

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Суфиярова Регина Мунировна**

**ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
КАРИЕСА ДЕНТИНА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА**

14.01.14 - стоматология

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**  
доктор медицинских наук,  
профессор **Герасимова Л.П.**

Уфа - 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ДЕНТИНА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....	11
1.1 Этиология и патогенеза кариеса дентина.....	11
1.2 Методы диагностики кариеса дентина .....	14
1.3 Современные методы лечения кариеса дентина .....	20
1.3.1. Физиотерапевтические методы.....	23
1.3.1.1 Низкоинтенсивное лазерное излучение.....	24
1.4. Использование геля из бурых водорослей <i>Laminaria Angustata</i> .....	28
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	32
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений.....	32
2.2. Методы исследования .....	32
2.2.1. Клинические методы исследования.....	33
2.2.2. Электроодонтометрические методы исследования.....	34
2.2.3. Рентгенологические методы исследования.....	35
2.2.3.1. Методы определения относительной оптической плотности дентина с помощью радиовизиографии.....	36
2.2.4. Метод лазерной доплеровской флоуметрии.....	38
2.2.5. Статистические методы исследования.....	40
2.3. Метод лечения кариеса с использованием лечебной прокладки на основе гидроокиси кальция.....	41
2.4. Комплексный метод лечения кариеса дентина с применением препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения.....	43
2.5. Дизайн исследования.....	45

<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>46</b>
3.1. Результаты клинических методов обследования .....	48
3.2. Разработка параметров нормы оптической плотности по данным радиовизиографии.....	47
3.3. Результаты измерения относительной оптической плотности дентина жевательных групп зубов пораженных кариесом.....	49
3.4. Результаты показателей микроциркуляции в пульпе зуба по данным лазерной доплеровской флоуметрии.....	51
<b>ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ДЕНТИНА ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>54</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>61</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>66</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>69</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>70</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>71</b>

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день самым распространенным заболеванием среди людей считается кариес зубов. Существуют многочисленные показатели о том, что в экономически развитых странах распространенность кариеса достигает 95-98% [91, 130, 153]. Наибольшее число визитов к стоматологу приходится на пациентов с глубоким кариесом. При первичном осмотре глубокие кариозные полости обнаруживаются у молодых лиц в 43 % случаев, а у детей - в 50 % [4, 10, 25].

Процент осложнений кариеса остается высоким, невзирая на достигнутые положительные результаты в его лечении и профилактике [67, 68, 124, 150]. От особенностей развития изменений в твердых тканях зуба и пульпы, зависит выбор метода лечения кариеса. Наиболее частым осложнением кариеса является пульпит, больные с данным диагнозом в структуре обращения составляют 14-20% [28, 76]. Сохранение жизнеспособности пульпы зуба необходимо, так как пульпа обеспечивает питание и нормальное функционирование всех тканей зуба [98]. Осложнения кариеса, могут приводить к потере или снижению трудоспособности, возникновению эстетических дефектов, нарушению функции желудочно-кишечного тракта [76, 116]. Последствия кариеса не ограничиваются только разрушением жевательного аппарата. Осложненные его формы часто ведут к воспалительным процессам челюстно-лицевой области, аллергизации организма, заболеваниям ЛОР-органов, пищеварительной, выделительной систем, провоцируют развитие ревматических заболеваний, системных заболеваний опорно-двигательного аппарата, инфекционных поражений сердца, а также других заболеваний внутренних органов [2,60, 149].

Особую важность в лечении кариеса имеет точная диагностика. Широко известны такие методы как термодиагностика, электроодонтометрия, рентгенография, трансиллюминация, люминесцентная диагностика [24,33,55]. В настоящее время наиболее перспективным является метод

лазерной доплеровской флоуметрии и метод оптической денситометрической [39, 40, 144].

Денситометрическое исследование включает в себя многообразные методы получения изображения и его количественной оценки. Определение минеральной плотности костной ткани объекта является целью данного исследования. Преимуществами денситометрической радиовизиографии являются высокая чувствительность, мгновенное получение изображения на мониторе, компьютерная обработка данных, возможность установить и выделить ткани одинаковой плотности с помощью цветового насыщения. С помощью метода оптической денситометрии возможно объективно оценить эффективность проводимой терапии [72, 104]. При анализе доступных литературных источников данных о денситометрических показателях дентина как интактных зубов, так и зубов, пораженных кариесом, нами не найдено. Таким образом, для практической стоматологии определение и анализ показателей оптической плотности дентина зубов является актуальным.

Основной задачей лазерной доплеровской флоуметрии является выделение ритмических составляющих гемодинамических потоков в тканях, и применение данного метода исследования в клинической практике позволяет детально оценить состояния микроциркуляции в области патологического очага и получить максимально полную информацию о нарушениях регуляторных механизмов кровотока, которые подлежат корректировке. Данный метод дает возможность определять состояние функционирования механизмов управления кровотоком, так как имеет высокую чувствительностью к микрогемодинамическим изменениям [23,45, 123].

В текущий период времени важной задачей является проблема лечения кариеса дентина [11, 10, 126, 185]. Чаще всего врачи стоматологи для лечения кариеса дентина используют лечебные прокладочные материалы. В основном они состоят из гидроокиси кальция и пластических паст,

содержащие эвгенол [37, 38, 90, 204]. Все эти материалы имеют как положительные, так и отрицательные свойства.

Кальмецин-паста эффективно стимулирует выработку заместительного дентина при хронически протекающих формах кариеса дентина. Однако эта паста имеет высокий рН 11, и может вызывать щелочной некроз пульпы зуба, кроме того она практически не обладает антисептическим действием.

Цинк-эвгенольная паста таким же образом используется в качестве лечебной прокладки. Она обладает антибактериальными и одонтотропными свойствами, однако цинк-эвгенольная паста длительное время твердеет, из-за чего увеличивается количество посещений к врачу, кроме этого она труднодоступна так как в составе имеет гвоздичное масло.

Перспективным на наш взгляд является использование бурых водорослей при заболеваниях полости рта. Бурые водоросли стимулируют процесс обмена веществ, обладают противовоспалительными, детоксикационными, антибактериальными и другими свойствами. Одним из таких средств является отечественный препарат «Ламифарэн», который богат натуральным кальцием, в такой "природной" форме кальций усваивается лучше всего.

Так же на твердые ткани зубов благотворное влияние оказывает свет низкоинтенсивного лазерного излучения, который применяется в терапии кариеса, заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта. Оказывает противовоспалительное, обезболивающее действие, улучшает микроциркуляцию, нормализует обменные процессы, повышает уровень кислорода в тканях, ускоряет регенерацию мягких и костных тканей, стимулирует системы иммунологической защиты.

Таким образом, все вышеперечисленное свидетельствует об актуальности исследований, направленных на разработку методов диагностики и комплексного лечения кариеса дентина с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения и препаратов из бурых водорослей.

**Цель исследования.** Повышение эффективности диагностики и комплексной терапии кариеса дентина с использованием препарата из бурых

водорослей и низкоинтенсивного лазерного излучения у лиц молодого возраста.

### **Задачи исследования:**

1. Провести комплексное стоматологическое обследование пациентов молодого возраста с кариесом дентина II класс по Блеку с использованием клинических, электроодонтометрических, рентгенологических методов.
2. Разработать параметры относительной оптической плотности дентина интактных зубов и зубов, пораженных кариесом по данным радиовизиографии. С помощью метода радиовизиографии определить и предложить параметры относительной оптической плотности дентина интактных зубов и зубов, пораженных кариесом.
3. Определить показатели микроциркуляции в пульпе интактных зубов и зубов, пораженных кариесом дентина у лиц молодого возраста, по данным лазерной доплеровской флоуметрии. С помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии определить у лиц молодого возраста показатели микроциркуляции в пульпе интактных зубов и зубов, пораженных кариесом.
4. Разработать и обосновать алгоритм диагностики и комплексного лечения кариеса дентина у лиц молодого возраста и определить его эффективность.
5. Провести сравнительный анализ эффективности комплексного лечения кариеса дентина у лиц молодого возраста с использованием препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения.

### **Научная новизна**

Впервые у лиц молодого возраста проведено определение денситометрических показателей дентина интактных зубов и зубов, пораженных кариесом.

С помощью лазерной доплеровской флоуметрии определены показатели уровня капиллярного кровотока, его интенсивности, вазомоторной

активности микрососудов в пульпе интактных зубов и зубов с кариесом дентина у лиц молодого возраста.

Впервые применен метод комплексного лечения кариеса дентина с использованием препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения (патент РФ на изобретение № 2556971 от 19 июня 2015 г).

Впервые предложен алгоритм диагностики и комплексного лечения кариеса дентина с использованием препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения, и объективно доказана его эффективность.

**Практическая значимость.** Применение оптической денситометрии позволяет определить структуру дентина зубов, пораженных кариесом, правильно определить тактику лечения, а также объективно определить эффективность проводимой терапии в динамике.

Лазерная доплеровская флоуметрия позволяет установить характер микроциркуляторных изменений в пульпе зуба и сроки нормализации показателей после лечения кариеса дентина

Использование комплексного метода лечения кариеса дентина с применением препарата «Ламифарэн» в сочетании с низкочастотным лазерным излучением «Оптодан» позволяет добиться восстановления структуры дентина в очагах деструкции и сохранить зуб.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Разработанный метод оптической денситометрии при кариесе дентина позволяет определить плотность дентина в очаге деструкции, объективно оценить динамику восстановления дентина в процессе лечения и сравнить с установленными показателями нормы.
2. Лазерная доплеровская флоуметрия определяет характер микроциркуляторных изменений в пульпе зуба до и после лечения, что позволяет диагностировать динамику проводимой терапии.
3. Комплексное лечение кариеса дентина с использованием препарата «Ламифарэн» в сочетании с низкочастотным лазерным излучением



«Оптодан» является более эффективным по сравнению с традиционным методом.

**Внедрение результатов исследования в практику.** Работа выполнена по плану НИР ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России на кафедре терапевтической стоматологии с курсом института дополнительного профессионального образования (зав.каф., д.м.н., проф. Герасимова Л.П.) ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (ректор, д.м.н., проф. Павлов В.Н). Результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре терапевтической стоматологии с курсом института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, в практику работы ГБУЗ Стоматологическая поликлиника №2 г.Уфы (гл.врач Закирьянов М.М), ГБУЗ Стоматологическая поликлиника №1 г.Уфы (гл.врач Казакова Е.А.) и ООО «Дина Медсервис» (г.Уфа).

**Апробация работы.** Материалы и основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях кафедры терапевтической стоматологии с курсом института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (г.Уфа, 2012-2017гг.); на республиканской научно-практической конференции стоматологов (Уфа, 2014, 2015, 2016), на IV-й Всероссийской научно-практической конференции «Профессорские чтения имени Г.Д. Овруцкого. Актуальные вопросы стоматологии» (Казань, 2016), на заседании проблемной комиссии по стоматологии и межкафедральном заседании ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 11.2017 г. (протокол № 10).

**Личный вклад автора.** Автором самостоятельно проведено клиническое исследование 150 пациентов, 98 из которых с кариесом дентина II класс по Блеку, в возрасте от 21 до 30 лет. Проведен набор клинического материала, анализ электроодонтометрических, денситометрических исследований и лазерной доплеровской флоуметрии. Разработаны параметры относительной оптической плотности дентина интактных зубов и зубов, пораженных кариесом по данным радиовизиографии. Определены

показатели микроциркуляции в пульпе интактных зубов и зубов, пораженных кариесом дентина у лиц молодого возраста, по данным лазерной доплеровской флоуметрии. Разработан и обоснован комплексный метод лечения кариеса дентина у лиц молодого возраста.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе из них 6 в ведущих научных рецензируемых журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией РФ. Новизна разработанных методик лечения подтверждена патентом РФ на изобретение «Способ лечения глубокого кариеса» № 2556971 от 19 июня 2015 г.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа представлена рукописью на русском языке объемом 95 машинописных страниц и состоит из введения, обзора литературы, четырех глав собственных исследований, обсуждения результатов исследования, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, который включает 205 источников, из них 103 отечественных и 102 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 7 таблицами и 15 рисунками.

# ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ДЕНТИНА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

## 1.1 Этиология и патогенез кариеса дентина

Распространенность и интенсивность кариозного процесса среди лиц молодого возраста достаточно высока и неравномерно увеличивается в различных районах земного шара [7, 129, 141, 146, 175, 20]. Отмечается различный уровень заболеваемости кариесом — от 1—3% в странах Западной Европы до 80—97 % в странах Африки, Азии, СНГ [105, 107, 108, 111, 121, 127, 128, 131, 131, 134, 148, 162, 167, 168, 178, 198, 199]. Это объясняется рядом факторов: характером питания (в первую очередь, избыток углеводов и относительный недостаток белков в рационе), содержанием фтора (0,8 мг/л в жарких странах, 1мг/л в умеренном климате, 1,5 мг/л в северных широтах) и других макро-, микроэлементов в питьевой воде, социальными и климатогеографическими условиями. Исследования эпидемиологии стоматологических заболеваний, проведенные во многих странах мира, свидетельствуют о существенных различиях в распространенности и интенсивности кариеса зубов, которые зависят от природных, социальных, бытовых, культурных, а также профессионально-производственных факторов [88, 112, 118, 145, 152,154, 153]. Базируясь на уже существующих теориях, в настоящее время в изучении этиологии и патогенеза кариеса зубов достигнуты значительные успехи. Согласно общепризнанному механизму кариес возникает в результате прогрессирующей деминерализации твёрдых тканей зуба под воздействием органических кислот, образующихся в процессе жизнедеятельности микроорганизмов [85, 142].

Кариес считается полиэтиологическим заболеванием, так как он возникает под влиянием множества этиологических факторов. Среди них основными являются: характер и режим питания, состав микрофлоры полости рта;

качество и количество слюноотделения; содержание фтора в потребляемой воде; общее состояние организма; наличие экстремальных воздействий на организм [1, 89, 117].

Кариес дентина проявляется в виде деминерализации и прогрессирующей деструкции твердых тканей зуба, которые обуславливают образование в пределах околопульпарного дентина дефекта в виде полости [136, 135, 47].

#### Патогенез

При частом употреблении углеводов и недостаточном уходе за полостью рта на пелликуле плотно фиксируются кариесогенные микроорганизмы, образуя зубной налёт. Для мягкого зубного налёта характерна пористая структура, которая способствует проникновению слюны и жидких компонентов пищи внутрь него. В результате накопления в налёте конечных минеральных солей и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов его пористость исчезает и образуется зубная бляшка, под которой накапливаются органические кислоты (молочная, пировиноградная, муравьиная, масляная, пропионовая и др.). Органические кислоты образуются при брожении углеводов в процессе роста большинства бактерий. Именно эти кислоты оказывают основное влияние на возникновение деминерализованного участка эмали [25, 26, 27, 109, 140, 143, 158].

В составе зубного налёта обнаруживаются стрептококки (*Str. mutans*, *Str. sanguis*, *Str. salivarius*), которым присуще анаэробное брожение. Основной средой обитания таких бактерий являются углеводы или аминокислоты для отдельных штаммов [74, 84, 110, 159].

Главную роль в возникновении кариеса играет сахароза, которая способна за несколько минут снизить показатель pH среды от 6 до 4. Сахароза, является источником питания для микроорганизмов, создает особо благоприятные условия для *S. mutans*, что и обеспечивает их превалирование в зубной бляшке. Локализация патогенных бляшек в области ямок и фиссур стоят на первом месте по частоте поражения кариесом, так как они обеспечивают

хорошее механическое укрытие для микроорганизмов [58, 164, 165]. Спустя 6—24 месяцев после появления в них *S. mutans* обычно развивается кариес.

При кариозном процессе в пульпе активизируются защитные механизмы, способные противостоять микробной атаке, которые обладают повышенной вирулентностью и сенсibiliзацией. При кариесе дентина выявляются колонии ряда микроорганизмов: стафилококки, стрептококки, лактобактерии, облигатные анаэробы (рода *Actinomyces*, *Eubacterium*, *Propionibacterium*). Вследствие активности микроорганизмов в дентине возникает литический процесс, провоцирующий рассасывание и декальцинацию ткани, повышая активность кислой и щелочной фосфатаз [43, 3, 180, 187].

При кариозном процессе в дентине растет количество ионов кальция, образуется вторичный дентин и прогрессирует метаболическая активность одонтобластов. Далее появляются зоны декальцинации и деструкции без бактериального вторжения [46, 151, 160, 114, 157, 170, 205]. Развитие воспалительных процессов в пульпе при кариесе дентина характеризуется тем, что через дентинные каналы проникают иммунные комплексы, антитела, ферменты бактерий, эндотоксины, продукты распада тканей, микроорганизмы [115, 70, 22, 171].

Основными причинами осложнений при лечении кариеса дентина являются трудности в диагностике, нарушения техники препарирования, неэффективное антибактериальное воздействие на инфицированный слой дентина, нарушения методики лечения [115; 113, 97, 18].

Таким образом, основной задачей является своевременная диагностика и эффективное лечение кариеса дентина, способствующее восстановлению структуры измененного надпульпарного дентина, функции пульпы и предупреждению развития осложнений [42, 78, 172, 174].

По классификации МКБ-10 кариес относится к болезни органов пищеварения и выглядит так:

K02 Кариес зубов

- К02.0 Кариес эмали
- К02.1 Кариес дентина
- К02.2 Кариес цемента
- К02.3 Приостановившийся кариес зубов
- К02.4 Одонтоклазия
- К02.8 Другой кариес зубов
- К02.9 Кариес зубов неуточненный

## **1.2 Методы диагностики кариеса дентина**

Для прогнозирования успешных результатов терапии кариеса дентина необходима правильно проведенная диагностика [49, 50, 51, 73, 166, 176].

К основным методам диагностики кариеса зубов относятся: опрос (анамнез заболевания, анамнез жизни), осмотр, пальпация (зондирование), перкуссия.

К дополнительным методам относят: витальное окрашивание, избирательную сепарацию, рентгенографию и другие методы диагностики.

Главная задача при диагностике заключается в определении стадии развития кариозного процесса и выбора соответствующего метода лечения. При диагностике устанавливается локализация кариеса и степень разрушения коронковой части зуба.

На сегодняшний день основным клиническим методом диагностики кариеса зубов является визуальный осмотр [75, 133, 177]. Для того, чтобы обеспечить максимально эффективную диагностику при визуальном осмотре, следует соблюдать ряд правил [International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). [www.icdas.org/](http://www.icdas.org/)]. Основными требованиями для проведения осмотра являются: предварительное очищение зубов от зубного налета, хорошее искусственное освещение, возможность адекватного высушивания поверхностей зубов. Оцениваются все поверхности зубов и корней. Зубы должны осматриваться в определенной последовательности. Осмотр рекомендуется начинать с верхнего правого моляра, далее продвигаться от зуба к зубу, от поверхности к поверхности к верхнему левому моляру, затем

следует перейти на нижнюю челюсть: от левого нижнего моляра к правому нижнему моляру. Зондирование проводится без «пальцевого» давления. Зонд может использоваться для удаления незначительного количества зубного налета, оценки поверхности зуба на наличие признаков деминерализации или явной полости, оценки поверхности поражения. Однако, неосторожное зондирование фиссуры может привести к локализованному дефекту эмали, а также возможен перенос возбудителя кариеса из инфицированных в неинфицированные фиссуры [197, 138, 179].

### **Метод электроодонтометрии**

При помощи электроодонтодиагностики можно определить электрофизиологические состояния пульпы зубов в норме и при патологии [102, 32, 71, 181]. Основным свойством электроодонтодиагностики является способность нервной ткани, при раздражении электрическим током переходить в состояние возбуждения. Тем самым можно определять пороговое возбуждение болевых и тактильных рецепторов пульпы зуба, которое характеризуется возникновением ощущения слабого толчка или вибрации в исследуемом зубе. Высокая чувствительность пульпы к действию раздражителей объясняется большим количеством сенсорных нервных окончаний, расположенных в субодонтобластическом нервном сплетении Рашкова, одонтобластическом слое, предентине.

Кариес зуба, по мере прогрессирования процесса и углубления кариозной полости, способствует возникновению в пульпе изменений, приводящих к снижению чувствительности нервных рецепторов: отложение заместительного дентина, изменения в слое одонтобластов, начальные дистрофические процессы в нервных элементах. Перечисленные явления могут со временем могут стать причиной незначительного снижения показателей электроодонтометрии.

Результаты исследований ряда авторов показали, что определить порог электровозбудимости пульпы возможно с чувствительных точек эмали зубов [52, 119, 183, 184].

На степень электровозбудимости пульпы влияют ее функциональное и морфологическое состояния.

У интактной пульпы диапазон порога электровозбудимости составляет от 2 до 6 мкА. По исследованиям Петрикас А.Ж. (2002) электровозбудимость пульпы интактных передних зубов колеблется в пределах от 2 до 6 мкА, боковых групп зубов колебалась в диапазоне от 16 до 28 мкА.

При кариесе электровозбудимость у однокорневых зубов меняется в пределах 7-20 мкА, у многокорневых зубов – в пределах 7-25 мкА. При наличии поверхностного и среднего кариеса отличия результатов электроодонтодиагностики от нормы небольшое. При глубоком кариесе возбудимость снижается значительно, что свидетельствует о более глубоких изменениях нервных элементов коронковой пульпы. В то же время, данные изменения являются обратимыми [52, 186, 188].

Необходимо помнить, что когда исследование проводят со дна кариозной полости, то из трех-четырех полученных значений силы тестирующего тока следует ориентироваться на минимальное, то есть пороговое.

Однако данный метод теряет свое значение, так как является инвазивным и чувствительность пульпы снижается в зубах, которые стоят вне зубной дуги, либо не имеющие антагонистов, при петрификации пульпы.

Таким образом, использование ЭОД дает широкий разброс данных показателей, которые зависят от психоэмоционального состояния пациента и отличаются вариабельностью.

### **Рентгенологический метод**

С помощью рентгенологического исследования определяется локализация кариозных полостей: их глубина, близость к пульпе, выявляется заместительный дентин, дентикли, обызвествление пульпы, деформация и аномалии развития корней, осложняющие лечение.



Рентгенологический метод позволяет провести диагностику визуально неопределяемых кариозных полостей на аппроксимальных поверхностях и при вторичном кариесе, который развился под металлической коронкой или пломбой.

На рентгенограмме деминерализованные и разрушенные участки твердых тканей зуба изображены в виде просветления и краевых узур. Форма и контуры кариозных полостей переменны, что обусловлено особенностями распространения кариозного процесса. Основными недостатками рентгенологического метода являются лучевая нагрузка на пациента, трудность в диагностике выявления глубины поражения и сложность определения очаговой деминерализации [80, 189, 190].

Радиовизиографическое исследование выполняется с соблюдением правил биссектрисы и касательной. В последнее время широко используют как альтернативу традиционного рентгенологического исследования. Быстрота выполнения исследования, снижение дозы ионизирующего излучения в 2—3 раза, отсутствие необходимости в фотолаборатории, снижает дозу облучения на 30%. Компьютерная томография дает возможность получить рентгеновское изображение определенного слоя кости, расположенного на какой-либо глубине и применяется для определения патологических очагов, расположенных в глубоких слоях. Она превосходит рентгендиагностику [173, 192], но имеет высокую лучевую нагрузку [182, 193].

### **Денситометрический метод**

Денситометрическое исследование включает в себя многообразные методы получения изображения и его количественной оценки. Основная цель данного метода заключается в определении минеральной плотности костной ткани объекта [17, 62, 81, 194].

В медицине основным показанием к проведению денситометрии является остеопороз – снижение прочности кости, вследствие уменьшения концентрации в ней минеральных солей.

Сорокин А.П. и соавторы (2014), применяли денситометрическую радиовизиографию в оценке эффективности терапии периодонтита и для определения прогноза заболевания. Ими установлено, что плотность костной ткани различных сегментов верхней и нижней челюстей отличается.

Достоинствами денситометрической радиовизиографии являются высокая чувствительность, мгновенное получение изображения на мониторе, компьютерная обработка данных, возможность с помощью цветового насыщения установить и выделить ткани с одинаковой плотностью. Метод оптической денситометрии дает возможность объективно оценивать эффективность проводимого лечения. В доступной литературе мы не встретили данных использования денситометрического метода для диагностики кариеса.

### **Метод лазерной доплеровской флоуметрии**

М. Stem в 1975 г. впервые продемонстрировал возможность исследования кожного кровотока с помощью лазерной флоуметрии. А первый аппарат для клинического применения через 2 года создали G.Holloway и P.Watkins [195, 200]. В основе лазерной флоуметрии лежит эффект Допплера, который заключается в изменении частоты ультразвукового сигнала при отражении от движущихся предметов по сравнению с первоначальной частотой посланного сигнала. Таким образом, показатель перфузии будет пропорционален количеству эритроцитов, содержащихся в единице объема тканей в единицу времени. Регистрация сигнала происходит в 1-1,5 мм<sup>3</sup> ткани, преимущественно от субпапиллярного и нутритивного капиллярных сплетений. Величина сигнала является отражением суммарных процессов, происходящих в данном объеме ткани. От субпапиллярного сплетения отражается 90 % сигнала, которое выполняет, в частности,

терморегуляторную функцию за счет большого количества артериоловеноулярных шунтов.

Основной задачей лазерной доплеровской флоуметрии является выделение ритмических составляющих гемодинамических потоков в тканях, что позволяет детально оценить состояние микроциркуляции в области патологического очага. Благодаря методу ЛДФ можно определить максимальные данные о нарушениях регуляторных механизмов кровотока в микроциркуляторном русле подлежащих коррективке.

R. Emshoff с соавторами (2011) в исследовании по оценке витальности пульпы при травме постоянных верхних резцов у 52 детей установили, что диагностика с помощью лазерной доплеровской флоуметрии достоверна если показатели травмированного и интактного зубов у одного и того же пациента отличаются не менее, чем на три перфузионные единицы (п.е.) [122].

H. Strobl с соавторами (2014) провели обследование пациентов после травмы при шинировании верхних резцов с переломом корня с помощью ЛДФ и выявили существенное снижение кровообращения в пульпе, которое приняли за ишемию, приводящую к ее некрозу [191].

При исследовании центральных интактных резцов у лиц в возрасте от 8 до 75 лет M. Ikawa с соавторами (2014) выявили достоверное уменьшение (в %) с возрастом величины ЛДФ-сигнала [155].

В клинических испытаниях зубных паст Орехова Л.Ю. (2013) сообщили что анализ ЛДФ-грамм у пациентов с сахарным диабетом через 2,5-3 месяца локальный объёмный кровоток увеличивался на 13,7%. У пациентов с хроническим катаральным гингивитом увеличение локального кровотока в пределах этих сроков достигало 7,8%. В группе пациентов с интактным пародонтом не было выявлено изменений локального объёмного кровотока [16,82, 196].

С помощью лазерной доплеровской флоуметрии при внутриартериальном введении вазоактивных медиаторов симпатической нервной системы в

пульпе зуба определялась вазоконстрикция, степень которой зависела от вида и дозы медиатора [19]. Было установлено, что кровоток в пульпе уменьшается при воздействии адреналина и увеличивается при воздействии гистамина и брадикинина. Полученные результаты доказывают наличие у вазоактивных веществ местного регулирующего действия [39, 45, 201].

Данный метод, так как имеет высокую чувствительностью к микрогемодинамическим изменениям

Метод лазерной доплеровской флоуметрии дает возможность определять состояние функционирования механизмов управления кровотоком, обладает высокой чувствительностью к микрогемодинамическим изменениям, тем самым преобладает над другими методами исследования микроциркуляции.

### **1.3 Современные методы лечения кариеса дентина**

Основными мероприятиями в терапии кариеса дентина являются препарирование кариозной полости, удаления инфицированного размягчённого дентина и формирование более благополучных условий для фиксирования пломбировочного материала [10, 57,100, 79, 137,202].

При наличии глубокой кариозной полости препарирование приводит к травмированию отростков одонтобластов, что неблагоприятно сказывается на пульпе зуба. Прямое влияние на нее оказывают продукты жизнедеятельности микроорганизмов и снижение рН в слое дентина, прилежащего к пульпе.

Лечение кариеса дентина предполагает использование лечебных прокладок, обладающие противовоспалительными, антисептическими, обезболивающими, анемльгизирующими, реминерализующими и одонтотропными действиями, стимулируют выработку заместительного дентина [12,59, 61, 203].

В настоящее время представлено несколько групп препаратов, предназначенных для наложения лечебных прокладок:

- материалы, содержащие гидроксид кальция;
- цинк-эвгенольный цемент;
- комбинированные лекарственные пасты.

Гидроокись кальция обладает противовоспалительным и одонтотропным действием, но имеет высокий рН 11, и может вызывать щелочной некроз пульпы зуба, кроме того она практически не обладает антисептическим действием [92, 48, 54]. Неэффективность прокладочных материалов, содержащих гидроксид кальция (рН=12) привела к тому, что от ранее применяемых препаратов пришлось отказаться, и наложение лечебной прокладки стало необязательным.

Цинк-эвгенольная паста так же применяется как лечебная прокладка [4]. Она имеет антибактериальную активность, одонтотропный эффект, хорошую герметизирующую способность, рентгеноконтрастность. Однако, цинк-эвгенольная паста длительное время твердеет, из-за чего увеличивается количество посещений к врачу, кроме этого она труднодоступна так как в составе имеет гвоздичное масло (эвгенола) (Hume W.R., 1986), обладает низкой прочностью и износоустойчивостью, растворимы в ротовой жидкости, несовместимы с композиционными материалами и являются потенциальными аллергенами.

Согласно данным А.К. Бираговой (2011), результативность использования в терапии кариеса дентина традиционных способов составляет 62,5-75,4% [5].

Для комбинированных лекарственных паст [11], как правило, характерно отсутствие отвердевания, достаточной механической прочности и они относительно быстро теряют активность. Поэтому их необходимо применять как временный материал.

Шумский А.В. и Елин В.А. (2004) применяют ксидифон в сочетании с лечебными прокладочными материалами при лечении кариеса дентина, который позволяет восстановить микроциркуляцию, устранить венозные застои в сосудах пульпы. Препарат восстанавливает минерализацию дентина - нарушенный баланс кальция и фосфора.

По материалам Рабинович И.М., Славина Е.Г., Аброкова М.Ф. (2004) применение стоматозима и иммозима обуславливает высокую эффективность (88,5%) лечения кариеса дентина, что подтверждается наличием положительной динамики по результатам клинического исследования в ближайшие и отдаленные сроки (до 2 лет).

Так же была разработана паста для лечебной подкладки - паста ММП, состоящая из маточного молочка (1 часть), 4% настойки прополиса (3 части) и окиси цинка (Курякина Н.В., Морозова С.И., 1998), которая обладает выраженным противовоспалительным, гипосенсибилизирующим, седативным, обезболивающим, иммуномодулирующим действием. Однако, при использовании пасты выявляют аллергологический анамнез у пациентов.

Хачятурян Э.Э. (2009) в роли лечебной прокладки при лечении кариеса дентина применяет биоактивный препарат «фторапатит». Его применение через 1 месяц после начала лечения приводит к нормализации функционального состояния сосудов пульпы и ее кровоснабжения. Восстановление чувствительной иннервации пульпы зуба при лечении кариеса дентина с использованием лечебной прокладки с ФТАП происходит через 3 месяца, наиболее эффективно защищает твердые ткани зуба нанесение на дно глубокой полости пасты на основе ТКФ (трикальцийфосфата) и ФТАП. Применение пасты вызывает к 12 месяцу активацию дентиногенеза с образованием заместительного дентина на стороне препарированной полости [96].

Ковалева М. С. (2014) использует для лечения больных с кариесом дентина зубов метод глубокого фторирования дентина дентин-герметизирующей жидкостью [29, 69], который включает одновременное методическое

использование различных по своему составу жидкостей. В состав жидкости входит гидроокись меди-кальция, которая обладает более мощными дезинфицирующими свойствами, чем гидроокись кальция в составе лечебных прокладок, традиционно используемых в терапии глубокого кариеса. Выпадающий в осадок при глубоком фторировании щелочной фторид меди оказывает перманентное бактерицидное действие, поэтому данный препарат, нанесенный на дно и стенки полости, предотвращает появление вторичного кариеса.

Литвинов С.Д. (2008) предложил композитный коллаген-апатитовый нанокристаллический материал «ЛитАр», в качестве лечебной прокладки для лечения глубокого кариеса [44].

Вопреки существованию большого ассортимента лекарственных препаратов, редко получается достичь положительных результатов лечения кариеса дентина. Многие микроорганизмы становятся устойчивыми к используемым препаратам и в связи с этим нередко у пациентов проявляются аллергические реакции [101].

Проведенный анализ литературных данных показал, что для снижения явлений местной интоксикации пульпы, повышения сопротивляемости организма и увеличения адаптационных возможностей пульпы необходима корректировка методов терапии кариеса дентина.

### **1.3.1 Физиотерапевтические методы**

Физиотерапия используется при лечении большинства заболеваний основной задачей, которого является действие на отдельные части патологического процесса и полностью на состояние всего организма. Преимуществами физиотерапевтических методов лечебного воздействия являются: точечное действие непосредственно на очаг заболевания, а не на систему органов в целом; минимизация риска побочных эффектов; мягкость и безболезненность

лечебного эффекта; эффективность, особенно, в совокупности с медикаментозной терапией [15, 35, 99, 103, 106, 139].

В стоматологической практике используются естественные и искусственные физические факторы, включая:

- постоянный электрический ток низкого напряжения; импульсные токи низкой частоты и низкого напряжения; переменные электрические токи высокой частоты; электрические, магнитные и электромагнитные поля – электротерапия;
- светолечение (фототерапия);
- физиологическое действие ионизированного воздуха и распыление лекарственных веществ (аэроионотерапия, аэрозольтерапия);
- ультразвуковую терапию;
- действие холода на организм (криотерапия, гипотермия);
- парафино-, озокерито- и грязелечение;
- воздействие воды (гидротерапия);
- массаж и вакуумтерапию.

В настоящее время в стоматологии широко применяются такие физиотерапевтические факторы, как лазерное и светодиодное излучение красного диапазона [36, 156; 147, 87, 93, 13, 14]. Стимулирующее действие лазерного излучения проявляется в нормализации показателей местного иммунитета полости рта, ингибировании процессов перекисного окисления липидов мембран клеток, антиоксидантной системе, ферментативной активности [63]. Для лечения кариеса зубов так же используют лазерное излучение, так как лучевая энергия максимально поглощается поверхностными слоями тканей.

### **1.3.1.1 Низкоинтенсивное лазерное излучение**

Физиологический эффект низкоэнергетического лазерного излучения **основан** на преобразовании энергии светового потока в сложные



биохимический и биофизический процессы с участием специфических и неспецифических фотоакцепторов, которые обуславливают восприятие лазерного светового луча. Излучение низкоинтенсивного лазера активно стимулирует функции клеточных мембран и органелл. По результатам исследований установлено, что под влиянием лазерного света стимулируется деятельность митохондрий, т.е. увеличивается скорость окислительно-восстановительных реакций и выделяется дополнительная энергия. При усилении функций рибосом происходит выработка белковой массы, которая необходима для ускоренного размножения клеток и регенерации, повышается уровень выработки клеткой защитных ферментов (лизоцима, интерферона, комплемента). Лазерный свет оказывает специфическое фотохимическое действие на мембранные комплексы и активирует функции митохондрий, которые приводят к восстановлению уровня АТФ и энергетического потенциала клетки; нормализуются восстановительные и обменные процессы.

Низкоинтенсивное лазерное излучение имеет выраженное противовоспалительное, вазопротекторное действие, которые улучшают микроциркуляцию и процессы метаболизма в тканях пародонта, способствует увеличению резервных и адаптивных возможностей организма. Для лазерного излучения характерен широкий спектр профилактического и лечебного действия, которые проявляются в выраженном противовоспалительном и противоотечном эффектах, нормализации микроциркуляции, понижении проницаемости сосудистых стенок, фибринолитическом и тромболитическом действиях, стимуляции тканевого обмена и повышении содержания кислорода в тканях. Оно оказывает анальгезирующее, десенсибилизирующее, миорелаксирующее, нейротропное, бактериостатическое и бактерицидное действие, снижает патогенность микрофлоры, повышает ее чувствительность к антибиотикам, стимулирует систему иммунной защиты организма.

В последнее время в стоматологии, широкое применение нашла лазерная техника [86, 31, 125]. Противовоспалительное и биостимулирующее действие лазерного излучения применяют при лечении заболеваний твердых тканей зубов [77, 30].

Механизм действия импульсного лазерного света при кариесе включает непосредственное влияние на твердые ткани зуба, которое приводит к изменению проницаемости эмали, усилению микротвердости и реминерализации, и воздействие через пульпу зуба, которое стимулирует микроциркуляцию и метаболизм, повышает деятельность одонтобластов с образованием заместительного дентина [66]. Кроме местного действия лазерное излучение оказывает и общее, которое проявляется в виде стимулирования механизмов иммунной защиты организма, нейрогуморальной и других систем, приводя к повышению общих адаптивных реакции организма и уровня его гомеостаза.

Бритова А.А. и Ковалева М.С. (2006) предложили использовать для лечения глубокого кариеса зубов глубокое фторирование дентина и низкоинтенсивное лазерное излучение (Патент на изобретение №286816) [7]. Для этого применяется дентин-герметизирующий ликвид, который состоит из двух жидкостей – №1 и №2. После каждого смачивания дентин-препарированной кариозной полости дентин-герметизирующим ликвидом на нее воздействуют низкоинтенсивным лазерным излучением. Сначала полость смачивают жидкостью №2, затем жидкостью №1 и снова жидкостью №2. Дополнительно пациенту назначают препарат "Аевит". В качестве источника лазерного излучения используют аппарат лазерной терапии АПТ - "Улыбка-01", который генерирует излучение с длиной волны 0,64 мкм и работает в непрерывном режиме. На выходе магистрального волоконно-оптического кабеля средняя мощность излучения составляет 15 мВт. Данный способ лечения является эффективным за счет того, что активированный лазерным излучением дентин-герметизирующий ликвид глубже проникает в дентинные

канальцы, а пошаговое воздействие лазерным излучением удлиняет следовой эффект своего действия.

Шумский А.В., Елин В.А. (2004) для лечения кариеса дентина применяли костно-гепариновый препарат "Ксидифон» в сочетании с низкочастотным ультразвуком. После препарирования кариозную полость зуба обрабатывают 2% раствором ксидифона с применением ультразвука с частотой 24,5-28,5 кГц в течение 30 секунд. Далее в кариозную полость помещают ватный тампон, смоченный ксидифоном, и на 4 дня накладывают повязку из водного дентина. Во время второго посещения пациенту временную пломбу заменяют постоянной. Второй вариант лечения включает медикаментозную обработку кариозной полости ксидифоном с использованием ультразвука и наложение под постоянную пломбу лечебного препарата, содержащего гидроксид кальция (например, лак "Contrasil"). Недостатком данного варианта лечения является процесс рассасывания лечебных костно-гепариновых или содержащих гидроксид кальция прокладок, на месте которых остаются пустоты. У лечебной прокладки, содержащей гидроксид кальция, как правило, отсутствует адгезия к тканям зуба, поэтому на нее дополнительно накладывают изолирующую прокладку. Это значительно усложняет технологию терапии глубокого кариеса. Кроме того, использование прокладок не предотвращает развитие вторичного кариеса и не устраняет возможность возникновения боли после пломбирования зуба. Применение ультразвука не обеспечивает стимуляцию кристаллообразования и минерализации твердых тканей, также имеется ряд общих противопоказаний к его применению. Данная терапия не предусматривает назначение пациентам препаратов внутрь, способствующих усилению клинической эффективности.

Бурда Г.К. и Дмитриева Л.А. (1990) использовали низкочастотный ультразвук в лечении глубокого кариеса, была применена в качестве лечебной прокладки лизоцим-витаминная паста, а также ультразвуковая

обработка кариозной полости через слой 0,06 % раствора хлоргексидина с последующим наложением лечебных паст [10].

Низкоинтенсивное лазерное излучения в режиме постоянно меняющейся частоты в профилактике и лечении кариеса у подростков использовали Кривоногова Л.Б. и Корчажкина Н.Б. (2007) [34].

Для клинического использования Гришиловой Е.Н. и Гаража С.Н. (2010) в рамках профилактики осложнений несъемного протезирования предложено использование лазерного излучения (аппарата «Оптодан») совместно с фторсодержащими препаратами. Установлено, что наилучший эффект повышения резистентности дентина препарированных зубов достигается последовательным воздействием пяти сеансов лазерного излучения с помощью аппарата «Оптодан» по I каналу (экспозиция - 2 минуты) и трех сеансов электрофореза фторида натрия с помощью аппарата «Desensitron-N» (экспозиция - 1 минута). Сочетанное применение фторсодержащих препаратов и лазерного излучения позволяет уменьшить проницаемость дентина и снизить реактогенность экзогенных факторов, действующих на препарированные зубы [8, 9].

Косолапова Е.Ю. и Мозговая Л.А. (2012) предложили способ лечения пациентов с хроническими формами апикального периодонтита с применением гидродинамического аппарата «Rins Endo» и лазерного аппарата «Оптодан» [56].

Благодаря терапевтическим свойствам лазерного света в лечении основных стоматологических заболеваний применяют физиотерапевтический лазерный аппарат "Оптодан". При глубоком кариесе с воспалением пульпы, сопровождающемся болями, облучение лазерным светом показало положительные результаты, при этом уменьшаются гиперемия и отек пульпы, исчезает болезненность. Наличие выраженных противовоспалительного и анальгетического действий обуславливает использование лазерного аппарата "Оптодан" в комплексной терапии периодонтитов и пульпитов. Активация микроциркуляции способствует

исчезновению отека тканей пародонта, боли и ускорению восстановления костной ткани при наличии остеопороза в области верхушки корня зуба [83, 6, 120].

#### **1.4. Использование геля из бурых водорослей *Laminaria Angustata***

На протяжении тысячелетий бурые морские водоросли используются для лечения множества заболеваний. Морские водоросли содержат богатый выбор биологически активных веществ: полинасыщенные жирные кислоты омега-3 типа, производные хлорофилла, полисахариды, стерины, витамины, каротиноиды, макро- и микроэлементы и другие соединения. Биологически активные вещества из морских водорослей обладают противоопухолевым, онкопрофилактическим, антимуtagenным, радиопротекторным, гипополидемическим, гипотензивным, антикоагулянтным, антимикробным, противовирусным, антибактериальным, противогрибковым, противовоспалительным, иммуномодулирующим и другими полезными свойствами.

Одним из таких является отечественный препарат «Ламифарэн» который производится в СПК «Фауна» г.Сов.Гавань, Хабаровский край. Гель «Ламифарэн» приготовлен из бурых водорослей *Laminaria Angustata*, получен путем сложного низкотемпературного гидролиза в виде геля по особой технологии. Содержит в своем составе полный спектр макро- и микроэлементов, витамины В1, В2, В12, аскорбиновую кислоту, йодиды и мощные антиоксиданты-каротиноиды в количестве, близком к их содержанию и потребностям организма человека. Гель Ламифарэн богат натуральным кальцием, в такой "природной" форме кальций усваивается лучше всего. Препарат стимулирует процесс обмена веществ, обладает противовоспалительным, детоксикационным, антибактериальными свойствами, замедляет развитие атеросклероза и снижает содержание холестерина в крови, так же обладает рядом физиологических свойств: действует на сократительную способность сердечной мышцы, обладает

противотромботической активностью, предотвращает развитие рахита, остеопороза, кариеса зуба, оказывает общеукрепляющее действие на организм [21]. Установлено, что гель «Ламифарэн» способен модулировать все виды обмена (белковый, жировой, углеводный) на органном, тканевом и клеточном уровнях, а также клеточный и гуморальный иммунитеты, активизировать реакции антиоксидантной защиты и задерживать развитие механизмов, запускающих процессы преждевременного старения.

Гель «Ламифарэн» используется в комплексном лечении и профилактике многих заболеваний органов и систем : заболеваниях желудочно-кишечного тракта; органов сердечно-сосудистой системы; сахарном диабете (1-2 типы); нарушениях обмена веществ; заболеваниях щитовидной железы (гипотериоз); заболеваниях печени, почек, мочеполовой системы; артритах, остеопорозе; как дополнительное средство в химио и лучевой терапии при онкологических заболеваниях; в детоксикационной терапии для снятия постинтоксикационных и абсидентных нарушений вызванных употреблением алкоголя, наркотиков и лекарственных средств; геморрое; заболеваниях кожи, суставов; остеохондрозах; гнойных воспалительных процессах (ожоги, трофические язвы); варикозном расширении вен; псориазе; в косметологии.

Оправин А.С. и соавторы в 2009 году проводили экспериментальное исследование препарата из морских бурых водорослей (экстракт «Фукус») для оценки эффективности лечения заболеваний пародонта [64].

Хайбуллина Р.Р., Гильмутдинова Л.Т., Герасимова Л.П. (2016) использовали гель «Ламифарен» для реабилитации пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести. Однако возможность использования геля «Ламифарэн» в стоматологии для лечения кариеса дентина не исследовалась. Поэтому актуальным представляется исследование эффективности лечения данного заболевания препаратом «Ламифарэн» [95].

Одним из современных отечественных эффективных аппаратов является полупроводниковый импульсный лазерный аппарат «Оптодан».

Использование метода глубокого фторирования дентина с применением лазерной терапии дают положительные результаты лечения глубокого кариеса, за счет активной минерализации твердых тканей зуба. Суть метода очень прост и нет необходимости использовать изолирующую подкладку. Дентин-герметизирующая жидкость допускает образование сцепления между тканью зуба и адгезивной системой. Лазерное излучение способствует стимуляции кристаллообразования дентин-герметизирующей жидкости и ликвидирует гиперемии пульпы зуба.

Данный метод заслуживает внимания практикующих врачей-стоматологов, так как является эффективным методом лечения больных с глубоким кариесом зубов.

## **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Общая характеристика клинических наблюдений**

В исследовании в период с 2012 года по 2017 год участвовало 150 пациентов, возраст которых составил от 21 года до 30 лет. Из них у 98 пациентов был кариес дентина II класса по Блеку. Подбор пациентов, их обследование, лечение и дальнейшее динамическое наблюдение проводили на базе кафедры терапевтической стоматологии с курсом института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, в ГБУЗ «Стоматологическая поликлиника № 2» г. Уфы.

В рамках данного исследования пролечено 119 зубов.

### **2.2. Методы исследования**

Пациенты, участвующие в исследовании, подписали информированное согласие. Обследование больных было проведено с помощью клинических методов исследования, электроодонтометрического метода, методами оптической денситометрии и лазерной доплеровской флоуметрии.

Критерии включения:

- Возраст обследуемых от 21 до 30 лет;
- Добровольное решение принять участие в исследовании (предварительно у всех обследованных было получено письменное информированное согласие);
- Кариес дентина II класс по Блеку;
- Низкий индекс КПУ;
- Отсутствие тяжелых соматических заболеваний.

Критерии исключения:

- Наличие тяжелой соматической патологии, которая могла повлиять на формирование и строение зубов (наследственные и специфические заболевания, сахарный диабет, эпидемический паротит, болезнь Шегрена в анамнезе и др.);



- Приём лекарственных препаратов, влияющих на состояние органов и тканей полости рта;
- Наличие токсической, в том числе алкогольной, и (или) наркотической зависимостей, имеющиеся в анамнезе или установленные в ходе обследования;
- Беременность или лактация;
- Лица, не понимающие цели исследования, не давшие добровольного информированного согласия, а также те, кто отказался от участия на любом из этапов исследования.

### **2.2.1. Клинические методы исследования**

В ходе клинико-инструментального обследования пациентов выявляли жалобы, проводили сбор анамнеза заболевания, осматривали полость рта, а также области лица и шеи.

Выяснение жалоб и определение соматического статуса пациентов осуществляли с помощью опроса – со слов больного фиксировали основные жалобы, выявляли или исключали общую патологию, подробно изучали аллергологический анамнез, фиксировали сведения о проводимом ранее лечении.

Внешний осмотр проводили, отмечая цвет кожных покровов, конфигурацию лица, состояние мягких тканей челюстно-лицевой области и регионарных лимфатических узлов.

Осмотр полости рта включал оценку состояния слизистой оболочки полости рта и пародонта, определение соотношения зубных рядов, положения зубов в зубной дуге, наличия трем, диастем, прикуса, заполнение зубной формулы, оценку состояния пломб, выраженности или стертости бугров, наличия клиновидных дефектов, эрозии эмали.

Цвет, степень сохранности твердых тканей зуба определяли при объективном обследовании зубов, проводили также зондирование зуба и реакцию на перкуссию в вертикальном и горизонтальном направлениях,

оценивали состояние десны по наличию гиперемии, цианоза, отечности, свищей или рубцов.

При стоматологическом обследовании определяли индекс гигиены полости рта (ОHI-S) по методике Green, Vermillion. Интенсивность кариеса оценивали с помощью индекса КПУ полостей. Оценку тяжести гингивита (а в последующем и регистрацию динамики процесса) проводили с помощью папиллярно-маргинально-альвеолярный индекса (РМА). Степень кровоточивости десневой борозды определяют индексом (sbi) по Miihlemann и Son, и через 30 с после осторожного зондирования пародонтальным зондом.

### 2.2.2 Электроодонтометрический метод исследования

Для определения электровозбудимости пульпы использовали аппарат «ЭндоЭст-3Д» (Геософт) в режиме «EOD» (рисунок 1), который индуцирует нормированное по величине импульсное электрическое воздействие при постоянном напряжении 3В.



Рисунок 1 - Электрометрический прибор «ЭндоЭст-3Д»

Описание проведения электровозбудимости пульпы в режиме «EOD».

Методику проводили в стоматологическом кресле в положении сидя, знакомили с возможными ощущениями во время проведения электроодонтодиагностики, подготавливали зубы для исследования.

Исследуемые зубы очищали от зубных отложений, предварительно высушивали и изолировали от слюны ватными валиками для получения более точных измерений и предотвращения потери электрического тока через слюну по поверхности зуба в десну. Так как в процессе дыхания зубы быстро увлажняются, то после исследования одной точки другие участки зуба, подлежащие исследованию, повторно высушивали. Далее, предварительно смочив кончик щупа электропроводящим гелем, электроды размещали в полости рта пациента. На губе пациента располагали пассивный электрод-загубник, а с помощью активного электрода-щупа касались 3 - 5 чувствительных точек (верхушка щечного бугра премоляров, верхушка щечно-медиального бугра моляров, дно кариозной полости). При нажатии и удерживании кнопки «>» аппарат начинает генерировать «диагностический» ток (в мкА), что сопровождается звуковым сигналом.

При появлении у пациента чувства покалывания отпускали кнопку «>» и активный электрод отсоединяли от исследуемого зуба. На дисплее аппарата регистрировался результат измерения. Состояние пульпы зуба оценивали по показаниям пороговых значений электрического тока.

### **2.2.3. Рентгенологические методы исследования**

Рентгенологическое исследование позволяет определить локализацию кариозных полостей: их глубину, близость к пульпе, выявить заместительный дентин, дентикли, обызвествления пульпы. Так же позволяет диагностировать визуально неопределяемые кариозные полости на апроксимальных поверхностях при вторичном кариесе прогрессируемой под пломбой.

Нами были использованы:

- внутриротовая контактная цифровая рентгенография (радиовизиография);
- определение оптической плотности дентина по данным радиовизиографии.

Преимуществами радиовизиографии являются быстрое получение изображения, отсутствие необходимости проявления снимков, малые дозы облучения пациентов, наличие возможности обработки полученных изображений для более четкой визуализации интересующих зон с проведением денситометрического анализа, наличие электронного рентгеновского архива (рисунок 2). Использование цифровых изображений позволяет осуществлять их анализ с помощью компьютерных программ: изучить теневую картину в различных режимах фильтрации, яркости и контрастности, просмотреть в позитивном и негативном режимах.



Рисунок 2 - Радиовизиографическое исследование зубов.

Рентгенографические исследования, проводимые до, через 6 и 12 месяцев после лечения, позволяли контролировать эффективность проводимого лечения и оценивать в динамике отдаленные результаты.

### **2.2.3.1. Методы определения относительной оптической плотности с помощью радиовизиографии**

Измерение оптической плотности осуществляли с помощью радиовизиографа «Trophy 2000» (Франция), который оснащен программным обеспечением, позволяющим определить минеральную плотность дентина.

Денситометрия – это информативный метод, с помощью которого возможно оценить плотность дентина, степень его восстановления, а также результаты лечения кариеса дентина и прогноз заболевания. Степень оптической плотности является важным диагностическим и прогностическим критерием при лечении кариеса дентина.

С помощью радиовизиографии плотность дентина интактных зубов оценивали в двух точках – точке А, находящейся на пересечении прямой а, проходящей вертикально по вершине рога пульпы и прямой d, проходящей на 1,5 мм выше вершин рогов пульпы перпендикулярно оси зуба; точке В, находящейся на пересечении с проходящей параллельно прямой d на 1,5 мм ниже вершин рогов пульпы и прямой b проходящей перпендикулярно прямой с между прямой а и точкой Е, которая является границей зуба (рисунок 3).

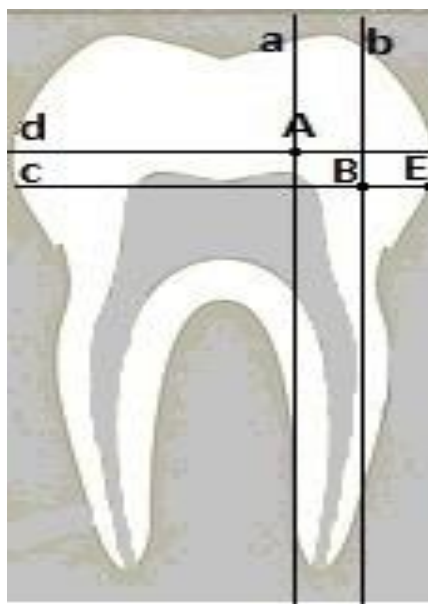


Рисунок 3 - Схематическое изображение точек плотности дентина интактных зубов.

Так же в двух точках (А и В) оценивали плотность дентина зубов с кариесом II класса. На пересечении прямой а, проходящей вертикально по вершине рога пульпы и прямой d, проходящей на 1,5 мм выше вершин рогов пульпы перпендикулярно оси зуба расположена точка А (рисунок 4).

Точка В находится на пересечении прямой с проходящей параллельно прямой d на 1,5 мм ниже вершин рогов пульпы и прямой b проходящей перпендикулярно прямой с между прямой а и точкой Е, которая является границей зуба (рисунок 4).

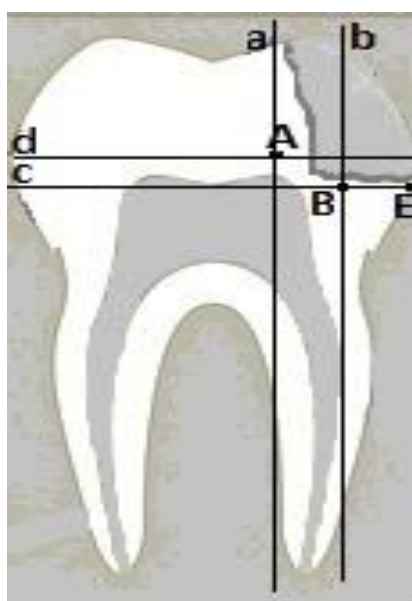


Рисунок 4 - Изображение схематических точек плотности дентина зубов пораженных кариесом.

Денситометрия проводилась с целью диагностики до проведения лечебных мероприятий и после лечебных мероприятий через 6, 12 месяцев.

#### **2.2.4. Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ)**

С помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) мы проводили исследование состояния микроциркуляции в пульпе зуба. Метод основан на зондировании тканей объемом 1 мм<sup>3</sup> и толщиной 0.5-2 мм гелий-неоновым лазером с длиной волны 0,638 мкм низкой интенсивности, не вызывающей стимуляции крови. Основной задачей лазерной доплеровской флоуметрии является выделение ритмических составляющих

гемодинамических потоков в тканях, которая дает точную оценку состояния микроциркуляции в области патологического очага. Полученные результаты максимально полно отражают нарушения регуляторных механизмов кровотока в микроциркуляторном русле, подлежащем корректировке.

Для исследования микроциркуляции пульпы зуба использовали компьютеризированный лазерный анализатор капиллярного кровотока ЛАКК-0П (ООО Научно-производственное предприятие «ЛАЗМА» Россия) Регистрационное удостоверение МЗ РФ №29/03020703/5555-03 от 11.09.2003г. (рисунок 5).

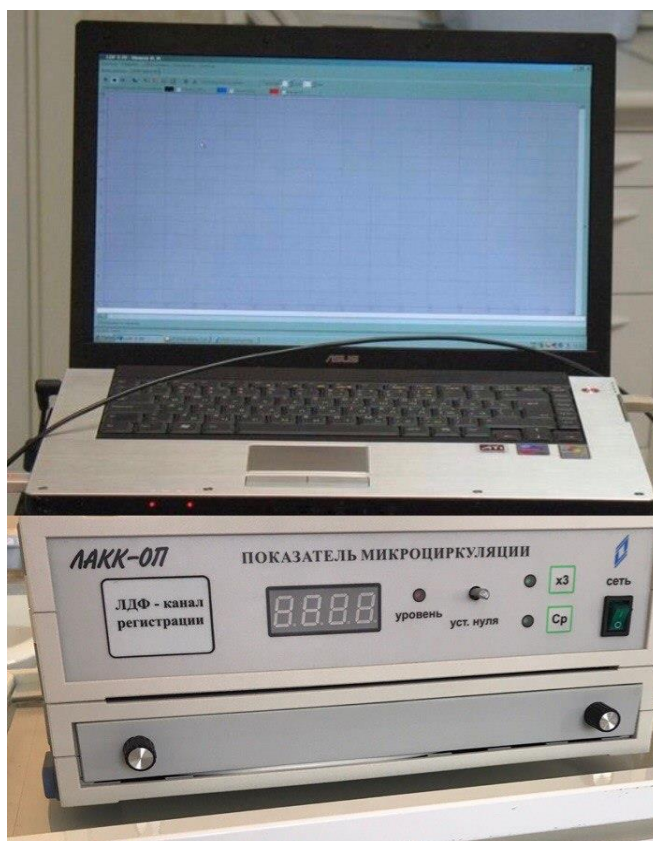


Рисунок 5 - Лазерный анализатор капиллярного кровотока.

Исследование проводилось в положении пациента сидя в стоматологическом кресле с углом наклона спины 95-100°, голова фиксировалась на подголовнике в горизонтальном положении. Предварительно до начала исследования микроциркуляции пульпы зуба, осуществляли аппаратную компенсацию уровня сигнала, ограниченного цветом зуба и влияющего на величину сигнала, получаемого напрямую с пульпы. С этой целью световод



фиксируют на верхнюю треть коронки исследуемого зуба и на приборе регистрируют биологический ноль. Далее без давления на зуб, чтобы избежать реакции сосудов периодонта, световодный зонд устанавливают в пришеечной области на 2 мм выше десневого края перпендикулярно щечной поверхности зуба в зоне коронковой части пульпы. Затем в течение 5 мин регистрируют полезный сигнал колебаний кровотока в микроциркуляторном русле пульпы, сохраняли ЛДФ-грамму и в дальнейшем обрабатывали ее в автоматическом режиме. На монитор затем выводится среднее статистическое показание флоуметрии (амплитуд сигнала на выходе прибора): величина среднего потока перфузии крови –  $M$  в интервале времени регистрации, среднеквадратичное отклонение –  $\sigma$  и интегральный показатель вариаций –  $KV$ . Расчетные параметры данного процесса дают возможность определять общую оценку состояния гемомикроциркуляции.

Исследования проводились до лечения кариеса дентина и через 6 и 12 месяцев после проведенного лечения.

### **2.2.5 Статистические методы исследования**

Статистическую обработку всех полученных данных проводили с использованием методов вариационной статистики – определяли средние арифметические рядов, ошибки средних арифметических, стандартные отклонения, вычисляли коэффициент достоверности по Стьюденту.

Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере, для графической обработки данных использовали пакет прикладных программ «MS Excel».

Программы, использованные для математической обработки, составлены в соответствии с правилами вариационной статистики:

$$M = \frac{\sum v}{n}$$



где  $M$  - среднее арифметическое;  $v$  - значение отдельных вариантов;  $n$  - число вариант;  $\Sigma$  - знак суммирования.

О достоверности количественных различий при сравнении вариационных рядов судили по возникновению возможной ошибки, определяемой с помощью таблиц Стьюдента. Так же определяли показатель существенной разницы ( $t$ ):

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

где  $M_1$  и  $M_2$  - средние арифметические значения рядов;  $m_1$  и  $m_2$  - ошибки средних арифметических.

Статистически достоверной разницу между средними арифметическими вариационных рядов считали при  $t > 3$ . В дальнейшем вычисляли степень свободы и определяли вероятность возможной ошибки ( $p$ ) по таблицам Стьюдента. Достоверными принимали различия с уровнем вероятности менее 5% ( $p < 0,05$ ).

### **2.3. Метод лечения кариеса с использованием лечебной прокладки на основе гидроокиси кальция**

На сегодняшний день в работе врача стоматолога терапевта наиболее распространённый способ лечения кариеса дентина заключается в применении лечебных прокладочных материалов, которые обладают обезболивающим, антисептическим, противовоспалительным, реминерализующим и одонтотропным действиями, а также стимулируют образование заместительного дентина. В состав этих паст, как правило, входит гидроокись кальция. На сегодняшний день масштабное использование получил материал «Кальцесил» он является двухкомпонентным рентгеноконтрастным кальцийсодержащим подкладочным материалом химического отверждения, который обеспечивает дентиногенез как в процессе, так и после окончания терапии, а также

способствует возникновению пластических функций пульпы (рисунок 6). Гидроокись кальция, составляющая 50% препарат «Кальцесил», стимулирует образование вторичного дентинного слоя и восстанавливает травмированную пульпу, сохраняя ее жизнеспособность. Входящие также в состав фториды и фосфат кальция оказывают укрепляющее действие на ткани зуба, а метилсалицилат – антисептическое.

Отрицательной характеристикой современных стоматологических лечебных прокладок является их способность постепенно растворяться, что ведет к дальнейшему инфицированию; к некрозу пульпы приводит высокий уровень кислотно-щелочного баланса; а так же у лечебных прокладочных материалов нет адгезии к дентину, поэтому их применение в малых полостях снижает сцепление пломбы с тканями зуба; при попадании лечебной прокладки на стенки полости зуба возникает риск проникновения микроорганизмов, что чревато развитием вторичного кариеса.



Рисунок 6 - Кальцийсодержащий прокладочный материал «Кальцесил».

Под обезболиванием производили раскрытие кариозной полости, удаление нависающих краев эмали по всей окружности, проводили некрэктомию и медикаментозную обработку дна и стенок полости 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Далее накладывали на дно кариозной полости лечебную кальцийсодержащую пасту «Кальцесил» толщиной 0,5мм, которую покрывали изолирующей прокладкой «Ionosit Baseline» и устанавливали временную пломбу. Через 5 дней во второе посещение пациента временная пломба заменялась постоянной светоотверждаемой композитной пломбой

«Charisma». Пациентам проводили повторное обследование через 6 и 12 месяцев.

#### **2.4. Комплексный метод лечения кариеса дентина с применением препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения**

В своей работе мы предложили комплексный метод лечения кариеса дентина с применением препарата из бурых водорослей и низкоинтенсивного лазерного излучения.

Представителем препарата из бурых водорослей *Laminaria Angustata* является отечественный гель «Ламифарэн» (рисунок 7). Низкоинтенсивное лазерное излучение проводили аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан.



Рисунок 7 - Препарат Ламифарэн.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

1. Под обезболиванием производили раскрытие кариозной полости, удаление нависающих краев эмали по всей окружности, проводили некрэктомию и медикаментозную обработку 0,05% раствором хлоргексидина.
2. Вводили на стенки и дно кариозной полости препарат «Ламифарэн» равномерным слоем 1 мм. Проводили облучение дна и стенок кариозной

полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан, используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц). Далее препарат оставляли на 1 сутки и закрывали зуб временной пломбой из стеклоиномерного цемента «Стион-РС».

3. Второе посещение убрали временную пломбу и препарат «Ламифарэн» смывали дистиллированной водой.

4. Проводили облучение дна и стенок кариозной полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан, используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц) (Рис.2.8.).

5. Приступали к стандартному протоколу восстановления полости с учетом функциональных и эстетических параметров конкретного зуба. Использовали изолирующую прокладку «Ionosit Baseline» и постоянную светоотверждаемую композитную пломбу «Charisma».

Пациентам проводили повторное обследование через 6 и 12 месяцев после лечения.



Рисунок 8 - Облучение дна и стенок кариозной полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан.

## 2.5. Дизайн исследования

На первом этапе исследования проведено изучение электрометрических, денситометрических и показателей лазерной доплеровской флоуметрии интактных зубов. На втором этапе выявлены различия в электрометрических, денситометрических и показателей лазерной доплеровской флоуметрии при кариесе дентина у обследуемых группах пациентов до и после лечения в зависимости от метода лечения, а также проведена сравнительная характеристика эффективности использования, предложенного нами метода лечения кариеса дентина. На следующем этапе исследования обоснован выбор метода лечения кариеса дентина II класс по Блеку.

### Дизайн исследования



## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Результаты клинических методов обследования

В исследовании участвовало 98 пациентов в возрасте от 21 года до 30 лет, имеющих кариес дентина II класс по Блеку. Все они подписали информированное согласие на обследование и лечение. Выяснение жалоб, сбор анамнеза и клинико-инструментальное обследование, включая дополнительные методы, осуществлялось в первое посещение.

При диагностике кариеса дентина пациенты предъявляли жалобы на боль от воздействия температурных, механических и химических раздражителей, которая проходила после устранения раздражителя.

При осмотре полости рта на красной кайме губ в 15% случаев отмечался метеорологический хейлит. Слизистая оболочка полости рта была бледно-розовая, гладкая и блестящая у 85% обследуемых пациентов. Наличие трем и диастем отмечалось в 8% случаев. Ортогнатический прикус отмечался в 77%, глубокий прикус в 12%, прогнатический в 5%, прогенический в 6 % случаев. Патологическая стираемость зубов I степени отмечалась у 20% обследуемых пациентов.

При объективном осмотре зуба в 78% случаев обнаруживалась глубокая кариозная полость с нависающими краями эмали, которая была заполнена размягченным и пигментированным дентином, в 22% случаев наблюдалась скрытая глубокая кариозная полость. При зондировании отмечалась болезненность в области эмалево-дентинной границы и по всему дну кариозной полости перкуссия была безболезненна.

Для определения в исследуемых группах интенсивности кариеса использовали индекс КПУП, который был низким, составил в среднем  $2,16 \pm 0,41$ . Было установлено, что уровень гигиены полости рта у лиц с кариесом дентина соответствовал удовлетворительному (ОНИ-S –  $1,69 \pm 0,12$  балла). Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Индексная оценка состояния полости рта пациентов с кариесом дентина II класс по Блеку, в возрасте от 21 до 30 лет

Показатели состояния полости рта	Максимальные значения нормы	Пациенты с кариесом дентина
Интенсивность кариеса КПУ	1,07±0,04	2,16±0,41
Индекс ОНI-S	1,12±0,90	1,69±0,12
Индекс РМА	0,00±0,00	0,55±0,09
SBI (Мюллемана)	0,00±0,00	0,72±0,08

Оценку клинического состояния пародонта проводили на основании результатов осмотра и показателей клинических индексов.

При осмотре ротовой полости у 73% пациентов десневой край был плотный, бледно-розового цвета. При проведении зондирования кровоточивость отсутствовала, а пародонтальные карманы не определялись. Индексы РМА и SBI не определялись. У 27% больных обнаружена незначительная кровоточивость из вершин зубных сосочков, из них? у 2% имелись зубные отложения, а 3% пациентов жаловались на наличие кровоточивости десен в процессе чистки зубов. Значения индекса РМА находились в пределах 0,55±0,09, индекс SBI равнялся 0,72±0,08.

По результатам рентгенографии определялось наличие глубокой кариозной полости, которая не сообщалась с полостью зуба.

Показатель электроодонтометрии в исследуемых зубах с кариесом дентина находился в пределах 12,82±0,8 мкА.

### **3.2. Разработка параметров нормы оптической плотности по данным радиовизиографии**

Для сравнительного анализа данных денситометрии тканей зубов, пораженных кариесом необходимо иметь параметры средних значений нормы здоровых зубов. Определение нормы оптической плотности дентина интактных зубов позволит объективизировать результаты лечения. Для этого нами было обследовано 52 человека в возрасте от 21 года до 30 лет, не имеющих осложненных форм кариеса и хронических заболеваний в анамнезе



и с низким уровнем КПУ. Определение оптической денситометрии проводили с помощью радиовизиографии на радиовизиографе «Trophy 2000» (Франция).

Измерение оптической плотности дентина интактных жевательных групп зубов верхней и нижней челюсти, оценивали в двух точках А и В. Точка А находится на пересечении прямой d проходящей на 1,5 мм выше вершин рогов пульпы перпендикулярно оси зуба и прямой а, проходящей вертикально по вершине рога пульпы (рисунок 9).

Точка В находится на пересечении прямой с проходящей параллельно прямой d на 1,5 мм ниже вершин рогов пульпы и прямой b проходящей перпендикулярно прямой с между прямой а и точкой Е, которая является границей зуба (рисунок 9).

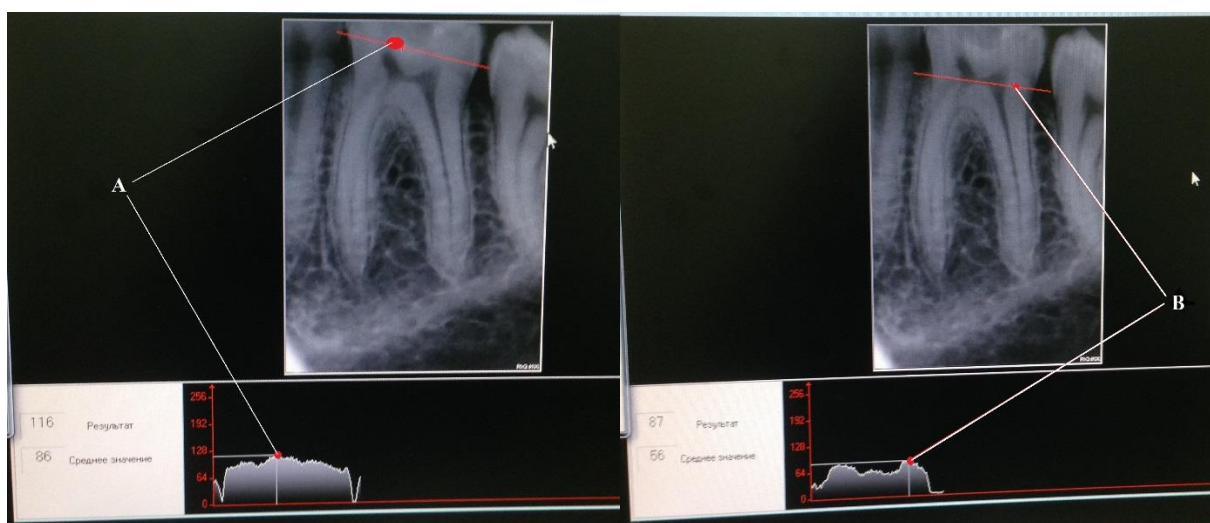


Рисунок 9 - Определение оптической плотности дентина интактных зубов в точках А и В.

Для исследования брали два значения – максимальное и минимальное (рисунок 9). Далее выводилось среднее значение.

Данные результатов анализа денситограмм по определению относительной нормы оптической плотности дентина интактных зубов приведены в таблице 1. Программой выдавались данные в условных единицах.



Таблица 2 - Показатели денситометрии дентина интактных зубов

Группы зубов	Показатели денситометрии	
	Точка А	Точка В
Жевательная группа зубов верхней челюсти	132,5±3,7*	135,8±4,0*
Жевательная группа зубов нижней челюсти	140,5±4,1*	136,8±4,4*
p*	>0,05	>0,05

p\* достоверность между значениями верхней и нижней жевательной групп зубов

Данные таблицы 2 демонстрируют, что денситометрические показатели дентина интактных зубов жевательных групп верхней и нижней челюсти находятся в пределах 132,5 – 140,5 у.е. и достоверных различий между ними нет. Данные показатели мы приняли за нормальные у лиц в возрасте от 21 года до 30 лет.

Таким образом, проведенный анализ денситометрических показателей с помощью метода радиовизиографии позволил нам определить средние показатели нормы оптической плотности дентина жевательных групп интактных зубов верхней и нижней челюсти.

### **3.3. Результаты измерения относительной оптической плотности дентина жевательных групп зубов пораженных кариесом**

Показатели плотности дентина зубов пораженных кариесом регистрировали с помощью радиовизиографа «Trophy 2000» (Франция). Проведено обследование 98 больных кариесом дентина II класс по Блеку в возрасте от 21 года до 30 лет, имеющих низкий уровень КПУ и не имеющих хронических заболеваний в анамнезе. Исследование проводили в процессе диагностики и во время динамического наблюдения через 6 и 12 месяцев после лечения.

Плотность дентина зубов с кариесом по II классу оценивали так же в двух точках А и В. Точка А находится на пересечении прямой d проходящей на

1,5 мм выше вершин рогов пульпы перпендикулярно оси зуба и прямой а, проходящей вертикально по вершине рога пульпы (рисунок 10).

Точка В находится на пересечении прямой с проходящей параллельно прямой d на 1,5 мм ниже вершин рогов пульпы и прямой b, которая проходит перпендикулярно прямой с между прямой а и точкой Е (точка Е является границей зуба) (рисунок 10).



Рисунок 10 - Определение оптической плотности дентина жевательных групп зубов пораженных кариесом в точках А и В.

Показатели денситометрии дентина зубов, пораженных кариесом, в области жевательных групп (II класс по Блеку) представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели денситометрии дентина зубов пораженных кариесом

Группы зубов	Показатели денситометрии			
	Интактные зубы		Зубы пораженные кариесом дентина	
	Точка А	Точка В	Точка А	Точка В
Жевательная группа	97,8±3,3	95,8±2,0*	132,5±3,7*	135,8±4,0*

зубов верхней челюсти				
Жевательная группа зубов нижней челюсти	98,9±1,6	98,2±1,5*	140,5±4,1*	136,8±4,4*
p*	<0,001			

p\* достоверность между значениями интактных зубов и зубов, пораженных кариесом.

Данные, представленные в таблице 3, демонстрируют, что денситометрические показатели дентина зубов, пораженных кариесом, жевательных групп верхней и нижней челюсти находятся в пределах 95,8 – 98,9 у.е. и не имеют достоверных различий. В сравнении с показателями нормы у зубов, пораженных кариесом по II классу, денситометрические показатели дентина были снижены в 1,4 раза на нижней челюсти и в 1,3 раза на верхней челюсти.

По данным денситометрического анализа с использованием метода радиовизиографии по сравнению с показателями нормы было определено достоверное снижение денситометрических показателей зубов, пораженных кариесом, что необходимо учитывать при выборе метода терапии и мониторинге проводимого лечения.

#### **3.4. Результаты показателей микроциркуляции в пульпе зуба по данным лазерной доплеровской флоуметрии**

Изучение показателей микроциркуляции пульпы зуба проводили с помощью компьютеризированного лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-0П (ООО Научно-производственное предприятие «ЛАЗМА» Россия).

Для сравнительного анализа в процессе лечения показателей состояния микроциркуляции в пульпе зуба необходимо установить средние значения нормы интактных зубов. Определение нормы показателей лазерной доплеровской флоуметрии в интактных зубах позволит объективизировать результаты лечения. Для этого проведено обследование 52 человек в

возрасте от 21 года до 30 лет, не имеющих осложненных форм кариеса и хронических заболеваний в анамнезе и с низким уровнем КПУ.

Для определения показателей микроциркуляции пульпы зубов с кариесом дентина II класс по Блеку, были обследованы 98 пациентов в возрасте от 21 года до 30 лет, не имеющих хронических заболеваний в анамнезе и с низким уровнем КПУ. Исследование проводили в ходе диагностики и во время динамического наблюдения через 6, 12 месяцев после лечения.

Показатели микроциркуляции и ритмических составляющих амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели микроциркуляции и ритмических составляющих амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм

Группы	Показатели ЛДФ-грамм	
Интактные зубы	М (усл.ед)	1,3±0,07
	σ (усл.ед)	0,11±0,03
	KV (%)	5,7±0,12
Зубы с кариесом дентина II класс по Блеку	М (усл.ед)	1,78±0,42*
	σ (усл.ед)	0,16±0,03*
	KV (%)	8,13±1,23*

Достоверность различий по отношению к норме составляла  $p^* < 0,05$ ;  $< 0,01$ .

По данным таблицы 4 видно, что по сравнению с показателями интактных зубов уровень (М) и интенсивность кровотока (σ), вазомоторная активность микрососудов (KV) при кариесе дентина достоверно выше. Полученные показатели интактных зубов приняты нами за нормальные показатели у лиц в возрасте от 20 до 30 лет.

В результате проведенного анализа данных состояния микроциркуляции в пульпе зуба мы определили средние показатели нормы для интактных зубов верхней и нижней челюсти жевательных групп, которые могут быть использованы в ходе мониторинга терапии. Так же получено достоверное

увеличение показателей лазерной доплеровской флоуметрии при кариесе дентина II класс по Блеку, что свидетельствует о нарушении в микроциркуляторном русле пульпы зуба и об увеличении перфузии тканей кровью.

## ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ДЕНТИНА ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования все обследованные пациенты были поделены на две репрезентативные группы: 1 группа – лечение пациентов проводили традиционным способом (57 зубов), 2 группа – лечение, которых проводили по предложенному нами методу (62 зуба).

Сравнительный анализ эффективности лечения кариеса дентина с применением предложенного метода с помощью метода электроодонтометрии представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Динамика электроодонтометрических показателей у пациентов 1 и 2 групп в зависимости от метода лечения

	Показатели нормы	I группа	II группа
	ЭОД (мкА)	ЭОД (мкА)	ЭОД (мкА)
До лечения	2,9±2,4	12,53±0,6	12,82±0,8
Через 6 месяцев после лечения		10,38±0,6**	9,98±0,7**
Через 12 месяцев после лечения		9,34±0,5***	7,52±0,6***

Достоверность по отношению к показателям нормы ( $p^* > 0,05$ ). Достоверность показателей по сравнению с исходными данными после лечения через 6 месяцев ( $p^{**} < 0,05$ ), через 12 месяцев ( $p^{***} < 0,01$ ).

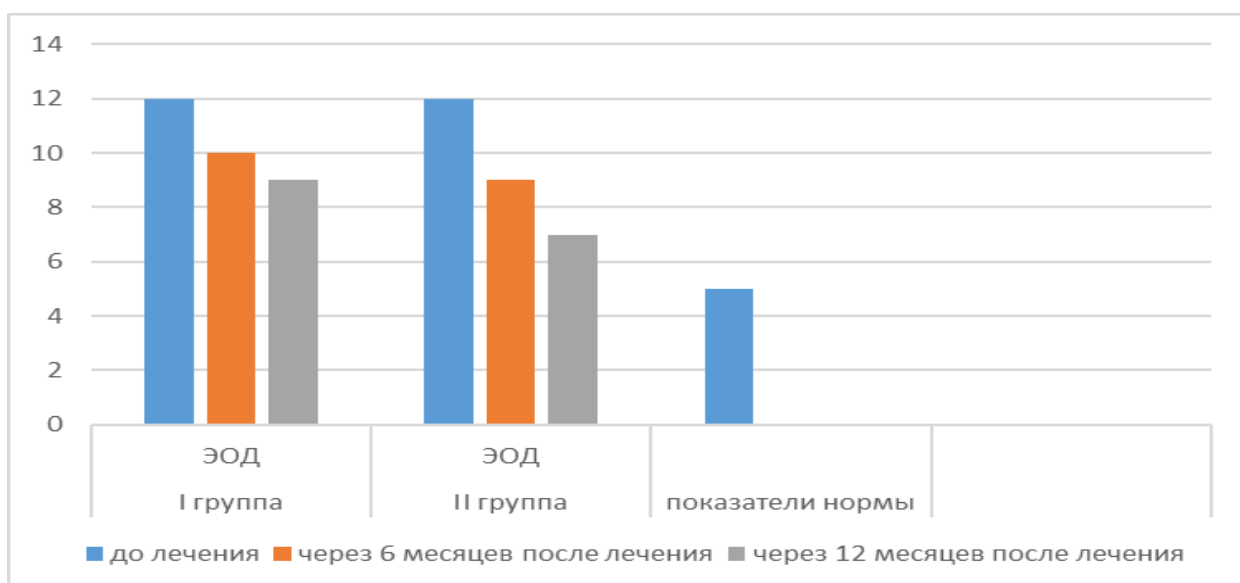


Рисунок 11 - Динамика результатов исследования электроодонтометрических показателей.

По данным таблицы 5 и рисунка 11 видно, в I группе, через 6 и 12 месяцев электроодонтометрические показатели изменились незначительно. Через 12 месяцев снизились в 1,4 раза. А во II группе произошли достоверные изменения электроодонтометрических показателей, через 6 месяце они снизились, через 12 месяцев разница в 1,7 раз и приблизилась к показателям нормы.

Динамика денситометрических показателей больных с кариесом дентина в зависимости от метода лечения отражены в таблице 6. В качестве показателей нормы мы приняли ранее определенные показатели: в точке А -  $132,5 \pm 3,7$  у.е., в точке В -  $136,8 \pm 4,4$  у.е.

Таблица 6 - Динамика денситометрических показателей дентина у пациентов 1 и 2 групп в зависимости от метода лечения

	Показатели нормы		I группа		II группа	
	Денситометрия (у.е.)		Денситометрия (у.е.)		Денситометрия (у.е.)	
	Точка А(у.е.)	Точка В(у.е.)	Точка А(у.е.)	Точка В(у.е.)	Точка А(у.е.)	Точка В(у.е.)
До лечения	$132,5 \pm 3,7$	$136,8 \pm 4,4$	$96,6 \pm 3,1^*$	$95,7 \pm 2,2^*$	$96,8 \pm 3,3^*$	$95,8 \pm 2,0^*$
Через 6			$98,9 \pm 1,2^{**}$	$98,1 \pm 1,4^{***}$	$113,5 \pm 4,0^{**}$	$112,6 \pm 2,7^{**}$

месяцев после лечения					
Через 12 месяцев после лечения		103,1±1,4* **	102,9±2,9***	130,5±4,1***	129,9±3,5***

Достоверность по отношению к показателям нормы ( $p^* > 0,05$ ). Достоверность показателей по сравнению с исходными данными после лечения через 6 месяцев ( $p^{**} < 0,05$ ), через 12 месяцев ( $p^{***} < 0,01$ ).

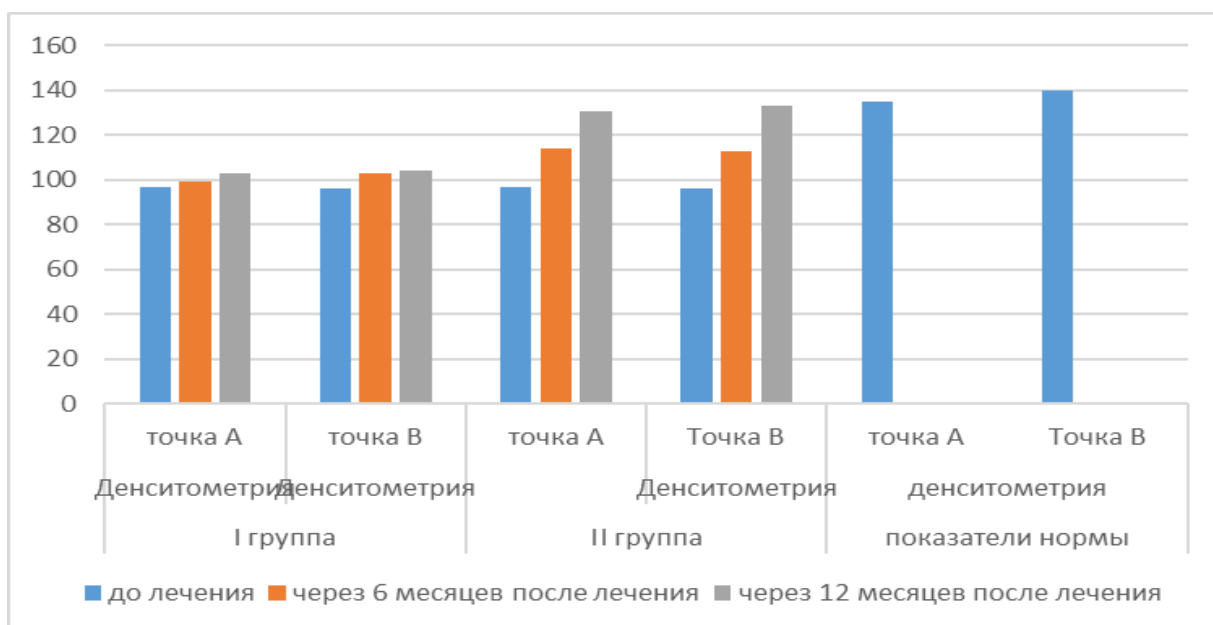


Рисунок 12 - Динамика результатов исследования денситометрических показателей.

По данным таблицы 6 видно, что в I группе, через 6 и 12 месяцев денситометрические показатели в точке А и В изменились незначительно. А во II группе произошли достоверные изменения денситометрических показателей, через 6 месяце в точке А они увеличились на  $16,7 \pm 0,7$  у.е., в точке В - на  $16,8 \pm 0,7$  у.е., через 12 месяцев в точке А на  $33,7 \pm 0,8$  у.е., в точке В - на  $34,1 \pm 1,5$  у.е. ( $p < 0,05$ ;  $0,01$ ) и приблизилась к показателям нормы.

В таблице 7 отражена динамика изменений показателей микроциркуляции и ритмических составляющих амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм у больных с кариесом дентина, в зависимости от метода лечения. В качестве



нормы нами были приняты следующие показатели: для уровня капиллярного кровотока (M) – в пределах  $1,31 \pm 0,07$  у.е., интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) -  $0,11 \pm 0,03$  у.е., вазомоторной активности микрососудов (KV) –  $5,71 \pm 0,12$  %.

Таблица 7 - Показатели микроциркуляции и ритмических составляющих амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм у больных с кариесом дентина 1 и 2 групп в зависимости от метода лечения

	Показатели нормы			I группа			II группа		
	M	$\sigma$	KV	M	$\sigma$	KV	M	$\sigma$	KV
До лечения	$1,31 \pm 0,07^*$	$0,11 \pm 0,03^*$	$5,71 \pm 0,12^*$	$1,76 \pm 0,41^*$	$0,16 \pm 0,03^*$	$8,13 \pm 1,23^*$	$1,78 \pm 0,43^*$	$0,17 \pm 0,03^*$	$8,19 \pm 1,12^*$
Через 6 месяцев после лечения				$1,63 \pm 0,17^*$	$0,15 \pm 0,05^{**}$	$7,22 \pm 1,11^{**}$	$1,51 \pm 0,03^{**}$	$0,13 \pm 0,07^{**}$	$6,37 \pm 0,13^{**}$
Через 12 месяцев после лечения				$1,52 \pm 0,12^{**}$	$0,14 \pm 0,06^{***}$	$6,26 \pm 1,12^{**}$	$1,36 \pm 0,06^{**}$	$0,11 \pm 0,11^{**}$	$4,31 \pm 0,09^{**}$

Достоверность различий по отношению между группами составляла  $p < 0,01$ .

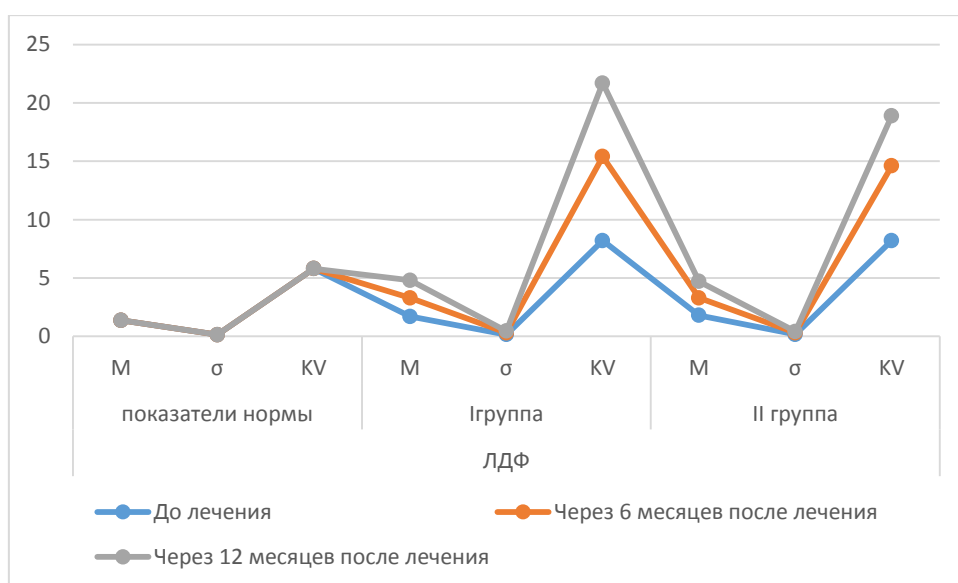


Рисунок 13 - Динамика показателей микроциркуляции и ритмических составляющих амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм.

По данным таблицы 7 видно, что в 1 группе изменения по отношению к норме происходят менее выражено, чем во 2 группе - определено достоверное улучшение показателей лазерной доплеровской флоуметрии через 12 месяцев ( $p < 0,01$ ).

Через 6 месяцев после начала терапии у пациентов 1-ой и 2-ой групп жалобы отсутствовали. В ходе клинического осмотра установлено, что слизистая оболочка десны в области леченого зуба имела бледно-розовый цвет, а процедуры зондирования, термометрии, пальпации и перкуссии причинных зубов были безболезненны.

Полное восстановление плотности дентина по данным денситометрии через 12 месяцев наблюдалось у 92% пациентов 2-ой группы и частичное у 53,8% больных 1-ой группы. По данным лазерной доплеровской флоуметрии пульпы зуба определено улучшение показателей микроциркуляции кровотока в обеих группах, однако в 1-ой группе показатели были недостоверными, а во 2-ой группе через 12 месяцев показатели уровня капиллярного кровотока (M), интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) и вазомоторной активности микрососудов (KV) приблизились к норме.

Клинический пример.

Пациент Т., 28 лет обратился в клинику терапевтической стоматологии с жалобами на наличие кариозной полости и кратковременные болевые ощущения, обусловленные механическими и температурными раздражителями, которые после устранения раздражителя быстро исчезали.

Объективно: На дистальной поверхности зуба 4.5 глубокая кариозная полость, заполненная остатками пищи и размягченным дентином. Зондирование болезненно по дну кариозной полости, термометрия – боль быстропроходящая после устранения раздражителя, перкуссия безболезненно. Показатели электроодонтометрии 11мкА. Денситометрические данные дентина зуба, пораженного кариесом находилась

в точке А- 95,8 у.е., в точке В - 98,9 у.е. По данным лазерной доплеровской флоуметрии пульпы зуба, пораженного кариесом, показатель уровня капиллярного кровотока (М) составил 1,78 у.е., интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) - 0,7 у.е., вазомоторной активности микрососудов (KV) - 8,17%.

Лечение. Под обезболиванием раскрыты кариозные полости, иссечены нависающие края эмали по всей окружности, была выполнена некрэктомия. Проведена медикаментозная обработка 0,06% раствором хлоргексидина и высушивание теплым воздухом, затем на стенки и дно кариозной полости вводился препарат «Ламифарэн» равномерным слоем 1 мм. Который был оставлен на 1 сутки; далее закрыт зуб временной пломбой. Во второе посещение убрали временную пломбу и препарат «Ламифарэн» смыли дистиллированной водой, далее проводили облучение с помощью лазерного аппарата используя 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц). В последующем накладывали изолирующую прокладку Ionosit Baseline и постоянную пломбу Charisma. Показатель электроодонтометрии после лечения 8 мкА.

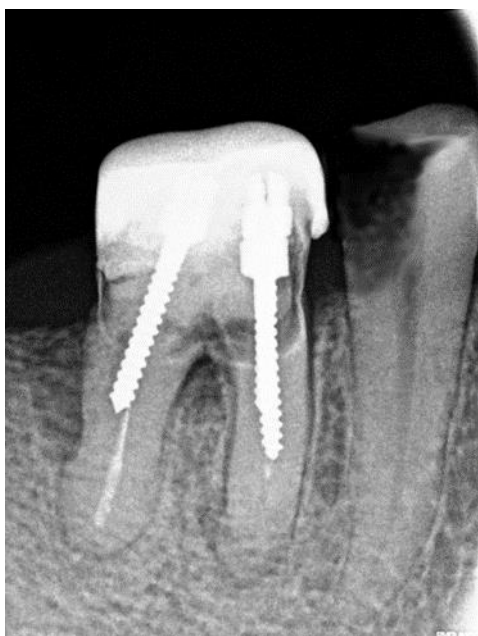


Рисунок 14 - До лечения 4.5. кариес дентина II класс по Блеку.



Рисунок 15 - Контрольная рвж через 6 месяцев после лечения 4.5. кариеса дентина II класс по Блеку, оптическая плотность восстановилась до 112,8 у.е.



Рисунок 16 - Контрольная рвж через 12 мес после лечения 4.5. кариеса дентина II класс по Блеку, оптическая плотность восстановилась до 131,2 у.е.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кариес зубов наиболее распространенное заболевание среди населения нашей планеты [7, 26]. Невзирая на достижения современной стоматологии проблема профилактики и лечения кариеса дентина зубов остается актуальной проблемой. Наиболее частым осложнением кариеса дентина является пульпит и периодонтит [28]. Сохранение жизнеспособности пульпы необходима, так как пульпа создает питание и поддерживает нормальное функционирование всех тканей зуба. Для этого применяют лечебные прокладки, которые нормализуют структуру и функцию пульпы при ее воспалении. По данным Бираговой А.К. (2011) эффективность использования традиционных методов лечения кариеса дентина с применением лечебных прокладок составляет 62,5-75,4%. [5]. Таким образом, своевременная диагностика кариеса дентина и поиск лечебных материалов, которые смогут максимально восстановить функции пульпы является актуальной задачей в рамках повышения эффективности лечения кариеса дентина. В настоящее время можно активно использовать физические факторы при лечении кариеса дентина (Миронова В.В. с соавт., 2014). Выраженными противовоспалительным и вазопротекторным действиями, которые способствуют улучшению микроциркуляции и метаболических процессов в тканях пародонта, обладают многие физические факторы [16, 19]. К таким факторам относится низкоинтенсивное лазерное излучение, которое, также обуславливает повышение резервных и адаптивных возможностей организма [94].

По данным Сорокина А.П. (2013) использование в лечении современного цифрового рентгенологического оборудования и новых технологий лазерного излучения дает возможность врачам стоматологам получать полную информацию о характере патологического процесса и объективно оценивать результаты проводимой терапии.

Целью нашего исследования явилось повышение эффективности диагностики и комплексного лечения кариеса дентина с применением препарата из бурых водорослей и низкоинтенсивного лазерного излучения у лиц молодого возраста.

Для совершения установленной нами цели в работе решались следующие задачи: провести комплексное стоматологическое обследование пациентов с кариесом дентина с использованием клинических, электроодонтометрических, рентгенологических методов; с помощью радиовизиографии определить и предложить параметры относительной оптической плотности дентина интактных зубов и зубов, пораженных кариесом; определить показатели микроциркуляции в пульпе интактных зубов и зубов, пораженных кариесом дентина, по данным лазерной доплеровской флоуметрии; разработать и обосновать алгоритм диагностики и комплексного лечения кариеса дентина; провести сравнительный анализ эффективности комплексного лечения кариеса дентина с использованием препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения.

В рамках данной работы всего было обследовано 150 больных в возрасте от 21 года до 30 лет, из которых пролечены 98 пациентов с кариесом дентина II класс по Блеку. С использованием различных методик пролечено 119 зубов с кариесом дентина. Диагностика основывалась на клиническом обследовании. Так же все пациенты прошли обследование с помощью специальных методов исследования: интенсивность и распространенность кариеса зубов оценивали с учетом общепринятого индекса КПУ; для оценки тяжести гингивита использовали папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА); степень кровоточивости десневой борозды определяли индексом (sbi) по Miihlemann и Son; определение электровозбудимости пульпы проводили аппаратом «ЭндоЭст-3Д» (Геософт); измерение оптической плотности осуществляли на радиовизиографе «Trophy 2000» (Франция), оснащенным программным обеспечением для измерения минеральной плотности дентина;

состояние локальной микроциркуляции (уровня капиллярного кровотока (М), вазомоторной активности микрососудов (КУ) и интенсивности микроциркуляции) оценивали с помощью лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на аппарате «ЛАКК-01» (НПО «Лазма»). Диагностику проводили до и после лечебных мероприятий через 6, 12 месяцев.

Для мониторинга проводимого лечения, мы разработали параметры нормы оптической плотности дентина жевательных групп интактных зубов. Для этого нами было обследовано 52 человека в возрасте 20 – 30 лет, не имеющих осложненных форм кариеса и хронических заболеваний в анамнезе и с низким уровнем КПУ. Оптическую денситометрию проводили с помощью метода радиовизиографии на приборе «Trophy 2000» (Франция).

Все пациенты в зависимости от вида проводимого лечения были поделены на две репрезентативные группы. 1 группа – лечение пациентов проводили традиционным способом (57 зубов), 2 группа – комплексное лечение кариеса дентина с применением препарата «Ламифарэн» и низкочастотного лазерного излучения (62 зуба).

При использовании традиционного метода лечения кариеса дентина кариозную полость препарировали, затем обрабатывали 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата, высушивали воздухом и под временную пломбу накладывали кальцийсодержащую пасту «Кальцесил» и изолирующую прокладку. Во второе посещение временная пломба заменялась на постоянную светоотверждаемую пломбу.

Во второй группе после препарирования кариозную полость обрабатывали 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата, высушивали воздухом, вводили на дно и стенки кариозной полости препарат «Ламифарэн». Проводили облучение дна и стенок кариозной полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан, используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц). Далее

препарат оставляли на 1 сутки и закрывали зуб временной пломбой из стеклоиномерного цемента «Стион-РС». Во второе посещение убрали временную пломбу и препарат «Ламифарэн» смывали дистиллированной водой. Далее проводили облучение дна и стенок кариозной полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан, используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц). Накладывали изолирующую прокладку и постоянную светоотверждаемую пломбу.

В ходе оценки эффективности проводимого лечения наряду с клиническими данными были использованы показатели динамики цифровых показателей порога электровозбудимости пульпы зубов. Показатели порога электровозбудимости пульпы зубов при кариесе дентина, которые снимали со дна кариозной полости и с чувствительных точек режущих и жевательных поверхностей эмали, были повышены. После наложения пломбы определить порог электровозбудимости пульпы можно только с жевательных и режущих поверхностей эмали. В 1-ой группе пациентов через 6 и 12 месяцев после лечения показатели электровозбудимости пульпы улучшились незначительно. А у пациентов 2-ой группы данные электроодонтометрии через 12 месяцев после лечения приблизились к показателям нормы.

Оценку показателей плотности дентина зубов с кариесом по II классу проводили в двух точках А и В до проведения лечебных мероприятий и через 6, 12 месяцев после. В качестве показателей нормы нами были приняты ранее установленные критерии: в точке А -  $132,5 \pm 3,7$  у.е. в точке В -  $136,8 \pm 4,4$  у.е. В I группе, через 6 и 12 месяцев денситометрические показатели в точке А и В изменились незначительно. А во II группе произошли достоверные изменения денситометрических показателей, через 6 месяце в точке А они улучшились на  $16,7 \pm 0,7$  у.е., в точке В - на  $16,8 \pm 0,7$  у.е., через 12 месяцев в точке А на  $33,7 \pm 0,8$  у.е., в точке В - на  $34,1 \pm 1,5$  у.е. ( $p < 0,05; 0,01$ ) и приблизилась к показателям нормы.



С помощью лазерной доплеровской флоуметрии оценивали состояние микроциркуляции в пульпе зуба, измеряя уровень капиллярного кровотока (M), вазомоторную активность микрососудов (KV) и интенсивность микроциркуляции ( $\sigma$ ). В качестве показателей нормы нами были приняты показатели уровня капиллярного кровотока (M) в пределах  $1,31 \pm 0,07$  у.е., интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) -  $0,11 \pm 0,03$  у.е., вазомоторной активности микрососудов (KV) в пределах  $5,71 \pm 0,12\%$ . В I группе изменения по отношению к норме происходят менее выражено, через 12 месяцев после лечения показатель уровня капиллярного кровотока (M) находился в пределах  $1,52 \pm 0,12$  у.е., интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) -  $0,14 \pm 0,06$  у.е., вазомоторной активности микрососудов (KV) в пределах  $6,26 \pm 1,12\%$ . Во II группе определено достоверное улучшение показателей лазерной доплеровской флоуметрии через 12 месяцев: уровня капиллярного кровотока (M) в пределах  $1,36 \pm 0,06$  у.е., интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) -  $0,11 \pm 0,11$  у.е., вазомоторной активности микрососудов (KV) в пределах  $4,31 \pm 0,09\%$ . У пациентов при кариесе дентина отмечается выраженные нарушения микроциркуляции в виде увеличения вазомоторной активности микрососудов и уровня капиллярного кровотока (M) при повышении интенсивности микроциркуляции в целом. Во 2 группе наблюдалось снижение микроциркуляции до нормальных значений и улучшение перфузии крови за счет устранения нарушений как в артериолярном, так и в венолярном звеньях микроциркуляции.

## ВЫВОДЫ

1. В ходе клинического обследования 98 пациентов с кариесом дентина II класс по Блеку в 78% случаев было установлено локализация кариозной полости на контактной и жевательной поверхности, в 22% случаев глубокая кариозная полость с локализацией только на контактной поверхности. По результатам рентгенологических методов обследования выявлена глубокая кариозная полость, без сообщения с полостью зуба в 100% случаев. Показатель электроодонтометрии на исследуемых зубах с кариесом дентина составил в среднем  $12,82 \pm 0,8$  мкА.
2. С помощью радиовизиографии определены средние значения показателей нормы оптической плотности околопульпарного дентина жевательных групп зубов определены в точке А -  $132,5 \pm 3,7$  у.е., в точке В –  $136,8 \pm 4,4$  у.е. Во всех группах оптическая плотность при кариесе дентина была снижена по сравнению с нормой примерно в 1,5 раза.
3. По данным лазерной доплеровской флоуметрии определены показатели микроциркуляции в пульпе жевательных групп интактных зубов: показатель уровня капиллярного кровотока (М) находился в пределах  $1,31 \pm 0,07$  у.е., интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) -  $0,11 \pm 0,03$  у.е., вазомоторной активности микрососудов (KV) – в пределах  $5,71 \pm 0,12\%$ . При кариесе дентина жевательных групп зубов показатели состояния микроциркуляции в пульпе зуба были повышены в 1,5 раза по сравнению с показателями интактных зубов.
4. Разработан алгоритм диагностики и комплексного лечения кариеса дентина с использованием препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения и доказана его эффективность. У пациентов 2 группы произошли достоверные изменения электроодонтометрических показателей, через 12 месяцев снизились в 1,7 раз. Денситометрические показатели через 12 месяцев в точке А увеличились на  $33,7 \pm 0,8$  у.е., в точке В на  $34,1 \pm 1,5$  у.е. При изучении показателей микроциркуляции пульпы зуба по данным

лазерной доплеровской флоуметрии так же установлено улучшение показателей уровня капиллярного кровотока (M), интенсивность кровотока ( $\sigma$ ), вазомоторная активность микрососудов (KV) и приблизились к показателям нормы.

5. Проведённый сравнительный анализ показал эффективность комплексного лечения кариеса дентина с использованием препарата из бурых водорослей и низкочастотного лазерного излучения по сравнению с традиционным методом лечения. У пациентов 2 группы, лечение которых проводилось с использованием предложенного нами метода, через 12 месяцев наблюдалось полное восстановление оптической плотности дентина в 92% случаев, а в 1 группе частичное восстановление - в 53,8% случаев. Показатели электровозбудимости пульпы улучшились и приблизились к показателям нормы во 2 группе в 94 % случаев, а в 1 группе в 12 % случаев. Данные лазерной доплеровской флоуметрии пульпы зуба, через 12 месяцев после лечения кариеса дентина, снизились до нормальных показателей в 1 группе в 8 %, а во 2 группе в 89 % случаев, что обусловлено улучшением перфузии крови в результате устранения нарушений в артериолярном и в венолярном звеньях микроциркуляции.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В процессе диагностики, лечения и динамического наблюдения пациентов с кариесом дентина II класс по Блеку рекомендуется определять оптическую плотность дентина для объективной оценки ее состояния.
2. При диагностике кариеса дентина рекомендуется определять состояние микроциркуляции в пульпе зуба при помощи лазерной доплеровской флоуметрии, для объективной оценки нарушений регуляторных механизмов кровотока в микроциркуляторном русле, подлежащие коррекции.
3. При диагностике пациентов с кариесом дентина рекомендуется использование разработанного нами алгоритма комплексного клинико-рентгенологического обследования.
4. Для лечения кариеса дентина рекомендуется использовать препарат «Ламифарэн» с активацией низкочастотным лазерным излучением (АЛСТ – 01 Оптодан) используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц), что улучшает проникновение препарата в дентинные каналы зубов и улучшает микроциркуляцию.
5. Разработанный нами метод лечения кариеса дентина с помощью биогеля «Ламифарэн» и лазерного аппарата АЛСТ – 01 Оптодан является недорогим и сертифицированным, что позволяет рекомендовать его для применения в различных стоматологических учреждениях.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

- 1) Под обезболиванием производить раскрытие кариозной полости, удалять нависающие края эмали по всей окружности, проводить некрэктомию и медикаментозную обработку 0,05% раствором хлоргексидина.
- 2) Вводить на стенки и дно кариозной полости препарат «Ламифарэн» равномерным слоем 1 мм. Проводить облучение дна и стенок кариозной полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан, используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-

3000 Гц). Далее препарат оставлять на 1 сутки и закрывать зуб временной пломбой из стеклоиномерного цемента.

3) Второе посещение убрать временную пломбу и препарат «Ламифарэн» смыть дистиллированной водой.

4) Проводить облучение дна и стенок кариозной полости лазерным аппаратом АЛСТ – 01 Оптодан, используя непрерывный 2 режим (импульсный), в течение 5 минут (мощностью 5 ватт и частотой 2000-3000 Гц).

5) Приступить к стандартному протоколу восстановления полости с учетом функциональных и эстетических параметров конкретного зуба.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

**ФГБОУ ВО** - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования;

**БГМУ** – Башкирский государственный медицинский университет;

**ГБУЗ** - Государственное бюджетное учреждение здравоохранения;

**МКБ-10** — Международная классификация болезней десятого пересмотра;

**RVG** – радиовизиография;

**ЭОД** – электроодонтодиагностика;

**ЛДФ** – лазерная доплеровская флоуметрия;

**КПУп** - индекс интенсивности кариеса зубов с учётом поражённых поверхностей;

**ОHI-S** - упрощенный индекс гигиены полости рта по Грину-Вермильону;

**SBI** - индекс кровоточивости десневой борозды;

**PMA**- папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ микрофлоры кариозных полостей после препарирования традиционными и альтернативными способами / Н.В. Чечун, С.И. Токмакова, О.В. Бондаренко, О.В. Сысоева // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2015. - Т. 14, № 4. - С. 738-742.
2. Анисимов, М.В. Клиническая эффективность лечения острого глубокого кариеса у пациентов с отягощенным аллергоанамнезом с использованием материала «биодентин» / М.В. Анисимов, Л.В. Анисимова, О.В. Деньга // Вестник стоматологии. - 2012. - № 3 (80). - С. 108-111.
3. Беленова, И.А. сравнительная характеристика микрофлоры корневого дентина при применении различных вариантов медикаментозной обработки корневых каналов зубов / И.А. Беленова, О.А. Красичкова // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2014. - № 1. - С. 55.
4. Биденко, Н.В. Алгоритм лечебно-профилактической тактики относительно раннего кариеса временных зубов / Н.В. Биденко // Современная стоматология. - 2015. - № 2 (76). - С. 50.
5. Бирагова, А.К. Клинико-экспериментальные аспекты лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием комбинированных лекарственных паст: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 – стоматология / Бирагова Алана Казбековна. - Ставрополь, 2011. – 22 с.
6. Борисова, Э.Г. Результаты оценки противокариозной эффективности диодного света аппарата «светозар» / Э.Г. Борисова, В.В. Никитенко, Ю.А. Лунева // Здоровье и образование в XXI веке. - 2016. - Т. 18, № 4. - С. 22-25.
7. Бритова, А.А. Кариес зубов / А.А. Бритова, М-во образования и науки Российской Федерации, Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. – 91 с.
8. Влияние лазерного излучения на проницаемость дентина и функциональное состояние пульпы препарированных зубов / С.Н. Гаража,

П.А. Кашников, Е.Н. Гришилова, Т.Ш. Коджакова // Вестник новых медицинских технологий. - 2014. - Т. 21, № 1. - С. 18-21.

9. Влияние соединений фтора, серебра и лазерного излучения на проницаемость дентина зубов / С.Н. Гаража, Е.Н. Гришилова, Н.Г. Холина [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. - 2012. - Т. 25, № 1. - С. 89-90.

10. Гилязева, В.В. Повышение эффективности лечения больных с кариесом дентина / В.В. Гилязева, О.В. Захарова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2015. - Т. 5, № 10. - С. 1259.

11. Голованенко, А.Л. Использование комбинированных лекарственных паст для лечения кариеса дентина. Обзор / А.Л. Голованенко // Стоматология для всех. - 2016. - № 3. - С. 6-11.

12. Голованенко, А.Л. Рациональное использование реминерализующих лекарственных средств для лечения кариеса эмали и дентина / А.Л. Голованенко, Е.В. Третьякова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. - 2014. - Т. 1, № 7. - С. 35-36.

13. Гринев, А.В. Возможности современных физиотерапевтических методов лечения в стоматологии / А.В. Гринев // Символ науки. - 2016. - № 8-1 (20). - С. 168-172.

14. Гринев, А.В. Возможности современных физиотерапевтических методов лечения в стоматологии / А.В. Гринев // Europäische Fachhochschule. - 2016. - № 8. - С. 16-19.

15. Гринев, А.В. Современная физиотерапия в стоматологии / А.В. Гринев // Современные научные исследования и инновации. - 2016. - № 8 (64). - С. 492-496.

16. Гурова, О.А. Лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) в исследовании реактивности микроциркуляции у испытуемых разного пола / О.А. Гурова, В.И. Козлов, С.М. Рыжакин // Лазерная медицина. - 2016. - Т. 20, № 3. - С. 102.



17. Денситометрия (денситометрия) на конусно-лучевом компьютерном томографе в динамическом наблюдении пациентов с заболеваниями пародонта как инструмент выявления минеральной плотности костной ткани / Г.И. Ронь, Т.М. Еловицова, Л.В. Уварова, М.А. Чибисова // Институт стоматологии. - 2015. - № 1 (66). - С. 40-43.
18. Диагностика и дифференциальная диагностика кариеса зубов и его осложнений / И.В. Фирсова, В.Ф. Михальченко, Л.И. Рукавишникова [и др.]. - Волгоград, 2013. – 121 с.
19. Изменения микроциркуляции в пульпе зуба при инъекционном обезболивании / С.Т. Сохов, Н.К. Логинова, Е.Н. Анисимова, Д.В. Логинов // Dental Forum. - 2011. - № 4. - С. 6-9.
20. Иорданишвили, А.К. Заболевания органов и тканей полости рта у лиц молодого возраста / А.К. Иорданишвили, А.С. Солдаткина // Институт стоматологии. - 2015. - № 3 (68). - С. 38-41.
21. Использование геля «Ламифарэн» в качестве диетического и лечебно-профилактического питания при соматических заболеваниях, интоксикации свинцом и иммунодефицитных состояниях: пособие для врачей / А.Н. Разумов, И.П. Боброницкий, В.И. Михайлов [и др.]. - Уфа, 2013. - 64 с.
22. Исследование популяций иммунокомпетентных клеток пульпы зуба при воспалении / А.В. Московский, Л.А. Любовцева, В.Н. Викторов [и др.] // Acta Medica Eurasica. - 2016. - № 2. - С. 38-44.
23. Ищенко, П.В. Лазерная доплеровская флоуметрия и гемодинамика тканей пародонта при использовании различных ортопедических конструкций / П.В. Ищенко // Современная стоматология. - 2016. - № 2 (81). - С. 92.
24. Казарина, Л.Н. Инфракрасная спектроскопия как метод ранней диагностики кариеса / Л.Н. Казарина, Л.В. Вдовина, О.А. Рунова // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6. - С. 1117.

25. Кариес зубов / А.С. Оправин, В.П. Зеновский, Т.В. Вилова [и др.]; Северный государственный медицинский университет. Кафедра терапевтической стоматологии. - Архангельск, 2012. – 62 с.
26. Кариес зубов / С.Б. Фищев, А.Г. Климов, А.В. Севастьянов [и др.]. - СПб., 2016. – 157 с.
27. Кариес зубов : роль микроорганизмов в развитии кариеса зубов, патогенез и эпидемиология кариеса зубов, лечение и профилактика кариеса зубов, осложнения после лечения кариеса зубов, типичные ошибки при работе со стоматологическими материалами / Ю.М. Максимовский [и др.]. – М., 2009. – 76 с.
28. Кариес зубов и его осложнения / К.Г. Караков, О.А. Соловьева, А.А. Саркисов [и др.]. - Ставрополь, 2015. – 124 с.
29. Ковалева, М.С. Динамическое наблюдение за группами пациентов при лечении кариеса дентина с применением дентин-герметизирующей жидкости и низкоинтенсивного лазерного излучения / М.С. Ковалева // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2014. - № 78. - С. 92-96.
30. Ковалева, М.С. Оценка результатов исследования в различных группах пациентов при лечении кариеса дентина с применением глубокого фторирования и низкоинтенсивного лазерного излучения / М.С. Ковалева // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2016. - № 1 (92). - С. 72-76.
31. Ковалева, М.С. Результаты лечения кариеса дентина с применением метода глубокого фторирования и низкоинтенсивного лазерного излучения / М.С. Ковалева, Р.А. Фадеев, Л.Г. Прошина // Институт стоматологии. - 2014. - № 2 (63). - С. 60-63.
32. Кожевникова, А.И. Электроодонтодиагностика в повседневной практике врача-стоматолога / А.И. Кожевникова, А.А. Клягина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2016. - Т. 6, № 5. - С. 864-867.

33. Коровкин, В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия в диагностике воспалительных заболеваний пародонта / В.В. Коровкин, Ю.А. Ипполитов, А.Н. Коровкина // Лазерная медицина. - 2016. - Т. 20, № 2. - С. 44-49.
34. Корчажкина, Н.Б. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в режиме постоянно меняющейся частоты для профилактики и лечения кариеса у подростков / Н.Б. Корчажкина, Л.Б. Кривоногова // Кремлевская медицина. Клинический вестник. - 2016. - № 4. - С. 41-48.
35. Косаковский, Ф.С. Клинико-лабораторная оценка эффективности применения озонотерапии при лечении кариеса эмали и дентина / Ф.С. Косаковский, Д.Э. Каллагова // Dental Forum. - 2014. - № 4. - С. 52-53.
36. Кузнецова, Е.А. Применение реминерализующего препарата, содержащего кальций и фосфат, в сочетании с озонотерапией при лечении начального кариеса эмали / Е.А. Кузнецова // Dental Forum. - 2013. - № 3 (49). - С. 57-58.
37. Куцевляк, В.Ф. Клиническая эффективность лечение глубокого кариеса с использованием лечебных прокладок на основе гидроокиси кальция / В.Ф. Куцевляк, М.Р. Сурмина // Вестник стоматологии. - 2011. - № 4 (77). - С. 18-22.
38. Куцевляк, В.Ф. Сравнительная характеристика лечебных прокладок на основе гидроокиси кальция при лечении глубокого кариеса / В.Ф. Куцевляк, М.Р. Сурмина // Вестник стоматологии. - 2012. - № 2 (79). - С. 58-62.
39. Лазерная доплеровская флоуметрия как метод оценки гемодинамики пульпы зуба / Е.И. Уткина, М.А. Горбатова, Л.Н. Горбатова, М.Ю. Пастбин // Dental Forum. - 2014. - № 1. - С. 27-31.
40. Лазерная доплеровская флоуметрия при заболеваниях слизистой полости рта / Ю.А. Македонова, С.В. Поройский, И.В. Фирсова, Ю.М. Федотова // Волгоградский научно-медицинский журнал. - 2016. - № 1 (49). - С. 51-53.
41. Лекарственные средства и пломбировочные материалы, применяемые для лечения кариеса зубов / И.М. Макеева [и др.]. – М., 2009. – 123 с.

42. Леонтьев, В.К. Кариес зубов. Этиология, патогенез, классификация / В.К. Леонтьев, Е.Е. Маслак // Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство / С.В. Аверьянов, О.Г. Авраамова, Г.Г. Акатьева [и др.]. – М., 2010. - С. 367-376.
43. Лидман, Г.Ю. Комплексная морфологическая оценка твердых тканей зуба при кариозном поражении / Г.Ю. Лидман, П.М. Ларионов, С.В. Савченко // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). - 2009. - Т. 24, № 3-1. - С. 67-72
44. Литвинов, С.Д. Наноразмерный композитный материал "литар" - универсальный имплантат: монография / С.Д. Литвинов. - Самара, 2008.
45. Логинова, Н.К. Реактивные изменения капиллярного кровотока в пульпе зубов при кариесе дентина и развитии пульпита / Н.К. Логинова, С.Н. Ермольев, А.П. Шериев // Эндодонтия Today. - 2011. - № 2. - С. 20-22.
46. Луцкая, И.К. Микроморфологическая картина кариозного поражения твердых тканей зуба, находившегося под искусственной коронкой / И.К. Луцкая, О.Г. Зиновенко, И.А. Швед // Стоматология. - 2014. - Т. 93, № 2. - С. 4-6.
47. Любомирский, Г.Б. Клинические и электрометрические показатели кариеса дентина: монография / Г.Б. Любомирский. - Ижевск, 2012. – 123 с.
48. Маланьин, И.В. Сравнительная оценка эффективности препаратов на основе кальция «gc tooth mousse» и «remars gel» для реминерализующей терапии при лечении кариеса в стадии белого пятна / И.В. Маланьин, Е.Г. Дударева // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 5-1. - С. 135-136.
49. Марцева, О.В. Диагностика и лечение кариеса дентина с использованием физических факторов / О.В. Марцева // Физиотерапевт. - 2015. - № 3. - С. 38-43.
50. Марцева, О.В. Светотерапия глубокого кариеса зубов / О.В. Марцева, В.В. Миронова // Стоматология для всех. - 2014. - № 2. - С. 56-59.

51. Марцева, О.В. Способ диагностики и лечения кариеса дентина с использованием физических факторов / О.В. Марцева, В.В. Миронова. - Ульяновск, 2015. – 36 с.
52. Миронова, В.В. Определение порога электровозбудимости пульпы при глубоком кариесе зубов / В.В. Миронова, О.В. Марцева, Ю.П. Марцев // Врач-аспирант. - 2014. - Т. 64, № 3. - С. 29-34.
53. Миронова, В.В. Определение порога электровозбудимости пульпы при глубоком кариесе зубов / В.В. Миронова, О.В. Марцева, Ю.П. Марцев // Врач-аспирант. - 2014. - Т. 64, № 3. - С. 29-34.
54. Михальченко, А.В. Опыт применения препарата на основе гидроокиси кальция и иодоформа для лечения воспалительно-деструктивных процессов тканей апикального периодонта / А.В. Михальченко, С.М. Гаценко, М.Н. Корнаухов // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 3. - С. 502.
55. Мищенко, М.Н. Кариес зубов клиника, диагностика, лечение и профилактика / М.Н. Мищенко, М.В. Смирницкая, В.В. Зобнин. - Чита, 2015. – 74 с.
56. Морфологические аспекты в вопросах лечения хронических форм апикального периодонтита / Л.А. Мозговая, Е.Ю. Косолапова, А.Г. Рогожников, И.И. Задорина // Уральский медицинский журнал. - 2012. - № 8 (100). - С. 61-62.
57. Нагаева, М.О. Экспериментальное обоснование выбора пломбирочного материала при лечении кариеса корня / М.О. Нагаева, А.И. Скворцова, С.С. Безкровная // Проблемы стоматологии. - 2015. - № 5-6. - С. 8-13.
58. Наместникова, И.В. Влияние характера питания на кислотно-щелочной баланс в полости рта и риск развития стоматологических заболеваний / И.В. Наместникова, В.А. Румянцев, Е.Н. Егорова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. - 2016. - № 5 (129). - С. 12-15.

59. Некоторые аспекты лечения глубокого кариеса с применением лечебных прокладок / А.Х. Балов, А.О. Балкаров, М.Т. Тхазапlicheва, З.М. Балова // *Стоматология для всех*. - 2016. - № 2. - С. 26-28.
60. Некоторые эпидемиологические аспекты осложнений кариеса зубов / В.Л. Кукушкин, М.В. Смирницкая, Е.А. Кукушкина, В.Ю. Никулина // *Эндодонтия Today*. - 2014. - № 1 (29). - С. 3-5.
61. Николаев, Д.А. Диагностика скрытых кариозных поражений контактных поверхностей жевательных зубов / Д.А. Николаев // *Cathedra - кафедра. Стоматологическое образование*. - 2014. - № 48. - С. 32-36.
62. Николаюк, В.И. Денситометрия в диагностике патологии челюстно-лицевой области / В.И. Николаюк, А.А. Кабанова, Е.А. Карпенко // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. - 2015. - Т. 14, № 5. - С. 114-120.
63. Нуртаева, Г.К. Физиотерапия в стоматологии / Г.К. Нуртаева, Ч. Куанышев // *Альманах мировой науки*. - 2016. - № 12-1 (15). - С. 23-24.
64. Оправин, А.С. Антиоксидантная эффективность препарата бурых водорослей по данным экспериментально-морфологического исследования / А.С. Оправин, С.А. Оправин // *Основные стоматологические заболевания, их лечение и профилактика на Европейском Севере: сборник научных трудов*. - Архангельск, 2011. - С. 110-113.
65. Орехова, Л.Ю. Оценка температурного воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения в составе антибактериальной фотодинамической терапии неосложненного кариеса / Л.Ю. Орехова, О.А. Пушкарёв, А.А. Трусов // *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*. - 2011. - Т. XVIII, № 1. - С. 79-82.
66. Особенности процесса реминерализации дентина при лечении кариеса у лиц с недифференцированными формами дисплазии соединительной ткани при различных уровнях резистентности зубов к кариесу / Л.Ю. Золотова, Э.Ш. Григорович, М.О. Нагаева, А.Н. Золотов // *Медицинская наука и образование Урала*. - 2015. - Т. 16, № 2-1 (82). - С. 74-77.

67. Оценка эффективности применения кальцийсодержащих препаратов в программе профилактики кариеса зубов / А.А. Кунин, И.А. Беленова, А.Ю. Скорынина [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. - 2012. - Т. 19, № 2. - С. 226-227.
68. Падалка, А.И. Дифференцированный подход к профилактике кариеса постоянных зубов / А.И. Падалка // Молодой ученый. - 2014. - № 8-2 (11). - С. 132-134.
69. Парпалей, Е.А. Возможности эффективного использования метода глубокого фторирования при лечении кариеса временных зубов / Е.А. Парпалей, Н.О. Савичук // Современная стоматология. - 2012. - № 3 (62). - С. 91.
70. Патологическая оценка реактивности тканей пульпы зубов при воспалении пародонта / С.В. Сирак, Н.Э. Будзинский, А.Г. Сирак [и др.] // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 6-0. - С. 307.
71. Повышение эффективности эндодонтического лечения с помощью аппаратных методов / И.М. Макеева, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Е.Г. Талалаев // Стоматология. - 2017. - Т. 96, № 2. - С. 17-19.
72. Применение метода оптической денситометрии в диагностике хронического апикального периодонтита / Э.Н. Когина, Л.П. Герасимова, М.Ф. Кабирова, Л.М. Саптарова // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. - 2016. - Т. 18, № 11. - С. 36-40.
73. Применение светотерапии при лечении глубокого кариеса / В.В. Миронова, О.В. Марцева, Ю.П. Марцев, Е.П. Митрофанова // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2011. - № 3. - С. 91-95.
74. Пространственная структура и экологическая значимость микрофлоры полости рта и особенности ее изменений при кариесе / В.О. Крамарь, Г.Н. Усатова, О.Г. Крамарь, Т.Н. Климова // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 2. - С. 85-89.

75. Пустовойтова, Н.Н. Особенности визуальной диагностики кариеса зубов / Н.Н. Пустовойтова, Л.А. Казеко // Стоматолог. - 2011. - № 2 (2). - С. 75-78.
76. Распространенность осложнений кариеса зубов / А.Ж. Петрикас, Е.Л. Захарова, Е.Б. Ольховская, Е.В. Честных // Стоматология. - 2014. - Т. 93, № 1. - С. 19-20.
77. Рисованная, О.Н. Современные лазерные технологии в лечении твердых тканей зуба / О.Н. Рисованная // Кубанский научный медицинский вестник. - 2013. - № 6 (141). - С. 151-155.
78. Сирак, А.Г. Оценка состояния надпульпарного дентина после применения разработанной поликомпонентной лечебной пасты при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / А.Г. Сирак, С.В. Сирак // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 7-3. - С. 646-650.
79. Современные аспекты препарирования твердых тканей зубов при кариозных и некариозных поражениях / К.Г. Караков, А.К. Мхитарян, М.П. Порфириадис [и др.]. - Ставрополь, 2015. – 201 с.
80. Современные технологии диагностики и лечения кариеса и других болезней твердых тканей зубов, повышенного истирания, эрозий и клиновидных дефектов зубов / И.А. Казанцева, Ю.П. Мансур, Н.Н. Казанцева [и др.]. - Волгоград, 2016. – 116 с.
81. Сорокин, А.П. Оптическая денситометрия периапикальной области по данным радиовизиографии и дентальной компьютерной томографии / А.П. Сорокин, Л.П. Герасимова // Практическая медицина. - 2013. - № 5 (74). - С. 150-153.
82. Сравнение эффективности применения специализированных средств для проведения индивидуальной гигиены полости рта у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа / Л.Ю. Орехова, Э.С. Силина, Р.С. Мусаева, А.А. Бармашева // Пародонтология. - 2013. - Т. 18, № 4 (69). - С. 7-11.
83. Сравнительная оценка противокариозной терапевтической эффективности лазерного аппарата «Оптодан» и светодиодного аппарата



«Светозар» / Э.Г. Борисова, С.Н. Панкова, С.Г. Шелковникова, Н.С. Азарова // Клиническая стоматология. - 2011. - № 3 (59). - С. 38-39.

84. Сравнительный анализ микрофлоры дентинных канальцев при различных методах лечения глубокого кариеса зубов / О.В. Марцева, В.В. Миронова, А.Г. Мазилин [и др.] // Медицинский вестник МВД. - 2015. - № 2 (75). - С. 68-71.

85. Степанова, Т.Ю. Микробиом ротовой полости человека / Т.Ю. Степанова, А.В. Тимофеева // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 5. - С. 308.

86. Татаринцева, Е.С. Лечение кариеса стоматологическим лазером: преимущества и недостатки / Е.С. Татаринцева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2017. - Т. 6, № 1. - С. 353.

87. Тенин, В.А. Современные направления физиотерапевтического лечения в стоматологии / В.А. Тенин, Р.Р. Зафаров, Н.П. Груздев // Современные научные исследования и инновации. - 2016. - № 12 (68). - С. 1173-1177.

88. Усманова, И.Н. Стоматологический статус полости рта у лиц молодого возраста, проживающих в регионе с неблагоприятными факторами окружающей среды / И.Н. Усманова // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 12-3. - С. 546-549.

89. Факторы риска возникновения кариеса зубов по результатам социологического опроса / А.К. Салахов, Е.М. Силагадзе, Р.Ф. Байкеев, С.С. Ксембаев // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 6. - С. 208.

90. Федоринчик, О.В. Частота использования препаратов гидроксиапатита кальция врачами-стоматологами при лечении осложненного кариеса / О.В. Федоринчик // Современная стоматология. - 2011. - № 1. - С. 106а-109.

91. Федоткина, О.В. Эпидемиология кариеса / О.В. Федоткина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2013. - Т. 12, № 4. - С. 1111-1113.

92. Федотова, Ю.М. Применение депофореза гидроокиси меди-кальция для лечения осложнений кариеса в зубах с непроходимыми и труднодоступными корневыми каналами / Ю.М. Федотова, А.Н. Демирова // Международный студенческий научный вестник. - 2016. - № 6. - С. 27.
93. Феоктистова, К.Е. Физиотерапевтические методы в современной стоматологической практике: возможности и перспективы / К.Е. Феоктистова // Actualscience. - 2016. - Т. 2, № 7. - С. 13-16.
94. Фотодинамическая и микротоковая терапия в комплексном лечении больных генерализованным пародонтитом / М.Ю. Герасименко, Н.Н. Лазаренко, М.А. Амхадова [и др.] // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2016. - Т. 15, № 6. - С. 289-293.
95. Хайбуллина, Р.Р. Программа медицинской реабилитации пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести / Р.Р. Хайбуллина, Л.Т. Гильмутдинова, Л.П. Герасимова // Уральский медицинский журнал. - 2016. - № 7 (140). - С. 10-13.
96. Хачатурян, Э.Э. Клинико-патофизиологическое обоснование применения биоактивного препарата "фторопатит" в качестве лечебной прокладки при лечении кариеса дентина: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21, 14.00.16 / Хачатурян Эмилия Эдуардовна. – М., 2009. – 21 с.
97. Хачиров, Д.Г. Мониторинг частоты и структуры осложнений в отдаленные сроки после лечения среднего кариеса зубов / Д.Г. Хачиров, Э.А. Ахмедова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. - 2012. - № 1. - С. 83-86.
98. Чернышёва, Т.В. Анализ методов сохранения жизнеспособности пульпы в стоматологической практике / Т.В. Чернышёва // Медицинский журнал. - 2015. - № 2 (52). - С. 109-113.
99. Шайхутдинова, А.И. Анализ эффективности реабилитационных мероприятий при кариесе зубов / А.И. Шайхутдинова, В.В. Гиляева // Казанский медицинский журнал. - 2012. - Т. 93, № 2. - С. 235-237.

100. Шидакова, А.У. Преимущества лазерного препарирования в стоматологии / А.У. Шидакова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2015. - Т. 5, № 11. - С. 1322.
101. Шлыкова, Е.И. Изучение эффективности методов обезболивания при комплексном лечении больных с хроническим генерализованным пародонтитом / Е.И. Шлыкова, В.Ф. Прикулс, С.А. Рабинович // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2015. - Т. 92, № 2. - С. 32-36.
102. Электроодонтодиагностика в современной стоматологии / А.И. Николаев, Е.В. Петрова, Л.Б. Тургенева, Е.А. Николаева // Эндодонтия Today. - 2015. - № 2. - С. 38-42.
103. Эффективность восстановительного лечения и диспансеризации больных кариесом зубов и его осложнениями / А.Н. Бондаренко, Н.П. Новикова, В.Г. Нижник [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015. - № 3-4. - С. 512-516.
104. Advanced imaging methods / S.R. Matteson, S.T. Deahl, M.E. Alder, P.V. Nummikoski // Crit. Rev. Oral Biol. Med. – 1996. – Vol. 7, № 4. – P. 346-95.
105. Aidara, A.W. Prevalence of dental caries: national pilot study comparing the severity of decay (CAO) vs ICDAS index in Senegal / A.W. Aidara, D. Bourgeois // Odonto-Stomatol. Trop. – 2014. – № 37 (145). – P. 53-63.
106. Almaz, M.E. Ozone therapy in the management and prevention of caries. [Review] / M.E. Almaz, I.S. Sonmez // J. Formos. Med. Assoc. – 2015. - Vol. 114, № 1. – P. 3-11.
107. Alves Filho, P. Factors associated with dental caries and periodontal diseases in Latin American indigenous peoples: a systematic review / P. Alves Filho, R.V. Santos, M.V. Vettore // Pan Am. J. Public Health. – 2014. – Vol. 35, № 1. – P. 67-77.
108. Analysis of hospital-based emergency department visits for dental caries in the United States in 2008 / A. Walker, J.C. Probst, A.B. Martin [et al.] // J. Public Health Dentistry. – 2014. – Vol. 74, № 3. – P. 188-94.

109. Antimicrobial and anti-biofilm effect of Bac8c on major bacteria associated with dental caries and *Streptococcus mutans* biofilms / Y. Ding, W. Wang, M. Fan [et al.] // *Peptides*. - 2014. – Vol. 52. – P. 61-7.
110. Anti-nociceptive properties in rodents and the possibility of using polyphenol-rich fractions from *Sida urens* L. (Malvaceae) against of dental caries bacteria / K. Konate, P. Zerbo, M. Ouedraogo [et al.] // *Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob.* - 2013. – № 12. – P. 14.
111. Anti-Streptococcal activity of Brazilian Amazon Rain Forest plant extracts presents potential for preventive strategies against dental caries / J.P. Silva, A.L. Castilho, C.H. Saraceni [et al.] // *J. Appl. Oral Sci.* – 2014. – Vol. 22, № 2. – P. 91-7.
112. Association of dental caries with socioeconomic status in relation to different water fluoridation levels / H.J. Cho, H.S. Lee, D.I. Paik, K.H. Bae // *Commun. Dent. Oral Epidemiol.* – 2014. – Vol. 42, № 6. – P. 536-42.
113. Attitudes and behaviour regarding deep dentin caries removal: a survey among German dentists / F. Schwendicke, H. Meyer-Lueckel, C. Dörfer, S. Paris // *Caries Res.* – 2013. – Vol. 47, № 6. – P. 566-73.
114. Autophagy regulates odontoblast differentiation by suppressing NF- $\kappa$ B activation in an inflammatory environment / F. Pei, H.S. Wang, Z. Chen, L. Zhang // *Cell Death Dis.* – 2016. - № 7. – P. e2122.
115. Banomyong, D. Effects of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate remineralizing paste and 8% arginine desensitizing paste on dentin permeability / D. Banomyong, P. Kanchanasantikul, R.H. Wong // *J. Investig. Clin. Dent.* – 2013. – Vol. 4, № 3. – P. 200-6.
116. Berg, J. Medical management of dental caries / J. Berg // *J. California Dental Assoc.* – 2014. – Vol. 42, № 7. – P. 442-7.
117. Biochemical indicators of dental caries in saliva: an in vivo study / M.N. Hegde, N.D. Hegde, A. Ashok, S. Shetty // *Caries Res.* - 2014. – Vol. 8, № 2. – P. 170-3.

118. Breast and Bottle Feeding as Risk Factors for Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis / W.M. Avila, I.A. Pordeus, S.M. Paiva, C.C. Martins // PLoS ONE [Electronic Resource]. – 2015. – Vol. 10, № 11. – P. e0142922.
119. Burnside, G. Statistical power of multilevel modelling in dental caries clinical trials: a simulation study / G. Burnside, C.M. Pine, P.R. Williamson // Caries Res. – 2014. – Vol. 48, № 1. – P. 13-8.
120. Carey, C.M. Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries / C.M. Carey // J. Evidenc. Dent. Pract. – 2014. – Vol. 14, Suppl. – P. 95-102.
121. Caudillo-Joya, T. Association between dental caries and the body mass index in a school population in Iztapalapa, Mexico City / T. Caudillo-Joya, P.M. del Adriano-Anaya, P.A. Caudillo-Adriano // Rev. Investig. Clin. – 2014. – Vol. 66, № 6. – P. 512-9.
122. Cephalometric variables discriminate among magnetic resonance imaging-based structural characteristic groups of the temporomandibular joint / Emshoff R, Moriggl A, Rudisch A [et al.] // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. – 2011. – Vol. 112, N 1. – P. 118-25.
123. Chandler, N.P. Laser light passage through restored and carious posterior teeth / N.P. Chandler, T.R. Pitt Ford, B.D. Monteith // J. Oral Rehabil. – 2014. – Vol. 41, № 8. – P. 630-4.
124. Characterization of a marine-derived dextranase and its application to the prevention of dental caries / Y.L. Jiao, S.J. Wang, M.S. Lv [et al.] // J. Industr. Microbiol. Biotechnol. – 2014. – Vol. 41, № 1. – P. 17-26.
125. Chi, D.L. Prevention and nonsurgical management of dental caries over the life course for individuals with special health care needs / D.L. Chi, R.L. Ettinger // J. California Dent. Assoc. – 2014. – Vol. 42, № 7. – P. 455-63.
126. Clemens, J. Effect and acceptance of silver diamine fluoride treatment on dental caries in primary teeth / J. Clemens, J. Gold, J. Chaffin // J. Public Health Dent. – 2017. doi: 10.1111/jphd.12241.

127. Co-relation of body mass index, dental caries and periodontal status with fluorosis in different high fluoridated areas of Haryana state, India / M. Vijayan, N. Manuja, S. Chaudhary [et al.] // *Ind. J. Dent. Res.* – 2014. – Vol. 25, № 6. – P. 722-8.
128. Cross-cultural validity of a dietary questionnaire for studies of dental caries risk in Japanese / C. Shinga-Ishihara, Y. Nakai, P. Milgrom [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2014. - № 14. – P. 1.
129. De Ferreira-Nobilo, N.P. Conceptualization of dental caries by undergraduate dental students from the first to the last year / N.P. de Ferreira-Nobilo, M.L. da Sousa, J.A. Cury // *Brazil. Dent. J.* – 2014. – Vol. 25, № 1. – P. 59-2.
130. Dental caries / N.B. Pitts, D.T. Zero, P.D. Marsh [et al.] // *Nat. Rev. Dis. Primers.* – 2017. - № 3. – P. 17030.
131. Dental caries and endemic dental fluorosis in rural communities, Minas Gerais, Brazil / S.M. de Costa, M.H. Abreu, A.M. Vargas [et al.] // *Rev. Brasil. Epidemiol.* – 2013. – Vol. 16, № 4. – P. 1021-8.
132. Dental caries conditions of 3,439 disabled Yi and Han individuals in Liangshan Yi Autonomous Prefecture in Sichuan province, China / X. Ji, W. Song, J. Luo [et al.] // *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* – 2014. – Vol. 32, № 4. – P. 367-72.
133. Dental caries status and oral health behavior among civilian pilots / X. Chen, Y. Liu, Q. Yu [et al.] // *Aviat. Space Environ. Med.* – 2014. – Vol. 85, № 10. – P. 999-1004.
134. Dental Erosion and Caries Status of Chinese University Students / C.H. Chu, A. Ng, A.M. Chau, E.C. Lo // *Oral Health Prevent. Dent.* – 2015. – Vol. 13, № 3. – P. 237-44.
135. Dental Pulp Defence and Repair Mechanisms in Dental Caries / J.C. Farges, B. Alliot-Licht, E. Renard [et al.] // *Mediators Inflamm.* – 2015. – 2015. – P. 230251. doi: 10.1155/2015/230251.

136. Dentin caries activity in early occlusal lesions selected to receive operative treatment: findings from the Practitioners Engaged in Applied Research and Learning (PEARL) Network / M. Lehmann, A. Veitz-Keenan, A.G. Matthews [et al.] // J. Am. Dent. Assoc. – 2012. – Vol. 143, № 4. – P. 377-85.
137. Dentin Optical Density in Molars Subjected to Partial Carious Dentin Removal / L. Léda, T.D. Azevedo, P.A. Pimentel [et al.] // J. Clin. Pediatr. Dent. – 2015. – Vol. 39, № 5. – P. 452-7.
138. Detection and proportion of very early dental caries in independent living older adults / J.S. Holtzman, D. Kohanchi, J. Biren-Fetz [et al.] // Lasers Surg. Med. – 2015. – Vol. 47, № 9. – P. 683-8.
139. Drugs that promote dental caries // Prescrire Int. – 2015. – № 24 (157). – P. 41-2, 44.
140. Duverger, O. Hair keratins in tooth enamel: the link between hair disorders and dental caries / O. Duverger // Med. Sci. – 2015. – Vol. 31, № 3. – P. 239-41.
141. Effects of early dental office visits on dental caries experience / H. Beil, R.G. Rozier, J.S. Preisser [et al.] // Am. J. Public Health. – 2014. – Vol. 104, № 10. – P. 1979-85.
142. Effects of enamel fluorosis and dental caries on quality of life / U. Onoriobe, R.G. Rozier, J. Cantrell, R.S. King // J. Dent. Res. – 2014. – Vol. 93, № 10. – P. 972-9.
143. Effects of enamel matrix genes on dental caries are moderated by fluoride exposures / J.R. Shaffer, J.C. Carlson, B.O. Stanley [et al.] // Hum. Gen. – 2015. – Vol. 134, № 2. – P. 159-67.
144. Effects of methionine restriction and endurance exercise on bones of ovariectomized rats: a study of histomorphometry, densitometry, and biomechanical properties / T.H. Huang, I.H. Su, J.L. Lewis [et al.] // J. Appl. Physiol. – 2015. – Vol. 119, № 5. – P. 517-26.
145. Epidemiology of Oral and Maxillofacial Infections / A.B. Rajendra Santosh, O.E. Ogle, D. Williams, E.F. Woodbine // Dent. Clin. North Am. – 2017. – Vol. 61, № 2. – P. 217-233.

146. Epstein, J.B. Evidence base, epidemiology, correlations, and cause and effect: dental caries and head and neck cancer / J.B. Epstein, J.J. Sciubba, E. Abt // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. – 2014. – Vol. 118, № 1. – P. 1-4.
147. Evaluating Resin-Dentin Bond by Microtensile Bond Strength Test: Effects of Various Resin Composites and Placement Techniques / H. Moosavi, F. Maleknejad, M. Forghani, E. Afshari // Open Dent. J. – 2015. - № 9. – P. 409-13.
148. Exposure to high-fluoride drinking water and risk of dental caries and dental fluorosis in Haryana, India / C.M. Marya, B.R. Ashokkumar, S. Dhingra [et al.] // Asia-Pacific J. Public Health. – 2014. – Vol. 26, № 3. – P. 295-303.
149. Fabregas, L.R. A mathematical model for the progression of dental caries / L.R. Fabregas, J. Rubinstein // Mathemat. Med. Biol. – 2014. – Vol. 31, № 4. – P. 319-37.
150. Fabregas, R. On the initial propagation of dental caries / R. Fabregas, J. Rubinstein // J. Royal Soc. Interface. – 2014. – № 11 (100). – P. 20140809.
151. Functional Roles of NOD1 in Odontoblasts on Dental Pulp Innate Immunity / Y. Hosokawa, K. Hirao, H. Yumoto [et al.] // Biomed. Res. Int. – 2016. – 2016. – P. 9325436.
152. Genetic factors affecting dental caries risk / S. Opal, S. Garg, J. Jain, I. Walia // Austr. Dent. J. – 2015. – Vol. 60, № 1. – P. 2-11.
153. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review / J.E. Frencken, P. Sharma, L. Stenhouse [et al.] // J. Clin. Periodontol. – 2017. – Vol. 44, Suppl. 18. – P. S94-S105.
154. Hujoel, P.P. Nutrition, dental caries and periodontal disease: a narrative review / P.P. Hujoel, P. Lingström // J. Clin. Periodontol. – 2017. – Vol. 44, Suppl. 18. – P. S79-S84.
155. Ikawa, M. Improvement of the detection of human pulpal blood flow using a laser Doppler flowmeter modified for low flow velocity / M. Ikawa, X. Qu, H. Shimauchi // Arch. Oral Biol. – 2014. – Vol. 59, № 2. – P. 199-206.
156. In vitro study on selective removal of bovine demineralized dentin using nanosecond pulsed laser at wavelengths around 5.8 mum for realizing less



- invasive treatment of dental caries / T. Kita, K. Ishii, K. Yoshikawa [et al.] // *Laser. Med. Sci.* – 2015. – Vol. 30, № 3. – P. 961-7.
157. Increased Apoptosis of Inflamed Odontoblasts Is Associated with CD47 Loss / H.S. Wang, F. Pei, Z. Chen, L. Zhang // *J. Dent. Res.* – 2016. – Vol. 95, № 6. – P. 697-703.
158. Investigation of probiotic bacteria as dental caries and periodontal disease biotherapeutics / S. Saha, C. Tomaro-Duchesneau, L. Rodes [et al.] // *Benefic. Microb.* – 2014. – Vol. 5, № 4. – P. 447-60.
159. Is further intervention required to translate caries prevention and management recommendations into practice? / P. Elouafkaoui, D. Bonetti, J. Clarkson [et al.] // *Brit. Dent. J.* – 2015. – Vol. 218, № 1. – P. E1.
160. Kawashima, N. Odontoblasts: Specialized hard-tissue-forming cells in the dentin-pulp complex / N. Kawashima, T. Okiji // *Congenit. Anom. (Kyoto)*. – 2016. – Vol. 56, № 4. – P. 144-53.
161. Kemoli, A.M. Dilemma of managing multi-surface dental caries in the primary dentition using the atraumatic restorative treatment: renaissance or dimming hope / A.M. Kemoli // *East Afr. Med. J.* – 2012. – Vol. 89, № 7. – P. 224-9.
162. Khan, S.Q. Dental caries in Arab League countries: a systematic review and meta-analysis / S.Q. Khan // *Int. Dent. J.* – 2014. – Vol. 64, № 4. – P. 173-80.
163. Kutsch, V.K. Dental caries: an updated medical model of risk assessment / V.K. Kutsch // *J. Prosthetic Dent.* – 2014. – Vol. 111, № 4. – P. 280-5.
164. Lack of association between lactotransferrin polymorphism and dental caries / M. Volckova, P.B. Linhartova, T. Trefna [et al.] // *Caries Res.* – 2014. – Vol. 48, № 1. – P. 39-44.
165. Lee, S.H. A comparative study of the effect of probiotics on cariogenic biofilm model for preventing dental caries / S.H. Lee, Y.J. Kim // *Arch. Microbiol.* – 2014. – Vol. 196, № 8. – P. 601-9.

166. Mackenzie, L. The minimally invasive management of early occlusal caries: a practical guide / L. Mackenzie, A. Banerjee // *Prim. Dent. J.* – 2014. – Vol. 3, № 2. – P. 34-41.
167. Marghalani, A.A. The cost of dental caries in Saudi Arabia. Putting numbers into context / A.A. Marghalani, Y.A. Alshahafi, E.N. Alshouibi // *Saudi Med. J.* – 2014. – Vol. 35, № 1. – P. 93-4.
168. Marinho, V.C. Applying prescription-strength home-use and professionally applied topical fluoride products may benefit people at high risk for caries - the American Dental Association (ADA) 2013 clinical practice guideline recommendations / V.C. Marinho // *J. Evidenc. Dent. Pract.* – 2014. – Vol. 14, № 3. – P. 120-3.
169. Marshall, T.A. Low intake of sugars may reduce risk of dental caries / T.A. Marshall // *J. Evidencebas. Dent. Pract.* – 2014. – Vol. 14, № 2. – P. 56-8.
170. Martinez-Pabon, M.C. Dental caries in young adults regarding saliva's microbiological and physical-chemical characteristics / M.C. Martinez-Pabon, S.M. Morales-Uchima, C.M. Martinez-Delgado // *Rev. Salud Publica.* – 2013. – Vol. 15, № 6. – P. 867-77.
171. Matranga, D. Can Bayesian models play a role in dental caries epidemiology? Evidence from an application to the BELCAP data set / D. Matranga, A. Firenze, A. Vullo // *Commun. Dent. Oral Epidemiol.* – 2013. – Vol. 41, № 5. – P. 473-80.
172. Mechanisms of action of fluoridated acidic liquid dentifrices against dental caries / C.A. de Cardoso, B. Lacerda, D.F. Manguera [et al.] // *Arch. Oral Biol.* – 2015. – Vol. 60, № 1. – P. 23-8.
173. MicroCT-based comparison between fluorescence-aided caries excavation and conventional excavation / G. Lai, D. Kaisarly, X. Xu, K.H. Kunzelmann // *Am. J. Dent.* – 2014. – Vol. 27, № 1. – P. 12-6.
174. Mucoadhesive electrospun chitosan-based nanofibre mats for dental caries prevention / W. Samprasit, R. Kaomongkolgit, M. Sukma [et al.] // *Carbohydr. Polymer.* – 2015. – Vol. 117. – P. 933-40.

175. Non-surgical treatment of dentin caries in preschool children--systematic review / D. Duangthip, M. Jiang, C.H. Chu, E.C. Lo // BMC Oral Health. – 2015. - № 15. – P. 44.
176. Pavleova, G. Prevalence of dental caries in dentistry students / G. Pavleova, S. Vesela, P. Stanko // Bratislav. Lek. Listy. – 2015. – Vol. 116, № 2. – P. 93-5.
177. Performance of distant diagnosis of dental caries by teledentistry in juvenile offenders / I.A. de Morosini, D.C. de Oliveira, F.M. de Ferreira [et al.] // Telemed. J. E-Health. – 2014. – Vol. 20, № 6. – P. 584-9.
178. Periodontal disease and dental caries among Indigenous Australians living in the Northern Territory, Australia / K. Kapellas, M.R. Skilton, L.J. Maple-Brown [et al.] // Austr. Dent. J. – 2014. – Vol. 59, № 1. – P. 93-9.
179. Richards, D. Hygiene-therapists could be used to screen for dental caries and periodontal disease / D. Richards // Evidence-Based Dent. – 2015. – Vol. 16, № 4. – P. 116-7.
180. Schweikl, H. Cell responses to cariogenic microorganisms and dental resin materials-Crosstalk at the dentin-pulp interface? / H. Schweikl, W. Buchalla, S. Krifka // Dent. Mater. – 2017. – Vol. 33, № 5. – P. 514-524.
181. Shanbhag, V.K. Triphala in prevention of dental caries and as an antimicrobial in oral cavity- a review / V.K. Shanbhag // Infect. Dis. Drug Targ. – 2015. – Vol. 15, № 2. – P. 89-97.
182. Shaping ability and cleaning effectiveness of Mtwo versus coated and uncoated EasyShape instruments in severely curved root canals of extracted teeth / S. Bürklein, C. Hiller, M. Huda, E. Schäfer // Int. Endod. J. – 2011. – Vol. 44, № 5. – P. 447-57.
183. Sheiham, A. A new understanding of the relationship between sugars, dental caries and fluoride use: implications for limits on sugars consumption / A. Sheiham, W.P. James // Public Health Nutrition. – 2014. – Vol. 17, № 10. – P. 2176-84.

184. Sheiham, A. A reappraisal of the quantitative relationship between sugar intake and dental caries: the need for new criteria for developing goals for sugar intake / A. Sheiham, W.P. James // *BMC Public Health*. – 2014. – № 14. – P. 863.
185. Shelat, D. Book review: Understanding Dental Caries: From Pathogenesis to Prevention and Therapy / D. Shelat // *Br. Dent. J.* – 2017. – Vol. 222, № 12. – P. 912.
186. Simon-Soro, A. Solving the etiology of dental caries / A. Simon-Soro, A. Mira // *Trends Microbiol.* – 2015. – Vol. 23, № 2. – P. 76-82.
187. Singhal, D.K. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin using two different techniques in primary teeth: A randomized clinical trial / D.K. Singhal, S. Acharya, A.S. Thakur // *Dent. Res. J. (Isfahan)*. – 2016. – Vol. 13, № 1. – P. 30-7. .
188. Social stratification, oral hygiene, and trajectories of dental caries among old Americans / J. Liang, B. Wu, B. Plassman [et al.] // *J. Aging Health*. – 2014. – Vol. 26, № 6. – P. 900-23.
189. Southward, K. A hypothetical role for vitamin K2 in the endocrine and exocrine aspects of dental caries / K. Southward // *Med. Hypothes.* – 2015. – Vol. 84, № 3. – P. 276-80.
190. Stranska, P. The prevalence and distribution of dental caries in four early medieval non-adult populations of different socioeconomic status from Central Europe / P. Stranska, P. Veleminsky, L. Polacek // *Arch. Oral Biol.* – 2015. – Vol. 60, № 1. – P. 62-76.
191. Strobl, H. Correction of esthetic and biomechanical outcomes after maxillary anterior single dental implant fracture: a case report / H. Strobl, U.S. Beier, M. Dhima // *Compend. Contin. Educ. Dent.* – 2014. – Vol. 35, № 2. – P. e1-5.
192. Struzycka, I. The oral microbiome in dental caries / I. Struzycka // *Pol. J. Microbiol.* – 2014. – Vol. 63, № 2. – P. 127-35.

193. Study on Indicator Densitometry Determination Method of Hemodynamic Parameters / G.D. Liu, R.D. Zhou, Y.T. Zha [et al.] // *Guang Pu Xue Yu Guang Pu Fen Xi*. – 2016. – Vol. 36, № 3. – P. 662-6.
194. Systemic effect of water fluoridation on dental caries prevalence / H.J. Cho, B.H. Jin, D.Y. Park [et al.] // *Commun. Dent. Oral Epidemiol.* – 2014. – Vol. 42, № 4. – P. 341-8.
195. The development of drug-free therapy for prevention of dental caries / F. Chen, Z. Jia, K.C. Rice [et al.] // *Pharm. Res.* – 2014. – Vol. 31, № 11. – P. 3031-7.
196. The effect of lifetime fluoridation exposure on dental caries experience of younger rural adults / L.A. Crocombe, D.S. Brennan, G.D. Slade [et al.] // *Austr. Dent. J.* – 2015. – Vol. 60, № 1. – P. 30-7.
197. The influence of interdental spacing on the detection of proximal caries lesions in primary teeth / T.F. Novaes, R. Matos, P. Celiberti [et al.] // *Braz. Oral Res.* – 2012. – Vol. 26, № 4. – P. 293-9.
198. The prevalence of dental caries among adult population of different regions of Georgia / L. Tsitaisvili, M. Margvelashvili, M. Kalandadze [et al.] // *Georg. Med. News.* – 2014. – № 232-233. – P. 21-8.
199. Thirty years of evolution of oral health behaviours and dental caries in urban and rural areas in Poland / E. Gaszynska, M. Wierzbicka, M. Marczak, F. Szatko // *Ann. Agricult. Environ. Med.* – 2014. – Vol. 21, № 3. – P. 557-61.
200. Torjesen, I. Water fluoridation almost halves hospital admissions for dental caries, report finds / I. Torjesen // *BMJ*. – 2014. - № 348. – P. g2394.
201. Vitoria, I. Fluoride content in tap water in Spain and prevention of dental caries / I. Vitoria, F. Maraver, J.M. Almerich-Silla // *Gaceta Sanitaria*. – 2014. – Vol. 28, № 3. – P. 255-6.
202. Wu, A. The role of health behavior in preventing dental caries in resource-poor adults: a pilot intervention / A. Wu, R. Switzer-Nadasdi // *J. Tennessee Dent. Assoc.* – 2014. – Vol. 94, № 2. – P. 17-21.

203. Wu, W. Analysis of microbial diversity of supra-gingival plaque in dental caries / W. Wu, B. Hou // *Chung-Hua Kou Chiang i Hsueh Tsa Chih.* – 2014. – Vol. 49, № 12. – P. 742-7.
204. Wyatt, C.C. Incidence of dental caries among susceptible community-dwelling older adults using fluoride toothpaste: 2-year follow-up study / C.C. Wyatt, D. Wang, J. Aleksejuniene // *Journal (Canadian Dental Association).* – 2014. – Vol. 80. – P. e44.
205. Zhang, W. Odontoblast-targeted Bcl-2 overexpression promotes dentine damage repair / W. Zhang, J. Ju // *Arch. Oral Biol.* – 2012. – Vol. 57, № 3. – P. 285-92.