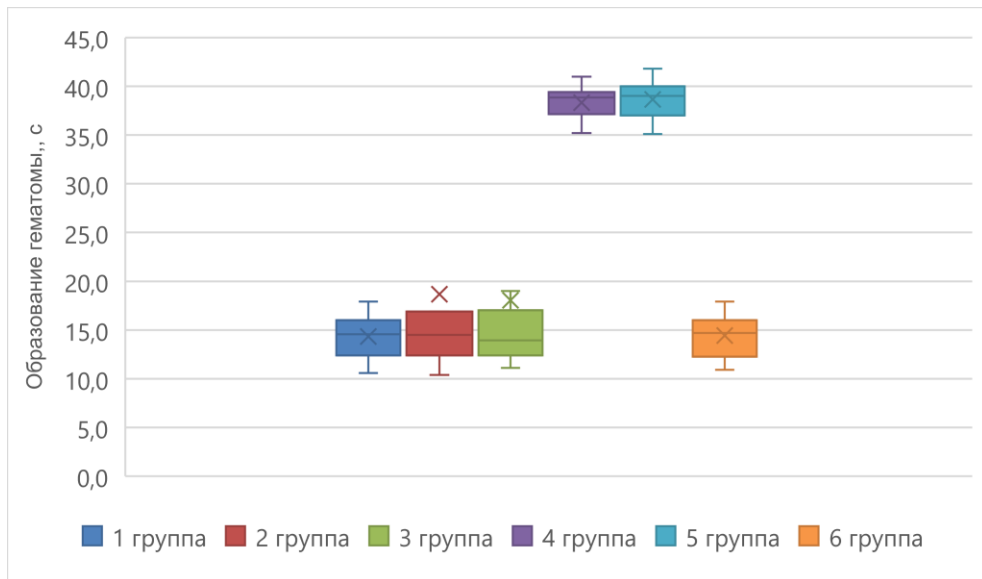


Рисунок 25 – Показатели вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) через 3 месяца после завершения лечения у пациентов 1–6 групп, с.

Обращает на себя внимание тот факт, что при обследовании пациентов 4-й и 5-й групп спустя три месяца после окончания терапии слизистая оболочка десны бледно-розового цвета, не наблюдается явлений отёка, гиперемии, при зондировании и пальпации десневого края кровоточивость десны отсутствует, значимой разницы с результатами непосредственно после лечения, через месяц после лечения не выявлено, но имеется существенная разница с результатами при первичном обследовании и после ПКГПР, что свидетельствует о более пролонгированном действии комбинированных методик физиотерапевтических процедур.

Также следует подчеркнуть, что среди пациентов 4-й и 5-й групп, получавших комбинированное физиотерапевтическое лечение, случаев обострения хронического воспалительного процесса тканей пародонта не выявлено, лишь у 3 пациентов 4-й группы и 2 пациентов 5-й группы наблюдалось эпизодическое появление кровоточивости десны. При объективном осмотре и определении пародонтального индекса гигиены



полости рта через 3 месяца после лечения у большинства пациентов первой, второй, третьей группы определялся зубной налёт и ряде случаев наддесневой зубной камень в небольшом количестве, что оценивается как удовлетворительный уровень гигиены полости рта, в то время как у большинства пациентов четвёртой и пятой групп – хороший уровень гигиены полости рта. Показатели объективной индексной оценки состояния тканей пародонта среди пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп свидетельствует о нарастании воспалительных явлений (таблицы 3, 6) и ухудшении гигиены полости рта, что требует повторного назначения лечения и проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта (рисунок 26, 27).

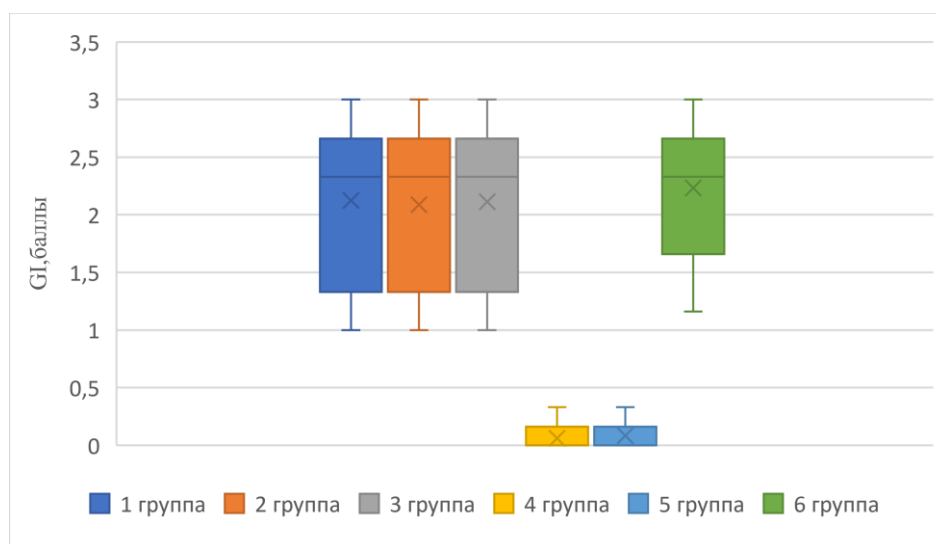


Рисунок 26 – Показатели индекса GI пациентов 1–6 групп через 3 месяца после завершения лечения, баллы

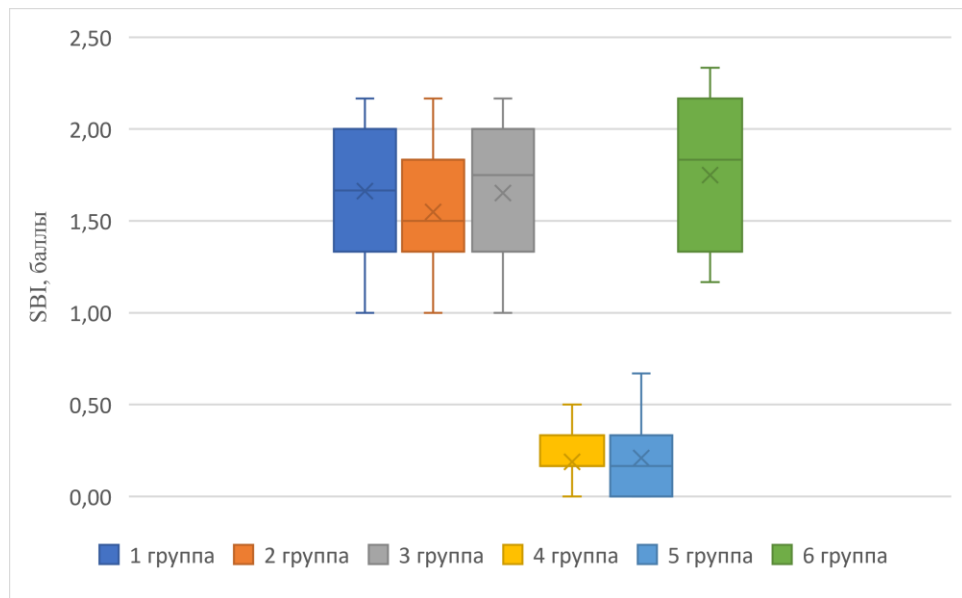


Рисунок 27– Показатели индекса SBI у пациентов 1–6 групп через 3 месяца после окончания лечения, баллы

При обследовании через 6 месяцев после проведения физиопроцедур, пациенты 1-й, 2-й и 3-й групп обращались с жалобами на появление отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, при объективном осмотре отмечено нарастание показателя индекса кровоточивости SBI, десневого индекса GI, ухудшение показателя вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960), ухудшился и показатель индекса гигиены ОНI-S. При сравнении показателей ИИСП среди пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп через 6 месяцев значимых различий с показателями при первичном обследовании не выявлено ( $p > 0,05$ ), что свидетельствует о нарастании воспалительных явлений (таблицы 12, 13) и ухудшении гигиены полости рта (таблицы 14).

У части пациентов 4-й и 5-й групп в отдалённые сроки (6 месяцев) после лечения появились жалобы на периодическую кровоточивость десны, отёчность, гиперемию, что отразилось на показателях индексной оценки состояния тканей пародонта и пробы В.И. Кулаженко (1960): по непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок при сравнении результатов через 6 месяца с результатами через 3 месяца после

окончания лечения наблюдаются значимые различия, что говорит о нарастании воспалительных явлений у пациентов 4 и 5 групп.

При сравнении двух независимых выборок по непараметрическому критерию Манна-Уитни установлено, что через 6 месяцев после окончания лечения пациенты первой, второй, третьей, шестой групп не имеют значимых различий по показателям индексной оценки и вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960) между собой, но сохраняются существенные различия с показателями пациентов четвёртой и пятой групп.

Динамику показателей индексной оценки состояния пародонта через 6 месяцев после завершения курса лечения иллюстрируют рисунок 28 и 29.

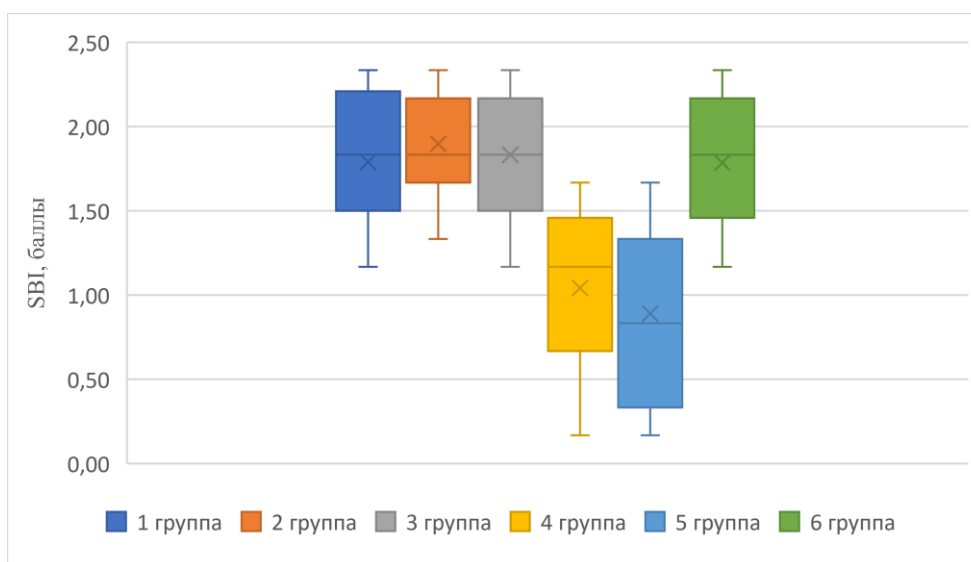


Рисунок 28 – Показатели индекса SBI у пациентов 1–6 групп через 6 месяцев после окончания лечения, баллы

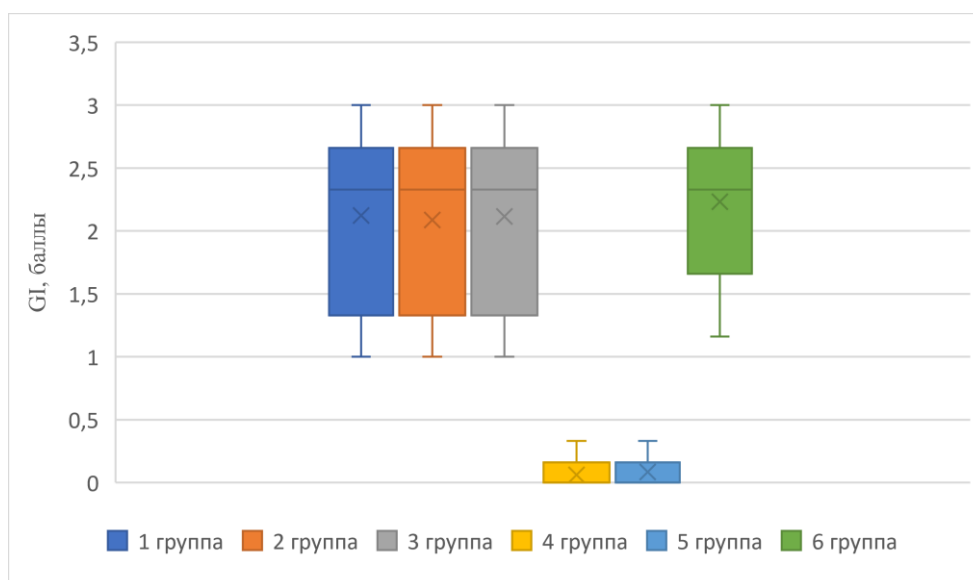


Рисунок 29 – Показатели индекса GI пациентов 1–6 групп через 6 месяцев после окончания лечения, баллы

Следует подчеркнуть, при проведении анализа показателей индексной оценки на разных этапах после проведения физиотерапевтического лечения, что все используемые физические факторы оказывают положительное влияние на ткани пародонта, но при применении комбинированной физиотерапии оказывает более длительный эффект на ткани пародонта и, соответственно, на более длительный срок сохраняется ремиссия ХГП, так как комбинированные методики воздействуют на разные звенья патогенеза заболевания.

### 3.4.2. Результаты оценки показателей микрогемодинамики в тканях пародонта

По показателям функциональной диагностики до проведения лечения у всех пациентов с ХГП было снижение показателей средних линейной и объёмной скоростей кровотока. При проведении холодной функциональной пробы было выявлено снижение скоростных показателей кровотока и преобладание патологических типов реакции сосудов пародонта у большинства пациентов с ХГП.

При помощи непараметрического критерия Манна-Уитни при оценке двух независимых выборок провели сравнение показателей гемодинамики в группах на разных сроках обследования после лечения.

Анализ полученных результатов показал, что до лечения у пациентов всех групп определялись значительные функциональные изменения микроциркуляторного русла тканей пародонта по сравнению с пациентами со здоровым пародонтом (U-критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ).

При обследовании 204 пациентов после проведения ПКГПР показатели средних линейной и объёмной скоростей кровотока значимо не изменились по сравнению с показателями при первичном обследовании, такая же тенденция и с результатами проведения холодной пробы: атипичный тип реакции у 88 (43,1%) человек, ослабленный тип реакции – у 71 человека (34,8%), нормальный тип реакции – 45 (22,1%) человек. Таким образом, проведение мероприятий ПКГПР не привело к существенным изменениям результатов холодной пробы у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени по сравнению с результатами при первичном обследовании.

При проведении обследования через 5 минут после первой физиопроцедуры среди пациентов 1-й группы выявлена тенденция к снижению средних линейной  $V_{am}$  и объёмной  $Q_{am}$  скоростей кровотока по кривой средней скорости, а у пациентов 2-й, 3-й групп – тенденция к увеличению средней линейной скорости кровотока по кривой средней скорости  $V_{am}$ . У пациентов 4-й, 5-й групп через 5 минут после первой процедуры электрофореза аскорбиновой кислоты, как и у пациентов 1-й группы, отмечена тенденция к снижению  $V_{am}$  и  $Q_{am}$ , а через 5 минут после сеанса токов д`Арсонваля в 4-й группе и магнитотерапии в 5-й группе – тенденция к повышению  $V_{am}$  и  $Q_{am}$ .

Показатель средней объёмной скорости кровотока по кривой средней скорости  $Q_{am}$  через 5 минут после первой физиопроцедуры у пациентов первой группы составил 0,304 (0,276;0,362 ;0,103-0,393)  $см^3/с$ , 2-й группы 0,379 (0,315;0,4; 0,168-0,460)  $см^3/с$ , 3-й группы 0,350 (0,315;0,400; 0,168-0,460)  $см^3/с$ , у пациентов 4-й группы через 5 минут после первой процедуры электрофореза

аскорбиновой кислоты – 0,304 (0,283:0,323; 0,141-0,360) см<sup>3</sup>/с, а затем, после процедуры токов д`Арсонваля, – 0,371 (0,342:0,387; 0,181-0,420) см<sup>3</sup>/с, у пациентов 5-й группы – после первой процедуры электрофореза аскорбиновой кислоты – 0,324 (0,292:0,366; 0,101-0,401) см<sup>3</sup>/с, а затем, после процедуры токов д`Арсонваля, – 0,360 (0,324:0,395; 0,231-0,453) (p<0,05).

Данные функциональной диагностики, полученные непосредственно после завершения курса лечения, свидетельствуют об отсутствии улучшения микрогемодинамики в шестой (контрольной) группе, а в первой группе – о значимом снижении по сравнению с показателями при первичном обследовании и после ПКГПР (рисунок 30). У пациентов второй, третьей, четвёртой, пятой групп отмечается тенденция к положительной динамике и улучшению микрогемодинамики. Динамика показателей Vam и Qam отражена в таблицах 17,18.

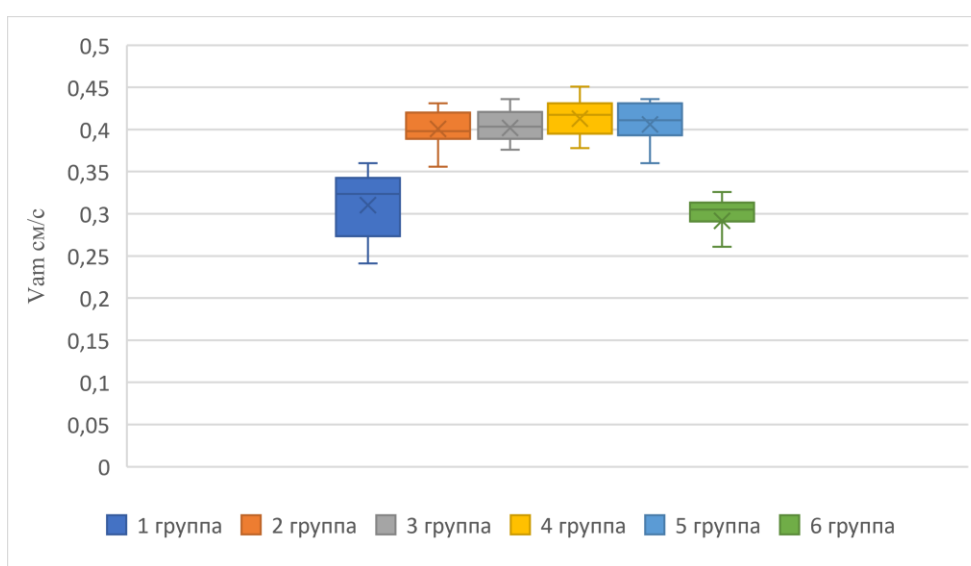


Рисунок 30 – Линейная скорость кровотока Vam непосредственно после завершения курса лечения (см/с)

При сравнении данных микрогемодинамики (средних линейной и объёмной скоростей кровотока по кривой средней скорости) по непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок на разных этапах лечения выявлено, что у пациентов первой группы, получавших электрофорез 5% аскорбиновой кислоты, непосредственно после окончания лечения (на

следующие сутки) наблюдается значимое снижение  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  по сравнению с данными при первичном обследовании и после проведения ПКГПР.

У пациентов, получавших магнитотерапию, токи д'Арсонваля и комбинированные методики (электрофорез 5% аскорбиновой кислоты и токи д'Арсонваля, электрофорез 5% аскорбиновой кислоты и магнитотерапии) показатели средних линейной и объёмной скоростей кровотока по кривой средней скорости непосредственно после лечения увеличиваются, имеют значимые различия ( $Z=-5,05$ ,  $p<0,05$ ) с показателями до лечения и после ПКГПР, что свидетельствует о более благоприятном влиянии этих физических факторов на микрогемодинамику в сравнении с пациентами, получавшими электрофорез 5% раствора аскорбиновой кислоты.

При помощи непараметрического критерия Манна-Уитни при оценке двух независимых выборок провели сравнение показателей линейной и объёмной скорости кровотока по кривой средней скорости между группами пациентов. После проведения курса физиотерапевтических процедур наблюдается значимое снижение скорости кровотока в первой группе по сравнению с другими группами пациентов, которые получали физиотерапевтическое лечение. По данным таблиц 17 и 18 видно, что  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  остались без изменения после окончания лечения у пациентов шестой группы, а у пациентов первой группы снизилась по сравнению с данными до лечения и существенно отличаются от показателей второй, третьей, четвёртой, пятой групп. При сравнении показателей линейной и объёмной скоростей кровотока по кривой средней скорости непосредственно после окончания лечения между группами пациентов, получавших токи д'Арсонваля, магнитотерапию и комбинированные методики физиотерапевтического лечения, значимых различий нет, а при сравнении с шестой группой имеются существенные различия по показателям (рисунок 30).

Через 1 месяц после окончания лечения, по данным доплерографического исследования, показатели  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  у пациентов

первой группы практически вернулись к исходным данным первичного обследования и значимых различий с ними не наблюдается ( $p>0,05$ ), а у пациентов второй, третьей, четвертой и пятой групп не имеется существенных различий с показателями сразу после окончания лечения (рисунок 31).

При помощи непараметрического критерия Манна-Уитни при оценке двух независимых выборок провели сравнение показателей линейной и объёмной скоростей кровотока по кривой средней скорости через месяц после лечения и было выявлено, что при сравнении первой группы со второй, третьей, четвертой и пятой группами, получавшими физиотерапевтическое лечение выявлены значимые различия ( $Z=-6.446$ ,  $p<0,05$ ), а при сравнении с шестой (контрольной) группой значимых различий нет. Следует заметить, что при сравнении показателей второй группы с показателями четвертой ( $Z=-2,431$ ,  $p<0,05$ ) и пятой ( $Z=-1,467$ ,  $p<0,05$ ) групп установлено, что показатели 4-й и 5-й групп значимо выше, чем показатели второй группы. При сравнении четвертой и пятой групп между собой существенных различий не выявлено.

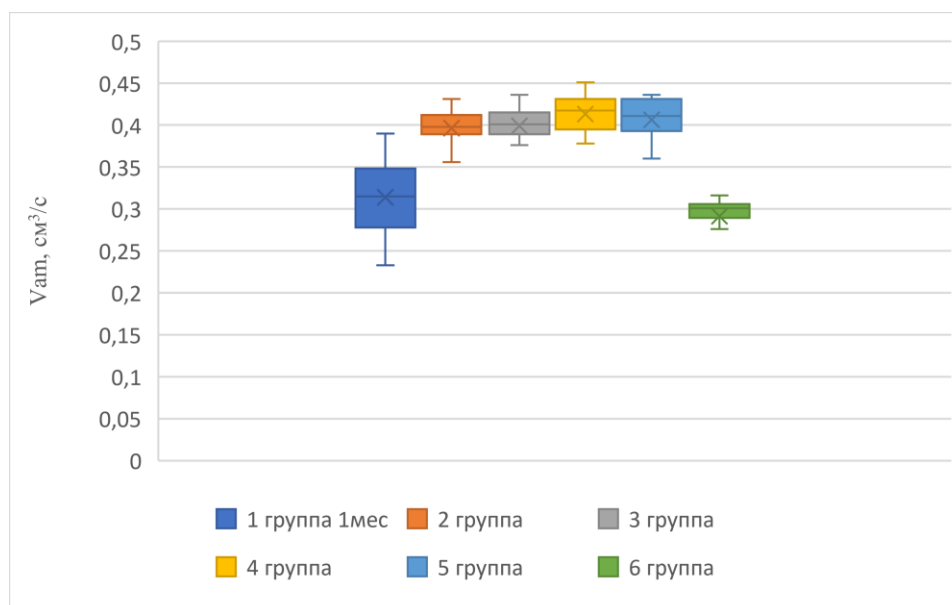


Рисунок 31 – Линейная скорость кровотока  $V_{am}$  через месяц после завершения курса лечения (см/с)



Через 3 месяца после окончания лечения у пациентов первой и шестой групп при оценке по непараметрическому критерию Вилкоксона для связанных выборок значимых различий по показателям микрогемодинамики с данными через 1 месяц не выявлено ( $p > 0,05$ ), а у пациентов второй и третьей групп показатели  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  снизились и значимо отличались от показателей непосредственно после лечения и через месяц ( $Z = -5,05$ ,  $p < 0,05$  в 3-й группе;  $Z = -4,86$ ,  $p < 0,05$  во 2-й группе), значимых различий с показателями при первичном обследовании не выявлено. При анализе данных микрогемодинамики у пациентов, получавших комбинированные методики физиотерапевтического лечения, линейная и объёмная скорости практически не изменились и сохраняются значимые различия ( $p < 0,05$ ) с результатами при первичном обследовании, а существенных различий при сравнении с показателями непосредственно после окончания лечения и результатами через 1 месяц после лечения не выявлено.

Сравнительная оценка показателей  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  двух независимых выборок при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни показала, что значимых различий между показателями первой, второй, третьей и шестой групп нет, но при сравнении этих групп с четвёртой и пятой группами имеются существенные различия (рисунок 32).

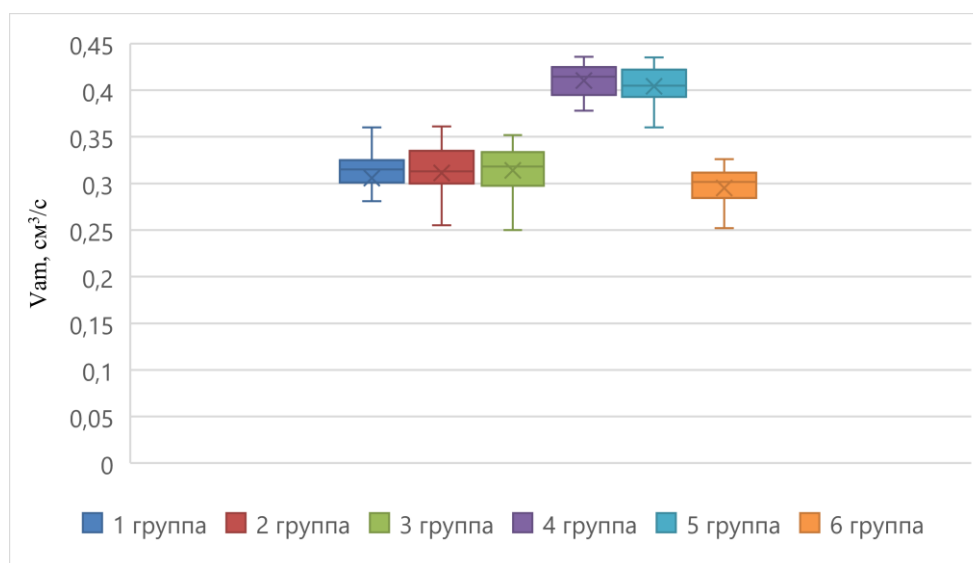


Рисунок 32 – Линейная скорость кровотока  $V_{am}$  через 3 месяца после завершения курса лечения, см/с

Через 6 месяцев после окончания лечения при обследовании пациентов показатели микрогемодинамики во второй и третьей группах вернулись к первоначальным данным и значимых различий с показателями при первичном обследовании не имеют ( $p > 0,05$ ). У пациентов, получавших комбинированные методики физиотерапевтических процедур (4-я и 5-я группы), значения  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  значимо снижены по сравнению с данными непосредственно после лечения, через месяц и через 3 месяца, однако существенно выше ( $Z = -5,01$ ,  $p < 0,05$ ) показателей при первичном обследовании. При анализе данных через 6 месяцев после окончания лечения по U-критерию Манна-Уитни значимых различий нет между показателями первой, второй, третьей, шестой групп ( $p > 0,05$ ), но сохраняются значимые различия показателей первой, второй, третьей групп с четвертой и пятой.

Данные факты позволяют сделать вывод о более благоприятном влиянии комбинированных физиотерапевтических методов на микрогемодинамику в тканях пародонта у пациентов с ХГП лёгкой степени тяжести (Рисунок 33).

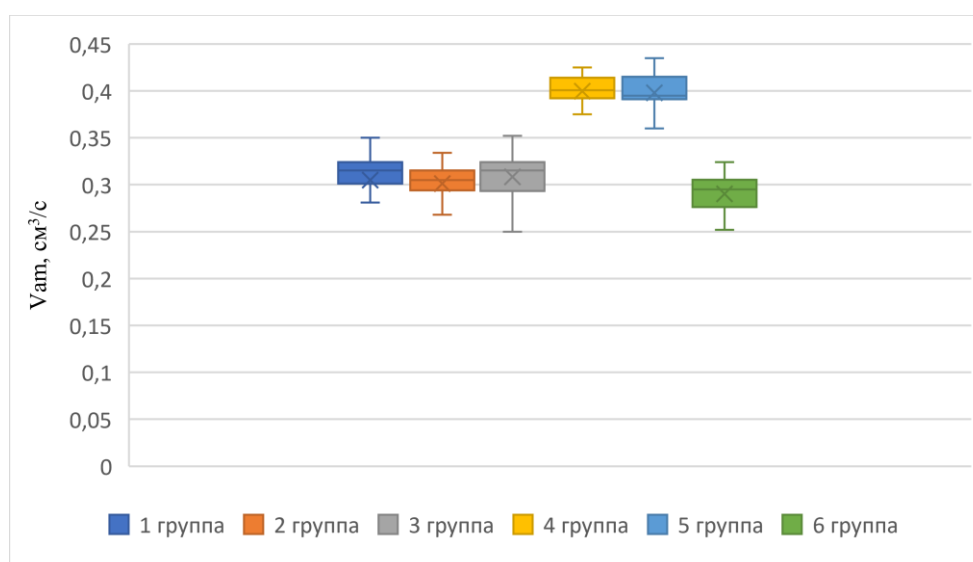


Рисунок 33 – Линейная скорость кровотока  $V_{am}$  через 6 месяцев после завершения курса лечения, см/с

Таблица 17 – Динамика показателей линейной скорости кровотока по кривой средней скорости в тканях пародонта пациентов, см/с

Показатели	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	После проведения мероприятий ПКГПР Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 мес Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 мес Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 мес Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа	0,315 (0,303:0,325; 0,250-0,360)	0,315 (0,306:0,326; 0,250-0,350)	0,324 (0,275:0,342; 0,241-0,360) <sup>1</sup>	0,315 (0,281:0,348; 0,233-0,390)	0,315 (0,303:0,325; 0,250-0,360)	0,315 (0,303:0,324; 0,250-0,360)
2 группа	0,305 (0,294:0,315; 0,185-0,389)	0,312 (0,296:0,315; 0,185-0,389)	0,398 (0,389:0,420; 0,356-0,431) <sup>12*</sup>	0,398 (0,389:0,412; 0,329-0,431) <sup>123#</sup>	0,313 (0,300:0,335; 0,185-0,389) <sup>134</sup>	0,305 (0,294:0,315; 0,185-0,389) <sup>345</sup>
3 группа	0,315 (0,296:0,324; 0,241-0,389)	0,315 (0,298:0,324; 0,241-0,389)	0,404 (0,389:0,421; 0,320-0,436) <sup>12*</sup>	0,401 (0,389:0,415; 0,320-0,436) <sup>123</sup>	0,318 (0,298:0,333; 0,241-0,389) <sup>134</sup>	0,315 (0,296:0,324; 0,241-0,389) <sup>345</sup>
4 группа	0,305 (0,293:0,315; 0,241-0,352)	0,313 (0,301:0,322; 0,252-0,352)	0,418 (0,395:0,431; 0,378-0,451) <sup>12*</sup>	0,418 (0,395:0,431; 0,378-0,451) <sup>12</sup>	0,415 (0,395:0,425; 0,378-0,436) <sup>12</sup>	0,401 (0,392:0,413; 0,338-0,425) <sup>12345</sup>
5 группа	0,313 (0,302:0,320; 0,213-0,356)	0,315 (0,305:0,324; 0,213-0,356)	0,411 (0,393:0,431; 0,315-0,436) <sup>12*</sup>	0,411 (0,393:0,431; 0,315-0,436) <sup>12</sup>	0,405 (0,393:0,422; 0,315-0,435) <sup>12</sup>	0,395 (0,391:0,415; 0,315-0,435) <sup>12345</sup>
6 группа	0,304 (0,291:0,313; 0,213-0,350)	0,303 (0,285:0,312; 0,203-0,326)	0,305 (0,291:0,313; 0,203-0,326) <sup>*</sup>	0,301 (0,291:0,306; 0,203-0,316)	0,302 (0,285:0,311; 0,252-0,326)	0,295 (0,281:0,305; 0,252-0,324)

Примечания: <sup>1</sup> – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – статистически значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – статистически значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – статистически значимые различия по сравнению с показателями через 1 месяц, p<0,05;

<sup>5</sup> – статистически значимые различия по сравнению с показателями через 3 месяца, p<0,05.

Таблица 18 – Динамика показателей объёмной скорости кровотока по кривой средней скорости в тканях пародонта пациентов, см<sup>3</sup>/с

Показатель и	При первичном обследовании Me (Q1:Q2; Min-Max)	После проведения мероприятий ПКГПР Me (Q1:Q2; Min-Max)	Непосредственные результаты Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 мес Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 мес Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 мес Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 группа	0,009 (0,009:0,015; 0,007-0,012)	0,012 (0,009:0,015; 0,007-0,090)	0,009 (0,007:0,012; 0,003-0,009) <sup>1</sup>	0,014 (0,013:0,016; 0,013-0,015)	0,014 (0,010:0,015; 0,013-0,016)	0,014 (0,013:0,016; 0,011-0,015)
2 группа	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,021 (0,017:0,021; 0,015-0,02) <sup>12*</sup>	0,022 (0,018:0,020; 0,016-0,019) <sup>123#</sup>	0,018 (0,015:0,017; 0,012-0,016) <sup>134</sup>	0,018 (0,015:0,017; 0,012-0,016) <sup>345</sup>
3 группа	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,024 (0,016:0,021; 0,015-0,019) <sup>12*</sup>	0,019 (0,016:0,021; 0,009-0,028) <sup>123</sup>	0,012 (0,012:0,015; 0,009-0,025) <sup>134</sup>	0,012 (0,012:0,015; 0,009-0,025) <sup>345</sup>
4 группа	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,018 (0,012:0,021; 0,009-0,090) <sup>12*</sup>	0,018 (0,012:0,021; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,018 (0,012:0,021; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,014 (0,015:0,015; 0,007-0,090) <sup>12345</sup>
5 группа	0,012 (0,011:0,015; 0,090-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,090)	0,016 (0,012:0,021; 0,010-0,090) <sup>12*</sup>	0,015 (0,012:0,019; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,015 (0,012:0,019; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,015 (0,012:0,019; 0,009-0,090) <sup>12345</sup>
6 группа	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)*	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)

Примечания: <sup>1</sup> – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными, p<0,05;

<sup>2</sup> – статистически значимые различия по сравнению с данными после проведения мероприятий ПКГПР, p<0,05;

<sup>3</sup> – статистически значимые различия по сравнению с непосредственными результатами, p<0,05;

<sup>4</sup> – статистически значимые различия по сравнению с показателями через 1 месяц, p<0,05;

<sup>5</sup> – статистически значимые различия по сравнению с показателями через 3 месяца, p<0,05.

Результаты холодной пробы при обследовании непосредственно после завершения курса лечения (рисунок 34): среди пациентов 1-й группы нормальный тип реакции отмечен у 8 человек ( $23,5 \pm 7,3\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), атипичный тип реакции – у 18 ( $53,0 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-2} < 0,01$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), ослабленный тип реакции – у 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), во 2-й группе – 15 ( $48,4 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ), 7 ( $22,6 \pm 7,5\%$ ,  $p_{1-2} < 0,01$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} > 0,05$ ) и 9 ( $29,0 \pm 8,1\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно, в 3-й группе – у 16 ( $47,1 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ), 10 ( $29,4 \pm 7,9\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} > 0,05$ ) и 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно, в 4-й группе – у 17 ( $53,1 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ), 9 ( $28,1 \pm 8,1\%$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} > 0,05$ ), 6 ( $18,8 \pm 7,0\%$ ,  $p > 0,05$ ), в 5-й группе у 17 ( $48,6 \pm 8,6\%$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ), 7 ( $20,0 \pm 6,9\%$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) и 11 ( $31,4 \pm 7,6\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно. В 6-й группе – у 8 ( $21,1 \pm 6,7\%$ ), 16 ( $42,1 \pm 8,1\%$ ) и 14 ( $36,8 \pm 7,5\%$ ) пациентов соответственно.

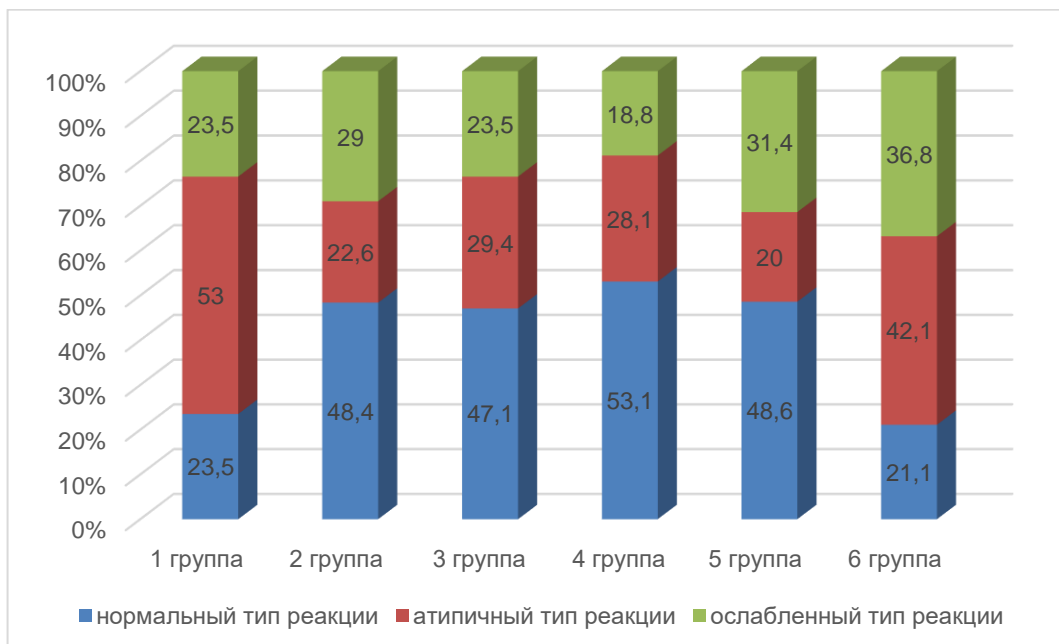


Рисунок 34 – Результаты холодной пробы при обследовании непосредственно после завершения курса лечения, %

Таким образом, результаты холодной пробы после окончания лечения пациентов 1-й группы по проценту пациентов с нормальным типом реакции не имели значимых различий с 6-й, контрольной, группой, при этом существенно отличались от показателей остальных групп в меньшую сторону. По показателю процента пациентов с атипичной реакцией, наоборот, – в большую сторону (за исключением 4-й и 5-й групп), что свидетельствует о менее благоприятном влиянии электрофореза аскорбиновой кислоты (с отрицательно заряженного электрода) на микрогемодинамику в тканях пародонта, чем токов д`Арсонваля, магнитотерапии и комбинации электрофореза аскорбиновой кислоты с магнитотерапией (рисунок 34).

Примечательно, что значимых различий между группами по проценту пациентов с ослабленным типом реакции не выявлено.

Показатели 2–5 групп существенно отличались в благоприятную сторону от показателей 1-й и особенно 6-й групп по проценту пациентов с нормальным типом реакции. По проценту пациентов с атипичной реакцией существенные различия с показателем 6-й, контрольной, группы, выявлены только в 5-й группе пациентов ( $p_{5-6} < 0,05$ ), которые получали комбинированное физиотерапевтическое лечение. При этом, несмотря на благоприятную тенденцию показателей 4-й и 5-й групп, значимых различий между 2–5 группами по этим критериям не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Результаты холодной пробы при обследовании в ближайшие сроки после завершения курса лечения (1 месяц) распределились следующим образом (рисунок 35): среди пациентов 1-й группы нормальный тип реакции отмечен у 8 человек ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), атипичный тип реакции – у 16 ( $47,1 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-2} > 0,05$ ,  $p_{1-3} > 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), ослабленный тип реакции – у 10 ( $29,4 \pm 7,9\%$ ,  $p > 0,05$ ).

Во 2-й группе – 15 ( $48,4 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ), 8 ( $25,8 \pm 8,1\%$ ,  $p_{1-2} > 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ) и 8 ( $25,8 \pm 7,9\%$ ,  $p > 0,05$ ) человек соответственно.

В 3-й группе – у 16 ( $47,0 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ), 9 ( $26,5 \pm 7,7\%$ ,  $p_{1-3} > 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ) и 9 ( $26,5 \pm 7,7\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно.

В 4-й группе – 16 ( $50,0 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,05$ ), 6 ( $18,8 \pm 7,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ) и 10 ( $31,2 \pm 8,3\%$ ,  $p > 0,05$ ).

В 5-й группе – у 16 ( $45,7 \pm 8,5\%$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,01$ ), 9 ( $25,8 \pm 7,5\%$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,01$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) и 10 ( $28,6 \pm 7,8\%$ ,  $p > 0,05$ ).

В 6-й (контрольной) группе – у 8 ( $21,1 \pm 6,7\%$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,01$ ), 20 ( $52,6 \pm 8,2\%$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) и 10 ( $26,3 \pm 7,2\%$ ,  $p > 0,05$ ) пациентов соответственно.

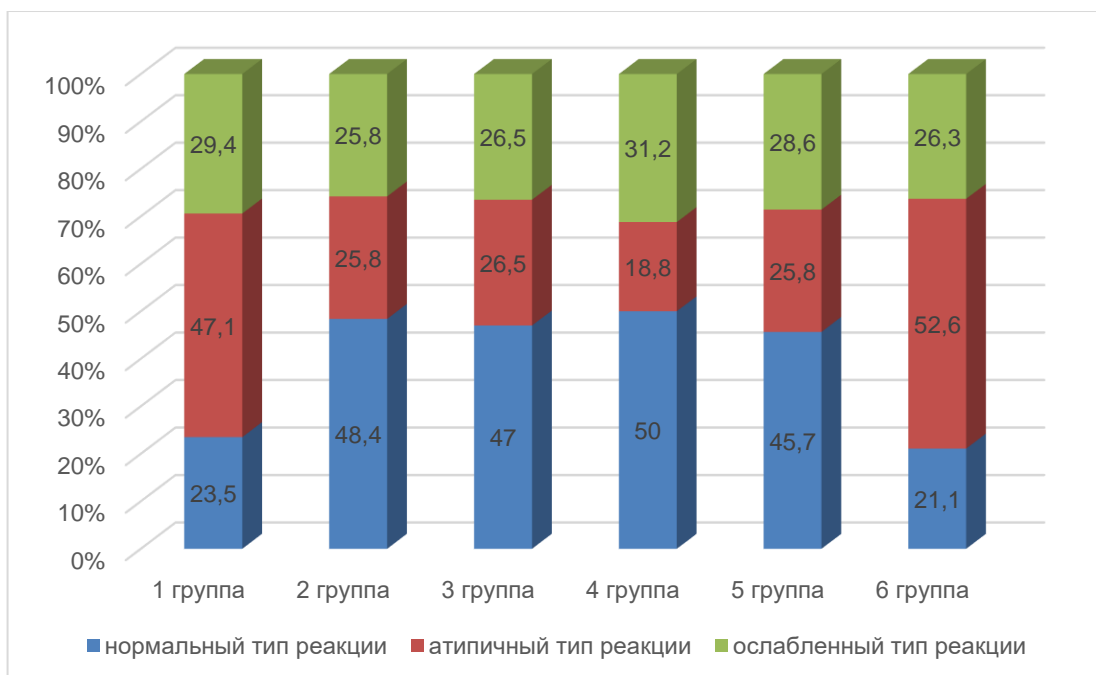


Рисунок 35 – Результаты холодной пробы при обследовании в ближайшие сроки (1 месяц) после завершения курса лечения, %

Таким образом, по результатам холодной пробы при обследовании в ближайшие сроки (1 месяц) после завершения курса лечения значимых различий между группами по количеству пациентов с ослабленным типом реакции не

выявлено ( $p > 0,05$ ); процент пациентов с нормальным типом реакции во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах существенно выше по сравнению с контрольной 6-й группой и 1-й группой ( $p < 0,05$ ). В то же время в этих группах количество пациентов с атипичным типом реакции существенно ниже, чем в 1-й и 6-й группах ( $p < 0,05$ ). Это свидетельствует о существенно более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта токов д`Арсонваля, магнитотерапии и их комбинированного применения с электрофорезом аскорбиновой кислоты по сравнению с монотерапией путём электрофореза аскорбиновой кислоты у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени.

Следует подчеркнуть, что при обследовании ближайшие сроки после завершения курса лечения (один месяц) по-прежнему не выявлено существенных различий между показателями пациентов 2-й, 3-й, 4-й и 5-й групп, что указывает на благоприятное влияние токов д`Арсонваля, магнитотерапии и их комбинации с электрофорезом аскорбиновой кислоты на микрогемодинамику в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести.

При сравнении результатов непосредственно после завершения курса физиотерапии с результатами через 1 месяц после окончания лечения различия не являются значимыми ( $p > 0,05$ ).

Изучение результатов холодной пробы при обследовании в через 3 месяца после завершения курса лечения позволило установить (рисунок 36), что среди пациентов 1-й группы нормальный тип реакции отмечен у 8 человек ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p_{1-2} > 0,05$ ,  $p_{1-3} > 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), атипичный тип реакции – у 18 ( $53,0 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), ослабленный тип реакции – у 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), во 2-й группе – 12 ( $37,5 \pm 8,7\%$ ,  $p > 0,05$ ), 9 ( $28,1 \pm 8,9\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ) и 11 ( $34,4 \pm 8,5\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно, в 3-й группе – у 13 ( $38,2 \pm 8,5\%$ ,  $p > 0,05$ ), 10 ( $29,4 \pm 7,9\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ) и 11 ( $32,4 \pm 8,1\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно, в 4-й – у 16 ( $50,0 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,



$p_{3-4}>0,05$ ,  $p_{4-5}>0,05$ ,  $p_{4-6}<0,01$ ), 7 ( $21,9\pm 7,4\%$ ,  $p_{1-4}<0,01$ ,  $p_{2-4}>0,05$ ,  $p_{3-4}>0,05$ ,  $p_{4-5}>0,05$ ,  $p_{4-6}<0,01$ ) и 9 человек ( $28,1\pm 8,1\%$ ,  $p>0,05$ ), в 5-й – 15 ( $42,9\pm 8,5\%$ ,  $p_{1-5}>0,05$ ,  $p_{2-5}>0,05$ ,  $p_{3-5}>0,05$ ,  $p_{4-5}>0,05$ ,  $p_{5-6}<0,05$ ), 9 ( $25,7\pm 7,5\%$ ,  $p_{1-5}<0,05$ ,  $p_{2-5}>0,05$ ,  $p_{3-5}>0,05$ ,  $p_{4-5}>0,05$ ,  $p_{5-6}<0,01$ ) и 11 ( $31,4\pm 8,0\%$ ,  $p>0,05$ ) соответственно. В 6-й (контрольной) группе – у 7 ( $18,4\pm 6,4\%$ ,  $p_{1-6}>0,05$ ,  $p_{2-6}>0,05$ ,  $p_{3-6}>0,05$ ,  $p_{4-6}<0,01$ ,  $p_{5-6}<0,05$ ), 21 ( $55,3\pm 8,2\%$ ,  $p_{1-6}>0,05$ ,  $p_{2-6}<0,05$ ,  $p_{3-6}<0,05$ ,  $p_{4-6}<0,01$ ,  $p_{5-6}<0,01$ ) и 10 ( $26,3\pm 7,2\%$ ,  $p>0,05$ ) пациентов соответственно.

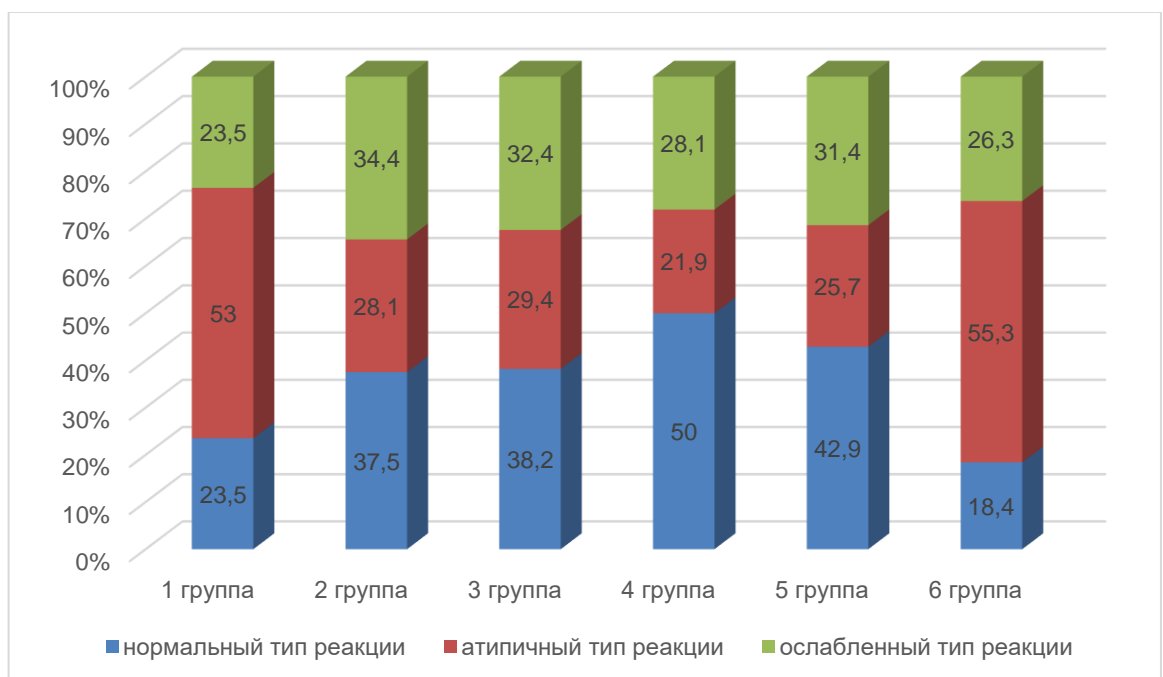


Рисунок 36 – Результаты холодной пробы при обследовании в ближайшие сроки (3 месяца) после завершения курса лечения (%)

Анализ результатов холодной пробы при обследовании через 3 месяца после завершения курса лечения позволил установить, что у пациентов 1-й группы имеются существенные различия по показателю нормального типа реакции с пациентами 4-й группы ( $p_{1-4}<0,05$ ) и устойчивая тенденция к различиям с 5-й группой (при  $p_{1-5}>0,05$ ), значимых различий с показателями 2-й, 3-й и 6-й групп не выявлено, что согласуется с сокращением срока ремиссии заболевания в этих четырех группах.

В то же время значимых различий между группами по количеству пациентов с ослабленным типом реакции не выявлено ( $p > 0,05$ ), а по количеству пациентов с атипичным типом реакции существенные благоприятные различия с показателем 6-й, контрольной, группы отмечены во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах, что свидетельствует о благоприятном влиянии токов д`Арсонваля, магнитотерапии и их комбинации с электрофорезом аскорбиновой кислоты на микрогемодинамику в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести.

Существенные различия с показателем 6-й, контрольной, группы по количеству пациентов с нормальным типом реакции сохранились в 4-й и 5-й группах ( $p_{4-6} < 0,01$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ), что свидетельствует о более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта комбинированных методик физиотерапевтического лечения по сравнению с монотерапией физическими методами.

Результаты холодной пробы при обследовании через 6 месяцев после завершения курса лечения (рисунок 37): среди пациентов 1-й группы нормальный тип реакции отмечен у 8 человек ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), атипичный тип реакции – у 18 ( $53,0 \pm 8,7\%$ ,  $p > 0,05$ ), ослабленный тип реакции – у 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), во 2-й группе – 9 ( $28,2 \pm 8,1\%$ ,  $p > 0,05$ ), 14 ( $43,8 \pm 8,9\%$ ,  $p > 0,05$ ) и 8 ( $25,0 \pm 7,6\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно, в 3-й группе – у 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), 14 ( $41,2 \pm 8,6\%$ ,  $p > 0,05$ ) и 12 ( $35,3 \pm 8,4\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно, в 4-й – у 14 ( $43,7 \pm 8,9\%$ ,  $p_{1-4} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,05$ ), 11 ( $34,4 \pm 8,5\%$ ,  $p > 0,05$ ) и 7 человек ( $21,9 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), в 5-й – 14 ( $40,0 \pm 8,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), 11 ( $31,4 \pm 8,0\%$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) и 10 ( $28,6 \pm 7,8\%$ ,  $p > 0,05$ ) соответственно. В 6-й (контрольной) группе – у 8 ( $21,0 \pm 6,7\%$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ,  $p_{2-6} > 0,05$ ,  $p_{3-6} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,05$ ,  $p_{5-6} > 0,05$ ), 21 ( $55,3 \pm 8,2\%$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ,  $p_{2-6} > 0,05$ ,  $p_{3-6} > 0,05$ ,  $p_{4-6} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) и 9 ( $23,7 \pm 7,0\%$ ,  $p > 0,05$ ) пациентов соответственно.

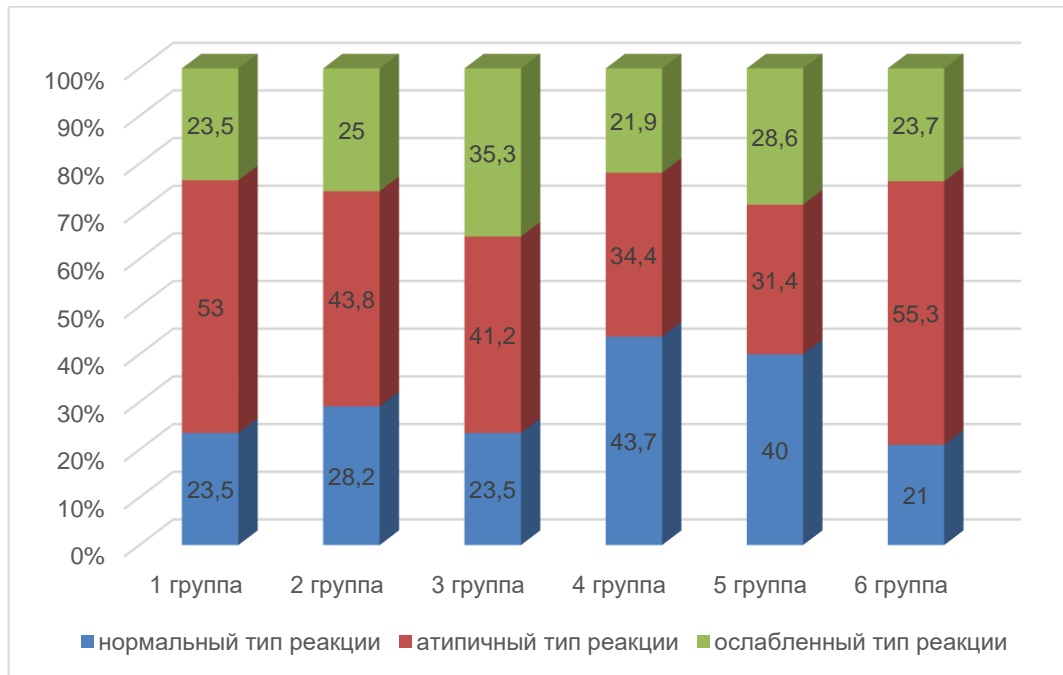


Рисунок 37 – Результаты холодной пробы при обследовании через 6 месяцев после завершения курса лечения (%)

При анализе динамики показателей через 6 месяцев по окончании лечения установлено, что по результатам холодной пробы сохраняется тенденция к более благоприятным результатам 4-й группы по сравнению с 1-й и 6-й по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции, и с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции. Сохраняется также тенденция к более благоприятным результатам 5-й группы по сравнению с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции, и с 1-й группой по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции, однако значимых различий не выявлено ( $p > 0,05$ ).

В тоже время у 4-й группы сохранились значимые различия с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции ( $43,7 \pm 8,9\%$  и  $21,0 \pm 6,7\%$  соответственно,  $p_{4-6} < 0,05$ ) и у 5-й группы – значимые различия с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции ( $31,4 \pm 8,0\%$  и  $55,3 \pm 8,2\%$  соответственно,  $p_{5-6} < 0,05$ ).

Учитывая отдалённые (6 месяцев) сроки наблюдения, в совокупности это свидетельствует о более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта комбинированных методик физиотерапевтического лечения по сравнению с монотерапией физическими методами.

Применение электрофореза аскорбиновой кислоты в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита в отношении воздействия на микрогемодинамику в тканях пародонта оказалось существенно менее эффективно, чем использование токов д`Арсонваля и магнитотерапии.

Следует, однако, подчеркнуть разнонаправленность воздействия упомянутых методов физиотерапии, применение электрофореза преследует цель введения в ткани пародонта лекарственного вещества, а применение токов д`Арсонваля и магнитотерапии направлено на нормализацию микрогемодинамики в тканях пародонта. Комбинированное назначение токов д`Арсонваля с электрофорезом аскорбиновой кислоты позволяет добиться благоприятного влияния на микрогемодинамику в тканях пародонта и существенного улучшения показателей объективной индексной оценки клинического состояния тканей пародонта за счёт лекарственного воздействия аскорбиновой кислоты.

По результатам оценки функционального состояния сосудов пародонта во всех группах преобладало снижение функции сосудистой стенки. После проведения курса комплексной терапии с применением комбинированного лечения в 4-й и 5-й группах функциональное состояние сосудов пародонта нормализовалось.

## ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ обращаемости за терапевтической стоматологической помощью в клинику стоматологии Военно-медицинской академии в период с 2017 по 2019 годы позволил установить, что по количеству первичных обращений заболевания пародонта занимают 3–4 место среди заболеваний полости рта, а по общему количеству обращений – второе место, уступая только кариесу зубов, что свидетельствует о высокой распространённости заболеваний пародонта и согласуется с данными многих авторов [3, 6, 34, 50].

Установлено также, что с каждым годом наблюдается увеличение количества обращений по поводу хронического генерализованного пародонтита, а также наблюдается тенденция к нарастанию степени тяжести патологических изменений в тканях пародонта, что согласуется с исследованиями ряда авторов [32, 51].

На втором этапе исследования анализ данных обследования 409 пациентов, впервые обратившихся за медицинской помощью с диагнозом хронический генерализованный пародонтит, выявил, что самой многочисленной оказалась группа пациентов в возрасте 41–45 лет, одинаково страдают ХГП мужчины и женщины, и у большинства пациентов отмечен хронический генерализованный пародонтит лёгкой степени тяжести, что согласуется с данными других авторов [82, 97].

Выявлено, что из 347 обследованных пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом 226 человек ( $65,1 \pm 2,6\%$ ,  $p < 0,001$ ) имели диагноз ХГП лёгкой степени тяжести, что свидетельствует о необходимости раннего выявления ХГП и целесообразности оптимизации лечения и профилактики заболевания для предотвращения прогрессирования патологического процесса в тканях пародонта. В связи с этим, нельзя не согласиться с мнением О.А. Гуляевой и соавт. (2016), что высокая интенсивность и распространённость заболеваний пародонта являются общемедицинской и социальной проблемой, а основные мероприятия должны быть направлены на профилактику этих заболеваний [134].

При проведении на третьем этапе исследования сравнительной оценки состояния тканей пародонта и уровня гигиены полости рта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом различной степени тяжести и пациентов со здоровыми тканями пародонта, учитывали мнение Г.Ф. Белоклицкой и соавт. (1999), что индексная оценка является доказанной для более объективного определения состояния тканей пародонта и гигиены полости рта при проведении различных лечебных мероприятий. При первичном обследовании пациентов с ХГП показатели индексов упрощённый индекс гигиены ОНI-S, десневой индекс GI, индекс кровоточивости SBI были повышены.

Применение метода ультразвуковой доплерографии, по мнению Э.Н. Рахимовой, позволяет определить гемодинамические изменения во всех звеньях микроциркуляторного русла тканей пародонта [66]. По мнению ряда авторов значимыми показателями для оценки гемодинамики целесообразно использовать линейную и объёмную скорости кровотока, что позволяет объективно проводить диагностику и определять степень нарушения и тяжесть патологического процесса в тканях пародонта. [48, 101,127]. Действительно, при первичном обследовании пациентов с ХГП линейная и объёмная скорости кровотока по кривой средней скорости оказались значимо ( $p < 0,05$ ) ниже, чем у пациентов, не имевших заболеваний тканей пародонта, причём изменение скоростей кровотока (средней линейной по кривой средней скорости и средней объёмной по кривой средней скорости) отмечалось в соответствии со степенью тяжести патологического процесса, что согласуется с данными отечественных и зарубежных исследователей [66,67].

Так, известно, что при хроническом катаральном гингивите наблюдается увеличение средних линейной и объёмной скоростей, что связано с компенсаторным механизмом регуляции тканевого кровотока в месте воспаления [10, 67], а при прогрессировании воспалительного процесса все показатели линейной и объёмной скорости тканевого кровотока снижаются, причём разброс опубликованных данных широко варьирует [66, 109, 221].

При увеличении воспаления в тканях пародонта средние линейная и объёмная скорости кровотока значимо ( $p < 0,05$ ) снижались. При лёгкой степени пародонтита показатели средней линейной и средней объёмной скорости кровотока снизились на 17% и 33% соответственно по сравнению с интактным пародонтом. При средней степени тяжести ХГП средняя линейная скорость кровотока по сравнению с контрольной группой уменьшилась на 57%, при тяжёлой степени – на 74%, а средняя объёмная скорость – на 61% и 72% соответственно, эти данные согласуются с ранее проведенными исследованиями [132, 164].

Для оценки степени связи между различными показателями доплеровских исследований в зависимости от степени тяжести ХГП, был проведен корреляционно-регрессионный анализ, который отражает наличие и степень линейной зависимости между двумя рядами чисел. Выявлена сильная обратная корреляционная связь ( $R=0,803$  при  $p=0,001$ ) с константой  $K=2,8$  (95% ДИ: 2,7–2,9 при  $p=0,001$ ) и коэффициентом

$$B_1 = -6,13 \text{ (95\% ДИ: } |-6,4| - |-5,8| \text{ при } p=0,001).$$

Конечное уравнение имеет вид: Степень тяжести =  $2,8 - 6,13 \times V$  (см/с).

Результаты проведения функциональной холодовой пробы при первичном обследовании свидетельствуют, что у пациентов с ХГП преобладает атипичный тип реакции, в то время как у пациентов со здоровыми тканями пародонта преобладает нормальный тип реакции, что согласуется с данными А.В. Зеленовой (2016) [47].

При статистической обработке данных показатели контрольной группы и пациентов с ХГП существенно отличались друг от друга по типам реакции на холодовую функциональную пробу при  $\chi^2=110$  и  $p=0,001$ . По всем типам реакции обе группы значимо отличались друг от друга. Особое внимание можно обратить на частоту проявлений атипичной реакции. Отношение шансов атипичной реакции пациентов с ХГП составило 8,1 (95% ДИ: 4,6–14,6) при  $\chi^2=65$  и  $p=0,001$ .

После ПКГПР не выявлены значимые изменения показателей микрогемодинамики в тканях пародонта, что согласуется с результатами

исследований Л.Ю. Ореховой и соавт. (2007) [100,104], однако применение ПКГПР и ультразвукового скейлинга является необходимым этапом в лечении заболеваний тканей пародонта. Выявлено и доказано другими авторами, что ультразвук оказывает разрушающее воздействие на микробную биопленку [148].

Несмотря на проведение огромного количества исследований и значительное количество методик терапии заболеваний пародонта, проблема изучения новых технологий для профилактики и лечения этой патологии остается актуальной, так как распространенность заболеваний пародонта не снижается, тем самым приводя к появлению преждевременных дефектов зубного ряда, снижая трудоспособность и качество жизни человека, приводит к комплексным поражениям с вовлечением в патологический процесс других органов и систем, что становится причиной нарушения гемостаза в различных звеньях [134, 144].

На следующем этапе исследования оценивали влияние физических методов на микрогемодинамику в тканях пародонта и изменения показателей индексной оценки тканей пародонта после проведения физиотерапевтического лечения, так как широкое применение при ХГП находят физиотерапевтические методы лечения, направленные на нормализацию микрогемодинамики в тканях пародонта [20, 136].

При этом учитывали современный подход к физиотерапевтическому лечению, при котором широко применяются комбинированные и сочетанные методики, то есть комплексная физиотерапия. При использовании комбинированных и сочетанных методов достижение физиологического эффекта происходит путем длительного влияния и усиления действия физических факторов при их одновременном применении [30, 143].

При оценке результатов непосредственно после окончания физиотерапевтического лечения было выявлено, что показатели индекса кровоточивости SBI и десневого индекса GI у пациентов 1–5 групп отражали значимое снижение воспалительных явлений в тканях пародонта по сравнению с первичными данными и данными обследования после ПКГПР ( $p < 0,05$ ), при этом отёчность, гиперемия, кровоточивость десны отсутствовали, уменьшилась



проницаемость кровеносных сосудов и возросла их устойчивость к дозированному вакууму. Количество зубных отложений не увеличилось по сравнению с данными после ПКГПР.

В то же время у некоторых пациентов 6-й (контрольной) группы частично сохранялись отёчность и гиперемия десны, точечная кровоточивость при зондировании десневого края.

У пациентов, которые получали комбинированные физиотерапевтические процедуры, показатели индексной оценки и пробы В. И. Кулаженко (1960) были более благоприятны, чем после применения одной физиотерапевтической процедуры.

При обследовании в ближайшие после окончания лечения сроки (1 месяц) отмечено ухудшение показателей индексной оценки состояния тканей пародонта и пробы В.И. Кулаженко (1960) у пациентов 6-й группы до уровня, не отличавшегося существенно от данных первичного обследования, свидетельствующее о нарастании воспалительных явлений и ухудшении гигиены полости рта, что потребовало повторного проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта и назначения пациентам десятидневного курса полоскания полости рта растворами антисептиков.

Следует подчеркнуть, что клиническое течение заболевания у пациентов 1-й, 2-й и 3-й группы было более благоприятным, чем у пациентов 6-й группы, не получавших физиотерапевтического лечения, однако у незначительного количества пациентов наблюдалось обострение воспалительного процесса: 2 пациентов первой группы наблюдалось появление кровоточивости десны, у 3 пациентов – отёчность и гиперемия десневого края, у 5 пациентов второй группы – кровоточивость десны и у 4 пациентов – лёгкое воспаление, отёчность и гиперемия, у 6 пациентов третьей группы – кровоточивость и у 5 пациентов – эпизодическое появление кровоточивости десны, лёгкая гиперемия и периодическая отёчность десны, данные проявления отразились на показателях десневого индекса GI и индекса кровоточивости SBI. У пациентов 4-й и 5-й групп, получавших

комбинированное физиотерапевтическое лечение, обострения хронического воспалительного процесса тканей пародонта не выявлено, констатирована ремиссия ХГП.

Через 3 месяца после окончания лечения у большинства пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп вновь отмечено появление отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, появление зубного налёта и зубного камня, что закономерно отразилось на показателях индексной оценки состояния тканей пародонта, свидетельствующих о нарастании воспалительных явлений и ухудшении гигиены полости рта и требовало повторного проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта.

Необходимо отметить, что при обследовании пациентов 4-й и 5-й групп через 3 месяца после завершения лечения отмечено, что у пациентов хороший уровень гигиены полости рта, слизистая оболочка ротовой полости бледно-розовая, не наблюдается явлений отёка, гиперемии, при зондировании и пальпации десневого края кровоточивость десны отсутствует, значимых различий с результатами индексной оценки непосредственно после лечения, через месяц после лечения не выявлено ( $p > 0,05$ ), но имеются существенные различия с результатами при первичном обследовании и после ПКГПР ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о более пролонгированном действии комбинированных методик физиотерапевтических процедур.

При обследовании через 6 месяцев после проведения физиопроцедур, пациенты 1-й, 2-й и 3-й групп обращались с жалобами на появление отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, при объективном осмотре отмечено нарастание показателя индекса кровоточивости SBI, десневого индекса GI, ухудшение показателя вакуумной пробы В.И. Кулаженко (1960), ухудшился и показатель индекса гигиены ОНI-S. При сравнении показателей ИИСП среди пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп через 6 месяцев значимых различий с показателями при первичном обследовании не выявлено ( $p > 0,05$ ), что свидетельствует о нарастании воспалительных явлений и ухудшении гигиены полости рта.

У части пациентов 4-й и 5-й групп в отдалённые сроки (6 месяцев) после лечения появились жалобы на периодическую кровоточивость десны, отёчность, гиперемию, что отразилось на показателях индексной оценки состояния тканей пародонта и пробы В.И. Кулаженко (1960). При сравнении результатов через 6 месяцев с результатами через 3 месяца после окончания лечения наблюдаются значимые различия показателей, что говорит о нарастании воспалительных явлений у пациентов 4-й и 5-й групп.

Следует отметить, что при проведении анализа показателей индексной оценки на разных этапах после проведения физиотерапевтического лечения, все используемые физические факторы оказывают положительное влияние на ткани пародонта, но при применении комбинированной физиотерапии оказывает более длительный эффект на ткани пародонта и, соответственно, на более длительный срок сохраняется ремиссия ХГП, так как комбинированные методики воздействуют на разные звенья патогенеза заболевания [150, 152, 153, 159].

При оценке результатов изучения показателей микрогемодинамики в тканях пародонта было выявлено, что при проведении обследования через 5 минут после первой физиопроцедуры среди пациентов 1-й группы выявлена тенденция к снижению средних линейной  $V_{am}$  и объёмной  $Q_{am}$  скоростей кровотока по кривой средней скорости, а у пациентов 2-й, 3-й групп – тенденция к увеличению средней линейной скорости кровотока по кривой средней скорости  $V_{am}$ . У пациентов 4-й, 5-й групп через 5 минут после первой процедуры электрофореза аскорбиновой кислоты, как и у пациентов 1-й группы, отмечена тенденция к снижению  $V_{am}$  и  $Q_{am}$ , а через 5 минут после сеанса токов д'Арсонваля в 4-й группе и магнитотерапии в 5-й группе – тенденция к повышению  $V_{am}$  и  $Q_{am}$ .

Из анализа данных функциональной диагностики видно, что результаты, полученные непосредственно после завершения курса лечения, свидетельствуют об отсутствии улучшения микрогемодинамики в шестой (контрольной) группе, пациенты которой не получали физиотерапевтического лечения, а в первой группе, пациенты которой получали электрофорез аскорбиновой кислоты, – о значимом

снижении показателей по сравнению с показателями при первичном обследовании и после ПКГПР, а также с показателями 2–5 групп, получавших магнитотерапию, токи д`Арсонваля и комбинированные методики (электрофорез 5% аскорбиновой кислоты и токи д`Арсонваля, электрофорез 5% аскорбиновой кислоты и магнитотерапию) соответственно. Таким образом, на этом этапе наблюдения влияние на микрогемодинамику в тканях пародонта электрофореза аскорбиновой кислоты наименее благоприятно.

При создании депо аскорбиновой кислоты в стенках сосудов тканей пародонта нормализуется проницаемость капилляров и укрепляются сосудистые стенки, восстанавливаются окислительно-восстановительные процессы, о чем свидетельствуют результаты индексной оценки тканей пародонта [105, 114, 163,162].

Через 1 месяц после лечения, по данным доплерографического исследования, показатели  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  у пациентов 1-й группы практически вернулись к исходным данным при первичном обследовании, значимых различий с ними не наблюдается ( $p > 0,05$ ), а у пациентов 2-й, 3-й, 4-й и 5-й групп значимых различий нет с показателями непосредственно после окончания лечения.

Через 3 месяца после окончания лечения у пациентов 2-й и 3-й группы показатели  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  начали снижаться и значимо различаются с показателями через 1 месяц после лечения., а у пациентов, получавших комбинированные методики физиотерапевтического лечения, линейная и объёмная скорости практически не изменились и сохраняются значимые различия ( $p < 0,05$ ) с результатами при первичном обследовании, а существенных различий при сравнении с показателями непосредственно после окончания лечения и результатами через 1 месяц после лечения не выявлено.

Через 6 месяцев после окончания лечения при обследовании пациентов показатели микрогемодинамики во 2-й и 3-й группах практически вернулись к первоначальным данным и значимых различий с показателями при первичном обследовании не имеют ( $p > 0,05$ ). В то же время у пациентов, получавших

комбинированные методики физиотерапевтических процедур (4-я и 5-я группы), значения  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  хотя и значимо снижены по сравнению с данными непосредственно после лечения, через месяц и через 3 месяца, однако существенно выше ( $Z=-5,01$ ,  $p<0,05$ ), чем показатели при первичном обследовании.

Следовательно, можно заключить, что влияние комбинированных физиотерапевтических методов на микрогемодинамику в тканях пародонта у пациентов с ХГП лёгкой степени тяжести более благоприятно.

По результатам холодной пробы непосредственно после окончания лечения пациентов 1-й группы по проценту пациентов с нормальным типом реакции не имели значимых различий с 6-й, контрольной, группой, при этом существенно отличались от показателей остальных групп в меньшую сторону. По показателю процента пациентов с атипичной реакцией, наоборот, – в большую сторону (за исключением 5-й и 6-й групп), что свидетельствует о менее благоприятном влиянии электрофореза аскорбиновой кислоты (с отрицательно заряженного электрода) на микрогемодинамику в тканях пародонта, чем токов д'Арсонваля, магнитотерапии и комбинации электрофореза аскорбиновой кислоты с магнитотерапией. Примечательно, что значимых различий между группами по проценту пациентов с ослабленным типом реакции не выявлено.

Показатели 2–5 групп существенно отличались в благоприятную сторону от показателей 1-й и особенно 6-й групп по проценту пациентов с нормальным типом реакции. По проценту пациентов с атипичной реакцией существенные различия с показателем 6-й, контрольной, группы, выявлены только в 5-й группе пациентов ( $p_{5-6}<0,05$ ), которые получали комбинированное физиотерапевтическое лечение. При этом, несмотря на благоприятную тенденцию показателей 4-й и 5-й групп, значимых различий между 2–5 группами по этим критериям на данном этапе наблюдения не выявлено ( $p>0,05$ ).

По результатам холодной пробы при обследовании в ближайшие сроки (1 месяц) после завершения курса лечения значимых различий между группами по количеству пациентов с ослабленным типом реакции не выявлено ( $p>0,05$ );

процент пациентов с нормальным типом реакции во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах существенно выше по сравнению с контрольной 6-й группой и 1-й группой ( $p < 0,05$ ). В то же время в этих группах количество пациентов с атипичным типом реакции существенно ниже, чем в 1-й и 6-й группах ( $p < 0,05$ ). Это свидетельствует о существенно более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта токов д`Арсонваля, магнитотерапии и их комбинированного применения с электрофорезом аскорбиновой кислоты по сравнению с монотерапией путём электрофореза аскорбиновой кислоты у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести.

Следует подчеркнуть, что при обследовании ближайшие сроки после завершения курса лечения (один месяц) по-прежнему не выявлено существенных различий между показателями пациентов 2-й, 3-й, 4-й и 5-й групп, что указывает на благоприятное влияние токов д`Арсонваля, магнитотерапии и их комбинации с электрофорезом аскорбиновой кислоты на микрогемодинамику в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести. При сравнении результатов непосредственно после завершения курса физиотерапии с результатами через 1 месяц после окончания лечения различия не являются значимыми ( $p > 0,05$ ).

Анализ результатов холодной пробы при обследовании через 3 месяца после завершения курса лечения позволил установить, что у пациентов 1-й группы имеются существенные различия по показателю нормального типа реакции с пациентами 4-й группы ( $p_{1-4} < 0,05$ ) и устойчивая тенденция к различиям с 5-й группой (при  $p_{1-5} > 0,05$ ), значимых различий с показателями 2-й, 3-й и 6-й групп не выявлено, что свидетельствует о более короткой ремиссии заболевания у пациентов этих четырёх групп.

В то же время значимых различий между группами по количеству пациентов с ослабленным типом реакции не выявлено ( $p > 0,05$ ), а по количеству пациентов с атипичным типом реакции существенные благоприятные различия с показателем 6-й, контрольной, группы отмечены во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах, что

свидетельствует о благоприятном влиянии токов д`Арсонваля, магнитотерапии и их комбинации с электрофорезом аскорбиновой кислоты на микрогемодинамику в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести.

Существенные различия с показателем 6-й, контрольной, группы по количеству пациентов с нормальным типом реакции сохранились в 4-й и 5-й группах ( $p_{4-6} < 0,01$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ), что свидетельствует о более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта комбинированных методик физиотерапевтического лечения по сравнению с монотерапией физическими методами.

При анализе динамики показателей через 6 месяцев по окончании лечения установлено, что по результатам холодной пробы сохраняется тенденция к более благоприятным результатам 4-й группы по сравнению с 1-й и 6-й по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции, и с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции. Сохраняется также тенденция к более благоприятным результатам 5-группы по сравнению с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции, и с 1-й группой по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции, хотя значимых различий не выявлено ( $p > 0,05$ ).

В тоже время у 4-й группы сохранились значимые различия с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции ( $43,7 \pm 8,9\%$  и  $21,0 \pm 6,7\%$  соответственно,  $p_{4-6} < 0,05$ ) и у 5-й группы – значимые различия с 6-й, контрольной, группой по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции ( $31,4 \pm 8,0\%$  и  $55,3 \pm 8,2\%$  соответственно,  $p_{5-6} < 0,05$ ).

Учитывая отдалённые (6 месяцев) сроки наблюдения, в совокупности это свидетельствует о более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта комбинированных методик физиотерапевтического лечения по сравнению с монотерапией физическими методами.

Применение электрофореза аскорбиновой кислоты в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита в отношении воздействия на микрогемодинамику в тканях пародонта оказалось существенно менее эффективно, чем использование токов д`Арсонваля и магнитотерапии.

Следует, однако, подчеркнуть разнонаправленность воздействия упомянутых методов физиотерапии, применение электрофореза преследует цель введения в ткани пародонта лекарственного вещества, а применение токов д`Арсонваля и магнитотерапии направлено на нормализацию микрогемодинамики в тканях пародонта. Комбинированное назначение токов д`Арсонваля с электрофорезом аскорбиновой кислоты позволяет добиться благоприятного влияния на микрогемодинамику в тканях пародонта и существенного улучшения показателей объективной индексной оценки клинического состояния тканей пародонта за счёт лекарственного воздействия аскорбиновой кислоты.

Эти наблюдения и данные анализа изменения клинической картины и функциональных показателей, индексной оценки состояния тканей пародонта позволяют заключить, что применение комбинированных методов физиотерапии у пациентов ХГП способствует пролонгации периода ремиссии заболевания. Однако ввиду выявленного постепенного снижения противовоспалительного и вазоактивного эффекта для предотвращения обострения ХГП целесообразно повторение курса лечения через 6 месяцев.

В то же время после применения монотерапии физиотерапевтическими методами, такими как электрофорез, токи д`Арсонваля, магнитотерапия – срок ремиссии ХГП у большинства пациентов сокращается до 3 месяцев после лечения [147, 151, 153, 176].

По данным результатов исследования, положительная динамика показателей микрогемодинамики свидетельствуют о её высокой диагностической значимости в выборе метода и позволяют вести динамическое наблюдение за клиническим течением хронического генерализованного пародонтита. Микрогемодинамика в тканях ротовой полости остаётся



малоизученной, в связи с этим, разработка и внедрение новых методов диагностики представляется актуальным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта определяется высоким уровнем распространённости и тенденцией к росту заболеваемости.

Проведена оценка частоты встречаемости пациентов с генерализованным пародонтитом за терапевтической стоматологической помощью в клинику стоматологии Военно-медицинской академии. Выявлено, что по количеству первичных обращений за терапевтической стоматологической помощью ХРП занимает третье–четвёртое место (13.2-15.8%) в структуре заболеваний ротовой полости, а по общему количеству посещений – второе место (8-10%), уступая лишь кариесу зубов.

Для оценки характера патологических изменений в зависимости от возраста, пола и степени тяжести обследовано 409 пациентов. Установлено, что одинаково страдают ХГП как мужчины, так и женщины, а при распределении пациентов по возрасту – наиболее многочисленной является возрастная категория пациентов 41–45 лет (38,4% всех обследованных), можно сделать вывод, что ХГП страдают люди трудоспособного возраста. При оценке данных распределении пациентов по степени тяжести выявлено, что 276 человек (67,5%) из 409 человек, впервые обратившихся за медицинской помощью по поводу хронического генерализованного пародонтита, имеют заболевание лёгкой степени тяжести. Поэтому оптимизация тактики лечения пациентов с лёгкой степенью тяжести ХГП является одним из направлений вторичной профилактики этого заболевания.

На следующем этапе проведена сравнительная оценка состояния тканей пародонта, показателей гигиены ротовой полости и микрогемодинамики в тканях пародонта у пациентов с ХГП и контрольной группы при первичном обследовании. Результаты индексной оценки состояния гигиены полости рта (ОНИ-S) свидетельствуют об о неудовлетворительном и плохом качестве гигиены полости рта у пациентов с ХГП и об удовлетворительном – у лиц контрольной группы. Показатели индексов SBI и GI свидетельствуют об проявлении воспалительных

процессов десны и выраженности кровоточивости в зависимости от степени тяжести заболевания и отсутствия воспаления пародонта у пациентов контрольной группы. При сравнительной оценке данных пробы В.И. Кулаженко (1960) у пациентов с ХГП закономерно выявлено снижение времени образования гематомы в зависимости от увеличения степени тяжести поражения пародонта. По данным средней линейной по кривой средней скорости и средней объёмной по кривой средней скорости кровотока видно, что степень микроциркуляторных расстройств в тканях пародонта напрямую зависит от степени тяжести поражения пародонта. При увеличении воспаления в тканях пародонта средние линейная и объёмная скорости кровотока значимо ( $p < 0,05$ ) снижались. При проведении холодовой пробы у пациентов преобладают патологические типы реакций, а также изменение показателей индексов упрощённого индекса гигиены ОНI-S (Green J., Vermillion J., 1964), десневого индекса GI (Loe H., Silness J., 1963), индекса кровоточивости SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971), а также индекса самооценки тканей пародонта ИИСП, характеризующее воспалительные явления, даже у пациентов с лёгкой степенью тяжести заболевания [32, 35, 52, 53, 170].

Целью исследования явилось повышение эффективности оптимизации лечения хронического генерализованного пародонтита путём применения в комплексном лечении физических способов коррекции микрогемодинамики в тканях пародонта.

Для достижения этой цели проведено углубленное стоматологическое обследование и комплексное лечение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени.

Для изучения влияния различных методов физиотерапевтического лечения на объективное состояние тканей пародонта и микрогемодинамику в различные после окончания лечения сроки, пациенты (204 участника возрастом 30–50 лет) с диагнозом ХГП лёгкой степени, были разделены на шесть групп. У Пациентам группы номер шесть с ХГП физиотерапевтическое лечение не назначалось, они являлись контрольной группой по отношению к первым пяти.

Всем пациентам проводилась профессиональная контролируемая гигиена полости рта по алгоритму А.М. Ковалевского (1996), назначались полоскания полости рта настоями лекарственных трав (ромашки, шалфея, зверобоя) 7–8 раз в день десятидневным курсом, а также физиотерапевтическое лечение (10 процедур).

Динамику состояния тканей пародонта изучали до ПКГПР, после ПКГПР, непосредственно после курса комплексного лечения, в ближайшие (1 и 3 месяца) и отдалённые (6 месяцев) сроки с использованием в качестве методов обследования индексной оценки состояния пародонта: упрощенного индекса гигиены ОНI-S (Green J., Vermillion J., 1964), десневого индекса GI (Loe H., Silness J., 1963), индекса кровоточивости SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971) [32, 35, 52, 53, 170].

Пациентам шестой группы с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени после проведения профессиональной контролируемой гигиены полости рта физиотерапевтическое лечение не назначалось, назначался десятидневный курс полосканий полости рта настоями лекарственных трав 7–8 раз в день. Оценка непосредственных результатов лечения проводилась после окончания этого курса.

Для исследования микрогемодинамики в сосудах пародонта до и после физиотерапевтического лечения использовали метод ультразвуковой доплерографии с использованием ультразвукового аппарата Минимакс-Допплер-К (ООО «СП Минимакс»), Санкт-Петербург, регистрационное удостоверение Минздрава России № ФСР 2007/00810 от 18.09.2007 г. Изучению подвергали сосуды пародонта в области боковых резцов верхней челюсти с применением датчика частотой 20 МГц.

Обследование пациентов с доплерографическим исследованием микрогемодинамики проводили после ПКГПР, через 5 минут после первой физиопроцедуры, на следующий день после окончания курса физиотерапии (непосредственные результаты лечения), через 3 (ближайшие результаты) и 6 месяцев после лечения (отдалённые результаты).

Функциональное состояние микроциркуляторного русла определяли после ПКГПР, на следующий день после окончания курса физиотерапии (непосредственные результаты лечения), через 1 и 3 (ближайшие результаты) и 6 месяцев после лечения (отдалённые результаты) посредством проведения функциональной пробы по непрямому действию холода. Пробу осуществляли путём погружения пальца руки в сосуд с водой и измельченным льдом ( $2-5^{\circ}\text{C}$ ) на 3 минуты. Сравнивали показатели до погружения в воду и через 1–1,5 минуты и 2,5–3 минуты после холодовой пробы.

Стойкость стенок капилляров пародонта оценивали путём проведения вакуумной пробы по В.И. Кулаженко (1960) в области первых моляров верхней челюсти.

Показатели функциональной диагностики до проведения лечения: у 1-й группы пациентов средняя линейная скорость кровотока по кривой средней скорости  $V_{am}$  была снижена по сравнению с результатами до лечения, у пациентов 2-5 группы скорость кровотока увеличилась, а у пациентов 6-й (контрольной) группе величина показателя не изменилась по сравнению с первоначальными данными, Существенных различий между показателями в 6-й группе до лечения и после лечения не выявлено ( $p>0,05$ ), а у пациентов 1-5 группы.

По показателям холодовой пробы при первичном обследовании преобладают пациенты с атипичным типом реакции

Показатели индексной оценки состояния тканей пародонта при первичном обследовании соответствовали показателям неудовлетворительной гигиены полости рта. Существенных различий по этим показателям при первичном обследовании между 1–4 группами пациентов не выявлено ( $p>0,05$ ). Показатели гигиенических и пародонтальных индексов послужили основанием проведения профессиональной контролируемой гигиены полости рта (ПКГПР) по алгоритму Ковалевского А.М. (1996).

После проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта у пациентов всех групп уменьшились явления отёка, гиперемии и

кровоточивости десны, что свидетельствовало о снижении выраженности хронического воспалительного процесса тканей пародонта и являлось критерием возможности назначения физиотерапевтического лечения. Показатели пробы В.И. Кулаженко (1960) среди пациентов 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й групп увеличились, существенно отличаются от первоначальных значений ( $p > 0,05$ ). Показатели 1-5 групп на этом этапе исследования существенно не различались ( $p > 0,05$ ).

Проведение мероприятий ПКГПР, несмотря на положительную динамику показателей индексной оценки, не привело к существенным изменениям показателей  $V_{am}$  и  $Q_{am}$ , а также результатов холодной пробы у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени тяжести по сравнению с результатами при первичном обследовании ( $p > 0,05$ ).

Из данных объективного обследования, индексной оценки отмечается отмечалось значимое ( $p < 0,05$ ) снижение воспалительных явлений в тканях пародонта по сравнению с первичными данными и данными обследования после ПКГПР, при этом отёчность, гиперемия, кровоточивость десны отсутствовали, уменьшилась проницаемость кровеносных сосудов и возросла их устойчивость к дозированному вакууму. Показатели индекса ОНІ-S свидетельствовали о хорошей гигиене полости рта. Интегральный индекс самооценки пародонта значимо меньше, чем при первичном обследовании. У пациентов контрольной группы, не получавшие физиотерапевтическое лечение, показатели индексной оценки значимо ниже, чем при первичном обследовании и после ПКГПР, что свидетельствует о благоприятное влияние физических факторов на ткани пародонта и менее эффективное влияние полоскание полости рта растворами антисептика и настоями трав.

При доплерографическом обследования через 5 минут после первой физиопроцедуры среди пациентов 1-ой группы выявлена тенденция к снижению показателей средней  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  скорости кровотока, а у пациентов 2-й и 3-й групп – тенденция к увеличению ( $p > 0,05$ ). У пациентов 4-й и 5-й группы через 5 минут после первой процедуры электрофореза аскорбиновой кислоты, как и у пациентов

1-й группы, отмечена тенденция к снижению, а через 5 минут после сеанса токов д`Арсонваля или магнитотерапии – тенденция к повышению средней линейной скорости и средней объемной скорости кровотока по кривой средней скорости ( $p>0,05$ )

Данные функциональной диагностики, полученные непосредственно после завершения курса лечения, свидетельствовали об отсутствии в первой группе положительной динамики, а во второй, третьей и четвертой группах отмечалась тенденция к улучшению микрогемодинамики. Однако различия между группами по этому показателю несущественны ( $p>0,05$ ).

По результатам холодовой пробы непосредственно после завершения курса лечения у 1-й группы пациентов по проценту количество пациентов с атипичным типом реакции больше, чем в группах 2–5. Первая группа и 6-я, контрольная, группа по количеству пациентов с нормальным типом реакции не имели значимых различий, при этом существенно отличались от показателей остальных групп в меньшую сторону. Данные показатели свидетельствует о менее благоприятном влиянии электрофореза аскорбиновой кислоты (с отрицательно заряженного электрода) на микрогемодинамику в тканях пародонта, чем токов д`Арсонваля, магнитотерапии и комбинации электрофореза аскорбиновой кислоты с магнитотерапией.

При обследовании через 1 месяц после окончания лечения у пациентов получавших физиотерапевтическое лечение обострения хронического воспалительного процесса тканей пародонта не выявлено и сохраняется ремиссия ХГП, что подтверждается показателями индексной оценки и пробы В.И. Кулаженко (1960), и значимых ( $p<0,05$ ) различий нет по показателям по сравнению с данными непосредственно после окончания лечения, но у незначительного количества пациентов 1-й, 2-й, 3-й групп отмечено обострение воспалительного процесса. У большинства пациентов контрольной группы сохраняются явления отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, что свидетельствует о нарастании воспалительных явлений в тканях пародонта.

По данным доплерографического исследования через 1 месяц после окончания лечения показатели  $V_{am}$  и  $Q_{am}$  у пациентов первой группы практически вернулись к исходным данным первичного обследования и значимых различий с ними не наблюдается ( $p > 0,05$ ), а у пациентов 2-й, 3-й, 4-й и 5-й групп значимых различий нет с показателями непосредственно после окончания лечения.

По результатам холодной пробы при обследовании в ближайшие сроки (1 месяц) после завершения курса лечения у пациентов 1-й и 6-й группах сохраняется тенденция по количеству пациентов с атипичным типом реакции, а у пациентов 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах процент пациентов с нормальным типом реакции существенно выше по сравнению с 1-й и 6-й группами ( $p < 0,05$ ). Результаты свидетельствуют о существенно более благоприятном влиянии на микрогемодинамику в тканях пародонта токов д'Арсонваля, магнитотерапии и их комбинированного применения с электрофорезом аскорбиновой кислоты по сравнению с монотерапией путём электрофореза аскорбиновой кислоты у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени.

При обследовании через 3 месяца после лечения у большинства пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп вновь отмечено появление отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, появление зубного налёта и зубного камня, что закономерно отразилось на показателях индексной оценки состояния тканей пародонта, а у пациентов 4-й и 5-й групп слизистая оболочка десны бледно-розового цвета, не наблюдается явлений отёка, гиперемии, при зондировании и пальпации десневого края кровоточивость десны отсутствует, значимой разницы с результатами непосредственно после лечения, через месяц после лечения не выявлено, но имеется существенная разница с результатами при первичном обследовании и после ПКГПР, что свидетельствует о более пролонгированном действии комбинированных методик физиотерапевтических процедур, случаев обострения хронического воспалительного процесса тканей пародонта не выявлено.



Показатели Vam и Qam у пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп через 3 месяца снизились и значимых различий с показателями при первичном обследовании не выявлено, а у пациентов 4-й и 5-й группы значимых различий с показателями через 1 месяц и с непосредственными результатами после лечения нет. Через 3 месяца после завершения лечения по показателям холодной пробы имеются существенные различия по показателям нормального типа реакции у пациентов 4-й и 5-й групп по сравнению с 1-й, 2-й, 3-й группами, что свидетельствует о более благоприятном влиянии комбинированных методов физиотерапевтических процедур на ткани пародонта и более долгосрочной ремиссии.

При обследовании через 6 месяцев после проведения физиопроцедур, пациенты 1-й, 2-й и 3-й групп наблюдается появление отёчности, гиперемии и кровоточивости десны, ухудшение индексной оценки тканей пародонта и значимой разницы с показателями до лечения нет, а у пациентов 4-й и 5-й групп зато сохраняется значимые различия по показателям индексной оценки, однако есть тенденция к ухудшению показателей индексной оценки и значимая разница с показателями через 3 месяца после лечения. Значения линейной и объемной скорости кровотока 1-й, 2-й, 3-й и 6-й существенных различий с данными при первичном обследовании нет, а у пациентов 4-й и 5-й групп наблюдается снижения линейной и объемной скорости кровотока, однако сохраняется тенденция и остаются статистически значимые различия с данными непосредственно после лечения, 1 месяц и 3 месяца. Результаты холодной пробы после окончания лечения у пациентов 1-й и 6-й группы преобладает количество пациентов с атипичным типом реакции не имели значимых различий, при этом имеются статистически значимые различия с другими группами, что свидетельствует о менее благоприятном влиянии электрофореза аскорбиновой кислоты (с отрицательно заряженного электрода) на микрогемодинамику в тканях пародонта, чем токов д`Арсонваля, магнитотерапии и комбинации электрофореза аскорбиновой кислоты с магнитотерапией, а значимых различий между группами по проценту пациентов с ослабленным типом реакции не выявлено.

В отдалённые сроки наблюдения (через 6 месяцев после лечения) у пациентов 2-й, 3-й количество пациентов возросло с атипичным типом реакции, по сравнению с данными через 3 месяца. Зато у большинства пациентов 4-й и 5-й групп отмечена ремиссия ХГП и сохраняется тенденция к более благоприятным результатам, по сравнению с показателями пациентов 1-й, 2-й, 3-й групп.

Таким образом, можно заметить разнонаправленность воздействия упомянутых методов физиотерапии, применение электрофореза преследует цель введения в ткани пародонта лекарственного вещества, а применение токов д`Арсонваля и магнитотерапии направлено на нормализацию микрогемодинамики в тканях пародонта. Комбинированное назначение токов д`Арсонваля с электрофорезом аскорбиновой кислоты позволяет добиться благоприятного влияния на микрогемодинамику в тканях пародонта и существенного улучшения показателей объективной индексной оценки клинического состояния тканей пародонта за счёт лекарственного воздействия аскорбиновой кислоты.

## ВЫВОДЫ

1. Частота обращаемости в клинику стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова за стоматологической помощью пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта занимает третье – четвёртое место (13.2-15.8%), а по количеству посещений – второе место (8-10%) и является социально значимой проблемой в стоматологии.

2. У пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом степень микроциркуляторных расстройств в тканях пародонта напрямую зависит от степени тяжести поражения пародонта. Установлена корреляционная связь средней линейной скорости кровотока с тяжестью заболевания. По данным функциональной холодной нагрузочной пробы у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом преобладает атипичная реакция сосудов пародонта на холодовую пробу.

3. Разработанный способ курсового комбинированного физиотерапевтического лечения позволил добиться наиболее стойкой ремиссии заболевания в отдалённые сроки и показал эффективность в сравнении с монотерапией, что подтверждается клиническими проявлениями, индексной оценкой и показателями микрогемодинамики в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом лёгкой степени. По результатам холодной функциональной пробы через 6 месяцев после окончания лечения у группы, получавшей токи д`Арсонваля в комбинации с электрофорезом аскорбиновой кислоты, сохранились значимые различия с контрольной группой по показателю количества пациентов с нормальным типом реакции ( $43,7 \pm 8,9\%$  и  $21,0 \pm 6,7\%$  соответственно,  $p < 0,05$ ), а у группы, получавшей магнитотерапию и электрофорез аскорбиновой кислоты, – по показателю количества пациентов с атипичным типом реакции ( $31,4 \pm 8,0\%$  и  $55,3 \pm 8,2\%$  соответственно,  $p < 0,05$ ).

4. Разработанные и внедренные практические рекомендации по комплексному лечению хронического генерализованного пародонтита с

применением физических методов позволяют усовершенствовать учебно-лечебный процесс.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Физиотерапевтическое лечение пациентам с хроническим генерализованным пародонтитом целесообразно назначать после проведения мероприятий профессиональной контролируемой гигиены полости рта при отсутствии общих противопоказаний и в качестве критерия назначения физиотерапевтических процедур возможно использовать благоприятную динамику показателей объективной оценки состояния тканей пародонта, отражающую снижение выраженности клинических проявлений хронического воспалительного процесса.

2. С целью повышения эффективности терапии пациентов с ХГП лёгкой степени рекомендуется после профессиональной гигиены полости рта применение комбинированных физиотерапевтических процедур электрофореза аскорбиновой кислоты и токов д`Арсонваля или электрофореза аскорбиновой кислоты и магнитотерапии курсом 10 процедур.

3. Для объективизации качества проводимого физиотерапевтического лечения целесообразно исследовать скоростные показатели регионарного кровотока микроциркуляторного русла тканей пародонта методом ультразвуковой доплерографии, как скрининговым методом, доступным в общей медицинской практике.

4. Для ранней диагностики начальных признаков заболевания пародонта рекомендуется использовать УЗДГ для раннего выявления хронического генерализованного пародонтита и проведения своевременных профилактических мероприятий и лечения начальных стадий.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ**

Перспективы дальнейшей разработки темы заключается во внедрении предложенного способа лечения хронического генерализованного пародонтита, что, будет способствовать более раннему началу лечения, способствовать повышению эффективности терапии и профилактике осложнений, снижению заболеваемости. Целесообразно включать усовершенствованные методики комбинированного физиотерапевтического лечения хронического генерализованного пародонтита в учебный процесс стоматологических факультетов ВУЗов, что будет способствовать повышению профессиональной грамотности обучающихся и слушателей.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абрамов, О.В. Оценка клинической эффективности сочетанного применения медицинского озона и «Коэнзима Q10» в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом / О. В. Абрамов, И.А. Бутюгин // Пародонтология. – 2012. – Т. XVII, № 4 (65). – С. 34–38.
2. Азов, С.Х. Электротерапия / С.Х. Азов, Н.Н. Гаража. – Ставрополь: Ставропольское книжное издательство, 1974. – 103 с.
3. Алимский, А.В. Состояние зубов и пародонта у населения Российской Федерации и потребность в специализированной стоматологической помощи / А.В. Алимский // Стоматология. – 2005. – № 8. – С. 3–5.
4. Бактериальная биоплёнка пародонтальных карманов: переосмысление опыта пародонтологии / А. М. Ковалевский, А. В. Ушакова, В. А. Ковалевский, Е.Ю. Прожерина // Пародонтология. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 15–20.
5. Балин, В.Н. Практическая периодонтология / В.Н. Балин, А.К. Иорданишвили, А.М. Ковалевский. – СПб: Питер Пресс, 1995. – 272 с.
6. Барер, Г.М. Болезни пародонта: клиника, диагностика и лечение / Г.М. Барер, Т.И. Лемецкая. – М.: ВУНМЦ, 1996. – 86 с.
7. Бауэрмейстер, С.Д. Микробиологическая диагностика заболеваний тканей пародонта / С.Д. Bauermeister // Новое в стоматологии. – 2003. – №7. – С.27–30.
8. Бедарев, Е.В. Анализ выбора физиотерапевтического лечения в зависимости от стоматологической патологии / Е.В. Бедарев // Актуальные вопросы современной медицины: Мат. 73-й итог. науч. конф. молодых учёных и студентов Дальневосточного гос. мед. университета с международным участием. – Хабаровск: Дальневосточный гос. мед. университет, 2016. – С. 195–196.
9. Белобородова, Н.В. Роль микробных сообществ или биоплёнок в кардиохирургии / Н.В. Белобородова, И.Т. Байрамов // Антибиотики и химиотерапия. – 2008. – Т. 53, № 11–12. – С. 44–59. Белокопытова, В.В. Критерии

оценки степени микроциркуляторных нарушений при заболеваниях пародонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / В.В. Белокопытова. – М., 2002. – 26 с.

10. Белоусов, А.В. Диагностика ранних проявлений воспаления десны у лиц молодого возраста с использованием УЗДГ // Методы исследования регионарного кровообращения и микроциркуляции в клинике: Материалы научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 11-12.,

11. Биоплёнки в стоматологии / К.Д. Тончева, Д.М. Король, Д.Д. Киндий [и др.] // Стоматологическая наука и практика. – 2015. – № 5 (10). – С. 36–44.

12. Борисова Э. Г. Опыт применения препарата серии пародонтоцид для лечения и профилактики заболеваний пародонта / Э. Г. Борисова, А.В. Потоцкая // Здоровье и образование в XXI веке. 2017. –Т. 19, № 7. – С.17-20.

13. Борисова Э. Г. Применение фотонных матриц для лечения и профилактики заболеваний пародонта/ Э. Г. Борисова, А.В. Потоцкая // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. –Т. 19, № 6. – С.29-33.

14. Борисова, Э. Г. Физиотерапевтические методы в комплексном лечении красного плоского лишая слизистой оболочки рта / Э. Г. Борисова, А.В. Потоцкая, А. М. Ковалевский // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2022. –Т. 24, № 6. – С.58–62.

15. Бородулина, И.И. Повышение эффективности хирургического лечения заболеваний пародонта: дисс. ... докт. мед. наук: 14.00.21 / И.И. Бородулина Москва.2005 стр 261

16. Булкина, Н. В. Новые физиотерапевтические методы лечения заболеваний пародонта / Н. В. Булкина, В. А. Титоренко, Л. Ю. Островская // Пародонтология. – 2006. – № 4. (41) – С. 57–59.

17. Булкина, Н. В. Состояние микроциркуляции у больных быстро прогрессирующим пародонтитом до и после лечения // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5



18. Бургонский, В.Г. Пародонтальная терапия с помощью ультразвуковой вектор-системы / В.Г. Бургонский, В.В. Бургонский // Современная стоматология. – 2003. – №2 (22). – С. 38–40.
19. Варава, Г.Н. Электрохирургические методы лечения заболеваний пародонта: метод. рекомендации / Г.Н. Варава, Т.В. Никитина, В.Б. Сукманский. – М.: Б.и., 1984. – 20 с.
20. Висмонт, Ф.И. Воспаление: патофизиологические аспекты: учебно-методическое пособие / И.Ф. Висмонт // Минск, 2006. – 48
21. Влияние пародонтального геля «Гликодент» на заживление пародонта у экспериментальных животных / Т.А. Глыбина, Л.А. Дмитриева, Е.В. Ларионов [и др.] // Стоматология сегодня. – 2008. – № 1. – С. 54–55.
22. Военная пародонтология: учебное пособие / под ред. А.М. Ковалевского, В.В. Никитенко. – СПб.: ВМедА, 2018. – 212 с.
23. Возможности и перспективы применения стоматологического аппарата «Оптодан» для магнито-лазерной профилактики и терапии стоматологических заболеваний / А.А. Прохончуков, Н.А. Жижина, М.М. Пожарицкая [и др.] // Стоматология. – 2006. – №2. – С. 68-72.
24. Возможности применения физических методов в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы) (Часть I) / А. М. Ковалевский, А. В. Потоцкая, Л. А. Подберезкина [и др.] // Институт стоматологии. – 2018. – № 4(81). – С. 84-86.
25. Возможности применения физических методов в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы) (Часть II) / А. М. Ковалевский, А. В. Потоцкая, Л. А. Подберезкина, [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – № 1(82). – С. 98-101.
26. Возможности применения физических методов в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы) (Часть III) / А. М. Ковалевский, А. В. Потоцкая, Л. А. Подберезкина, [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – № 2(83). – С. 90-93.

27. Вострякова, С.А. Применение ультразвуковой системы «Вектор» при лечении хронического генерализованного пародонтита / С.А. Вострякова, Я.Г. Карабушина // Актуальные проблемы стоматологии: Материалы XVII и XVIII Всероссийских научно-практических конференций и I Общевропейского стоматологического конгресса. – М.: Мед. кн., 2007. – С. 43–44.
28. Гирина, М.Б. Перспективы развития ультразвуковой высокочастотной доплеровской флоуметрии / М.Б. Гирина, Е.А. Морозова // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2005. – Т. 4, № 1 (13). – С. 42–49.
29. Горбатова, Е.А. Влияние топографии отделов десны, преддверия полости рта, прикрепления уздечек губ на формирование патологических изменений в пародонте: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Е.А. Горбатова. – М., 2004. – 24 с.
30. Гринев, А. В. Современная физиотерапия в стоматологии. / Гринев А. В. // Современные научные исследования и инновации. – 2016. - №8 [Электронный ресурс]
31. Гринев, А.В. Возможности современных физиотерапевтических методов лечения в стоматологии / А.В. Гринев // Символ науки. – 2016. – № 8–1 (20). – С. 168-172.
32. Грудянов, А.И. Заболевания пародонта. – М.: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2009. – 336 с; Грудянов А.И. Заболевания пародонта. 2-е изд. Москва: МИА, 2022. 416 с.
33. Грудянов, А.И. Распространённость воспалительных заболеваний пародонта и подходы к их лечению/ А.И. Грудянов, И. А. Безрукова, Н. Б. Охупкина // Пародонтология. – 2000. - № 2. – С. 31–38
34. Грудянов, А.И. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта / А.И. Грудянов, В. В. Овчинникова. – М.: ООО «МИА», 2007. – 80 с.
35. Данилевский, Н.Ф. Заболевания пародонта / Н. Ф. Данилевский, А. В. Борисенко. – Киев: Здоровье, 2000. – 464 с.

36. Дедович, Н.Н. Аппарат для фоноэлектротерапии / Н.Н. Дедович, А. Ф. Романов, В.С. Улащик // Медицинская Техника. – 2018. – № 1 (307) С. 31–33
37. Дунызина, Т.М. Современные методы диагностики заболеваний пародонта / Т.М. Дунызина, Н.М. Калинина, И. Д. Никифорова. – СПб.: Санкт-Петербургский институт стоматологии, 2001. – 48 с.
38. Еловикова, Т.М. Опыт комплексной терапии больных тяжёлым пародонтитом: воздействие системы Vector на ротовую жидкость как на фактор поддержания гомеостаза полости рта / Т.М. Еловикова // Проблемы стоматологии. – 2007. – № 2. – С. 5–7.
39. Ефанов, О.И. Лазерная доплеровская флоуметрия в диагностике пародонта / О.И. Ефанов, Ю. С. Суханова // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Мат. II Всероссийского симпозиума – М.: Б.и., 1998. – С. 44–45.
40. Ефанов, О.И. Лазерная доплеровская флоуметрия в исследовании микроциркуляции при вибротерапии пародонта / О.И. Ефанов, Н.К. Потего // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Мат. III Всероссийского симпозиума. – М.: Б.и., 2000. – С. 130–131.
41. Ефанов, О.И. Лечебный электрофорез в стоматологии / О.И. Ефанов, Ю.С. Суханова. – СПб: Знак, 2002. – 68 с.
42. Ефанов, О.И. Нарушение микроциркуляции при пародонтозе и физические методы их лечения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.21 / О.И. Ефанов. – М., 1982. – 31 с.
43. Ефанов, О.И. Физические методы лечения заболеваний пародонта: учебное пособие для студентов стоматологических факультетов / О.И. Ефанов, Ю.С. Суханова. – М.: Б.и., 2012. – 188 с.
44. Жажков, Е.Н. Комплексное лечение хронического катарального гингивита и пародонтита лёгкой степени с использованием плазменного потока аргона: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Е.Н. Жажков. – Смоленск, 2000. – 19 с.

45. Жеваго, Н.А. Изменения некоторых параметров гуморального иммунитета при воздействии на поверхность тела человека полихроматического видимого и инфракрасного света / Н.А. Жеваго, К.А. Самойлова, К.Д. Оболенская // Мед. Иммунология. – 2002. – № 4 (4–5). – С. 573–582.

46. Занегин, Д.В. Действие низкочастотного ультразвука на микробиоценоз при пародонтите / Д.В. Занегин // Материалы X и XI Всероссийских научно-практических конференций. – М.: Б.и., 2003. – С. 82–83.

47. Зеленова А. В. Эффективность использования электромагнитного облучения терагерцевого диапазона в комплексной терапии больных быстро прогрессирующим пародонтитом: дис...канд. мед. наук: Зеленова А. В. Саратов, 2016. – 92с.

48. Значение микроциркуляции в диагностике и динамике лечения воспалительных заболеваний пародонта/ Л. Ю. Орехова, Е. С.Лобода, Н. А. Яманидзе, И. В. Березкина // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4. – С. 404–405.

49. Иванов, В.С. Заболевания пародонта / В.С. Иванов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицинское информационное агентство, 2001. – 300 с.

50. Инновационная методика фотодинамической терапии в эндодонтии и пародонтологии / И.А. Шугайлов, Н.Н. Булгакова, А.Р. Джанчатова [и др.] // Пародонтология. – 2012. – Т. XVII, № 4 (65). – С. 26–33.

51. Иорданишвили А.К., Гук В.А. Особенности личностного реагирования на болезнь при патологии пародонта./ Иорданишвили А.К., Гук В.А.// Пародонтология. – 2016. - №21(4) – С.32-36.

52. Иорданишвили, А.К. Клиническая стоматология: официальная и интегративная: руководство для врачей / под ред. проф. А.К. Иорданишвили. – СПб: СпецЛит, 2008. – С. 156–159.

53. Иорданишвили, А.К. Факультетская стоматология: руководство для врачей / под ред. А.К. Иорданишвили, А.М. Ковалевского. – М.: СИМК, 2015. – 504 с.

54. Использование гидрогазововакуумного массажа при лечении пародонта / В.И. Калинин, Б.Т. Мороз, Л.В. Поляк [и др.] // Новое в стоматологии. – 1993. – № 2. – С. 6–7.
55. Карандашов, В.И. Фототерапия (Светолечение) / В.И. Карандашов. – М.: «Медицина», 2001. – 389 с.
56. Клинико-микробиологическая эффективность применения фотодинамической терапии хронического гингивита и пародонтита у лиц молодого возраста / И.Н. Усманова, Л.П. Герасимова, М.Ф. Кабирова [и др.] // Пародонтология. – 2015. – Т. XX, № 2 (75). – С. 67–72.
57. Ковалевский, А. М. Анализ обращаемости пациентов с пародонтитом в терапевтическое отделение клиники стоматологии Военно-Медицинской Академии имени С.М. Кирова / А. М. Ковалевский, В. В. Никитенко, А.В. Потоцкая // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2021. –Т. 23, № 5. – С.100–105.
58. Ковалевский, А. М. Распределение по полу и возрасту пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом в терапевтическом отделении клиники стоматологии военно-медицинской академии имени С.М. Кирова / А. М. Ковалевский, В. В. Никитенко, А. В. Потоцкая // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2021. – Т. 23. – № 6. – С. 80-86. – DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-6-80-86
59. Ковалевский, А.М. Явление электрической разности потенциалов между артериальным и венозным руслами кровообращения / А.М. Ковалевский, А.К. Иорданишвили, П.П. Рымкевич // Экология и развитие общества. – 2011. – № 1–2 (1). – С. 88-90.
60. Комплексное лечение генерализованного пародонтита: учебное пособие / В.П. Блохин, В.А. Дрожжина, Ю.А. Федоров [и др.]. – СПб.: Издательство СПбМАПО, 2007. – 64 с.
61. Конбаева, М.Т. Фармако-экономическая эффективность лекарственных форм «Метрокур» в лечении заболеваний пародонта / М.Т.

Конбаева, М.Т. Мустапаева, А.М. Баимбетова // Материалы XVII и XVIII Всероссийских научно-практических конференций. – М.: Б.и., 2007. – С. 56–58.

62. Корж, Г.М. Интеграция хирургических лазерных и современных физиотерапевтических технологий в комплексном лечении посттравматических пародонтопатий / Г.М. Корж, Д.Г. Корж // Актуальные проблемы стоматологии: Материалы XVII и XVIII Всероссийских научно-практических конференций и I Общеευропейского стоматологического конгресса. – М.: Мед. кн., 2007. – С. 58–60.

63. Коровкина, А.Н. Сравнительная оценка лечения начальных форм заболеваний пародонта при использовании низкоинтенсивного лазерного излучения и традиционных физических факторов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / А.Н. Коровкина. – Воронеж, 2014. – 23 с.

64. Коровкина, А.Н. Сравнительная оценка эффективности коррекции расстройств микроциркуляции при воспалительных заболеваниях пародонта после сочетанного воздействия постоянным электрическим током и ультразвуком / А.Н. Коровкина, В.В. Коровкин // Перспективы развития современной медицины: Сборник науч. трудов по итогам международной науч.-практ. конф. – Воронеж: Б.и., 2015. – С. 169–172.

65. Кречина, Е. К. Микроциркуляция в тканях пародонта / Е. К. Кречина, В.И. Козлов, В.В. Маслова. - ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 120 с.

66. Кречина, Е.К. Оценка нарушений гемодинамики тканевого кровотока в тканях десны в норме и при заболеваниях пародонта по данным ультразвуковой доплерографии / Е. К. Кречина, Э. Н. Рахимова // Стоматология. - 2005. – Т. 84 № 5. - С. 24–27.

67. Кречина, Е.К. Современный подход к оценке показателей микрогемодинамики в тканях пародонта. / Е.К. Кречина, Т. Н. Смирнова// Стоматология. - 2017. – Т.96 №1.- С.28-32

68. Кулаженко, В.И. Пародонтоз и его лечение с применением вакуума / В.И. Кулаженко. – Одесса: Одесское книжное издательство, 1960. – 145 с.

69. Кунин, А.А. Физиотерапия стоматологических заболеваний: учебное пособие / А.А. Кунин, В.М. Провоторов, С.Н. Панкова. – Воронеж: ООО «Новый взгляд», 2012. – 260 с.
70. Курякина, Н.В. Заболевания пародонта / Н.В. Курякина, Т.Ф. Кутепова. – М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2000. – 162 с.
71. Курякина, Н.В. Хирургические вмешательства на тканях пародонта / Н.В. Курякина, О.А. Алексеева. – М.: Медицинская Книга; Н. Новгород: НГМА, 2004. – 153 с.
72. Лазерная терапия заболеваний пародонта и слизистой оболочки рта / А.А. Прохончуков, Н.А. Жижина, А.Н. Балашов [и др.] // Стоматология. – 1996. – № 3. – С. 55–62.
73. Лазеры в стоматологии (часть 1): учебное пособие / А.В. Беликов, В.Н. Грисимов, А.В. Скрипник [и др.] – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 108 с.
74. Лекарственные растения в стоматологии / А.И. Марченко, А.И. Баранюк, Е.В. Левицкая [и др.] / под ред. И.С. Чекмана. – Кишинёв: Штиинца, 1989. – 180 с.
75. Леонтьев, В.К. Локальная активация лейкоцитов и тромбоцитов при заболеваниях пародонта: роль тромбоцитактированного фактора / В.К. Леонтьев, А.П. Канканян // Стоматология. – 1996. – № 1. – С. 26–29.
76. Лепилин, А.В. Аппаратная физиотерапия в стоматологии. Традиции и инновации: руководство для врачей / А.В. Лепилин, Ю.М. Райгородский, Н.Л. Ерокина. – Саратов: ИИЦ СГМУ, 2017. – 221с.
77. Лепилин, А.В. Применение стоматологического комплекса КАП-«Пародонтолог» при лечении заболеваний пародонта / А.В. Лепилин, Л.Ю. Островская, Н.Л. Ерокина // Проблемы стоматологии. – 2009. – № 5. – С. 14-16.
78. Лечение заболеваний пародонта с применением магнитолазеротерапии и дарсонвализации / Н.В. Бацула, Т.В. Костякова, А.В. Лосев [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – С. 197.

79. Лечение микрогемодиализаторных нарушений при пародонтите дарсонвализацией / О.И. Ефанов, А.Д. Джафарова, А.П. Панина [и др.] // Стоматология. – 1985. – № 1 – С. 24–27.
80. Лукавеко А.А. Фотодинамическая терапия в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта: автореф. дис. ... к-та мед. наук / А.А. Лукавеко. – Л.: Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова, 2011. – 18 с.
81. Лукиных, Л.М. Физиотерапия в практике терапевтической стоматологии / Л.М. Лукиных, О.А. Успенская. – Н. Новгород: НГМА, 2005. – 36 с.
82. Любомирский Г.Б., Рединова Т. Л. Микроциркуляторные изменения в тканях пародонта в динамике физиотерапевтического лечения у больных пародонтитом // Пародонтология. - 2020. - №25 (1). - 63-70.
83. Любомирский, Г.Б. Физиотерапевтическое лечение пациентов с заболеваниями пародонта и отношение к нему врачей и пациентов / Г.Б. Любомирский, Т.Л. Рединова // Стоматология. – 2019. – Т. 98, № 3. С. 15-20
84. Максимовская, Л.Н. Эффективность клинического применения «Инсадола» в пародонтологической практике / Л.Н. Максимовская, А.В. Акулович // Новое в стоматологии. – 2000. – №4. – С. 13–20.
85. Мардахаева, В.Н. Оценка функционального состояния пародонта по показателям микроциркуляции при гигиенической чистке зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / В.Н. Мардахаева. – М., 2010. – 28 с.
86. Масычев, В.И. Исследование *in vitro* антибактериального действия светотерапии на патогенную флору полости рта / В.И. Масычев, О.Н. Рисованная // Институт стоматологии. – 2004. – № 3. – С. 86–88.
87. Микробиологический статус пародонтальных карманов при воздействии низкочастотного ультразвука и лазерного излучения / С.С. Жолдыбаев, Ж.Ш. Угланов, А.Т. Мусаев [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №1. – С. 34.



88. Микроциркуляторное звено системы гомеостаза у больных хроническим генерализованным пародонтитом в сочетании с заболеваниями гастродуоденальной области и его динамика при комбинированной КВЧ-терапии / В.Ф. Киричук, В.Ю. Широков, Н.Л. Ерокина [и др.] // Пародонтология. – 2005. – № 1. (34) – С. 21–25.

89. Микроциркуляторные эффекты курсового применения флюктуофореза мексидола у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести / М.А. Амхадова, А.В. Пьянзина, М.Ю. Герасименко [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2015. – Т. 19, № 5. – С. 22–25.

90. Мироненко, Г.С. Современные схемы комплексного лечения пародонтоза: учеб. пособие для врачей-курсантов / Г.С. Мироненко. – Л.: ЛенГИДУВ, 1980. – 21 с.

91. Михальченко, В.Ф. Применение трансраниальной электростимуляции в схеме комплексного лечения больных пародонтитом / В. Ф. Михальченко, О. А. Антипова, А. Т. Яковлев // Дентал Юг. – 2008. – № 8. – С. 44–45.

92. Москвин, С.В. Лазерно-вакуумный массаж. / С. В. Москвин, Н.А. Горбани. – Тверь: Триада, 2010. – 72 с.

93. Муравянникова, Ж.Г. Основы стоматологической физиотерапии / Ж. Г. Муравянникова. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. – 320 с.

94. Несмеянов, И.А. Электроодонтоаналгезия = Eleetctroodontoanalgeziya (История одного исследования) / И. А. Несмеянов, Н. А. Несмеянов, А. А. Несмеянов. – СПб: Нордмед Плюс, 2003. – 135 с.

95. Низко- и высокоинтенсивная лазерная терапия в комплексном лечении заболеваний пародонта / А.А. Кунин, Ю. Бюргер, Л.Л. Хитрина [и др.] // Медицинский бизнес. – 2001. – № 4 (82). – С. 12.

96. Никифорова, Л.А. Вакуум-дарсонвализация и устройства для ее осуществления / Л.А. Никифорова, В.С. Улащик // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2011. – №4. – С. 51–53.

97. Николаев А. И. Нестерова М.М. Хронический генерализованный катаральный гингивит и хронический генерализованный пародонтит общие истоки, последовательный переход//Вестник смоленской государственной медицинской академии. - 2018.- Т. 17, № 3. С. 198–205.
98. Омочев, О.Г. Медицинская реабилитация при стоматологических заболеваниях: учебно-методическое пособие / О.Г. Омочев, А.М. Абуязидов. – Махачкала: ДГМУ, 2014. – 69 с.
99. Оптимизация методов лечения пародонтита лёгкой и средней степени тяжести с использованием ФДТ и лазерной деконтаминации пародонтальных карманов / С.И. Гажва, С.О. Шматова, Т.П. Горячева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
100. Орехова, Л. Ю. Значение ультразвуковой доплерографии в динамике лечения воспалительных заболеваний пародонта. / Л. Ю. Орехова, Е. С. Лобода, Нино Яманидзе//Евразийский союз ученых. – 2016. - №30(1). - С. 89–94.
101. Орехова, Л. Ю. Совершенствование методов диагностики и лечения воспалительных заболеваний пародонта с использованием различных форм препаратов озона путем оценки микроциркуляции тканей пародонта / Л. Ю. Орехова, Е. С. Лобода, Н. А. Яманидзе // Пародонтология. – 2018.- Т. 23, №1 С. 58–62.
102. Орехова, Л.Ю. Заболевания пародонта / под общ. ред. Л.Ю. Ореховой. – М.: Поли Медиа Пресс, 2004. – 432 с.
103. Орехова, Л.Ю. Исследование микроциркуляции тканей пародонта и пульпы зуба до и после удаления зубных отложений электрическими скейлерами / Л.Ю. Орехова, Е.Д. Кучумова, Я.В. Стюф // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2007. – Т. 6, № 3 (23). – С. 86–90.
104. Орехова, Л.Ю. Оценка микроциркуляции методом ультразвуковой доплерографии / Орехова Л.Ю., Кучумова Е.Д., Прохорова О.В., Ткаченко Т.Б. // Пародонтология. 2001. - № 3. - с. 21-24.

105. Основы физиотерапии и курортологии – учебное пособие /Мороз Г.А., Ежов В.В., Матвеева Н.В., Андрияшек Ю.И., Бобруик Ю.В. -Симферополь 2015г. - С.243 18-23с.
106. Оценка состояния гемомикроциркуляции в тканях пародонта по данным лазерной и ультразвуковой доплерографии / Е.К. Кречина, В.В. Маслова, С.А. Фролова [и др.] // Стоматология. – 2007. – № 7. – С. 45–47.
107. Павлова, А.В. Применение галавита в комплексном лечении заболеваний пародонта / А.В. Павлова, С.Д. Арутюнян, Е.А. Кузнецов // Галавит (клиническое использование и механизмы действия): сб. науч. статей. – М.: б.И., 2002. – С.69–74.
108. Петрищев Н. Н. Способ определения реактивности сосудов микроциркуляторного русла и вазомоторной функции эндотелия с использованием высокочастотной доплерографии / Н. Н. Петрищев, Е. Ю. Васина. – СПб, 2009. – С. 20.
109. Петрищев, Н.Н. Нарушение микроциркуляции: причины, механизмы, методы оценки // Методы исследования микроциркуляции в клинике: Материалы научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 6-8.
110. Побожьева, Л.В. Роль биоплёнки в патогенезе воспалительных заболеваний полости рта и способы её устранения / Л.В. Побожьева, И.С. Копецкий // Лечебное дело. – 2012. – № 2. – С. 9-13.
111. Повышение эффективности лечения пародонтита посредством использования аппарата "Вектор" / К.Г. Караков, А.В. Еременко, Э.Э. Хачатурян [и др.] // Вестник научных конференций. – 2015. – № 2–5 (2). – С. 66–68.
112. Подтаев С.Ю., Мизева И.А., Смирнова Е.Н. Диагностика функционального состояния системы микроциркуляции на основе термометрии высокого разрешения/ Подтаев С.Ю., Мизева И.А., Смирнова Е.Н. // Вестник Пермского научного центра. - 2012. - №3-4.- С.11-20.
113. Пожарицкая, М.М. Использование препарата «Коэнзим-Q10» в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита / М.М.

Пожарицкая, Е.В. Руднева, И.П. Чипизубова // Сборник мат. науч.-практ. конф. посвящ. 15-летию стоматологического факультета РМАПО. – М., 2003. – С. 189–190.

114. Пономаренко, Г.Н. Физиотерапия: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 272 с.

115. Пономаренко, Г.Н. Физические методы лечения: справочник / Г.Н. Пономаренко. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Б.и., 2011. – 319 с.

116. Пономаренко, Г.Н. Основы доказательной физиотерапии / Г.Н. Пономаренко. – СПб: ВМедА, 2003. – 224 с.

117. Прилепская, М.В. Клинико-иммунологическая эффективность применения вакуумно-лазерной терапии в лечении больных с обострением хронического генерализованного пародонтита: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / М.В. Прилепская. – Волгоград, 2008. – 21 с.

118. Применение динамической магнитотерапии с помощью аппарата АМО-АТОС-Э в пред- и послеоперационном лечении заболеваний пародонта / А.В. Лепилин, М.Ю. Райгородский, Н.В. Булкина [и др.] // Стоматология. – 2007. – №4. – С. 25–27.

119. Применение низких и высоких температур в стоматологии / Н.Ф. Данилевский, А.П. Грохольский, А.М. Политун [и др.] – Киев: Здоровь'я, 1990. – 168 с.

120. Применение стоматологического комплекса КАП-«Пародонтолог» при лечении заболеваний пародонта / А.В. Лепилин, Ю.М. Райгородский, Л.Ю. Островская [и др.] // Стоматология. – 2008. – №5. – С. 39–41.

121. Прохвятилов Г. И. Патология тканей пародонта при хроническом воздействии вибрации / Г. И. Прохвятилов, А. К. Иорданишвили, А.В. Потоцкая // Пародонтология. – 2009. – № 4 (53). – С.34-37.

122. Прохончуков, А.А. Лазерная физиотерапия стоматологических заболеваний / А.А. Прохончуков, Н.А. Жижина, А.Н. Балашов // Стоматология. – 1995. – Т. 74, № 6. – С. 23–31.

123. Прохоров, В.Д. Применение лазерной доплеровской флоуметрии в стоматологической практике / В.Д. Прохоров // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы I Всероссийского симпозиума. – М.: Б.и., 2000. – С.78–79.
124. Пьянзина, А.В. Опыт применения магнитотерапии в комплексном лечении больных хроническим генерализованным пародонтитом / А. В. Пьянзина // Стоматология. – 2017. – Т. 96, № 1. – С. 40–42.
125. Пьянзина, А.В. Опыт применения флюктуоризации в комплексном лечении больных хроническим генерализованным пародонтитом / А.В. Пьянзина, М.Ю. Герасименко // Российский стоматологический журнал. – 2012. – № 5. – С. 23–26.
126. Пьянзина, А.В. Опыт применения флюктуоризации в комплексном лечении больных хроническим генерализованным пародонтитом / А.В. Пьянзина, М.Ю. Герасименко // Российский стоматологический журнал. – 2012. – № 6. – С. 28–29.
127. Рахимова, Э.Н. Критерии оценки нарушений кровоснабжения тканей десны методом ультразвуковой доплерографии при заболеваниях пародонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Э.Н. Рахимова. – М., 2005. – 22 с.
128. Результаты применения комплекса КАП-«Пародонтолог» при лечении хронического генерализованного пародонтита / А.В. Лепилин, Ю.М. Райгородский, Н.Л. Ерокина [и др.] // Пародонтология. – 2009. – № 1 (50). – С.42-46.
129. Рисованный, С.И. Применение CO<sub>2</sub> и Er: YAG лазеров, а также фотодинамической терапии в клинической стоматологии / С.И. Рисованный, О.Н. Рисованная // Актуальные проблемы стоматологии: мат. XIX и XX Всероссийских научно-практических конференций. – М.: Б.и., 2008. – С. 280–284.
130. Рудыкина, О.А. Электромагнитное поле и его влияние на физиологические процессы в организме человека / О.А. Рудыкина [и др.] // Вестник

Волгоградского Государственного Университета Серия 11 Естественные Науки. – 2016. – № 3 (17). С. 54–61

131. Смирнова А. В., Семиглазова Ю. Ф., Кузьмина Д.А. Оценка гемомикроциркуляции тканей пародонта при локализованном пародонтите травматической этиологии. / Смирнова А. В., Семиглазова Ю. Ф., Кузьмина Д.А.// Пародонтология. – 2021.- №26 (1). - С. 73–79.

132. Смирнова, Т.Н. Критерии оценки микрогемодинамических нарушений в тканях пародонта / Т.Н. Смирнова // Стоматология. – 2016 г. – №3 – С.73-74.

133. Современное состояние вопроса использования физиотерапевтических методов в комплексной терапии воспалительных заболеваний пародонта / Л.А. Зюлькина, М. Н. Суворова, Г.В. Емелина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 300.

134. Современные методы в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта: монография / О. А. Гуляева, Р.Т. Буляков, Л. П. Герасимова, Т. С. Чемикосова. - Уфа: Изд-во «УралПолиграфСнаб», 2016. - 190 с.

135. Современные представления об организации оказания пародонтологической помощи населению России / А.И. Грудянов, В.И. Капиши, Т.В. Кудрявцева [и др.] // Клиническая имплантология и стоматология. – 2000. – № 3–4. – С. 95.

136. Соколова О.Р., Волкова Т.Н. Мнения практикующих стоматологов о выборе средств гигиены полости рта. Новые технологии в диагностики и лечении основных стоматологических заболеваний/ Соколова О.Р., Волкова Т.Н. // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции, Елец,- 2000. - С. 95–97.

137. Соколова, Н.И. Дифференцированная индивидуальная физическая реабилитация при заболеваниях зубочелюстной системы / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2009. – № 10. – С. 222–226.

138. Состояние микроциркуляции у больных быстро прогрессирующим пародонтитом до и после лечения / А. В. Зеленова Н.В. Булкина, В.Ф. Киричук [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5– С.68.

139. Способ медикаментозного лечения хронического генерализованного пародонтита и устройство. для его осуществления пат. 2546102 Российская Федерация, RU 2773372 С1 / Ю. Б. Воробьева, А. М. Ковалевский, И. И. Латиф заявитель и правообладатель Военно-медицинская академия. - № 2021126031 опубл. 02.06.2022

140. Способ оценки степени тяжести заболеваний пародонта: пат. 2546102 Российская Федерация, МПК А 61 С 3/00 / А.М. Ковалевский, В.А. Ковалевский; заявитель и правообладатель Военно-медицинская академия. - № 2014110823/14; заявл. 20.03.2014; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.

141. Способ оценки функционального состояния сосудов тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта: Патент № 2161913 Российская Федерация, МПК А61В8/06 / Е.Д. Кучумова, Л.Ю. Орехова, Т.В. Кудрявцева, Т.Б. Ткаченко, В.А. Докучаева; заявитель и правообладатель Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова; заявл. 17.01.2000; опубл. 20.01.2001, Бюл. № 2.

142. Способы комплексного лечения стоматологических заболеваний с применением лазерных аппаратов с компьютерным и автоматизированным управлением «Ланцет» и «Оптодан» / А.А. Прохончуков, Л.А. Григорьянц, В.В. Рогинский [и др.] // Стоматология сегодня. – 2007. – № 8. – С. 34–35.

143. Сравнительная оценка физиотерапевтических методов в лечении хронического генерализованного пародонтита легкой степени тяжести / Э. Г. Борисова, А.В. Потоцкая, А. М. Ковалевский [и др.] // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2022. –Т. 24, № 6. – С.63–67.

144. Сравнительные показатели интенсивности кариеса и заболеваний пародонта у курсантов высших военных образовательных учреждений министерства обороны Российской Федерации/ А. С. Солдаткина, Э. Г. Борисова,

И.В. Рошупкина, А.В. Потоцкая // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. –Т. 20, № 8. – С.67-70.

145. Стюф Я. В. Исследование микроциркуляции тканей пародонта и пульпы зуба на ранних стадиях заболеваний пародонта методом ультразвуковой доплерографии: автореф. дис. ... к-та мед. наук / Я. В. Стюф. – Л.: Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова, 2007. – 18 с.

146. Суханова, Ю.С. Низкочастотное магнитное поле и бензидамин-электрофорез в комплексном лечении больных пародонтитом / Ю.С. Суханова // Дентал-Ревю. – 2006. – С. 151.

147. Тенин В. А. Современные методы физиотерапевтического лечения// В. А. Тенин, Р. Р. Зафаров, Н. П. Груздев // Современные научные исследования и инновации. 2016. - №12 [Электронный ресурс]

148. Тирская О. И. Физиотерапевтическое лечение заболеваний пародонта: учебное пособие / сост.: О. И. Тирская, В. Д. Молоков, А. В. Виноградова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, кафедра терапевтической стоматологии. – Иркутск: ИГМУ, 2015. –34 с.

149. Тирская, О.И. Физиотерапия стоматологических заболеваний: учебно-методическое пособие / О.И. Тирская, С.Ю. Бывальцева. – Иркутск: ИГМУ, 2012. – 88 с.

150. Токтосунова, З.У. Физические методы лечения в комплексной терапии заболеваний пародонта / З.У. Токтосунова // Известия ВУЗов (Кыргызстан). – 2011. – № 3. – С. 108–111.

151. Улащик В. С. От фармакотерапии к физиофармакотерапии. / Улащик В. С. // Медицинские новости. -2013. - №1. – С. 11–16

152. Улащик В.С. Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия. – М.: Минск: Книжный дом, 2008. – С.175-187.;

153. Улащик В.С., Лукомский И.В. Общая физиотерапия. – М.: Минск. Книжный дом, 2008. – С.283-297.



154. Улащик, В. С. Магнитотерапия: современные представления о механизмах действия магнитных полей на организм / В. С. Улащик // *Здравоохранение*. – 2015. – № 11. – С. 21–29.
155. Улащик, В.С. Теория и практика лекарственного электрофореза / В.С. Улащик. – Минск: Беларусь, 1976. – 207 с.
156. Фазылова, Ю.В. Влияние ультразвукового скейлинга на ткани пародонта / Ю.В. Фазылова, Г.Р. Рувинская // *Актуальные проблемы стоматологии: сборник науч. статей Всероссийской науч.-практ. конф.* – 2017. – С. 321–327.
157. Фазылова, Ю.В. Современные аспекты ультразвукового скейлинга в практике врача-стоматолога / Ю.В. Фазылова, Г.Р. Рувинская // *Современные проблемы науки и образования*. – 2011. – № 6. – С. 19.
158. Федотченко, А.А. Комплексное использование физических лечебных факторов, лекарственных средств, лечебной физкультуры и массажа. / А.А. Федотченко // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. - 2014.- № 3. – С. 127–128.
159. Федотченко, А.А. Социологическая оценка качества физиотерапевтического лечения / А.А. Федотченко // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация* – 2016–№15(4). – С. 172–173;
160. Феоктистова, К.Е. Физиотерапевтические методы в современной стоматологической практике: возможности и перспективы / К.Е. Феоктистова // *Actualscience*. – 2016. – Т. 2., № 7. – С. 13–16.
161. Физиотерапия в стоматологии: учебно-методическое пособие / О.Г. Пастухов, Т.К. Шефтелович, Л.С. Ермошенко [и др.] – Краснодар: КГМА, 2002. – 103 с.
162. Физиотерапия и физиопрофилактика - учебно-методическое пособие. /Сафроненко В.А., Гасанов М.З.- Ростов-на-Дону: Изд-воГМУ, 2015г.-107с.
163. Физиотерапия и физиопрофилактика -учебно-методическое пособие / Е.В. Венцак - Иркутск ИГМУ 2019г. – С143.;

164. Фирсова, И.В. Диагностика микроциркуляции при воспалительных заболеваниях полости рта / И.В. Фирсова [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2016. – Т. 2. – № 58. – С. 115–118

165. Форетические свойства физических полей и приборы для оптимальной физиотерапии в урологии, стоматологии, офтальмологии / Ю.М. Райгородский, В.Н. Лясников, Ю.В. Серянов [и др.]. – Саратов: Изд. Сарат. ун-та, 2000. – 268 с.

166. Фотофорез в комплексном восстановительном лечении больных хроническим генерализованным пародонтитом / В.Ф. Прикулс, М.Ю. Герасименко, Е.В. Жданов [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 4 (26). – С. 56-57.

167. Хугаева, В.К. Легенды и реальные закономерности микроциркуляции / В.К. Хугаева // Патогенез. – 2013. – Т. 11. – № 2. – С. 32-41.

168. Цепов, Л.М. Генерализованный пародонтит: этиология, патогенез, клинические взаимосвязи и комплексная терапия / Л.М. Цепов. – Смоленск, 1994. – 143 с.

169. Цепов, Л.М. Диагностика и лечение заболеваний пародонта / Л.М. Цепов, А. И. Николаев. – Смоленск: СГМА, 1997. – 170 с.

170. Цепов, Л.М. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний пародонта / Л.М. Цепов, А.И. Николаев, Е.А. Михеева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 272 с.

171. Цепов, Л.М. Концепция одномоментной элиминации пародонтопатогенной микрофлоры в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита. Часть 1. Клиническая эффективность различных подходов к комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени / Л.М. Цепов, А.И. Николаев, Д.А. Наконечный // Пародонтология. – 2016. – Т. XXI. – № 4. (81). – С. 10–16.

172. Цепов, Л.М. Концепция одномоментной элиминации пародонтопатогенной микрофлоры в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита. Часть 2. Клиническая эффективность различных

подходов к комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени / Л.М. Цепов, А.И. Николаев, Д.А. Наконечный // Пародонтология. – 2017. – Т. XXII. – № 2. (83). – С. 3–8.

173. Чижевский, А.Л. Электрические и магнитные свойства эритроцитов / А.Л. Чижевский. – Киев: Наукова думка, 1973. – 176 с.

174. Шмагель, К.В. Современные взгляды на иммунологию пародонтита / К.В. Шмагель, О.В. Беляева, В.А. Черешнев // Стоматология. – 2003. – № 1. – С.61–63.

175. Шумский, А.В. Современные ультразвуковые технологии в лечении заболеваний пародонта / А.В. Шумский // Пародонтология. – 2008. – № 4. – С. 30–34.

176. Электрофорез лекарственных веществ: руководство для специалистов / В. С. Улащик. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 404 с.

177. Эпидемиологическое исследование пародонтопатогенной микрофлоры полости рта у населения России / А.М. Соловьева, С.К. Матело, А.А. Тотолян [и др.] // Стоматолог. – 2005. – № 6. – С. 16–26.

178. Эффективность фотодинамического воздействия на пародонтопатогены при лечении воспалительных заболеваний пародонта / Н.В. Ефремова, Е.К. Кречина, Л.К. Демидова [и др.] // Российский биотерапевтический журнал. – 2017. – Т. 16, № 5. – С. 35.

179. Юрченко, М.Ю. Хирургическое лечение пародонтита с применением обогащенной тромбоцитами плазмой / М.Ю. Юрченко, А.В. Шумский // Клиническая стоматология. – 2003. – № 2. – С. 46-48.

180. Явление возникновения нескомпенсированного отрицательного электрического заряда движущихся относительно эндотелия кровеносных сосудов эритроцитов / В.В. Игнатъев, П.П. Рымкевич, А.М. Ковалевский [и др.] / Научные открытия. – М.: МААНОИ, 2006. – С. 29-31.

181. Янушевич, О.О. Стоматологическая заболеваемость населения России / О.О. Янушевич. – М.: МГМСУ, 2009. – 228 с.

182. Aimetti, M. Nonsurgical periodontal treatment / M. Aimetti // *International Journal of Esthetic Dentistry*. – 2014. – Vol. 9, № 2. – P. 251–267.
183. Apatzidou, D.A. Nonsurgical mechanical treatment strategies for periodontal disease / D.A. Apatzidou, D.F. Kinane // *Dent. Clin. North Am.* – 2010. – Vol. 54, № 1. – P. 1–12.
184. Bader, H.I. Use of laser in periodontics / H.I. Bader // *J. Dent. Clin. North. Am.* – 2000. – Vol. 44, № 4. – P. 779–791.
185. Bernau, A. Low frequency electrostimulation and ultrasonic therapy / A. Bernau, J. Thoman // *J. Orthop.* – 1981. – Vol. 119, № 1. – P. 126–137.
186. Chan, Y. Bactericidal effects of different laser wave lengths on periodontopathic germ in photodynamic therapy / Y. Chan, C.H. Lai // *J. Lasers Med. Sci.* – 2003. – Vol. 18, № 1. – P. 51–55.
187. Chatzopoulos, G.S. Association of susceptible genotypes to periodontal disease with the clinical outcome and tooth survival after non-surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis / G.S. Chatzopoulos, A.E. Doufexi, F. Kalogirou // *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal.* – 2016. – Vol. 21, № 1. – P. 14–29.
188. Dederich, D.N. Laser curettage: where do we stand? / D.N. Dederich, G.I. Drury // *J. Calif. Dent. Ass.* – 2002. – Vol. 30, № 5. – P. 376–382.
189. Ebisu, S. Oral Biofilms and bone resorption / S. Ebisu, Y. Noiri // *Clin. Calcium.* – 2007. – Vol. 17, № 2. – P. 179–184.
190. Effect of nonsurgical periodontal therapy verses oral hygiene instructions on type 2 diabetes subjects with chronic periodontitis: a randomised clinical trial / R.P. Raman, T.B. Taiyeb-Ali, P.C. Chan [et al] // *BMC Oral Health.* – 2014. – Vol. 25, № 14. – P. 79.
191. Effect of gallium arsedine diode laser on human periodontal disease: a microbiological and clinical study / S. Yilmaz, B. Kuru, L. Kuru [et al.] // *Lasers in Surgery and Medicine.* – 2002. – Vol. 30, № 1. – P. 60–66.

192. Effects of ultrasonic and sonic scalers on dental plaque microflora in vitro and vivo / P. Baehni, B. Thilo, B. Chapuis [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 1992. – Vol. 19, № 7. – P. 455–459.
193. Ge, L.E. Effect of photodynamic therapy on IL-1beta and MMP-8 in gingival crevicular fluid of chronic periodontitis / L.E. Ge, R. Shu, M.H. Shen // *Shanghai Kou.* – 2008. – Vol. 47, № 1. – P. 10–14.
194. Greene J.C. The simplified oral hygiene index / J.C. Greene, J.R. Vermillion // *J. Am. Dent. Assoc.* – 1964. – Vol. 68. – P. 7–13.
195. Gupta, G. Ozone therapy in periodontics / G. Gupta, B. Mansi // *Journal of Medicine and Life.* – 2012. – Vol. 5, № 1. – P. 59–67.
196. Hand instrumentation versus ultrasonic debridement in the treatment of chronic periodontitis: a randomized clinical and microbiological trial / I. Ioannou, N. Dimitriadis, K. Paradimitriou [et al.] // *J Clin Periodontol.* – 2009. – Vol. 36, № 2. – P. 132–141.
197. Influence of low-intensity pulsed ultrasound on osteogenic tissue regeneration in a periodontal injury model: X-ray image alterations assessed by micro-computed tomography / Wang Y. [et al.] // *Ultrasonics.* – 2014. – Vol. 54, № 6. – P. 1581–1584.
198. Killing of periodontopathogenic bacteria by photodynamic therapy / A. Pfitzner, B.W. Sigusch, V. Albrecht [et al.] // *J. Periodontol.* – 2004. – Vol. 75, № 10. – P. 1343–1349.
199. Konopka, K. Photodynamic Therapy in Dentistry / K. Konopka, T. Goslinski // *Journal of Dental Research.* – 2007. – Vol. 86, № 8. – P. 694–707.
200. Local adjunct effect of antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of chronic periodontitis in type 2 diabetics: split-mouth double-blind randomized controlled clinical trial / Castro Dos Santos NC [et al.] // *Lasers Med Sci.* – 2016. – Vol. 31, № 8. – P. 1633–1640.

201. Low-intensity pulsed ultrasound reduces periodontal atrophy in occlusal hypofunctional teeth / Y. Kasahara, R. Usumi-Fujita, J. Hosomichi [et al.] // *Angle Orthod.* – 2017. – Vol. 87, № 5. – P. 709–716.
202. Marsh, P.D. Dental plaque: Biological significance of a biofilm and community life-style / P.D. Marsh // *Journal of Clinical Periodontology.* – 2005. – Vol. 32, № 6. – P. 7–15.
203. Marsh, P.D. Dental plaque biofilms: Communities, conflict and control / P.D. Marsh, A. Moter, D.A. Devine // *Periodontology.* – 2011. – Vol. 55. – № 1. – P. 16–35.
204. Microbial etiology of periodontal disease / L. Kesic, J. Milasin, M. Igic, R. Obradovic // *Medicine and Biology.* – 2008. – Vol. 15, № 1. – P. 1–6.
205. Molecular microbiological evaluation of passive ultrasonic activation as a supplementary disinfecting step: a clinical study / J.F. Siqueira, I.N. Rocas, F.L. Carmo [et al.] // *J. Endod.* – 2013. – Vol. 39, № 2. – P. 190–194.
206. Muhlemann H.R. Gingival bleeding – a leading symptom in initial gingivitis / H.R. Muhlemann, S. Son // *Helv. Odont. Acta.* – 1971. – Vol.15, № 1. – P.107–113.
207. Myers, T.D. Lasers in dentistry. Their application in clinical practice / T.D. Myers // *J. Amer. Dent. Ass.* – 1991. – Vol. 122, № 1. – P. 46–50.
208. One stage, full-mouth, ultrasonic debridement in the treatment of severe chronic periodontitis in smokers: a preliminary, blind and randomized clinical trial / T. Meulman, A. Giorgetti, F. Nociti [et al.] // *J Int. Acad. Periodontol.* – 2013. – Vol. 15, № 3. – P. 83–90.
209. Park, J.G. The effect of Static Magnetic Fields on molecular and cellular activities / J.G. Park, H.S. Hwang // *J. Dent. Res.* – 1997. – Vol. 76. – № 5. – P. 1190.
210. Stuart S.R. *Manual of Clinical Periodontics* / S.R. Stuart. – Ohio: Hudson, 2002. – 146 p.
211. Singh, S. Dental plaque biofilm: An invisible terror in the oral cavity / S. Singh, P. Sharma, A.K Shreehari / *The Battle Against Microbial Pathogens: Basic*

Science, Technological Advances and Educational Programs // Microbiology Book Series. – Ed.: A. Méndez-Vilas, 2015. – P. 422-428.

212. Slots, J. Cytomegalovirus periodontal presence is associated with subgingival *Dialister pneumosintes* and alveolar bone loss / J. Slots, C. –Sugar, J.J. Kamma // *Oral Microbiol. Immunol.* – 2002. – Vol. 17, № 6. – P. 369–374.

213. Static magnetic fields promote osteoblastic/cementoblastic differentiation in osteoblasts, cementoblasts, and periodontal ligament cells / E.C. Kim, J. Park, I.K. Kwon [et al.] // *J. Periodontal Implant Sci.* – 2017. – Vol. 47, № 5. – P. 273–291.

214. Subgingival ultrasonic instrumentation of residual pockets irrigated with essential oils: a randomized controlled trial / H.S. Feng, C.C. Bernardo, L.L. Sonoda [et al.] // *J Clin. Periodontol.* – 2011. – Vol. 38, № 7. – P. 637–643.

215. Subjective intensity of pain during supportive periodontal treatment using a sonic scaler or an Er: YAG laser / A. Braun, S. Jepsen, D. Deimling, P. Ratka-Kruger // *J Clin. Periodontol.* – 2010. – Vol. 37, № 4. – P. 340–345.

216. Susceptibility of *Streptococcus mutans* biofilms to photodynamic therapy: an in vitro study / I.C.J. Zanin, R.B. Gonsalves, A.B. Junior [et al.] // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* – 2005. – Vol. 56, № 2. – P. 324–330.

217. The effect of type 2 diabetes mellitus and smoking on periodontal parameters and salivary matrix metalloproteinase-8 levels / N. Gupta, N.D. Gupta, S. Garg [et al.] // *Journal of Oral Science.* – 2016. – Vol. 58, № 1. – P. 1–6.

218. The influence of continuous magnetic field on periodontal tissues under overdentures / S. Brković-Popović, D. Stamenkovic, D. Stanisic-Sinobad [et al.] // *Srp. Arh. Celok. Lek.* – 2009. – Vol. 137, № 7–8. – P. 363–70.

219. Kutateladze, NS. The state of immune status in patients with chronic periodontitis before and after combined treatment with physical methods / N.S. Kutateladze // *Georgian Med News.* – 2009. – № 1 (166). – P. 32–38.

220. Walsh, L.J. The current status of laser applications in dentistry / L.J. Walsh // *Aust. Dent. Journal.* – 2003. – Vol. 48, № 3. – P. 146–155.

221. Ley, K. The microcirculation in inflammation / K. Ley // Handbook of Physiology: Microcirculation : 2-nd Edition, ed. by Tuma R.F. [et al.]. – Elsevier Academic Press, 2008. – P. 387-448

222. Fomin, N., Fuentes, C., Saulnier, J.-B., Tuhault, J.-L. Tissue Blood Flux Monitoring by Laser Speckle Photography // Laser Physics. 2001. Vol. 11. No 4. P. 525–529



## ПРИЛОЖЕНИЕ

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2773372

**СПОСОБ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО  
ПАРОДОНТИТА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования "Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова" Министерства обороны Российской Федерации (ВМедА) (RU)*

Авторы: *Воробьева Юлия Борисовна (RU), Потоцкая Алина Валерьевна (RU), Ковалевский Александр Мечиславович (RU), Латиф Ирина Игоревна (RU)*

Заявка № 2021126031

Приоритет изобретения **02 сентября 2021 г.**  
Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **02 июня 2022 г.**  
Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **02 сентября 2041 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



S.M. Kirov Military Medical Academy

*On the rights of the manuscript*

POTOCKAYA

Alina Valeryevna

JUSTIFICATION OF THE USE OF PHYSICAL METHODS IN THE  
COMPLEX TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS

3.1.7. Stomatology

DISSERTATION

for the degree of Candidate

of Medical Sciences

*Translation from Russian*

Scientific supervisor:

Doctor of Medical Sciences,

Associate Professor A.M. KOVALEVSKY

Saint Petersburg – 2022

## Content

LIST OF ABBREVIATIONS.....	4
INTRODUCTION.....	6
CHAPTER 1. MODERN IDEAS ABOUT THE USE OF PHYSICAL METHODS IN THE COMPLEX TREATMENT OF INFLAMMATORY PERIODONTAL DISEASES (LITERATURE REVIEW).....	13
CHAPTER 2. MATERIAL AND METHODS OF RESEARCH.....	47
2.1. Organization of research.....	47
2.2. Methodology for assessing the condition of periodontal tissues and the level of hygiene.....	51
2.3. Kulazhenko 's test.....	55
2.4. Method of evaluation of microhemodynamics in periodontal tissues.....	55
2.5. Electrophoresis technique.....	59
2.6. Methods of magnetotherapy.....	60
2.7. Application method of d'Arsonval currents.....	62
2.8. Methods of combined application of physiotherapy procedures.....	63
2.9. Methodology of statistical research.....	64
CHAPTER 3. RESEARCH RESULTS.....	66
3.1. Analysis of the structure of treatment for therapeutic dental care.....	66
3.2. Assessment of the nature of pathological changes depending on age and gender.....	68
3.3. Periodontal condition, oral hygiene and microhemodynamics in patients with chronic generalized periodontitis.....	70
3.4. Results of the use of physical methods in the treatment of patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.....	76
3.4.1. Dynamics of indicators of index evaluation of periodontal tissue condition in patients with CGP after application of physical methods.....	76
3.4.2. Results of evaluation of microhemodynamic parameters in periodontal tissues.....	94
CHAPTER 4. DISCUSSION OF THE RESULTS OF THE STUDY.....	110
SUMMARY.....	129
PRACTICAL RECOMMENDATIONS.....	130

PROSPECTS FOR FURTHER DEVELOPMENT OF THE THESIS TOPIC.. 131  
LITERATURE LIST..... 132  
ATTACHMENT ..... 156

**LIST OF ABBREVIATIONS**

VMedA - Military Medical Academy named after S.M. Kirov

HBO - hyperbaric oxygen therapy

DDT - diadynamic currents

IG - hygiene index

IGNL - radiation of a helium-neon laser

IISP - integrative periodontal self-assessment index

EHF-therapy - extremely high-frequency therapy

KPI - complex periodontal index

R & D - research work

MOH - Ministry of Health

MO - Ministry of Defense

PC - periodontal pocket

IBD - inflammatory periodontal disease

PKGPR - professional controlled oral hygiene

PPA - plasma flow of argon

RF - Russian Federation

Microwave Therapy - Microwave Therapy

TES - transcranial electrical stimulation

UHF-therapy - ultra-high-frequency therapy

UST - ultrasound therapy

UFL - ultraviolet rays

UV - ultraviolet irradiation

UFOSK - ultraviolet irradiated own blood

PDT - photodynamic therapy

CGP - chronic generalized periodontitis

EOD - electroodontodiagnostics

GI - gingival (gingival) index

OHI-S - Simplified Hygiene Index

SBI - gingival sulcus bleeding index

$M \pm m$  - the average value of the indicator and the average error

## INTRODUCTION

### Relevance of the research topic

Despite a number of successes in the treatment of inflammatory periodontal diseases (Hernaman N., 1993; Tsepov L.M., Nikolaev A.I., 2011; Iordanishvili A.K., Kovalevsky A.M., 2014, etc.), in improving prevention programs for their development (Erin S.V., 2005, Oleinik O.I., 2013), according to a number of epidemiological studies, the prevalence of periodontal diseases among the population of our country remains high with a clear upward trend (Yanushevich O.O. et al., 2009; A.V. Alimsky, 2015; A.M. Solovyova, 2015; Tsepov L.M., 2016).

The social significance of the problem is given by the fact that often the young, able-bodied population of Russia suffers from inflammatory periodontal diseases (Tsepov L.M., Morozov V.G., 2012, Orekhova L.Yu., 2014).

Numerous studies are devoted to the development and testing of methods for the treatment of periodontal diseases, the arsenal of medicines for the treatment of periodontitis is extensive. However, these drugs do not fully meet the clinical requirements for pathogenetic therapy, do not guarantee the achievement of stable remission of the disease, in some cases their use threatens the development of complications and adverse reactions (Iordanishvili A.K., Kovalevsky A.M. et al., 2014).

At the same time, physiotherapy procedures have a multifaceted effect on the human body, including stimulating redox processes in the periodontium by affecting reflex and neurohumoral mechanisms, improving tissue trophism, and participating in the regulation of metabolism. Of particular importance in the prevention and treatment of periodontal diseases is the impact of physical factors and in connection with an increase in local immunity (Danilevsky N. F., Borisenko A.V., 2000; Kunin A.A. etc., 2012).

Ease of use, low risk of complications and high therapeutic potential determine the importance of the use of physical factors in the treatment of periodontal diseases.

### **The degree of elaboration of the research topic**

A significant number of studies are devoted to the use of physical methods in the treatment of inflammatory periodontal diseases (Bulkina N.V. et al., 2006; Efanov O.I., 2012; Shugailov I.A. et al., 2012; Korovkina A.N., 2014; Grinev A.V., 2016; Lepilin A.V. et al., 2017; Bader H.I., 2000; Chan Y., 2003; Apatzidou D.A., 2010; Gupta G., 2012, etc.). At the same time, single works are devoted to the question of the influence of physical factors of treatment on the state of hemomicrocirculation in periodontal tissues (Efanov O.I., 1982, 1985, 2000; Kirichuk V.F. et al., 2005; Korovkina A.N., Korovkin V.V., 2015; Amkhadova M.A. et al., 2015), their data are contradictory.

### **Purpose of research**

Improving the effectiveness of treatment of chronic generalized periodontitis by using physical methods of correction of microhemodynamics in periodontal tissues in complex treatment.

### **Research tasks**

1. To conduct a comparative analysis of the frequency of dental treatment of patients with inflammatory periodontal diseases according to the Clinic of Dentistry of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov.

2. To develop a method of drug treatment of chronic generalized periodontitis and to assess the state of blood flow in periodontal tissues in chronic generalized periodontitis by ultrasound Dopplerography using a functional load test (cold).

3. To conduct a comparative analysis of the clinical effectiveness of the use of ascorbic acid electrophoresis, d'Arsonval currents, magnetotherapy and combined physiotherapy treatment in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree based on the data of clinical examination, index evaluation of periodontal tissues and USDG data.



4. To develop practical recommendations for the complex treatment of mild chronic generalized periodontitis using physical methods.

### **Scientific novelty**

The study of the nature of microhemodynamics in periodontal tissues in chronic generalized periodontitis (CGP) revealed an inverse correlation between the average linear blood flow velocity and the degree of the disease. When calculating the odds ratio indicators, the predominance of the atypical type of reaction was revealed for the first time in patients with chronic generalized periodontitis.

For the first time, the comparative effectiveness of the use of multidirectional physical methods of treatment of chronic generalized periodontitis of mild degree was investigated and a clinical justification of the indications for the appointment of physical methods in the complex treatment of this disease was given.

The methods of periodontal ultraphonophoresis of medicines during the removal of tartar by a scaler, physiophytotherapy treatment of inflammatory periodontal diseases and oral mucosa (OM), aromatherapy with phytoparaffin, magnetophoresis of medicines in the treatment of periodontal diseases as ways to influence the compliance of periodontal patients have been improved.

A method of drug treatment of chronic generalized periodontitis and a device for its implementation have been developed (RF Patent No. 2773372 dated 02.09.2021).

### **Theoretical and practical significance of the work**

In the course of the study, the approaches to the use of physical methods of chronic generalized periodontitis of mild degree were adjusted, which optimizes the duration of treatment of the disease, promotes persistent remission of the disease.

The obtained data on the effectiveness of the use of physical methods in the complex treatment of chronic generalized periodontitis of mild form have been introduced into clinical practice.

The developed methods of applying physical factors in the complex treatment of chronic generalized periodontitis and an individual device for the distribution of medicinal substances in periodontal pockets have been introduced into clinical practice.

The results of the study can be used in the work of military medical organizations and medical institutions of the Ministry of Health of the Russian Federation, as well as in the training of students and trainees in the specialty dentistry.

Methodological recommendations on the use of physical factors in the complex treatment of chronic generalized periodontitis of mild degree have been developed.

### **Methodology and methods of research**

The methodological and theoretical basis of the dissertation research was the scientific works of domestic and foreign authors on the treatment of periodontal diseases.

The object of the study is human periodontal tissue, as well as medical documentation of patients.

The subject of the study is the study of changes in the microcirculatory bed of human periodontal tissues with mild CGP and the influence of the therapeutic effects of physical factors on them.

Dissertation research with human participation was conducted with the permission of the Independent Ethics Committee at the Military Medical Academy named after S.M. Kirov (extract from Protocol No. 212 dated September 25, 2018).

The dissertation was carried out according to the plan of scientific research of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov in the bound of SRW No. 03.12.02.1617/0035, cipher "Optimism", report No.№ XIV-8926.

### **The main provisions submitted for protection**

1. According to the frequency of primary patient visits to the Clinic of Dentistry of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov for dental care, various inflammatory periodontal diseases are in third or fourth place (13.2-15.8%) among diseases of the oral mucosa, and in the total number of visits they are second only to dental caries, taking second place (8-10%),.

2. The method of ultrasound Dopplerography revealed a direct dependence of the degree of microcirculatory disorders on the degree of periodontitis. With an increase in inflammation in periodontal tissues, the average linear and volumetric blood flow rates significantly ( $p < 0.05$ ) decreased.

3. The use of physical factors affects the functional state of the microcirculatory bed of periodontal tissues, which is manifested by a change in the linear and volumetric velocity of blood flow. The long-term results of treatment and the duration of remission up to 16 months confirmed the effectiveness of the course use of d'Arsonval currents and magnetotherapy compared with ascorbic acid electrophoresis from the cathode (negatively charged electrode) in chronic generalized periodontitis of mild form.

4. The totality of the evaluation of the indices of the state of periodontal tissues in chronic generalized periodontitis both in the immediate after the end of treatment and in the long term, indicate the achievement of stable remission of the disease as a result of the use of combined physiotherapy treatment.

### **The degree of reliability of the results of the study**

The provisions and conclusions formulated and presented in the dissertation work are reliable and justified, are the result of the results obtained during the study using current clinical research methods, as well as modern statistical data processing technologies. The theoretical basis of the dissertation was the well-known verifiable data and facts, as well as the use of one hundred and fifty-nine scientific sources of literature, with which the results of the dissertation research are consistent.

### **Implementation of work results**

The results of the dissertation research were introduced into the clinical practice of the dentistry clinic and into the educational process of the Department of General Dentistry of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation when teaching students under the specialty program of the specialty Dentistry discipline "Periodontology", students of clinical residency specialties "Therapeutic Dentistry" and "General Practice Dentistry".

### **Approbation of the work**

The materials of the dissertation were presented at the All-Russian scientific and practical conference "Topical issues of maxillofacial surgery and Dentistry" (St. Petersburg, 2017, 2019), scientific and practical conference "All-Russian Days of Science of the Association of Young Dentists" (Petrozavodsk, 2019), at a joint meeting of the departments of therapeutic Dentistry, Maxillofacial surgery and surgical Dentistry, otolaryngology, ophthalmology, balneology, and physiotherapy with a course of medical rehabilitation of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov (2019), at the XXI International Congress "Health and Education in the XXI century: Current issues of modernization in medicine and education "Problems and solutions" (Moscow, 2019), at the All-Russian Scientific and Practical Conference "Theoretical and practical issues of clinical Dentistry" (St. Petersburg, 2021).

### **Publications**

21 printed scientific papers have been published on the topic of the dissertation, including 10 in peer-reviewed publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Russian Federation, 1 chapter in the textbook, 1 chapter in the practical manual. RF patent No. 2773372 dated 02.09.2021 was obtained for a method of drug treatment of chronic generalized periodontitis and a device for its implementation. 15 innovation proposals have been implemented.

### **Personal contribution of the author to the conducted research**

The author independently substantiated the relevance of the topic of the dissertation, formulated the purpose and objectives of the study, conducted an analysis of relevant domestic and foreign literature devoted to the problem being solved, developed a complete research program.

The author assessed the functional state of the hemomicrocirculatory bed of periodontal disease with mild CGP and assessed the impact of the use of physical methods for the treatment of chronic generalized periodontitis on the state of microhemodynamics in periodontal tissues, organized and performed in-depth dental examination and treatment of patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

### **Size and structure of the dissertation**

The dissertation is presented on 156 pages of printed text and consists of an introduction, 4 chapters, conclusions, summaries, practical recommendations, a list of literature, and an application. The text is illustrated with 37 figures and 18 tables. The list of literature contains 222 sources (181 domestic and 41 foreign authors).

## **CHAPTER 1. MODERN IDEAS ABOUT THE USE OF PHYSICAL METHODS IN THE COMPLEX TREATMENT OF INFLAMMATORY PERIODONTAL DISEASES (LITERATURE REVIEW)**

In modern conditions, inflammatory periodontal diseases acquire not only medical, but also social significance due to their wide prevalence and significant intensity in various population groups [37, 59, 71, 84]. The importance and relevance of this problem is determined not only by the steady increase in morbidity, but also by the untimely diagnosis [7, 179], difficulties in achieving stable remission, and the refractoriness of inflammatory periodontal diseases, [107, 121, 174, 210, 212], the presence of a close connection between the course of the disease and the general state of the body [29, 38, 75].

The data of epidemiological studies indicate a clear trend of increasing the prevalence of periodontal diseases among the population of the Russian Federation in recent years [2, 12, 177, 189].

The urgency of this problem is also evidenced by the steady trend towards an increase in morbidity and a high prevalence of CGP, despite significant achievements in providing periodontal care [135].

According to a number of studies, the vast majority of cases (97-98%) of periodontal pathology are due to inflammatory and inflammatory-dystrophic processes. From 20-60% of the examined people aged 35-44 years have inflammatory changes in periodontal tissues, and the prevalence of periodontal diseases at the age of 65-74 years reaches 80%. [183].

In the complex therapy of inflammatory diseases of the oral mucosa, a variety of medications is used, but many of them do not affect the pathogenesis of inflammation, and therefore stable remission is not achieved [12,14,53, 182, 187]. In addition, drug therapy has some significant drawbacks: the development of hypersensitivity reactions (allergies). side and adverse effects of medicines, the formation of strains of pathogens resistant to antibacterial drugs and antiseptics, the occurrence of concomitant diseases. These disadvantages, on the one hand, require a comprehensive approach to treatment, and on the other hand, increase the

number of contraindications for the use of drug therapy [12, 21, 61, 113, 139]. These factors justify the further search for non-drug methods of periodontitis treatment.

A significant number of scientific papers have been devoted to the study of the effects of physical factors on tissues and organs [118, 120, 150, 165, 219]. As you know, the success of treatment is determined by a combination of, on the one hand, knowledge of periodontal pathologies, and, on the other, understanding and rational use of physical factors at all stages of treatment. Only the differentiated application of various physical factors at each stage of treatment makes it possible to purposefully influence the links of the pathogenesis of the inflammation process [70,139]. Conditionally, physical methods can be divided into operative (invasive) – physiosurgical and conservative (non–invasive) - physiotherapeutic [4, 24, 25, 26,53, 61].

Considering the influence of physical factors of treatment on the human body and, in particular, on periodontal tissues, it is necessary to note their diversity. Due to the use of physiotherapy in complex treatment, not only the frequency of relapses decreases, but also the duration of treatment, the frequency of inflammatory complications decreases, in addition, the shorter duration of the preoperative period when planning surgical treatment contributes to the onset of persistent and long-term remission of the disease [42, 102, 160].

When using physical methods, tissue trophicity increases, redox reactions in periodontal tissues are stimulated, metabolic processes are optimized by correcting neurohumoral and reflex mechanisms. In addition, the impact of physical factors contributes to the increasing of local immunity, which plays a significant role in the complex of preventive measures and treatment of inflammatory periodontal diseases [31, 35, 69, 143].

Of course, like other methods of treatment, physiotherapy procedures have a number of contraindications that must be taken into account along with indications []. Both general and local contraindications (due to individual characteristics of the state of organs and tissues of the maxillofacial region) [137].

General contraindications to the use of physical methods of treatment are [114]:

- the presence of hyperthermia (an increase in the patient's body temperature above 38 ° C), bleeding;

- the presence of systemic (cardiac, vascular, respiratory, renal and hepatic) and multi-organ (severe general condition of the patient) insufficiency of a high degree;

- the presence of cachectic (pronounced exhaustion of the body), myeloplastic, epileptic (convulsive), hysterical, psychomotor syndromes;

- the presence of dyscirculatory encephalopathy of I-III degrees.

Most of the physiotherapeutic methods of treatment should not be prescribed in cases of:

- malignant or benign neoplasms;

- drug or alcohol intoxication;

- acute disorders of vital activity;

- pregnancy in the first trimester.

When using physical methods of treatment in patients with periodontal diseases, it is necessary to evaluate the indications and contraindications for each technique, assessing the presence of concomitant pathologies, primarily diseases of the cardiovascular system. In addition, it is necessary to follow the methodology of the procedure, as a number of complications of physiotherapy may arise due to non-compliance or violation of safety regulations (for example, burns, electrical injuries, etc.). It should be taken into account that the application of direct electric current can affect hemodynamic parameters, such as heart rate, systolic and diastolic blood pressure, etc [168].

On the part of the organs of the oral cavity and the maxillofacial region, there may also be contraindications for the appointment of physical methods of treatment. Most often they are due to the individual characteristics of the disease and the nature of the physical factor used.



The use of physical methods of treatment and prevention of diseases of the oral cavity should be carried out, taking into account the main clinical syndromes (Ponomarenko G.N., 2003) [116] diseases. From these positions, let's consider the physiotherapy of inflammatory periodontal diseases.

The boundary conditions for the appointment of physiotherapeutic treatment for periodontal diseases are the preliminary removal of dental deposits, according to indications – curettage of periodontal pockets. As a rule, before physical therapy, an acute inflammatory process (or exacerbation of a chronic one) should be stopped. However, a number of physiotherapy procedures can be used at any stage of treatment, for example, hydrotherapy, aeroionotherapy, ultraviolet irradiation, laser therapy.

Physical factors used in periodontology can pursue various goals and perform many tasks: primary diagnostic, optimization of hemomicrocirculation in periodontal tissues, impact on the microbial biofilm of periodontal pockets, correction of the inflammatory process, and even the introduction of drugs into periodontal tissues, that is, combined diverse effects [22].

Physical methods play an important role in the diagnosis of periodontal diseases. Thus, according to the results of a vacuum test by V.I. Kulazhenko (1960), it is possible to conclude about the resistance of periodontal capillaries [68]. A vacuum apparatus of V.I. Kulazhenko is used to conduct the study of capillaries. In this case, a glass tube is applied to the gum in the area of molars and incisors along the transitional fold, the time of hematoma formation is determined at a negative pressure of 40 mm Hg. In the absence of an inflammatory periodontal process in the frontal part, a hematoma forms in 70-90 seconds, a slightly longer time (80-100 seconds) is required for the formation of a hematoma in the molar region. In the case of an inflammatory process in periodontal tissues, accelerated formation of submucosal hematoma occurs. [184].

An important diagnostic value is the method of electro-dental diagnostics (EDD). For periodontists, the results of a study by Y.V. Stuf (2007) are considered important, according to which, due to professional oral hygiene using an ultrasound

or sound scaler, an increase in the electrical excitability of the dental pulp occurs [215]. At the same time, the use of a scaler is impractical within 3 hours after electro-dental diagnostics, since the change in the functional state of the vessels of the microcirculatory bed of the periodontium and the pulp of the tooth was established by ultrasound Dopplerography in 94.5% of cases [103].

Ultrasound and laser Dopplerography are used to assess changes in linear and volumetric blood flow velocity in periodontal vessels. [39, 40, 106, 123]. In this case, the Doppler effect (1842) is used, which is a change in the frequency of the signal when it is reflected from a moving object (red blood cells of the patient's blood) by an amount proportional to the speed of movement.

The ultrasonic sensor receives a spectrum of signals with different Doppler frequencies that move in the bloodstream. The spectrum of signals is processed by a special computer program using a fast Fourier transform and is displayed as Dopplerograms with a color spectrum that allow you to visually determine the speed of blood flow. [15]. Laser flowmetry uses a wave length of 550 nm, with ultrasonic high—frequency Dopplerography - 660 nm, which makes it possible to assess the microcirculatory blood flow. However, there are significant differences in the application of these methods due to different physical bases – a laser uses a light wave, and an ultrasonic Dopplerograph uses mechanical vibrations. Therefore, the level of blood flow in 1 mm of the examined periodontal tissue is assessed with a laser flowmeter, i.e. it is impossible to obtain direct indicators of blood flow parameters. At the same time, using an ultrasound Dopplerograph, such characteristics as volumetric and linear blood flow velocities along the section of the studied tissue are determined [28]. Laser and ultrasonic flowmetry are widely used for diagnostic purposes in periodontal diseases [9, 85, 127].

When comparing ultrasound Dopplerography with laser, a number of advantages for the researcher are revealed. Firstly, monitoring of the sensor installation at the location point (audio and visual), secondly, the ability to determine the type of blood flow (venous or arterial) by the shape of the curve of the type of vessels, thirdly, visualization of the distribution of blood particles

depending on the speed of blood flow along the cross-section of the vessel under study, and fourth, the ability to determine the direction of blood flow. The blood particles that move most quickly and are removed from the isoline have a darker color. Particles with slow motion are located along the isoline and describe the features of the wall region of the vessel. The color gamut of the spectrogram ranged from bright red to light yellow and white. With ultrasonic Dopplerography, acoustic contact is provided through a gel, therefore, the pressure of the sensor does not affect the measurement results of the area under study. During laser Dopplerography, the readings depend on the degree of pressure of the emitter to the surface [104, 222].

To assess the reserve resources of the microcirculatory bed of periodontal tissues, functional load tests ("cold test") are used, which allows us to determine the nature of the influence of the adaptive capabilities of the body on blood circulation in the pathological zone and in the zone with clinically intact periodontal disease. The decrease in the parameters of microhemodynamics and their delayed recovery after the elimination of functional load represent a tense reaction of adaptation of the body caused by a violation in the microcirculation system. The advantage of the laser Doppler flowmetry method is the ability to determine the probability of microvascular spasm even at the preclinical phase of the disease. This feature is a predictive value in the activity of a dentist. [131].

In recent years, the use of restorative and rehabilitation technologies has increased significantly, in which physical methods of treatment play a major role, but most dentists are not motivated to prescribe these methods. According to the rating of physiotherapy procedures that include in the scope of treatment and rehabilitation measures for dental diseases, dentists have recently been the most popular UHF and classical laser therapy, [82, 83]. It was also found that in most cases, physiotherapy is prescribed to relieve acute inflammatory processes such as complicated caries and exacerbation of periodontal diseases, but physical methods play an important role in preventing and increasing remission of chronic oral diseases [114].

It is known about the multifaceted positive effects of electrotherapy [2]:

- due to the constant electric current of low voltage (galvanization, electrophoresis of medicinal substances, electro-anesthesia [94];
- pulsed currents of low frequency and low voltage (treatment with diadynamic, sinusoidal, modulated, fluctuating currents, pulsed current of low voltage is also used for electrodontodiagnostics) [185];
- alternating electric currents of high frequency (darsonvalization, diathermocoagulation);
- electric, magnetic, electromagnetic field (ultra-high frequency electric field, ultra-high frequency alternating magnetic field, microwave therapy, magnetotherapy).

It is advisable to limit the use of physical factors leading to the development of active hyperemia (such as diathermy, ultra-high frequency electric field) due to the risk of exacerbation of the chronic inflammatory process in periodontal tissues and activation of bone resorption. In case of exacerbation of inflammatory periodontal disease, the use of cold procedures (hypothermia) with the help of "Hyospast", "Yatran" devices is indicated [170].

Galvanization is the use for therapeutic purposes of a constant electric current of small strength (up to 50 mA) and voltage (30-80 V) supplied to the patient's body through contact electrodes [45]. Transverse, longitudinal and segmental galvanization is used for periodontal tissue diseases.

The technique of longitudinal galvanization consists in using the longitudinal action of two gingival electrodes measuring 10x1 cm and an indifferent (skin) electrode measuring 8x10 cm. Gingival electrodes are applied to the gum of the upper jaw from the vestibular side and to the gum of the lower jaw. The conductors from the electrodes are connected to each other and connected to one terminal of the device. The application of the skin electrode is performed on the outer surface of the right forearm.

When using transverse galvanization, one similar gingival electrode with a size of 10x1 cm and a second gingival electrode of a smaller size (5x1 cm) are used.

The application of a larger electrode is carried out on the gum of the teeth of the upper or lower jaw from the vestibular side, of a smaller size - from the oral side.

The segmental galvanization technique also involves the use of two gingival electrodes and one dermal (indifferent) electrode with an area of 80 cm<sup>2</sup>. Gingival electrodes are applied to the gums of the upper and lower jaws from the vestibular side, then the conductors from these electrodes are connected and connected to one terminal of the device. A dermal (indifferent) electrode is attached to the other terminal, the application of which is carried out in the neck area (in the projection of the upper cervical vertebrae) when used as an anode, and in the case of use as a cathode – in the projection of the lower cervical vertebrae [76].

The collar zone is the area of use of galvanization in dental practice. Galvanic current has many positive effects: by stimulating local blood circulation and lymph circulation in tissues, it increases tissue metabolism, optimizing tissue trophism, provides intensive evacuation of metabolic products from the focus of inflammation, promotes restoration of impaired function of nerve elements and involution of infiltrates. These properties are provided due to the expansion of blood vessels and increased permeability of their walls, the development of hyperemia, local hyperthermia. These effects contribute to the transport of medicinal substances into the tissues [93].

The combined effect of direct current of low strength (up to 50 mA) and low voltage (30-80 V) with the therapeutic properties of a medicinal substance injected into tissues with its help is called medicinal electrophoresis [161]. It was found that from 3 to 10% of the drug ions penetrate the skin to a depth of 0.5 cm in 20-30 minutes of the procedure [155].

The penetration of solutions of medicinal substances deep into the periodontal tissues increases under the influence of an electric field. To achieve an anti-inflammatory and astringent effect, 0.2–5% copper sulfate solution, 2-5% calcium chloride solution, 0.5-1% zinc sulfate solution can be used from the anode. Applications are carried out in a course of ten procedures at a current strength of 1-2 mA, for 10-15 minutes, daily or every other day [41].

Electrophoresis of medicinal substances has a number of advantages that have allowed it to become the most common method of physiotherapy:

- a small amount of injected drugs has an economic effect (saving the drug) and reduces the overall impact on the macroorganism;
- prolongation of the therapeutic effect due to the slow introduction and excretion of medicinal substances;
- formation of drug depot in tissues;
- the use of the ionic form of medicines, which is the most active;
- formation of an "electropharmacological treatment complex" due to the combination of direct electric current and ionic form of drugs;
- biostimulating effect of galvanization, due to which the physiological activity of tissues is enhanced;
- fewer hypersensitivity reactions and undesirable effects compared to oral and injectable routes of administration [52].

The beneficial effects of electrophoresis are considered to be improvement of blood circulation and lymph circulation, activation of tissue trophics, an increase in the level of ATP and oxygen tension in tissues, an increase in the production of antibodies and stabilization of phagocytic activity of leukocytes, activation of the histiocytic system, an increase in the concentration of free forms of hormones and their utilization by tissues, a decrease in the degree of inflammatory processes and the involution of scar changes. Devices are designed for medicinal electrophoresis: AGN-32, AGP-33, Potok-1, GR-2, GE-5-03. The use of electrophoresis of drugs is indicated for most periodontal diseases, excluding idiopathic and periodontomas [35, 170].

Some limitations of the use of electrophoresis in the complex therapy of chronic generalized periodontitis arise due to a significant decrease in the volumetric and linear velocity of blood flow in periodontal tissues under the influence of a DC of low strength and low voltage, which is proved by ultrasound Dopplerography during drug electrophoresis from a negative electrode. [22]. The main task when using the method of electrophoresis of a medicinal substance is to

create a depot of a medicinal product in the area of the pathological process using local administration using a physical method. Such administration is more justified than maintaining a high concentration of the drug in the blood [152, 153].

Probably, this effect is explained by the effect of direct electric current from the cathode on the flow of negatively charged erythrocytes in the periodontal vessels of the patient [173, 180].

Medicinal electrophoresis has a number of contraindications: acute inflammatory and purulent processes, neoplasms, systemic blood diseases, cardiovascular diseases in the decompensation stage, pronounced vascular atherosclerosis, violation of the integrity and sensitivity disorders of the skin and oral mucosa in the application area, intoxication, individual current intolerance [170].

The technique of electrophoresis is as follows: application of active electrodes with a hydrophilic pad moistened with a solution of a medicinal substance to the gum, fixation on the hand or forearm of a passive electrode with a hydrophilic pad moistened with an isotonic solution of sodium chloride. The current strength is up to 0.1–0.3 mA per 1 cm<sup>2</sup> of the area of the active electrode, selected individually. The course of treatment is 10-12 sessions of 10-20 minutes. [36].

In the treatment of catarrhal gingivitis, electrophoresis of 1% solutions of calcium gluconate, ascorbic acid and vitamin PP allows achieving anti-inflammatory, resorption, and trophic effects. A transverse technique with a current strength of 3-5 mA is used, the duration of the procedure is 20 minutes, with a course of 10-15 sessions;. In the treatment of hypertrophic gingivitis, heparin electrophoresis and 10% calcium chloride solution (from the anode) are used [67, 170].

N.F. Danilevsky, A.V. Borisenko (2000) recommended to conduct electrophoresis of 10% calcium chloride solution alternately from the anode and cathode to ensure the deposition of calcium ions having an anti-inflammatory effect and chlorine ions having a cytotoxic effect in the gum tissues [119].

In the complex treatment of chronic generalized periodontitis with anti-inflammatory purposes, electrophoresis from the anode of 10% aqueous solution of acetylsalicylic acid (with the addition of 10% aqueous solution of sodium bicarbonate), 25% solution of terrilitin, lysozyme (25 mg of lysozyme is dissolved in 15-20 ml of isotonic sodium chloride solution) is recommended. At the same time, a transverse technique with gingival electrodes is used, a course of 10-12 sessions of 20 minutes, current strength – up to 5 mA [72, 170].

It is believed that in order to normalize the permeability of capillaries, to increase the physiological activity of the connective tissue system, the use of ascorbic acid electrophoresis is necessary. Vitamin P electrophoresis helps to prevent vitamin C deficiency in tissues, increase the strength of vascular walls, reduce their permeability, inhibit the effects of hyaluronidase. To ensure the combination of effects, simultaneous administration of vitamin C and P solutions from the cathode is performed [35].

Electrophoresis from the anode of a mixture of 2% thiamine bromide solution with 1% trimecaine solution is used to optimize trophic processes in periodontal tissues and normalize their peripheral innervation [115,116, 170].

Vitamin B12 electrophoresis is used to regulate protein metabolism in concomitant diseases (gastric ulcer and duodenal ulcer, chronic hepatitis, atherosclerosis of coronary vessels, diseases of the nervous system). The introduction is carried out from the cathode, having previously dissolved 100-200 micrograms of the drug in 2 ml of distilled water [153, 155, 170].

If it is necessary to provide a resorbing effect, lidase electrophoresis (ronidase) is used in a course of 5-10 sessions using a transverse technique with gingival electrodes. The introduction is carried out from the anode, having previously dissolved 0.1 lidase (or 0.5 g ronidase) in 30 ml of acetate buffer (pH–5.2) [31, 43,172].

Electrophoresis of a 2% solution of glivenol as a vasoactive drug normalizes the tone of blood vessels and reduces their permeability, has an anti-inflammatory effect. For administration from the anode, a course of 10-12 sessions is dissolved



400 mg of the drug (1 capsule) in 20 ml of a 25% dimexide solution. [43, 69, 83, 137].

The introduction of a 2% solution of trental from the cathode with a course of 10-12 procedures contributes to the normalization of local blood circulation [116, 153].

Electrophoresis of heparin (for two sessions, 1 bottle of heparin (10000 units) is dissolved in 30 ml of distilled water) from the cathode is carried out in order to improve hemomicrocirculation, activate tissue gas exchange, reduce the effect of hyaluronidase, as well as to optimize reparative processes, achieve antihypoxic, anticoagulant, decongestant, anti-inflammatory effects. [98, 115, 170].

Electrophoresis from the anode of antifibrinolytic drugs (solutions of trasylene, kontrikal, Z-aminocaproic acid) is used when hemostasis and relief of bleeding gums are necessary. The course consists of 10 procedures. For application, 0.5 ml of a 5% solution of Z-aminocaproic acid is mixed with 2 ml of saline solution [93, 98, 115, 172].

Electrophoresis of a 5% solution of chonsuride is used to optimize reparative processes with a course of 10-12 procedures. For application, 1 bottle of the drug is dissolved in 1 ml of 20% dimexide [98, 115, 172].

Electrophoresis of antihistamines is used for hyposensitizing purposes and to reduce the permeability of the vascular wall of capillaries, to reduce edema of periodontal tissues. It is recommended to use 0.5% fencarol solution in 25% dimexide solution, 2-5% calcium chloride solution, 0.25–1% diphenhydramine solution from the anode. The course of treatment is from 5 to 7 procedures of daily procedures with a current of 1-2 mA for 10 minutes, gingival electrodes are used [43, 69].

Foreign scientists provide information about the positive effect of zinc electrophoresis in combination with electromagnetic waves [215, 218], where there is also a significant improvement in the course of the disease. Combined treatment using zinc electrophoresis and millimeter waves of the electromagnetic field in patients with chronic periodontitis causes an increase in the number of T-

lymphocytes in peripheral blood, phagocytic number, phagocytic index, interleukin-4 content in blood serum and saliva. In addition, the content of secretory immunoglobulin A in saliva increases. The content of B-lymphocytes in peripheral blood, immunoglobulins of classes A and G, interleukin-12 in blood serum and saliva undergoes reverse changes. There is also a decrease in class M immunoglobulin in blood serum. Trace concentrations of class M immunoglobulin are found in saliva both before and after treatment.

N.F. Danilevsky, A.V. Borisenko (2000) believe that the combination of metered focal vacuum with electrophoresis is a more effective way of administering drugs. With this method, the depth of penetration of the drug into the periodontal tissue increases by 3-5 times. For vacuum electrophoresis, an electrovacuum apparatus (VAC) and a set of electrodes (vacuum cuvette) are used. The same authors recommend the use of electrophoresis in a magnetic field – magnetoelectrophoresis [119].

Magnetotherapy is the process of drug exposure to an external electromagnetic field, in which a conduction current is induced in tissues (including periodontal) and the polarization of cell membranes changes [149, 171].

After exposure to magnetotherapy in patients with chronic generalized periodontitis, there is a short-term transient decrease in the volume and linear velocity of blood flow in the periodontal vessels. Normalization of indicators occurs within 60-90 minutes. After the therapeutic course, there is a slight increase in the blood flow rate [19, 22].

A permanent magnetic field has a number of positive effects. It has a pronounced decongestant effect, improves microcirculation and metabolism, optimizes repair processes, also has anti-inflammatory, antispasmodic, analgesic effects. It is also necessary to note the contactless magnetic effect with a significant depth of penetration into the tissues, high tolerability of procedures, a minimum number of contraindications [137, 130, 124, 118, 154]. Due to the influence of the magnetic field, vascular tone and microcirculation parameters are normalized. Under the influence of a magnetic field, the capacity of the vascular system and the

diameter of the capillaries increases, the density of capillary loops increases, the formation of a collateral bed is stimulated, the speed of blood flow in arterioles, precapillaries and capillaries changes. The devices Polyus-1, Polyus-101, UM-6, Alimp-1 and Zvezda-3 are used for magnetotherapy [30, 146, 158, 154].

EHF therapy is a method of physiotherapy based on the action of electromagnetic radiation waves in the range of 1-10 mm, extremely high frequency 30-300 GHz. The method of combined EHF therapy (wavelength 5.6 mm, frequency 42.2 Hz) with the device "Yav-1" when exposed to biologically active points of the facial skin (Cv-26, Cv-27, St-7, St-8) in combination with CGP with diseases of the gastroduodenal region promotes the restoration of microcirculatory hemostasis [88].

In foreign literature, there are references to the influence of the magnetic field [192] on the regeneration of periodontal tissues, where the authors also point to the fact that the use of this physical method enhances the regeneration of bone tissue in patients with periodontal diseases [124, 213, 216, 218].

Darsonvalization stimulates periodontal tissue trophism, causing vasodilation of the hemomicrocirculatory bed (capillaries and arterioles), activation of tissue metabolism, increased vein tone [78, 79]. To do this, use a labile technique of alternating current exposure with bell-shaped pulses with a duration of 100 microseconds with a carrier frequency of 110 kHz,; pulse frequency - 50 per second, quiet discharge (contact). The duration of the course is 10-12 sessions of 10-15 minutes daily or every other day [81].

As an active physical factor, a sharply attenuated charge of a pulsed high-frequency alternating current of low strength, but high voltage is used. Devices "Iskra-1" and "Iskra-2" are used for generation. Darsonvalization leads to a number of vasomotor reactions: optimizes the course of reparative processes and normalization of hemomicrocirculation by increasing the tone of capillaries, arterioles and venules, improving tissue trophic and optimizing their metabolism by eliminating vascular spasm and the development of active hyperemia, also

causes activation of nonspecific protective factors, has an antipruritic and analgesic effect, [35, 170].

In the treatment of catarrhal gingivitis, chronic generalized periodontitis in remission, a quiet discharge lasting ten minutes is applied to each jaw daily with a 10-12-day course. At the same time, the glass vacuum electrode is smoothly moved along the gum without touching the teeth. Achieve normalization of hemomicrocirculation, local resistance of periodontal tissues. [30, 31].

The use of d'Arsonval currents as part of the complex therapy of CGP contributes to the improvement of hemomicrocirculation in periodontal tissues and the achievement of stable remission of the disease [22].

In the fibrous form of hypertrophic gingivitis, a short spark is applied for the purpose of cauterization. The course of treatment is up to 10 visits, in which 3-4 papillae are treated in one procedure, an electrode is applied, placing it at a distance of 5 mm from the gingival papilla [24, 25, 26, 170].

The use of d'Arsonval currents has a number of contraindications: cardiovascular insufficiency, malignant neoplasms, tendency to bleeding, active tuberculosis [169].

Ultratherapy is the use of alternating sinusoidal current with a power of up to 10 watts of high frequency (22 kHz), high voltage (4-5 kV) for therapeutic purposes. Performed by the device "Ultraton TNCH-10". When exposed to a sinusoidal current, local hyperthermia occurs, blood circulation and lymph circulation improve, metabolic and neurotrophic processes normalize, the permeability of cell membranes and vascular wall increases, phagocytosis is activated, spasm and itching decrease [30, 31, 170].

Ultratherapy is used in patients with chronic catarrhal gingivitis and periodontitis in the acute stage, including in the abscessing course of the disease. Contraindications are similar to contraindications to the use of d'Arsonval. The course of treatment is 10-12 sessions lasting 10 min. with the use of a gingival electrode, power – up to 2 watts [56, 76, 80, 83].

Fluctuation is a treatment using a sinusoidal alternating current with a random change in its frequency and amplitude within 100-2000 Hz [35, 125, 126, 169]. The ASB-2 apparatus is used, which generates three types of fluctuating currents:

- bipolar alternating fluctuating current;
- bipolar alternating current with a predominance of one polarity;
- unipolar fluctuating current of the direct direction.

A change in the concentration of ions on semipermeable membranes, the development of asynchronous pulsation in nerve fibers under the influence of chaotically changing impulses leads to the "quenching" of pain impulses. Fluctuation leads to hyperemia, increased mitotic activity and phagocytosis, proliferation of reticuloendothelial cells. Among the effects of such exposure, anti-inflammatory, analgesic, regenerating are noted. The indication for fluctuation is an exacerbation of chronic generalized periodontitis of moderate and severe degree, suppuration from periodontal pockets. Contraindications to fluctuation are cardiovascular pathologies in the decompensation stage, a history of ONMC, bleeding, Meniere's disease and malignant neoplasms. The course of treatment consists of 6-15 sessions lasting up to 15 minutes. It is possible to combine fluctuation with UHF, microwave therapy, UFO [35]. A persistent clinical effect was observed in patients who received fluctuation after local treatment of periodontitis [25, 26, 24, 39].

Diathermocoagulation and diathermotomy are the use of alternating electric current of high frequency (1-2 MHz), low voltage (150-200 V), high strength (22 A) and density of 6-10 mA/mm (diathermocoagulation mode) and 40 mA/mm (diathermotomy mode). Upon contact with the active electrode, heating occurs to 60-80 ° C, which leads to the formation of protein networks (coagulation). In the process of exposure, the lumen of the vessels closes and the destruction of nerve receptors [19, 35, 71, 76, 77]. In dentistry, devices ES-30, FOTEK E-80, etc. are used.

One of the indications for diathermocoagulation of gingival papillae is hypertrophic gingivitis. Gingivectomy is performed using an "electric knife". With point diathermocoagulation, a root needle is used as an electrode, which is inserted into the tissue of the gingival papilla to a depth of 3-5 mm, acting for 2-3 seconds. No more than 3-4 gingival papillae are excised in one visit [35, 71].

The literature describes the technique of diathermocoagulation of granulations in periodontal pockets in the treatment of CGP. However, this method has a significant drawback - a blood bundle is not formed, which is necessary for reparative processes. Contraindications to diathermocoagulation are cardiovascular insufficiency and individual intolerance to electric current [19].

Noninvasive (conservative) use of diadynamic currents (DDC) is possible in the treatment of CGP [35, 115].

Diadynamotherapy is the effect of low-frequency (50 and 100 Hz) pulsed currents of a semi-sinusoidal shape, supplied to the body separately, in various combinations and in an intermittent mode. The excitation of the nervous system and muscle fibers under such influences with rhythmically recurring frequency leads to improved microcirculation in periodontal tissues, normalization of tissue metabolism and the onset of analgesia. At the same time, several types of DDT alternate, affecting one zone for 3-7 minutes, the total duration of the procedure is 15-20 minutes with a course of 5-10 procedures. The patient feels a slight tingling, burning, vibration and muscle contractions under the electrodes. [35, 114, 116].

Diadinamotherapy is contraindicated in case of individual current intolerance, exacerbation of inflammatory diseases, bleeding gums, hypertension, jaw fractures with lack of immobilization, eczema, thrombophlebitis.

According to A.V. Pyatkov (1972), diadinamophoresis is quite effective in the treatment of inflammatory periodontal diseases. At the same time, the introduction of drugs into the body is carried out by the impact of a two-stroke continuous diadynamic current with a frequency of 100 Hz (semi-sinusoidal shape) with a course of 8 to 10 procedures of 10-15 minutes each. Diadinamophoresis

promotes deeper penetration of drugs into tissues than with electrophoresis and potentiates their effect [35, 114, 116].

Ultrasound exposure has also found its application in the treatment of periodontal diseases [27, 46, 87]. Ultrasound is a mechanical vibration of medium particles in the frequency range above 20 kHz, propagating in the form of waves [170, 205].

Ultrasound is also used to remove dental deposits. In this case, the effect is a combination of four different mechanisms: 1) mechanical treatment; 2) irrigation; 3) cavitation; 4) acoustic turbulence. Based on this, the ability of electric scalers to clean dental surfaces not only by mechanical removal of deposits gives great opportunities in comparison with the use of exclusively manual tools, especially in areas inaccessible to their impact. Cavitation occurs in the liquid upon contact with the oscillating tip of the instrument; in this case, tiny bubbles are destroyed from the inside, and as a result of this cavitation effect, the membrane of bacterial cells can rupture. Acoustic turbulence is a hydrodynamic wave that occurs around the oscillating tip of the ultrasonic nozzle. The real nature of this phenomenon has not been fully investigated, however, according to in vitro studies, acoustic turbulence also causes damage to the membrane of microorganisms [18, 46, 64, 87, 175].

Low frequency ultrasound is used in dentistry to remove tartar. For this purpose, devices "Ultrastom", "Piezon-Master", etc. are used, With low-frequency ultrasonic effects, a cavitation effect develops, in which energy is released, directed to performing mechanical work: destruction of tartar, grinding and polishing of tooth enamel.

High-frequency ultrasound has analgesic, anti-inflammatory, desensitizing, resorbing effect.

There are also references in foreign literature to the effect of low-intensity pulsed ultrasound on the regeneration of periodontal tissues. According to the results of the obtained studies, low-intensity pulsed ultrasound increases the number, volume and area of new trabeculae of the alveolar process. Thus, this physiotherapeutic method together with the technique of directed bone

regeneration can contribute to the restoration of periodontal tissues [186, 197, 201, 208, 214]. There are attempts to use ultrasound and antimicrobial photodynamic therapy together to improve the quality of treatment of periodontal diseases [200]. Photodynamic therapy (PDT) has a pronounced antimicrobial, anti-candidiasis and anti-inflammatory effect with minor toxicity, absence of pain and the emergence of resistance of microflora to this method of treatment [56].

Phonoelectrotherapy simultaneous exposure to ultrasound in the range of 22... 44 kHz with an intensity of up to 1.0 W / cm<sup>2</sup> under various modes and electric currents of various types and magnitude of current. With the help of this device, a new physiotherapeutic method of simultaneous (combined) exposure to ultrasound and various types of electric currents is used. When using this device, a sequential, separate and combined effect of low-frequency ultrasound and electric current is created [36].

The use of the RadaDent plus photosensitizer during photodynamic therapy of chronic generalized periodontitis, the active principle of which is Radachlorin, contributes to the violation of the structural integrity of the microbial biofilm and a reduction in the number of bacteria [50], whereas low-energy laser radiation when exposed to a suspension of bacteria treated with Radachlorin in vitro causes the death of microorganisms [86].

Ultraphonophoresis is the introduction of drugs into tissues. It is performed using UZ-T5, UZT-102 devices [35].

For ultraphonophoresis, it is necessary to use a contact medium. For periodontal diseases, oil solutions of lidase, glivenol, 5% butadione ointment, 1% heparin ointment, 10% dibunol liniment, videhol or other are used for this. A vibrator in pulsed mode with a radiation intensity of 0.005–0.4 W / cm<sup>2</sup> at an oscillation frequency from 800 kHz to 3 MHz performs sliding spiral movements along the gum. The duration of manipulation is 5 minutes for each jaw. The course consists of 10 - 12 procedures carried out every other day [35, 170].



Ultraphonophoresis is a highly effective method of physiotherapy, but its use in periodontics is limited by the special conditions of the oral cavity, primarily by excessive salivation during the procedure.

In modern periodontology, this problem is solved by using an elastic silicone dental-gingival mouthguard, pre-made by thermo-vacuum molding. This method allows you to isolate the periodontal from saliva, as well as reduce the concentration of the drug used. In addition, after the expiration of the time of the physiotherapy procedure, it is allowed to leave the mouth guard in the oral cavity for prolongation of treatment by application [22].

The use of the "Vector" ultrasound machine in the complex treatment of CGP is highly effective [171, 172]. In this case, the contact medium is a fine suspension of hydroxylapatite, which is continuously fed into the periodontal pocket. With the help of a waveguide, ultrasonic vibrations of the medium are created, and hydroxylapatite particles destroy the matrix of the microbial biofilm of the periodontal pocket and polish the surface of the tooth root. At the present stage of dental development, biofilm is considered as a well-organized, interacting community of microorganisms. At the same time, there are favorable conditions in the oral cavity for ensuring the vital activity of microorganisms: hard surfaces for attachment, a warm moist environment, the intake of nutrients due to frequent food intake. [34, 202, 203, 204, 211]. After the destruction of the biofilm matrix during Vector therapy, the microbiota of the periodontal pocket becomes "available" for antibacterial therapy, and therefore it is recommended to irrigate the pocket with antiseptic solutions.

An important advantage of Vector therapy is the indirect transmission of the energy of ultrasonic vibrations, which ensures the painlessness of measures to remove tartar and atraumatic effects. In some cases, the use of ultrasound stops the phenomena of hyperesthesia of the hard tissues of the teeth, which often accompanies periodontitis. As a result of Vector therapy, it is possible to achieve the elimination of periodontopathogenic microflora. The immunomodulatory effect

of ultrasound is described, contributing to the restoration of local immunity of the oral cavity [175].

A slightly smaller destruction of the matrix of the microbial biofilm occurs during the removal of tartar deposits using an ultrasonic (as well as a sound, i.e. with an oscillation frequency of less than 20 kHz) scaler. When replacing the cooling liquid of the tip with water with an antiseptic solution, the effect of periodontal ultraphonophoresis of antiseptic drugs occurs [22], which penetrate into the matrix of the biofilm of the periodontal pocket and affect the microbiota.

Aquapneumokinetic (air-abrasive) method is widely used in dentistry as a mechanical effect on pigmented dental plaque and bacterial biofilm. When using glycine as an abrasive powder, this method is also effective in periodontal pockets up to 4-5 mm deep. [25, 26, 24, 110, 172].

Phototherapy. The entire spectrum of electromagnetic light flux is used for therapeutic purposes [35, 55, 149]. The largest number of methods for the treatment of diseases of the mucous membrane are based on the use of ultraviolet and infrared radiation.

The depth of ultraviolet (UV) rays in the fabric is about 1 mm. At the same time, there are a number of favorable effects: anti-inflammatory, hyposensitizing, stimulation of regeneration. Ultraviolet irradiation of the gums has an effect on the pathogenic microflora of periodontal pockets. Short ultraviolet rays are more effective. The course consists of 4-6 sessions, starting with 1 biodose, increasing by 1 biodose with each session held every other day, bringing up to 4 biodoses by the end of the course of treatment [25, 26, 24, 13]. UV exposure is carried out by ON-7, OKUF-5M devices using a special tube or a portable irradiator with a wide exposure of the gums with dilator mirrors [35, 170].

Laser therapy is the use for therapeutic purposes of radiation by a quantum generator of electromagnetic waves, characterized by monochromaticity and coherence. Non-invasive low-intensity radiation of a helium-neon laser (RHNL) has an anti-inflammatory, decongestant, analgesic effect, normalizes hemomicrocirculation, stimulates metabolic processes [39, 65, 63, 95, 122, 184,

220]. In periodontitis, the use of RHNL in combination with surgical methods of treatment is effective. Irradiation is carried out immediately after surgery, using the parameters of the RHNL, which have an anti-inflammatory effect [13, 25, 26, 24, 35, 129, 170].

In the treatment of periodontal disease, it is advisable to use an RHNL power density of 90 MW / cm, which allows stimulating the metabolism of the bone tissue of the jaw. Treatment of mild and moderate hypertrophic gingivitis in order to suppress proliferative phenomena should begin with the use of inhibitory parameters of RNHL (250-350 MW / cm), photosensitization by gum lubrication with 2% methylene blue solution is carried out beforehand. When an inflammatory reaction occurs, the use of RHNL with the use of anti-inflammatory parameters is indicated [25, 26, 24,35].

Contraindications to the use of RHNL are [25, 26, 24,163, 153, 152]:

- severe diseases of the cardiovascular system: cardiac arrhythmias, atherosclerotic cardiosclerosis with severe coronary circulatory disorders, cerebral sclerosis with impaired cerebral circulation, aortic aneurysm, circulatory insufficiency;
- diseases of the nervous system with sharply increased excitability;
- blood diseases;
- hyperthyroidism;
- severe emphysema of the lungs;
- functional insufficiency of the kidneys;
- malignant neoplasms and benign neoplasms;
- decompensated severe diabetes mellitus (or in case of unstable compensation) [24, 25, 26].

Laser semiconductor physiotherapy device "Optodan" [23, 62, 72, 142] it not only stimulates microcirculation and the immune system, but also has decongestant, anti-inflammatory, thrombolytic, neurotropic and analgesic effects. When it is used, the permeability of the vascular wall is normalized, tissue

oxygenation increases, regeneration processes accelerate, and the pathogenicity of the microflora of periodontal pockets decreases [76, 78, 81].

A pronounced clinical effect can be obtained by using a course of 7-10 five-minute procedures of the magneto-infrared laser device "Milta" with a frequency of 1 kHz [78, 170].

Therapy with a helium-neon laser of the ULF-01 apparatus with an output power of 20 MW and a wavelength of 632.8 nm has an antibacterial effect.

The use of a running alternating magnetic field with a frequency of 10 Hz, created by the Atos device, with an exposure of 15 minutes and a course of 10-12 procedures significantly reduces the amount of purulent discharge from periodontal pockets, swelling, hyperemia and bleeding gums [16].

It has been established that reparative regeneration and stimulation of periodontal tissue metabolism is caused by selective absorption of infrared radiation by nucleic acid and oxygen molecules [93]. In this case, a protein denaturation product is formed, consisting of amino acids, pigments and connective tissue.

The method of combined laser therapy has also found its application in practice. For him, the effect is carried out not only on the painfully altered area of the oral cavity, but also on the skin of the face in the projection of the lesion. Radiation with a power of 4 to 7 watts, a frequency of 80 Hz, an exposure time of 1-2 minutes per field is used. Sessions are conducted daily or every other day, the course is 5-10 sessions [13, 24, 25, 26, 52].

Photophoresis of drugs deserves special attention in the therapy of CGP [135]. For this purpose, laser radiation of the Scalar apparatus (Panatron CJSC) is used [24, 25, 26]. Usage parameters: pulse frequency from 1.5 to 4.0 kHz, wavelength 0.85–0.95 microns, output power from 5 to 6 watts, exposure 2 - 5 min, course of 7-10 sessions daily or every other day. As an active ingredient, the gel "Metrogil Denta" is applied previously to the gingival margin. [76, 78].

For the physiosurgical treatment of periodontal diseases, including when performing curettage of periodontal pockets, it is possible to use a flexible light

guide of yttrium-aluminum-garnet lasers and their combinations with erbium [53, 81].

Decontamination of the periodontal pocket can be carried out using a diode laser [99]. Application parameters: pulse mode, 0.75 W power, 30 seconds exposure time for each pocket. The course of treatment consists of 3 procedures with an interval between procedures of 10 days [24, 25, 26].

Some authors have expressed the opinion about the insufficient effectiveness of photodynamic therapy in relation to the microbial biofilm of periodontal pockets [11]. However, L.M. Tsepov et al. (2016, 2017) mention is made of the clinical success of the use of photodynamic therapy in mild CGP [13, 25, 26, 171, 172, 193, 199, 216].

Thus, laser decontamination [99] and photodynamic therapy [171, 172] separately and in combination of these methods [99] are recognized as promising for the destruction of bacterial biofilms of periodontal pockets [24, 25, 26].

The asphocused plasma flow of argon (PFA) has a complex effect. It is a stream of ionized gas containing ozone [195], infrared, ultraviolet radiation and a number of other components. Exposure to argon plasma flow produces bactericidal and bacteriostatic, anti-inflammatory and decongestant effects. When it is used, microcirculation is normalized, the partial pressure of oxygen in tissues increases [24, 44, 25, 26]. In the complex treatment of chronic catarrhal gingivitis and chronic generalized periodontitis, PFA on the gums is recommended after professional controlled oral hygiene and irrigation of the gums with antiseptic solutions. Application parameters: a course of 5-6 sessions daily for 3 minutes, with a current of 30 A, a voltage of 20 V, an excess gas pressure from 0.02 to 0.04 atm. The distance from the plasma torch nozzle to the gum is 15 cm [24,25, 26, 170].

Ozone therapy by treating the gingival papillae of patients with CGP using the HealOzone device (KaVo, Germany) and silicone nozzles has a positive effect on the clinical results of complex therapy of the disease [1].

In order to improve microcirculation, metabolism of periodontal tissues, trophic tissues, reduce the phenomena of atrophy, swelling, venous congestion in

periodontal tissues, various techniques of gum massage are used. It is possible to use all types of massage and their combinations: finger self-massage, vibration, hydro massage, vacuum. Indications for the course of massage are chronic inflammatory periodontal diseases, periodontal disease. Contraindications are acute inflammatory processes and exacerbation of chronic [170].

The device ALP-01 is used for vacuum massage. Its effect is to improve microcirculation in periodontal tissues and tissue metabolism. The reduced pressure created during such a massage causes an increase in the permeability of the vascular wall and rupture of microvessels with the formation of submucosal hematomas [35, 68, 170]. More advanced devices for vacuum therapy were proposed by L.N. Dedova and L.N. Denisov, combining the action of vacuum with darsonvalization. The methods and equipment developed by them for vacuum darsonvalization and biosynchronous vacuum darsonvalization (i.e. combined with heart rhythm) allowed to obtain stable results of treatment of generalized periodontitis in 92-93 % of patients [60].

The therapeutic effect of vacuum therapy is due to both mechanical irritation of the gums and submucosal hemorrhages with the effect of active products of tissue decay of hematomas. The effect of vacuum therapy activates the function of the reticuloendothelial system, induces the renewal of the hemomicrocirculatory bed [96]. When using vacuum, reserve capillaries are activated and new microvessels are formed, adaptation and repair processes are stimulated [68].

Vacuum is used for therapeutic purposes for massage, the formation of submucosal hematomas, there is also an invasive technique of vacuum curettage of periodontal pockets. Performing professional oral hygiene before vacuum massage is mandatory. They include irrigation of periodontal pockets with antiseptic solutions. The course of treatment is 15-20 sessions, during which a sterile glass tip is applied to the mucous membrane of the oral cavity in the area of the transitional fold, a reduced to 300-400 mm Hg is created pressure, after which the tip is smoothly moved along the transitional fold of the upper, lower jaw, the delay in each zone is no more than 1-2 seconds. The procedures are performed daily or

every other day for up to 10 minutes [68, 170]. It is necessary to avoid the formation of hematomas in the same area earlier than 5-7 days [68].

The complex application of the effects of several physical factors of treatment on periodontal tissues creates a synergistic effect exceeding the sum of the action of each method separately [64, 78, 92]. The dental hardware complex CAP-"Periodontologist" provides a periodontist with the opportunity to choose the impact on the affected periodontal tissues from five physical factors - vacuum massage, red and infrared laser radiation, a running magnetic field, medicinal electrophoresis, as well as a combination of these factors in various variants. In the treatment of patients with CGP, the consistent use of physiotherapeutic methods for the elimination of exacerbation of the chronic inflammatory process, stimulation of hemomicrocirculation, activation of local immunity factors of the oral cavity and optimization of regenerative processes is logically and pathogenetically justified [77, 128]. At the same time, the effect of vacuum promotes the expansion and renewal of periodontal capillaries, laser radiation improves the rheological properties of the shaped blood elements [117]. The traveling magnetic field allows optimizing the regeneration of periodontal tissues, has anti-inflammatory, fibrinolytic effects, and contributes to the normalization of regional hemodynamics [118]. In modern medical practice, combined physiotherapeutic treatment or combined

Vibration massage is a rhythmic repetition of the vibration effect when moving along the surface of the massaged areas of the gum [35]. Indications for use are atrophic gingivitis and periodontal disease. The essence of the method is the effect of mechanical vibrations of low frequencies on the periodontal and microcirculation processes. The use of vibration massage stimulates the expansion of capillaries, increases blood flow in them, promotes local hyperthermia of periodontal tissues, analgesia, reduced mobility of teeth, increased tone of smooth muscles. The effect is carried out with the help of EMP-1 devices, "Vibromassage" with vibrators for massaging gum tissues. Prior to the procedure, hygienic irrigation or rinsing of the oral cavity is necessary. The course of treatment is up to 20

procedures performed daily or every other day, lasting from 1-2 minutes at the beginning of treatment to 5 minutes (for each jaw). The vibrator head is mounted on the transitional fold of the vestibule of the oral cavity and moved along the dentition. Two courses of treatment with an interval of 4-6 months are possible per year [170].

Finger gum automassage is indicated for all forms and stages of periodontal diseases, excluding acute (aggravated chronic) inflammatory processes and periodontomas. After individual oral hygiene, 3-5 minutes twice a day on each jaw, self-massage of the gums is performed with the thumbs and index fingers, covering the gums with them from the vestibular and palatal (lingual) sides. The fingers move smoothly along the transitional fold, making sliding circular movements and movements in the horizontal direction. The patient gradually increases the impact force. For better sliding, the fingers are lubricated with glycerin. After performing self-massage, rinsing with warm water is performed [35, 170].

Hydrotherapy (hydro massage) consists in irrigation of the gums with mineral waters, infusions and decoctions. It is an effective method of local therapy for all forms and stages of periodontitis.

The procedure has an anti-phlogistic and decongestant effect [24, 25, 26, 74]. At a certain pressure, neurohumoral and reflex reactions occur. These effects are associated with a massaging effect on the superficial blood and lymphatic vessels, promotes the development of collaterals and regeneration, the disappearance of venous stagnation, normalization of metabolic processes [22, 24, 25, 26, 35, 43].

In addition to the above, hydrotherapy has a number of actions:

1. The expansion of periodontal vessels, an increase in the rate of blood and lymph outflow, CBV and oxygen saturation of the blood, stabilization of the permeability of the vascular wall due to the action of high temperature, causing. Under the influence of cold, vascular tone increases, and blood and lymph flow rates decrease on the contrary, as well as CBV and its oxygen saturation, enzyme activity and metabolism [24, 25, 26, 60];



2. Strengthening of neurovascular reactions under the influence of a water jet with a pressure of 0.3-3.0 atm. [25, 26, 24, 60];

3. The effect of drugs (chemical) and mineral waters. For therapeutic and preventive purposes, it is possible to artificially saturate water with various medicinal substances, gases.

Hydrotherapy has the following effects: mechanical cleansing of teeth and periodontal pockets, reduction of nociception, elimination of venous congestion, and the degree of inflammation. The course consists of 20 sessions of 5-7 minutes on the upper and lower jaws, daily or every other day with a pressure of 2 atmospheres, a temperature of 38-40°C with a gradual decrease to 20-25°C. Installations are used: AN-6,-7,-8,-9, AGMS, IE-4 [52].

Paraffin therapy and ozokeritotherapy. The use of paraffin and ozokerite also helps to improve blood and lymph circulation, increase the tone of vascular walls, improve trophic and metabolic processes in periodontal tissues, stimulate regenerative processes. Apply applications to the gum soaked with melted paraffin or ozokerite gauze napkins. The exposure is 10-20 minutes, daily, the course is 10-15 procedures [35].

In the complex therapy of chronic generalized periodontitis, the use of phytoparaffin therapy is recommended outside the period of exacerbation [74]. To do this, medicinal plants (chamomile flowers, calendula, leaves of St. John's wort, sage, eucalyptus), crushed into fine powder with a porcelain mortar and pestle or coffee grinder, are poured into the paraffin heated in a water bath, mixed. Pre-cut gauze strips are lowered into the resulting phytoparaffin and applied to the gum [24, 25, 26].

It is more convenient to use phytoparaffin by using as a depot of the preparation, pre-made by the method of thermal vacuum stamping individual silicone dental and gingival mouthguards, into which phytoparaffin heated in a water bath is poured, followed by the imposition of a mouthguard on the dentition and gingival edge. At the same time, phytoparaffin is isolated from saliva and a

long smooth process of reducing its temperature to the level of the patient's body temperature is achieved [22, 24, 25, 26].

The complex effect of phytoparaffin on periodontal tissues combines the effects of paraffin therapy, the local anti-inflammatory effect of medicinal plants and the pronounced effect of aromatherapy, contributing to the compliance of the periodontal patient, i.e. strengthening the motivation for treatment. The course of phytoparaffin therapy - 10-14 procedures [22, 24, 25, 26].

The use of phytoparaffin based on coniferous-salt concentrate is effective (Kovalevsky V.A. et al., 2016). The composition of the concentrate includes coniferous (pine and spruce needles) chlorophyll-carotene paste containing a complex of natural fat-soluble vitamins in bioavailable form and phytoncides – essential oils that have antiviral and bactericidal effects, as well as natural unrefined sea salt of the ancient sea, which is a complex of biologically active macro- and microelements, which includes sodium, potassium, calcium, magnesium, lithium, iron, silver, copper, manganese, zinc, molybdenum, selenium, boron, etc. Coniferous-salt concentrate increases vascular tone, improves metabolism, and also has an osmotic effect on inflamed periodontal tissues, improving the outflow of exudate from periodontal pockets [22, 24, 25, 26].

Hyperbaric oxygenation (oxygenobarotherapy). When breathing mixtures with increased partial pressure of oxygen, the level of oxygen dissolved in plasma and the oxygen capacity of blood sharply increase, respectively, the saturation of periodontal tissues with oxygen and the power of oxidative phosphorylation systems increases, as well as microsomal oxidation of toxic metabolic products. Disturbed metabolic processes in periodontal tissues are restored. The procedure is carried out in a therapeutic pressure chamber, daily, with an increase in pressure reaching 0.2 MPa, exposure from 30 to 60 minutes, a course of 12-15 sessions [52].

It has been established that certain conditions or environmental parameters are necessary to initiate the adhesion of microorganisms to the surface, the list of which includes the partial pressure of oxygen. It is noteworthy that these same factors also influence the stage of microbial biofilm maturation [9].

Correction of partial oxygen pressure in periodontal tissues and the body as a whole is effectively achieved during the course of hyperbaric oxygenation (HBO), used in the complex treatment of chronic generalized periodontitis since the 80s of the last century.

Thus, the effect on the mechanisms of adhesion of microorganisms to the tooth surface and on the maturation of the microbial biofilm of the periodontal pocket is another, previously undescribed, factor of the effect of HBO – effects on the formation of bacterial biofilm, i.e., a factor not only of pathogenetic, but also etiotropic therapy of chronic generalized periodontitis [4].

Oxygen therapy is the use of medical oxygen under atmospheric pressure. The therapeutic effect of breathing with 100% oxygen is based on an increase in the amount of oxyhemoglobin in the blood, the development of hyperoxia, as a result of which hypoxemia and tissue hypoxia are relieved, metabolic processes in periodontal tissues are activated. A breathing system is used from a cylinder with medical oxygen (with an admixture of nitrogen no more than 1%), a procedure lasting 30 minutes, including 15 minutes of oxygen breathing, then 15 minutes of air, daily, a course of treatment from 7 to 10 sessions [52].

Recall that G.S. Mironenko (1980) [90] recommended submucosal injection of several milliliters of pure oxygen from an oxygen cushion in the area of the transitional fold as part of the periodontal disease treatment complex.

The basis of successful treatment is an integrated approach to the study of the initial immunological status and then, if possible, examination of patients in order to dynamically monitor the course of treatment [6].

Targeted, objectively controlled immunoregulatory treatment is the key to a lasting therapeutic effect in periodontitis. It should be emphasized that there are few studies on the use of methods such as quantum hemotherapy, general physical therapy in the treatment of periodontal diseases. Immunotherapy is a pathogenetic type of treatment for conditions characterized by immunological abnormalities [181].

One of the means that can positively rebuild the immunological system of the body is the method of quantum hemotherapy [53]. The most common method in medicine is reinfusion of ultraviolet irradiated own blood (UVIOB). When blood is irradiated, cellular respiration of shaped blood elements is stimulated, the ionic permeability of their membranes increases, which is accompanied by an increase in oxyhemoglobin and an increase in its oxygen capacity [115]. Under the influence of this factor, drastic changes occur in both the B-system and the T-system of immunity. As a result of a single reinfusion of UVIOB, the phagocytic mononuclear system is activated, the Arthus phenomenon is suppressed, anaphylactic reactions are suppressed, and the mechanisms of transplant immunity are inhibited. The principle of the desensitizing effect of UVIOB is the intensive activation of the function of the adrenal cortical layer [45].

Many authors report that the UVIOB reinfusion method has a versatile effect on the body: it gives antihypoxic, antioxidant and vasodilation effects. UVIOB improves microcirculation, increases stimulation of metabolic processes, regeneration and hematopoiesis, as well as activation of nonspecific and immune defense factors, increases proteolytic, lipolytic activity, activation of fibrinolysis, improves blood rheology, tissue metabolism, has antiviral, bactericidal, bacteriostatic effects, stimulates peroxidation – fats are oxidized and peroxides are formed – substances that are harmful to viruses and bacteria. The concentration of free heparin in the blood increases due to an increase in the number of basophilic granulocytes, coagulation activity is suppressed. The level of fibrinogen decreases [45]. Thus, the high prevalence of periodontal diseases, the relevance of the UVIOB method in medicine and insufficient data on the effectiveness of this method of physical impact in periodontal diseases require detailed study and application of this method in periodontology [144].

In the treatment of chronic generalized periodontitis and the management of patients in the postoperative period, the method of transcranial electrical stimulation (TES) is used. The essence of this method is noninvasive transcranial selective electrostimulation of endorphinergic structures of the brain, resulting in

increased production of endogenous opioid peptides. TES therapy relieves pain syndromes, stimulates reparative regeneration, restores and activates immunity, normalizes microcirculation and systemic blood flow, etc. Thus, TES therapy has a complex and systemic homeostatic orientation [91].

Physioprophyllaxis of periodontal diseases is aimed at preventing the development of inflammatory and dystrophic periodontal diseases, as well as preventing the progression of already developed diseases and reducing the degree of their manifestations due to stimulation of mineral metabolism by ion-correcting methods, normalization of tissue trophic by trophostimulating methods, optimization of reparative processes by remineralizing methods, reduction of inflammatory phenomena by anti-inflammatory methods, analgesia by analgesic methods [24, 25, 26, 52, 143].

Physioprophyllaxis differs between general and local. General physioprophyllaxis includes hardening of the body by air and water procedures [24, 25, 26].

Local events [98]:

- auto-massage of the gums;
- aeroionization with a course of 10 to 15 procedures in one or two days with a dose of 1-2 billion. negatively charged ions per session;
- thermal training of periodontal vessels using hydrotherapy by irrigation with water at first at a temperature of 34-35 ° C with a gradual decrease to 20 ° C;
- contrasting hydro procedures, when used in one session, the water temperature changes several times and at the end a cold exposure is carried out;
- ultraviolet irradiation of the gums (starting from 1/3–1/2 biodose and up to 2-3 biodoses), a course of treatment of 10-12 sessions twice a year;
- electroson course of 10-15 sessions.

Thus, physiotherapeutic methods play an important role in the complex therapy of inflammatory periodontal diseases, in which deep degenerative changes occur in the microvascular bed of tissues, which requires targeted influence on them [24, 25, 26, 143].

Foreign researchers also note the important role of the use of physical factors in the complex therapy of inflammatory periodontal diseases [24, 25, 26]. The inclusion of physical methods in the treatment of periodontal diseases in patients with type 2 diabetes mellitus leads to an improvement in the indicators of the periodontal index, the level of glycosylated hemoglobin, C-reactive protein and other clinical parameters [190, 217].

From the analysis of the literature it follows that in modern periodontology it is physiotherapy that occupies a leading place among the methods that stimulate hemomicrocirculation, as well as prolong the analgesic effect. Physical methods, acting on neurohumoral and reflex links of metabolism regulation, stimulate redox processes in periodontal tissues, optimize metabolism, increase tissue trophism. The impact of physical factors increases local immunity, and therefore is important in the complex of prevention and treatment of inflammatory periodontal diseases [24, 25, 26].

When prescribing treatment to a dentist, it is necessary to clearly determine the indications and contraindications for physiotherapy treatment, depending on the clinical course of the disease and the tasks at each specific stage of the patient's treatment [24, 25, 26].

Considering that hemomicrocirculation disorders and hypoxia are inevitable companions of the inflammatory process in periodontal tissues, their correction is among the priorities determining the choice of a method of physiotherapeutic treatment of a patient with inflammatory periodontal diseases [24, 25, 26].

There are many new methods of physiotherapy treatment. Methods of laser therapy, photodynamic therapy, ozone therapy, infrared laser and modulated LED radiation and many other methods are very promising (Bortnovskaya Yu.V. et al., 2016; Kulmurzayeva N. K. et al., 2017; Popova A.E. (2014); Karakov K.G. et al. (2013); Dzgoeva Z.G. (2011); Kunin A.A. and Solovyova S.A. (2013)).

Thus, today one of the main directions of modern periodontology is the search for effective methods of treating inflammatory diseases of the oral mucosa using physiotherapeutic methods of treatment and their combinations. The

development and scientific justification of such techniques occupies one of the leading places in medicine. Non-invasive, and in most cases low-cost technologies allow to suspend the process of development of this pathology, to reduce the period of relief of the inflammatory process, to increase the time of remission of the disease. [133].

The basic principle of complex physiotherapy is the principle of unidirectional action of two or more physical methods, providing a higher effect than the action of each physical factor separately [143]. When conducting complex physiotherapy, it is necessary to determine which procedure will be the main one and which additional one.

The principle of an integrated approach to physiotherapy has been repeatedly discussed, is an extremely topical issue in practice and science, but, unfortunately, the complex patterns of interaction of physical factors have not been studied enough, which often limits the practical implementation of optimal polyphysiotherapy. The basic principle of the complex effect of physical factors is not the arithmetic sum of the actions of individual methods, it must be considered as a new effect that can strengthen or weaken or change the effect of a single physical method, or the effect on various links in the pathogenesis of the disease. V.S. Ulashchik (2008) developed a compatibility table of physical factors, which guided the selection of combined techniques. The mutual potential of physiological and therapeutic effects is more pronounced with the simultaneous use of physical factors

In our research, we use physiotherapy procedures that have been used for more than 50 years and currently have a beneficial effect. But due to the large number and variety of new methods of physiotherapeutic treatment, these methods have become less often used when choosing methods for the treatment of periodontal tissue diseases. However, these physical methods should not be forgotten when choosing the right treatment. In order to improve various methods of treating periodontal disease and achieve positive results, our study analyzed the use of these methods and their combination with each other.

## CHAPTER 2. MATERIAL AND METHODS OF RESEARCH

### 2.1. Organization of research

The work was performed at the Department of General Dentistry and the Clinic of Dentistry of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov in the period from 2017 to 2021.

Based on the purpose and objectives of the study, the work was carried out in four stages. At the first stage, the structure of requests for therapeutic dental care to the dental clinic of the Military Medical Academy in the period from 2017 to 2019 was analyzed in order to assess the frequency of occurrence of chronic generalized periodontitis (Table 1). For this purpose, the documentation of outpatient admission of the therapeutic department of the Clinic of dentistry for the specified period was studied.

Table 1 – Structure of requests for therapeutic dental medical care to the dental clinic of the Military Medical Academy, absolute values

Year	2017		2018		2019	
Appeals	Total	Primary	Total	Primary	Total	Primary
Diseases						
Dental caries	11719	5576	10804	4870	14093	5364
Pulpitis	2310	1800	2330	839	2166	722
Periodontitis acute, chronic	1900	900	1475	589	881	295
Acute and chronic gingivitis	112	100	206	143	171	57
Periodontitis localized, generalized	2540	763	3163	853	3293	730
Periodontosis	370	170	81	16	27	9
Non-carious lesions of the teeth	250	100	458	219	224	80
Diseases of the oral mucosa	10	10	59	31	50	14
Total	19211	9419	18576	7560	20905	7271

At the second stage of the study, 409 patients (218 men and 191 women) who first sought dental care for chronic generalized periodontitis (CGP) were examined to assess the distribution of patients by degree in various age categories. All patients were divided into five age categories: younger than 30 years, 30-35



years, 36-40 years, 41-45 years, 46-50 years (Table 2). There were no persons over 55 years of age among the examined patients.

Table 2 – Distribution of primary patients with chronic generalized periodontitis by gender and age, absolute values

Age	Men	Women
Up to 30 years old	13	10
30-35 years old	20	19
36-40 years old	52	47
41-45 years old	85	72
46-50 years old	48	43
Subtotal	218	191
Total	409	

All patients underwent a comprehensive dental examination, which included the collection of anamneses of life, anamnesis of the disease, clarification of complaints, examination of the oral cavity, clinical assessment of the periodontal condition.

Anamnesis of life: occupational hazards, the nature of nutrition, past illnesses, compliance with oral hygiene. Anamnesis of the disease: the time and suspected causes of the onset of the disease, the dynamics of development, the presence of exacerbations and their causes, the treatment and its effectiveness.

The examination of the oral cavity included a characteristic of the bite, the position of the bridles of the lips and tongue, an assessment of the depth of the vestibule of the oral cavity. The examination of the teeth was carried out for the presence of carious cavities, the condition of fillings, the presence and nature of dental deposits. In the clinical assessment of the condition of periodontal tissues, attention was paid to the condition of the gingival margin: color, presence of edema, hypertrophy, degree of bleeding gums, pathological mobility of teeth and ulceration, fistulas, recession.

The depth of the dentoalveolar furrow / periodontal pocket was recorded by means of a graduated probe at four points, the maximum reading was taken into account. Periodontal pockets were recorded at a depth of more than 2 mm [24].

Simplified hygiene index ONI-S (Green J., Vermillion J., 1964), gingival index GI (Loe H., Silness J., 1963), bleeding index SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971) [32, 35, 53, 170] were used as methods of index evaluation of the periodontal condition. These indices were used for an objective assessment of the effectiveness of therapeutic measures (Beloklitskaya G.F., Petit A.A., Sandyga L.G., 1999). All data were recorded in the patient's outpatient card. The main criterion determining the degree of periodontal lesions was the depth of periodontal pockets: up to 3.5 mm – mild degree, from 3.5 to 6 mm – moderate degree, 6 mm or more – severe.

At the third stage, a comparative assessment of the condition of periodontal tissues, including microhemodynamics, and the characteristics of oral hygiene in patients with chronic generalized periodontitis of varying degree and patients with healthy periodontal tissues was performed.

386 patients (205 men and 181 women) with chronic generalized periodontitis aged 30-50 years were examined, as well as 173 patients of the control group (102 men and 71 women) of the same age category. The control group was formed from persons who underwent medical examinations on the basis of the dental clinic.

At the fourth stage of the study, the influence of physical methods (ascorbic acid electrophoresis, d'Arsonval currents and magnetotherapy), as well as their combined use on the condition of periodontal tissues and microhemodynamics in them in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree was studied.

The study was conducted with the participation of 204 patients who had a diagnosis of mild CGP and participated in the third stage. The patients were divided into six groups. Each group included patients of both sexes of different age categories (Table 3, Table 4).

Table 3 – Distribution of patients of the fourth stage by groups depending on gender, absolute values

Gender	1 group	2 group	3 group	4 group	5 group	6 group	Total
Men	22	18	21	19	20	21	121
Women	12	13	13	13	15	17	83
Total	34	31	34	32	35	38	204

Table 4 – Distribution of patients of the fourth stage into groups depending on age, absolute values

Age categories	1 group	2 group	3 group	4 group	5 group	6 group	Total
30-35 years old	4	4	5	4	4	4	25
36-40 years old	5	4	5	6	5	5	30
41–45 years old	14	13	14	13	15	16	85
46–50 years old	11	10	10	9	11	13	64
Total	34	31	34	32	35	38	204

All patients were trained in the rules of oral hygiene, followed by control of erythroline red staining, then professional controlled oral hygiene (PCOH) was performed according to the algorithm of A.M. Kovalevsky (1996) [4, 5, 47, 52] with the use of the EMS Mini Master Led ultrasound machine, followed by polishing the surface of the tooth crown and mouthwash was prescribed 0.05% solution of chlorhexidine bigluconate in a ten-day course.

Patients of groups 1-5 were prescribed physiotherapeutic procedures by a physiotherapist with a ten-day course. Ascorbic acid electrophoresis was performed in patients of the first group (34 people), magnetotherapy was performed in the second group (31 people), d'Arsonval currents were used in the treatment of patients of the third group (34 people), ascorbic acid electrophoresis was performed in the fourth group (32 people) and d'Arsonval currents were used, electrophoresis was performed in patients of the fifth group (35 people) ascorbic acid and magnetic therapy. Patients of the sixth group (38 people) were not prescribed physiotherapeutic treatment after carrying out professional controlled oral hygiene

measures. This group was a control group in relation to the groups of patients receiving physiotherapy treatment.

Criteria for inclusion of patients in the study: the presence of periodontal pockets up to 3.5 mm deep, deposits of supra- and subgingival tartar, edema and hyperemia of the gums, a positive Ainamo test (bleeding of the gums with light probing of periodontal pockets), subject to voluntary consent to participate in the study.

Exclusion criteria: patients who, during the study, had contraindications for physiotherapy procedures, the presence of diabetes mellitus or blood diseases, oncological diseases, parallel participation of the patient in another study during the last 3 months, exclusion from the group at their own request.

Criteria for early termination of participation in the study: refusal of the patient to participate in the study and withdrawal of written informed consent, identification of non-compliance with the inclusion / exclusion criteria during the study, the decision of the investigator to terminate his participation in the study for the benefit of the patient (development of adverse events or other), violation by the patient of the study procedures and / or the regime of the medical institution.

The condition of periodontal tissues and microhemodynamics was re-evaluated on the next day after PCOH, a day after the end of treatment (immediate results of treatment), 1 and 3 months (immediate results), 6 months (long-term results) after the course of treatment.

## **2.2. Methodology for assessing the condition of periodontal tissues and the level of hygiene**

The assessment of the condition of periodontal tissues was carried out using the indices: simplified hygiene index ONI-S (Green J., Vermillion J., 1964), gingival index GI (Loe H., Silness J., 1963), bleeding index SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971), as well as the self-assessment index of periodontal tissues and IPSEI [33, 36, 53, 54, 171].

A feature of the hygienic index OH IS (Green J., Vermilion J., 1964) is a separate assessment of the amount of plaque and the amount of tartar. The vestibular surfaces of 16, 11, 26, 31 and lingual surfaces of 36, 46 teeth were examined. The examination was carried out by staining the plaque with a Schiller-Pisarev solution [24].

The results of the examination of the listed teeth were evaluated on the following four-point scale (Table 5).

Table 5 – Results of the examination of the hygiene index ONI-S, absolute values

<u>Criteria</u>	Points
- there is no plaque – 0 points	0
- plaque covers the surface of no more than $\frac{1}{3}$ of the tooth crown – 1 point;	1
- plaque covers the surface of no more than $\frac{2}{3}$ of the tooth crown – 1 point;	2
- plaque covers the surface over $\frac{2}{3}$ of the tooth crown – 3 points	3

The amount of tartar is estimated on a similar scale:

Table 6 – Survey results

<u>Criteria</u>	Points
- there is no tartar – 0 points	0
- supra-gingival tartar covers the surface of no more than $\frac{1}{3}$ of the tooth crown - 1 point;	1
- supra-gingival tartar covers the surface of no more than $\frac{2}{3}$ of the tooth crown – 1 point;	2
- supra-gingival tartar covers the surface over $\frac{2}{3}$ of the crown or the presence of a significant amount of subgingival tartar – 3 points	3

Indicators of the quantitative assessment of plaque of the examined teeth were added up, and the amount obtained was divided by the number of teeth

examined. Similarly, the tartar index was calculated. The results of plaque and tartar assessment were summarized to obtain the OHI-S index [24].

Criteria for evaluating the total OHI-S index: from 0 to 0.6 – good oral hygiene, 0.7–1.6 – satisfactory, from 1.7 to 2.5 – unsatisfactory, from 2.6 to 6.0 points – poor [24].

Gingival index GI (Loe H, Silness J., 1963) reflects the degree of inflammatory changes in the gum. 4 sections of the gums of six teeth were examined (16, 21, 24, 36, 41, 44) – medial and distal gingival papillae and marginal gingiva from the vestibular and lingual sides by visual examination and palpation. The evaluation of the results of the gum examination in each of the listed teeth was carried out on the following scale:

- - no pathological changes were detected – 0 points;
- - a mild inflammatory process, manifested by slight hyperemia and swelling of the gums, while there is no bleeding during palpation – 1 point;
- - moderate inflammatory process (hyperemia and swelling of the gums are moderately pronounced, as well as bleeding of the gums during palpation) – 2 points;
- - pronounced inflammatory process (significantly pronounced hyperemia and edema, ulceration and spontaneous bleeding are allowed) – 3 points.

For each tooth, the evaluation indicators of four gum sites were summed up and the arithmetic mean was determined. The indicators of the gingival index of the examined teeth were added up, the sum was divided by six. The values of the indicator from 0.1 to 1 correspond to mild gingivitis, 1.1–2.0 – moderate gingivitis, from 2.1 to 3.0 points – severe gingivitis.

The index of gingival Sulcus Bleeding Index (SBI) is designed to assess the degree of inflammation in the gum (Muhleman H.P., Son S., 1971). Visually study the periodontal area 16, 21, 24, 36, 41, 44 (" Ramfjord teeth") after probing the gingival furrow (periodontal pockets), without applying pressure [24].

The degree of bleeding was assessed according to the scale given in Table 7.

Table 7 – Degree of bleeding gums

Bleeding after probing	Points
absent	0
dotty allocation of blood	1
allocation of blood in the form of a spot	2
filling the interdental gap with blood	3
filling the gingival furrow with blood	4

For evaluation, the indicators are summed up, the resulting amount is divided by the number of teeth. The value of the indicator up to 1.5 points indicates the absence of inflammation, 1.5–2.5 – a mild degree of inflammation, 2.6–3.5 – an average degree of inflammation, more than 3.5 points – a severe degree.

To determine the integrative periodontal self-esteem index (IPSEI), patients were surveyed, the index was calculated using the formula:

$$\text{IPSEI} = (a+b+c+d+e)/5,$$

a is the assessment of the mobility of teeth: lack of mobility – 0 points, slight mobility – 1 point, noticeable mobility – 2 points, strong mobility of teeth – 3 points;

b – assessment of bleeding gums: lack of bleeding – 0 points, the appearance of bleeding occasionally during brushing teeth – 1 point, constant bleeding during brushing teeth – 2 points, constant bleeding during meals – 3 points;

c – assessment of edema and (or) redness of the gum: absence – 0 points, redness, swelling of the interdental papilla – 1 point, redness, swelling of the interdental papilla and gingival margin – 2 points, redness, swelling of the entire gum – 3 points;

d – assessment of root denudation: absence – 0 points, slight denudation – 1 point, noticeable denudation – 2 points, severe denudation – 3 points;

e – assessment of the presence of dental deposits: absence – 0 points, the presence of a feeling of roughness of the surface of the teeth with the tongue – 1 point, the presence of dental deposits visible to the eye (plaque, tartar) – 2 points, numerous dental deposits – 3 points.

With an IPSEI score of 0 points, the periodontal condition was assessed as healthy; from 0 to 1 point inclusive, periodontal disease of mild degree was diagnosed; from 1.1 to 2 points inclusive, periodontal disease of moderate degree; from 2.1 to 3 points inclusive, periodontal disease of severe degree.

### **2.3. Kulazhenko 's test**

It is a determination of the resistance of the capillaries of the gum and blood vessels to a dosed vacuum. V.I. Kulazhenko's device (ALP-2) is used to obtain hematomas on the gum. The basis of the method is a change in the time of formation of a hematoma on the mucous membrane of the gum when exposed to a vacuum tip of a certain diameter and negative pressure. The time of hematoma formation allows us to conclude about the stability of capillaries and the permeability of blood vessels of the gingival mucosa. Normally, the time of hematoma formation on the mucous membrane in the frontal part of the alveolar process of the upper jaw occurs in 50-60 seconds, in the premolar region – 70-90 seconds, molars of the lower jaw – 80-100 seconds, molars of the upper jaw - 80-90 seconds. In periodontal diseases, the time of hematoma formation is reduced by 2-5 times or more.

### **2.4. Method of evaluation of microhemodynamics in periodontal tissues**

To study microhemodynamics in periodontal tissues the method of ultrasound Dopplerography was used with the Minimax-Doppler-K ultrasound machine using, manufactured by Minimax Joint Venture LLC, St. Petersburg, registration certificate of the Ministry of Health of Russia No. FSR 2007/00810 dated 18.09.2007 (Figure 1).

Evaluation of the results of the study of the microcirculatory bed of the periodontium was carried out taking into account the methodology presented by L.Y. Orekhova et al. in the patent for invention No. 2161913 dated 20.01.2001, "A method for assessing the functional state of the vessels of periodontal tissues and the oral mucosa» [102].





Figure 1 – Minimax-Doppler-K ultrasonic device

A prerequisite for the study is the patient's compliance with the recommendations received in advance: 2 hours before the study of microgamodynamics, it is forbidden to drink beverages containing caffeine, including tea, smoke, use chewing gum. Any medical manipulations (therapeutic and surgical treatment, radiography, removal of dental deposits) on the day of the study are possible only after functional diagnosis. The intake of cardiovascular drugs and other medications is coordinated. A necessary condition for the examination is normal blood pressure (systolic pressure in the range from 100 to 140 mm Hg.) [47, 48,108].

The periodontal vessels of the vestibular surface of the alveolar gum in the area of 16, 11, 36, 31 teeth were studied, since all the links of the microcirculatory bed of the periodontal are located in this area. A continuous ultrasonic sensor with a frequency of 20 MHz and a diameter of 3 mm was used in the study. The sensor

was installed at an angle of  $80^\circ$  to the edge of the gum (Figure 2). Acoustic gel was used to improve the signal quality. [16,17].

The correct installation of the sensor is determined by acoustic and visual inspection. The acoustic signal was characterized by a quiet, pulsating, "rustling" sound signal resembling the sound of the sea surf. The visual signal is a fusiform picture of a colored spectrum without sharp peaks (Figure 3).



Figure 2 – Study of microhemodynamics in periodontal vessels by the sensor of the Minimax-Doppler-K device

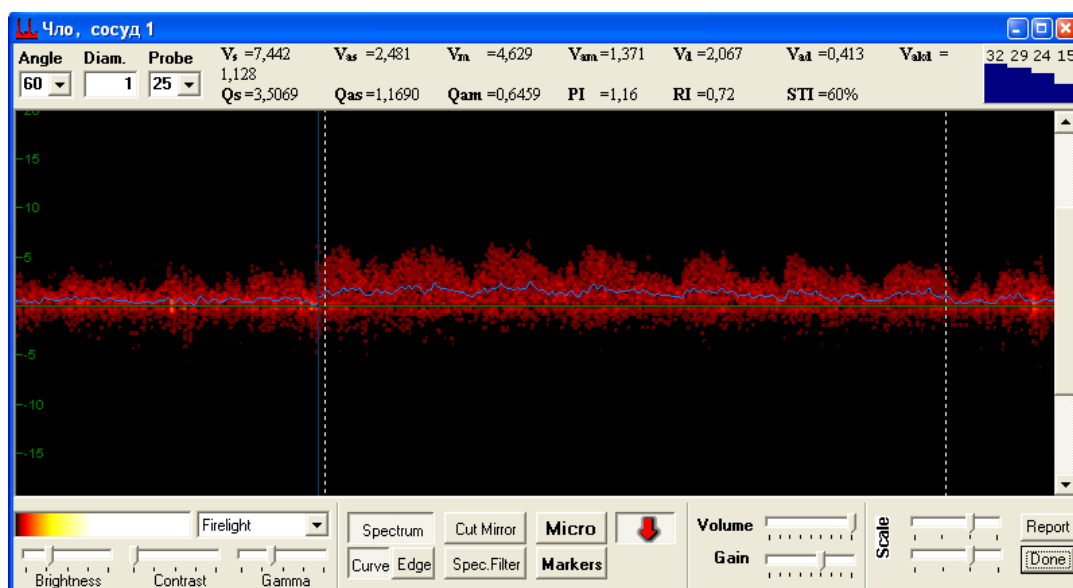


Figure 3 – Example of a Dopplerogram

After checking the correctness of the sensor setting, the Dopplerogram of the studied area was recorded. The processing of Dopplerograms was carried out automatically. [48, 68, 67] The evaluation and analysis of the waveform and the shape of the curve were carried out with the recording of blood flow for 5 minutes. The most informative characteristics of blood flow were determined:  $V_{am}$  – the average linear velocity along the average velocity curve (cm/s) and  $Q_{am}$  – the average volumetric velocity along the average velocity curve (cm<sup>3</sup>/s).

Linear and volumetric blood flow rates were used to objectively diagnose and determine the degree of violation and degree of the pathological process in periodontal tissues when assessing hemodynamics. [67, 66, 100, 103].

The state of microhemodynamics in periodontal tissues was assessed at rest and with a stress vasoconstrictor test – a cold functional test. A reflex functional test based on the indirect effect of cold is used to assess the rate of reduction of regional blood flow and the time of their recovery to baseline values (the period of restitution), as well as to determine the reactivity of the vessels of the microcirculatory bed of periodontal tissues.

The cold test was carried out by immersing the patient's finger in a vessel with water and crushed ice (2-5 minutes). Measurements were carried out before the sample, 1-1.5 and 2.5–3 minutes after it. During the cold test, the change in the rate of regional blood flow and the recovery time to baseline values were evaluated [66, 100].

The normal type of periodontal vascular reaction was considered to be a decrease in indicators after 1-1.5 minutes with subsequent recovery by 2.5–3 minutes, weakened – a decrease by 1-1.5 and not restoring them by 2.5–3 minutes, atypical – an increase in indicators by 1-1.5 and the absence of their recovery by 2.5–3 minutes [141]. The use of a cold test makes it possible to detect microcirculation disorders in the early stages [112]. The change in skin temperature and the analysis of its fluctuations is caused by myogenic, neurogenic and endothelial activity of microvessels [131].

## 2.5. Electrophoresis technique

The procedure of electrophoresis of 5% ascorbic acid solution from the cathode was carried out by a device for electroplating and medicinal electrophoresis "PoTok", manufactured by Cascade-FTO LLC, Moscow (Figure 4). Registration certificate of the FSR 2010/09713 dated 30.12.2010.



Figure 4 – Electroplating and medicinal electrophoresis device "PoTok"

During electrophoresis, a longitudinal technique was used with the use of disposable gingival electrodes. The gingival electrode has a three-layer structure: a hydrophilic component (white), an electrical distribution layer (gray or black), an external current-insulating layer (multicolored). The electrode in the moistened state fits well to the mucous membrane of the patient's gums, which ensures comfort during the procedure. A conductive cable with a clamp was used to connect the electrode to the device. The cable clamp of the electrotherapeutic device was fixed on an electrically conductive layer (gray).

Technique of the procedure. The electrode was abundantly moistened with 1% ascorbic acid solution. The outer current-insulating layer was peeled off by 1 cm to provide access to the conductive layer. The lip was moved away with a plastic spatula, the gingival electrodes were placed on the mucous membrane of the alveolar process of the upper and lower jaw from the vestibular side so that the

hydrophilic part of the electrode (white) was in direct contact with the mucous membrane of the gum, with the help of a forked wire attached to one terminal of the apparatus, and the indifferent electrode to the other.

The indifferent electrode has a two-layer structure: one layer is an electrical distribution, the second serves as a hydrophilic gasket. The indifferent electrode was fixed to the back of the neck (Figure 5). The cable clamp was attached to the electrode in such a way that the metal part of the "crocodile" clamp was located on the electrically conductive layer.

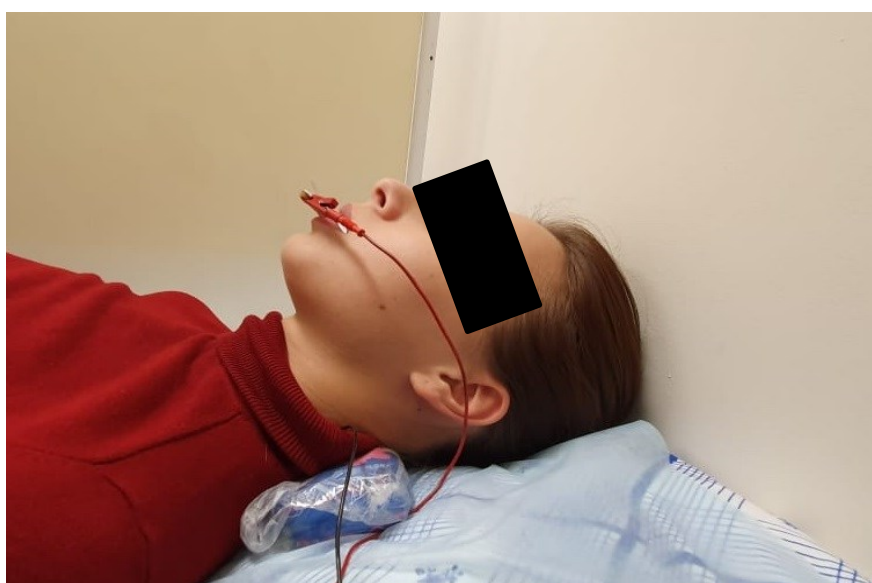


Figure 5 – Application of electrodes during ascorbic acid electrophoresis

After applying the electrodes, the current strength was set to 1-3 mA, the duration of 10-15 minutes. After the end of the procedure, the current was reduced to zero, the clamp was disconnected, the electrodes were removed from the oral cavity, disposable electrodes were disposed of. The procedure was carried out daily, the course of treatment was 10 procedures.

## 2.6. Methods of magnetotherapy

The procedure of magnetotherapy was performed using a universal magnetotherapy device "Magnet-Med TeKo", manufactured by Med Techo LLC, the city of Mytishchi, Moscow region (Figure 6). Registration certificate No. FS 022a2006/4528-06 dated October 31, 2011.

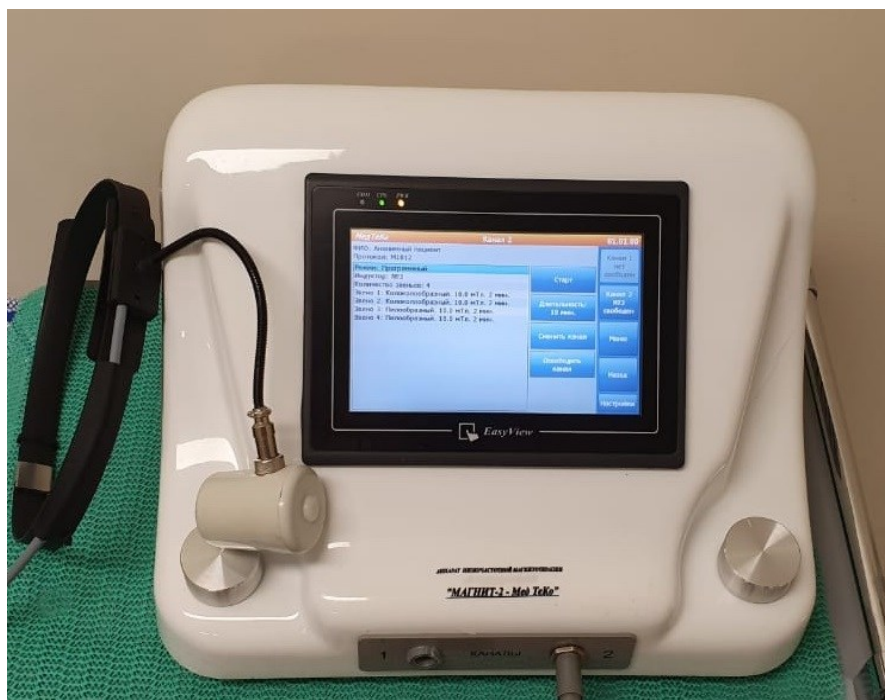


Figure 6 – Universal magnetotherapy device "Magnet-Med TeKo"



Figure 7 – Location of inductors during magnetic therapy

When using magnetotherapy, a single-inductor technique was used, for which mainly contact or with a small gap (up to 1 cm) inductors-electromagnets were installed in the projection of the pathological focus on the skin in the area of the corresponding segments (Figure 7), the technique is stable. The course of

treatment is 10 procedures for 15 minutes, daily. An alternating magnetic field with a frequency of 50 Hz, magnetic induction of 15-25 MT is used.

### 2.7. Application method of d'Arsonval currents

The procedure was carried out with the apparatus for darsonvalization and ultratonal therapy "Ultradar-Med TeKo", manufacturer of LLC "Med TeKo", the city of Mytishchi, Moscow region (Figure 8). Registration certificate No. FSR 2011/11266 dated July 11, 2011.



Figure 8 – Apparatus for darsonvalization and ultratonal therapy "Ultradar-Med TeKo"

During darsonvalization, a vacuum gingival electrode with a quiet discharge (contact) was used, the power was average, the technique was labile. Gradually, the power was increased on the device until a purple glow appeared, and the electrode was slowly moved along the surface of the alveolar process without touching the surface of the teeth (Figure 9).

At the end of the procedure, the voltage was reduced to zero and only after that, the electrode was removed. The duration of the procedure is 10 minutes (5 minutes each for the upper and lower gums), daily, the course of treatment was 10 procedures.



Figure 9 – The effect of d'Arsonval currents on the periodontal

### **2.8. Methods of combined application of physiotherapy procedures**

Two methods of combined application of physical methods were used: 1) medicinal electrophoresis of 5% ascorbic acid solution and exposure to periodontal currents of d'Arsonval;

2) medicinal electrophoresis of 5% ascorbic acid solution and low-frequency magnetotherapy on the projection area of the upper and lower jaw.

Generally accepted methods of combined exposure to physical methods were used. The break between the procedures was 30-40 minutes. The procedures were carried out daily, the course of treatment was 10 procedures for each exposure.



## 2.9. Methodology of statistical research

Statistical data processing was carried out on a personal computer, the software packages "MicrosoftExcel – 2010", IBM SPSS Statistics - 22 served as a mathematical tool for processing all the results. Due to the fact that not all the data obtained in the study corresponded to the law of normal distribution, methods of non-parametric statistics were used.

Indicators of quantitative features are presented in the form of median (Me), minimum (Min) and maximum (Max) values, lower (Q1) and upper (Q3) quartiles. The data were presented as an average value indicating a 95% confidence interval (95% CI).

To assess the statistical significance of frequency differences, the Pearson method was used, indicating the coefficient of agreement  $\chi^2$ . Correlation analysis was performed using the non-parametric Spearman method with the indication of the coefficient S. The presentation of the correlation-regression analysis was performed with the indication of the Pearson correlation coefficient r with an indication of its significance level R. Linear regression models were expressed by the formula  $Y=b_0+b_1X$ . Where Y is the predicted value, X is an independent variable. For each of the coefficients  $b_0$  and  $b_1$ , the significance level p is indicated. The graphical representation of the results of correlation and regression analysis is based on a dot diagram with a regression line and 95% confidence interval lines.

The estimation of differences in numerical values in unrelated groups was performed using the Wilcoxon method with the indication of the Z coefficient. Numerical values in related groups were performed using the Mann-Whitney method with the indication of the Z coefficient. The graphs show median, mean, first and third quartiles, maximum and minimum values (Grzybowski A.M, 2008a, 2008b; Ungureanu T.N., Grzybowski A.M, 2011). The diagnostic significance of the features was assessed using binary classification using operational characteristic curves (ROC analysis). Quantitative interpretation was performed by calculating the area under the ROC curve (Area Under Curve - AUC) and the

diagonal reflecting the proportion of false positive results. The parametric results of the ROC analysis were reflected with an indication of the standard error, significance level, 95% confidence interval. For statistically significant models with AUC greater than 0.6, a critical value (cut-off point) was determined, for which the Iodene index (J-index) corresponding to the optimal ratio of sensitivity and specificity was determined (Unal, 2017).

In order to obtain a mathematical expression of the combined influence of several variables on the forecast of the development of the event, multiple logistic regression analysis was used in the work. As a result of mathematical data processing, constants are presented indicating the significance level, Wald coefficient and relative risk (RR) with a 95% confidence interval (95% CI). Finite equations are presented indicating the prediction accuracy, sensitivity, specificity and significance level of the model according to the chi-square criterion ( $\chi^2$ ) (Sharashova E.E. et al., 2017).

The level of statistical significance in the study was determined as  $p < 0.05$ .

## CHAPTER 3. RESEARCH RESULTS

### 3.1. Analysis of the structure of treatment for therapeutic dental care

One of the indicators of the general morbidity of the population is the appeal to outpatient clinics, in the order of current registration, on the basis of a continuous accounting of all patients.

The purpose of the first stage of the study was to assess the frequency of occurrence of generalized periodontitis based on the analysis of the structure of requests for therapeutic dental care at the dental clinic of the Military Medical Academy.

Table 8 – Structure of requests for therapeutic dental medical care in the clinic of dentistry, %

Year	2017		2018		2019	
<u>Appeals</u>	<u>Total</u>	<u>Primary</u>	<u>Total</u>	<u>Primary</u>	<u>Total</u>	<u>Primary</u>
<u>Diseases</u>						
<u>Dental caries</u>	61,0	59,2	58,2	64,4	67,4	73,8
<u>Pulpitis</u>	12,0	19,1	12,5	11,1	10,4	9,9
<u>Periodontitis acute, chronic</u>	9,9	9,6	7,9	7,8	4,2	4,1
<u>Acute and chronic gingivitis</u>	0,6	1,1	1,1	1,9	0,8	0,8
<u>Periodontitis</u>	13,2	8,1	17,0	11,3	15,8	10,0
<u>Periodontosis</u>	1,9	1,8	0,4	0,2	0,1	0,1
<u>Non-carious lesions of the teeth</u>	1,3	1,1	2,5	2,9	1,1	1,1
<u>Diseases of the oral mucosa</u>	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2
<u>Total</u>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

The data presented in Table 8 indicate that the share of periodontitis in the structure of primary appeals in 2017 accounted for 8.1%, in 2018 – 11.3%, in 2019 – 10.0%. In the structure of all appeals, periodontitis accounts for: in 2017 – 13.2%, in 2018 – 17.0%, in 2019 - 15.8%. Since periodontitis occupies the third–fourth place among oral diseases in terms of the number of initial requests for therapeutic dental care, and the second place in terms of the total number of visits, second only

to dental caries, it can be attributed to socially significant diseases of the oral cavity [57].

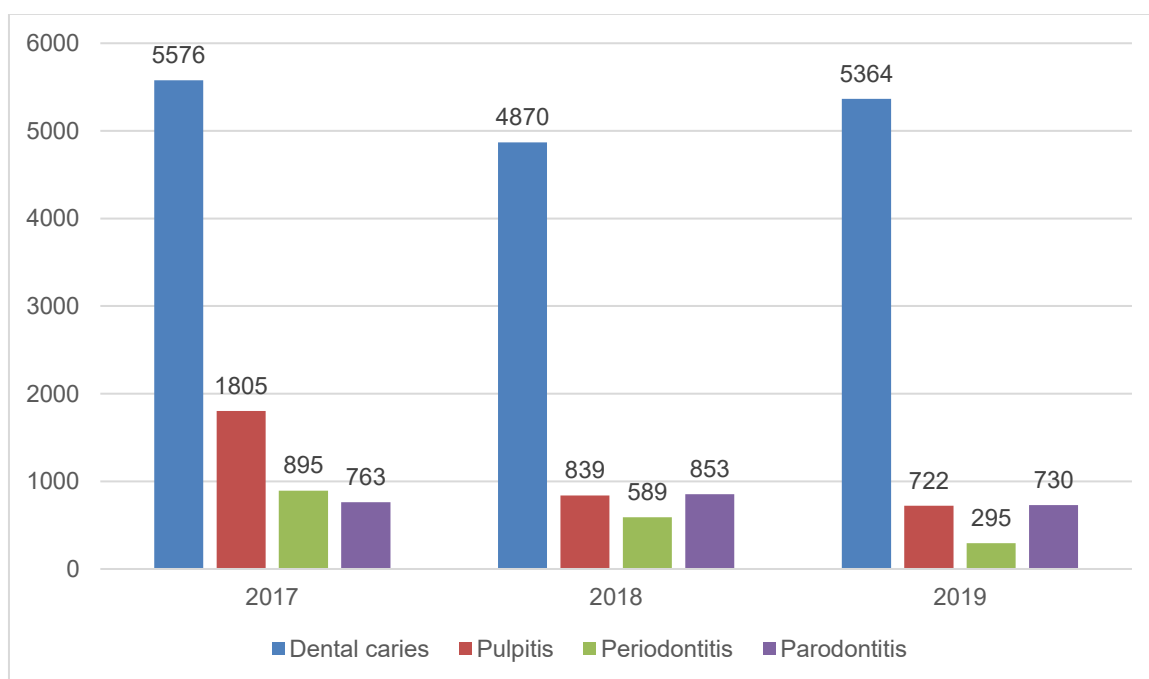


Figure 10 – The main reasons for the initial treatment for therapeutic dental care in 2017-2019, absolute values

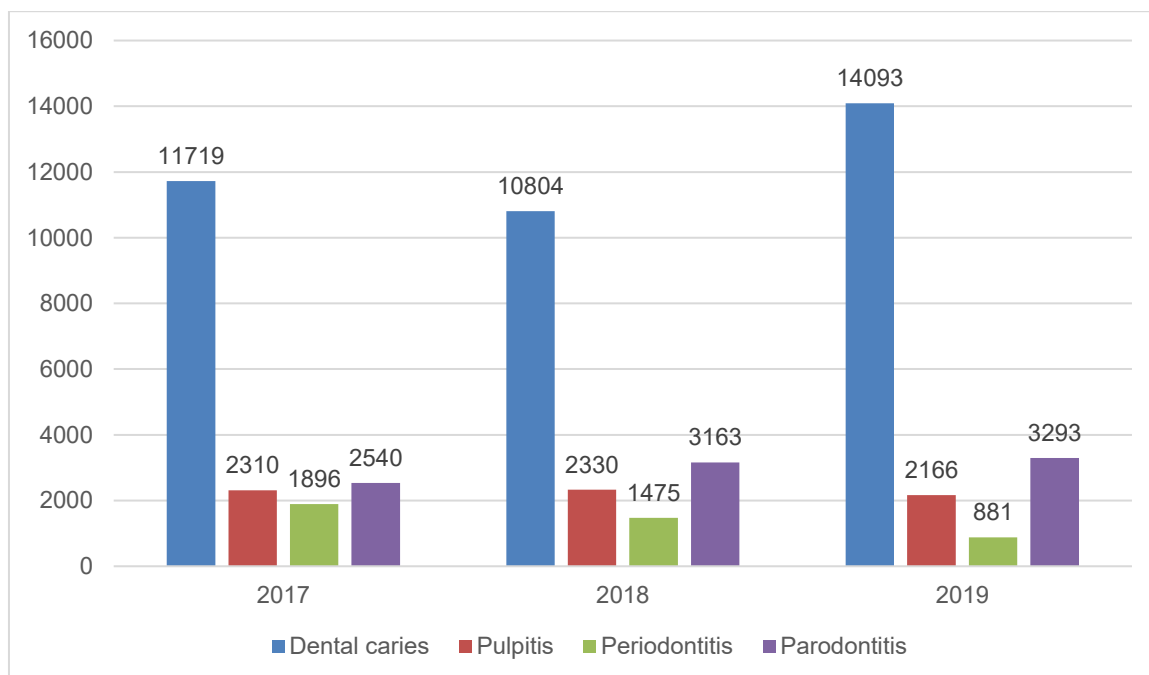


Figure 11 – Requests for therapeutic dental care according to the main nosological forms

### 3.2. Assessment of the nature of pathological changes depending on age and gender

The results of the outpatient examination of 409 patients who first sought medical help with the diagnosis of chronic generalized periodontitis with the separation of patients according to gender, age and degree of the disease are presented in Table 9.

Table 9 – Distribution of patients with chronic generalized periodontitis by gender, age and degree of the disease, absolute values

Gender	Men			Women		
Degree	Mild	Moderate	Severe	Mild	Moderate	Severe
Age categories						
Up to 30 years old	11	2	0	9	1	0
30–35 years old	15	5	0	15	4	0
36–40 years old	43	6	3	39	5	3
41–45 years old	61	16	8	51	14	7
46–50 years old	17	20	11	15	19	9
Subtotal	147	49	22	129	43	19
Total	218			191		

The age category of patients aged 41-45 years is the most numerous – only 157 patients (38.4% of all examined), in the second place the category of 36-40 years – 99 patients (24.2% of all examined), the age category of 46-50 years takes the third place – 91 patients (22.2% of all examined), also among patients with newly diagnosed CGP is present in persons under 30 years of age (5.6% of all surveyed). At the same time, the distribution of patients with chronic generalized periodontitis by gender and age indicates the equality of patients of both sexes in each age category. Thus, the age category of 41-45 years is the most numerous, both in men ( $39.0 \pm 3.3\%$  of the surveyed) and in women ( $37.7 \pm 3.5\%$  of the surveyed) [58].

Chronic generalized periodontitis develops in people of working age of both sexes, which once again emphasizes the social significance of the disease.

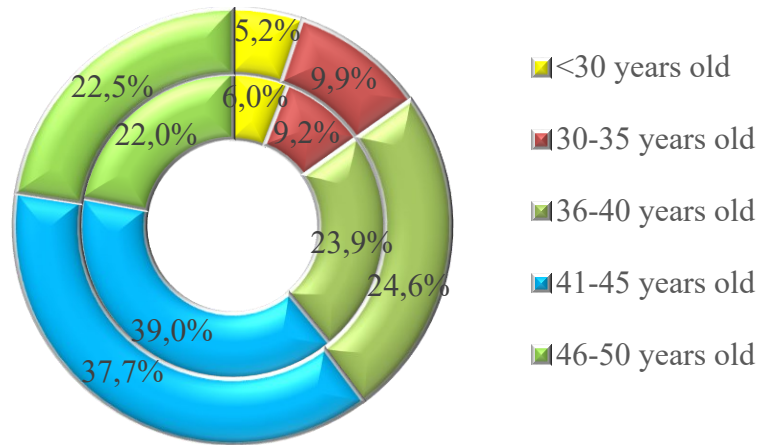


Figure 12 – Distribution of patients diagnosed with chronic generalized periodontitis by gender and age (men – inner ring, women – outer ring)

The distribution of patients according to the degree of the disease and gender is shown in Figure 13.

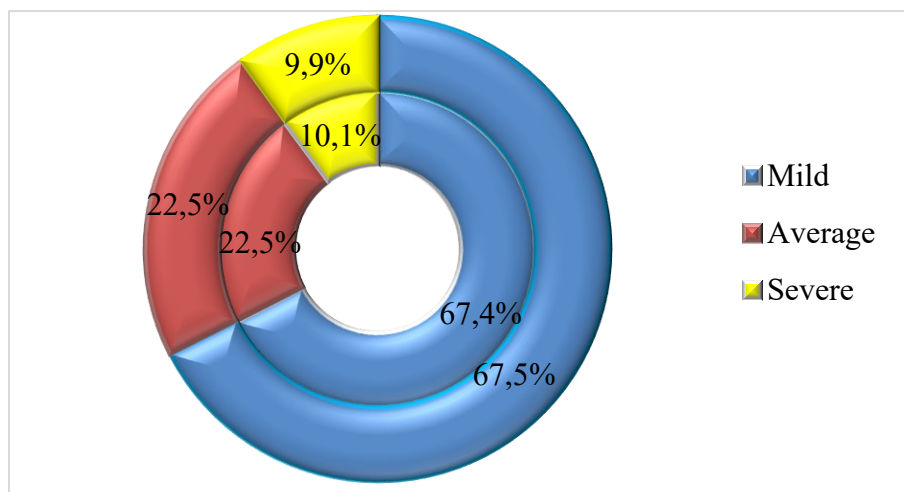


Figure 13 – Distribution of patients by degree of periodontal lesion and gender (men – inner, women – outer ring)

The data obtained indicate that patients of both sexes are equally susceptible to periodontal disease. Thus, out of 218 men, the mild degree of chronic generalized periodontitis was recorded in 147 ( $67.4 \pm 3.2\%$ ), among 191 women – in 129 ( $67.5 \pm 3.4\%$ ). Chronic generalized periodontitis of moderate degree was detected in 49 ( $22.5 \pm 2.8\%$ ) male patients and 43 ( $22.5 \pm 3.0\%$ ) women. Finally, 22 ( $10.1 \pm 2.0\%$ ) men and 19 ( $9.9 \pm 2.2\%$ ) women applied to the therapeutic department of the dental clinic with chronic generalized periodontitis of severe degree. Thus,

there were no significant differences between the sexes in the number of patients with various degrees of degree of chronic generalized periodontitis.

Of the 409 examined patients who first sought medical help for chronic generalized periodontitis, 276 (67.5%) had a mild degree of the disease. Therefore, optimization of treatment tactics for patients with mild CGP is one of the directions of secondary prevention of this disease.

### **3.3. Periodontal condition, oral hygiene and microhemodynamics in patients with chronic generalized periodontitis**

The results of a comparative assessment of the periodontal condition, oral hygiene and microhemodynamics in periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis and the control group during the initial examination are presented in Table 10.

During the initial examination, all patients with chronic generalized periodontitis revealed deposits of supra- and subgingival tartar, swelling and hyperemia of the gums, a positive Ainamo test (bleeding of the gums with light probing of periodontal pockets), periodontal pockets of various depths were recorded. With a mild degree of CGP, there were no cases of pathological tooth mobility in the examined patients.

Table 10 – Indicators of periodontal condition and microhemodynamics in patients with generalized periodontitis and the control group, Me (Q1:Q2; Min-Max)

Indicators	Control group (n=173)	Patients with CGP		
		Mild degree (n=228)	Moderate degree (n=89)	Severe degree (n=41)
IPSEI, points	0,0 (0,0:0,4; 0,0-0,8)	1,0 (0,8:1,2; 0,2-1,4) <sup>1</sup>	1,8 (1,5:2,0; 1,01-2,2) <sup>1,2</sup>	2,1 (1,9:2,6; 1,01-2,9) <sup>1,2,3</sup>
OHI-S, points	0,1 (0,1:0,6; 0,1-2,33)	2,16 (2,16:2,33; 1,0-3,0) <sup>1</sup>	2,65 (2,47:2,83; 2,33-2,99) <sup>1,2</sup>	2,63 (2,44:2,75; 2,33-2,94) <sup>1,2</sup>
GI, points	0,0 (0,0:0,04; 0,00-0,08)	0,62(0,50:0,75;0, 0,12-2.10) <sup>1</sup>	2,25 (1,20:2,33; 1,0-2,63) <sup>1</sup>	2,67 (2,58:2,71; 2,50-3,0) <sup>1,3</sup>
SBI, points	0,50 (0,17:0,67; 0,00-1,0)	1,83(1,33:2,00; 1,00-2.33) <sup>1</sup>	2,92 (2,50:3,17; 2,33-3,50) <sup>1,2</sup>	3,33 (3,0:3,67; 2,83-4,0) <sup>1,2,3</sup>
V.I. Kulazhenko's test, s	61,0 (59,0:67,0; 54,0-72,0)	14,2 (12,4:16,0; 10,1-19,0) <sup>1</sup>	11,5 (10,5:11,9; 9,0-13,5) <sup>1,2</sup>	9,5 (8,9:11,5; 7,5- 13,5) <sup>1,2,3</sup>
Linear velocity of blood flow, cm/s	0,416 (0,411:0,425; 0,389–0,500)	0,308 (0,296:0,319; 0,319-0,389) <sup>1</sup>	0,178 (0,142:0,229; 0,087-0,274) <sup>1,2</sup>	0,108 (0,090:0,123; 0,065-0,137) <sup>1,2,3</sup>
Volumetric blood flow rate, cm <sup>3</sup> /s	0,016 (0,013:0,019; 0,009-0,026)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,09) <sup>1</sup>	0,007 (0,005:0,008; 0,004-0,009) <sup>1,2</sup>	0,004 (0,001:0,008; 0,001-0,009) <sup>1,2,3</sup>

Notes: 1 – significant differences with the corresponding indicator of the control group (Mann-Whitney U-test,  $p < 0.05$ );

2 – significant differences with the corresponding indicator of the group with mild degree of the disease (Mann-Whitney U-test,  $p < 0.05$ );

3 – significant differences with the corresponding indicator of the group with an average degree of degree of the disease (Mann-Whitney U-test,  $p < 0,05$ ).

The data of the index assessment of oral hygiene (OHI-S) indicate a satisfactory quality of oral hygiene in the control group and unsatisfactory and poor in patients with CGP. However, some patients in the control group needed not only to conduct training activities in relation to individual oral hygiene, but also to conduct professional oral hygiene activities. Indicators of the SBI and GI indices indicate the absence of periodontal inflammation in patients of the control group,



and in patients with CGP – the manifestation of gingival inflammatory processes and the degree of bleeding, depending on the degree of the disease (Figure 14, 15). The subjective assessment of the periodontal condition according to the index and IPSEI corresponds to the degree of the disease.

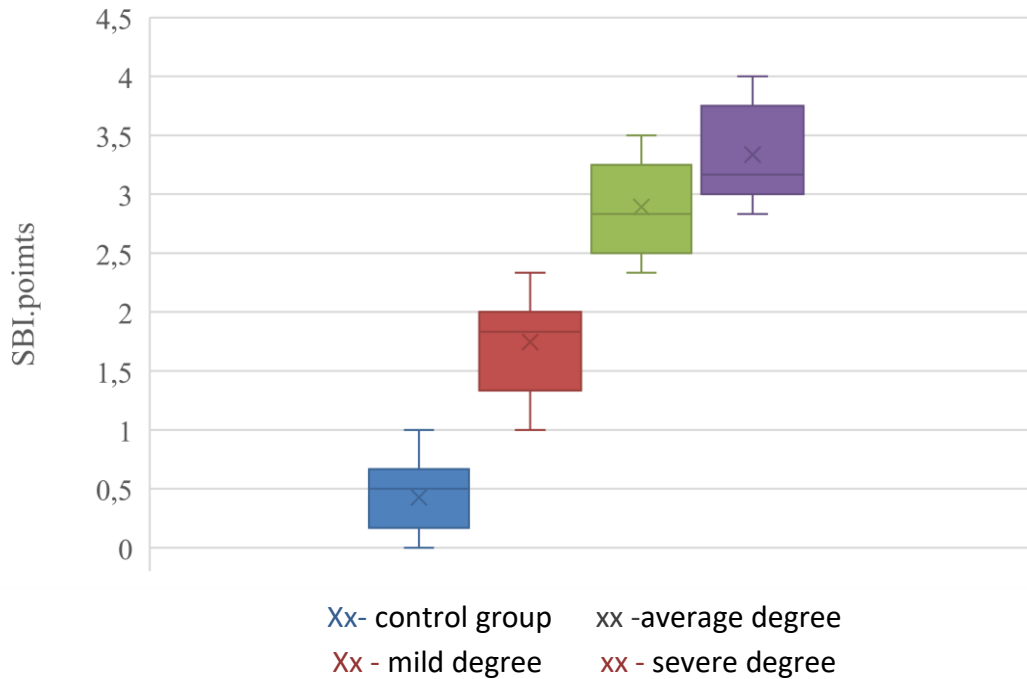


Figure 14 - Indicators of the SBI index in patients with chronic generalized periodontitis and the control group, points

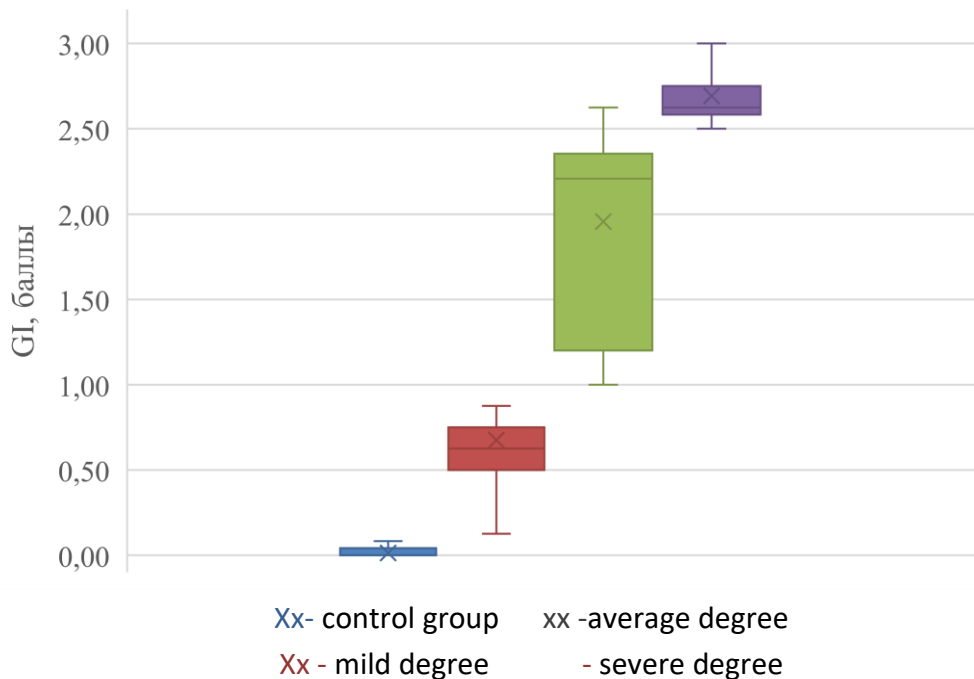


Figure 15 - GI index values in patients with chronic generalized periodontitis and the control group, points

A comparative evaluation of the data of the V.I. Kulazhenko (1960) test in patients naturally revealed a decrease in the time of hematoma formation depending on the increase in the degree of periodontal lesion (Table 10).

According to the data of the average linear curve of the average velocity and the average volume curve of the average blood flow rate, it can be seen that the degree of microcirculatory disorders in periodontal tissues directly depends on degree of periodontal lesion (Table 10, Figure 16, 17). With an increase in inflammation in periodontal tissues, the average linear and volumetric blood flow rates significantly ( $p < 0.05$ ) decreased.

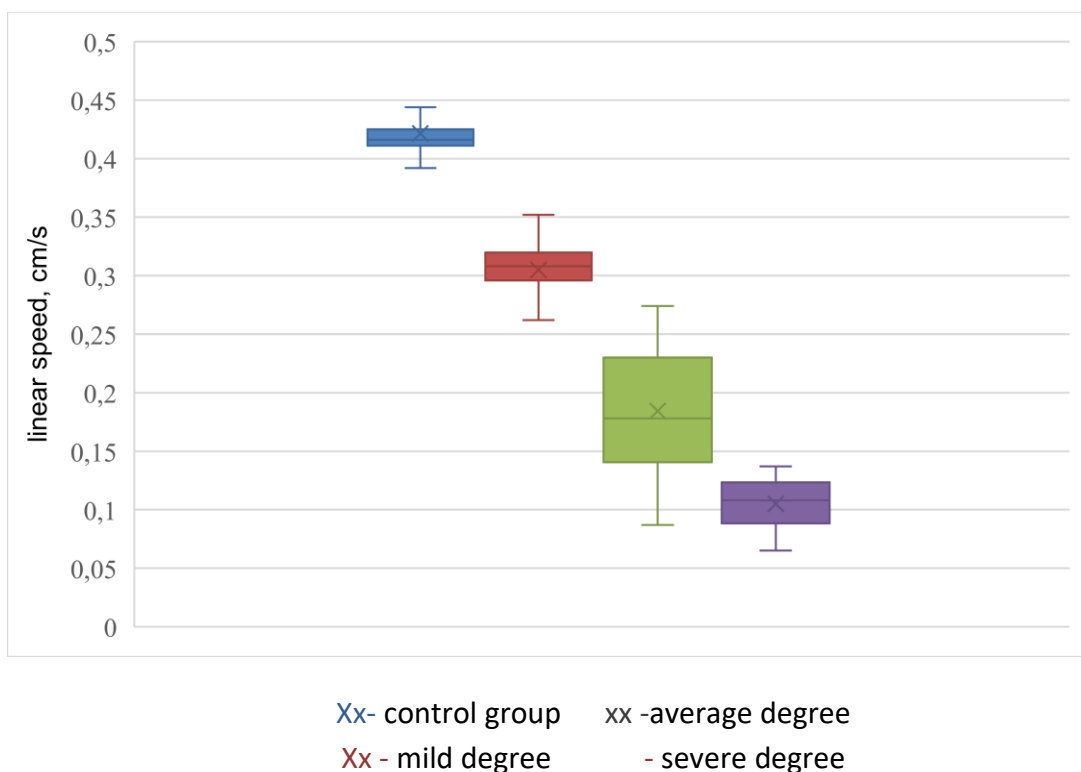


Figure 16 - Indicators of the average linear curve of the average blood flow velocity in patients with chronic generalized periodontitis and the control group, sm/s

With a mild degree of CGP, the indicators of the average linear and average volumetric blood flow velocity along the average velocity curve decreased by 17% and 33%, respectively, compared with intact periodontal. With moderate degree of chronic generalized periodontitis, the average linear velocity of blood flow

decreased by 57% compared to the control group, with severe degree – by 74%, and the average volumetric velocity – by 61% and 72%, respectively.

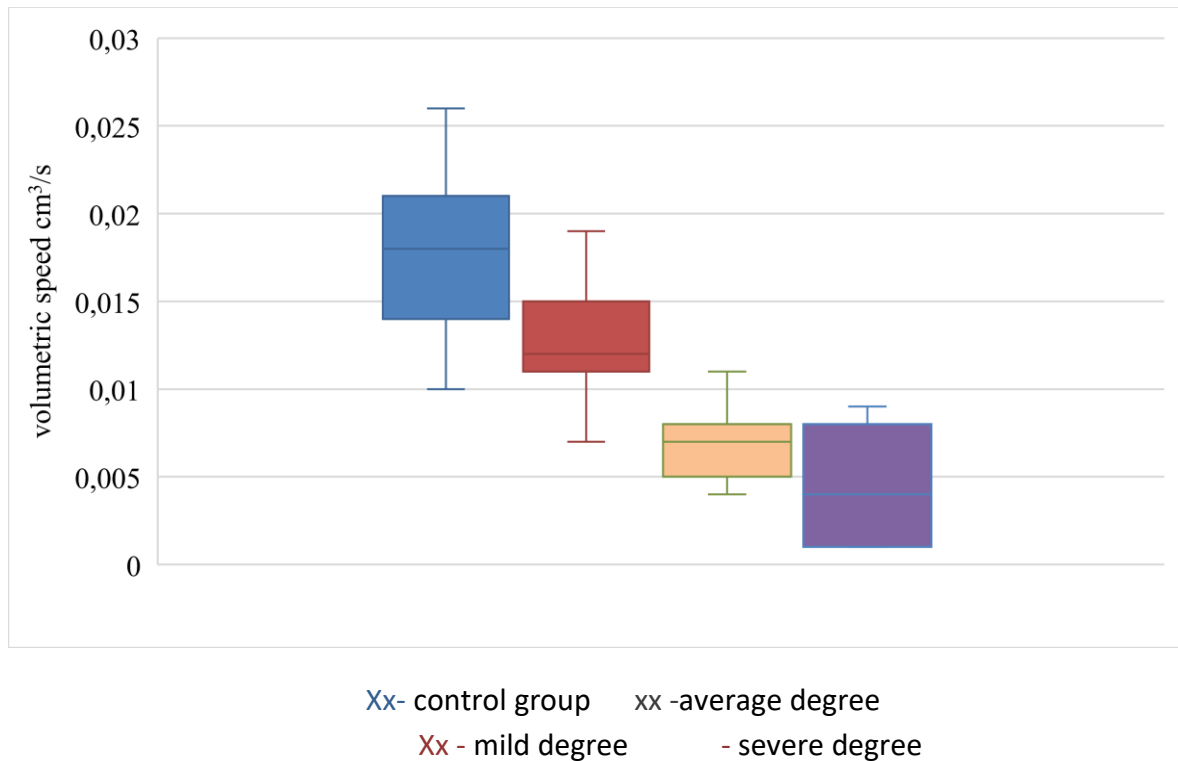


Figure 17 - Indicators of the average volumetric velocity along the curve of the average blood flow velocity in patients with chronic generalized periodontitis and the control group, sm<sup>3</sup>/s

When performing a linear correlation and regression analysis of the relationship between the average linear blood flow velocity and the degree of the disease, a strong inverse correlation was revealed ( $R=0.803$  at  $p=0.001$ ) with a constant  $C=2.8$  (95% CI: 2.7-2.9 at  $p=0.001$ ) and a coefficient

$B1 = -6.13$  (95% CI:  $|-6,4| - |-5,8|$  at  $p = 0.001$ ). The final equation has the form:

$\text{Degree} = 2.8 - 6.13 \times V$  (cm/s). During a comprehensive dental examination, all subjects underwent a cold functional test (Table 11). Of the 358 patients with CGP who participated in the examination, the majority (79.4%) had pathological types of reactions (weakened in 128 people and atypical in 156 people), a normal reaction was observed in 74 subjects. The control group was dominated by patients

with a normal type of reaction (111 people), the number of patients with weakened and atypical reactions was 47 and 15, respectively (Figure 18).

The indicators of the control group and patients with CGP differed significantly from each other in the types of reaction to the cold test at  $\chi^2 = 110$  and  $p = 0.001$ . For all types of reactions, both groups significantly differed from each other. Particular attention can be paid to the frequency of manifestations of an atypical reaction.

The odds ratio of atypical reaction in patients with periodontitis was 8.1 (95% CI: 4.6–14.6) at  $\chi^2 = 65$  and  $p = 0.001$ .

Table 11 – Distribution of the types of reaction of periodontal tissue vessels to a cold functional test during the initial examination

Groups	Normal reaction		Pathological types of reactions			
			Weakened reaction		Atypical reaction	
	abs. values	%	abs. values	%	abs. values	%
Patients with CGP (n=358)	74	20,6	128	35,8	156	43,6
Control group (n=173)	111	64,3	47	27,1	15	8,6

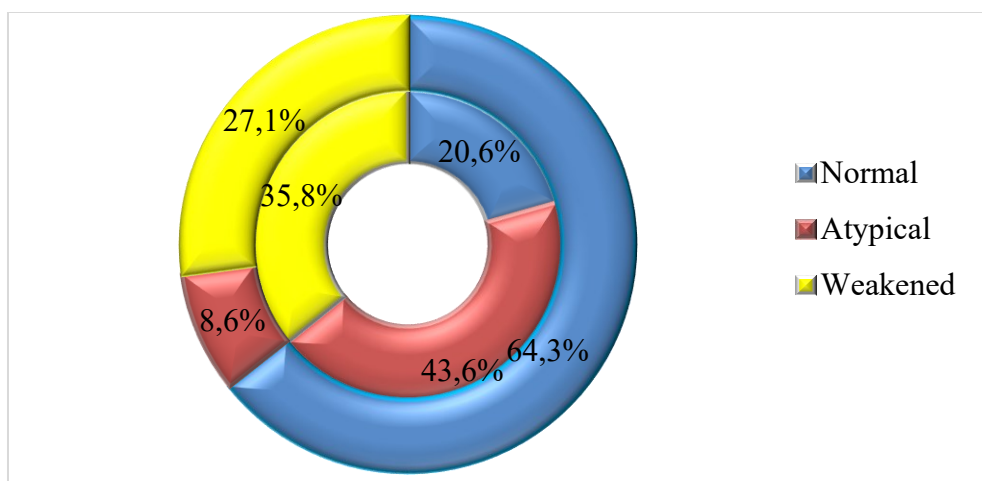


Figure 18 – Types of reactions during a cold test (control group – external, patients with CGP – internal ring)

Thus, a comprehensive dental examination of patients with CGP revealed a significant ( $p<0.05$ ) decrease in the average linear and volumetric blood flow rates in periodontal tissues, the prevalence of pathological reaction types in patients during a cold test, as well as changes in the indices of the simplified hygiene index OHI-S (Green J., Vermillion J., 1964), gingival index GI (Loe H., Silness J., 1963) [151], bleeding index SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971), as well as the self-assessment index of periodontal tissues and IPSEI, characterizing inflammatory phenomena, even in patients with mild degree of the disease [32, 35, 52, 53, 170].

### **3.4. Results of the use of physical methods in the treatment of patients with chronic generalized periodontitis of mild degree**

After carrying out professional controlled oral hygiene measures, patients with mild CGP naturally observed the absence of dental deposits, a decrease in inflammation (edema, hyperemia and bleeding of the gums), in the absence of significant changes in microhemodynamics and reaction types during a cold functional test.

#### **3.4.1. Dynamics of indicators of index evaluation of periodontal tissue condition in patients with CGP after application of physical methods**

In the index evaluation of the immediate results of treatment in patients of groups 1-5, a significant ( $p<0.05$ ) decrease in inflammatory phenomena in periodontal tissues was noted compared to the primary data and examination data after PCOH, while swelling, hyperemia, bleeding of the gums were absent, the permeability of blood vessels decreased and their resistance to dosed vacuum increased (Table 12,13,16, Figure 19,20,21). The number of dental deposits did not increase in comparison with the data after PCOH. The indicator of the integrative periodontal self-esteem index was 0.16 (0.00:0.17; 0.00–0.67) points, which is significantly less than the initial data ( $Z=-11.26$ ,  $p<0.01$ ) and the data after the PCOH ( $Z=-7.4$ ,  $p<0.01$ ).

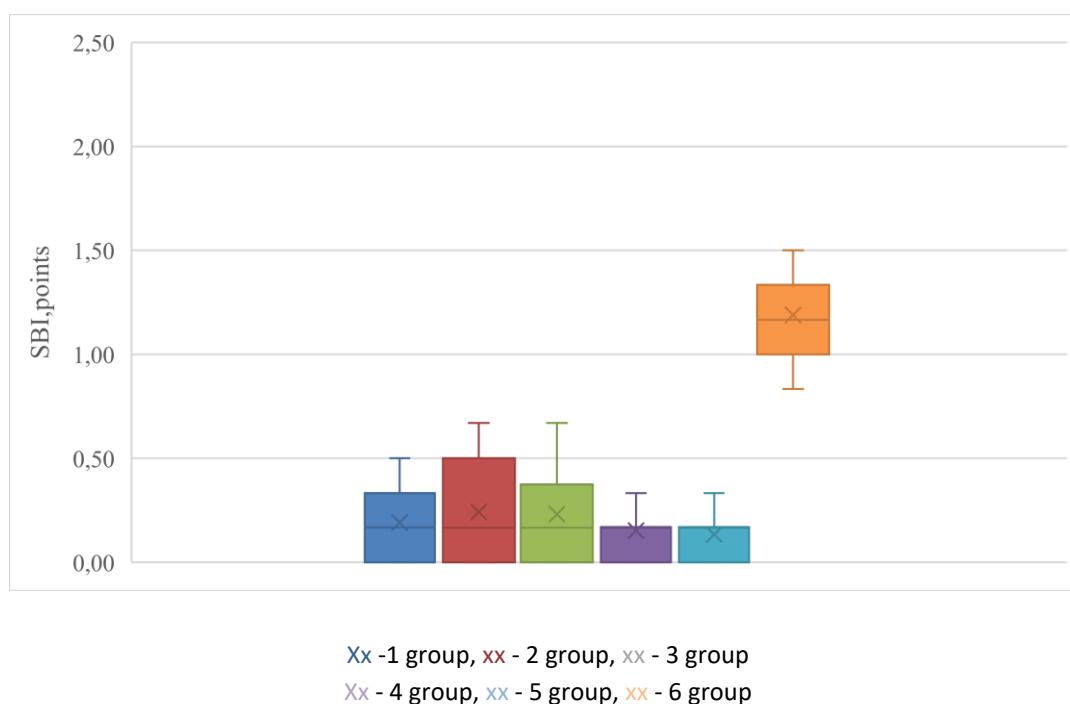


Figure 19 – Indicators of the SBI index in patients of groups 1-6 after completing a course of physiotherapy procedures, points

In patients of the 6th (control) group, the indices of the gingival index and the bleeding index according to the non-parametric Wilcoxon criterion for related groups are significantly ( $p < 0.05$ ) lower compared with the data of the initial examination and the data after the PCOH. Patients retain mild inflammation of the gingival mucosa (swelling and hyperemia), spot bleeding when probing the gingival margin (Figure 21). The simplified hygiene index did not change in comparison with the data after PCOH, however, there was a tendency to increase the index of periodontal tissue self-esteem (patients note periodic bleeding, swelling of the gums and redness of the gums), which is confirmed by its significant increase ( $Z = -11.26$ ,  $p < 0.05$ ) compared with the data after PCOH and the absence of differences in comparison with the original data. A ten-day course of rinsing with an antiseptic solution did not affect the resistance of the vascular wall, as evidenced by the absence of favorable dynamics in the vacuum test parameters in the group and significant differences ( $p < 0.05$ ) between the control group and the groups receiving physiotherapy treatment. When assessing the parameters of the vacuum sample V.I. Kulazhenko (1960), there are no significant differences

compared with the data after the PCOH and compared with the initial data (Figure 20).

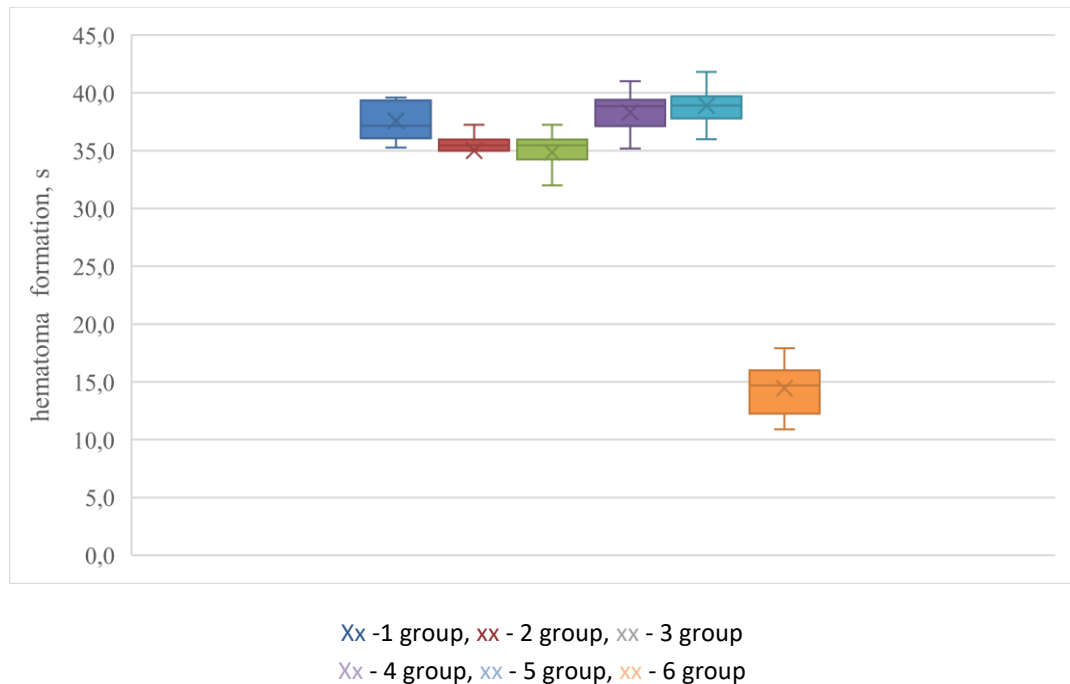


Figure 20 – Indicators of the V.I. Kulazhenko vacuum test (1960) immediately after treatment in patients of groups 1-6

Using the non-parametric Mann-Whitney criterion, when evaluating two independent samples, the results of the V.I. Kulazhenko test (1960) and the index evaluation of periodontal tissues in the groups immediately after treatment were compared.

Analysis of the results showed that after treatment, patients of all groups who received physiotherapy treatment showed significant improvements in the parameters of the V.I. Kulazhenko test compared with those of patients of the sixth group who did not receive physiotherapy treatment ( $Z=-7.29$ ,  $p<0.05$ ). In patients of the first, fourth, and fifth groups, the results are significantly better than in patients of the second and third groups. When comparing the indicators of the first group with the fourth and fifth groups of patients, it can be seen that in the groups whose patients used combined methods of physiotherapy procedures, the indicators of the V.I. Kulazhenko sample are significantly higher than in monotherapy by electrophoresis of 5% ascorbic acid solution.

According to the results of the index evaluation of periodontal tissues (GI and SBI indices) and the simplified hygiene index (OHI-S) immediately after

treatment, there are no significant differences between the groups of patients receiving physiotherapy treatment. When comparing the index evaluation indicators of these groups with those of the group of patients who did not receive physiotherapy treatment (6th), significant differences were found in the gingival index GI ( $Z=-7,353$   $p<0.05$ ), the bleeding index SBI ( $Z=-7,353$   $p<0.05$ ), the integrative self-assessment index of periodontal tissues ( $Z=-6.065$ ;  $p<0.05$ ), only the oral hygiene index (OHI-S) did not reveal significant differences with other groups ( $Z=-0.829$   $p<0.05$ ). Thus, the data of the index evaluation and the vacuum test of V.I. Kulazhenko (1960) indicate a more favorable effect of physical methods on the condition of periodontal tissues than only a ten-day course of rinsing the oral cavity with an antiseptic solution (Table 12,13 and 14).

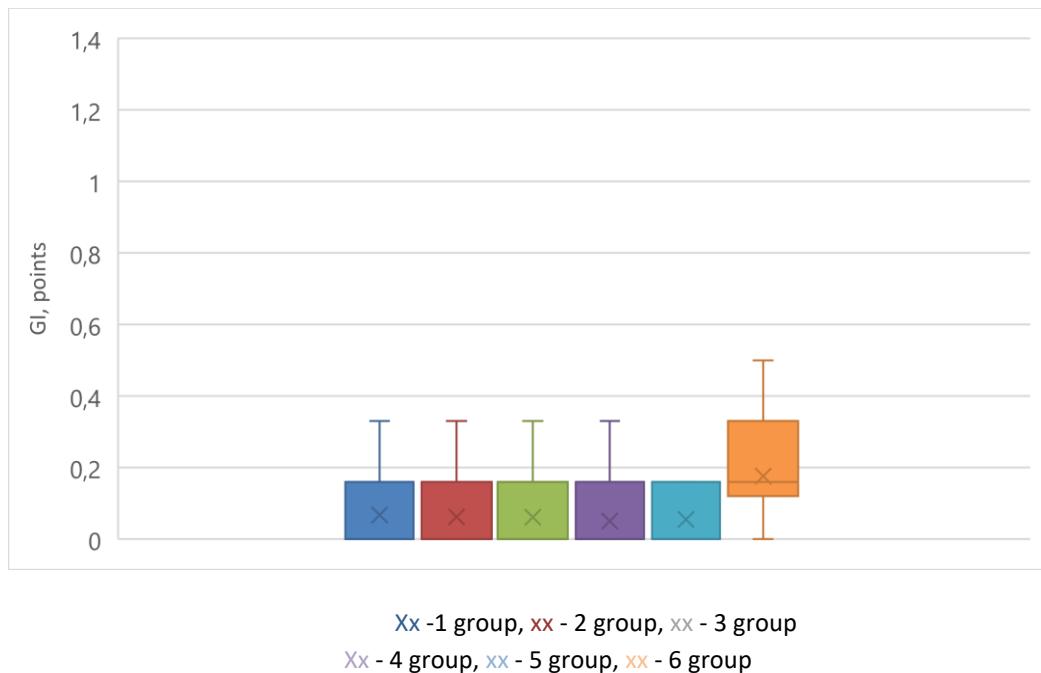


Figure 21 – Indicators of the GI index of patients of groups 1-6 immediately after treatment, points



Table 12 – Dynamics of the SBI index, points

Group №	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	Immediate results Me (Q1:Q2; Min- Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group (n=34)	1,83 (1,5:2,16; 1,16–2,33)	1,58 (1,33:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,5) <sup>1, 2</sup>	0,33 (0,16:0,83; 0,33–0,66) <sup>1, 2, 3</sup>	1,66 (1,33:2,00; 1,00–2,16) <sup>3, 4</sup>	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33) <sup>2, 3, 4, 5</sup>
2 group (n=31)	1,83 (1,50:2,00; 1,16–2,33)	1,66 (1,16:2,00; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,50; 0,00–0,67) <sup>1, 2</sup>	0,50 (0,17:0,83; 0,33–0,66) <sup>1, 2, 3; 6</sup>	1,50 (1,33:1,83; 1,00–2,16) <sup>3</sup>	1,83 (1,66:2,16; 1,33–2,33) <sup>2, 3, 4, 5</sup>
3 group (n=34)	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33)	1,66 (1,33:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,67) <sup>1, 2</sup>	0,58 (0,17:0,83; 0,33–0,67) <sup>1, 2, 3; 6</sup>	1,75 (1,33:2,00; 1,00–2,16) <sup>3</sup>	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33) <sup>2, 3, 4, 5; 6</sup>
4 group (n=32)	1,66 (1,50:1,91; 1,16–2,33)	1,66 (1,33:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,17; 0,00–0,50) <sup>1, 2</sup>	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,50) <sup>1, 2; 6; 7; 8</sup>	0,16 (0,16:0,33; 0,00–0,50) <sup>1, 2, 3; 6; 7; 8</sup>	1,16 (0,66:1,41; 1,16–1,66) <sup>2, 3, 4; 6; 8</sup>
5 group (n=35)	1,83 (1,50:2,00; 1,16–2,33)	1,50 (1,16:1,83; 1,00–2,16)	0,16 (0,00:0,17; 0,00–0,67) <sup>1, 2</sup>	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,50) <sup>1, 2; 6; 7; 8</sup>	0,16 (0,00:0,33; 0,00–0,67) <sup>1, 2, 3; 6; 7; 8</sup>	0,83 (0,33:1,33; 0,16–1,66) <sup>1, 3, 4; 6; 7; 8</sup>
6 group (n=38)	1,75 (1,33:2,00; 1,16–2,33)	1,58 (1,16:2,00; 1,00–2,16)	1,16 (1,00:1,33; 0,83–1,50) <sup>1, 2, 6, 7, 8, 9, 10</sup>	1,16 (1,00:1,33; 0,83–1,50) <sup>3; 6; 7; 8, 9, 10</sup>	1,83 (1,33:2,16; 1,16–2,33) <sup>3; 7; 8, 9, 10</sup>	1,83 (1,50:2,16; 1,16–2,33) <sup>7; 8, 9, 10</sup>

- Notes:
- <sup>1</sup> – significant differences compared to the original data, p<0,05;
  - <sup>2</sup> – significant differences compared to the data after the PCOH events, p<0,05;
  - <sup>3</sup> – significant differences compared to immediate results, p<0,05;
  - <sup>4</sup> – significant differences compared to 1 month, p<0,05;
  - <sup>5</sup> – significant differences compared to 3 months, p<0,05.
  - <sup>6</sup> – significant differences compared to group 1, p<0,05;
  - <sup>7</sup> – significant differences compared to group 2, p<0,05;
  - <sup>8</sup> – significant differences compared to group 3, p<0,05;
  - <sup>9</sup> – significant differences compared to group 4, p<0,05;
  - <sup>10</sup> – significant differences compared to group 5, p<0,05.

Таблица 13 – Dynamics of the GI index, points

Group №	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	Immediate results Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group (n=34)	0,56(0,45:0,66; 0,12–1,13)	0,33 (0,33:0,41; 0,12–0,75) <sup>1</sup>	0,02 (0,00:0,04; 0,00–0,45) <sup>1, 2</sup>	0,27 (0,0,20:0,33; 0,12–0,70) <sup>1, 2, 3</sup>	0,56 (0,41:0,70; 0,14–1,25) <sup>2, 3, 4</sup>	0,58 (0,50:0,75; 0,12–1,13) <sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>
2 group (n=31)	0,54(0,41:0,70; 0,14–2,10)	0,33 (0,29:0,41; 0,20–0,58) <sup>1</sup>	0,00 (0,00:0,04; 0,00–0,41) <sup>1, 2</sup>	0,25 (0,20:0,33; 0,04–0,41) <sup>1, 2, 3</sup>	0,58 (0,41:0,70; 0,14–1,24) <sup>2, 3, 4</sup>	0,54 (0,41:0,70; 0,14–1,25) <sup>1, 2, 3, 4</sup>
3 group (n=34)	0,62(0,50:0,70; 0,45–0,87)	0,37 (0,33:0,41; 0,20–0,50) <sup>1</sup>	0,02 (0,00:0,04; 0,00–0,41) <sup>1, 2</sup>	0,33 (0,25:0,33; 0,08–0,45) <sup>1, 2, 3, 6, 7</sup>	0,62 (0,50:0,70; 0,45–0,87) <sup>2, 3, 4</sup>	0,62 (0,50:0,66; 0,25–1,25) <sup>1, 2, 3, 4</sup>
4 group (n=32)	0,54(0,47:0,62; 0,29–0,87)	0,37 (0,33:0,45; 0,12–0,66) <sup>1</sup>	0,00 (0,00:0,04; 0,001–0,16) <sup>1, 2</sup>	0,12 (0,08:0,12; 0,00–0,58) <sup>1, 2, 6, 7, 8</sup>	0,08 (0,08:0,12; 0,00–0,58) <sup>1, 2, 6, 7, 8</sup>	0,41 (0,10:0,54; 0,04–0,70) <sup>1, 2, 3, 4, 6, 7, 8</sup>
5 group (n=35)	0,58(0,50:0,66; 0,33–0,79)	0,37 (0,29:0,41; 0,83–0,50) <sup>1</sup>	0,00 (0,00:0,04; 0,00–0,04) <sup>1, 2</sup>	0,08 (0,04:0,12; 0,04–0,20) <sup>1, 2, 6, 7, 8</sup>	0,08 (0,04:0,12; 0,04–0,58) <sup>1, 2, 6, 7, 8</sup>	0,50 (0,12:0,58; 0,04–0,79) <sup>1, 2, 3, 4, 6, 7, 8</sup>
6 group (n=38)	0,66(0,54:0,75; 0,41–1,20)	0,37 (0,33:0,41; 0,20–0,54) <sup>1</sup>	0,16 (0,12:0,25; 0,08–0,50) <sup>1, 2, 6, 7, 8, 9, 10</sup>	0,58(0,50:0,70; 0,37–1,20) <sup>1, 2, 6, 7, 8, 9, 10</sup>	0,58 (0,50:0,70; 0,37–1,20) <sup>2, 3, 4, 7, 8, 9, 10</sup>	0,66 (0,54:0,75; 0,41–1,20) <sup>1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10</sup>

- Notes:
- <sup>1</sup> – statistically significant differences compared to the original data, p<0,05;
  - <sup>2</sup> – statistically significant differences compared to the data after the PCOH events, p<0,05;
  - <sup>3</sup> – statistically significant differences compared to the immediate results, p<0,05;
  - <sup>4</sup> – statistically significant differences compared to 1 month, p<0,05;
  - <sup>5</sup> – statistically significant differences compared to 3 months, p<0,05.
  - <sup>6</sup> – statistically significant differences compared to group 1, p<0,05;
  - <sup>7</sup> – statistically significant differences compared to group 2, p<0,05;
  - <sup>8</sup> – statistically significant differences compared to group 3, p<0,05;
  - <sup>9</sup> – statistically significant differences compared to group 4, p<0,05;
  - <sup>10</sup> – statistically significant differences compared to group 5, p<0,05.

Table 14 – Dynamics of the OHI-S index, points

Group №	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	Immediate results Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group (n=34)	2,20 (2,16:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,50 (0,16:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,33 (1,16:1,50; 1,16-2,16) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	1,50 (1,16:2,16; 1,16-2,16) <sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>
2 group (n=31)	2,16 (2,00:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,16:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,50 (1,16:1,50; 0,33-2,33) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	1,50 (1,16:2,00; 0,33-2,33) <sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>
3 group (n=34)	2,33 (2,16:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,16:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,42 (1,16:1,50; 0,50-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;</sup>	1,50 (1,33:1,50; 0,50-2,16) <sup>1, 2, 3, 4, 5;</sup>
4 group (n=32)	2,16 (2,16:2,33; 1,00-3,00)	0,001 (0,001:0,08; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,08; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,25:1,00; 0,16-1,33) <sup>1, 2, 3</sup>	1,16 (1,00:1,25; 0,16-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;6;7</sup>	1,16 (1,00:1,33; 0,16-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;7;8</sup>
5 group (n=35)	2,16(2,16:2,33; 1,33-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,33 (0,33:1,00; 0,16-1,00) <sup>1, 2, 3</sup>	1,00 (1,00:1,33; 0,16-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;6;7</sup>	1,00(1,00:1,33; 0,33-2,33) <sup>1, 2, 3, 4;7;8</sup>
6 group (n=38)	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00)	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	0,001 (0,001:0,16; 0,001-0,16) <sup>1</sup>	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00) <sup>2, 3;6;7;8</sup>	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00) <sup>2, 3;6;7;8</sup>	2,16 (2,00:2,33; 1,16-3,00) <sup>2, 3;6;7;8</sup>

- Notes:
- <sup>1</sup> – statistically significant differences compared to the original data, p<0,05;
  - <sup>2</sup> – statistically significant differences compared to the data after the PCOH events, p<0,05;
  - <sup>3</sup> – statistically significant differences compared to the immediate results, p<0,05;
  - <sup>4</sup> – statistically significant differences compared to 1 month, p<0,05;
  - <sup>5</sup> – statistically significant differences compared to 3 months, p<0,05.
  - <sup>6.-</sup> – statistically significant differences compared to group 1, p<0,05;
  - <sup>7.-</sup> – statistically significant differences compared to group 2, p<0,05;
  - <sup>8.-</sup> – statistically significant differences compared to group 3, p<0,05;
  - <sup>9.-</sup> – statistically significant differences compared to group 4, p<0,05;
  - <sup>10.-</sup> – statistically significant differences compared to group 5, p<0,05.

Table 15 – Dynamics of the IPSEI index, points

Group №	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	Immediate results Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group (n=34)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,4:0,8; 0,2-1,0) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,6; 0,01-1,0) <sup>1, 2</sup>	0,6 (0,2:1,0; 0,01-1,2) <sup>1, 3</sup>	0,9 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2, 3, 4</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,6-1,4) <sup>2, 3, 4, 5</sup>
2 group (n=31)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,8 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>1, 2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>1, 2</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,2-1,4) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,2-1,4) <sup>2, 3, 4</sup>
3 group (n=34)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,8 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,8) <sup>1, 2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-2,0) <sup>1, 2</sup>	0,9 (0,8:1,2; 0,6-1,4) <sup>2, 3, 4</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,6-1,4) <sup>2, 3, 4</sup>
4 group (n=32)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,6) <sup>1, 2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>1, 2</sup>	0,3 (0,2:0,4; 0,01-1,0) <sup>2, 3, 4;6;7;8</sup>	0,5 (0,2:0,8; 0,01-1,2) <sup>1, 3, 4;6;7;8</sup>
5 group (n=35)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,6:0,8; 0,4-0,8) <sup>1</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,6) <sup>1, 2</sup>	0,2 (0,2:0,4; 0,01-0,6) <sup>1, 2</sup>	0,4 (0,2:0,4; 0,2-0,8) <sup>1, 2, 3, 4;6;7;8</sup>	0,4 (0,4:0,8; 0,2-1,2) <sup>1, 3, 4;6;7;8</sup>
6 group (n=38)	1,00 (0,80:1,20; 0,40-1,40)	0,6 (0,4:0,8; 0,2-0,8) <sup>1</sup>	0,8 (0,6:1,2; 0,4-1,4) <sup>2;6</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2;6;7;8;9;10</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2, 3;9;10</sup>	1,0 (0,8:1,2; 0,4-1,4) <sup>2, 3;9;10</sup>

- Notes:
- <sup>1</sup> – statistically significant differences compared to the original data, p<0,05;
  - <sup>2</sup> – statistically significant differences compared to the data after the PCOH events, p<0,05;
  - <sup>3</sup> – statistically significant differences compared to the immediate results, p<0,05;
  - <sup>4</sup> – statistically significant differences compared to 1 month, p<0,05;
  - <sup>5</sup> – statistically significant differences compared to 3 months, p<0,05.
  - <sup>6-</sup> – statistically significant differences compared to group 1, p<0,05;
  - <sup>7-</sup> – statistically significant differences compared to group 2, p<0,05;
  - <sup>8-</sup> – statistically significant differences compared to group 3, p<0,05;
  - <sup>9-</sup> – statistically significant differences compared to group 4, p<0,05;
  - <sup>10-</sup> – statistically significant differences compared to group 5, p<0,05.

Table 16 – Dynamics of the vacuum test index (V.I. Kulazhenko)

Group №	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group (n=34)	14,1 (12,4:16,0; 10,6-17,9)	37,1 (36,1:39,3; 35,3-39,6) <sup>1</sup>	35,5 (35,0:36,0; 31,0–37,2) <sup>1;2;</sup>	14,6 (12,4:16,0; 10,6-17,9) <sup>3</sup>	14,6 (12,4:16,0; 10,6-17,9) <sup>2, 3</sup>
2 group (n=31)	14,2 (13,4:16,2; 10,4-18,0)	35,5 (35,0:36,0; 31,0-38,6) <sup>1;6</sup>	27,8 (26,3:29,4. 24,6-32,3) <sup>1;2;6</sup>	14,5 (12,4:16,9; 10,4-37,2) <sup>2, 3</sup>	14,5 (12,4:16,9; 10,4-37,2) <sup>2, 3</sup>
3 group (n=34)	13,5 (12,2:15,9; 11,1-19,0)	35,5 (35,0:36,0; 31,0-37,2) <sup>1;6</sup>	28,4 (26,5:29,6. 24,3-32,3) <sup>1;2;6</sup>	14,0 (12,4:16,7; 11,1-39,4) <sup>2, 3</sup>	14,0 (12,4:16,7; 11,1-39,4) <sup>2, 3</sup>
4 group (n=32)	14,6 (12,6:15,5; 10,1-17,4)	38,8 (37,1:39,4; 35,2-41,0) <sup>1;7;8</sup>	38,8 (37,1:39,4; 35,2–41,0) <sup>1;6;7;8</sup>	38,8 (37,1:39,4; 35,2-41,0) <sup>1, 2;6;7;8</sup>	15,5 (12,6:36,3; 10,1-39,5) <sup>1;2,3,4;6;7;8</sup>
5 group (n=35)	15,3 (12,4:16,3; 10,6-17,9)	38,9 (37,8:39,7; 36,0-41,8) <sup>1;7;8;</sup>	38,9 (37,7:39,7; 36,4-41,8) <sup>1;6;7;8;</sup>	39,0 (37,0:40,2; 35,1-41,8) <sup>1, 2;6;7;8;</sup>	16,0 (12,9:33,2; 10,6-39,4) <sup>1;2,3,4;6;7;8</sup>
6 группа (n=38)	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9)	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>6;8;9</sup>	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>6;7;8;9;10</sup>	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>9;10</sup>	14,7 (12,4:16,0; 10,9-17,9) <sup>9;10</sup>

- Notes:
- <sup>1</sup> – statistically significant differences compared to the original data, p<0,05;
  - <sup>2</sup> – statistically significant differences compared to the data after the PCOH events, p<0,05;
  - <sup>3</sup> – statistically significant differences compared to the immediate results, p<0,05;
  - <sup>4</sup> – statistically significant differences compared to 1 month, p<0,05;
  - <sup>5</sup> – statistically significant differences compared to 3 months, p<0,05.
  - <sup>6-</sup> – statistically significant differences compared to group 1, p<0,05;
  - <sup>7-</sup> – statistically significant differences compared to group 2, p<0,05;
  - <sup>8-</sup> – statistically significant differences compared to group 3, p<0,05;
  - <sup>9-</sup> – statistically significant differences compared to group 4, p<0,05;
  - <sup>10-</sup> – statistically significant differences compared to group 5, p<0,05

When examined 1 month after the end of treatment in patients of the 4th and 5th groups receiving combined physiotherapy, exacerbation of the chronic inflammatory process of periodontal tissues was not detected and according to the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples, there were no significant differences ( $p>0.05$ ) in terms of index evaluation of periodontal tissues, V.I. samples. Kulazhenko (1960) (Figure 22) compared with the data immediately after the end of treatment, but significant differences remain with the indicators at the initial examination and after PCOH ( $p<0.05$ ), which indicates a remission of CGP.

The majority of patients of the 1st, 2nd, and 3rd groups, during examination a month after the end of treatment, CGP remission persists, which is confirmed by the index evaluation and V.I. Kulazhenko's test (1960), but an exacerbation of the inflammatory process was noted in a few patients of these groups. So, in the first group, 2 patients had the appearance of bleeding gums, 3 patients had swelling and hyperemia of the gingival margin, in the second group 5 patients had bleeding gums and 4 patients had mild inflammation, swelling and hyperemia, in the third group 6 patients had bleeding and 5 patients had episodic bleeding gums, mild hyperemia and periodic swelling of the gums, these manifestations were reflected in the indicators of the gingival index GI and the bleeding index SBI (Figure 23 and 24).

According to the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples, significant differences were found in the data a month after treatment with the indicators at the initial examination and the indicators after PCOH. When comparing the indices of the index evaluation of periodontal tissues in patients of the first, second, and third groups a month after the end of treatment with direct results according to the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples, a significant decrease in indicators is observed.

During the examination of patients of the sixth group in the period immediately after the end of treatment, there was a deterioration in the indicators of the index assessment of the condition of periodontal tissues and the V.I. Kulazhenko test (1960) compared with the results after treatment and the return of indicators to the data obtained during the initial examination. In most patients of the control group, the

phenomena of swelling, hyperemia and bleeding of the gums persist, which indicates an increase in inflammatory phenomena in periodontal tissues (Figure 22).

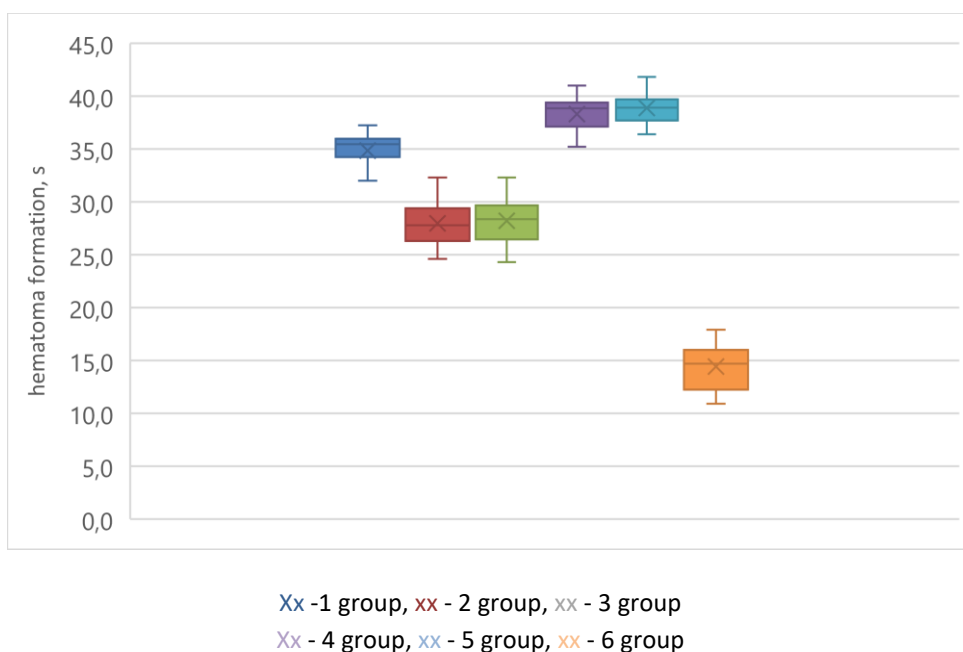


Figure 22 – Indicators of the V.I. Kulazhenko vacuum test (1960) 1 month after treatment in patients of groups 1-6

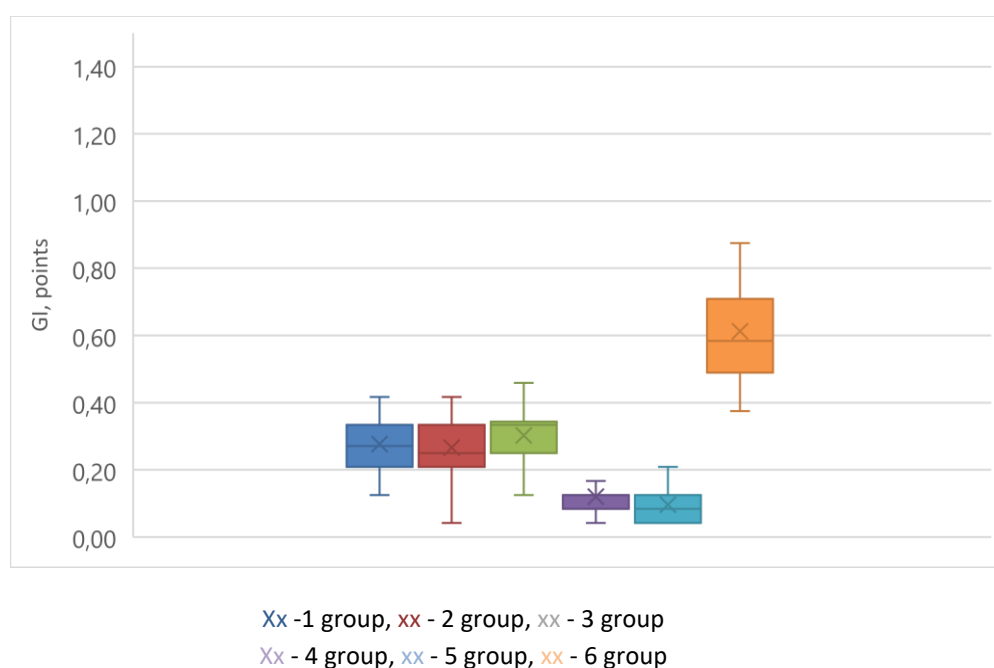


Figure 23 – GI index score indicators in patients of groups 1-6 after 1 month after the end of physiotherapy procedures, points

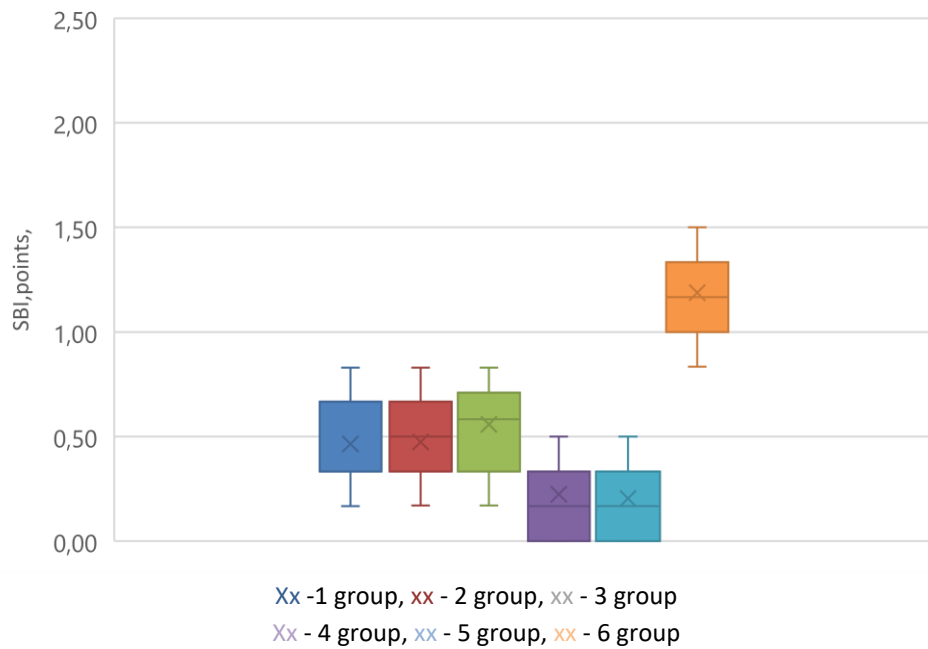


Figure 24 – Indicators of the SBI index in patients of groups 1-6 after 1 month after the end of physiotherapy procedures, points

Using the non-parametric Mann-Whitney criterion, when evaluating two independent samples, a comparison was made by groups a month after the end of treatment: group 1 patients who received electrophoresis of 5% ascorbic acid solution from the cathode had significant differences in the gingival index GI compared with those of group 2 patients ( $Z=-3.444$ ), 3rd group ( $Z=-3.335$ ), 4th group ( $Z=-6.505$ ), 5th group ( $Z=-6.722$ ), 6th group ( $Z=-2.475$ ).

It is also worth noting that the indicators of the gingival index GI are significantly higher in group 3 than in group 2. However, the gingival GI index of the 1st, 2nd and 3rd groups is significantly higher than in patients of the 4th ( $Z=-5.697$ ) and 5th ( $Z=-6.269$ ) groups.

The indicator of the SBI bleeding index in patients of group 1 is significantly lower than in patients of the second ( $Z=-3,096$ ,  $p<0.05$ ) and third ( $Z=-3,435$ ,  $p<0.05$ ) groups, which indicates a more favorable effect of electrophoresis of 5% ascorbic acid solution on the vascular wall of periodontal tissues, its permeability, the resistance of the capillaries of the gum to vacuum action, which also affected the



indicators of the V.I. Kulazhenko test (1960), than the use of magnetotherapy or d'Arsonval currents separately.

But it should be emphasized that with a combination of these physiotherapeutic procedures, a positive effect is observed, this is confirmed by using the non-parametric Mann-Whitney criterion, for example, the indicator of the SBI bleeding index in patients of group 1 who received electrophoresis of 5% ascorbic acid solution is significantly higher than in patients of the fourth ( $Z=-5.168$ ,  $p<0.05$ ) and the fifth ( $Z=-5.411$ ,  $p<0.05$ ) groups who received combined methods of physiotherapy procedures. There are also significant differences from the indicators of the 4th and 5th groups ( $Z=-1.462$ ,  $p<0.05$ ) with the indicators of patients of the 2nd and 3rd groups.

When comparing the indicators of the SBI bleeding index in patients of the 2nd and 3rd groups, there are no significant differences ( $Z=-1.462$ ,  $p<0.05$ ). The index of the V.I. Kulazhenko test (1960) a month after the end of treatment is significantly higher in the first group than in patients of the second ( $Z=-6.705$ ,  $p<0.05$ ), third ( $Z=-6.863$ ,  $p<0.05$ ) groups, but significantly lower than in patients of the fourth ( $Z=-5.638$ ,  $p<0.05$ ) and the fifth ( $Z=-2.084$ ,  $p<0.05$ ) groups.

It should be noted that with the combination of electrophoresis of 5% ascorbic acid solution from the cathode with magnetotherapy or d'Arsonval currents, the effect of physical methods is enhanced, which favorably affects the indicators of the fourth – 38,8 (37,8:39,7; 35,2-41,8) seconds and fifth groups 38,9 (37,8:39,7; 36,0-41,8) seconds, compared to indicators of the 1st, 2nd, 3rd groups and have significant differences from them.

The indices of the IPSEI and OHI-S indices did not demonstrate significant differences between the groups of patients who received physiotherapy procedures, however, significant differences were found with the sixth group of patients who did not receive physiotherapy treatment.

3 months after the end of treatment, the majority of patients of the 1st, 2nd and 3rd groups again showed the appearance of swelling, hyperemia and bleeding

of the gums, the appearance of plaque and tartar, which naturally affected the indicators of the index assessment of the condition of periodontal tissues.

According to the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples, when comparing the results 3 months after the end of treatment with the results immediately after treatment and a month after treatment, there is a significant difference ( $p < 0.05$ ) in the indicators of the SBI, GI index in patients of the 1st, 2nd, 3rd groups, and when comparing the indicators of the index assessment at the initial examination with indicators 3 months after treatment, there is no significant difference, the indicators of the GI index, SBI, returned to the original figures, which is confirmed by the complaints of patients and indicates an exacerbation of CGP. The indicators of the vacuum sample have almost returned to the original result, there are no significant differences between the indicators before treatment and the indicators after 3 months (Figure 25).

When comparing two independent samples according to the non-parametric Mann-Whitney criterion by groups 3 months after the end of treatment: patients of the first, second, third, sixth groups have no significant differences in the indices of the index assessment and the vacuum test of V.I. Kulazhenko (1960) are related to each other, but significant differences with the indicators of patients of the fourth and fifth groups are revealed.

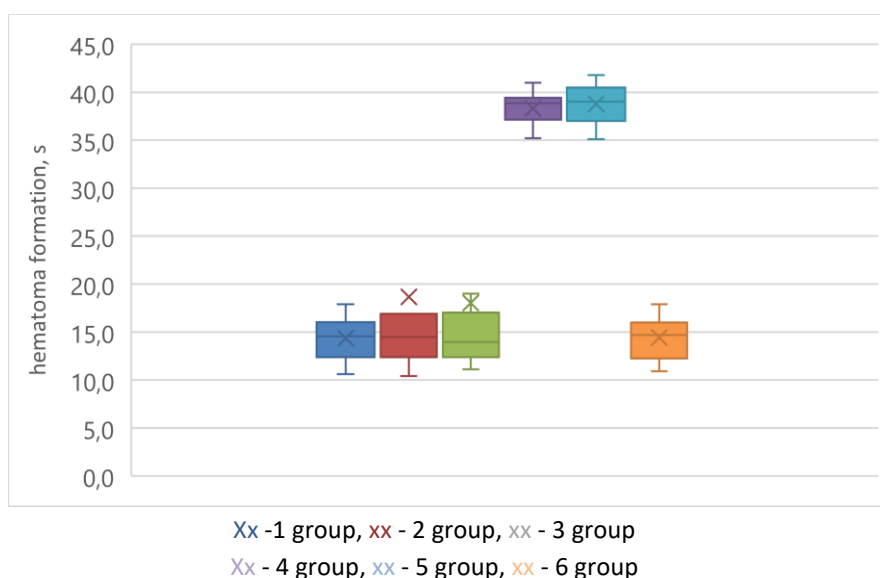


Figure 25 – Indicators of the V.I. Kulazhenko vacuum test (1960) 3 months after completion of treatment in patients of groups 1-6, s.

Attention is drawn to the fact that when examining patients of the 4th and 5th groups three months after the end of therapy, the mucous membrane of the gum is pale pink, there are no phenomena of edema, hyperemia, there is no bleeding of the gum during probing and palpation of the gingival margin, there is no significant difference with the results immediately after treatment, a month later after treatment, it was not revealed, but there is a significant difference with the results at the initial examination and after PCOH, which indicates a more prolonged effect of combined methods of physiotherapy procedures.

It should also be emphasized that there were no cases of exacerbation of the chronic inflammatory process of periodontal tissues among the patients of the 4th and 5th groups who received combined physiotherapeutic treatment, only 3 patients of the 4th group and 2 patients of the 5th group had an episodic appearance of bleeding gums. During an objective examination and determination of the periodontal index of oral hygiene 3 months after treatment, most patients of the first, second, and third groups had plaque and in some cases a small amount of supra-gingival tartar, which is assessed as a satisfactory level of oral hygiene, while most patients of the fourth and fifth groups had a good level oral hygiene. Indicators of an objective index assessment of the condition of periodontal tissues among patients of the 1st, 2nd and 3rd groups indicate an increase in inflammatory phenomena (Tables 3, 6) and deterioration of oral hygiene, which requires repeated treatment and measures of professional controlled oral hygiene (Figure 26, 27).

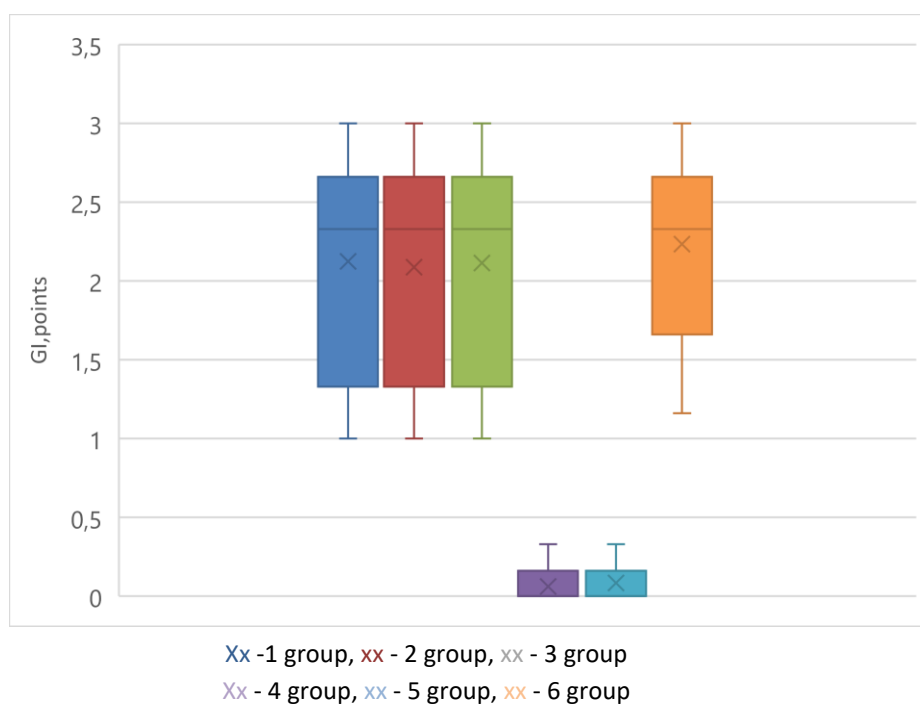


Figure 26 – Indicators of the GI index of patients in groups 1-6 3 months after completion of treatment, points

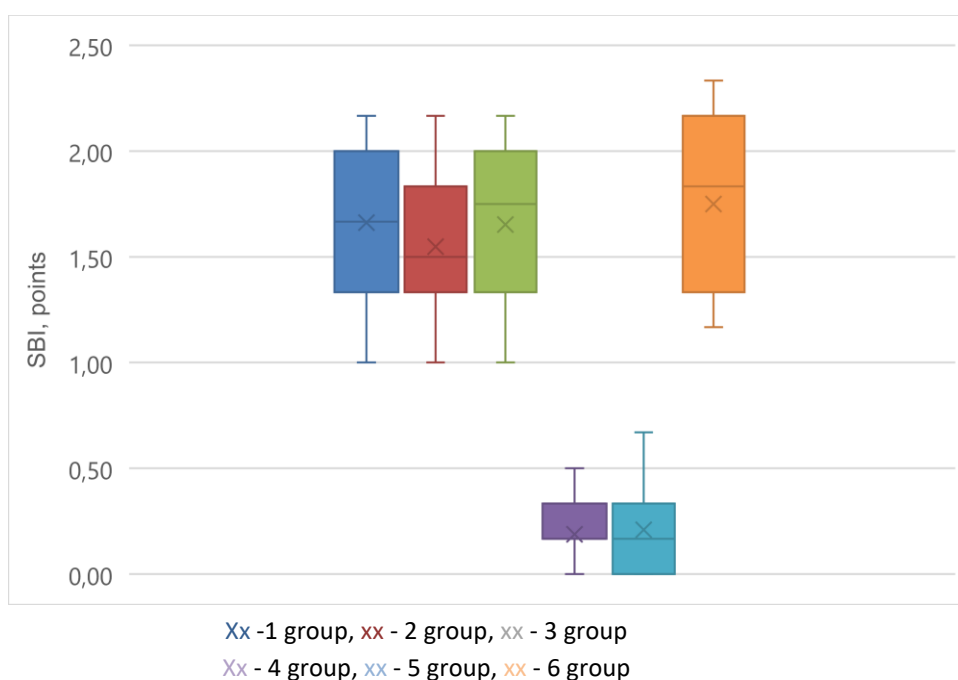


Figure 27 – Indicators of the SBI index in patients of groups 1-6 3 months after the end of treatment, points

During the examination 6 months after the physiotherapy, patients of the 1st, 2nd and 3rd groups complained of the appearance of swelling, hyperemia and bleeding of the gums, an objective examination showed an increase in the index of bleeding index SBI, gingival index GI, deterioration of the index of the vacuum test

V.I. Kulazhenko (1960), worsened and the indicator of the hygiene index ONI-S. When comparing the indicators of IPSEI among patients of the 1st, 2nd and 3rd groups after 6 months, no significant differences were found with the indicators during the initial examination ( $p>0.05$ ), which indicates an increase in inflammatory phenomena (Tables 12, 13) and deterioration of oral hygiene (Tables 14).

Some patients of the 4th and 5th groups in the long term (6 months) after treatment had complaints of periodic bleeding of the gums, swelling, hyperemia, which affected the indicators of the index assessment of the condition of periodontal tissues and the V.I. Kulazhenko test (1960): according to the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples when comparing the results through 6 months with results 3 months after the end of treatment, significant differences are observed, which indicates an increase in inflammatory phenomena in patients of groups 4 and 5.

When comparing two independent samples using the non-parametric Mann-Whitney criterion, it was found that 6 months after the end of treatment, patients of the first, second, third, and sixth groups did not have significant differences in the index score and the V.I. Kulazhenko vacuum test (1960) among themselves, but significant differences remained with the indicators of patients of the fourth and fifth groups.

The dynamics of the indices of the index assessment of the periodontal condition 6 months after the completion of the course of treatment are illustrated in Figures 28, 29.

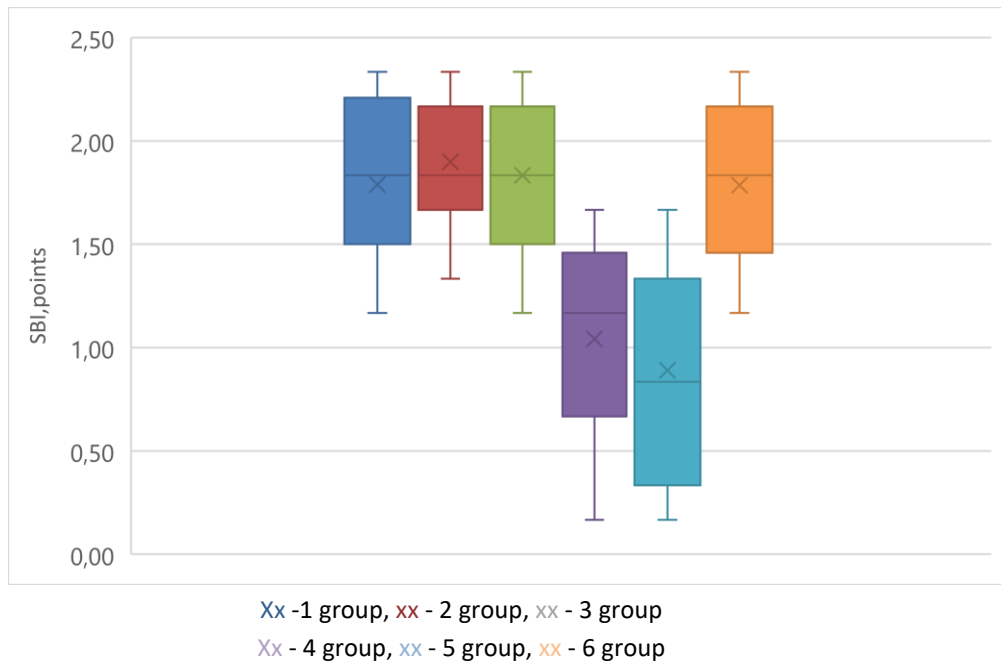


Figure 28 – Indicators of the SBI index in patients of groups 1-6 6 months after the end of treatment, points

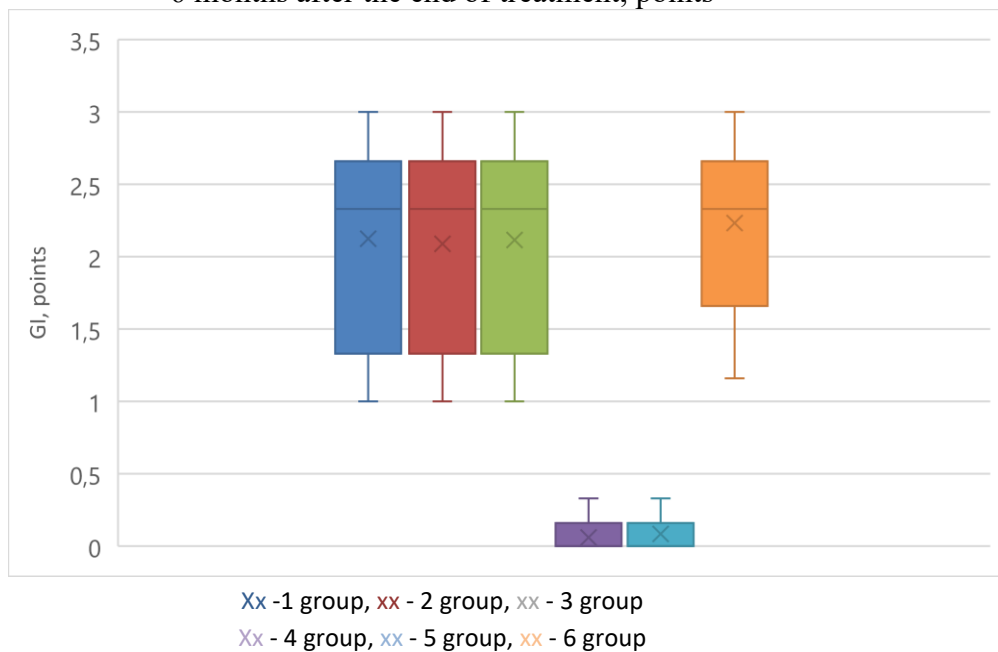


Figure 29 – Indicators of the GI index of patients in groups 1-6 6 months after the end of treatment, points

It should be emphasized, when analyzing index evaluation indicators at different stages after physiotherapy treatment, that all the physical factors used have a positive effect on periodontal tissues, but when using combined physiotherapy, it has a longer effect on periodontal tissues and, accordingly, remission of CGP persists for a longer period, since combined techniques affect different links in the pathogenesis of the disease.

### **3.4.2. Results of evaluation of microhemodynamic parameters in periodontal tissues**

According to the indicators of functional diagnostics before treatment, all patients with CGP had a decrease in the average linear and volumetric blood flow rates. During the cold functional test, a decrease in blood flow rates and the predominance of pathological types of periodontal vascular reactions were revealed in most patients with CGP.

Using the non-parametric Mann-Whitney criterion, when evaluating two independent samples, hemodynamic parameters were compared in groups at different periods of examination after treatment.

Analysis of the results showed that before treatment, significant functional changes in the microcirculatory bed of periodontal tissues were detected in patients of all groups compared with patients with healthy periodontal disease (Mann-Whitney U-test,  $p < 0.05$ ).

In the examination of 204 patients after PCOH, the indicators of average linear and volumetric blood flow rates did not significantly change compared to the indicators during the initial examination, the same trend with the results of the cold test: atypical type of reaction in 88 (43.1%) people, weakened type of reaction – in 71 people (34.8%), normal type reactions – 45 (22.1%) people. Thus, the implementation of PCOH measures did not lead to significant changes in the results of the cold test in patients with mild chronic generalized periodontitis compared with the results of the initial examination.

During the examination 5 minutes after the first physiotherapy, a tendency to decrease the average linear  $V_{am}$  and volumetric  $Q_{am}$  blood flow rates along the average velocity curve was revealed among group 1 patients, and in group 2 and 3 patients there was a tendency to increase the average linear blood flow rate along the average velocity curve  $V_{am}$ . In patients of groups 4 and 5, 5 minutes after the first procedure of ascorbic acid electrophoresis, as in patients of group 1, there was a tendency to decrease  $V_{am}$  and  $Q_{am}$ , and 5 minutes after the session of d'Arsonval

currents in group 4 and magnetotherapy in group 5, there was a tendency to increase  $V_{am}$  and  $Q_{am}$ .

The indicator of the average volumetric blood flow rate according to the average  $Q_{am}$  velocity curve 5 minutes after the first physiotherapy in patients of the first group was 0,304 (0,276:0,362 ;0,103-0,393)  $cm^3/s$ , 2nd group 0,379 (0,315:0,4; 0,168-0,460)  $cm^3/s$ , group 3 0,350 (0,315:0,400; 0,168-0,460)  $cm^3/s$ , in group 4 patients 5 minutes after the first procedure of ascorbic acid electrophoresis – 0,304 (0,283:0,323; 0,141-0,360)  $cm^3/s$ , and then, after the d'Arsonval currents procedure, - 0,371 (0,342:0,387; 0,181-0,420)  $cm^3/s$ , in patients of group 5 – after the first procedure of ascorbic acid electrophoresis – 0,324 (0,292:0,366; 0,101-0,401)  $cm^3/s$ , and then, after the d'Arsonval currents procedure, - 0,360 (0,324:0,395; 0,231-0,453) ( $p < 0,05$ ).

The data of functional diagnostics obtained immediately after the completion of the course of treatment indicate that there was no improvement in microhemodynamics in the sixth (control) group, and in the first group – a significant decrease compared to the indicators during the initial examination and after PCOH. In patients of the second, third, fourth, and fifth groups, there is a tendency to positive dynamics and improvement of microhemodynamics. The dynamics of  $V_{am}$  and  $Q_{am}$  indicators are reflected in Tables 17, 18.

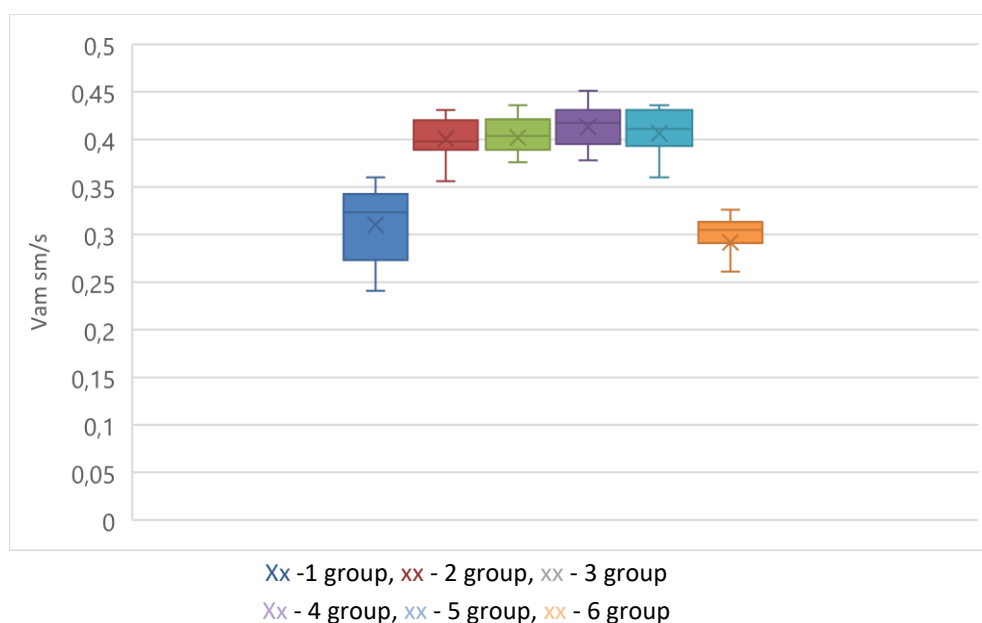


Figure 30 – Linear velocity of blood flow  $V_{am}$  immediately after completion of the course of treatment (sm/s)



When comparing microhemodynamic data (average linear and volumetric blood flow rates along the mean velocity curve) according to the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples at different stages of treatment, it was revealed that in patients of the first group who received 5% ascorbic acid electrophoresis, immediately after the end of treatment (on the next day), there was a significant decrease in Vam and Qam compared with data during the initial examination and after the PCOH.

In patients receiving magnetotherapy, d'Arsonval currents and combined techniques (5% ascorbic acid electrophoresis and d'Arsonval currents, 5% ascorbic acid electrophoresis and magnetotherapy), the average linear and volumetric blood flow rates along the average velocity curve increase immediately after treatment, have significant differences ( $Z=-5.05$ ,  $p<0.05$ ) with indicators before treatment and after PCOH, which indicates a more favorable effect of these physical factors on microhemodynamics in comparison with patients who received electrophoresis of 5% ascorbic acid solution.

Using the non-parametric Mann-Whitney criterion, when evaluating two independent samples, the linear and volumetric blood flow rates were compared along the average velocity curve between groups of patients. After a course of physiotherapy procedures, there is a significant decrease in the blood flow rate in the first group compared to other groups of patients who received physiotherapy treatment. According to Tables 17 and 18, it can be seen that Vam and Qam remained unchanged after the end of treatment in patients of the sixth group, and in patients of the first group decreased compared to the data before treatment and significantly differ from the indicators of the second, third, fourth, fifth groups. When comparing the indicators of linear and volumetric blood flow rates along the average velocity curve immediately after the end of treatment, there are no significant differences between the groups of patients receiving d'Arsonval currents, magnetotherapy and combined methods of physiotherapy treatment, and when compared with the sixth group there are significant differences in indicators (Figure 30).

1 month after the end of treatment, according to the Doppler study, the Vam and Qam indicators in patients of the first group practically returned to the initial data of the primary examination and there were no significant differences with them ( $p>0.05$ ), and in patients of the second, third, fourth and fifth groups there were no significant differences with the indicators immediately after the end treatment (Figure 31).

Using the non-parametric Mann-Whitney criterion, when evaluating two independent samples, linear and volumetric blood flow rates were compared along the average velocity curve a month after treatment and it was found that when comparing the first group with the second, third, fourth and fifth groups receiving physiotherapy, significant differences were revealed ( $Z=-6.446$ ,  $p<0.05$ ), and when compared with the sixth (control) group, there are no significant differences. It should be noted that when comparing the indicators of the second group with the indicators of the fourth ( $Z=-2.431$ ,  $p<0.05$ ) and fifth ( $Z=-1.467$ ,  $p<0.05$ ) groups, it was found that the indicators of the 4th and 5th groups are significantly higher than the indicators of the second group. When comparing the fourth and fifth groups, there were no significant differences between them.

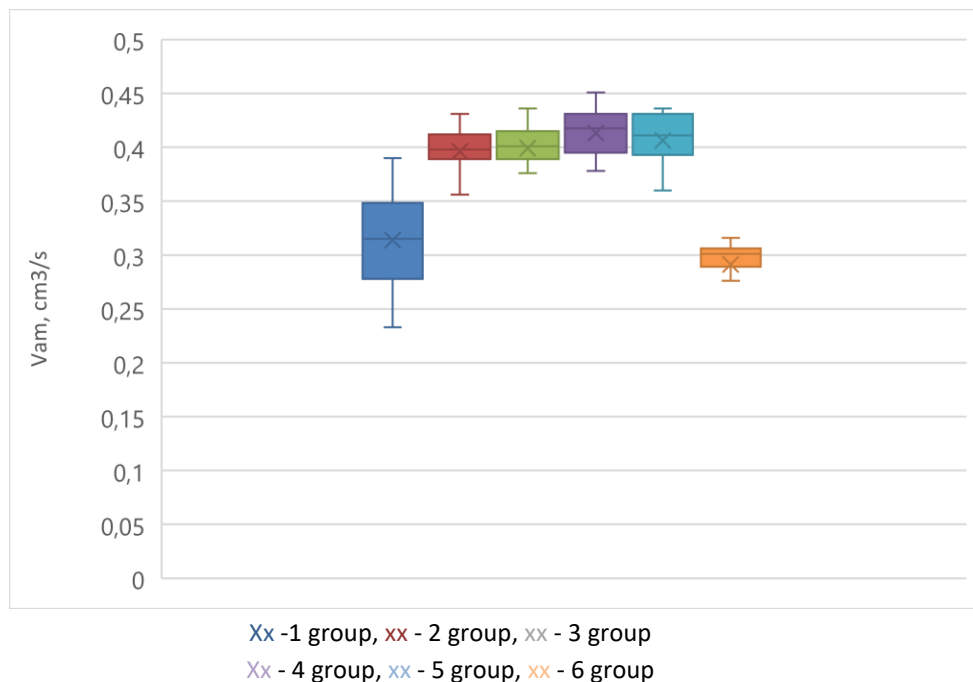
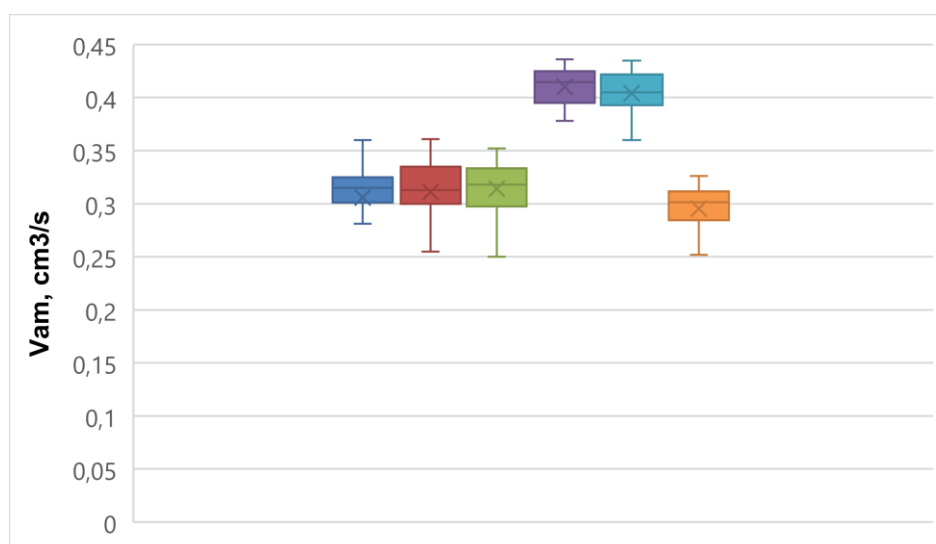


Figure 31 – Linear velocity of blood flow Vam one month after completion of the course of treatment (sm/s)

3 months after the end of treatment in patients of the first and sixth groups, when evaluated by the non-parametric Wilcoxon criterion for related samples, no significant differences in microhemodynamic parameters were found with the data after 1 month ( $p > 0.05$ ), and in patients of the second and third groups, Vam and Qam indicators decreased and significantly differed from those immediately after treatment and after a month ( $Z = -5.05$ ,  $p < 0.05$  in group 3;  $Z = -4.86$ ,  $p < 0.05$  in group 2), there were no significant differences with the indicators during the initial examination. When analyzing microhemodynamic data in patients receiving combined methods of physiotherapeutic treatment, linear and volumetric velocities practically did not change and significant differences remain ( $p < 0.05$ ) with the results at the initial examination, and no significant differences were revealed when compared with the indicators immediately after the end of treatment and the results 1 month after treatment.

A comparative assessment of the Vam and Qam indicators of two independent samples using the non-parametric Mann-Whitney criterion showed that there are no significant differences between the indicators of the first, second, third and sixth groups, but when comparing these groups with the fourth and fifth groups, there are significant differences (Figure 32).



Xx - 1 group, xx - 2 group, xx - 3 group

Xx - 4 group, xx - 5 group, xx - 6 group

Figure 32 – Linear velocity of blood flow Vam 3 months after completion of the course of treatment, sm/s

6 months after the end of treatment, during the examination of patients, the microhemodynamic parameters in the second and third groups returned to the original data and had no significant differences with the indicators during the initial examination ( $p>0.05$ ). In patients receiving combined methods of physiotherapy procedures (groups 4 and 5), the values of Vam and Qam were significantly reduced compared to the data immediately after treatment, a month later and 3 months later, but significantly higher ( $Z=-5.01$ ,  $p<0.05$ ) indicators at the initial examination. When analyzing the data 6 months after the end of treatment according to the Mann-Whitney U-criterion, there are no significant differences between the indicators of the first, second, third, and sixth groups ( $p>0.05$ ), but there are significant differences in the indicators of the first, second, and third groups with the fourth and fifth.

These facts allow us to conclude that combined physiotherapeutic methods have a more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues in patients with mild CGP (Figure 33).

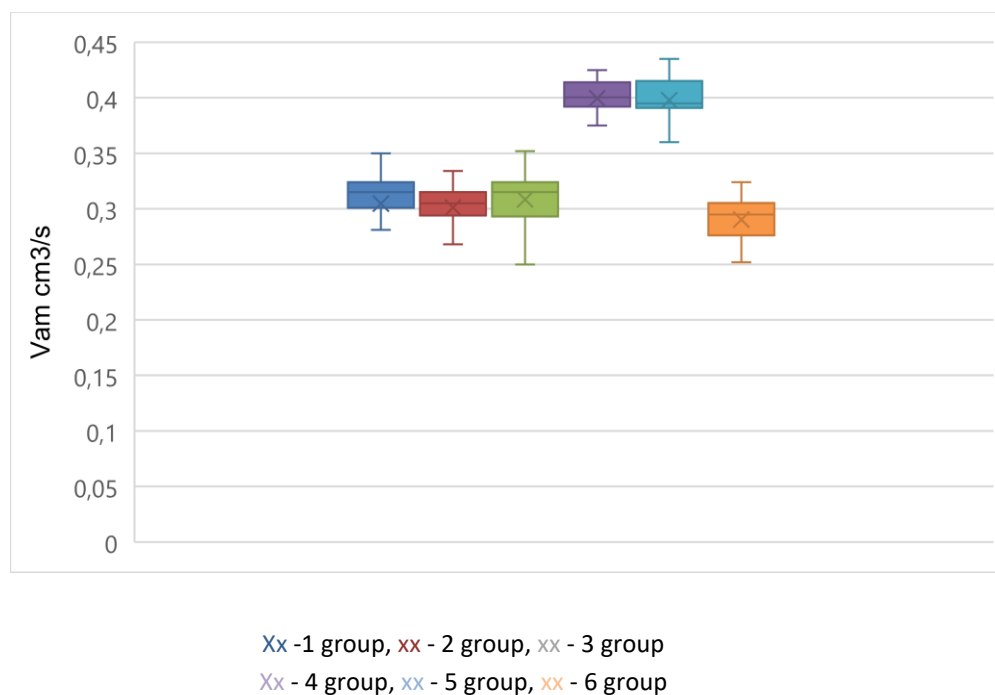


Figure 33 – Linear velocity of blood flow Vam 6 months after completion of the course of treatment, cm/s

Table 17 – Dynamics of indicators of linear blood flow speed along the average velocity curve in periodontal tissues of patients, sm/s

Indicators	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	Immediate results Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group	0,315 (0,303:0,325; 0,250-0,360)	0,315 (0,306:0,326; 0,250-0,350)	0,324 (0,275:0,342; 0,241-0,360) <sup>1</sup>	0,315 (0,281:0,348; 0,233-0,390)	0,315 (0,303:0,325; 0,250-0,360)	0,315 (0,303:0,324; 0,250-0,360)
2 group	0,305 (0,294:0,315; 0,185-0,389)	0,312 (0,296:0,315; 0,185-0,389)	0,398 (0,389:0,420; 0,356-0,431) <sup>12*</sup>	0,398 (0,389:0,412; 0,329-0,431) <sup>123#</sup>	0,313 (0,300:0,335; 0,185-0,389) <sup>134</sup>	0,305 (0,294:0,315; 0,185-0,389) <sup>345</sup>
3 group	0,315 (0,296:0,324; 0,241-0,389)	0,315 (0,298:0,324; 0,241-0,389)	0,404 (0,389:0,421; 0,320-0,436) <sup>12*</sup>	0,401 (0,389:0,415; 0,320-0,436) <sup>123</sup>	0,318 (0,298:0,333; 0,241-0,389) <sup>134</sup>	0,315 (0,296:0,324; 0,241-0,389) <sup>345</sup>
4 group	0,305 (0,293:0,315; 0,241-0,352)	0,313 (0,301:0,322; 0,252-0,352)	0,418 (0,395:0,431; 0,378-0,451) <sup>12*</sup>	0,418 (0,395:0,431; 0,378-0,451) <sup>12</sup>	0,415 (0,395:0,425; 0,378-0,436) <sup>12</sup>	0,401 (0,392:0,413; 0,338-0,425) <sup>12345</sup>
5 group	0,313 (0,302:0,320; 0,213-0,356)	0,315 (0,305:0,324; 0,213-0,356)	0,411 (0,393:0,431; 0,315-0,436) <sup>12*</sup>	0,411 (0,393:0,431; 0,315-0,436) <sup>12</sup>	0,405 (0,393:0,422; 0,315-0,435) <sup>12</sup>	0,395 (0,391:0,415; 0,315-0,435) <sup>12345</sup>
6 group	0,304 (0,291:0,313; 0,213-0,350)	0,303 (0,285:0,312; 0,203-0,326)	0,305 (0,291:0,313; 0,203-0,326) <sup>*</sup>	0,301 (0,291:0,306; 0,203-0,316)	0,302 (0,285:0,311; 0,252-0,326)	0,295 (0,281:0,305; 0,252-0,324)

Notes: <sup>1</sup> – statistically significant differences compared to the original data, p<0,05;

<sup>2</sup> – statistically significant differences compared to the data after the PCOH events, p<0,05;

<sup>3</sup> – statistically significant differences compared to the immediate results, p<0,05;

<sup>4</sup> – statistically significant differences compared to the indicators after 1 month, p<0,05;

<sup>5</sup> – statistically significant differences compared to the indicators after 3 months, p<0,05.

Table 18 – Dynamics of indicators of volumetric blood flow speed along the average velocity curve in periodontal tissues of patients,  $\text{sm}^3/\text{s}$

Indicators	During the initial examination Me (Q1:Q2; Min-Max)	After the PCOH events Me (Q1:Q2; Min-Max)	Immediate results Me (Q1:Q2; Min-Max)	1 month Me (Q1:Q2; Min-Max)	3 months Me (Q1:Q2; Min-Max)	6 months Me (Q1:Q2; Min-Max)
1 group	0,009 (0,009:0,015; 0,007-0,012)	0,012 (0,009:0,015; 0,007-0,090)	0,009 (0,007:0,012; 0,003-0,009) <sup>1</sup>	0,014 (0,013:0,016; 0,013-0,015)	0,014 (0,010:0,015; 0,013-0,016)	0,014 (0,013:0,016; 0,011-0,015)
2 group	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,021 (0,017:0,021; 0,015-0,02) <sup>12*</sup>	0,022 (0,018:0,020; 0,016-0,019) <sup>123#</sup>	0,018 (0,015:0,017; 0,012-0,016) <sup>134</sup>	0,018 (0,015:0,017; 0,012-0,016) <sup>345</sup>
3 group	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,012 (0,011:0,015; 0,009-0,021)	0,024 (0,016:0,021; 0,015-0,019) <sup>12*</sup>	0,019 (0,016:0,021; 0,009-0,028) <sup>123</sup>	0,012 (0,012:0,015; 0,009-0,025) <sup>134</sup>	0,012 (0,012:0,015; 0,009-0,025) <sup>345</sup>
4 group	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,018 (0,012:0,021; 0,009-0,090) <sup>12*</sup>	0,018 (0,012:0,021; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,018 (0,012:0,021; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,014 (0,015:0,015; 0,007-0,090) <sup>12345</sup>
5 group	0,012 (0,011:0,015; 0,090-0,090)	0,012 (0,011-0,015; 0,009-0,090)	0,016 (0,012-0,021; 0,010-0,090) <sup>12*</sup>	0,015 (0,012:0,019; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,015 (0,012:0,019; 0,009-0,090) <sup>12</sup>	0,015 (0,012:0,019; 0,009-0,090) <sup>12345</sup>
6 group	0,012 (0,011-0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)*	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)	0,012 (0,011:0,015; 0,007-0,090)

Notes: <sup>1</sup> – statistically significant differences compared to the original data,  $p < 0,05$ ;

<sup>2</sup> – statistically significant differences compared to the data after the PCOH events,  $p < 0,05$ ;

<sup>3</sup> – statistically significant differences compared to the immediate results,  $p < 0,05$ ;

<sup>4</sup> – statistically significant differences compared to the indicators after 1 month,  $p < 0,05$ ;

<sup>5</sup> – statistically significant differences compared to the indicators after 3 months,  $p < 0,05$ ;

The results of the cold test during the examination immediately after the completion of the course of treatment (Figure 34): among the patients of group 1, the normal type of reaction was observed in 8 people ( $23,5 \pm 7,3\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), atypical type of reaction – at 18 ( $53,0 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-2} < 0,01$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), weakened type of reaction – at 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), in the 2nd group – 15 ( $48,4 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ), 7 ( $22,6 \pm 7,5\%$ ,  $p_{1-2} < 0,01$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} > 0,05$ ) and 9 ( $29,0 \pm 8,1\%$ ,  $p > 0,05$ ) respectively, in the 3rd group – at 16 ( $47,1 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ), 10 ( $29,4 \pm 7,9\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} > 0,05$ ) and 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ) respectively, in the 4th group – at 17 ( $53,1 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ), 9 ( $28,1 \pm 8,1\%$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} > 0,05$ ), 6 ( $18,8 \pm 7,0\%$ ,  $p > 0,05$ ), in the 5th group at 17 ( $48,6 \pm 8,6\%$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ), 7 ( $20,0 \pm 6,9\%$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) and 11 ( $31,4 \pm 7,6\%$ ,  $p > 0,05$ ) respectively. In the 6th group – at 8 ( $21,1 \pm 6,7\%$ ), 16 ( $42,1 \pm 8,1\%$ ) and 14 ( $36,8 \pm 7,5\%$ ) patients respectively.

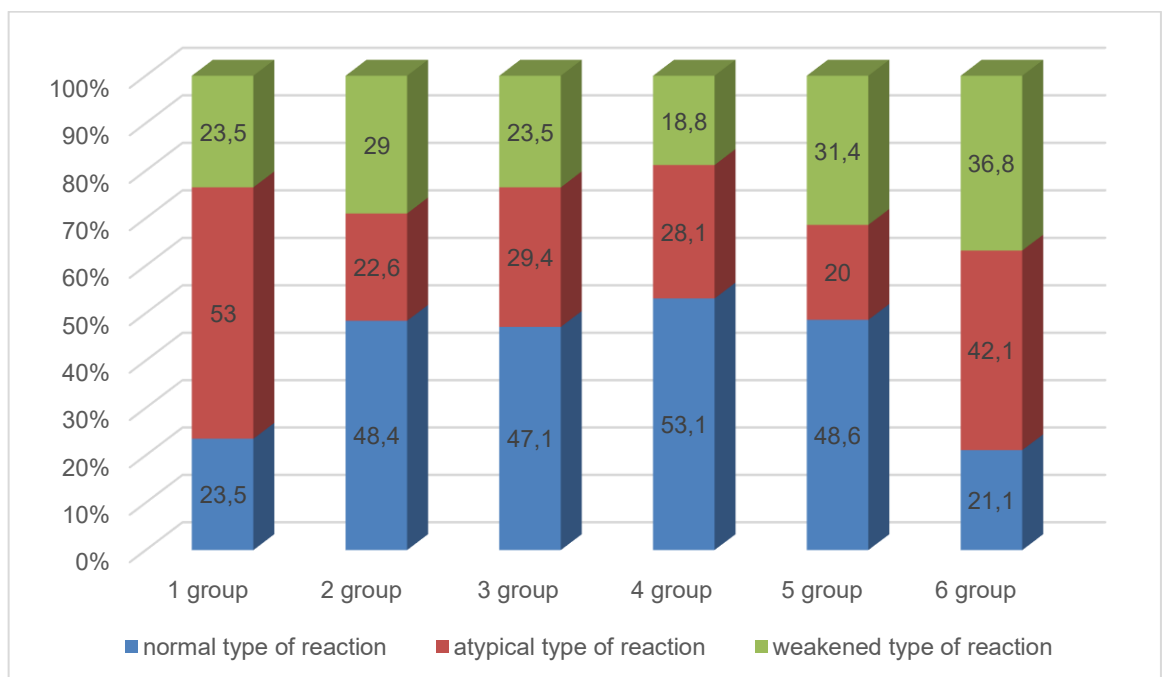


Figure 34 – Results of a cold test during examination immediately after completion of the course of treatment, %

Thus, the results of the cold test after the end of treatment of group 1 patients in terms of the percentage of patients with a normal type of reaction had no significant differences with the 6th, control group, while significantly differing from the indicators of the other groups in a smaller direction. In terms of the percentage of patients with an atypical reaction, on the contrary, it increased (except for groups 4 and 5), which indicates a less favorable effect of ascorbic acid electrophoresis (from a negatively charged electrode) on microhemodynamics in periodontal tissues than d'Arsonval currents, magnetotherapy and a combination of ascorbic acid electrophoresis with magnetic therapy (Figure 34).

It is noteworthy that there were no significant differences between the groups in the percentage of patients with a weakened type of reaction.

The indicators of groups 2-5 significantly differed favorably from the indicators of the 1st and especially the 6th groups in the percentage of patients with a normal type of reaction. According to the percentage of patients with an atypical reaction, significant differences with the indicator of the 6th, control group were revealed only in the 5th group of patients ( $p_{5-6} < 0.05$ ) who received combined physiotherapy treatment. At the same time, despite the favorable trend of the indicators of the 4th and 5th groups, there were no significant differences between groups 2-5 according to these criteria ( $p > 0.05$ ).

The results of the cold test during the examination in the near term after the completion of the course of treatment (1 month) were distributed as follows (Figure 35): among the patients of group 1, the normal type of reaction was observed in 8 people ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), atypical type of reaction – at 16 ( $47,1 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-2} > 0,05$ ,  $p_{1-3} > 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), weakened type of reaction – at 10 ( $29,4 \pm 7,9\%$ ,  $p > 0,05$ ).

In the 2nd group – 15 ( $48,4 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ), 8 ( $25,8 \pm 8,1\%$ ,  $p_{1-2} > 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ) and 8 ( $25,8 \pm 7,9\%$ ,  $p > 0,05$ ) people respectively.



In the 3rd group – at 16 ( $47,0 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ), 9 ( $26,5 \pm 7,7\%$ ,  $p_{1-3} > 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ) and 9 ( $26,5 \pm 7,7\%$ ,  $p > 0,05$ ) respectively.

In the 4th group – 16 ( $50,0 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,05$ ), 6 ( $18,8 \pm 7,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ) and 10 ( $31,2 \pm 8,3\%$ ,  $p > 0,05$ ).

In the 5th group – at 16 ( $45,7 \pm 8,5\%$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,01$ ), 9 ( $25,8 \pm 7,5\%$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,01$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) and 10 ( $28,6 \pm 7,8\%$ ,  $p > 0,05$ ).

In the 6th (control) group – at 8 ( $21,1 \pm 6,7\%$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,05$ ,  $p_{5-6} < 0,01$ ), 20 ( $52,6 \pm 8,2\%$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ,  $p_{5-6} < 0,05$ ) and 10 ( $26,3 \pm 7,2\%$ ,  $p > 0,05$ ) patients respectively.

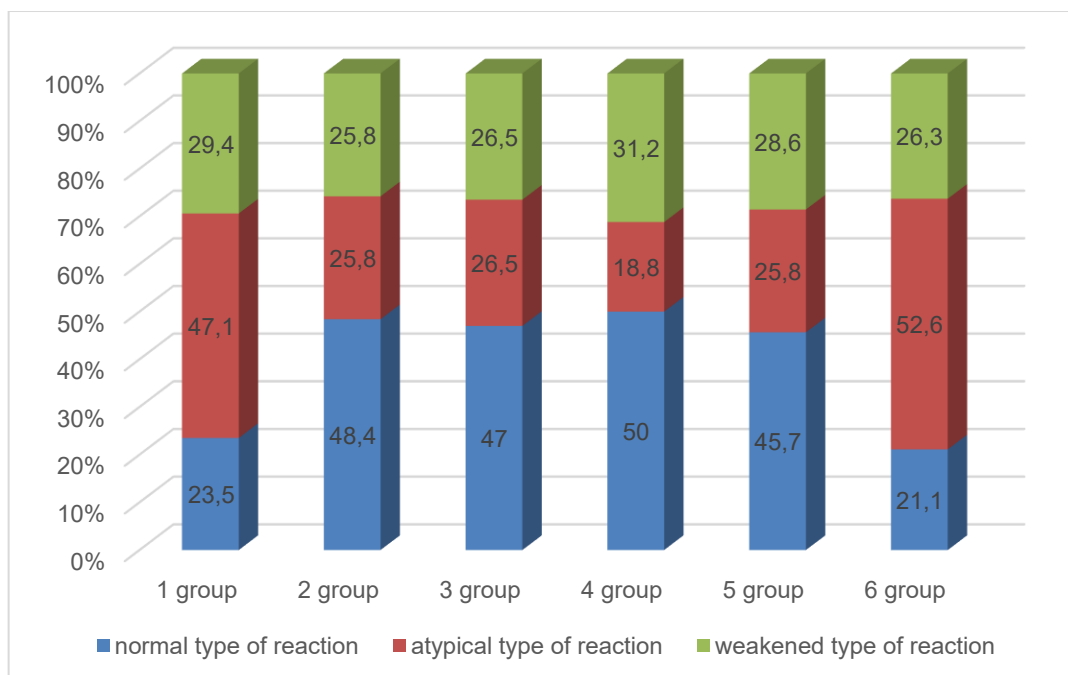


Figure 35 – Results of a cold test during examination in the near future (1 month) after completion of the course of treatment, %

Thus, according to the results of the cold test during the examination in the near term (1 month) after the completion of the course of treatment, no significant differences were found between the groups in the number of patients with a weakened type of reaction

( $p > 0.05$ ); the percentage of patients with a normal type of reaction in the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups significantly higher compared to the control group 6 and group 1 ( $p < 0.05$ ). At the same time, the number of patients with atypical type of reaction in these groups is significantly lower than in groups 1 and 6 ( $p < 0.05$ ). This indicates a significantly more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of d'Arsonval currents, magnetic therapy and their combined use with ascorbic acid electrophoresis compared with monotherapy by ascorbic acid electrophoresis in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

It should be emphasized that during the examination of the nearest terms after the completion of the course of treatment (one month), there were still no significant differences between the indicators of patients of the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups, which indicates a favorable effect of d'Arsonval currents, magnetotherapy and their combination with ascorbic acid electrophoresis on microhemodynamics in periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

When comparing the results immediately after the completion of the course of physiotherapy with the results 1 month after the end of treatment, the differences are not significant ( $p > 0.05$ ).

The study of the results of the cold test during examination in 3 months after the completion of the course of treatment allowed us to establish (Figure 36) that among the patients of group 1, the normal type of reaction was observed in 8 people ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p_{1-2} > 0,05$ ,  $p_{1-3} > 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), atypical type of reaction – at 18 ( $53,0 \pm 8,7\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{1-5} < 0,05$ ,  $p_{1-6} > 0,05$ ), weakened type of reaction – at 8 ( $23,5 \pm 7,4\%$ ,  $p > 0,05$ ), in the 2nd group – 12 ( $37,5 \pm 8,7\%$ ,  $p > 0,05$ ), 9 ( $28,1 \pm 8,9\%$ ,  $p_{1-2} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,  $p_{2-6} < 0,05$ ) and 11 ( $34,4 \pm 8,5\%$ ,  $p > 0,05$ ) respectively, in the 3rd group – at 13 ( $38,2 \pm 8,5\%$ ,  $p > 0,05$ ), 10 ( $29,4 \pm 7,9\%$ ,  $p_{1-3} < 0,05$ ,  $p_{2-3} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{3-5} > 0,05$ ,  $p_{3-6} < 0,05$ ) and 11 ( $32,4 \pm 8,1\%$ ,  $p > 0,05$ ) respectively, in the 4th group – at 16 ( $50,0 \pm 9,0\%$ ,  $p_{1-4} < 0,05$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ), 7 ( $21,9 \pm 7,4\%$ ,  $p_{1-4} < 0,01$ ,  $p_{2-4} > 0,05$ ,  $p_{3-4} > 0,05$ ,  $p_{4-5} > 0,05$ ,  $p_{4-6} < 0,01$ ) and 9 people ( $28,1 \pm 8,1\%$ ,  $p > 0,05$ ), in the 5th group – 15 ( $42,9 \pm 8,5\%$ ,  $p_{1-5} > 0,05$ ,  $p_{2-5} > 0,05$ ,

$p_{3-5}>0,05$ ,  $p_{4-5}>0,05$ ,  $p_{5-6}<0,05$ ), 9 ( $25,7\pm 7,5\%$ ,  $p_{1-5}<0,05$ ,  $p_{2-5}>0,05$ ,  $p_{3-5}>0,05$ ,  $p_{4-5}>0,05$ ,  $p_{5-6}<0,01$ ) и 11 ( $31,4\pm 8,0\%$ ,  $p>0,05$ ) respectively. In the 6th (control) group – at 7 ( $18,4\pm 6,4\%$ ,  $p_{1-6}>0,05$ ,  $p_{2-6}>0,05$ ,  $p_{3-6}>0,05$ ,  $p_{4-6}<0,01$ ,  $p_{5-6}<0,05$ ), 21 ( $55,3\pm 8,2\%$ ,  $p_{1-6}>0,05$ ,  $p_{2-6}<0,05$ ,  $p_{3-6}<0,05$ ,  $p_{4-6}<0,01$ ,  $p_{5-6}<0,01$ ) и 10 ( $26,3\pm 7,2\%$ ,  $p>0,05$ ) patients respectively.

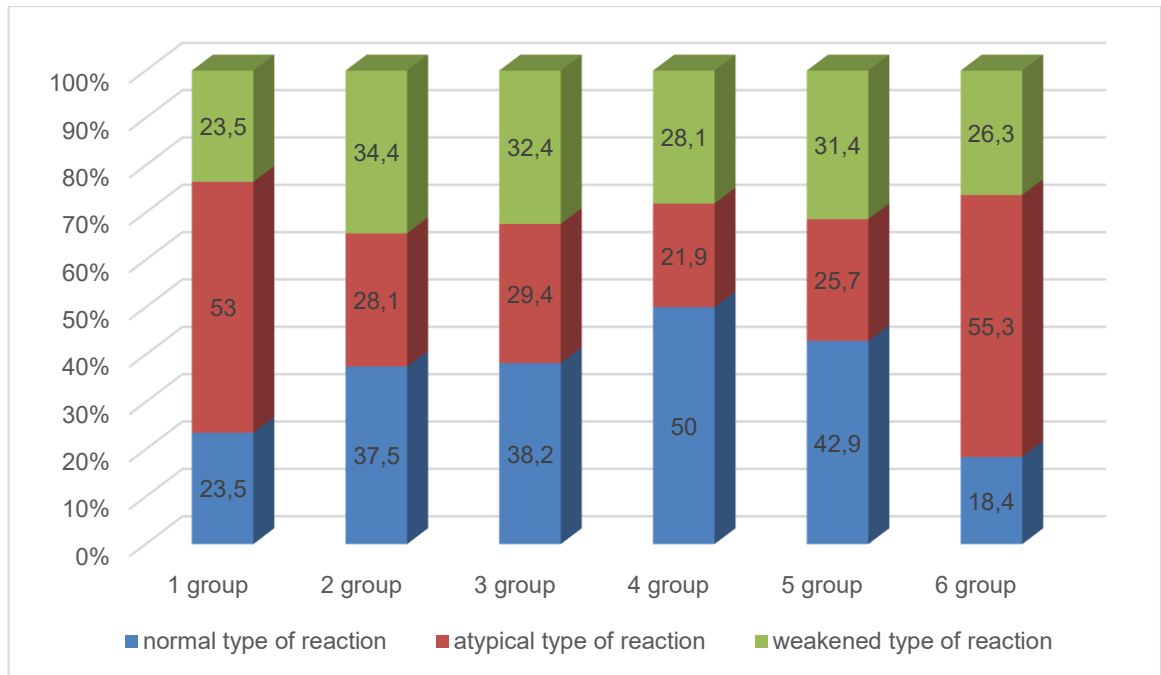


Figure 36 – Results of a cold test during examination in the near future (3 months) after completion of the course of treatment (%)

Analysis of the results of the cold test during examination 3 months after the end of the course of treatment allowed us to establish that the patients of the 1st group have significant differences in the indicator of the normal type of reaction with the patients of the 4th group ( $p_{1-4}<0,05$ ) and a steady tendency to differences with the 5th group (at  $p_{1-5}>0,05$ ), there were no significant differences with the indicators of the 2nd, 3rd and 6th groups, which is consistent with a reduction in the remission period of the disease in these four groups.

At the same time, there were no significant differences between the groups in the number of patients with a weakened type of reaction ( $p>0,05$ ), and in the number of patients with an atypical type of reaction, significant favorable differences with the

indicator of the 6th, control group were noted in the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups, which indicates a favorable effect of d'Arsonval currents, magnetotherapy and their combination with ascorbic acid electrophoresis on microhemodynamics in periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

Significant differences with the indicator of the 6th, control group in the number of patients with a normal type of reaction remained in the 4th and 5th groups ( $p_{4-6} < 0.01$ ,  $p_{5-6} < 0.05$ ), which indicates a more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of combined physiotherapy treatment methods compared with monotherapy by physical methods.

The results of the cold test during examination 6 months after the end of the course of treatment (Figure 37): among the patients of group 1, the normal type of reaction was observed in 8 people ( $23.5 \pm 7.4\%$ ,  $p > 0.05$ ), the atypical type of reaction – at 18 ( $53.0 \pm 8.7\%$ ,  $p > 0.05$ ), weakened type of reaction – at 8 ( $23.5 \pm 7.4\%$ ,  $p > 0.05$ ), in the 2nd group – 9 ( $28.2 \pm 8.1\%$ ,  $p > 0.05$ ), 14 ( $43.8 \pm 8.9\%$ ,  $p > 0.05$ ) and 8 ( $25.0 \pm 7.6\%$ ,  $p > 0.05$ ) respectively, in the 3rd group – at 8 ( $23.5 \pm 7.4\%$ ,  $p > 0.05$ ), 14 ( $41.2 \pm 8.6\%$ ,  $p > 0.05$ ) and 12 ( $35.3 \pm 8.4\%$ ,  $p > 0.05$ ) respectively, in the 4th group – at 14 ( $43.7 \pm 8.9\%$ ,  $p_{1-4} > 0.05$ ,  $p_{2-4} > 0.05$ ,  $p_{3-4} > 0.05$ ,  $p_{4-5} > 0.05$ ,  $p_{4-6} < 0.05$ ), 11 ( $34.4 \pm 8.5\%$ ,  $p > 0.05$ ) and 7 people ( $21.9 \pm 7.4\%$ ,  $p > 0.05$ ), in the 5th group – 14 ( $40.0 \pm 8.4\%$ ,  $p > 0.05$ ), 11 ( $31.4 \pm 8.0\%$ ,  $p_{1-5} > 0.05$ ,  $p_{2-5} > 0.05$ ,  $p_{3-5} > 0.05$ ,  $p_{4-5} > 0.05$ ,  $p_{5-6} < 0.05$ ) and 10 ( $28.6 \pm 7.8\%$ ,  $p > 0.05$ ) respectively. In the 6th (control) group – at 8 ( $21.0 \pm 6.7\%$ ,  $p_{1-6} > 0.05$ ,  $p_{2-6} > 0.05$ ,  $p_{3-6} > 0.05$ ,  $p_{4-6} < 0.05$ ,  $p_{5-6} > 0.05$ ), 21 ( $55.3 \pm 8.2\%$ ,  $p_{1-6} > 0.05$ ,  $p_{2-6} > 0.05$ ,  $p_{3-6} > 0.05$ ,  $p_{4-6} > 0.05$ ,  $p_{5-6} < 0.05$ ) и 9 ( $23.7 \pm 7.0\%$ ,  $p > 0.05$ ) patients respectively.

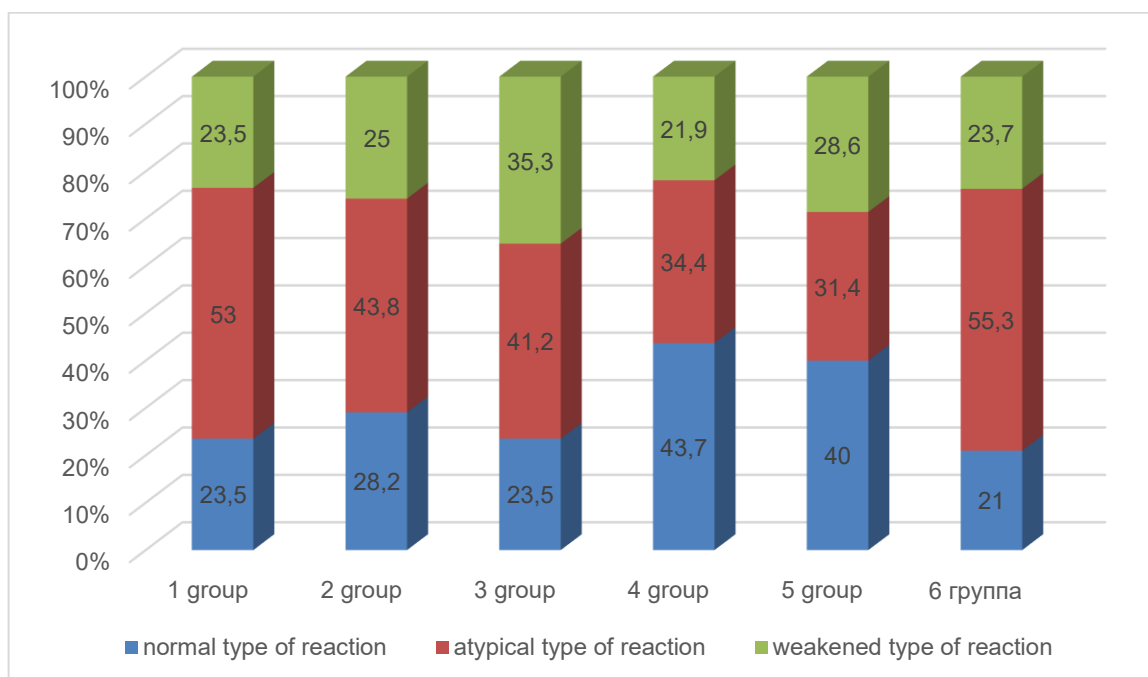


Figure 37 – Results of a cold test during examination 6 months after completion of the course of treatment (%)

When analyzing the dynamics of indicators after 6 months after the end of treatment, it was found that according to the results of the cold test, the trend towards more favorable results of the 4th group compared with the 1st and 6th in terms of the number of patients with a normal type of reaction, and with the 6th, control group in terms of the number of patients with an atypical type of reaction. There is also a tendency towards more favorable results of group 5 compared to the 6th, control group in terms of the number of patients with a normal type of reaction, and with group 1 in terms of the number of patients with an atypical type of reaction, but no significant differences were found ( $p > 0.05$ ).

At the same time, the 4th group retained significant differences with the 6th, control group in terms of the number of patients with a normal type of reaction ( $43.7 \pm 8.9\%$  and  $21.0 \pm 6.7\%$ , respectively,  $p_{4-6} < 0.05$ ) and the 5th group had significant differences with the 6th, control group, a group in terms of the number of patients with an atypical type of reaction ( $31.4 \pm 8.0\%$  and  $55.3 \pm 8.2\%$ , respectively,  $p_{5-6} < 0.05$ ).

Taking into account the long-term (6 months) follow-up periods, in aggregate, this indicates a more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of

combined physiotherapeutic treatment methods compared with monotherapy by physical methods.

The use of ascorbic acid electrophoresis in the complex treatment of chronic generalized periodontitis in relation to the effect on microhemodynamics in periodontal tissues turned out to be significantly less effective than the use of d'Arsonval currents and magnetotherapy.

It should, however, emphasize the multidirectional effects of the mentioned methods of physiotherapy, the use of electrophoresis is aimed at introducing a medicinal substance into periodontal tissues, and the use of d'Arsonval currents and magnetotherapy is aimed at normalizing microhemodynamics in periodontal tissues. The combined administration of d'Arsonval currents with ascorbic acid electrophoresis makes it possible to achieve a favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues and a significant improvement in the objective index evaluation of the clinical condition of periodontal tissues due to the medicinal effect of ascorbic acid.

According to the results of the evaluation of the functional state of periodontal vessels, a decrease in the function of the vascular wall prevailed in all groups. After a course of complex therapy with the use of combined treatment in groups 4 and 5, the functional state of periodontal vessels returned to normal.

## CHAPTER 4. DISCUSSION OF THE RESULTS OF THE STUDY

The analysis of the number of requests for therapeutic dental care to the dental clinic of the Military Medical Academy in the period from 2017 to 2019 made it possible to establish that periodontal diseases occupy 3-4 place among oral diseases in terms of the number of initial requests, and in terms of the total number of requests - second place, second only to dental caries, which indicates a high prevalence of periodontal diseases and it is consistent with the data of many authors [3, 6, 34, 50].

It has also been established that every year there is an increase in the number of appeals for chronic generalized periodontitis, and there is also a tendency to increase the degree of pathological changes in periodontal tissues, which is consistent with the studies of a number of authors [32, 51].

At the second stage of the study, an analysis of the survey data of 409 patients who first sought medical help with a diagnosis of chronic generalized periodontitis revealed that the most numerous group of patients aged 41-45 years, men and women suffer from CGP equally, and most patients have mild chronic generalized periodontitis, which is consistent with the data of other authors [82, 97].

It was revealed that out of 347 examined patients with chronic generalized periodontitis, 226 people ( $65.1 \pm 2.6\%$ ,  $p < 0.001$ ) were diagnosed with mild CGP, which indicates the need for early detection of CGP and the expediency of optimizing the treatment and prevention of the disease to prevent the progression of the pathological process in periodontal tissues. In this regard, it is impossible not to agree with the opinion of O.A. Gulyaeva and co-authors (2016), that the high intensity and prevalence of periodontal diseases are a general medical and social problem, and the main measures should be aimed at the prevention of these diseases [134].

When conducting a comparative assessment of the condition of periodontal tissues and the level of oral hygiene in patients with chronic generalized periodontitis of varying degree and patients with healthy periodontal tissues at the third stage of the study, the opinion of G.F. Beloklitskaya et al. was taken into account. (1999), that the index score

is proven for a more objective determination of the condition of periodontal tissues and oral hygiene during various therapeutic measures. During the initial examination of patients with CGP, the indices of the simplified hygiene index OH IS, gingival index GI, bleeding index SBI were increased.

The use of ultrasound Dopplerography, according to E.N. Rakhimova, allows determining hemodynamic changes in all parts of the microcirculatory bed of periodontal tissues [66]. According to a number of authors, it is advisable to use linear and volumetric blood flow rates as significant indicators for assessing hemodynamics, which allows for objective diagnosis and determination of the degree of violation and degree of the pathological process in periodontal tissues. [48, 101,127]. Indeed, during the initial examination of patients with CGP, linear and volumetric blood flow rates along the average velocity curve were significantly ( $p < 0.05$ ) lower than in patients who did not have periodontal tissue diseases, and the change in blood flow rates (average linear along the average velocity curve and average volumetric along the average velocity curve) was noted in accordance with the degree of degree of the pathological process, which is consistent with the data of domestic and foreign researchers [66,67].

Thus, it is known that in chronic catarrhal gingivitis, an increase in the average linear and volumetric velocities is observed, which is associated with the compensatory mechanism of regulation of tissue blood flow at the site of inflammation [10, 67], and with the progression of the inflammatory process, all indicators of linear and volumetric velocity of tissue blood flow decrease, and the spread of published data varies widely [66, 109, 221].

With an increase in inflammation in periodontal tissues, the average linear and volumetric blood flow rates significantly ( $p < 0.05$ ) decreased. With mild periodontitis, the average linear and average volumetric blood flow rates decreased by 17% and 33%, respectively, compared with intact periodontitis. With moderate degree of CGP, the average linear blood flow velocity decreased by 57% compared to the control group, with severe degree – by 74%, and the average volumetric velocity – by 61% and 72%, respectively, these data are consistent with previous studies [137, 169].



To assess the degree of correlation between various indicators of Doppler studies depending on the degree of CGP, a correlation and regression analysis was performed, which reflects the presence and degree of linear dependence between two series of numbers. A strong inverse correlation was revealed ( $R=0.803$  at  $p=0.001$ ) with the constant  $C=2.8$  (95% CI: 2.7–2.9 at  $p=0.001$ ) and the coefficient

$B_1 = -6.13$  (95% CI:  $|-6,4| - |-5,8|$  at  $p = 0.001$ ). The final equation has the form:  
Degree =  $2.8 - 6.13 \times V$  (cm/s).

The results of the functional cold test during the initial examination indicate that the atypical type of reaction prevails in patients with CGP, while the normal type of reaction prevails in patients with healthy periodontal tissues, which is consistent with the data of A.V. Zelenova (2016) [48].

During statistical data processing, the indicators of the control group and patients with CGP differed significantly from each other in the types of reaction to the cold functional test at  $\chi^2 = 110$  and  $p=0.001$ . For all types of reactions, both groups significantly differed from each other. Particular attention can be paid to the frequency of manifestations of an atypical reaction. The odds' ratio of atypical reaction in patients with CGP was 8.1 (95% CI: 4.6–14.6) at  $\chi^2=65$  and  $p=0,001$ .

After PCOH, no significant changes in microhemodynamic parameters in periodontal tissues were detected, which is consistent with the results of studies by L.Y. Orekhova et al. (2007) [100,104], however, the use of PCOH and ultrasound scaling is a necessary step in the treatment of periodontal tissue diseases. It has been revealed and proved by other authors that ultrasound has a destructive effect on microbial biofilm [148].

Despite carrying out a huge number of studies and a significant number of methods for the treatment of periodontal diseases, the problem of studying new technologies for the prevention and treatment of this pathology remains relevant, since the prevalence of periodontal diseases does not decrease, thereby leading to the appearance of premature defects of the dentition, reducing the ability to work and the quality of human life, leads

to complex lesions involving pathological the process of other organs and systems, which causes hemostasis disorders in various links [134, 144].

At the next stage of the study, the influence of physical methods on microhemodynamics in periodontal tissues and changes in the index evaluation of periodontal tissues after physiotherapy were evaluated, since physiotherapeutic methods of treatment aimed at normalizing microhemodynamics in periodontal tissues are widely used in CGP [20, 136].

At the same time, the modern approach to physiotherapy treatment was taken into account, in which combined and combined techniques are widely used, that is, complex physiotherapy. When using combined and combined methods, the achievement of a physiological effect occurs through the long-term influence and strengthening of the action of physical factors with their simultaneous application [30, 143].

When evaluating the results immediately after the end of physiotherapy treatment, it was revealed that the indicators of the bleeding index SBI and gingival index GI in patients of groups 1-5 reflected a significant decrease in inflammatory phenomena in periodontal tissues compared with the primary data and the examination data after PCOH ( $p < 0.05$ ), while swelling, hyperemia, bleeding gums were absent, the permeability decreased blood vessels and increased their resistance to metered vacuum. The number of dental deposits did not increase in comparison with the data after PCOH.

At the same time, some patients of the 6th (control) group partially retained swelling and hyperemia of the gum, spot bleeding when probing the gingival margin.

In patients who received combined physiotherapy procedures, the indices of the index assessment and the V. I. Kulazhenko test (1960) were more favorable than after the use of a single physiotherapy procedure.

During the examination in the period immediately after the end of treatment (1 month), there was a deterioration in the indices of the index assessment of the condition of periodontal tissues and the V.I. Kulazhenko test (1960) in patients of group 6 to a level that did not differ significantly from the data of the initial examination, indicating an increase in inflammatory phenomena and deterioration of oral hygiene, which

required repeated measures of professional controlled oral hygiene and prescribing a ten-day course of oral rinsing with antiseptic solutions to patients.

It should be emphasized that the clinical course of the disease in patients of the 1st, 2nd and 3rd groups was more favorable than in patients of the 6th group who did not receive physiotherapy treatment, however, an exacerbation of the inflammatory process was observed in a few patients: 2 patients of the first group had the appearance of bleeding gums, 3 patients – swelling and hyperemia of the gingival margin, in 5 patients of the second group – bleeding gums and in 4 patients – mild inflammation, swelling and hyperemia, in 6 patients of the third group – bleeding and in 5 patients – the episodic appearance of bleeding gums, mild hyperemia and periodic swelling of the gums, these manifestations were reflected in the indicators of the gingival index GI and the bleeding index SBI. In patients of the 4th and 5th groups who received combined physiotherapy treatment, exacerbation of the chronic inflammatory process of periodontal tissues was not detected, remission of CGP was established.

3 months after the end of treatment, the majority of patients of the 1st, 2nd and 3rd groups again showed the appearance of swelling, hyperemia and bleeding of the gums, the appearance of plaque and tartar, which naturally affected the indicators of the index assessment of the condition of periodontal tissues, indicating an increase in inflammatory phenomena and deterioration of oral hygiene and it required repeated measures of professional controlled oral hygiene.

It should be noted that when examining patients of the 4th and 5th groups 3 months after the completion of treatment, it was noted that patients have a good level of oral hygiene, the oral mucosa is pale pink, there are no edema, hyperemia phenomena, there is no bleeding of the gums during probing and palpation of the gingival margin, there are no significant differences with the results of the index assessment immediately after treatment, a month after treatment were not revealed ( $p > 0.05$ ), but there are significant differences with the results at the initial examination and after the PCOH ( $p < 0.05$ ), which indicates a more prolonged effect of combined methods of physiotherapy procedures.

During the examination 6 months after the physiotherapy, patients of the 1st, 2nd and 3rd groups complained of the appearance of swelling, hyperemia and bleeding of the gums, an objective examination showed an increase in the index of bleeding index SBI, gingival index GI, deterioration of the index of the vacuum test V.I. Kulazhenko (1960), worsened and the indicator of the hygiene index ONI-S. When comparing the IPSEI indicators among patients of the 1st, 2nd and 3rd groups after 6 months, no significant differences were found with the indicators during the initial examination ( $p > 0.05$ ), which indicates an increase in inflammatory phenomena and deterioration of oral hygiene.

Some patients of the 4th and 5th groups in the long term (6 months) after treatment had complaints of periodic bleeding of the gums, swelling, hyperemia, which affected the indices of the index assessment of the condition of periodontal tissues and the V.I. Kulazhenko test (1960). When comparing the results after 6 months with the results 3 months after the end of treatment, significant differences in indicators are observed, which indicates an increase in inflammatory phenomena in patients of the 4th and 5th groups.

It should be noted that when analyzing index evaluation indicators at different stages after physiotherapy treatment, all the physical factors used have a positive effect on periodontal tissues, but when using combined physiotherapy, it has a longer effect on periodontal tissues and, accordingly, CGP remission persists for a longer period, since combined techniques affect different links in the pathogenesis of the disease [150, 152, 153, 159].

When evaluating the results of the study of microhemodynamic parameters in periodontal tissues, it was revealed that during the examination 5 minutes after the first physiotherapy, a tendency to decrease in the average linear  $V_{am}$  and volumetric  $Q_{am}$  blood flow rates along the average velocity curve was revealed among patients of group 1, and in patients of groups 2 and 3, a tendency to increase the average linear velocity of blood flow along the curve of the average velocity  $V_{am}$ . In patients of groups 4 and 5, 5 minutes after the first procedure of ascorbic acid electrophoresis, as in patients of group 1, there was a tendency to decrease  $V_{am}$  and  $Q_{am}$ , and 5 minutes after the session of

d'Arsonval currents in group 4 and magnetotherapy in group 5, there was a tendency to increase Vam and Qam.

From the analysis of functional diagnostic data, it is clear that the results obtained immediately after the completion of the course of treatment indicate the absence of improvement in microhemodynamics in the sixth (control) group, whose patients did not receive physiotherapy treatment, and in the first group, whose patients received ascorbic acid electrophoresis, – about a significant decrease in indicators compared with the indicators during the initial examination and after PCOH, as well as with the indicators of 2-5 groups receiving magnetotherapy, d'Arsonval currents and combined techniques (5% ascorbic acid electrophoresis and d'Arsonval currents, 5% ascorbic acid electrophoresis and magnetotherapy), respectively. Thus, at this stage of observation, the effect of ascorbic acid electrophoresis on microhemodynamics in periodontal tissues is the least favorable.

When creating an ascorbic acid depot in the vascular walls of periodontal tissues, capillary permeability is normalized and vascular walls are strengthened, redox processes are restored, as evidenced by the results of the index evaluation of periodontal tissues [105, 114, 163,162].

1 month after treatment, according to the Doppler study, the Vam and Qam indicators in group 1 patients practically returned to the initial data at the initial examination, there were no significant differences with them ( $p>0.05$ ), and in patients of the 2nd, 3rd, 4th and 5th there are no significant differences between the groups with the indicators immediately after the end of treatment.

3 months after the end of treatment in patients of the 2nd and 3rd groups, the Vam and Qam indicators began to decrease and significantly differ from the indicators 1 month after treatment., and in patients receiving combined methods of physiotherapy, the linear and volumetric rates have not changed much and significant differences remain ( $p<0.05$ ) with the results of the initial examination, and there were no significant differences when compared with the indicators immediately after the end of treatment and the results 1 month after treatment.

6 months after the end of treatment, during the examination of patients, the microhemodynamic indicators in groups 2 and 3 practically returned to the original data and had no significant differences with the indicators during the initial examination ( $p>0.05$ ). At the same time, in patients who received combined methods of physiotherapy procedures (groups 4 and 5), the values of  $V_{am}$  and  $Q_{am}$ , although significantly reduced compared to the data immediately after treatment, after a month and after 3 months, but significantly higher ( $Z=-5.01$ ,  $p<0.05$ ) than indicators during the initial examination.

Therefore, it can be concluded that the effect of combined physiotherapeutic methods on microhemodynamics in periodontal tissues in patients with mild CGP is more favorable.

According to the results of the cold test, immediately after the end of treatment, the patients of the 1st group had no significant differences in the percentage of patients with a normal type of reaction with the 6th, control group, while they significantly differed from the indicators of the other groups in a smaller direction. In terms of the percentage of patients with an atypical reaction, on the contrary, it increased (except groups 5 and 6), which indicates a less favorable effect of ascorbic acid electrophoresis (from a negatively charged electrode) on microhemodynamics in periodontal tissues than d'Arsonval currents, magnetotherapy and a combination of ascorbic acid electrophoresis with magnetic therapy. It is noteworthy that there were no significant differences between the groups in the percentage of patients with a weakened type of reaction.

The indicators of groups 2-5 significantly differed favorably from the indicators of the 1st and especially the 6th groups in the percentage of patients with a normal type of reaction. According to the percentage of patients with an atypical reaction, significant differences with the indicator of the 6th, control group were revealed only in the 5th group of patients ( $p_{5-6}<0.05$ ) who received combined physiotherapy treatment. At the same time, despite the favorable trend of the indicators of the 4th and 5th groups, no significant differences were found between groups 2-5 according to these criteria at this stage of observation ( $p>0.05$ ).

According to the results of the cold test during the examination in the near term (1 month) after the completion of the course of treatment, no significant differences were found between the groups in the number of patients with a weakened type of reaction ( $p>0.05$ ); the percentage of patients with a normal type of reaction in the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups significantly higher compared to the control group 6 and group 1 ( $p<0.05$ ). At the same time, the number of patients with atypical type of reaction in these groups is significantly lower than in groups 1 and 6 ( $p<0.05$ ). This indicates a significantly more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of d'Arsonval currents, magnetic therapy and their combined use with ascorbic acid electrophoresis compared with monotherapy by ascorbic acid electrophoresis in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

It should be emphasized that during the examination of the nearest terms after the completion of the course of treatment (one month), there were still no significant differences between the indicators of patients of the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups, which indicates a favorable effect of d'Arsonval currents, magnetotherapy and their combination with ascorbic acid electrophoresis on microhemodynamics in periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree. When comparing the results immediately after the end of the course of physiotherapy with the results 1 month after the end of treatment, the differences are not significant ( $p>0.05$ ).

Analysis of the results of the cold test during examination 3 months after the end of the course of treatment allowed us to establish that the patients of the 1st group have significant differences in the indicator of the normal type of reaction with the patients of the 4th group ( $p_{1-4}<0.05$ ) and a steady tendency to differences with the 5th group (at  $p_{1-5}>0.05$ ), there were no significant differences with the indicators of the 2nd, 3rd and 6th groups, which indicates a shorter remission of the disease in patients of these four groups.

At the same time, there were no significant differences between the groups in the number of patients with a weakened type of reaction ( $p>0.05$ ), and in the number of patients with an atypical type of reaction, significant favorable differences with the indicator of the 6th, control group were noted in the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups, which

indicates a favorable effect of d'Arsonval currents, magnetotherapy and their combination with ascorbic acid electrophoresis on microhemodynamics in periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

Significant differences with the indicator of the 6th, control group in the number of patients with a normal type of reaction remained in the 4th and 5th groups ( $p_{4-6} < 0.01$ ,  $p_{5-6} < 0.05$ ), which indicates a more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of combined methods of physiotherapy treatment compared with monotherapy by physical methods.

When analyzing the dynamics of indicators after 6 months after the end of treatment, it was found that according to the results of the cold test, the trend towards more favorable results of the 4th group compared with the 1st and 6th in terms of the number of patients with a normal type of reaction, and with the 6th, control group in terms of the number of patients with an atypical type of reaction. There is also a tendency towards more favorable results of group 5 compared to the 6th, control group in terms of the number of patients with a normal type of reaction, and with group 1 in terms of the number of patients with an atypical type of reaction, although no significant differences were found ( $p > 0,05$ ).

At the same time, the 4th group retained significant differences with the 6th, control group in terms of the number of patients with a normal type of reaction ( $43.7 \pm 8.9\%$  and  $21.0 \pm 6.7\%$ , respectively,  $p_{4-6} < 0.05$ ) and the 5th group had significant differences with the 6th, control group, a group in terms of the number of patients with an atypical type of reaction ( $31.4 \pm 8.0\%$  and  $55.3 \pm 8.2\%$ , respectively,  $p_{5-6} < 0,05$ ).

Taking into account the long-term (6 months) follow-up periods, in aggregate, this indicates a more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of combined physiotherapeutic treatment methods compared with monotherapy by physical methods.

The use of ascorbic acid electrophoresis in the complex treatment of chronic generalized periodontitis with respect to the effect on microhemodynamics in periodontal



tissues turned out to be significantly less effective than the use of d'Arsonval currents and magnetotherapy.

It should, however, emphasize the multidirectional effects of the mentioned methods of physiotherapy, the use of electrophoresis is aimed at introducing a medicinal substance into periodontal tissues, and the use of d'Arsonval currents and magnetotherapy is aimed at normalizing microhemodynamics in periodontal tissues. The combined administration of d'Arsonval currents with ascorbic acid electrophoresis makes it possible to achieve a favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues and a significant improvement in the objective index evaluation of the clinical condition of periodontal tissues due to the medicinal effect of ascorbic acid.

These observations and data from the analysis of changes in the clinical picture and functional indicators, index assessment of the condition of periodontal tissues allow us to conclude that the use of combined methods of physiotherapy in patients with CGP contributes to the prolongation of the period of remission of the disease. However, due to the revealed gradual decrease in the anti-inflammatory and vasoactive effect, it is advisable to repeat the course of treatment after 6 months to prevent an exacerbation of CGP.

At the same time, after the use of monotherapy with physiotherapeutic methods, such as electrophoresis, d'Arsonval currents, magnetotherapy, the remission period of CGP in most patients is reduced to 3 months after treatment [147, 151, 153, 176].

According to the results of the study, the positive dynamics of microhemocirculation indicators indicate its high diagnostic significance in the choice of the method and allow dynamic monitoring of the clinical course of chronic generalized periodontitis. Microhemodynamics in the tissues of the oral cavity remains poorly studied, in this regard, the development and implementation of new diagnostic methods seems relevant.

## CONCLUSION

The relevance of the prevention and treatment of inflammatory periodontal diseases is determined by the high level of prevalence and the tendency to increase the incidence.

The frequency of occurrence of patients with generalized periodontitis for therapeutic dental care in the dental clinic of the Military Medical Academy was assessed. It was revealed that in terms of the number of initial requests for therapeutic dental care, CGP occupies the third–fourth place (13.2-15.8%) in the structure of oral diseases, and in terms of the total number of visits – the second place (8-10%), second only to dental caries.

409 patients were examined to assess the nature of pathological changes depending on age, gender and degree. It was found that both men and women suffer from CGP equally, and when distributing patients by age, the most numerous is the age category of patients 41-45 years old (38.4% of all surveyed), it can be concluded that people of working age suffer from CGP. When assessing the data on the distribution of patients by degree, it was revealed that 276 people (67.5%) out of 409 people who first sought medical help for chronic generalized periodontitis have a mild disease. Therefore, the optimization of treatment tactics for patients with mild CGP is one of the directions of secondary prevention of this disease.

At the next stage, a comparative assessment of the condition of periodontal tissues, indicators of oral hygiene and microhemodynamics in periodontal tissues in patients with CGP and the control group during the initial examination was carried out. The results of the index assessment of oral hygiene (OHI-S) indicate unsatisfactory and poor quality of oral hygiene in patients with CGP and satisfactory in the control group. Indicators of the SBI and GI indices indicate the manifestation of gingival inflammatory processes and the degree of bleeding, depending on the degree of the disease and the absence of periodontal inflammation in patients of the control group. A comparative evaluation of the data of the V.I. Kulazhenko (1960) sample in patients with CGP

naturally revealed a decrease in the time of hematoma formation, depending on the increase in the degree of periodontal lesion. According to the data of the average linear curve of the average velocity and the average volumetric curve of the average velocity of blood flow, it can be seen that the degree of microcirculatory disorders in periodontal tissues directly depends on the degree of the periodontal lesion. With an increase in inflammation in periodontal tissues, the average linear and volumetric blood flow rates significantly ( $p < 0.05$ ) decreased. During the cold test, pathological types of reactions prevail in patients, as well as changes in the indices of the simplified hygiene index OHI-S (Green J., Vermillion J., 1964), gingival index GI (Loe H., Silness J., 1963), bleeding index SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971), as well as the self-assessment index of periodontal tissues and IPSEI, which characterizes inflammatory phenomena, even in patients with mild degree of the disease [33, 36, 53, 54, 171].

The aim of the study was to increase the efficiency of optimizing the treatment of chronic generalized periodontitis by using physical methods of correction of microhemodynamics in periodontal tissues in complex treatment.

To achieve this goal, an in-depth dental examination and comprehensive treatment of patients with mild chronic generalized periodontitis were carried out.

To study the effect of various methods of physiotherapeutic treatment on the objective condition of periodontal tissues and microhemodynamics at various times after the end of treatment, patients (204 participants aged 30-50 years) with a diagnosis of mild CGP were divided into six groups. In patients of group number six with CGP, physiotherapy treatment was not prescribed, they were a control group in relation to the first five.

All patients underwent professional controlled oral hygiene according to the algorithm of A.M. Kovalevsky (1996), mouthwashes with infusions of medicinal herbs (chamomile, sage, St. John's wort) were prescribed 7-8 times a day in a ten-day course, as well as physiotherapy (10 procedures).

The dynamics of the state of periodontal tissues were studied before PCOH, after PCOH, immediately after the course of complex treatment, in the next (1 and 3 months)

and long-term (6 months) periods using the index assessment of the periodontal condition as examination methods: simplified hygiene index ONI-S (Green J., Vermillion J., 1964), gingival index GI (Loe H., Silness J., 1963), bleeding index SBI (Muhlemann H.P., Son S., 1971) [33, 36, 53, 54, 171].

Patients of the sixth group with chronic generalized periodontitis of mild degree after professional controlled oral hygiene were not prescribed physiotherapeutic treatment, a ten-day course of mouthwashes with herbal infusions 7-8 times a day was prescribed. Evaluation of the immediate results of treatment was carried out after the end of this course.

For the study of microhemodynamics in periodontal vessels before and after physiotherapy, the method of ultrasound Dopplerography using the Minimax-Doppler-K ultrasound machine (LLC "SP Minimax"), St. Petersburg, registration certificate of the Ministry of Health of Russia No. FSR 2007/00810 dated 18.09.2007 was used. Periodontal vessels in the area of the lateral incisors of the upper jaw were studied using a 20 MHz sensor.

Examination of patients with Doppler microhemodynamic examination was performed after PCOH, 5 minutes after the first physiotherapy, the day after the end of the course of physiotherapy (immediate results of treatment), 3 (immediate results) and 6 months after treatment (long-term results).

The functional state of the microcirculatory bed was determined after PCOH, the day after the end of the course of physiotherapy (immediate results of treatment), 1 and 3 (immediate results) and 6 months after treatment (long-term results) by conducting a functional test for the indirect effect of cold. The sample was carried out by dipping a finger in a vessel with water and crushed ice (2-5 ° C) for 3 minutes. The indicators were compared before immersion in water and 1-1.5 minutes and 2.5–3 minutes after the cold test.

The resistance of the walls of periodontal capillaries was evaluated by conducting a vacuum test according to V.I. Kulazhenko (1960) in the area of the first molars of the upper jaw.

Indicators of functional diagnostics before treatment: in the 1st group of patients, the average linear velocity of blood flow along the average velocity curve  $V_{am}$  was reduced compared to the results before treatment, in patients of group 2-5, the blood flow rate increased, and in patients of the 6th (control) group, the value of the indicator did not change compared to the initial data, significant there were no differences between the indicators in group 6 before treatment and after treatment ( $p > 0.05$ ), and in patients of group 1-5.

According to the indicators of the cold test, patients with an atypical type of reaction predominate during the initial examination.

The indices of the index assessment of the periodontal tissue condition during the initial examination corresponded to the indicators of unsatisfactory oral hygiene. No significant differences in these indicators were found between 1-4 groups of patients during the initial examination ( $p > 0.05$ ). Indicators of hygienic and periodontal indices served as the basis for conducting professional controlled oral hygiene (PCOH) according to the algorithm of Kovalevsky A.M. (1996).

After carrying out measures of professional controlled oral hygiene, the phenomena of edema, hyperemia and bleeding of the gums decreased in patients of all groups, which indicated a decrease in the degree of the chronic inflammatory process of periodontal tissues and was a criterion for the possibility of prescribing physiotherapy treatment. The indicators of the V.I. Kulazhenko (1960) test among patients of the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th groups increased, significantly differ from the initial values ( $p > 0.05$ ). The indicators of groups 1-5 at this stage of the study did not differ significantly ( $p > 0.05$ ).

Despite the positive dynamics of the index evaluation indicators, the implementation of PCOH measures did not lead to significant changes in the  $V_{am}$  and  $Q_{am}$  indicators, as well as the results of the cold test in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree compared with the results of the initial examination ( $p > 0.05$ ).

From the data of the objective examination, index evaluation, there was a significant ( $p < 0.05$ ) decrease in inflammatory phenomena in periodontal tissues compared with the primary data and the examination data after PCOH while there was no

swelling, hyperemia, bleeding of the gums, the permeability of blood vessels decreased and their resistance to dosed vacuum increased. Indicators of the OHI-S index testified to good oral hygiene. The integral index of periodontal self-esteem is significantly less than during the initial examination. In patients of the control group who did not receive physiotherapeutic treatment, the index score indicators are significantly lower than during the initial examination and after PCOH, which indicates a favorable effect of physical factors on periodontal tissues and less effective effect of rinsing the oral cavity with antiseptic solutions and herbal infusions.

During Dopplerography 5 minutes after the first physiotherapy revealed a tendency to decrease in the average Vam and Qam blood flow rates among patients of group 1, and in patients of groups 2 and 3 there was a tendency to increase ( $p>0.05$ ). In patients of the 4th and 5th groups, 5 minutes after the first procedure of ascorbic acid electrophoresis, as in patients of the 1st group, there was a tendency to decrease, and 5 minutes after the session of d'Arsonval currents or magnetotherapy, there was a tendency to increase the average linear velocity and the average volumetric blood flow velocity along the curve of the average speeds ( $p>0.05$ )

Functional diagnostic data obtained immediately after the completion of the course of treatment indicated the absence of positive dynamics in the first group, and in the second, third and fourth groups there was a tendency to improve microhemodynamics. However, the differences between the groups on this indicator are insignificant ( $p>0,05$ ).

According to the results of a cold test immediately after the completion of the course of treatment, the percentage of patients with an atypical type of reaction in the 1st group of patients is greater than in groups 2-5. The first group and the 6th control group had no significant differences in the number of patients with a normal type of reaction, while they significantly differed from the indicators of the other groups in a smaller direction. These indicators indicate a less favorable effect of ascorbic acid electrophoresis (from a negatively charged electrode) on microhemodynamics in periodontal tissues than d'Arsonval currents, magnetotherapy and a combination of ascorbic acid electrophoresis with magnetotherapy.

During examination 1 month after the end of treatment, patients receiving physiotherapy treatment did not have exacerbations of the chronic inflammatory process of periodontal tissues and maintained remission of CGP, which is confirmed by the index score and the V.I. Kulazhenko test (1960), and there are no significant ( $p < 0.05$ ) differences in indicators compared with the data immediately after the end of treatment, but in a few patients of the 1st, 2nd, 3rd groups of groups, an exacerbation of the inflammatory process was noted. In most patients of the control group, the phenomena of swelling, hyperemia and bleeding of the gums persist, which indicates an increase in inflammatory phenomena in periodontal tissues.

According to the Doppler study, 1 month after the end of treatment, the Vam and Qam indicators in patients of the first group practically returned to the initial data of the primary examination and there were no significant differences with them ( $p > 0.05$ ), and there were no significant differences in patients of the 2nd, 3rd, 4th and 5th groups with indicators immediately after the end of treatment.

According to the results of the cold test during the examination in the near future (1 month) after the completion of the course of treatment, the trend in the number of patients with an atypical type of reaction remains in patients of groups 1 and 6, and in patients of groups 2, 3, 4 and 5, the percentage of patients with normal The reaction type is significantly higher compared to groups 1 and 6 ( $p < 0.05$ ). The results indicate a significantly more favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues of d'Arsonval currents, magnetic therapy and their combined use with ascorbic acid electrophoresis compared with monotherapy by ascorbic acid electrophoresis in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree.

During examination 3 months after treatment, the majority of patients of the 1st, 2nd and 3rd groups again showed the appearance of swelling, hyperemia and bleeding of the gums, the appearance of plaque and tartar, which naturally affected the indicators of the index assessment of the condition of periodontal tissues, and in patients of the 4th and 5th the gingival mucosa is pale pink, there are no edema, hyperemia phenomena, there is no bleeding of the gum during probing and palpation of the gingival margin, there is no

significant difference with the results immediately after treatment, a month after treatment was not revealed, but there is a significant difference with the results during the initial examination and after PCOH, which indicates a more prolonged effect of combined methods of physiotherapy procedures, no cases of exacerbation of the chronic inflammatory process of periodontal tissues were detected.

The Vam and Qam indicators in patients of the 1st, 2nd and 3rd groups decreased after 3 months and there were no significant differences with the indicators during the initial examination, and in patients of the 4th and 5th groups there were no significant differences with the indicators after 1 month and with immediate results after treatment. 3 months after the end of treatment, according to the cold test, there are significant differences in the indicators of the normal type of reaction in patients of the 4th and 5th groups compared with the 1st, 2nd, 3rd groups, which indicates a more favorable effect of combined methods of physiotherapy procedures on periodontal tissue and longer-term remissions.

During the examination 6 months after the physiotherapy, patients of the 1st, 2nd and 3rd groups observed the appearance of swelling, hyperemia and bleeding of the gums, deterioration of the index evaluation of periodontal tissues and there is no significant difference with the indicators before treatment, and patients of the 4th and 5th groups, but significant differences remain according to the index score indicators, however, there is a tendency for the index score indicators to deteriorate and a significant difference with the indicators 3 months after treatment. The values of linear and volumetric blood flow velocity of the 1st, 2nd, 3rd and 6th have no significant differences with the data at the initial examination, and in patients of the 4th and 5th groups there is a decrease in linear and volumetric blood flow velocity, however, the trend persists and there are statistically significant differences with the data directly after treatment, 1 month and 3 months. The results of the cold test after the end of treatment in patients of groups 1 and 6, the predominant number of patients with an atypical type of reaction had no significant differences, while there are statistically significant differences with other groups, which indicates a less favorable effect of ascorbic acid electrophoresis (from a negatively



charged electrode) on microhemodynamics in periodontal tissues than currents of d'Arsonval, magnetotherapy and combination of ascorbic acid electrophoresis with magnetotherapy, and there were no significant differences between the groups in the percentage of patients with a weakened type of reaction.

In the long-term follow-up (6 months after treatment) in patients of the 2nd, 3rd, the number of patients increased with an atypical type of reaction, compared with the data after 3 months. On the other hand, the majority of patients of the 4th and 5th groups have remission of CGP and the trend towards more favorable results remains, compared with the indicators of patients of the 1st, 2nd, 3rd groups.

Thus, it is possible to notice the multidirectional effects of the mentioned methods of physiotherapy, the use of electrophoresis is aimed at introducing a medicinal substance into periodontal tissues, and the use of d'Arsonval currents and magnetotherapy is aimed at normalizing microhemodynamics in periodontal tissues. The combined administration of d'Arsonval currents with ascorbic acid electrophoresis makes it possible to achieve a favorable effect on microhemodynamics in periodontal tissues and a significant improvement in the objective index evaluation of the clinical condition of periodontal tissues due to the medicinal effect of ascorbic acid.

## SUMMARY

1. 1. The frequency of visits to the Clinic of Dentistry of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov for dental care of patients with inflammatory periodontal diseases ranks third-fourth (13.2–15.8%), and in terms of the number of visits - second place (8-10%) and is a socially significant problem in dentistry.

2. 2. In patients with chronic generalized periodontitis, the degree of microcirculatory disorders in periodontal tissues directly depends on the degree of the periodontal lesion. The correlation between the average linear velocity of blood flow and the degree of the disease has been established. According to the data of the functional cold load test, in patients with chronic generalized periodontitis, an atypical reaction of periodontal vessels to a cold test prevails.

3. The developed method of course combined physiotherapy treatment made it possible to achieve the most stable remission of the disease in the long term and showed effectiveness in comparison with monotherapy, which is confirmed by clinical manifestations, index evaluation and indicators of microhemodynamics in periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis of mild degree. According to the results of a cold functional test 6 months after the end of treatment, the group receiving d'Arsonval currents in combination with ascorbic acid electrophoresis retained significant differences with the control group in terms of the number of patients with a normal type of reaction ( $43.7 \pm 8.9\%$  and  $21.0 \pm 6.7\%$ , respectively,  $p < 0.05$ ), and the group, who received magnetic therapy and ascorbic acid electrophoresis, – according to the indicator of the number of patients with an atypical type of reaction ( $31.4 \pm 8.0\%$  and  $55.3 \pm 8.2\%$ , respectively,  $p < 0.05$ ).

4. The developed and implemented practical recommendations for the comprehensive treatment of chronic generalized periodontitis using physical methods allow improving the educational and therapeutic process.

## PRACTICAL RECOMMENDATIONS

1. 1. Physiotherapeutic treatment for patients with chronic generalized periodontitis should be prescribed after carrying out professional controlled oral hygiene measures in the absence of general contraindications and as a criterion for the appointment of physiotherapeutic procedures, it is possible to use favorable dynamics of indicators for an objective assessment of the condition of periodontal tissues, reflecting a decrease in the degree of clinical manifestations of chronic inflammatory process.

2. 2. In order to increase the effectiveness of therapy of patients with mild CGP, it is recommended after professional oral hygiene to use combined physiotherapy procedures of ascorbic acid electrophoresis and d'Arsonval currents or ascorbic acid electrophoresis and magnetotherapy with a course of 10 procedures.

3. 3. In order to objectify the quality of physiotherapy treatment, it is advisable to study the speed indicators of regional blood flow of the microcirculatory bed of periodontal tissues by ultrasound Dopplerography, as a screening method available in general medical practice.

4. 4. For early diagnosis of the initial signs of periodontal disease, it is recommended to use USDG for early detection of chronic generalized periodontitis and timely preventive measures and treatment of the initial stages.

### **PROSPECTS FOR FURTHER DEVELOPMENT OF THE THESIS TOPIC**

The prospects for further development of the topic lies in the introduction of the proposed method of treatment of chronic generalized periodontitis, which will contribute to an earlier start of treatment, help to increase the effectiveness of therapy and prevent complications, reduce morbidity. It is advisable to include improved methods of combined physiotherapeutic treatment of chronic generalized periodontitis in the educational process of dental faculties of universities, which will contribute to improving the professional literacy of students and trainees.

## LITERATURE LIST

1. Abramov, O.V. Evaluation of the clinical efficacy of the combined use of medical ozone and Coenzyme Q10 in the complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis / O.V. Abramov, I.A. Butyugin // *Periodontology*. - 2012. – Vol. XVII, No. 4 (65). – pp. 34-38.
2. Alimsky, A.B. The state of teeth and periodontal disease in the population of the Russian Federation and the need for specialized dental care / A.B. Alimsky // *Dentistry*. - 2005. – No. 8. – pp. 3-5.
3. Bacterial biofilm of periodontal pockets: rethinking the experience of periodontology / A.M. Kovalevsky, A.V. Ushakova, V.A. Kovalevsky, E.Yu. Prozherina // *Periodontology*. - 2018. – Vol. 23, No. 2. – pp. 15-20.
4. Balin, V.N. Practical periodontology / V.N. Balin, A.K. Iordanishvili, A.M. Kovalevsky. – St. Petersburg: Peter Press, 1995. – 272 p.
5. Barer, G.M. Periodontal diseases: clinic, diagnosis and treatment / G.M. Barer, T.I. Lemetskaya. – M.: VUNMC, 1996. – 86 p.
6. Bauermeister, C.D. Microbiological diagnostics of periodontal tissue diseases / C.D. Bauermeister // *New in dentistry*. - 2003. –No.7. – pp.27-30.
7. Bedarev, E.V. Analysis of the choice of physiotherapeutic treatment depending on dental pathology / E.V. Bedarev // *Topical issues of modern medicine: Mat. 73rd result. scientific conf. of young scientists and students of the Far Eastern State Medical University. university with international participation*. – Khabarovsk: Far Eastern State Medical Center. University, 2016. – pp. 195-196.
8. Beloborodova, N.V. The role of microbial communities or biofilms in cardiac surgery / N.V. Beloborodova, I.T. Bayramov // *Antibiotics and chemotherapy*. - 2008. – Vol. 53, No. 11-12. – pp. 44-59.
9. Belokopytova, V.V. Criteria for assessing the degree of microcirculatory disorders in periodontal diseases: abstract. dis. ... Candidate of Medical Sciences: 14.00.21 / V.V. Belokopytova. – M., 2002. – 26 p.

10. Belousov, A.B. Diagnostics of early manifestations of gingival inflammation in young people using UZDG // Methods of research of regional blood circulation and microcirculation in the clinic: Materials of the scientific and practical conference. – St. Petersburg, 2004. – pp. 11-12.,
11. Biofilms in dentistry / K.D. Toncheva, D.M. Korol, D.D. Kindiy [et al.] // Dental science and practice. – 2015. – № 5 (10). – Pp. 36-44.
12. Borisova E.G. Experience in the use of the preparation of the periodontocide series for the treatment and prevention of periodontal diseases / E.G. Borisova, A.V. Pototskaya // Health and education in the XXI century. 2017. -T. 19, No. 7. - P.17-20.
13. Borisova E.G. The use of photonic matrices for the treatment and prevention of periodontal diseases / E.G. Borisova, A.V. Pototskaya // Health and education in the XXI century. - 2017. -T. 19, No. 6. - P.29-33.
14. Borisova, E.G. Physiotherapeutic methods in the complex treatment of lichen planus of the oral mucosa / E.G. Borisova, A.V. Pototskaya, A. M. Kovalevsky // Medico-pharmaceutical journal "Pulse". – 2022. –T. 24, No. 6. - P.58–62.
15. Borodulina, I.I. Improving the effectiveness of surgical treatment of periodontal diseases: diss. ... Doctor of Medical Sciences: 14.00.21 / I.I. Borodulina Moscow.2005 page 261
16. Bulkina, N.V. New physiotherapeutic methods of treatment of periodontal diseases / N.V. Bulkina, V.A. Titorenko, L.Y. Ostrovskaya // Periodontology. – 2006. – № 4. (41) – P. 57-59.
17. Bulkina, N. V. Microcirculation status in patients with rapidly progressive periodontitis before and after treatment // Modern problems of science and education. – 2015. – № 5
18. Burgonsky, V.G. Periodontal therapy using an ultrasound vector system / V.G. Burgonsky, V.V. Burgonsky // Modern dentistry. – 2003. – №2 (22). – Pp. 38-40.

19. Varava, G.N. Electrosurgical methods of treatment of periodontal diseases: method. recommendations / G.N. Varava, T.V. Nikitina, V.B. Sukmansky. – M.: B.I., 1984. – 20 p.
20. Wismont, F.I. Inflammation: pathophysiological aspects: teaching aid / I.F. Wismont // Minsk, 2006. - 48
21. The influence of periodontal gel "Glycodent" on periodontal healing in experimental animals / T.A. Glybina, L.A. Dmitrieva, E.V. Larionov [et al.] // Dentistry today. - 2008. – No. 1. – pp. 54-55.
22. Military periodontology: a textbook / edited by A.M. Kovalevsky, V.V. Nikitenko. – St. Petersburg: VMedA, 2018. – 212 p.
23. Possibilities and prospects of using the Optodan dental device for magneto-laser prevention and therapy of dental diseases / A.A. Prokhonchukov, N.A. Zhizhina, M.M. Pozharitskaya [et al.] // Dentistry. - 2006. – No. 2. – pp. 68-72.
24. Possibilities of using physical methods in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases (literature review) (Part I) / A.M. Kovalevsky, A.V. Pototskaya, L. A. Podberezkina [et al.] // Institute of Dentistry. – 2018. – № 4(81). – Pp. 84-86.
25. Possibilities of using physical methods in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases (literature review) (Part II) / A.M. Kovalevsky, A.V. Pototskaya, L. A. Podberezkina, [et al.] // Institute of Dentistry. – 2019. – № 1(82). – Pp. 98-101.
26. Possibilities of using physical methods in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases (literature review) (Part III) / A.M. Kovalevsky, A.V. Pototskaya, L. A. Podberezkina, [et al.] // Institute of Dentistry. – 2019. – № 2(83). – Pp. 90-93.
27. Vostryakova, S.A. The use of the Vector ultrasound system in the treatment of chronic generalized periodontitis / S.A. Vostryakova, Ya.G. Karabushina // Actual problems of dentistry: Materials of the XVII and XVIII All-

Russian scientific and practical conferences and the I Pan–European Dental Congress. - M.: Med. kn., 2007. – pp. 43-44.

28. Girina, M.B. Prospects for the development of ultrasonic high-frequency Doppler flowmetry / M.B. Girina, E.A. Morozova // Regional blood circulation and microcirculation. - 2005. – Vol. 4, No. 1 (13). – pp. 42-49.

29. Gorbatova, E.A. The influence of the topography of the gingival divisions, the vestibule of the oral cavity, the attachment of the bridles of the lips on the formation of pathological changes in the periodontal: abstract. dis. ... Candidate of Medical Sciences: 14.00.21 / E.A. Gorbatova. – M., 2004. – 24 p.

30. Grinev, A.V. Modern physiotherapy in dentistry. / Grinev A.V.// Modern scientific research and innovation. – 2016. - No. 8 [Electronic resource]

31. Grinev, A.V. Possibilities of modern physiotherapeutic methods of treatment in dentistry / A.V. Grinev // Symbol of science. – 2016. – № 8-1 (20). – Pp. 168-172.

32. Grudyanov, A.I. Periodontal diseases. – M.: Publishing house "Medical Information Agency", 2009. – 336 p; Grudyanov A.I. Periodontal diseases. 2nd ed. Moscow: MIA, 2022. 416 p.;

33. Grudyanov, A.I. Prevalence of inflammatory periodontal diseases and approaches to their treatment / A.I. Grudyanov, I.A. Bezrukova, N.B. Okhapkina // Periodontology. – 2000. - No. 2. – pp. 31-38

34. Grudyanov, A.I. Prevention of inflammatory periodontal diseases / A.I. Grudyanov, V.V. Ovchinnikova. – M.: MIA LLC, 2007. – 80 p.

35. Danilevsky, N.F. Periodontal diseases / N.F. Danilevsky, A.V. Borisenko. – Kiev: Zdorovye, 2000. – 464 p.

36. Dedovich, N.N. Apparatus for phonoelectrotherapy / N.N. Dedovich, A.F. Romanov, V.S. Ulashchik // Medical Equipment. - 2018. – No. 1 (307) pp. 31-33

37. Dunyazina, T.M. Modern methods of diagnosis of periodontal diseases / T.M. Dunyazina, N.M. Kalinina, I.D. Nikiforova. – St. Petersburg: St. Petersburg Institute of Dentistry, 2001. – 48 p.



38. Elovikova, T.M. The experience of complex therapy of patients with severe periodontitis: the effect of the Vector system on oral fluid as a factor in maintaining homeostasis of the oral cavity / T.M. Elovikova // Problems of dentistry. - 2007. – No. 2. – Pp. 5-7.

39. Efanov, O.I. Laser Doppler flowmetry in the diagnosis of periodontal disease / O.I. Efanov, Yu.S. Sukhanova // Application of laser Doppler flowmetry in medical practice: Mat. II All–Russian Symposium – M.: B.I., 1998. - pp. 44-45.

40. Efanov, O.I. Laser Doppler flowmetry in the study of microcirculation in periodontal vibration therapy / O.I. Efanov, N.K. Potego // Application of laser Doppler flowmetry in medical practice: Mat. III All–Russian Symposium. – M.: B.I., 2000. - pp. 130-131.

41. Efanov, O.I. Therapeutic electrophoresis in dentistry / O.I. Efanov, Yu.S. Sukhanova. – St. Petersburg: Znak, 2002. – 68 p.

42. Efanov, O.I. Microcirculation disorders in periodontal disease and physical methods of their treatment: abstract. dis. ... Doctor of Medical Sciences: 14.00.21 / O.I. Efanov. – M., 1982. – 31 p.

43. Efanov, O.I. Physical methods of treatment of periodontal diseases: a textbook for students of dental faculties / O.I. Efanov, Yu.S. Sukhanova. – M.: B.I., 2012. – 188 p.

44. Zhazhkov, E.N. Complex treatment of chronic catarrhal gingivitis and mild periodontitis using argon plasma flow: abstract. diss. ... Candidate of Medical Sciences: 14.00.21 / E.N. Zhazhkov. – Smolensk, 2000. – 19 p.

45. Zhevago, N.A. Changes in some parameters of humoral immunity when exposed to polychromatic visible and infrared light on the surface of the human body / N.A. Zhevago, K.A. Samoilova, K.D. Obolenskaya // Med. Immunology. – 2002. – № 4 (4-5). – Pp. 573-582.

46. Zanegin, D.V. The effect of low-frequency ultrasound on microbiocenosis in periodontitis / D.V. Zanegin // Materials of the X and XI All–Russian Scientific and practical conferences. - M.: B.I., 2003. – pp. 82-83.

47. Zelenova A.V. The effectiveness of using electromagnetic radiation of the terahertz range in the complex therapy of patients with rapidly progressing periodontitis: dis...Candidate of Medical Sciences: Zelenova A.V. Saratov, 2016. – 92c.
48. The value of microcirculation in the diagnosis and dynamics of treatment of inflammatory periodontal diseases/ L. Yu.Orekhova, E. S.Loboda, N. A. Yamanidze, I. V. Berezkina // Abstracts Medicine: theory and practice. – 2019. - Volume 4. - pp. 404-405;
49. Ivanov, V.S. Periodontal diseases / V.S. Ivanov. – 4th ed., reprint. and additional – M.: Medical Information Agency, 2001. – 300 p.
50. Innovative technique of photodynamic therapy in endodontics and periodontology / I.A. Shugailov, N.N. Bulgakova, A.R. Dzhanchatova [et al.] // Periodontology. - 2012. – Vol. XVII, No. 4 (65). – pp. 26-33.
51. Iordanishvili A.K., Guk V.A. Features of personal response to disease in periodontal pathology./ Iordanishvili A.K., Guk V.A.// Periodontology. – 2016. - №21(4) – Pp.32-36.
52. Iordanishvili, A.K. Clinical dentistry: official and integrative: a guide for doctors / edited by prof. A.K. Iordanishvili. – St. Petersburg: SpetsLit, 2008. – pp. 156-159.
53. Iordanishvili, A.K. Faculty dentistry: a guide for doctors / edited by A.K. Iordanishvili, A.M. Kovalevsky. – M.: SIMK, 2015. – 504 p.
54. The use of hydro-gas vacuum massage in the treatment of periodontal disease / V.I. Kalinin, B.T. Moroz, L.V. Polyak [et al.] // New in dentistry. – 1993. – No. 2. – pp. 6-7.
55. Karandashov, V.I. Phototherapy (Light therapy) / V.I. Karandashov. – M.: "Medicine", 2001. – 389 p.
56. Clinical and microbiological efficacy of photodynamic therapy of chronic gingivitis and periodontitis in young people / I.N. Usmanova, L.P. Gerasimova, M.F. Kabirova [et al.] // Periodontology. - 2015. – Vol. XX, No. 2 (75). – pp. 67-72.

57. Kovalevsky, A. M. Analysis of the appeal of patients with periodontitis to the therapeutic department of the clinic of dentistry of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov / A. M. Kovalevsky, V. V. Nikitenko, A. V. Pototskaya // Medico-pharmaceutical journal "Pulse". – 2021. –T. 23, No. 5. - P.100–105

58. Kovalevsky, A.M. Distribution by gender and age of patients with chronic generalized periodontitis in the therapeutic department of the dentistry clinic of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov / A.M. Kovalevsky, V. V. Nikitenko, A.V. Potocka // Medical and Pharmaceutical Journal Pulse. – 2021. – Vol. 23. – No. 6. – pp. 80-86. – DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-6-80-86

59. Kovalevsky A.M. Phenomenon of electric potential difference between arterial and venous blood circulation channels / A.M. Kovalevsky, A.K. Iordanishvili, P.P. Rymkevich // Ecology and development of society. – 2011. – № 1-2 (1). – Pp. 88-90.

60. Complex treatment of generalized periodontitis: textbook / V.P. Blokhin, V.A. Drozhzhina, Yu.A. Fedorov [et al.]. – St. Petersburg: SPbMAPO Publishing House, 2007. – 64 p.

61. Konbaeva, M.T. Pharmaco-economic efficiency of Metrocur dosage forms in the treatment of periodontal diseases / M.T. Konbaeva, M.T. Mustapaeva, A.M. Baimbetova // Materials of the XVII and XVIII All-Russian Scientific and practical conferences. – M.: B.I., 2007. – pp. 56-58.

62. Korzh, G.M. Integration of surgical laser and modern physiotherapeutic technologies in the complex treatment of posttraumatic periodontopathies / G.M. Korzh, D.G. Korzh // Actual problems of dentistry: Materials of the XVII and XVIII All-Russian scientific and practical conferences and the I Pan-European Dental Congress. – M.: Med. kn., 2007. – pp. 58-60.

63. Korovkina, A.N. Comparative evaluation of the treatment of initial forms of periodontal diseases using low-intensity laser radiation and traditional physical factors: abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences: 14.01.14 / A.N. Korovkina. – Voronezh, 2014. – 23 p.

64. Korovkina, A.N. Comparative evaluation of the effectiveness of correction of microcirculation disorders in inflammatory periodontal diseases after combined exposure to direct electric current and ultrasound / A.N. Korovkina, V.V. Korovkin // Prospects for the development of modern medicine: A collection of scientific papers on the results of the International scientific and practical conference - Voronezh: B.I., 2015. – pp. 169-172.
65. Krechina, E. K. Microcirculation in periodontal tissues / E. K. Krechina, V.I. Kozlov, V.V. Maslova. - GEOTAR-Media, 2007. – 120 p.
66. Krechina, E.K. Assessment of hemodynamic disorders of tissue blood flow in gum tissues in normal and periodontal diseases according to ultrasound dopplerography / E. K. Krechina, E. N. Rakhimova // Dentistry. - 2005. – Vol. 84 No. 5. - pp. 24-27.
67. Krechina, E.K. A modern approach to the assessment of microhemodynamic parameters in periodontal tissues. / E.K. Krechina, T. N. Smirnova// Dentistry. - 2017. – Vol.96 No.1.- pp.28-32
68. Kulazhenko, V.I. Periodontal disease and its treatment using vacuum / V.I. Kulazhenko. – Odessa: Odessa Book Publishing House, 1960. – 145 p.
69. Kunin, A.A. Physiotherapy of dental diseases: textbook / A.A. Kunin, V.M. Provotorov, S.N. Pankova. – Voronezh: LLC "New Look", 2012. – 260 p.
70. Kuryakina, N.V. Periodontal diseases / N.V. Kuryakina, T.F. Kutepova. – M.: Medical book; N. Novgorod: Publishing house of NGMA, 2000. – 162 p.
71. Kuryakina, N.V. Surgical interventions on periodontal tissues / N.V. Kuryakina, O.A. Alekseeva. – M.: Medical Book; N. Novgorod: NGMA, 2004. – 153 p.
72. Laser therapy of periodontal diseases and oral mucosa / A.A. Prokhonchukov, N.A. Zhizhina, A.N. Balashov [et al.] // Dentistry. - 1996. – No. 3. – pp. 55-62.
73. Lasers in dentistry (part 1): textbook / A.V. Belikov, V.N. Grisimov, A.V. Skripnik [et al.] – St. Petersburg: ITMO University, 2015. – 108 p.

74. Medicinal plants in dentistry / A.I. Marchenko, A.I. Baranyuk, E.V. Levitskaya [et al.] / edited by I.S. Chekman. – Chisinau: Stiinza, 1989. – 180 p.

75. Leontiev, B.K. Local activation of leukocytes and platelets in periodontal diseases: the role of platelet-activated factor / V.K. Leontiev, A.P. Kankanyan // Dentistry. - 1996. – No. 1. – pp. 26-29.

76. Lepilin, A.V. Hardware physiotherapy in dentistry. Traditions and innovations: a guide for doctors / A.V. Lepilin, Yu.M. Raigorodsky, N.L. Erokina. – Saratov: IIC SSMU, 2017. - 221s.

77. Lepilin, A.V. The use of the dental complex CAP-"Periodontologist" in the treatment of periodontal diseases / A.V. Lepilin, L.Y. Ostrovskaya, N.L. Erokina // Problems of dentistry. - 2009. – No. 5. – pp. 14-16.

78. Treatment of periodontal diseases using magnetolaser therapy and darsonvalization / N.V. Batsula, T.V. Kostyakova, A.V. Losev [et al.] // Modern problems of science and education. - 2018. – No. 4. – p. 197.

79. Treatment of microhemocirculatory disorders in periodontitis by darsonvalization / O.I. Efanov, A.D. Jafarova, A.P. Panina [et al.] // Dentistry. - 1985. – No. 1 – pp. 24-27.

80. Lukaveko A.A. Photodynamic therapy in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases: abstract. dis. ... k-ta of medical sciences / A.A. Lukaveko. – L.: St. Petersburg State Medical University named after I. P. Pavlov, 2011. - 18 p.

81. Lukinykh, L.M. Physiotherapy in the practice of therapeutic dentistry / L.M. Lukinykh, O.A. Uspenskaya. – N. Novogorod: NGMA, 2005. – 36 p.

82. Lyubomirskiy G.B., Redinova T. L. Microcirculatory changes in periodontal tissues in the dynamics of physiotherapeutic treatment in patients with periodontitis // Periodontology. - 2020. - №25 (1). - 63-70.

83. Lyubomirsky, G.B. Physiotherapeutic treatment of patients with periodontal diseases and the attitude of doctors and patients to it / G.B. Lyubomirsky, T.L. Redinova // Dentistry. – 2019. – Vol. 98, No. 3. pp. 15-20

84. Maksimovskaya, L.N. The effectiveness of the clinical use of "Insadol" in periodontological practice / L.N. Maksimovskaya, A.V. Akulovich // *New in dentistry*. – 2000. – No.4. – pp. 13-20.
85. Mardakhaeva, V.N. Assessment of the functional state of the periodontal by microcirculation indicators during hygienic brushing of teeth: abstract. dis. ... Candidate of Medical Sciences: 14.01.14 / V.N. Mardakhaeva. – M., 2010. – 28 p.
86. Masychev, V.I. In vitro study of the antibacterial effect of light therapy on the pathogenic flora of the oral cavity / V.I. Masychev, O.N. Risovannaya // *Institute of Dentistry*. - 2004. – No. 3. – pp. 86-88.
87. Microbiological status of periodontal pockets under the influence of low-frequency ultrasound and laser radiation / S.S. Zholdybaev, Zh.Sh. Uglanov, A.T. Musaev [et al.] // *Modern problems of science and education*. - 2016. – No. 1. – p. 34.
88. Microcirculatory link of the homeostasis system in patients with chronic generalized periodontitis in combination with diseases of the gastroduodenal region and its dynamics in combined EHF therapy / V.F. Kirichuk, V.Yu. Shirokov, N.L. Erokina [et al.] // *Periodontology*. – 2005. – № 1. (34) – Pp. 21-25.
89. Microcirculatory effects of the course use of mexidol fluctuophoresis in patients with chronic generalized periodontitis of moderate degree / M.A. Amkhadova, A.V. Pyanzina, M.Yu. Gerasimenko [et al.] // *Russian Dental Journal*. – 2015. – Vol. 19, No. 5. – pp. 22-25.
90. Mironenko, G.S. Modern schemes of complex treatment of periodontal disease: textbook. manual for cadet doctors / G.S. Mironenko. - L.: LenGIDUV, 1980. – 21 p.
91. Mikhilchenko, V.F. The use of transcranial electrical stimulation in the scheme of complex treatment of patients with periodontitis / V.F. Mikhilchenko, O.A. Antipova, A.T. Yakovlev // *Dental South*. – 2008. – No. 8.– pp. 44-45.
92. Moskvin, S.V. Laser-vacuum massage. / S.V. Moskvin, N.A. Gorbani. – Tver: Triad, 2010. – 72 p.

93. Muravyannikova, Zh.G. Fundamentals of dental physiotherapy / Zh.G. Muravyannikova. – Rostov-on-Don: "Phoenix", 2002. – 320 p.
94. Nesmeyanov, I.A. Electroodontoanalgesia = Eleetctroodontoanalgeziya (History of one study) / I.A. Nesmeyanov, N.A. Nesmeyanov, A.A. Nesmeyanov. – St. Petersburg: Nordmed Plus, 2003. – 135 p.
95. Low- and high-intensity laser therapy in the complex treatment of periodontal diseases / A.A. Kunin, Y. Burger, L.L. Khitrina [et al.] // Medical business. – 2001. – № 4 (82). – P. 12.
96. Nikiforenko, L.A. Vacuum darsonvalization and devices for its implementation / L.A. Nikiforenko, V.S. Ulashchik // Questions of balneology, physiotherapy and physical therapy. – 2011. – No. 4. – pp. 51-53.
97. Nikolaev A. I. Nesterova M.M. Chronic generalized catarrhal gingivitis and chronic generalized periodontitis common origins, sequential transition//Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. - 2018.- Vol. 17, No. 3. pp. 198-205.
98. Omochev, O.G. Medical rehabilitation for dental diseases: an educational and methodical manual / O.G. Omochev, A.M. Abuyazidov. – Makhachkala: DSMU, 2014. – 69 p.
99. Optimization of methods of treatment of periodontitis of mild and moderate degree using PDT and laser decontamination of periodontal pockets / S.I. Gazhva, S.O. Shmatova, T.P. Goryacheva [et al.] // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6.
100. Orekhova, L. Yu. The value of ultrasound dopplerography in the dynamics of treatment of inflammatory periodontal diseases. / L. Yu. Orekhova, E. S. Loboda, Nino Yamanidze//Eurasian Union of Scientists. – 2016. - №30(1). - Pp. 89-94.
101. Orekhova, L. Yu. Improving the methods of diagnosis and treatment of inflammatory periodontal diseases using various forms of ozone preparations by assessing the microcirculation of periodontal tissues / L. Yu. Orekhova, E. S. Loboda, N. A.Yamanidze // Periodontology – 2018.- Volume 23, No. 1 pp. 58-62

102. Orekhova, L.Y. Periodontal diseases / under the general editorship of L.Y. Orekhova. – M.: Poly Media Press, 2004. – 432 p.
103. Orekhova, L.Yu. Investigation of the circulation of periodontal tissues and tooth pulp before and after removal of dental deposits with electric scalers / L.Yu. Orekhova, E.D. Kuchumova, Ya.V. Stuf //Regional blood circulation and microcirculation. - 2007. - Volume 6 No.3 (23) - pp.86-90
104. Orekhova, L.Yu. Evaluation of microcirculation by ultrasound dopplerography / L.Yu. Orekhova, E.D. Kuchumova, O.V.Prokhorova, T.B. Tkachenko // Periodontology. 2001. - No. 3. - pp. 21-24.
105. Fundamentals of physiotherapy and balneology – textbook / Moroz G.A., Yezhov V.V., Matveeva N.V., Andriyashchik Yu.I., Bobruik Yu.V. -Simferopol 2015 - p.243 18-23s.
106. Assessment of the state of hemomicrocirculation in periodontal tissues according to laser and ultrasound dopplerography / E.K. Krechina, V.V. Maslova, S.A. Frolova [et al.] // Dentistry. - 2007. – No. 7. – pp. 45-47.
107. Pavlova, A.B. The use of galavit in the complex treatment of periodontal diseases / A.B. Pavlova, S.D. Harutyunyan, E.A. Kuznetsov // Galavit (clinical use and mechanisms of action): sat. sci. articles. – M.: B.I., 2002. – pp.69-74.
108. Petrishchev N. N. Method for determining the reactivity of vessels of the microcirculatory bed and vasomotor function of the endothelium using high-frequency dopplerography / N. N. Petrishchev, E. Y. Vasina. – St. Petersburg, 2009. – p. 20.
109. Petrishchev, N.N. Violation of microcirculation: causes, mechanisms, methods of assessment // Methods of microcirculation research in the clinic: Materials of the scientific and practical conference. – St. Petersburg, 2001. – pp. 6-8.
110. Pobožheva, L.V. The role of biofilm in the pathogenesis of inflammatory diseases of the oral cavity and ways to eliminate it / L.V. Pobožheva, I.S. Kopetsky // Medical business. – 2012. – No. 2. – pp. 9-13.



111. Improving the effectiveness of periodontitis treatment through the use of the "Vector" apparatus / K.G. Karakov, A.V. Eremenko, E.E. Khachaturian [et al.] // Bulletin of scientific conferences. – 2015. – № 2-5 (2). – Pp. 66-68.
112. Podtaev S.Yu., Mizeva I.A., Smirnova E.N. Diagnostics of the functional state of the microcirculation system based on high-resolution thermometry/ Podtaev S.Yu., Mizeva I.A., Smirnova E.N. // Bulletin of the Perm Scientific Center. - 2012. - №3-4.- pp.11-20.
113. Pozharitskaya, M.M. The use of the drug "Coenzyme-Q10" in the complex treatment of chronic generalized periodontitis / M.M. Pozharitskaya, E.V. Rudneva, I.P. Chipizubova // Collection of mat. scientific and practical conf. dedicated. To the 15th anniversary of the Faculty of Dentistry of the RMAPO. – M., 2003. – pp. 189-190.
114. Ponomarenko, G.N. Physiotherapy: national guidelines / edited by G.N. Ponomarenko. – M.: GEOTAR-Media, 2016. – 272 p
115. Ponomarenko, G.N. Physical methods of treatment: handbook / G.N. Ponomarenko. – 4th ed., reprint. and additional – St. Petersburg: B.I., 2011. – 319 p.
116. Ponomarenko, G.N. Fundamentals of evidence-based physiotherapy / G.N. Ponomarenko. – St. Petersburg: VMedA, 2003. – 224 p.
117. Prilepskaya, M.V. Clinical and immunological efficacy of vacuum laser therapy in the treatment of patients with exacerbation of chronic generalized periodontitis: abstract. dis. ... Candidate of Medical Sciences: 14.00.21 / M.V. Prilepskaya. – Volgograd, 2008. – 21 p.
118. The use of dynamic magnetotherapy using the AMO-ATOS-E apparatus in the pre- and postoperative treatment of periodontal diseases / A.V. Lepilin, M.Yu. Raigorodsky, N.V. Bulkina [et al.] // Dentistry. - 2007. – No. 4. – pp. 25-27.
119. Application of low and high temperatures in dentistry / N.F. Danilevsky, A.P. Groholsky, A.M. Polytnun [et al.] – Kiev: Zdorov'ya, 1990. – 168 p
120. Application of the dental complex CAP-"Periodontologist" at treatment of periodontal diseases / A.V. Lepilin, Yu.M. Raigorodsky, L.Yu. Ostrovskaya [et al.] // Dentistry. - 2008. – No. 5. – pp. 39-41.

121. Prokhvatilov G.I. Pathology of periodontal tissues under chronic exposure to vibration / G.I. Prokhvatilov, A.K. Iordanishvili, A.V. Pototskaya // *Periodontology*. - 2009. - No. 4 (53). - P.34-37.
122. Prokhonchukov, A.A. Laser physiotherapy of dental diseases / A.A. Prokhonchukov, N.A. Zhizhina, A.N. Balashov // *Dentistry*. - 1995. – Vol. 74, No. 6. – pp. 23-31.
123. Prokhorov, V.D. Application of laser Doppler flowmetry in dental practice / V.D. Prokhorov // *Application of laser Doppler flowmetry in medical practice: Proceedings of the I All–Russian Symposium*. - M.: B.I., 2000. – pp.78-79.
124. Pyanzina, A.V. The experience of using magnetotherapy in the complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis / A.V. Pyanzina // *Dentistry*. – 2017. – Vol. 96, No. 1. – pp. 40-42.
125. Pyanzina, A.V. The experience of using fluctuation in the complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis / A.V. Pyanzina, M.Yu. Gerasimenko // *Russian Dental Journal*. – 2012. – No. 5. – pp. 23-26.
126. Pyanzina, A.V. The experience of using fluctuation in the complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis / A.V. Pyanzina, M.Yu. Gerasimenko // *Russian Dental Journal*. – 2012. – No. 6. – pp. 28-29.
127. Rakhimova, E.N. Criteria for assessing disorders of blood supply to gum tissues by ultrasound dopplerography in periodontal diseases: abstract. dis. ... Candidate of Medical Sciences: 14.00.21 / E.N. Rakhimova. – M., 2005. – 22 p.
128. Results of the use of the CAP-"Periodontologist" complex in the treatment of chronic generalized periodontitis / A.V. Lepilin, Yu.M. Raigorodsky, N.L. Erokina [et al.] // *Periodontology*. – 2009. – № 1 (50). – Pp.42-46.
129. Risovanny, S.I. The use of CO<sub>2</sub> and Er: YAG lasers, as well as photodynamic therapy in clinical dentistry / S.I. Risovanny, O.N. Risovannaya // *Actual problems of dentistry: mat. XIX and XX All-Russian scientific and practical conferences*. – M.: B.I., 2008. – pp. 280-284.

130. Rudykina, O.A. Electromagnetic field and its influence on physiological processes in the human body / O.A. Rudykina [et al.] // Bulletin of Volgograd State University Series 11 Natural Sciences. – 2016. – № 3 (17). Pp. 54-61
131. Smirnova A.V., Semiglazova Yu.F.2, Kuzmina D.A. Evaluation of hemomicrocirculation of periodontal tissues with localized periodontitis of traumatic etiology. / Smirnova A.V., Semiglazova Yu.F.2, Kuzmina D.A.// Periodontology. – 2021.- №26 (1). - Pp. 73-79.
132. Smirnova, T.N. Criteria for assessing microhemodynamic disorders in periodontal tissues / T.N. Smirnova // Dentistry. – 2016 – No.3 – pp.73-74.
133. The current state of the issue of the use of physiotherapeutic methods in the complex therapy of inflammatory periodontal diseases / L.A. Zyulkina, M.N. Suvorova, G.V. Emelina [et al.] // Modern problems of science and education. – 2015. – № 5. – С. 300.
134. Modern methods in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases: monograph / O. A. Gulyaeva, R.T. Bulyakov, L. P. Gerasimova, T. S. Chemikosova. - Ufa: Publishing house "UralPoligrafSnab", 2016. - 190 p.
135. Modern ideas about the organization of periodontal care to the population of Russia / A.I. Grudyanov, V.I. Kapishi, T.V. Kudryavtseva [et al.] // Clinical implantology and dentistry. - 2000. – No. 3-4. – p. 95.
136. Sokolova O.R., Volkova T.N. Opinions of practicing dentists on the choice of oral hygiene products. New technologies in the diagnosis and treatment of major dental diseases / Sokolova O.R., Volkova T.N. // Theses of the All-Russian Scientific and Practical conference, Yelets,- 2000. - pp. 95-97.
137. Sokolova, N.I. Differentiated individual physical rehabilitation for diseases of the dental system / N.I. Sokolova, S.S. Lugailo // Pedagogy, psychology and medicobiological problems of physical education and sports. - 2009. – No. 10. – pp. 222-226.
138. The state of microcirculation in patients with rapidly progressive periodontitis before and after treatment/ Zelenova A.V., Bulkina N.V., Kirichuk V.F.[et al.] // Modern problems science and education. - 2015. - No.5. – p.68.

139. Method of medical treatment of chronic generalized periodontitis and device. for its implementation Pat. 2546102 Russian Federation, RU 2773372 C1 / Yu. B. Vorobieva, A. M. Kovalevsky, I. I. Latif applicant and copyright holder Military Medical Academy. - No. 2021126031 publ. 06/02/2022

140. Method of assessing the degree of periodontal diseases: pat. 2546102 Russian Federation, IPC A 61 C 3/00 / A.M. Kovalevsky, V.A. Kovalevsky; applicant and copyright holder of the Military Medical Academy. - No. 2014110823/14; application 20.03.2014; publ. 10.04.2015, Bul. No. 10.

141. Method for assessing the functional state of the vessels of periodontal tissues and oral mucosa: pat. 2161913 Russian Federation, IPC A61B8/06 / E.D. Kuchumova, L.Y. Orekhova, T.V. Kudryavtseva, T.B. Tkachenko, V.A. Dokuchaeva; applicant and copyright holder St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov; application 17.01.2000; publ. 20.01.2001, Bul. No. 2.

142. Methods of complex treatment of dental diseases using laser devices with computer and automated control "Lancet" and "Optodan" / A.A. Prokhonchukov, L.A. Grigoryants, V.V. Roginsky [et al.] // Dentistry today. - 2007. – No. 8. – pp. 34-35.

143. Comparative evaluation of physiotherapeutic methods in the treatment of mild chronic generalized periodontitis / E. G. Borisova, A.V. Pototskaya, A. M. Kovalevsky [and others] // Medico-pharmaceutical journal "Pulse". – 2022. –T. 24, No. 6. - P.63-67.

144. Comparative indicators of the intensity of caries and periodontal disease among cadets of higher military educational institutions of the Ministry of Defense of the Russian Federation / A. S. Soldatkina, E. G. Borisova, I.V. Roshchupkina, A.V. Pototskaya // Health and education in the XXI century. - 2018. -T. 20, No. 8. - P.67-70.

145. Stuf Ya. V. Study of microcirculation of periodontal tissues and tooth pulp in the early stages of periodontal diseases by ultrasound dopplerography: autoref. dis. ... k-ta of medical sciences / Ya. V. Stuf. – L.: St. Petersburg State Medical University named after I. P. Pavlov, 2007. - 18 p.

146. Sukhanova, Yu.S. Low-frequency magnetic field and benzidamine electrophoresis in the complex treatment of patients with periodontitis / Yu.S. Sukhanova // *Dental Review*. - 2006. – p. 151.
147. Tenin V. A. Modern methods of physiotherapy treatment// V. A. Tenin, R. R. Zafarov, N. P. Gruzdev // *Modern scientific researches and innovations*. 2016. - No.12 [Electronic resource]
148. Tirkaya O. I. Physiotherapeutic treatment of periodontal diseases: textbook / comp.: O. I. Tirkaya, V. D. Molokov, A.V. Vinogradova; GBOU VPO IGMU of the Ministry of Health of Russia, Department of Therapeutic Dentistry. – Irkutsk: IGMU, 2015. -34 p.
149. Tirkaya, O.I. Physiotherapy of dental diseases: an educational and methodical manual / O.I. Tirkaya, S.Yu. Byvaltseva. – Irkutsk: IGMU, 2012. – 88 p.
150. Toktosunova, Z.U. Physical methods of treatment in the complex therapy of periodontal diseases / Z.U. Toktosunova // *Izvestiya VUZov (Kyrgyzstan)*. - 2011. – No. 3. – pp. 108-111.
151. Ulashchik V. S. From pharmacotherapy to physiopharmacotherapy. / Ulashchik V. S. // *Medical news*. -2013. - No. 1. – pp. 11-16
152. Ulashchik V.S. Physiotherapy. Universal Medical Encyclopedia. – Moscow: Minsk: Book House, 2008. – pp.175-187.;
153. Ulashchik V.S., Lukomsky I.V. General physiotherapy. – Moscow: Minsk. Book House, 2008. – pp.283-297.
154. Ulashchik, V. S. Magnetotherapy: modern ideas about the mechanisms of action of magnetic fields on the body / V. S. Ulashchik // *Healthcare*. - 2015. – No. 11. – pp. 21-29.
155. Ulashchik, V.S. Theory and practice of medicinal electrophoresis / V.S. Ulashchik. – Minsk: Belarus, 1976. – 207 p.
156. Fazylova, Yu.V. The influence of ultrasound scaling on periodontal tissues / Yu.V. Fazylova, G.R. Ruvinskaya // *Actual problems of dentistry: collection of*

scientific. articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference – 2017. – pp. 321-327.

157. Fazylova, Yu.V. Modern aspects of ultrasound scaling in the practice of a dentist / Yu.V. Fazylova, G.R. Ruvinskaya // Modern problems of science and education. - 2011. – No. 6. – p. 19.

158. Fedotchenko, A.A. Complex use of physical therapeutic factors, medicines, physical therapy and massage./ A.A. Fedotchenko // Siberian Medical Journal (Irkutsk). - 2014.- No. 3. – pp. 127–128.

159. Fedotchenko, A.A. Sociological assessment of the quality of physiotherapy treatment / A.A. Fedotchenko // Physiotherapy, balneology and rehabilitation – 2016- №15(4). – Pp. 172-173.

160. Feoktistova, K.E. Physiotherapeutic methods in modern dental practice: opportunities and prospects / K.E. Feoktistova // Actualscience. – 2016. – Vol. 2., No. 7. – pp. 13-16.

161. Physiotherapy in dentistry: an educational and methodical manual / O.G. Pastukhov, T.K. Sheftelovich, L.S. Ermoshenko [et al.] – Krasnodar: KGMA, 2002. – 103 p.

162. Physiotherapy and physioprophylaxis - teaching aid. / Safronenko V.A., Gasanov M.Z. - Rostov-on-Don: Publishing House of State Medical University, 2015 - 107p.

163. Physiotherapy and physioprophylaxis - teaching aid / E.V. Ventsak - Irkutsk State Medical University 2019 - C143 .;

164. Firsova, I.V. Diagnostics of microcirculation in inflammatory diseases of the oral cavity / I.V. Firsova [et al.] // Bulletin of the Volgograd State Medical University. - 2016. – Vol. 2. – No. 58. – pp. 115-118

165. Phoretic properties of physical fields and devices for optimal physiotherapy in urology, dentistry, ophthalmology / Yu.M. Raigorodsky, V.N. Lyasnikov, Yu.V. Seryanov [et al.]. – Saratov: Ed. Sarat. un-ta, 2000. – 268 p.

166. Photophoresis in complex restorative treatment of patients with chronic generalized periodontitis / V.F. Prikuls, M.Yu. Gerasimenko, E.V. Zhdanov [et al.] // *Bulletin of restorative medicine*. – 2008. – № 4 (26). – Pp. 56-57.
167. Khugaeva, V.K. Legends and real patterns of microcirculation / V.K. Khugaeva // *Pathogenesis*. – 2013. – Vol. 11. – No. 2. – pp. 32-41.
168. Tsepov, L.M. Generalized periodontitis: etiology, pathogenesis, clinical relationships and complex therapy / L.M. Tsepov. – Smolensk, 1994. – 143 p.
169. Tsepov, L.M. Diagnostics and treatment of periodontal diseases / L.M. Tsepov, A.I. Nikolaev. – Smolensk: SGMA, 1997. – 170 p.
170. Tsepov, L.M. Diagnostics, treatment and prevention of periodontal diseases / L.M. Tsepov, A.I. Nikolaev, E.A. Mikheeva. – 3rd ed., ispr. and add. - M.: MEDpress–inform, 2008. – 272 p.
171. Tsepov, L.M. The concept of simultaneous elimination of periodontopathogenic microflora in the complex treatment of chronic generalized periodontitis. Part 1. Clinical efficacy of various approaches to complex therapy of chronic generalized periodontitis of mild degree / L.M. Tsepov, A.I. Nikolaev, D.A. Nakonechny // *Periodontology*. - 2016. – Vol. XXI. – No. 4. (81). – pp. 10-16.
172. Tsepov, L.M. The concept of simultaneous elimination of periodontopathogenic microflora in the complex treatment of chronic generalized periodontitis. Part 2. Clinical efficacy of various approaches to complex therapy of chronic generalized periodontitis of mild degree / L.M. Tsepov, A.I. Nikolaev, D.A. Nakonechny // *Periodontology*. – 2017. – Vol. XXII. – No. 2. (83). – pp. 3–8.
173. Chizhevsky, A.L. Electrical and magnetic properties of erythrocytes / A.L. Chizhevsky. – Kiev: Naukova dumka, 1973. – 176 p.
174. Shmagel, K.V. Modern views on the immunology of periodontitis / K.V. Shmagel, O.V. Belyaeva, V.A. Chereshev // *Dentistry*. - 2003. – No. 1. – pp.61-63.

175. Shumsky, A.B. Modern ultrasound technologies in the treatment of periodontal diseases / A.B. Shumsky // *Periodontology*. - 2008. – No. 4. – pp. 30-34.
176. Electrophoresis of medicinal substances: a guide for specialists / V. S. Ulashchik. – Minsk : Belarus. navuka, 2010. – 404 p.
177. Epidemiological study of the periodontopathogenic microflora of the oral cavity in the population of Russia / A.M. Solovyova, S.K. Matelo, A.A. Totolyan [et al.] // *Dentist*. – 2005. – No. 6. – pp. 16-26.
178. The effectiveness of photodynamic effects on periodontal pathogens in the treatment of inflammatory periodontal diseases / N.V. Efremova, E.K. Krechina, L.K. Demidova [et al.] // *Russian Biotherapeutic Journal*. – 2017. – Vol. 16, No. 5. – p. 35.
179. Yurchenko, M.Yu. Surgical treatment of periodontitis using platelet-enriched plasma / M.Yu. Yurchenko, A.V. Shumsky // *Clinical dentistry*. - 2003. – No. 2. – pp. 46-48.
180. The phenomenon of the occurrence of uncompensated negative electric charge of erythrocytes moving relative to the endothelium of blood vessels / V.V. Ignatiev, P.P. Rymkevich, A.M. Kovalevsky [et al.] / *Scientific discoveries*. – M.: MAANOI, 2006. – pp. 29-31.
181. Yanushevich, O.O. Dental morbidity of the population of Russia / O.O. Yanushevich. – M.: MGMSU, 2009. – 228 p
182. Aimetti, M. Nonsurgical periodontal treatment / M. Aimetti // *International Journal of Esthetic Dentistry*. – 2014. –Vol. 9, № 2. – P. 251–267.
183. Apatzidou, D.A. Nonsurgical mechanical treatment strategies for periodontal disease / D.A. Apatzidou, D.F. Kinane // *Dent. Clin. North Am.* – 2010. – Vol. 54, № 1. – P. 1–12.
184. Bader, H.I. Use of laser in periodontics / H.I. Bader // *J. Dent. Clin. North. Am.* – 2000. – Vol. 44, № 4. – P. 779–791.
185. Bernau, A. Low frequency electrostimulation and ultrasonic therapy / A. Bernau, J. Thoman // *J. Orthop.* – 1981. – Vol. 119, № 1. – P. 126–137.



186. Chan, Y. Bactericidal effects of different laser wave lengths on periodontopathic germ in photodynamic therapy / Y. Chan, C.H. Lai // *J. Lasers Med. Sci.* – 2003. – Vol. 18, № 1. – P. 51–55.

187. Chatzopoulos, G.S. Association of susceptible genotypes to periodontal disease with the clinical outcome and tooth survival after non-surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis / G.S. Chatzopoulos, A.E. Doufexi, F. Kalogirou // *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal.* – 2016. – Vol. 21, № 1. – P. 14–29.

188. Dederich, D.N. Laser curettage: where do we stand? / D.N. Dederich, G.I. Drury // *J. Calif. Dent. Ass.* – 2002. – Vol. 30, № 5. – P. 376–382.

189. Ebisu, S. Oral Biofilms and bone resorption / S. Ebisu, Y. Noiri // *Clin. Calcium.* – 2007. – Vol. 17, № 2. – P. 179–184.

190. Effect of nonsurgical periodontal therapy verses oral hygiene instructions on type 2 diabetes subjects with chronic periodontitis: a randomised clinical trial / R.P. Raman, T.B. Taiyeb-Ali, P.C. Chan [et al] // *BMC Oral Health.* – 2014. – Vol. 25, № 14. – P. 79.

191. Effect of gallium arsedine diode laser on human periodontal disease: a microbiological and clinical study / S. Yilmaz, B. Kuru, L. Kuru [et al.] // *Lasers in Surgery and Medicine.* – 2002. – Vol. 30, № 1. – P. 60–66.

192. Effects of ultrasonic and sonic scalers on dental plaque microflora in vitro and vivo / P. Baehni, B. Thilo, B. Chapuis [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 1992. – Vol. 19, № 7. – P. 455–459.

193. Ge, L.E. Effect of photodynamic therapy on IL-1beta and MMP-8 in gingival crevicular fluid of chronic periodontitis / L.E. Ge, R. Shu, M.H. Shen // *Shanghai Kou.* – 2008. – Vol. 47, № 1. – P. 10–14.

194. Greene J.C. The simplified oral hygiene index / J.C. Greene, J.R. Vermillion // *J. Am. Dent. Assoc.* – 1964. – Vol. 68. – P. 7–13.

195. Gupta, G. Ozone therapy in periodontics / G. Gupta, B. Mansi // *Journal of Medicine and Life.* – 2012. – Vol. 5, № 1. – P. 59–67.

196. Hand instrumentation versus ultrasonic debridement in the treatment of chronic periodontitis: a randomized clinical and microbiological trial / I. Ioannou, N. Dimitriadis, K. Paradimitriou [et al.] // *J Clin Periodontol.* – 2009. – Vol. 36, № 2. – P. 132–141.
197. Influence of low-intensity pulsed ultrasound on osteogenic tissue regeneration in a periodontal injury model: X-ray image alterations assessed by micro-computed tomography / Wang Y. [et al.] // *Ultrasonics.* – 2014. – Vol. 54, № 6. – P. 1581–1584.
198. Killing of periodontopathogenic bacteria by photodynamic therapy / A. Pfitzner, B.W. Sigusch, V. Albrecht [et al.] // *J. Periodontol.* – 2004. – Vol. 75, № 10. – P. 1343–1349.
199. Konopka, K. Photodynamic Therapy in Dentistry / K. Konopka, T. Goslinski // *Journal of Dental Research.* – 2007. – Vol. 86, № 8. – P. 694–707.
200. Local adjunct effect of antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of chronic periodontitis in type 2 diabetics: split-mouth double-blind randomized controlled clinical trial / Castro Dos Santos NC [et al.] // *Lasers Med Sci.* – 2016. – Vol. 31, № 8. – P. 1633–1640.
201. Low-intensity pulsed ultrasound reduces periodontal atrophy in occlusal hypofunctional teeth / Y. Kasahara, R. Usumi-Fujita, J. Hosomichi [et al.] // *Angle Orthod.* – 2017. – Vol. 87, № 5. – P. 709–716.
202. Marsh, P.D. Dental plaque: Biological significance of a biofilm and community life-style / P.D. Marsh // *Journal of Clinical Periodontology.* – 2005. – Vol. 32, № 6. – P. 7–15.
203. Marsh, P.D. Dental plaque biofilms: Communities, conflict and control / P.D. Marsh, A. Moter, D.A. Devine // *Periodontology.* – 2011. – Vol. 55. – № 1. – P. 16–35.
204. Microbial etiology of periodontal disease / L. Kesic, J. Milasin, M. Igic, R. Obradovic // *Medicine and Biology.* – 2008. – Vol. 15, № 1. – P. 1–6.

205. Molecular microbiological evaluation of passive ultrasonic activation as a supplementary disinfecting step: a clinical study / J.F. Siqueira, I.N. Rocas, F.L. Carmo [et al.] // *J. Endod.* – 2013. – Vol. 39, № 2. – P. 190–194.

206. Muhlemann H.R. Gingival bleeding – a leading symptom in initial gingivitis / H.R. Muhlemann, S. Son // *Helv. Odont. Acta.* – 1971. – Vol.15, № 1. – P.107–113.

207. Myers, T.D. Lasers in dentistry. Their application in clinical practice / T.D. Myers // *J. Amer. Dent. Ass.* – 1991. – Vol. 122, № 1. – P. 46–50.

208. One stage, full-mouth, ultrasonic debridement in the treatment of severe chronic periodontitis in smokers: a preliminary, blind and randomized clinical trial / T. Meulman, A. Giorgetti, F. Nociti [et al.] // *J Int. Acad. Periodontol.* – 2013. – Vol. 15, № 3. – P. 83–90.

209. Park, J.G. The effect of Static Magnetic Fields on molecular and cellular activities / J.G. Park, H.S. Hwang // *J. Dent. Res.* – 1997. – Vol. 76. – № 5. – P. 1190.

210. Stuart S.R. *Manual of Clinical Periodontics* / S.R. Stuart. – Ohio: Hudson, 2002. – 146 p.

211. Singh, S. Dental plaque biofilm: An invisible terror in the oral cavity / S. Singh, P. Sharma, A.K Shreehari / *The Battle Against Microbial Pathogens: Basic Science, Technological Advances and Educational Programs* // *Microbiology Book Series.* – Ed.: A. Méndez-Vilas, 2015. – P. 422-428.

212. Slots, J. Cytomegalovirus periodontal presence is associated with subgingival *Dialister pneumosintes* and alveolar bone loss / J. Slots, C. –Sugar, J.J. Kamma // *Oral Microbiol. Immunol.* – 2002. – Vol. 17, № 6. – P. 369–374.

213. Static magnetic fields promote osteoblastic/cementoblastic differentiation in osteoblasts, cementoblasts, and periodontal ligament cells / E.C. Kim, J. Park, I.K. Kwon [et al.] // *J. Periodontal Implant Sci.* – 2017. – Vol. 47, № 5. – P. 273–291.

214. Subgingival ultrasonic instrumentation of residual pockets irrigated with essential oils: a randomized controlled trial / H.S. Feng, C.C. Bernardo, L.L. Sonoda [et al.] // *J Clin. Periodontol.* – 2011. – Vol. 38, № 7. – P. 637–643.

215. Subjective intensity of pain during supportive periodontal treatment using a sonic scaler or an Er: YAG laser / A. Braun, S. Jepsen, D. Deimling, P. Ratka-Kruger // *J Clin. Periodontol.* – 2010. – Vol. 37, № 4. – P. 340–345.
216. Susceptibility of *Streptococcus mutans* biofilms to photodynamic therapy: an in vitro study / I.C.J. Zanin, R.B. Gonsalves, A.B. Junior [et al.] // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* – 2005. – Vol. 56, № 2. – P. 324–330.
217. The effect of type 2 diabetes mellitus and smoking on periodontal parameters and salivary matrix metalloproteinase-8 levels / N. Gupta, N.D. Gupta, S. Garg [et al.] // *Journal of Oral Science.* – 2016. – Vol. 58, № 1. – P. 1–6.
218. The influence of continuous magnetic field on periodontal tissues under overdentures / S. Brković-Popović, D. Stamenkovic, D. Stanisic-Sinobad [et al.] // *Srp. Arh. Celok. Lek.* – 2009. – Vol. 137, № 7–8. – P. 363–70.
219. Kutateladze, NS. The state of immune status in patients with chronic periodontitis before and after combined treatment with physical methods / N.S. Kutateladze // *Georgian Med News.* – 2009. – № 1 (166). – P. 32–38.
220. Walsh, L.J. The current status of laser applications in dentistry / L.J. Walsh // *Aust. Dent. Journal.* – 2003. – Vol. 48, № 3. – P. 146–155.
221. Ley, K. The microcirculation in inflammation / K. Ley // *Handbook of Physiology: Microcirculation : 2-nd Edition*, ed. by Tuma R.F. [et al.]. – Elsevier Academic Press, 2008. – P. 387-448
222. Fomin, N., Fuentes, C., Saulnier, J.-B., Tuhault, J.-L. Tissue Blood Flux Monitoring by Laser Speckle Photography // *Laser Physics.* 2001. Vol. 11. No 4. P. 525 – 529.

## ATTACHMENT

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2773372

**СПОСОБ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО  
ПАРОДОНТИТА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования "Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова" Министерства обороны Российской Федерации (ВМедА) (RU)*

Авторы: *Воробьева Юлия Борисовна (RU), Потоцкая Алина Валерьевна (RU), Ковалевский Александр Мечиславович (RU), Латиф Ирина Игоревна (RU)*

Заявка № 2021126031

Приоритет изобретения 02 сентября 2021 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 02 июня 2022 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 02 сентября 2041 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

