

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СТОМАТОЛОГИИ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ» МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

Калашникова Наталья Петровна

**Совершенствование методов ранней диагностики кариеса зубов  
у детей**

3.1.7. Стоматология

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, доцент  
Авраамова Ольга Георгиевна

Москва - 2023

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 4  |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....  | 11 |
| 1.1. Этиологические и патогенетические факторы риска развития кариеса эмали<br>зубов.....   | 11 |
| 1.2. Современная классификация кариеса зубов.....   | 13 |
| 1.3. Методы диагностики кариеса эмали.....  | 16 |
| 1.4. Профилактика и лечение кариеса эмали.....  | 28 |
| ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....  | 32 |
| 2.1. Принципы формирования и характеристика групп наблюдения.....   | 32 |
| 2.2. Клинические методы исследования.....   | 34 |
| 2.2.1. Метод витального окрашивания.....  | 35 |
| 2.2.2. Метод аппаратной диагностики.....  | 36 |
| 2.2.3. Тест эмалевой резистентности (ТЭР-тест).....   | 38 |
| 2.3. Методы профилактики и лечения кариеса эмали в исследуемых<br>группах.....  | 40 |
| 2.4. Статистическая обработка полученных данных.....  | 43 |
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....   | 45 |
| 3.1. Показатели состояния полости рта в обследованных группах детей.....  | 45 |
| 3.2. Анализ результатов клинического обследования детей.....  | 47 |
| 3.2.1. Результаты дифференциальной диагностики кариеса эмали и некариозных<br>поражений зубов у детей.....                            | 50 |
| 3.2.2. Эффективность методов диагностики кариеса эмали на различных<br>поверхностях постоянных зубов у детей .....                    | 53 |
| 3.2.3. Взаимосвязь показателей уровней резистентности эмали постоянных зубов<br>и режимов яркости трансиллюминационного свечения..... | 58 |
| ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И<br>ЛЕЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ДЕТЕЙ С ВЫЯВЛЕННЫМИ ОЧАГАМИ<br>ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ЭМАЛИ.....  | 61 |

|   |     |
|---|-----|
| ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....   | 76  |
| ВЫВОДЫ.....   | 85  |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....  | 87  |
| РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К<br>ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ И ЛЕЧЕБНЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ..... | 87  |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....   | 90  |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....  | 91  |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....  | 104 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Стоматологическая заболеваемость среди детского населения в России до настоящего времени остается высокой, несмотря на научные достижения в изучении этиологии и патогенеза кариеса зубов, совершенствования средств и методов его профилактики и лечения. Результаты трех Национальных эпидемиологических стоматологических обследований, проведенных в нашей стране, обосновывают необходимость дальнейшей разработки и внедрения программ профилактики стоматологических заболеваний для детей [12, 18, 27, 94].

Однако ни в клинической практике, ни при проведении эпидемиологических стоматологических осмотров не уделяется должного внимания кариесу эмали, проявляющемуся в виде очагов деминерализации, которые являются обратимыми при своевременном назначении профилактических и лечебных мероприятий [1, 36].

Методы визуальной оценки и витального окрашивания очагов деминерализации эмали, широко распространенные в клинической практике, не всегда позволяют оценить истинный объем кариозного поражения, что может быть достигнуто при аппаратной диагностике.

Следует отметить, что в нашей стране, несмотря на утвержденные клинические рекомендации и стандарт первичной медико-санитарной помощи при приостановившемся кариесе и кариесе эмали, аппаратные методы не получили широкого применения в стоматологической практике [39]. При этом на отечественном рынке представлен большой спектр зарубежных приборов, а также разработаны и производятся отечественные аппараты.

Вместе с тем, своевременное выявление очагов поражения при кариесе эмали остается серьезной проблемой стоматологии, и необходимость совершенствования методов диагностики является важной задачей, что и

определило актуальность и целесообразность проведения настоящего исследования [11, 34, 74, 93, 103].

### **Степень разработанности темы исследования**

При проведении анализа отечественной и зарубежной литературы было установлено, что все предложенные до настоящего времени методы дополнительной диагностики кариеса эмали являются достаточно дорогостоящими и поэтому довольно редко используются в клинической практике. Существует необходимость внедрения информативного и доступного (менее дорогостоящего) аппаратного метода, который предоставит возможность выявлять очаги деминерализации эмали на постоянных зубах, позволит оптимизировать выбор наиболее эффективных профилактических средств и современных методов лечения данного заболевания, что будет способствовать максимальному сохранению твердых тканей зуба.

### **Цель исследования**

Повышение эффективности методов ранней диагностики кариеса постоянных зубов у детей для индивидуального планирования профилактических и лечебных мероприятий.

### **Задачи исследования**

1. Провести стоматологическое обследование детей в возрасте от 6 до 12 лет и изучить проявление кариеса эмали постоянных зубов.
2. Провести сравнительную оценку эффективности клинических и аппаратного методов ранней диагностики кариеса постоянных зубов у детей.

3. Разработать схему комплексного стоматологического обследования детей разных возрастных групп с различной степенью интенсивности кариеса постоянных зубов и уровнем резистентности эмали постоянных зубов.
4. На основании полученных результатов обосновать эффективность персонализированного подхода к планированию профилактических и лечебных мероприятий в исследуемых группах детей в различные сроки наблюдения.

### **Научная новизна исследования**

Доказана эффективность методов ранней диагностики кариеса у детей различного возраста с учетом степени интенсивности кариеса постоянных зубов и уровня резистентности эмали.

Впервые выявлена зависимость между активностью очага деминерализации эмали и режимом яркости трансиллюминационного свечения при диагностике кариеса эмали постоянных зубов.

На основании результатов клинических исследований, впервые был предложен и обоснован дифференцированный подход к индивидуальному планированию комплекса лечения и профилактики кариеса постоянных зубов у детей в зависимости от степени его интенсивности и уровня резистентности эмали.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Разработаны дополнительные критерии аппаратной оценки изменения оптических свойств деминерализованной эмали зубов в зависимости от степени разрушения её структуры.

Оптимизированы показания к выбору и способу применения реминерализующих средств для детей с кариесом эмали.

На основании разработанного комплекса наиболее эффективных методов ранней диагностики кариеса постоянных зубов у детей предложена схема проведения профилактических и лечебных мероприятий в зависимости от степени интенсивности кариеса и уровня резистентности эмали.

### **Методология и методы исследования**

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. Объектом изучения были пациенты в возрасте от 6 до 12 лет. Предметом исследования явилась ранняя диагностика очагов деминерализации эмали на постоянных зубах. В ходе исследования были использованы общеклинические и дополнительные методы обследования: визуальный осмотр с использованием стоматологического зеркала и зонда, тест эмалевой резистентности, метод витального окрашивания эмали зуба, аппаратный метод, основанный на трансиллюминационном свечении, с использованием аппарата «Эстус-ЛЭД- Алладин Multicolor» (Россия), (Регистрационное удостоверение № ФСР 2010/0855 от 06.08.2010 года), (новое торговое название «Estus Light») с дополнительной насадкой «ESTUS LED-Orange», статистические методы исследования.

### **Научные положения, выносимые на защиту**

1. Количество очагов деминерализации эмали, зарегистрированных при визуальном осмотре и витальном окрашивании на постоянных зубах, значительно меньше, чем при трансиллюминационном исследовании твердых тканей зубов у всех обследованных детей.
2. Частота выявления очагов деминерализации при кариесе эмали на постоянных зубах у детей зависит от степени интенсивности кариеса зубов и уровня резистентности эмали.

3. Выбор оптимального комплекса профилактических и лечебных мероприятий для детей зависит от индивидуальных особенностей пациента, характеризующихся степенью интенсивности кариеса, уровнем резистентности эмали, количеством выявленных очагов деминерализации эмали на постоянных зубах.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов подтверждается данными, полученными при клинических исследованиях, с применением современных клинических и аппаратного методов, выполненных с участием достаточного количества пациентов (450 человек) и проведением статистического анализа: вычисления проводились с помощью средних арифметических величин ( $M$ ) и средней квадратической ошибки результата ( $m$ ), сравнительный анализ выполнялся с помощью критерия Хи-квадрат и точного двустороннего критерия Фишера, сравнение пропорций в группах проводилось методом z-критерия. Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждалось письменным информированным согласием родителей.

Материалы диссертационного исследования представлены и обсуждены на научно-практических конференциях и конгрессах: международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Э.С. Тихонова и профессора Н.В. Куряжиной «Современные подходы к профилактике, диагностике, лечению и реабилитации в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.», 20 мая 2018 года, г. Рязань; XX Международном конгрессе «Здоровье и образование в XXI веке» «Отечественная медицина как основа развития современного здравоохранения» (в аспектах модернизации технологии, информации, науки и системы образования), 17 декабря 2018 года, г. Москва; всероссийской научно-практической конференции «Пути повышения эффективности профилактики, диагностики и лечения в стоматологии Крыма». 11 октября 2019 года, г. Симферополь; V Международной научно-практической

конференции «Актуальные проблемы стоматологии», 7 декабря 2019 года, г. Санкт-Петербург; международной научно-практической конференции «Современные направления и подходы к профилактике стоматологических заболеваний в разные возрастные периоды», 13 мая 2020 года, г. Рязань; всероссийской научно-практической конференции «Инновации в стоматологии Республики Крым», 9 октября 2020 года, г. Симферополь; XXIV научно-практической конференции «Современные возможности профилактики стоматологических заболеваний», посвященной 80-летию со дня рождения д.м.н. А. Г. Колесника, в рамках Международного научно-практического форума «Российская неделя Здравоохранения – 2022», 8 декабря 2022 года, г. Москва.

Диссертационная работа апробирована 1 декабря 2022 г. на совместном заседании сотрудников ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты настоящего научного исследования апробированы и применяются в клинической практике в отделе профилактики ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, в частном стоматологическом кабинете в городе Новороссийск (Краснодарский край). А также включены в образовательную программу для ординаторов и аспирантов ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, курсантов ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России и студентов ФГАОУ ВО им. Пирогова.

### **Публикации**

Основные положения диссертации опубликованы в 10 печатных работах, в том числе 6 статей и 1 тезис в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, получен 1 патент на программу ЭВМ.

## **Личный вклад автора в выполнение работы**

Автор принимала непосредственное участие на всех этапах выполнения диссертации: проведение патентно-информационного поиска по теме научного исследования, изучение и анализ источников отечественной и зарубежной литературы, осмотр и подбор пациентов для участия в исследовании и формирование групп наблюдения, разработка персонифицированного подхода при обследовании пациентов, проведение клинических и дополнительных методов обследования, заполнение и ведение стоматологической документации пациентов, статистическая обработка полученных результатов, оформление материала в виде статей, диссертации и автореферата. На основе полученных результатов исследования сформированы выводы и предложены практические рекомендации. Является соавтором в разработке программы для ЭВМ, получен 1 патент.

## **Объем и структура диссертации**

Диссертационная работа изложена на 106 страницах компьютерного текста и включает введение, 5 глав, в которых изложены обзор литературных источников, материал и методы исследования, результаты собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список использованных сокращений и литературы. Научная работа иллюстрирована 51 рисунком и содержит 15 таблиц. Список литературы состоит из 120 источников, из них 69 отечественных и 51 зарубежных авторов.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Этиологические и патогенетические факторы риска развития кариеса эмали зубов

В настоящее время главной задачей государства и, в первую очередь, служб здравоохранения является обеспечение высокого уровня здоровья населения, для достижения которой необходима организация и внедрение наиболее эффективных профилактических мероприятий основных наиболее массовых заболеваний полости рта [9, 13, 46].

В нашей стране стоматологическая заболеваемость остается высокой среди детского населения, в последние годы имеет тенденцию к увеличению [27, 68]. Так, по данным третьего Национального эпидемиологического обследования 2018 года, распространенность кариеса постоянных зубов в возрасте 6 лет составляет 13%, интенсивность по индексу КПУ – 0,24. К 12 годам распространенность кариеса увеличивается и составляет до 71%, а показатель индекса КПУ – 2,45 [27].

Для снижения распространенности кариеса зубов следует изменить условия, непосредственно влияющие на его развитие, а также на улучшение качества оказания стоматологической помощи, которая зависит от многих объективных и субъективных факторов [9]. Выявление и устранение этиологических факторов, целенаправленное воздействие на этапы развития патологии, позволяет получить максимальный терапевтический и профилактический эффект [9, 46, 63].

Согласно современным представлениям, кариес зубов начинается с деминерализации эмали, обусловленной непосредственным воздействием на поверхность зуба органических кислот, продуцируемых микроорганизмами зубной бляшки в процессе ферментации углеводов, что клинически проявляется в виде очагов деминерализации эмали [52, 54, 62, 95, 110].

На ранних стадиях деминерализации, пока сохраняется белковая матрица, процесс может быть обратимым при своевременном применении профилактических средств (фториды, кальцийсодержащие препараты и др.) [21, 34, 62].

Вероятность образования кариеса значительно снижается, если эмаль зуба кариесрезистентна, то есть обладает способностью сопротивляться кислотному разрушению.

При результативном взаимодействии ряда факторов формируется либо кариесвосприимчивая эмаль с образованием очага деминерализации, либо кариесрезистентная, что является ее нормальным физиологическим состоянием [34]. Поэтому главная задача врача-стоматолога заключается в создании условий для формирования кариесрезистентной эмали и по возможности удержании ее в резистентном состоянии на протяжении всей жизни пациента [2, 4, 6, 23].

Фундаментальные исследования демонстрируют влияние многих факторов на кариесрезистентность: состав и структура эмали зубов, степень ее зрелости, показатели качества слюны, особенности диеты, наличие вредных привычек, свойства зубного налета, общее состояние организма – его реактивность и устойчивость к внешним воздействиям [17, 18, 32].

Из этих факторов выделяют регулируемые. Каждый из них по-своему оказывает влияние на формирование кариесрезистентности эмали. К регулируемым факторам, в первую очередь, относятся такие, как потребление фторида в антенатальном и постнатальном периодах (при формировании зачатков зубов), регуляция процесса созревания эмали зубов, профилактическое применение фторидов, молекулярные механизмы повышения резистентности эмали зубов, функциональная активность слюнных желез и состава слюны, ограничение в пище сахаросодержащих продуктов и повышение культуры потребления легкоусвояемых углеводов, гигиена полости рта [15, 30, 53, 54, 62, 91, 104, 118, 119].

Особая роль отводится слюне, которая является перенасыщенной кальцием и фосфатом биологической жидкостью [10, 30]. Изменение состава и свойств

слюны запускает процесс деминерализации, только состояние перенасыщенности соответствует оптимальному соотношению эмаль - слюна для формирования минерализованной эмали и полноценного процесса её созревания [3, 4, 53, 54, 104].

При прорезывании постоянных зубов эмаль обладает низким исходным уровнем минерализации и процесс ее созревания, особенно в фиссурах, в силу особенностей их строения, требует длительного времени. Именно поэтому период созревания эмали зубов после их прорезывания следует рассматривать как период риска развития кариеса [16, 18].

При этом снижение pH под биопленкой запускает процесс деминерализации эмали зубов. Однако, различные кариеспротективные факторы, такие как фториды, изменяют ситуацию, запуская процесс реминерализации эмали, во время которого участки деминерализованной эмали восстанавливаются [2, 4, 3, 29]. Чередование циклов де- и реминерализации может происходить непрерывно, в течение длительного времени. Образование кариозной полости (дефекта) происходит лишь при нарушении баланса между процессами де- и реминерализации в сторону преобладания деминерализации [4, 29].

Анализируя научные публикации отечественных и зарубежных авторов по данной проблематике, целесообразно проведение своевременной полноценной профилактики и задача врача-стоматолога заключается в необходимости смещения акцента в данном процессе в сторону реминерализации [6, 14, 18, 61].

## **1.2. Современная классификация кариеса зубов**

Впервые в 1890 году W.D. Miller представил этиологию кариеса зубов. На основании экспериментов по микробиологии кариеса зуба он детально описал в своём труде влияние инфекции полости рта на общее состояние организма. Willoughby Miller предположил, что кариес возникает под воздействием микроорганизмов, которые вызывают ферментацию углеводов и, как следствие, образование кислот, приводящих к деминерализации эмали [96]. В дальнейшем

его теория была названа химико-паразитарной. С течением времени, теория кариеса Миллера совершенствовалась и пополнялась новыми открытиями и научными изысканиями.

Затем появилась и первая классификация кариеса, которую разработал V.G. Black в 1908 г., которая успешно используется в настоящее время большинством врачей-стоматологов во всем мире. Но следует отметить, что данная классификация не отражает этиологию и патогенез развития кариеса зубов [96].

За многие годы были неоднократные попытки классифицировать кариес зубов и разделить его по нескольким признакам. Топографическая классификация (по глубине поражения) позволяет характеризовать процесс в зависимости от степени его развития и выделяет: стадия пятна (пигментированное или «белое»); поверхностный; средний; глубокий кариес. Анатомическая классификация указывает на локализацию поражения: кариес эмали; кариес дентина; кариес цемента. Классификация по месту локализации включает: фиссурный кариес; аппроксимальный; пришеечный; в области бугров и режущих краев; циркулярный (опоясывающий). По характеру течения кариес разделяют: быстротекущий; медленнотекущий; стабилизированный (приостановленный) [29].

Когда возник вопрос о распространенности и интенсивности кариеса среди населения, то американские ученые Клейн, Пальмер, Кнутсон, в 1938 году разработали индекс КПУ: суммарное количество кариозных, пломбированных и удаленных зубов. Индексы КПУ, для постоянных и КП для временных зубов широко применяются в научных исследованиях, описательной и аналитической эпидемиологии в стоматологии. В 1971 году индекс КПУ был рекомендован ВОЗ в качестве универсального критерия для определения интенсивности кариеса зубов среди всех возрастных групп населения. Данная рекомендация ВОЗ сохранилась до настоящего времени (ВОЗ, 2013) [45, 55, 57, 78, 86, 105].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Международная федерация стоматологов (FDI) рекомендуют практикующим врачам уделять больше внимания профилактическим мероприятиям, а не лечению (препарированию и пломбированию) [24]. В связи с этим в систематизации

различных клинических форм кариеса сыграла «Международная классификация стоматологических болезней» (МКБ-10). С её принятием многие вопросы несогласованности в терминологии в использовании тех или иных классификаций в практике врача-стоматолога исчезли [29].

На территории России действие МКБ-10 как единого нормативного документа для формирования системы учёта и отчётности в системе здравоохранения было введено с 1 января 1999 года приказом Министерства здравоохранения № 170 от 1997 года. Во время действия МКБ-10 много раз дополнялась (обновлялась).

Ряд диагностических терминов в приведенных выше классификациях соответствует нозологическим формам МКБ-10: кариес эмали; стадия «белого (меловидного) пятна [начальный кариес] — K02.0, кариес дентина - K02.1, кариес цемента — K02.2, приостановившийся кариес — K02.3.

Следует отметить, что практика использования МКБ-10 показывает, что далеко не все стоматологи ограничиваются четырьмя нозологическими формами кариеса: K02.0–K02.3. Особенно широко применяются диагнозы средний и глубокий кариес, так как считается, что методы их лечения отличаются [29, 62].

Существенным недостатком общепринятой системы регистрации кариеса зубов является исключение начальных форм кариеса эмали, которые могут быть устранены или приостановлены профилактическими средствами. В связи с этим, в 2004 году группой учёных кариесологов была создана Международная система выявления и оценки кариеса зубов – ICDAS (International caries detection and assessment system). Система представляет интеграцию нескольких классификаций кариеса в одну универсальную систему с 6-бальной шкалой для обозначения поражений от начальных проявлений до увеличения количества и глубины кариозных полостей и, таким образом, определяя стадию патологического процесса, а также оценивая его активность по дополнительной 2-х значной шкале (Pitts N., 2004). Система ICDAS (ICDAS II (США, 2005)) позволяет определить кариес от начальных стадий до более глубоких поражений. Однако, в данной системе, как и в других существующих методах диагностики, имеются

недостатки, которые заключаются в наличии ошибочных отрицательных и положительных диагнозов. Учитывая данный факт, следует отметить, что для уточнения диагноза необходимо применение дополнительных аппаратных методов детекции кариеса [44, 45, 55, 57, 77, 76, 83, 86, 107, 108, 109, 114, 116].

### **1.3. Методы диагностики кариеса эмали**

Ранняя диагностика кариеса на его начальных стадиях является актуальной проблемой современной стоматологии. К сожалению, визуальный осмотр и витальное окрашивание не позволяют выявить все очаги начального кариозного поражения, что приводит к необходимости при диагностике использовать дополнительные методы исследования. К ним относятся методы аппаратной диагностики, а именно: рентгенография, электрометрия, люминесценция, лазерно-флуоресцентный метод, метод фиброоптической трансиллюминации, метод цифровой фиброоптической трансиллюминации, метод количественной световой флюоресценции [7, 11, 29, 50, 78, 93, 97, 99].

При выявлении ранних кариозных поражений у каждого из методов есть преимущества и недостатки.

#### Визуальный осмотр.

Визуальный осмотр является самым первым и основным клиническим методом диагностики кариеса. С 1920 года метод включал визуальное и тактильное исследование поверхности зубов с использованием зонда. Клиническая диагностика основывалась только на данном методе, с помощью которого представлялось возможным определить размер, цвет, шероховатость и локализацию очагов деминерализации. Однако данная процедура исключает возможность выявить все кариозные поражения, особенно на контактных поверхностях и в фиссурах, оценить обратимость процесса деминерализации. В связи с этим необходимо применять дополнительные методы диагностики ранних и скрытых форм кариеса [8, 29, 80, 84, 99, 102, 115].

### Метод витального окрашивания (Аксамит Л.А., 1978).

Методика основана на способности красителя проникать в деминерализованную эмаль. При активном процессе, вследствие подповерхностной деминерализации эмали и повышения её проницаемости за счёт увеличения количества пор, пораженный участок эмали поглощает краситель и окрашивается. Данный метод позволяет проводить дифференциальную диагностику кариозных и некариозных поражений, определить степень деминерализации очага поражения, используя 10-польную шкалу [5]. К минусам относятся: невозможность оценить глубину поражения, сложность диагностики кариеса на труднодоступных поверхностях. Как показали результаты многочисленных исследований, далеко не все врачи проводят витальное окрашивание в своей повседневной работе [20, 22].

### Рентгенография в стоматологии.

Самым часто используемым и доступным из аппаратных методов является рентгенография, которая широко применяется в наши дни. Рентгенологическое исследование позволяет диагностировать скрытые кариозные поражения [7, 8, 22, 45, 56, 100]. Однако метод не информативен при выявлении очагов деминерализации эмали. Кроме того, по мнению ряда авторов, метод характеризуется статичностью изображения и отрицательным влиянием на организм ионизирующего излучения [74, 75, 88, 99, 102, 117].

### Метод электрометрии.

Метод основан на зависимости электропроводности эмали зубов от степени ее минерализации, что позволяет определить ранние поражения эмали (в том числе и в фиссурах), степень ее минерализации и зрелости, эффективность профилактических средств, а также краевого прилегания пломбировочных материалов к твердым тканям зуба [29].

Для проведения электрометрии используется аппарат «ДентЭст» (Россия) (Рисунок 1). Данный метод, к сожалению, применяется не часто и в основном, при проведении научных исследований и клинических испытаниях, а также для

дифференциальной диагностики и определения глубины поражения эмали зуба [34,45].



Рисунок 1 - «ДентЭст» (Россия)

Метод импедансной спектроскопии переменного тока (AC-impedance spectroscopy-ACIS).

Метод основан на прохождении переменного электрического тока через зуб для определения наличия и местоположения кариеса [112]. Измеряется изменение формы волны сигнала, поступающего от тканей зуба, и вычисляется сила напряжения тока, поступившего от исследуемой поверхности. Данная технологии используется в аппарате «CarieScan PRO» (Шотландия) (Рисунок 2).



Рисунок 2 - «CarieScan PRO» (Шотландия)

Прибор позволяет дать оценку, основанную на чувствительности зуба, а не на его оптических свойствах. Аппарат предназначен для диагностики и мониторинга начального кариеса окклюзионных и доступных для исследования гладких поверхностей. Из данных литературы можно сделать вывод, что этот прибор не подходит для использования во временных зубах, а также для определения глубины фиссурного кариеса, так как может давать неточный результат. [79, 83, 87, 88, 98, 99, 102, 107, 113].

#### Метод лазерной флюоресценции (laser fluorescence).

Данный метод является одним из чувствительных современных методов выявления кариеса и объема деминерализации эмали. Лазерная флюоресценция – это объективный неинвазивный метод, работа которого основана на применении аргонового лазера путем просвечивания поверхности зубов. Деминерализация эмали и дентина изменяет их оптические свойства, это воспринимается специальным фотоэлементом, который преобразует полученные данные в цифровые значения, затем они отображаются на дисплее в виде цифровых показателей с акустическим сигналом («DIAGNOdent pen 2190» (Германия) (Рисунок 3). [11, 29, 43, 49, 56, 71, 74, 88, 90, 97, 99, 100].



Рисунок 3 - «DIAGNOdent pen 2190» (Германия)

Аппарат имеет лазерный фотодиод, который излучает световые волны с длиной волны 655 нм (красное излучение) и пороговую мощность 1 мВ на поверхности исследуемого зуба. Неорганические и органические молекулы твёрдых тканей зубов поглощают свет, и в приборе происходит отражение в диапазоне инфракрасного спектра [26, 34, 45, 56, 65, 72, 114, 117].

Анализ интенсивности флуоресценции позволяет определить границы очага деминерализации. К отрицательным свойствам можно отнести увеличивающееся количество ложноположительных диагнозов, что делает невозможным использование данного метода как единственно достоверного [77, 83, 98, 102, 107, 109, 110, 112, 113].

#### Метод количественной световой флюоресценции (Quantitative Light-induced Fluorescence - QLF).

Метод был разработан для количественной оценки потери минеральных тканей *in vivo* с использованием цифровой микровидеокамеры и компьютерного анализа. Метод количественной световой флюоресценции (Quantitative Light-induced Fluorescence) (QLF) наиболее предпочтителен при проведении научных исследований с целью мониторинга процессов де - и реминерализации на гладких поверхностях зубов [11,22,29,56].

Принцип действия данной высокочувствительной диагностической системы заключается в облучении зуба импульсным потоком голубого света с длиной волны от 380 нм. При обследовании здоровые ткани зуба флюоресцируют зелёным светом, при этом кариес выглядит как тёмная область. В очагах деминерализации интенсивность флуоресценции снижается [37, 45, 83, 88, 92, 99, 102, 113].

Существуют следующие аппараты: корейского производства «Qraycam», «Qraypen» (Рисунок 4).



Рисунок 4 – А - «Qraycam», Б - «Qraypen» (Корея)

Перечисленные аппараты также являются и первыми устройствами, работа которых основана на использовании «Qray» технологии. При данном методе «ранней» диагностики кариеса используется синий свет определенной длины волны, который вызывает флуоресцентные реакции у ряда бактерий, содержащихся в биопленке, а также специальный алгоритм расчета количества отраженного светового потока для определения зон с возможными нарушениями в твердых тканях зубов [22, 60].

Интраоральная камера «VistaCam IX» с дополнительными сменными насадками (Рисунок 5).

Благодаря сменной насадке «Proof» возможно диагностировать кариес и зубной налет на поверхности зуба. Вокруг исследуемого зуба располагаются четыре светодиода с сине-фиолетовым светом (длина волны 405 нм). Под воздействием мощных сине-фиолетовых лучей твердые ткани зубов и продукты обмена кариесогенных бактерий (порфирины) начинают флуоресцировать. Это позволяет оценить глубину поражения [56, 72, 113].

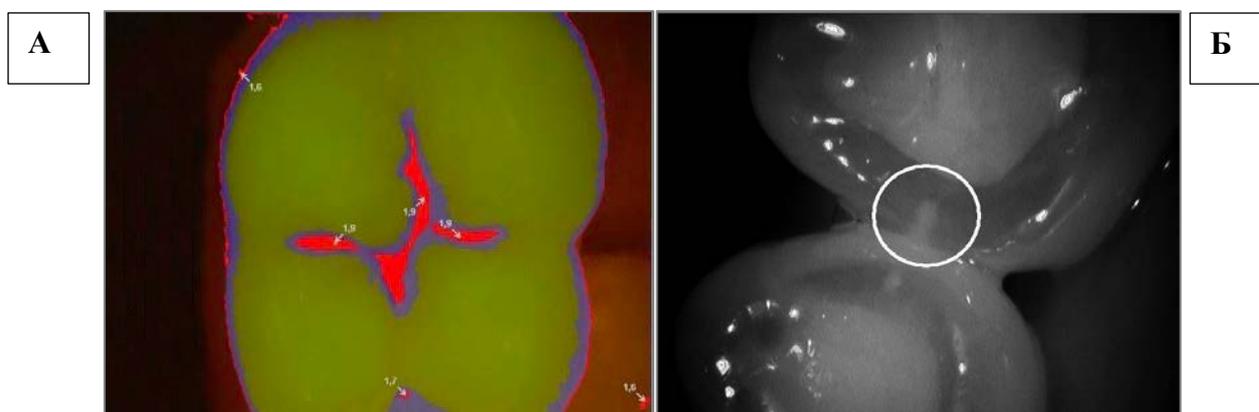


Рисунок 5 - А- «VistaCamIX» (Германия), насадка «Proof», Б- насадка «Proxi»

В комплекте есть насадка «Proxi» для диагностики апроксимального кариеса, с помощью которой создается монохромный снимок для распознавания кариеса в межзубных промежутках. К недостатку данного аппарата относится невозможность его использования для диагностики кариеса под реставрационным материалом, кариеса дентина, фиссурного кариеса (при сложной анатомии фиссур) [11, 47].

Интраоральная камера «Spectra» (Рисунок 6).

К преимуществам данной камеры относится выявление зубного налета на поверхности зубов, диагностика кариеса на ранних стадиях, в области фиссур и гладких поверхностей. Она также работает по технологии «флуоресценции»: специальный фиолетовый свет проецируется на поверхность зуба и стимулирует метаболиты кариесогенных бактерий светиться красным светом. При этом, во время исследования здоровая эмаль светится зеленым светом. Эти световые сигналы записываются высокочувствительной оптикой и с помощью программного обеспечения передаются на экран компьютера. [34,56].



Рисунок 6 - «Spectra» (США)

Интраоральная диагностическая камера «SOPRO LIFE USBM2» (Рисунок 7).



Рисунок 7 – «SOPRO LIFE USB M2» (Франция)

Технология автофлуоресценции в камере «SOPROLIFE» позволяет обнаруживать кариозные поражения на жевательной поверхности или в межпроксимальных пространствах на ранних стадиях. Механизм работы «SoproLife» заключается в том, что при воздействии на зуб синего света с длиной волны менее 400 нм индуцируется флуоресценция его тканей

(автофлюоресцентный процесс). Данное явление основано на стимуляции эндогенных флюорофоров, присутствующих в твердых тканях зуба. Глубина проникновения света составляет 3 мм. Интенсивность и цвет флюоресценции варьируют в зависимости от состояния эмали и дентина, а также активности и глубины кариозного процесса. В норме здоровая эмаль и дентин дают светло-зеленое свечение, при очаговой деминерализации эмали окраска изменяется, контрастируя с окружающими, не пораженными тканями. Если же свет попадает на кариозную полость, где уже имеются продукты жизнедеятельности бактерий (порфирины), образуется красное свечение [11, 25, 34, 56, 109, 113].

На принципе флюоресценции работают аппараты, представленные ниже [43, 81, 82, 120].

Ультрафиолетовый кариес-детектор «G2 UltraVision» (Рисунок 8).



Рисунок 8 - «G2 UltraVision» (Китай)

Преимуществами данного аппарата, как заявляют производители, являются распознавание кариеса в апроксимальных участка зуба. Результаты, полученные при применении прибора совпадают с данными рентгенографии и томографических срезов. Мощность излучения равна 40-280 мВт/см<sup>2</sup>, длина волны УФ-излучения- 380-420 нм [64].

Беспроводной кариес-детектор «COXO C-HUNTER» (Рисунок 9).

Данный прибор позволяет выявлять очаг деминерализации при осмотре подсвечивая подозрительный участок поверхности зуба фиолетовым излучением.

Мощность излучения светодиода равна 60-250 мВт, длина волны равна около 405 нм. Участки зуба, поражённые кариесом, флуоресцируют красным цветом [19].



Рисунок 9 – «COXO C-HUNTER» (Китай)

Прибор «LED актив-05R 220В» (Рисунок 10). Представляет светодиодную лампу со световым излучением синего, белого, зеленого и красного цвета. Одной из функций данного прибора является диагностика «раннего» кариеса с использованием зеленого света с длиной волны равной 530 нм.

Принцип действия активатора основан на применении света мощных светодиодов с большой интенсивностью свечения монохромного цвета без тепловой составляющей.



Рисунок 10 - «LED актив-05R 220В» (Россия)

При обследовании гладких поверхностей эмали или обнаженного цемента корня с помощью излучения зеленого света наиболее эффективно диагностируются очаги начальной деминерализации в виде изменения флюоресценции в очаге поражения. При обследовании фиссур жевательных поверхностей моляров и премоляров световым излучением красного цвета параметры флюоресценции изменяются при наличии деминерализации и

продуктов метаболизма микроорганизмов. Чем выше обмен веществ микроорганизмов в очаге деминерализации, тем более выражены отличия свечения от флюоресценции здоровых тканей [20, 56, 42].

### Метод фиброоптической трансиллюминации (Fiber-Optic Transillumination - FOTI).

Результаты метода волоконно-оптическая трансиллюминации основаны на разнице в просвечивании здоровых твёрдых тканей зуба по сравнению с деминерализованными участками. Деминерализованные участки отображаются как тень внутри зуба, имеют более низкий показатель светопроводимости, чем твердые ткани зуба. Рекомендовано использовать специальные источники света с малым диаметром (не более 3 мм), поскольку они обеспечивают точечный свет, в результате которого получается более четкое изображение для визуализации. Первые устройства для трансиллюминации представляли большие коробки с источниками света, требующими охлаждения с помощью вентиляторов и стационарных источников питания. Благодаря изобретению последних диодов, излучающих свет (LED), устройства для трансиллюминации стали гораздо меньших размеров, компактными, питаются энергией от батареек. В виду размеров и компактности возможность смещения угла света для изменения освещенности дает возможность получить более полную и точную визуализацию зубов в различных позициях [11, 22, 29, 56, 80, 83, 99, 111, 113, 120].

Данный метод представлен в аппарате отечественного производства «Эстус ЛЭД-Алладин Multicolor» (Рисунок 11).

Функция трансиллюминации позволяет проводить диагностику начальных и скрытых кариозных изменений [26]. Эта возможность реализуется с помощью диагностического наконечника «ESTUS LED - ORANGE» с использованием оранжевого света (590-595нм). Данный многофункциональный стоматологический светодиодный активатор имеет 9 режимов яркости свечения, благодаря которым можно оценивать интенсивность поражения твердых тканей зуба [1, 12, 28, 56].



Рисунок 11 - «Эстус ЛЭД-Алладин Multicolor» (Россия)

Недостатком аппарата является невозможность оценить глубину патологического процесса. Проведенные нами в последние годы наблюдения позволили оценить возможности аппарата и на основании этого рекомендовать его к широкому применению на стоматологическом приеме.

Метод цифровой волоконно-оптической трансиллюминации (Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination - DIFOTI).

Представителем данного метода является прибор «KaVo DIAGNOcam» (Рисунок 12). Аппарат является цифровой модификацией системы FOTI [22,56,71,88,111]. Данный метод можно использовать при диагностике кариеса эмали и проводить мониторинг эффективности профилактических мероприятий. Длина волны равна 780 нм, а оптическая мощность составляет 15 мВт. Структура зуба позволяет свету проникать от места входа к камере. Области, блокирующие светопроницаемость (например, кариозные поражения), на снимке четко ограничиваются и отображаются в виде темных участков. Недостатком данного прибора также является невозможность оценить патологию качественно [8, 34, 38, 45, 56, 75].



Рисунок 12 - «KaVoDIAGNOcam» (Германия)

Ещё один прибором с аналогичным принципом работы «DEXIS CariVu» (Рисунок 13).

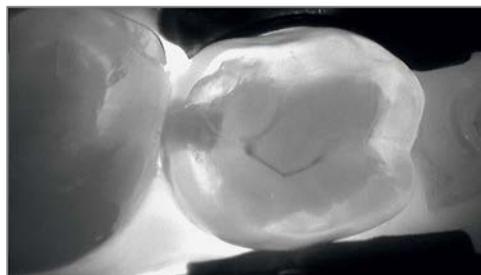


Рисунок 13 - «DEXIS CariVu» (США)

Благодаря двойной подсветке, с вестибулярной и оральной поверхностями зубов, данный прибор очень эффективно выявляет кариес на контактных поверхностях. Преимущество перед технологиями флуоресцентной визуализации в том, что нет необходимости калибровать устройство или разбираться в значении цветовых кодов или числовых индикаторов [85].

Сравнение основных и дополнительных методов диагностики кариеса свидетельствует о том, что не существует идеального метода обнаружения очагов деминерализации с адекватной чувствительностью и специфичностью для всех поверхностей зубов (Рисунок 14).

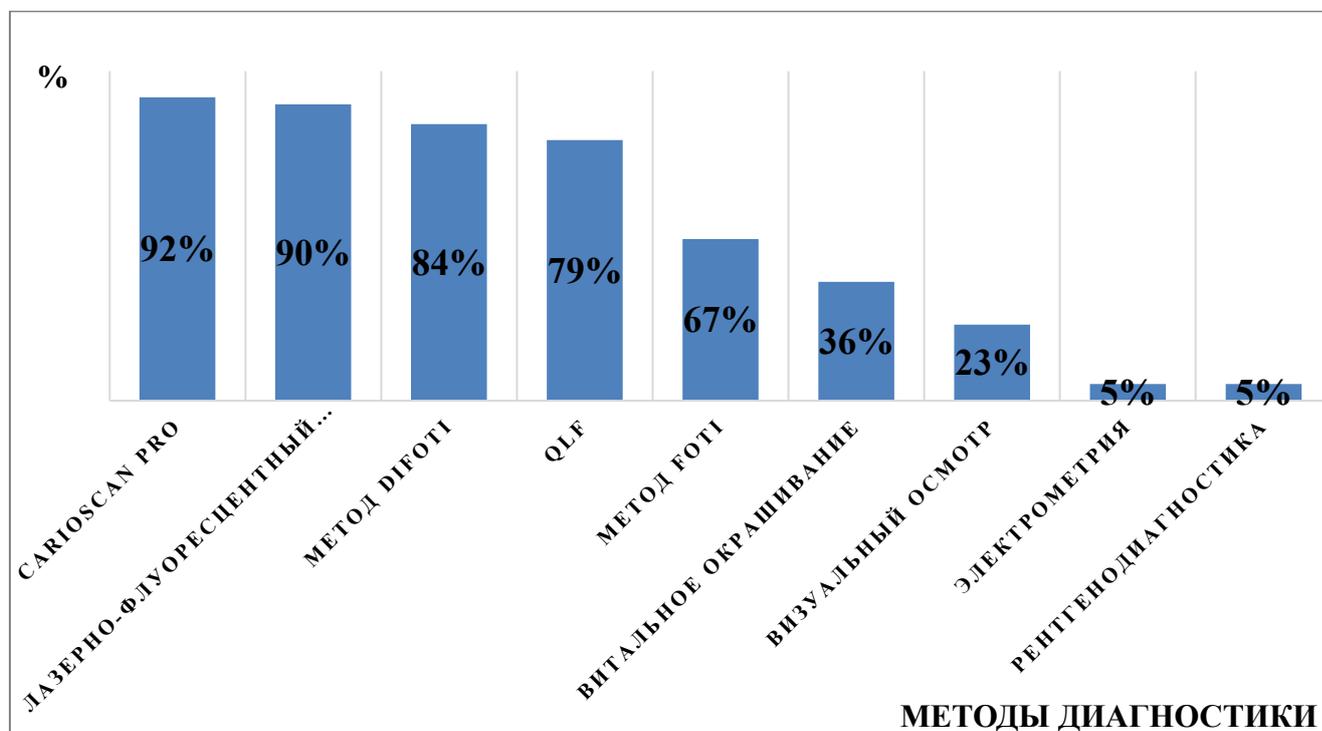


Рисунок 14 - Показатели эффективности различных методов выявления очагов деминерализации эмали, согласно данным литературы

Многочисленные исследования авторов по данной проблеме подтверждают эффективность комплексного подхода к клинической ситуации при сочетании нескольких диагностических методов, выбор которых зависит от исследуемой поверхности зуба. Все вышеперечисленные аппаратные методы диагностики являются дополнением к клиническому визуальному осмотру и используются для уточнения диагноза.

#### **1.4. Профилактика и лечение кариеса эмали**

Профилактика в стоматологии получила активное развитие за последние десятилетия. Накопленный опыт показывает, что, используя только лечебные мероприятия, невозможно остановить увеличение распространенности патологии твердых тканей зуба. Усилия специалистов должны быть направлены на профилактику кариеса зубов с использованием инновационных технологий и материалов, имеющихся на мировом стоматологическом рынке и разработанных на основе результатов доказательных научных исследований [24, 48, 58, 61, 67].

В профилактике кариеса по-прежнему основную роль отводят тщательному удалению зубной бляшки посредством регулярной чистки зубов. Цель других профилактических мероприятий носит патогенетически обусловленный характер, который заключается в придании твердым тканям зуба большей кислотоустойчивости и стимуляция их реминерализации. С этой ролью успешно справляются фториды, в том числе входящие в состав средств гигиены рта. Доказано, что фториды способны не только снижать растворимость эмали в условиях кислой среды, стимулировать реминерализацию и тем самым влиять на резистентность зубов к кариесу, но и угнетать метаболизм бактерий зубного налета [34, 36, 40, 41, 66, 73].

Резкое снижение распространенности и тяжести течения кариеса, наблюдавшееся в течение нескольких последних десятилетий, было связано именно с широким использованием фторида [70, 101, 103, 106]. Использование фторидсодержащих зубных паст получило широкое признание научных

экспертов, врачей-стоматологов и профессиональных организаций здравоохранения, поскольку оно явилось самым важным фактором, влияющим на снижение кариеса. Средства для гигиены рта, содержащие фторид являются безопасными, могут применяться для повседневного использования. Польза от использования фторидов клинически доказана и среди детей и лиц старшего возраста [2, 3, 4]. Ранее считалось, что фториды влияют на минерализацию зубов и что необходимо системное действие фторида для получения оптимального эффекта. После тщательного изучения механизма действия фторида подтвердилась достоверность методов местного применения фторидов для профилактики кариеса зубов [34, 41, 59, 73].

Одним из средств для местного применения, в состав которого входят две жидкости: 1-я содержит силикатные соединения фтора и магния, 2-я – гидроокись кальция высокодисперсную, является «Эмаль-герметизирующий ликвид» (Рисунок 15), который используется для лечения кариеса эмали и минерального запечатывания поверхности зуба. Последовательное двухэтапное нанесение жидкости обеспечивает глубокое фторирование и герметизацию эмали зуба [65].



Рисунок 15 - «Эмаль-герметизирующий ликвид» (Германия)

Некоторые клинические исследования доказали эффективность проведения профилактических мероприятий препаратами, не содержащими в своем составе фторид [31]. Хорошо себя зарекомендовали препараты на основе глицерофосфата кальция. Одним из таких препаратов является гель «ROCS medical minerals», предназначенный для домашнего использования (Рисунок 16). Клинические исследования показали хорошие результаты по восстановлению деминерализованных участков эмали [34, 66].

Ещё одним из известных представителей является препарат «Tooth Mousse» фирмы «GC» (Япония) [31, 34, 66] (Рисунок 17).



Рисунок 16 - «ROCS medical minerals» гель (Швейцария-Россия)

В ходе клинических исследований было доказано, что гель «Tooth Mousse» обладает выраженной реминерализующей активностью, восполняя потерянный кальций и фосфат, а также восстанавливает подповерхностные деминерализованные участки эмали.



Рисунок 17 - «ToothMousse», GC (Япония)

Следует отметить метод неинвазивной терапии-инfiltrации кариеса, с использованием системы «ICON Kariesinfiltrant» (Рисунок 18). Метод основан на послойном «пропитывании» очагов деминерализации эмали светоотверждаемой смолой, которое проводится после предварительного протравливания поверхностного слоя эмали. По данным некоторых авторов, инфильтрат проникает в межкристаллические поры эмали по всему объему участка поражения и после отверждения укрепляет деминерализованный участок эмали, препятствуя дальнейшему прогрессированию процесса [34, 35, 51, 65, 103].

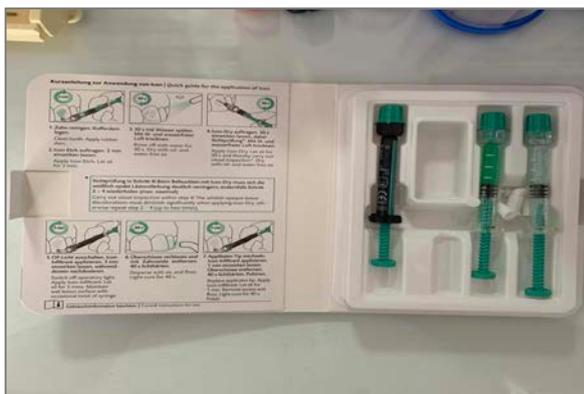


Рисунок 18 - «ICON» (Германия)

Необходимо подчеркнуть, что основными положениями своевременных профилактических мероприятий и минимально инвазивного лечения кариеса являются: ранняя диагностика кариеса, контроль кариесогенной микрофлоры рта, реминерализация с использованием фторид - и кальцийсодержащих средств.

Таким образом, в настоящее время существуют различные средства, предназначенные для профилактики и лечения кариеса эмали. Каждое из них воздействует на определенные звенья процесса деминерализации. Ведущее место по-прежнему занимают средства, содержащие фториды. Этот факт доказан многочисленными научными исследованиями [40, 41]. Применение средств, содержащих гидроксиапатит также является эффективным для профилактики и лечения очаговой деминерализации твердых тканей зуба, поскольку они являются источником необходимых ионов кальция и фосфора.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выбор методов исследования основывался на возможности оценки эффективности выявления очагов деминерализации при кариесе эмали, которые не всегда визуализируются при профилактических и клинических осмотрах.

Нами проведено простое открытое контролируемое исследование на протяжении 2,5 лет. Критериями включения в исследование были дети 6-12 лет с полностью и частично прорезавшимися постоянными зубами при наличии информированного добровольного согласия родителей (Приложение 2). Критериями исключения были дети, страдающие бронхиальной астмой, сахарным диабетом, психоневрологическими заболеваниями.

### 2.1. Принципы формирования и характеристика групп наблюдения

Всего было осмотрено 849 детей в возрасте от 6 до 12 лет. Детей осматривали по методике стоматологического эпидемиологического обследования ВОЗ (2013 г.). Из числа обследованных были отобраны 450 детей, из которых сформировали три возрастные группы: первая группа включала детей 6-7 лет (I группа), вторую группу составили дети 8-9 лет (II группа), в третью группу вошли дети 10-12 лет (III группа). В каждой возрастной группе дети были разделены на три подгруппы по 50 человек в зависимости от показателя интенсивности кариеса (согласно индекса КПУ). Первая подгруппа включала детей, не пораженных кариесом - КПУ = 0 (1 подгруппа), вторую подгруппу составили дети с единичными кариозными поражениями - КПУ = 1-2 (2 подгруппа), в третью подгруппу вошли дети с показателями индекса КПУ  $\geq 3$  (3 подгруппа) (Рисунок 19). В подгруппах детей всех возрастных групп показатели индекса КПУ соответствовали компенсированной форме кариеса согласно классификации Т.Ф. Виноградовой (1972 г.).

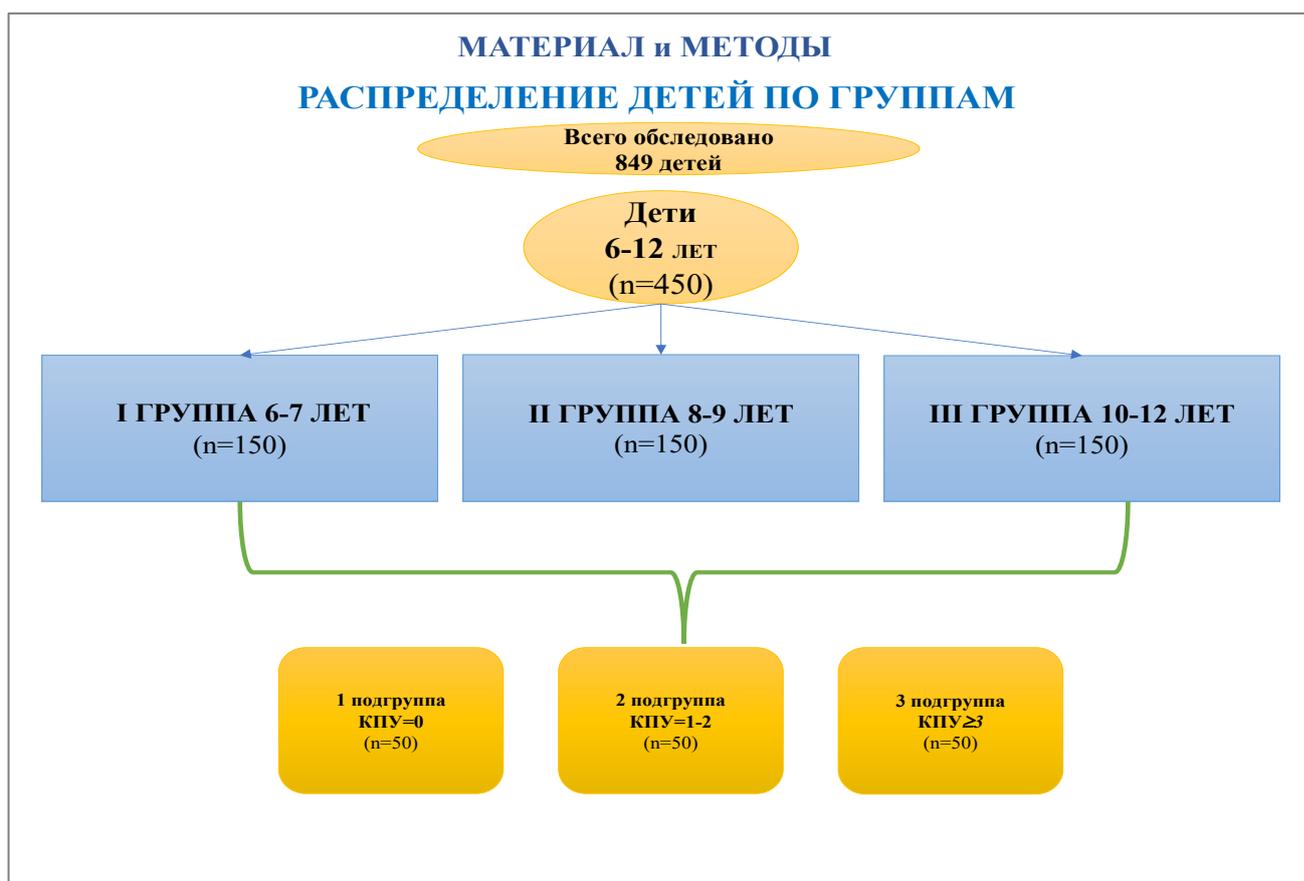


Рисунок 19 – Группы наблюдения детей

Для выявления очагов деминерализации эмали визуальным методом у детей осматривали полностью и частично (минимум на 2/3 коронки) прорезавшиеся постоянные зубы. Среди детей I группы наблюдали первые моляры и центральные резцы, II группы - первые моляры, премоляры, центральные и боковые резцы, III группы - первые и вторые моляры, премоляры, центральные и боковые резцы. Всего у 450 детей было осмотрено 6840 зубов и 28484 поверхности. (Таблица 1).

Кроме визуального осмотра во всех подгруппах детей всех возрастных групп выявление очагов деминерализации проводили методом витального окрашивания (Аксамит Л.А., 1973) и методом трансиллюминационной диагностики.

Для определения влияния уровня интенсивности кариеса и уровня резистентности эмали на активность очагов деминерализации из каждой подгруппы всех возрастных групп были выбраны по 15 детей, которым проводили тест эмалевой резистентности (Окушко В.Р., 1984).

Таблица 1 - Количество обследованных зубов и поверхностей (визуальный осмотр)

| Дети (n=450)                   |                       | Обследованные<br>зубы<br>(n) | Всего<br>обследовано<br>зубов (n) | Обследованные<br>поверхности<br>зубов (n) | Всего<br>обследовано<br>поверхностей (n) |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| группы                         | подгруппы             |                              |                                   |   |  |
| I<br>6-7<br>лет<br>(n=150)     | 1 (КПУ=0)<br>(n=50)   | 285                          | 912                               | 1350                                      | 3772                                     |
|                                | 2 (КПУ=1-2)<br>n=50   | 302                          |                                   | 1227                                      |  |
|                                | 3 (КПУ≥3)<br>(n=50)   | 322                          |                                   | 1995                                      |  |
| II<br>8-9<br>лет<br>(n=150)    | 1 (КПУ=0)<br>(n=50)   | 589                          | 1769                              | 2431                                      | 7276                                     |
|                                | 2 (КПУ=1-2)<br>(n=50) | 578                          |                                   | 2418                                      |  |
|                                | 3 (КПУ≥3)<br>(n=50)   | 602                          |                                   | 2427                                      |  |
| III<br>10-12<br>лет<br>(n=150) | 1 (КПУ=0)<br>(n=50)   | 1325                         | 4159                              | 5801                                      | 17436                                    |
|                                | 2 (КПУ=1-2)<br>(n=50) | 1402                         |                                   | 5815                                      |  |
|                                | 3 (КПУ≥3)<br>(n=50)   | 1435                         |                                   | 5820                                      |  |

Результаты обследования заносились в разработанную нами «Индивидуальную карту обследования ребенка» (Приложение 1), в которой отмечались показатели интенсивности кариеса (КПУ), уровня гигиены (индекс гигиены ОНI-S), зубы с очагами деминерализации эмали (ОДЭ), выявленные разными методами, в начале исследования, после профилактических мероприятий через 1 месяц, через 3, 6, 12 месяцев и через 2,5 года, значения ТЭР-теста-однократно в начале исследования.

## 2.2. Клинические методы исследования

Сравнительная оценка эффективности методов диагностики очагов деминерализации эмали проводилась между следующими методами: визуального осмотра, витального окрашивания, трансиллюминационной диагностики.

Клиническое стоматологическое обследование проводилось у детей с использованием стандартного набора стоматологических инструментов (зонд,

зеркало). После визуального осмотра определяли уровень гигиены по индексу Грина-Вирмилсона (1964). Для определения индекса обследовались 6 зубов: 16, 11, 26, 31 - вестибулярные поверхности, 36, 46 - язычные поверхности, после чего проводилась профессиональная гигиена рта с использованием полировочной пасты, полировочной щетки. При зондировании оценивалась поверхность видимых очагов деминерализации, гладкость или шероховатость (Рисунок 20). При осмотре у пациента определялся индекс КПУ зубов.



Рисунок 20 - Визуальный осмотр

### 2.2.1. Метод витального окрашивания

Детям в группах проводилось витальное окрашивание с целью определения ОДЭ (по методике Аксамит Л.А., 1978 г.) и его активности: поверхность зубов изолировалась от слюны ватными валиками, высушивалась, на поверхность эмали наносился краситель - 2% водный раствор метиленового синего на 2-3 минуты. После ополаскивания рта водой определялись деминерализованные участки, которые прокрашивались с различной степенью интенсивности. Оценку проводили в баллах по стандартной полиграфической шкале синего цвета (Рисунок 21).

Интерпретация результатов проводилась следующим образом (Рисунок 22):

Интенсивность окрашивания:

- 0 - 3 балла – активность очага деминерализации эмали низкая;
- 4 - 5 баллов – активность средней степени;
- 6 - 10 баллов – активность очага деминерализации высокая.

В ходе исследования проводили дифференциальную диагностику с флюорозом и гипоплазией эмали. При флюорозе и гипоплазии пораженные зоны эмали не подвержены окрашиванию метиленовым синим, в отличие от ОДЭ.

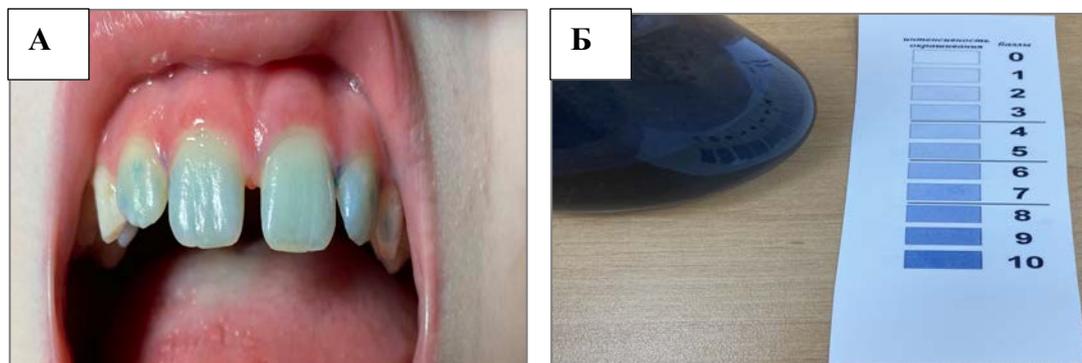


Рисунок 21 - А. Методика витального окрашивания зубов с помощью 2% водного раствора метиленового синего, Б. 10-польная шкала интенсивности окрашивания



Рисунок 22 - Определение интенсивности окрашивания

### 2.2.2. Метод аппаратной диагностики

В исследовании использовался не описанный ранее в научной литературе аппарат для выявления ранних форм кариеса, трещин эмали и скрытых кариозных полостей, работа которого (при использовании дополнительной насадки) основана на методе трансиллюминации. Фиброоптическая трансиллюминация — это метод, основанный на разнице коэффициента преломления света в здоровых и пораженных тканях зуба вследствие их различной пористости. Используя специальную насадку, твердые ткани зуба просвечивают «оранжевым» светом. Данный аппарат производится в России фирмой «Геософт» с дополнительной

насадкой «LED-Orange» (Регистрационное удостоверение № ФСР 2010/0855 от 06.08.2010 г.) (Рисунок 23).



Рисунок 23 - Аппарат «Эстус-ЛЭД- Алладин Multicolor» с дополнительной насадкой «LED-Orange»

Диагностика проводилась в затемнённом помещении с выключенными источниками электрического освещения и с опущенными жалюзи на окнах, что значительно увеличивает цветовой контраст. Устанавливалась насадка «LED-Orange», на которую прибор реагирует автоматически, и далее выбирался нужный режим яркости свечения от 1 до 9 (1-й режим дает наименьшую яркость свечения, при каждом последующем режиме яркость свечения увеличивается). Источник света располагался со стороны небной, язычной или вестибулярной поверхностей зуба, в точке ниже аппроксимального контакта на расстоянии 1 см от исследуемой поверхности (Рисунок 24, 25).



Рисунок 24 - Трансиллюминационное исследование фронтальной группы зубов

А – нижняя челюсть, Б – верхняя челюсть



Рисунок 25 - Трансиллюминационное исследование жевательной группы зубов

Особое внимание обращалось на направление потока излучения по отношению к освещаемой поверхности (окклюзионной или апроксимальной). При интактной коронке зуба свет равномерно проходил через твердые ткани без тени. При наличии участка деминерализации тканей зуба отмечалось угасание свечения вследствие изменения оптической плотности просвечиваемых тканей.

Данный метод позволил обнаружить участки деминерализации эмали, в том числе и скрытые кариозные полости. В начальных стадиях признаки поражения проявлялись в виде пятен различных размеров — от точечных до величины в несколько миллиметров с неровными краями от светлого до тёмно-коричневого цвета. Время исследования с использованием аппарата с дополнительной насадкой составляло 10 минут.

Дифференциальную диагностику очагов деминерализации при кариесе эмали проводили с штриховой, пятнистой, меловидно-крапчатой формами флюороза и гипоплазией эмали. Обращали внимание на расположение пятен, степень окрашивания красителем, необходимый режим яркости свечения при трансиллюминационном исследовании.

### 2.2.3. Тест эмалевой резистентности (ТЭР-тест)

Из общего количества обследованных у 135 человек по 15 детей из каждой подгруппы всех возрастных групп проводили определение уровня резистентности эмали с использованием ТЭР-теста.

Для этого на очищенную от налета и обработанную 2% р-ром перекиси водорода, высушенную и изолированную от слюны вестибулярную поверхность

верхнего центрального резца, на расстоянии 2 мм от режущего края по центральной линии наносилась капля 1% HCl (1 моль/л, диаметром 1-2 мм). Через 1 минуту каплю смывали водой, эмаль высушивали ватным тампоном. Затем на протравленную поверхность наносили каплю 1% раствора метиленового синего. Через 5 секунд краситель удалялся ватным тампоном. Цвет окрасившегося участка оценивали по 10-польной шкале и на основании этих результатов определяли уровень резистентности эмали (Рисунок 26).

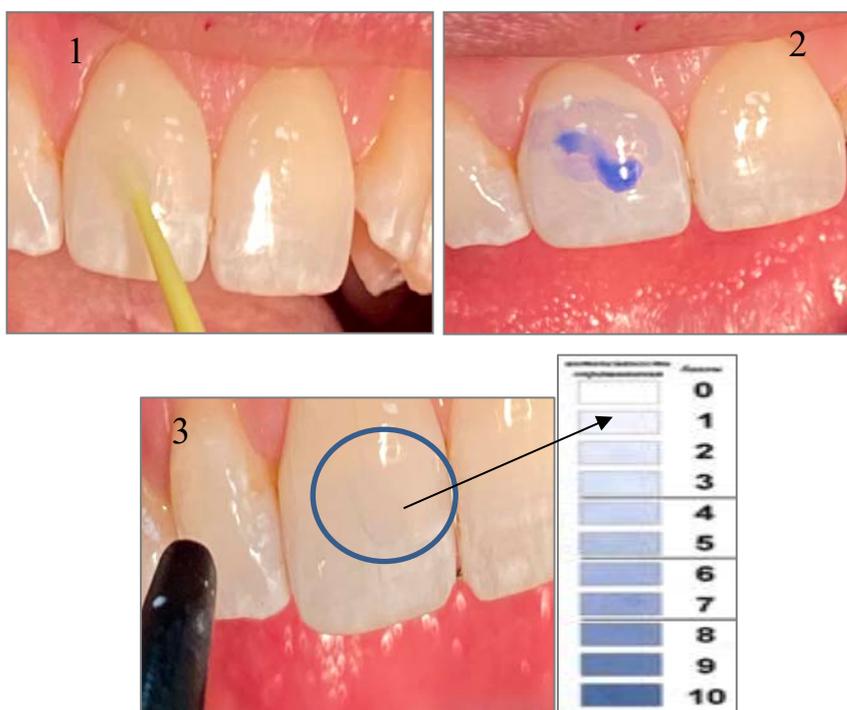


Рисунок 26 - Методика проведения ТЭР-тест

1 - нанесение 1% HCl на поверхность эмали; 2 – нанесение 1% раствора метиленового синего; 3 - оценка результата

Интерпретация результатов проводилась следующим образом:

- 0-3 балла - высокая резистентность эмали;
- 4-5 баллов – умеренная резистентность эмали;
- 6-7 баллов – низкая резистентность эмали;
- более 7 баллов - очень низкая резистентность эмали.

Результаты исследования также заносились в «Индивидуальную карту обследования ребенка» (Приложение 1).

### 2.3. Методы профилактики и лечения кариеса эмали в исследуемых группах

После обследования каждому ребенку назначался комплекс профилактических и лечебных мероприятий. Обучение гигиене и рекомендации по выбору средств гигиены являлись стандартным комплексом профилактических мероприятий для всех детей, принимавших участие в исследовании (n=450).

Детям 1-х подгрупп (с КПУ=0) всех возрастных групп рекомендовали фторидсодержащую зубную пасту («Elmex Junior», Colgate), (Регистрационное удостоверение № 77.99.1.14.У.8564.10.07 от 24.10.2007 г.) для ежедневного двухкратного использования, которая была выбрана в соответствии с рекомендациями производителя для детей от 6 до 12 лет с содержанием фторида 1400 ppm (Рисунок 27). Детям 2-х и 3-х подгрупп была рекомендована гигиеническая зубная паста («R.O.C.S. Junior Фруктовая радуга 6-12 лет» без фторида), (Регистрационное удостоверение № RU.50.99.05.014.Е.002324.07.18 от 04.07.2018 г.)



Рисунок 27 – Рекомендуемые зубные пасты: 1 - «Elmex Junior» (Colgate), 2 - «R.O.C.S. Junior 6-12 лет»

Из числа детей 2 подгруппы возраста 6-7 лет 17 человек, кроме стандартных мероприятий, дома после вечерней чистки зубов применяли реминерализующий гель («R.O.C.S. medical minerals», Россия), (Регистрационное удостоверение № RU.50.99.05.014.Е.000251.04.19 от 26.04.2019 г.). Во 2 подгруппе возраста 8-9 лет этот комплекс мероприятий использовали 34 человека. Во 2 подгруппе возраста 10-12 лет этот комплекс мероприятий назначали 37 пациентам. Рекомендовалось гель наносить утром и вечером после чистки зубов в течении 30 дней (без использования каппы), процедуру повторять регулярно через каждые 3

месяца. Во время использования геля рекомендовалось применять гигиеническую зубную пасту.

Остальным детям 2 подгруппы I возрастной группы (33 чел.), кроме стандартного комплекса профилактических мероприятий постоянные зубы покрывали средством «Фторлак прозрачный» (Россия), (Регистрационное удостоверение № ТУ 9391-031-49908538-2008 от 15.12.2008 г.). Во 2 подгруппе II возрастной группы покрытие зубов проводили 16 детям. В 2 подгруппе III возрастной группы покрытие «Фторлаком» проводили 13 детям.

Нанесение лака на поверхность эмали проводилось 3 раза с интервалом в 4 дня. Затем процедуры повторялись однократно через 1 месяц, через 3, 6 и 12 месяцев (Рисунок 28,30).



Рисунок 28 —«Фторлак прозрачный» (Россия).

Детям 3-ей подгруппы (36 человек с КПУ $\geq$ 3) I-ой возрастной группы (6-7 лет) наряду со стандартным комплексом профилактических мероприятий на поверхность зубов наносили «Эмаль-герметизирующий ликвид» (Германия), (Регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009/04508 от 08.06.2009 г.). 30 детей 3-ей подгруппы II-ой группы (8-9 лет) и 35 детей 3-ей подгруппы III-ей возрастной группы (10-12 лет) также получали эту процедуру. Нанесение средства на эмаль зубов всем детям проводилось однократно и повторялось через 1 месяц, через 3 и 6 месяцев.

Остальным детям 3-их подгрупп всех возрастных групп однократно проводилось лечение кариеса эмали с использованием системы инфильтрации

«ICON» (Германия), (Регистрационное удостоверение № ФЦЗ 2009/04907 от 03.08.2009 г.), (Рисунок 29). Так в 3-ей подгруппе I-ой возрастной группы (6-7 лет) на лечении с использованием системы «ICON» было 14 детей, в 3-ей подгруппе II-ой группы (8-9) 20 детей, в 3-ей подгруппе III-ей возрастной (10-12 лет) группы 15 человек (Рисунок 30).

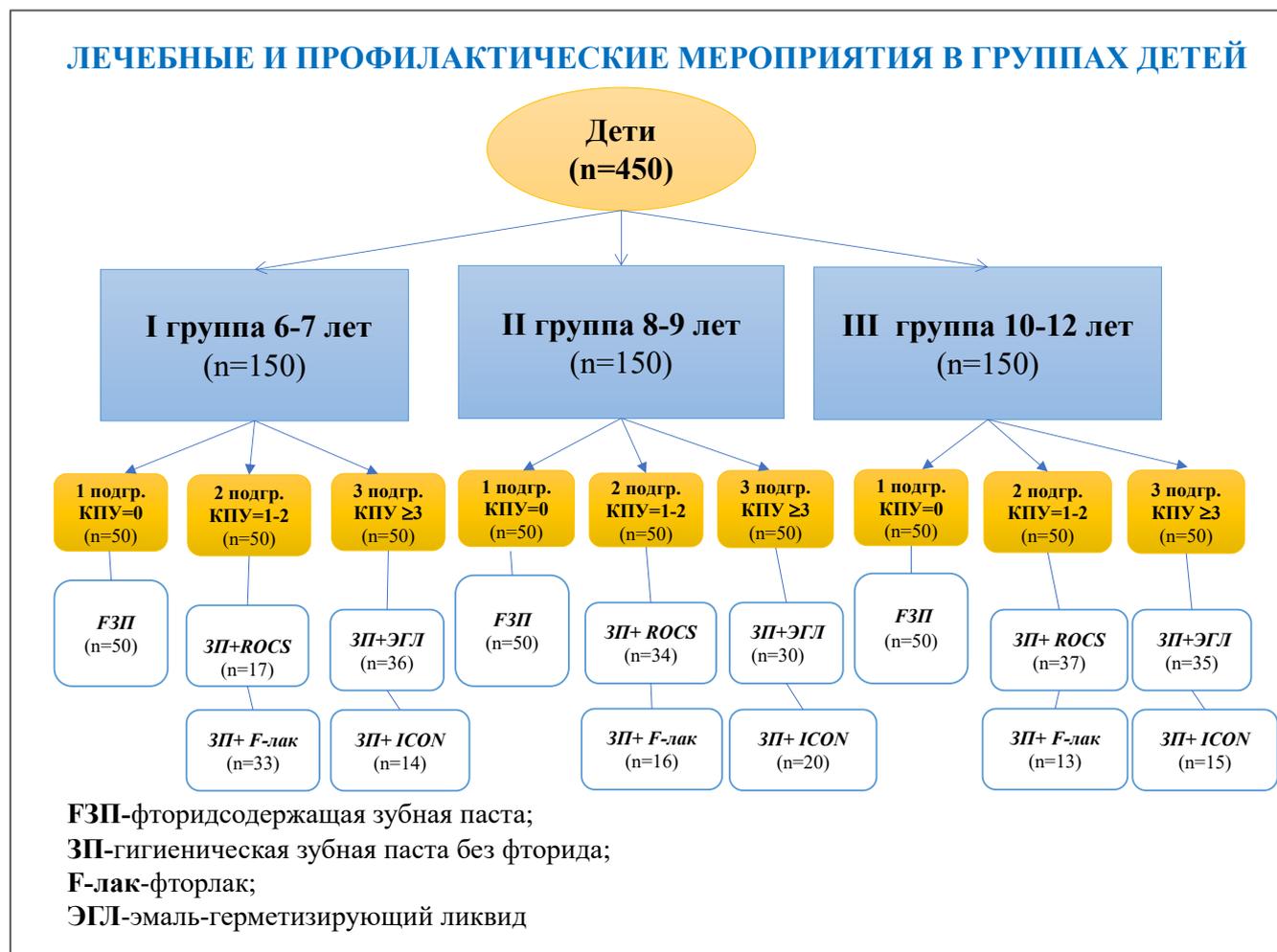


Рисунок 30 – Профилактические и лечебные мероприятия в различных группах детей

Выбор средства для профилактики или лечения очагов деминерализации при кариесе эмали в подгруппах детей определялся рекомендациями фирм производителей. Поэтому в группах детей с высоким уровнем резистентности эмали основным профилактическим средством была фторидсодержащая зубная паста, в группах детей со средним уровнем резистентности применяли средства

для профилактики кариеса минерализующий гель «R.O.C.S. medical minerals» и «Фторлак прозрачный», а в группах детей с низким уровнем резистентности применялись применяли средства для лечения кариеса эмали «Эмаль-герметизирующий ликвид» и система инфильтрации «ICON».



Рисунок 29 - Использование системы «ICON» (Германия)

1-протравливание эмали зубов; 2-высушивание эмали зубов; 3-покрытие эмали зубов смолой.

#### 2.4. Статистическая обработка полученных данных

Показатели в группах представлены с помощью методов описательной статистики. Качественные признаки представлены в виде долей - %, абсолютного числа.

Результаты всех проведенных исследований обрабатывали с помощью общепринятых математических методов вариационной статистики. Вычисления проводили с помощью средних арифметических величин ( $M$ ) и средней квадратической ошибки результата ( $m$ ), которую определяли по формуле:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

Сравнительный анализ выполняли с помощью критерия Хи-квадрат и точного двустороннего критерия Фишера. Критерий Фишера позволяет сравнивать величины выборочных дисперсий двух независимых выборок. Для вычисления  $F_{эмп}$  находилось отношение дисперсий двух выборок, причем так, чтобы большая по величине дисперсия находилась бы в числителе, а меньшая – в знаменателе. Формула вычисления критерия Фишера такова:

$$F_{эмп} = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2},$$

где  $\sigma_x^2$ ,  $\sigma_y^2$  - дисперсии первой и второй выборки соответственно.

Сравнение пропорций в группах проводили методом z-критерия. Все виды статистического анализа в исследовании проводили исходя из положения, что статистически значимыми считаются различия при  $p < 0,05$ . Статистический анализ выполняли с использованием стандартного программного пакета SPSS версии 22.0 (IBM SPSS Statistics, USA) [33, 69, 87].

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Состояние полости рта в обследованных группах детей

Анализ результатов стоматологических осмотров детей показал, что с возрастом наблюдается тенденция к увеличению распространенности кариеса постоянных зубов от низкого к среднему уровню – с  $18,64 \pm 3,75\%$  среди 6-7-летних до  $88,21 \pm 3,30\%$  у 10-12-летних детей (Таблица 2; Рисунок 31).

Таблица 2 - Показатели распространенности (%), интенсивности кариеса (КПУ) и гигиены полости рта (ОНИ-S) у детей различных возрастных групп

| Возраст   | Распространенность кариеса зубов (%) | КПУ             | Структура индекса «КПУ» |                 |                 | Индекс гигиены ОНИ-S |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|           |                                      |                 | К                       | П               | У               |                      |
| 6-7 лет   | $18,64 \pm 3,75$                     | $1,81 \pm 0,28$ | $1,40 \pm 0,21$         | $0,41 \pm 0,02$ | 0               | $3,1 \pm 0,34$       |
| 8-9 лет   | $84,28 \pm 3,27$                     | $2,83 \pm 1,58$ | $1,84 \pm 0,14$         | $0,98 \pm 0,09$ | $0,01 \pm 0,01$ | $2,81 \pm 0,20$      |
| 10-12 лет | $88,21 \pm 3,30$                     | $4,04 \pm 2,08$ | $1,67 \pm 0,13$         | $2,25 \pm 0,15$ | $0,12 \pm 0,01$ | $1,88 \pm 0,10$      |

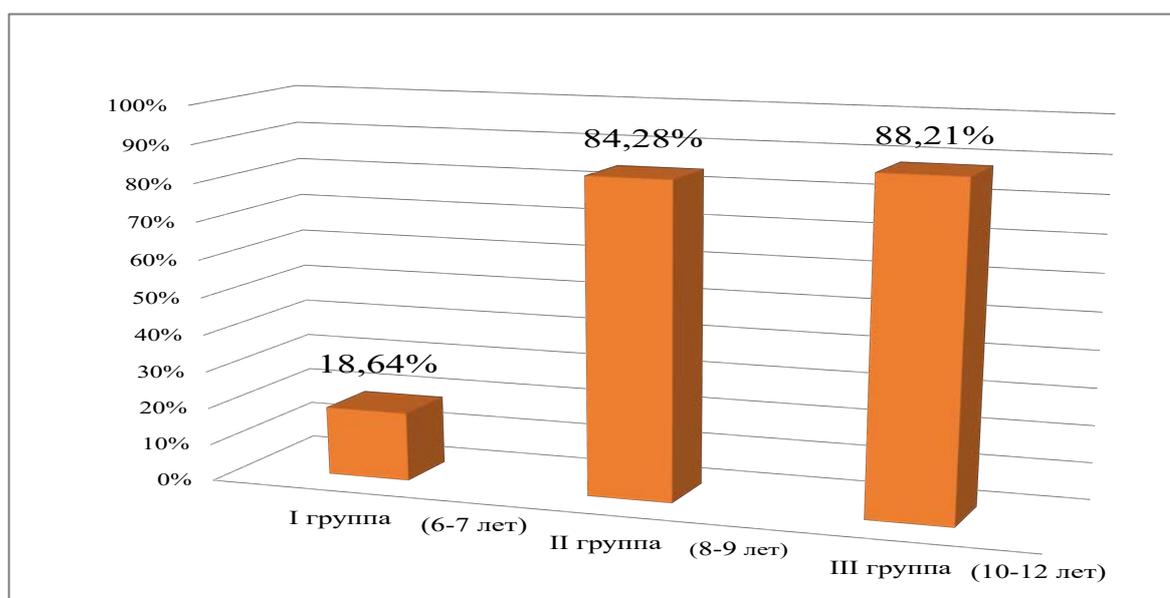


Рисунок 31 - Распространенность кариеса зубов у обследованных детей в различных возрастных группах (%)

Средняя интенсивность кариеса постоянных зубов в возрасте 6-7 лет составила  $1,81 \pm 0,28$ . Среди 10-12-летних детей значения КПУ были зафиксированы на уровне  $4,04 \pm 2,08$ . В структуре КПУ в 6-7 лет преобладал компонент «К», который был равен  $1,40 \pm 0,21$ , тогда как компонент «П» – всего  $0,41 \pm 0,02$ . В 10-12-летнем возрасте компонент «П» равен  $2,25 \pm 0,15$ , а компонент «К» –  $1,67 \pm 0,13$  (Рисунок 32).

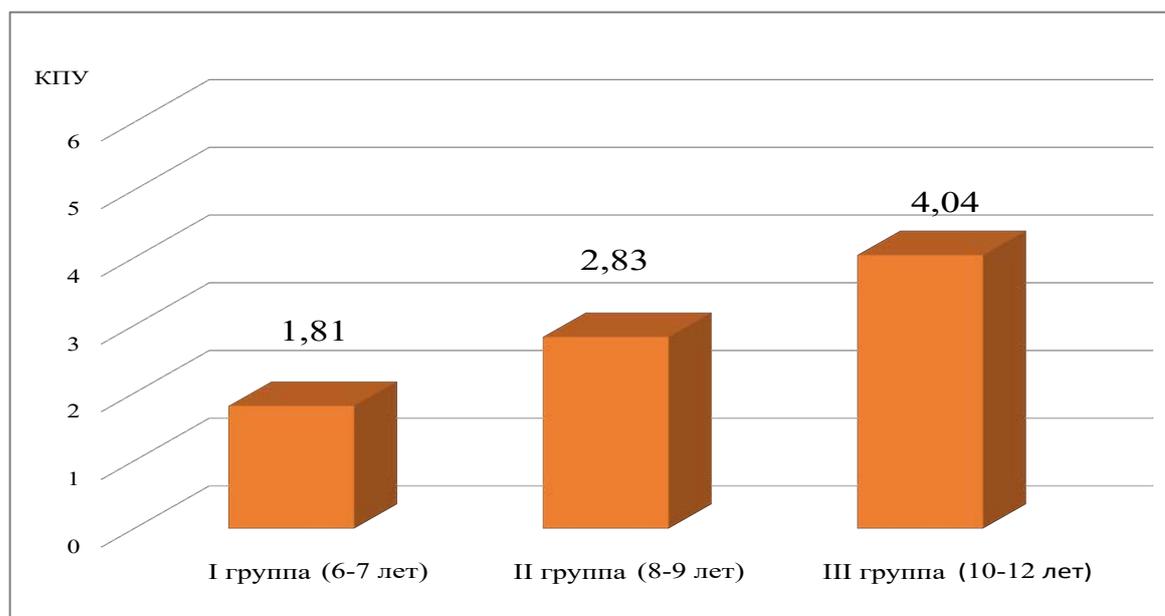


Рисунок 32 - Интенсивность кариеса зубов у детей в трех возрастных группах (КПУ).

Результаты осмотров детей также показали, что в возрасте от 8 до 12 лет в структуре индекса КПУ был зафиксирован компонент «У», что говорит о низком уровне лечебной работы, и видимо, отсутствии должной профилактики у детей.

Среднее значение индекса Грина-Вермильона у детей 6-7 лет демонстрировал неудовлетворительный уровень гигиены рта ( $3,1 \pm 0,34$ ). В 10-12-летнем возрасте показатели индекса гигиены были ниже  $1,88 \pm 0,10$ , что оценивалось как удовлетворительный уровень гигиены рта (Рисунок 33).

С возрастом у детей улучшаются навыки чистки зубов, но учитывая тот факт, что показатели интенсивности и распространенности кариеса с возрастом увеличиваются, только одной гигиены недостаточно для получения должного профилактического эффекта.

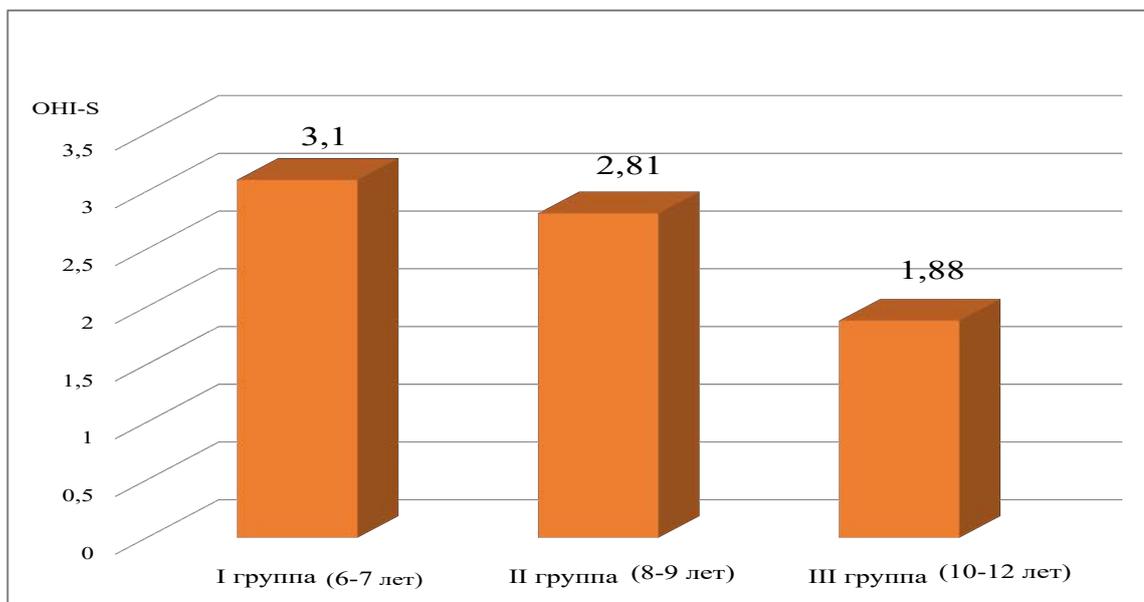


Рисунок 33 - Показатели гигиены рта (ОНІ-S) в трех возрастных группах детей

### 3.2. Анализ результатов клинического обследования детей

При клиническом обследовании оценивалась результативность выявления очагов деминерализации эмали при визуальном осмотре, витальном окрашивании, трансиллюминационной диагностике и определении ТЭР-теста. Проводилась дифференциальная диагностики ОДЭ с флюорозом и гипоплазией эмали.

Обследование проводилось при хорошем освещении рабочего поля, хорошо высушенной поверхности эмали зубов, что способствовало наилучшей видимости очагов деминерализации эмали. Если поверхностный слой эмали не нарушен, то зонд свободно скользит по ее поверхности, не задерживаясь в углублениях и складках эмали. Для визуального осмотра требовалось от 3 до 5 минут.

При методе витального окрашивания твердых тканей зуба можно достаточно точно оценить степень активности деминерализации эмали с использованием 10-польной цветовой диагностической шкалы, что позволяет отразить степень окрашивания в процентах или относительных цифрах.

При аппаратном методе диагностики трансиллюминационная картина зависела от локализации ОДЭ. При локализации нарушения эмали в фиссуре зуба визуализировалась темная расплывчатая тень. При локализации ОДЭ на

апроксимальных поверхностях, участки поражения имели вид характерных тенеобразований в форме полусфер коричневого цвета, четко отграниченных от здоровой ткани (Рисунок 34).

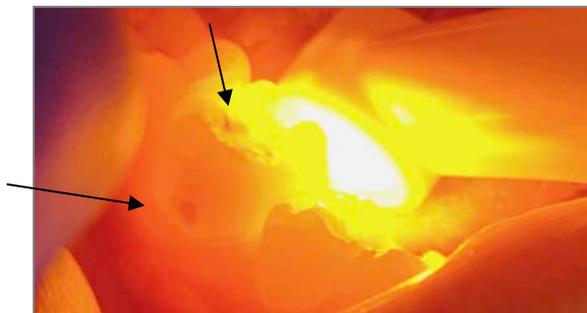


Рисунок 34 - Трансиллюминационное исследование жевательной группы зубов

Наиболее эффективно использование данного метода было при обследовании фронтальной группы зубов. Визуализировались интактные ткани, которые под действием луча дают однородное светло-жёлтое свечение с четкой визуализацией эмали и дентина, а в области поражения отображались в виде заметных на общем фоне участков от светло-коричневого до более темного цвета пятен (Рисунок 35).

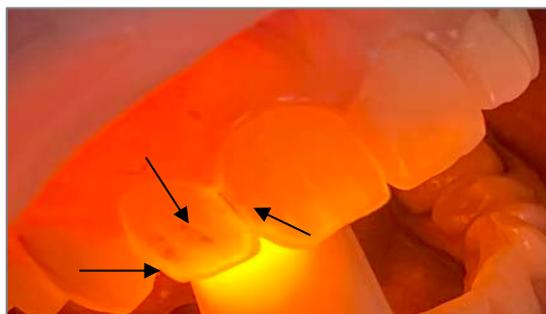


Рисунок 35 - Трансиллюминационное исследование фронтальной группы зубов

Сравнительный анализ результатов диагностики при использовании различных методов обследования (визуального осмотра, витального окрашивания и метода трансиллюминационной диагностики) показал, что при аппаратном методе количество выявленных зубов с ОДЭ было выше во всех возрастных группах детей (Таблица 3).

Таблица 3 – Выявление очагов деминерализации эмали у детей 6-12 лет (n=450) при использовании различных методов диагностики

| Группы наблюдения<br>(n-количество<br>обследованных зубов) |                             | Методы обследования      |                           |                         | Достоверность<br>различий между<br>методами                 |
|--|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---|
|  |                             | Визуальный<br>осмотр (1) | Витальное<br>окраш.-е (3) | Аппаратный<br>метод (2) |   |
| I группа<br>6-7 лет<br>(n=912)                             | 1(КПУ=0)<br>(n=305)         | 13<br>(1,43%)            | 13<br>(1,43%)             | 21<br>(2,30%)           | $P_{1,2}=0,170$<br>$P_{1,3}>0,999$<br>$P_{2,3}=0,170$       |
|  | 2(КПУ=1-2)<br>(n=322)       | 38<br>(4,17%)            | 40<br>(4,39%)             | 61<br>(6,69%)           | $P_{1,2}=0,018^*$<br>$P_{1,3}=0,817$<br>$P_{2,3}=0,032^*$   |
|  | 3(КПУ $\geq$ 3)<br>(n=285)  | 50<br>(5,48%)            | 54<br>(5,92%)             | 85<br>(9,32%)           | $P_{1,2}=0,002^*$<br>$P_{1,3}=0,685$<br>$P_{2,3}=0,006^*$   |
| II группа<br>8-9 лет<br>(n=1769)                           | 1(КПУ=0)<br>(n=602)         | 9<br>(0,51%)             | 9<br>(0,51%)              | 18<br>(1,02%)           | $P_{1,2}=0,082^*$<br>$P_{1,3}>0,999$<br>$P_{2,3}=0,082^*$   |
|  | 2(КПУ=1-2)<br>(n=578)       | 59<br>(3,34%)            | 69<br>(3,90%)             | 98<br>(5,54%)           | $P_{1,2}=0,002^*$<br>$P_{1,3}=0,373$<br>$P_{2,3}=0,022^*$   |
|  | 3(КПУ $\geq$ 3)<br>(n=589)  | 68<br>(3,84%)            | 95<br>(5,37%)             | 192<br>(10,9%)          | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,030^*$<br>$P_{2,3}<0,001^*$ |
| III группа<br>10-12 лет<br>(n=4159)                        | 1(КПУ=0)<br>(n=1352)        | 19<br>(0,46%)            | 23<br>(0,55%)             | 43<br>(1,03%)           | $P_{1,2}=0,003^*$<br>$P_{1,3}=0,563$<br>$P_{2,3}=0,013^*$   |
|  | 2(КПУ=1-2)<br>(n=1402)      | 67<br>(1,61%)            | 94<br>(2,26%)             | 139<br>(3,34%)          | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,031^*$<br>$P_{2,3}=0,003^*$ |
|  | 3(КПУ $\geq$ 3)<br>(n=1435) | 117<br>(2,81%)           | 158<br>(3,80%)            | 268<br>(6,44%)          | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,012^*$<br>$P_{2,3}<0,001^*$ |

\*- статистически достоверные различия

Так у здоровых детей без кариеса в группе 6-7 лет выявляемость аппаратным методом была выше по сравнению с визуальным осмотром и витальным окрашиванием на 0,87%, а у детей этого же возраста с КПУ $\geq$ 3 на 3,84% выше. В группе детей 8-9 лет осмотр 1769 зубов аппаратным методом позволил обнаружить в 2 раза больше очагов деминерализации по сравнению с визуальным осмотром и витальным окрашиванием в группе здоровых детей с (КПУ=0), и в 3 раза больше по сравнению с визуальным осмотром в группе детей

с КПУ $\geq$ 3. В группе детей 10-12 лет аппаратный метод выявления очагов деминерализации также показал высокую эффективность. Так, во всех подгруппах этого возраста выявляемость очагов деминерализации отмечалась выше в 2-2,5 раза.

Следует отметить, что с увеличением степени интенсивности кариеса в подгруппах детей всех возрастных группах, отмечался больший процент зубов с выявленными очагами деминерализации.

Так в 1-х подгруппах детей (КПУ=0) было обнаружено незначительное количество зубов с очагами деминерализации - 4,35%, во 2-х подгруппах (КПУ=1-2) было зафиксировано большее количество зубов с очагами деминерализации – 8,88%, в 3-х подгруппах (КПУ $\geq$ 3) был отмечен самый высокий процент выявления количества зубов с ОДЭ – 26,66%.

Трансиллюминационное обследование проводилось при контрольных профилактических осмотрах у детей в различных группах наблюдения в качестве основного метода дополнительной диагностики, что позволило наблюдать развитие очагов деминерализации при кариесе эмали в динамике, определить эффективность профилактических и лечебных процедур и используемых средств.

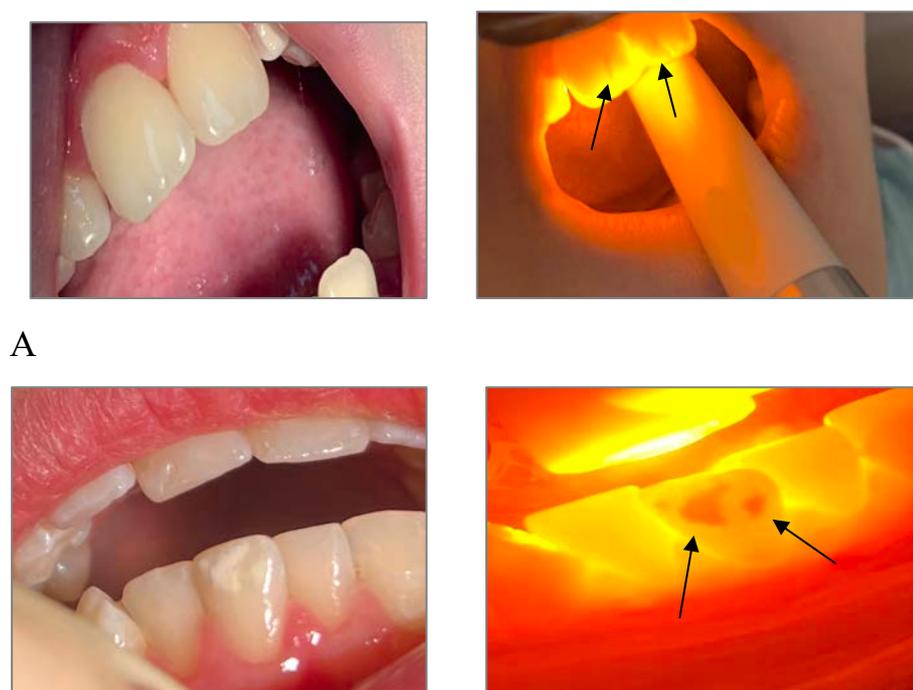
### **3.2.1. Результаты дифференциальной диагностика кариеса эмали и некариозных поражений зубов у детей**

Выявление пятен на поверхности зуба при клиническом обследовании требует проведения дифференциальной диагностики между кариесом эмали и некариозными поражениями зубов (флюороз, гипоплазия). Для этого необходимо использовать дополнительные методы диагностики. При трансиллюминационном исследовании были получены следующие результаты:

- отсутствие тени — интактная поверхность;
- тень в эмали — ОДЭ или кариес эмали (окрашивается красителем);
- тень в эмали — флюороз или гипоплазия эмали (не окрашивается красителем);

- тень в эмали и дентине — кариес дентина.

Если отмечалось наличие налета, это сильно искажало результаты трансиллюминационного исследования. При эндемической (флюорозная) крапчатости эмали (K00.30) и гипоплазии эмали (K00.40) измененные участки эмали давали четкую тень при близком расположении источника света, начиная с 1-ого режима яркости свечения (1-2 мм от исследуемой поверхности), в отличие от здоровых участков, красителем не прокрашивались (Рисунок 36; Таблица 4).



А

Б

Рисунок 36 - Аппарат «Эстус-ЛЭД- Алладин Multicolor» с дополнительной насадкой «LED-Orange»; дифференциальная диагностика кариеса эмали с флюорозом (А) и гипоплазией эмали (Б)

Следует отметить, что в процессе работы с прибором - «Эстус ЛЭД- Алладин Multicolor» были установлены факты, не указанные производителем в инструкции. Так, при высокой активности ОДЭ прокрашивались красителем в пределах от 5-и до 10 баллов, тень в эмали четко визуализировалась начиная с 1-го по 4-й режимы, ОДЭ с низкой активностью прокрашивались красителем в

пределах от 0 до 4 баллов, при трансиллюминационном исследовании ОДЭ четко визуализировались как тень на эмали начиная с 5-го по 9-й режимы свечения.

Таблица 4 – Результаты диагностики начального кариеса и некариозных поражений эмали зубов различными методами

| Коды по МКБ-10   | Методы оценки   |                       |   |
|--|---|-----------------------|---|
|  | Визуальный осмотр   | Витальное окрашивание | Трансиллюминационная диагностика (уровень яркости свечения 1-9)     |
| Интактная эмаль  | Гладкая, блестящая эмаль без видимых изменений  | 0 баллов              | Отсутствие тени в любом режиме                                      |
| K02.0 Кариес эмали (Низкая активность)                           | Белые пятна, лучше определяются на тщательно высушенной эмали   | 1-3 баллов            | Тень в эмали в режиме 5-9   |
| K02.0 Кариес эмали (Высокая активность)                          | Белые или коричневые кариозные поражения, которые видны как на влажной, так и на высушенной поверхности зуба  | 4-10 баллов           | Тень в эмали в режиме 1-4   |
| K02.8 Другой уточненный кариес зубов (рецидивирующий, вторичный) | Не всегда визуализируется, так как скрыт под пломбой. Заметен дефект пломбы, визуализируется пигментированная эмаль или дентин  | Не проводится         | Тень в эмали и дентине в любом режиме                               |
| K00.30 Эндемическая (флюорозная) крапчатость эмали               | Полоски белого цвета на эмали небольшого размера, расположенные в основном на резцах верхней челюсти; пятна белого цвета, расположенные чаще на резцах и клыках, реже на премолярах и молярах | Не прокрашивается     | Слабая тень в эмали (в отличие от здоровых участков в любом режиме) |
| K00.40 Гипоплазия эмали  | Нарушение целостности эмали в виде бороздок, гребней, линий, белых пятен  | Не прокрашивается     | Слабая тень, в отличие от здоровых участков в любом режиме          |

### 3.2.2. Эффективность методов диагностики кариеса эмали на различных поверхностях постоянных зубов у детей

Следует отметить, что результаты, полученные нами при выявлении очагов деминерализации с использованием метода трансиллюминационного свечения у детей на разных поверхностях постоянных зубов, существенно отличались от показателей, полученных при проведении визуального осмотра и с использованием метода витального окрашивания (Таблица 5). Прослеживается тенденция к увеличению количества выявленных ОДЭ в подгруппах детей с большей интенсивностью кариеса.

Таблица 5 - Сравнительный анализ методов диагностики выявленных очагов деминерализации эмали на различных поверхностях зубов у детей (n=450)

| Группы наблюдения<br>(n-количество<br>поверхностей) |                       | Методы обследования  |                          |                                      |
|---|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|   |                       | Визуальный<br>осмотр | Витальное<br>окрашивание | Трансиллюминационное<br>исследование |
| I группа<br>6-7 лет<br>(n=3772)                     | 1 (КПУ=0)<br>n=1350   | 13                   | 14                       | 22                                   |
|   | 2 (КПУ=1-2)<br>n=1227 | 42                   | 42                       | 65                                   |
|   | 3 (КПУ≥3)<br>n=1995   | 50                   | 54                       | 90                                   |
| II группа<br>8-9 лет<br>(n=7276)                    | 1 (КПУ=0)<br>n=2418   | 9                    | 9                        | 22                                   |
|   | 2 (КПУ=1-2)<br>n=2431 | 60                   | 70                       | 105                                  |
|   | 3 (КПУ≥3)<br>n=2427   | 80                   | 98                       | 201                                  |
| III группа<br>10-12 лет<br>(n=17436)                | 1 (КПУ=0)<br>n=5801   | 20                   | 23                       | 56                                   |
|   | 2 (КПУ=1-2)<br>n=5815 | 70                   | 95                       | 149                                  |
|   | 3 (КПУ≥3)<br>n=5820   | 118                  | 160                      | 279                                  |

Результаты диагностических показателей в группе детей 6-7 лет, говорят о том, что больше всего ОДЭ при всех методах обследования было выявлено на вестибулярной и жевательной поверхностях. При использовании аппаратного метода выявляемость была выше в 1,5 раза (Таблица 6; Рисунок 37).

Результаты диагностических показателей в группе детей 8-9 лет, говорят о том, что наибольшее количество ОДЭ при всех методах обследования было обнаружено на вестибулярной, жевательной, дистальной и мезиальной поверхностях во всех подгруппах. При аппаратном методе выявляемость была выше в 2 раза чем при других методах обследования (Таблица 7; Рисунок 38).

Полученные нами результаты диагностических показателей в группе детей 10-12 лет, говорят о том, что больше всего ОДЭ при всех методах обследования было отмечено на вестибулярной, жевательной и дистальной поверхностях во всех группах детей. При аппаратном методе выявляемость была выше в 2,5 раза (Таблица 8; Рисунок 39).

Анализируя полученные данные следует отметить, что распространенность кариеса эмали в области фронтальных зубов во всех группах детей составила 72%: на вестибулярной - 48%, на апроксимальных поверхностях - 24%. В области жевательной группы зубов распространенность ОДЭ составила 36,2%: на жевательной - 19,3%, на апроксимальных поверхностях - 16,9%. Минимальный процент выявления очагов деминерализации (0,68%) был отмечен на оральной поверхности всех групп зубов.

Использование нами нескольких методов диагностики очагов деминерализации эмали показало, что наиболее информативным является трансиллюминационное исследование. При данном методе на апроксимальных поверхностях жевательной группы зубов удалось зафиксировать наличие скрытых очагов деминерализации эмали и кариозных полостей, что не всегда удавалось сделать при визуальном осмотре и при использовании витального окрашивания. Дополнительная диагностика способствовала проведению своевременного лечения СКП во избежание осложнений.

Таблица 6 - Результаты выявления очагов деминерализации на различных поверхностях зубов в группе детей 6-7 лет

| Дети <sup>2</sup><br>(n-количество<br>поверхностей) | Вестибулярная<br>поверхность |     |     | Жевательная<br>поверхность |     |     | Дистальная<br>поверхность |     |     | Мезиальная<br>поверхность |     |     | Оральная<br>поверхность |     |     |
|---|------------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|   | ОСМ                          | ОКР | АПП | ОСМ                        | ОКР | АПП | ОСМ                       | ОКР | АПП | ОСМ                       | ОКР | АПП | ОСМ                     | ОКР | АПП |
| 1 (КПУ=0)<br>(n=2418)                               | 12                           | 13  | 17  | 1                          | 1   | 3   | -                         | -   | 2   | -                         | -   | -   | -                       | -   | -   |
| 2 (КПУ=1-2)<br>(n=2431)                             | 37                           | 36  | 46  | 4                          | 4   | 8   | 1                         | 1   | 4   | -                         | 1   | 5   | -                       | -   | 2   |
| 3 (КПУ≥3)<br>(n=2427)                               | 34                           | 38  | 42  | 12                         | 13  | 19  | 1                         | 1   | 13  | 2                         | 2   | 14  | 1                       | 1   | 2   |

ОСМ - визуальный осмотр; ОКР - витальное окрашивание; АПП - аппаратный метод

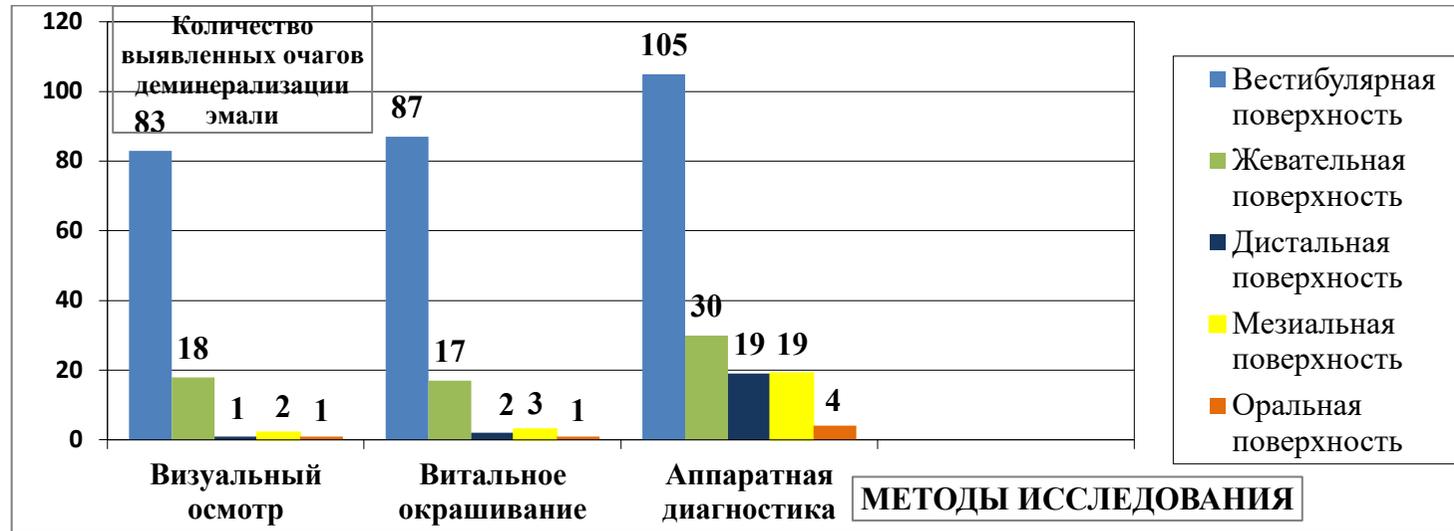


Рисунок 37 - Результаты выявления очагов деминерализации на поверхностях зубов различными методами в I группе

Таблица 7 - Результаты выявления очагов деминерализации на различных поверхностях зубов в группе детей 8-9 лет

| Дети<br>(n-количество<br>поверхностей) | Вестибулярная<br>поверхность |     |     | Жевательная<br>поверхность |     |     | Дистальная<br>поверхность |     |     | Мезиальная<br>поверхность |     |     | Оральная<br>поверхность |     |     |
|--|------------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|  | ОСМ                          | ОКР | АПП | ОСМ                        | ОКР | АПП | ОСМ                       | ОКР | АПП | ОСМ                       | ОКР | АПП | ОСМ                     | ОКР | АПП |
| 1 (КПУ=0)<br>(n=2418)                  | 7                            | 8   | 15  | 2                          | 2   | 2   | -                         | -   | 1   | -                         | -   | 4   | -                       | -   | 1   |
| 2 (КПУ=1-2)<br>(n=2431)                | 53                           | 60  | 63  | 5                          | 6   | 13  | 2                         | 2   | 19  | -                         | 2   | 9   | -                       | -   | 1   |
| 3 (КПУ≥3)<br>(n=2427)                  | 55                           | 71  | 84  | 11                         | 17  | 39  | 14                        | 14  | 47  | -                         | 3   | 37  | -                       | 1   | 4   |

ОСМ - визуальный осмотр; ОКР - витальное окрашивание; АПП - аппаратный метод

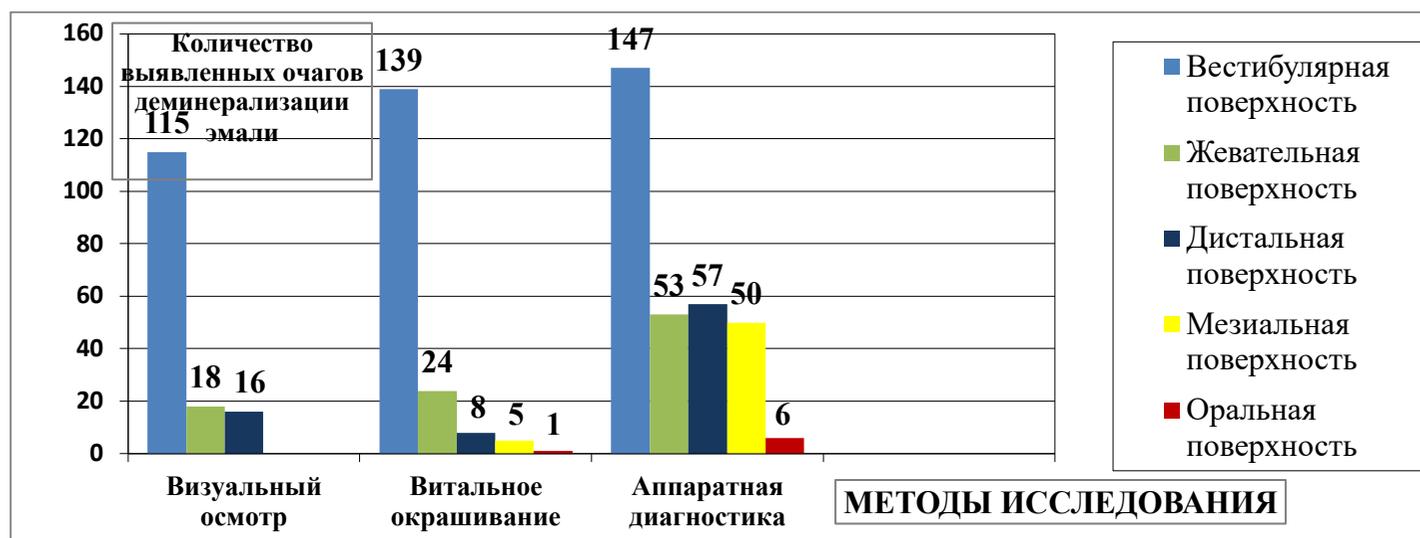


Рисунок 38 - Результаты выявления очагов деминерализации на поверхностях зубов различными методами во II группе

Таблица 8 - Результаты выявления очагов деминерализации на различных поверхностях зубов в группе детей 10-12 лет

| Дети<br>(n-количество<br>поверхностей) | Вестибулярная<br>поверхность |     |     | Жевательная<br>поверхность |     |     | Дистальная<br>поверхность |     |     | Мезиальная<br>поверхность |     |     | Оральная<br>поверхность |     |     |
|--|------------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|  | ОСМ                          | ОКР | АПП | ОСМ                        | ОКР | АПП | ОСМ                       | ОКР | АПП | ОСМ                       | ОКР | АПП | ОСМ                     | ОКР | АПП |
| 1 (КПУ=0)<br>(n=2418)                  | 13                           | 16  | 31  | 4                          | 5   | 14  | -                         | 1   | 5   | 3                         | 3   | 3   | -                       | -   | -   |
| 2 (КПУ=1-2)<br>(n=2431)                | 57                           | 79  | 102 | 4                          | 5   | 22  | 3                         | 7   | 18  | 3                         | 5   | 5   | 1                       | 1   | 2   |
| 3 (КПУ≥3)<br>(n=2427)                  | 115                          | 138 | 181 | 3                          | 8   | 49  | -                         | 6   | 27  | -                         | 8   | 17  | -                       | -   | 5   |

ОСМ - визуальный осмотр; ОКР - витальное окрашивание; АПП - аппаратный метод

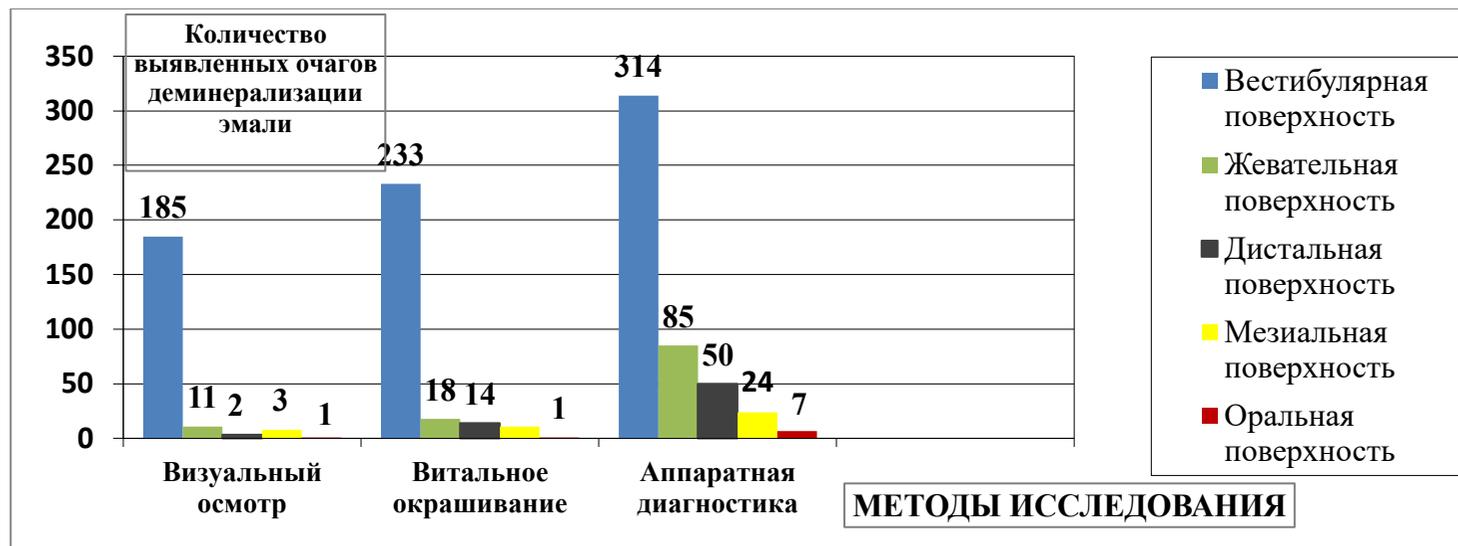


Рисунок 39 – Результаты выявления очагов деминерализации на поверхностях зубов различными методами в III группе

### 3.2.3. Взаимосвязь показателей уровней резистентности эмали постоянных зубов и режимов яркости трансиллюминационного свечения

Для уточнения состояния эмали зубов, ее резистентности из числа обследованных были отобраны 135 детей (по 15 человек из каждой возрастной подгруппы). Помимо вышеперечисленных методов диагностики применялся клинический метод - ТЭР-тест.

Анализ полученных данных выявил зависимость между баллами, полученным при окрашивании, и режимом яркости свечения на аппарате, который необходим для выявления ОДЭ (Рисунок 40, 41).

У детей в возрастной группы 6-8 лет с индексом КПУ=0 окрашивание было в среднем  $1,25 \pm 0,18$ , т.е. в пределах 1-3 баллов по 10 - польной шкале, что говорит о высокой кислотостойкости эмали. Свечение на аппарате давало результативность выявления ОДЭ на 7-9 режимах (высокая яркость свечения) ( $p < 0,05$ ), что также свидетельствует о высокой резистентности эмали зубов у данных возрастных подгрупп детей. В подгруппах детей с КПУ=1-2 окрашивание составляло  $4,17 \pm 0,20$  (в пределах 4-5 баллов), а режимы свечения, которые давали результативность выявления ОДЭ были на уровне 4-6 ( $p < 0,05$ ), что может говорить об умеренной кислотостойкости эмали и возможном появлении кариозных поражений. В подгруппах детей с КПУ $\geq$ 3 окрашивание составляло  $6,5 \pm 0,27$  (от 6 до 8 баллов), а свечение давало результативность выявления ОДЭ на более низких режимах (1-3) ( $p < 0,05$ ), что подтверждает низкую кислотостойкость эмали и детей данных подгрупп можно отнести к высокой степени риска развития кариеса зубов (Таблица 9).

У детей в возрастной группе 9-12 лет с индексом КПУ=0 окрашивание было в среднем  $1,04 \pm 0,15$ , т.е. в пределах 0-1, что позволяет нам констатировать высокую кислотостойкость эмали. Свечение на аппарате давало результативность выявления ОДЭ на 8-9 режимах (высокая яркость свечения) ( $p < 0,05$ ), что также свидетельствует о высокой резистентности эмали зубов у данной подгруппы детей.

Таблица 9 – Результаты показателей ТЭР-теста и режимов яркости трансиллюминационного свечения у детей в возрасте от 6 до 8 лет

| Интенсивность кариеса (КПУ) | Режим яркости свечения (1-9) | ТЭР тест (баллы) | Уровень резистентности эмали |
|-----------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| КПУ=0 (n=20)                | 7,67±0,24                    | 1,25±0,18        | Высокий                      |
| КПУ=1-2 (n=43)              | 5,0±0,07                     | 4,17±0,20        | Средний                      |
| КПУ≥3 (n=51)                | 2,08±0,06                    | 6,5±0,27         | Низкий                       |

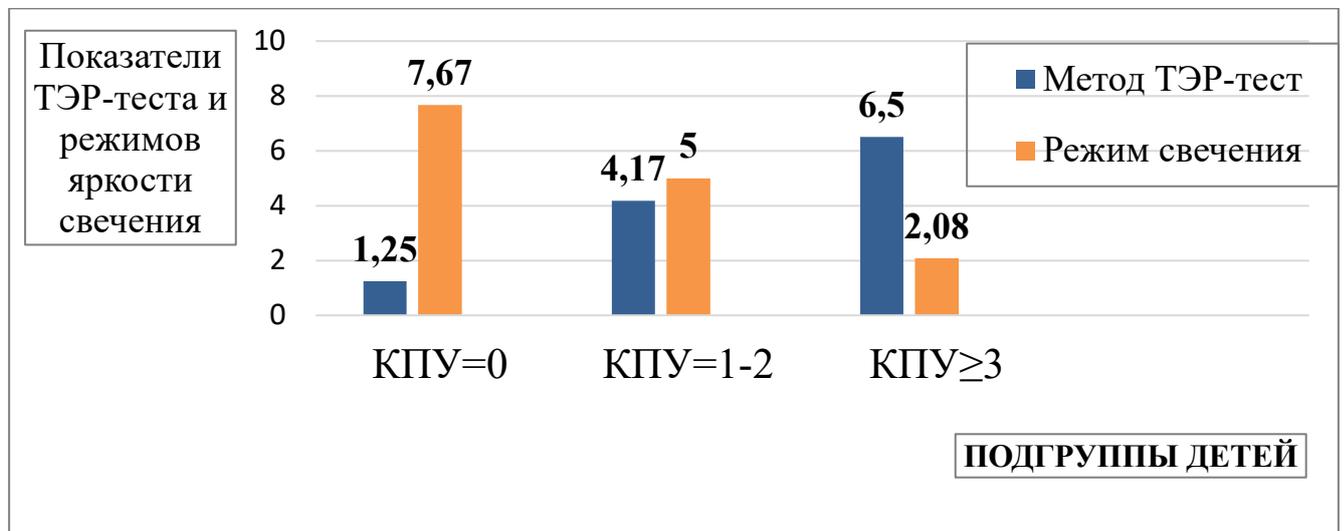


Рисунок 40 – Взаимосвязь режимов свечения и показателей резистентности эмали у детей 6-8 лет

В подгруппах детей с КПУ=1-2 окрашивание составляло  $2,52 \pm 0,10$  (в пределах 2-4 баллов), а режимы свечения, которые давали результативность выявления ОДЭ в данной подгруппе были на уровне 5-7 ( $p < 0,05$ ), что может говорить об умеренной кислотостойкости эмали и возможном появлении единичных кариозных поражений. В подгруппах детей с КПУ≥3 окрашивание было  $4,81 \pm 0,20$  (не ниже 4-6 баллов), а свечение давало результативность выявления ОДЭ на более низких режимах (1-4) ( $p < 0,05$ ), что говорит о низкой кислотостойкости эмали и детей данной подгруппы можно отнести к высокой степени риска развития кариеса зубов (Таблица 10).

Таблица 10 – Результаты показателей ТЭР-теста и режимов яркости трансиллюминационного свечения у детей в возрасте от 9 до 12 лет

| Интенсивность кариеса (КПУ) | Режим яркости свечения (1-9) | ТЭР тест (баллы) | Уровень резистентности эмали |
|-----------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| КПУ=0 (n=25)                | 8,57±0,06                    | 1,04±0,15        | Высокий                      |
| КПУ=1-2 (n=55)              | 6,13±0,06                    | 2,52±0,10        | Средний                      |
| КПУ≥3 (n=79)                | 2,0±0,07                     | 4,81±0,20        | Низкий                       |

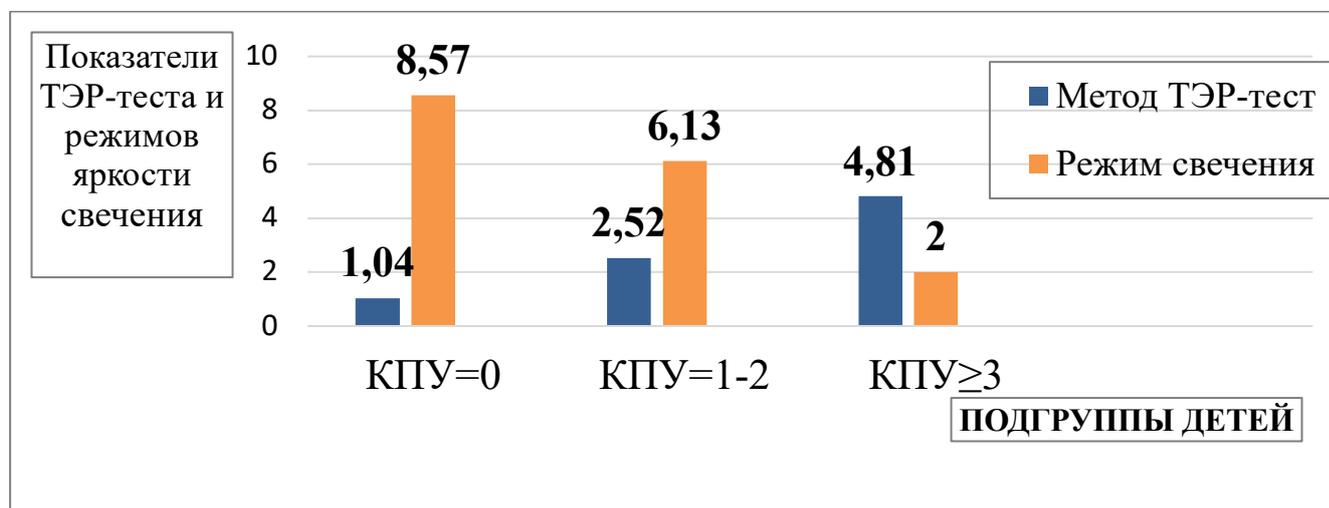


Рисунок 41 –Взаимосвязь режимов свечения и показателей резистентности эмали у детей 9-12 лет

Сравнение показателей примененных методов диагностики позволило дифференцировать полученные нами данные и определить дальнейшие профилактические мероприятия у детей (Таблица 15).

#### **ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ДЕТЕЙ С ВЫЯВЛЕННЫМИ ОЧАГАМИ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ЭМАЛИ**

Поскольку кариес эмали является обратимой формой кариеса, важно на фоне выявления очагов деминерализации провести своевременные профилактические и лечебные мероприятия. После диагностики, нами была применена следующая схема профилактических манипуляций, которая зависела от возраста ребенка, интенсивности кариеса и уровня резистентности эмали. У детей от 6 до 12 лет в подгруппах с интенсивностью кариеса равной 0 и в подгруппах детей, где в качестве лечебного средства применялась система инфильтрации «ICON» была рекомендована зубная паста, содержащая фторид, в общем количестве 150 человек. В подгруппах детей с интенсивностью кариеса 1-2 применяли гель «R.O.C.S. medical minerals» в общем количестве 88 человек. Остальным детям, в количестве 62 человек, покрывали зубы средством «Фторлак прозрачный». В подгруппах детей с интенсивностью кариеса 3 и более в количестве 101 человека было назначено средство «Эмаль-герметизирующий ликвид», остальным 49 пациентам проводилась процедура инфильтрации.

Применение трансиллюминационного свечения предоставило возможность уточнить пораженность эмали кариесом, что позволило использовать данный метод для оценки эффективности профилактических и лечебных мероприятий.

Анализ результатов клинических осмотров через 2,5 года продемонстрировал стабилизацию ситуации, отмечалось сокращение количества ОДЭ на 1,98% у детей I группы, на 1,13% у детей II и на 8,06% у детей III группы, образования новых кариозных полостей за весь период наблюдения выявлено не было. Прирост ОДЭ (0,14 %) отмечался только в группе детей 10-12 лет с КПУ=0, где в качестве профилактического средства использовалась только фторидсодержащая зубная паста (Таблица 11).

Таблица 11 - Динамика выявления очагов деминерализации эмали у детей при использовании различных профилактических и лечебных средств

| Распределение детей различных групп по подгруппам в зависимости от лечебно-профилактических мероприятий (ЛПМ) |   |              |               |  |              |               |                     |              |               |                                     |              |               |             |              |               |
|---|---|--------------|---------------|--|--------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| Подгруппы   | I-1<br>n=50   | II-1<br>n=50 | III-1<br>n=50 | I-2<br>n=17                            | II-2<br>n=34 | III-2<br>n=37 | I-2<br>n=33         | II-2<br>n=16 | III-2<br>n=13 | I-3<br>n=36                         | II-3<br>n=30 | III-3<br>n=35 | I-3<br>n=14 | II-3<br>n=20 | III-3<br>n=15 |
| ЛПС   | Зубная паста с фторидом                               |              |               | гель<br>«R.O.C.S. Medical<br>Minerals» |              |               | Фтор-лак прозрачный |              |               | Эмаль-<br>герметизирующий<br>ликвид |              |               | ICON        |              |               |
| Сроки<br>наблюдения   | Количество очагов деминерализации эмали (абсл. число) |              |               |  |              |               |                     |              |               |                                     |              |               |             |              |               |
| До лечения  | 21  | 18           | 40            | 29                                     | 54           | 98            | 33                  | 34           | 30            | 57                                  | 96           | 161           | 28          | 67           | 75            |
| 3 месяца  | *   | *            | *             | *                                      | *            | *             | *                   | *            | *             | *                                   | *            | *             | 16          | 39           | 48            |
| 6 месяцев   | *   | *            | *             | *                                      | *            | *             | *                   | *            | *             | *                                   | *            | *             | 16          | 39           | 48            |
| 12 месяцев  | *   | 17           | *             | 25                                     | *            | *             | *                   | *            | *             | 52                                  | *            | 154           | 16          | 39           | 48            |
| 2,5 года  | 17  | 16           | <b>56</b>     | 22                                     | 50           | 93            | 28                  | 29           | 29            | 48                                  | 86           | 152           | 16          | 39           | 48            |

ЛПС- лечебные и профилактические средства

\*- без изменений

Через 2,5 года в I группе 1 подгруппы (50 человек) визуальным выявлено зубов с ОДЭ 13 (1,43%), при витальном окрашивании - 12 (1,32%), с использованием аппарата - 17 (1,86%) и скрытых кариозных полостей не обнаружено. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не зафиксировано.

В I группе 2 подгруппы (50 человек) визуальным определено 37 (4,06%) зубов с ОДЭ, при витальном окрашивании - 36 (3,95%), с использованием аппарата - 56 (6,14%) и скрытых кариозных полостей не выявлено. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не зафиксировано.

В I группе 3 подгруппы (50 человек) визуальным обнаружено 48 (5,26%) зубов с ОДЭ, при витальном окрашивании - 68 (5,37%), с использованием аппарата - 76 (8,33%) и диагностированы 2 скрытые кариозные полости. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не зафиксировано (Рисунок 42; Таблица 12).

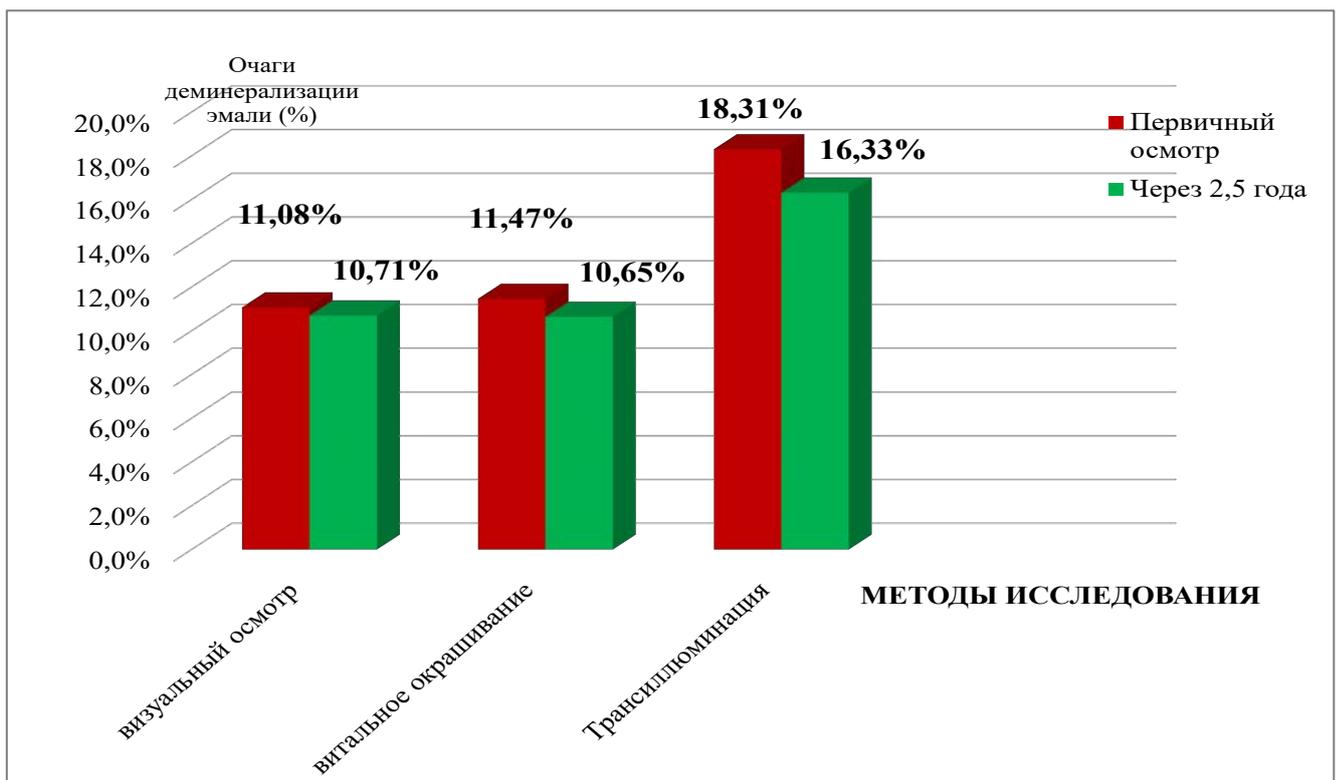


Рисунок 42 - Количество зубов с выявленными очагами деминерализации эмали у детей I группы (6-7 лет)

Таблица 12 - Результаты обследования детей I группы (6-7 лет) через 2,5 года

| Подгруппы детей   | Первичный осмотр      |                      |                        | Р<br>Достоверность различий между методами                | Через 2,5 года        |                      |                        | Р<br>Достоверность различий между методами                |
|---|-----------------------|----------------------|------------------------|---|-----------------------|----------------------|------------------------|---|
|   | Визуальный осмотр (1) | Аппаратный метод (2) | Витальное окрш.-ие (3) |   | Визуальный осмотр (1) | Аппаратный метод (2) | Витальное окрш.-ие (3) |   |
| 1 (КПУ=0)<br>(n=50)   | 13<br>(1,43%)         | 21<br>(2,30%)        | 13<br>(1,43%)          | $P_{1,2}=0,170$<br>$P_{1,3}>0,999$<br>$P_{2,3}=0,170$     | 13<br>(1,43%)         | 17<br>(1,86%)        | 12<br>(1,32%)          | $P_{1,2}=0,470$<br>$P_{1,3}=0,840$<br>$P_{2,3}=0,357$     |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}>0,999$ ; $P_{2-2}=0,510$ ; $P_{3-3}=0,840$ |                       |                      |                        |   |                       |                      |                        |   |
| 2 (КПУ=1-2)<br>(n=50)   | 38<br>(4,17%)         | 61<br>(6,69%)        | 40<br>(4,39%)          | $P_{1,2}=0,018^*$<br>$P_{1,3}=0,817$<br>$P_{2,3}=0,032^*$ | 37<br>(4,06%)         | 56<br>(6,14%)        | 36<br>(3,95%)          | $P_{1,2}=0,041^*$<br>$P_{1,3}=0,905$<br>$P_{2,3}=0,033^*$ |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,906$ ; $P_{2-2}=0,632$ ; $P_{3-3}=0,638$ |                       |                      |                        |   |                       |                      |                        |   |
| 3 (КПУ $\geq$ 3)<br>(n=50)  | 50<br>(5,48%)         | 85<br>(9,32%)        | 54<br>(5,92%)          | $P_{1,2}=0,002^*$<br>$P_{1,3}=0,685$<br>$P_{2,3}=0,006^*$ | 48<br>(5,26%)         | 76<br>(8,33%)        | 49<br>(5,37%)          | $P_{1,2}=0,009^*$<br>$P_{1,3}=0,917$<br>$P_{2,3}=0,012^*$ |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,835$ ; $P_{2-2}=0,456$ ; $P_{3-3}=0,611$ |                       |                      |                        |   |                       |                      |                        |   |

\*- статистически достоверные отличия

Через 2,5 года во II группе 1 подгруппы (50 человек) визуально выявлено зубов с ОДЭ - 8 (0,45%), при витальном окрашивании - 7 (0,40%), с использованием аппарата - 16 (0,90%) и скрытых кариозных полостей не обнаружено. После проведения профилактических мероприятий новые ОДЭ не определялись.

Во II группе 2 подгруппы (50 человек) визуально выявлено 58 (3,28%) зубов с ОДЭ, при витальном окрашивании - 65 (3,67%), с использованием аппарата - 93 (5,26%) и 6 скрытых кариозных полостей. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не диагностировано.

В II группе 3 подгруппы (50 человек) визуально обнаружено зубов с ОДЭ - 68 (3,84%), при витальном окрашивании - 88 (4,97%), с использованием аппарата - 178 (10,06%) и 15 скрытых кариозных полостей. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не зафиксировано (Рисунок 43; Таблица 13).

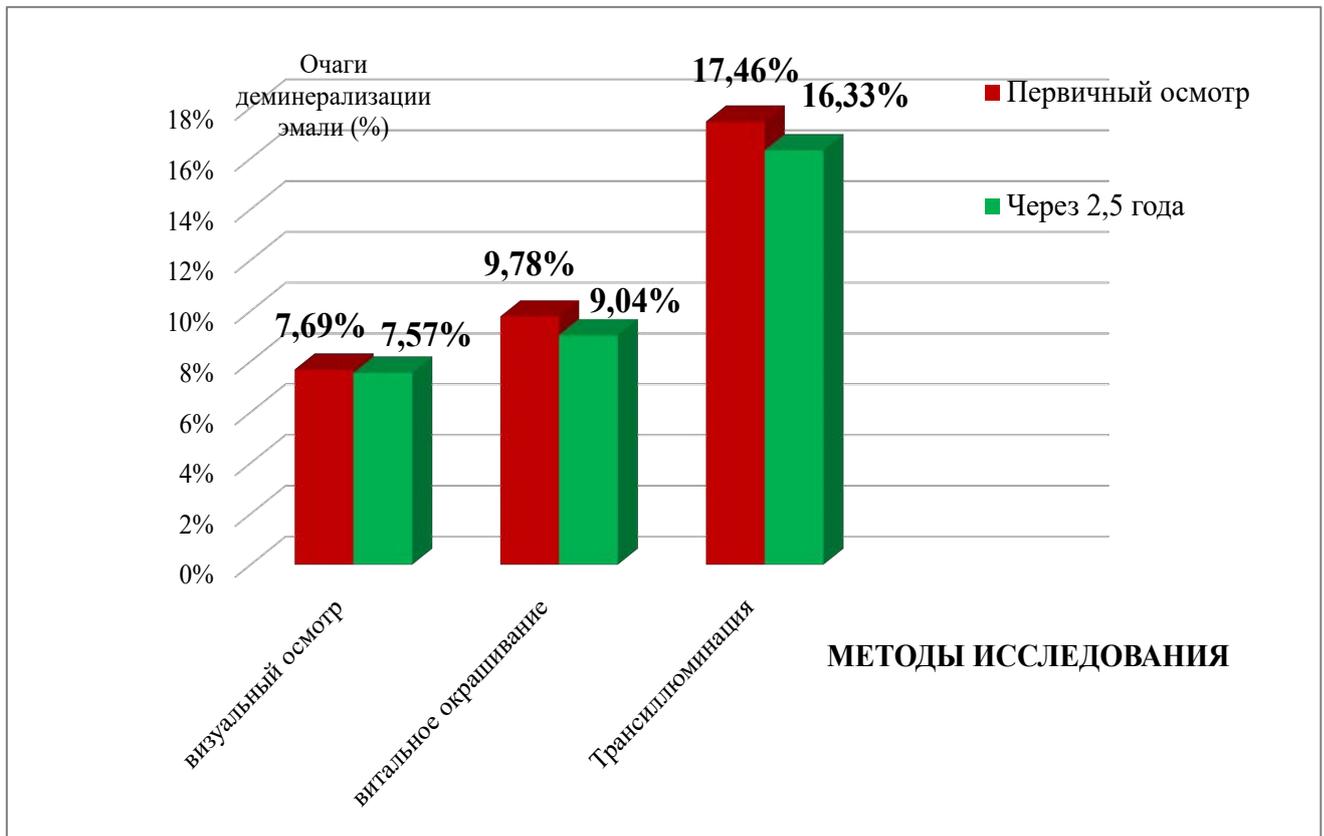


Рисунок 43 – Количество зубов с выявленными очагами деминерализации эмали у детей II группы (8-9 лет)

Таблица 13 - Результаты обследования детей II группы (8-9 лет) через 2,5 года

| Подгруппы детей   | Первичный осмотр      |                      |                         | Р<br>Достоверность различий между методами                  | Через 2,5 года        |                      |                         | Р<br>Достоверность различий между методами                |
|---|-----------------------|----------------------|-------------------------|---|-----------------------|----------------------|-------------------------|---|
|   | Визуальный осмотр (1) | Аппаратный метод (2) | Витальное окраш.-ие (3) |   | Визуальный осмотр (1) | Аппаратный метод (2) | Витальное окраш.-ие (3) |   |
| 1 (КПУ=0)<br>(n=50)   | 9<br>(0,51%)          | 18<br>(1,02%)        | 9<br>(0,51%)            | $P_{1,2}=0,082$<br>$P_{1,3}>0,999$<br>$P_{2,3}=0,082$       | 8<br>(0,45%)          | 16<br>(0,90%)        | 7<br>(0,40%)            | $P_{1,2}=0,102$<br>$P_{1,3}=0,819$<br>$P_{2,3}=0,064$     |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,796$ ; $P_{2-2}=0,714$ ; $P_{3-3}=0,627$ |                       |                      |                         |   |                       |                      |                         |   |
| 2 (КПУ=1-2)<br>(n=50)   | 59<br>(3,34%)         | 98<br>(5,54%)        | 69<br>(3,90%)           | $P_{1,2}=0,002^*$<br>$P_{1,3}=0,373$<br>$P_{2,3}=0,022^*$   | 58<br>(3,28%)         | 93<br>(5,26%)        | 65<br>(3,67%)           | $P_{1,2}=0,004^*$<br>$P_{1,3}=0,527$<br>$P_{2,3}=0,022^*$ |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,921$ ; $P_{2-2}=0,713$ ; $P_{3-3}=0,720$ |                       |                      |                         |   |                       |                      |                         |   |
| 3 (КПУ $\geq$ 3)<br>(n=50)  | 68<br>(3,84%)         | 192<br>(10,9%)       | 95<br>(5,37%)           | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,030^*$<br>$P_{2,3}<0,001^*$ | 68<br>(3,84%)         | 178<br>(10,06%)      | 88<br>(4,97%)           | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,102$<br>$P_{2,3}<0,001^*$ |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}>0,999$ ; $P_{2-2}=0,415$ ; $P_{3-3}=0,591$ |                       |                      |                         |   |                       |                      |                         |   |

\*- статистически достоверные отличия

Через 2,5 года в III группе 1 подгруппы (50 человек) визуально выявлено 17 (0,41%) зубов с ОДЭ, при витальном окрашивании - 23 (0,46%), с использованием аппарата - 26 (0,89%), скрытых кариозных полостей не выявлено. После проведения профилактических мероприятий при использовании метода трансиллюминационной диагностики были зафиксированы новые ОДЭ.

В III группе 2 подгруппы (50 человек) визуально обнаружено 65 (1,56%) зубов с ОДЭ, при витальном окрашивании - 90 (2,16%), с использованием аппарата - 123 (2,96%) и выявлено 12 скрытых кариозных полостей. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не наблюдалось.

В III группе 3 подгруппы (50 человек) визуально выявлено 113 (2,72%) зубов с ОДЭ, при витальном окрашивании - 149 (3,58%), с использованием аппарата - 231 (5,55%) и диагностировано 22 скрытых кариозных полости. После проведения профилактических мероприятий новых ОДЭ не зафиксировано (Рисунок 44; Таблица 14).

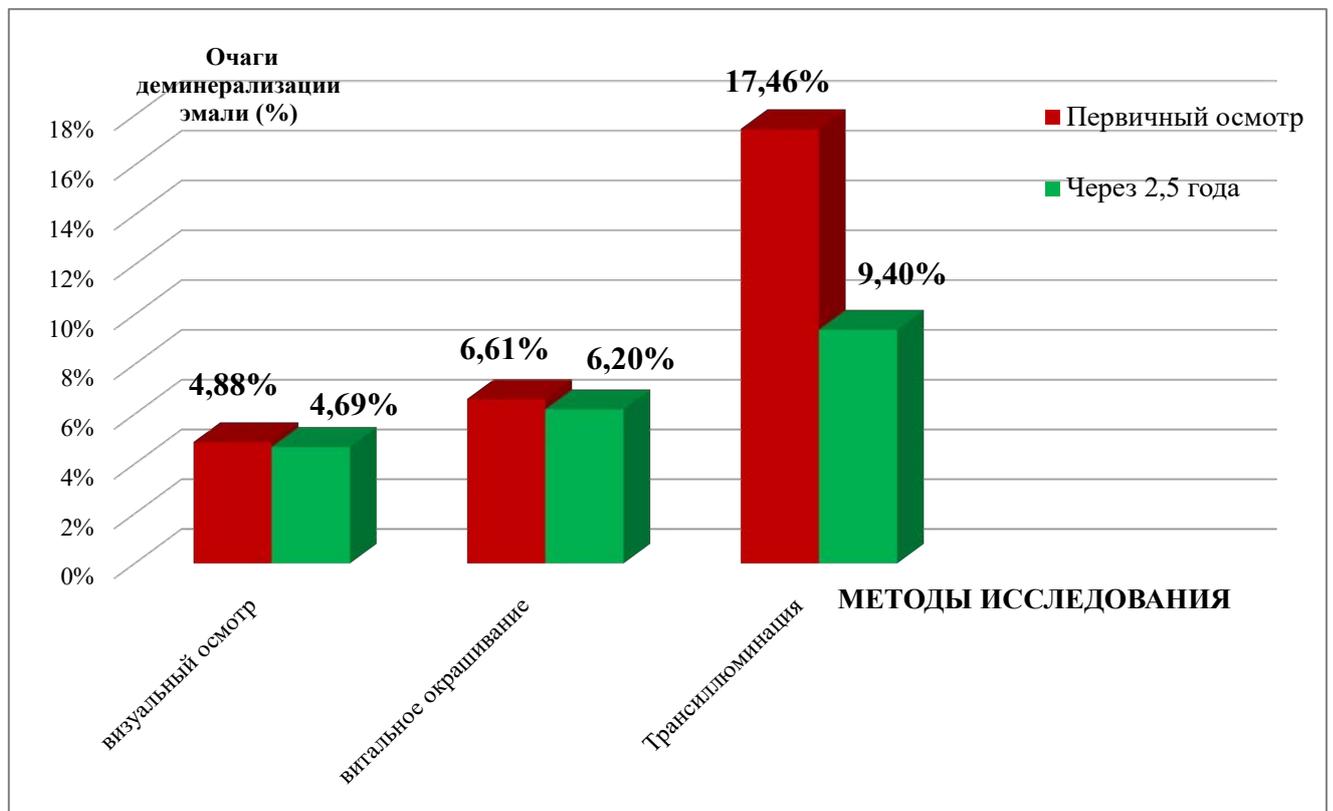


Рисунок 44 - Количество зубов с выявленными очагами деминерализации эмали у детей III группы (10-12 лет)

Таблица 14 - Результаты обследования детей III группы (10-12 лет) через 2,5 года

| Подгруппы детей   | Первичный осмотр      |                      |                        | Р<br>Достоверность различий между методами                  | Через 2,5 года        |                      |                        | Р<br>Достоверность различий между методами                  |
|---|-----------------------|----------------------|------------------------|---|-----------------------|----------------------|------------------------|---|
|   | Визуальный осмотр (1) | Аппаратный метод (2) | Витальное окраш.-е (3) |   | Визуальный осмотр (1) | Аппаратный метод (2) | Витальное окраш.-е (3) |   |
| 1 (КПУ=0)<br>(n=50)   | 19<br>(0,46%)         | 40<br>(0,89%)        | 23<br>(0,55%)          | $P_{1,2}=0,003^*$<br>$P_{1,3}=0,563$<br>$P_{2,3}=0,013^*$   | 17<br>(0,41%)         | 56<br>(1,03%)        | 19<br>(0,46%)          | $P_{1,2}=0,007^*$<br>$P_{1,3}=0,729$<br>$P_{2,3}=0,017^*$   |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,729$ ; $P_{2-2}=0,513$ ; $P_{3-3}=0,563$ |                       |                      |                        |   |                       |                      |                        |   |
| 2 (КПУ=1-2)<br>(n=50)   | 67<br>(1,61%)         | 139<br>(3,34%)       | 94<br>(2,26%)          | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,031^*$<br>$P_{2,3}=0,003^*$ | 65<br>(1,56%)         | 123<br>(2,96%)       | 90<br>(2,16%)          | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,043^*$<br>$P_{2,3}=0,021^*$ |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,855$ ; $P_{2-2}=0,321$ ; $P_{3-3}=0,756$ |                       |                      |                        |   |                       |                      |                        |   |
| 3 (КПУ $\geq$ 3)<br>(n=50)  | 117<br>(2,81%)        | 268<br>(6,44%)       | 158<br>(3,80%)         | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,012^*$<br>$P_{2,3}<0,001^*$ | 113                   | 231<br>(5,55%)       | 149<br>(3,58%)         | $P_{1,2}<0,001^*$<br>$P_{1,3}=0,025^*$<br>$P_{2,3}<0,001^*$ |
| Достоверность снижения ОДЭ через 2,5 года:<br>$P_{1-1}=0,802$ ; $P_{2-2}=0,087$ ; $P_{3-3}=0,595$ |                       |                      |                        |   |                       |                      |                        |   |

\*- статистически достоверные отличия

В качестве примера приводим клинические случаи обследования пациентов с диагнозом «кариес эмали в стадии белого пятна».

Клинический пример №1. Пациент А., 7 лет, обратился в стоматологическую клинику для проведения профилактического осмотра. Последний раз был на приеме у стоматолога год назад. Жалобы у пациента отсутствовали. Гигиенический уход за полостью рта выполняет регулярно, 2 раза в день. Из вредных привычек было отмечено повышенное употребление простых углеводов, газированных сладких напитков. Данные осмотра полости рта: индекс КПУ=0, индекс гигиены (ОHI-S) – 1,6 баллов (удовлетворительный уровень гигиены рта), показатель ТЭР-теста – 2 балла (высокий уровень кислотоустойчивости эмали). Данные объективного обследования: при визуальном осмотре и при проведении витального окрашивания патологических изменений не выявлено. При использовании трансиллюминационного исследования в 9-м режиме яркости на мезиальной поверхности на зубе 1.1 определялись очаги деминерализации эмали, на режущем крае зуба 2.1 визуализировалась продольная трещина (Рисунок 45).

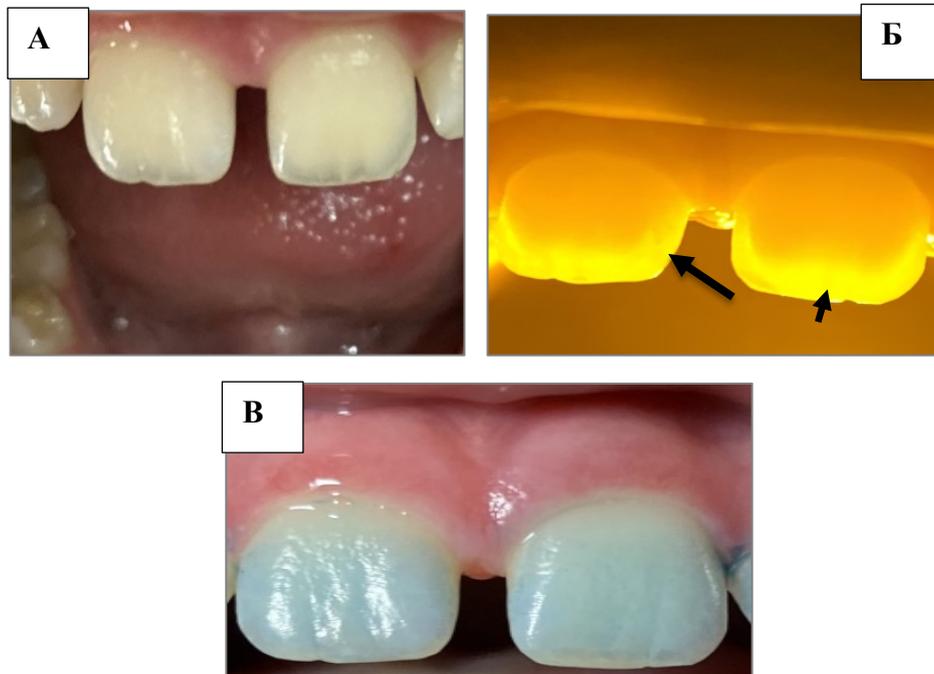


Рисунок 45 – Клинический пример № 1. А – визуальный осмотр; Б – трансиллюминационная диагностика; В – витальное окрашивание.

Клинический диагноз: Кариес эмали 1.1 зуба (K02.0). Лечение: обучение навыкам гигиены рта, для ежедневного использования рекомендовалась фторидсодержащая зубная паста.

При повторном осмотре через 3 месяца жалоб пациент не предъявлял, образования новых очагов деминерализации эмали и кариозных полостей не отмечалось. При проведении трансиллюминационного исследования очаги деминерализации на мезиальной поверхности зуба 1.1 визуализировались в режиме яркости свечения 9.

При повторном осмотре через 6 месяцев жалобы отсутствовали, образования новых очагов деминерализации и кариозных полостей не наблюдалось. Гигиену рта выполнял под контролем родителей. При проведении трансиллюминационного исследования очаги деминерализации на мезиальной поверхности зуба 1.1 диагностировались в режиме яркости свечения 9.

При контрольном осмотре через 12 месяцев жалоб пациент также не предъявлял, образования новых очагов деминерализации и кариозных полостей не обнаружено. Гигиену полости рта выполнял под контролем родителей. При проведении трансиллюминационного исследования очаги деминерализации на мезиальной поверхности зуба 1.1 не диагностировались (Рисунок 46).

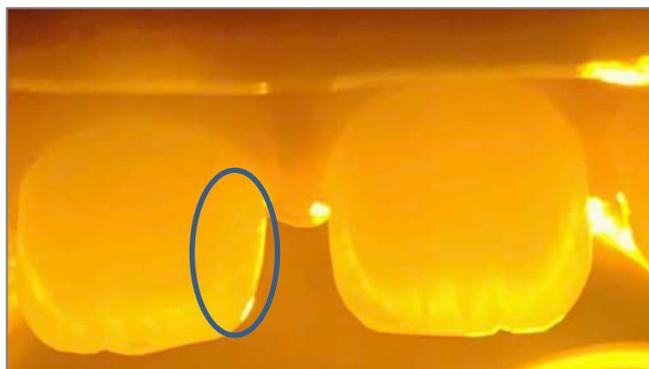


Рисунок 46 - Зуб 1.1 через 1 год после проведения профилактических мероприятий

Таким образом, своевременное выявление очагов деминерализации эмали с использованием дополнительного метода трансиллюминационной диагностики,

обучение навыкам и контроль за гигиеной полости рта, использование фторидсодержащей зубной пасты в подгруппе детей с КПУ=0 явились эффективными для профилактики кариеса эмали и способствовали активации процесса реминерализации.

Клинический пример № 2. Пациент В., 11 лет обратился в стоматологическую клинику для проведения профилактического осмотра. Последний раз был на приеме у стоматолога 1,5 года назад. Жалобы у пациента отсутствовали. Гигиенический уход за полостью рта выполнялся регулярно, 2 раза в день. Из вредных привычек отмечалось повышенное употребление простых углеводов. Данные осмотра полости рта: индекс КПУ=2, индекс гигиены (ОНИ-S) – 1,1 баллов (удовлетворительный уровень гигиены рта), показатель ТЭР-теста – 3 балла (средний уровень кислотоустойчивости эмали). Данные объективного обследования: при визуальном осмотре на зубе 1.2 в центральной части и в пришеечной области на вестибулярной поверхности при зондировании определялась шероховатость эмали. При проведении витального окрашивания показатель был равен 4. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился в 5-м режиме (Рисунок 47).

Клинический диагноз: Кариес эмали 1.2 зуба (K02.0). Лечение: проведены профилактические мероприятия с применением средства «Фторлак прозрачный» - 3 процедуры, с интервалом в 4 дня. Затем процедуры повторялись однократно через месяц, через 3, 6 и 12 месяцев.

На этапах наблюдения через 3-и месяца: пациент жалоб не предъявлял, зона деминерализации сохранялась, при зондировании определялась шероховатость поверхности. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился также в 5-м режиме. Через 6 месяцев пациент также никаких жалоб не предъявлял. Зона шероховатости эмали сохранялась. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился также в 5-м режиме.

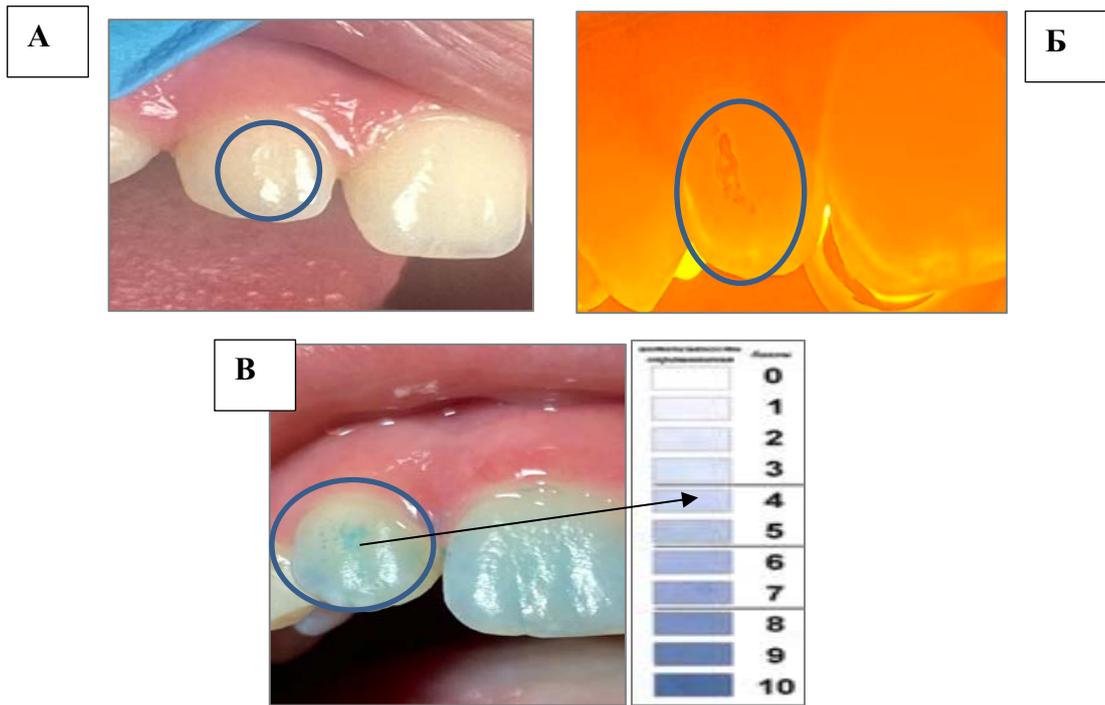


Рисунок 47 – Клинический пример № 2. А – визуальный осмотр; Б – трансиллюминационная диагностика; В – витальное окрашивание

При осмотре через 12 месяцев жалобы у пациента отсутствовали. При зондировании зоны деминерализации определялась шероховатость поверхности эмали. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился уже в 7-м режиме, что говорит о снижении активности процесса деминерализации в кариозных пятнах (Рисунок 48). При осмотре через 2,5 года жалоб пациент не предъявлял. При зондировании зоны деминерализации шероховатость поверхности эмали не наблюдалась. При проведении трансиллюминационного исследования очаги деминерализации на вестибулярной поверхности зуба 1.2 не визуализировались (Рисунок 49).



Рисунок 48 - Зуб 1.2 через 1 год после проведения профилактических мероприятий

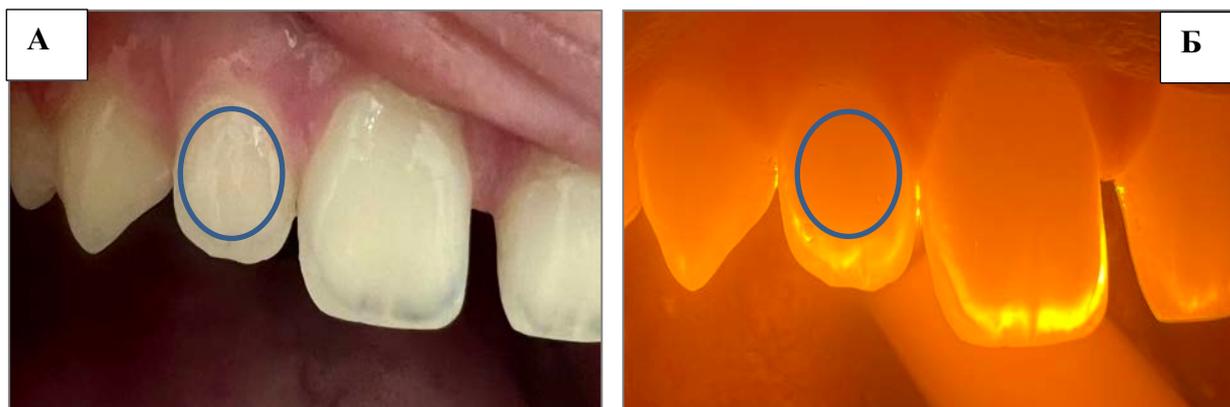


Рисунок 49 - Зуб 1.2 через 2,5 года после проведения профилактических мероприятий. А- при визуальном осмотре, гладкая блестящая эмаль; Б – при трансиллюминационном исследовании очаг деминерализации не визуализируется

Клинический пример № 3. Пациентка К., 9 лет, обратилась в стоматологическую клинику для проведения профилактического осмотра. Последний раз была на приеме у стоматолога год назад. Жалобы у пациентки отсутствовали. Гигиенический уход за полостью рта выполняла нерегулярно, один раз, преимущественно утром. Из вредных привычек отмечено повышенное употребление простых углеводов, газированных сладких напитков. Данные осмотра полости рта: индекс КПУ=4, индекс гигиены (ОНИ-S) – 1,8 балла (неудовлетворительный уровень гигиены рта), показатель ТЭР-теста – 5 баллов (низкий уровень кислотоустойчивости эмали). Данные объективного обследования: при визуальном осмотре на зубе 3.1 в центральной части на вестибулярной поверхности при зондировании определялась шероховатость эмали. При проведении витального окрашивания показатель был равен 4. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился в 1-м режиме (Рисунок 50).

Клинический диагноз: Кариес эмали 3.1 зуба (K02.0). Лечение: проведены лечебные мероприятия при кариесе эмали 3.1 зуба с применением системы инфильтрации «ICON», для домашнего использования была рекомендована

фторидсодержащая зубная паста. Процедура проводилась однократно, затем профилактические осмотры проводились через 3, 6 и 12 месяцев.

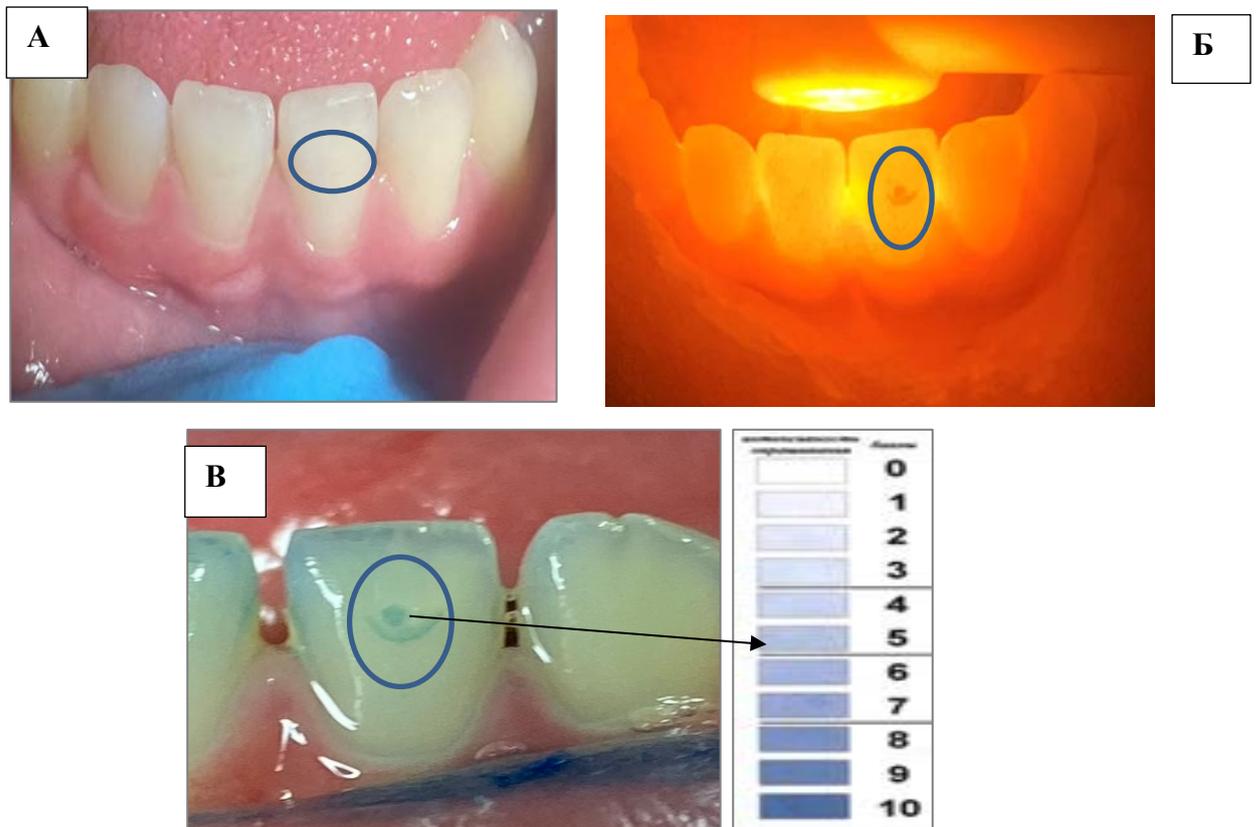


Рисунок 50 – Клинический пример № 3. А – визуальный осмотр; Б – трансиллюминационная диагностика; В – витальное окрашивание

По прошествии 3-х месяцев пациентка не предъявляла жалоб. Зона деминерализации эмали визуально не определялась. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился в 8-9 режимах. По прошествии 6 месяцев жалобы у пациентки отсутствовали. В зоне деминерализации визуально отмечалась блестящая эмаль, при зондировании – гладкая. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения для четкой визуализации очагов деминерализации находился в 9-м режиме.

При осмотре через 12 месяцев жалоб пациентка не предъявляла. В зоне деминерализации визуально эмаль блестящая, при зондировании – гладкая. При использовании трансиллюминационного исследования режим яркости свечения

для четкой визуализации очагов деминерализации находился в 9-м режиме (Рисунок 51).

Таким образом, методика с применением системы инфильтрации «ICON» показала высокую эффективность в лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна».



Рисунок 51 - Зуб 3.1 через 1 год после проведения лечебных мероприятий. А- при визуальном осмотре, гладкая блестящая эмаль; Б – при трансиллюминационном исследовании очаг деминерализации визуализируется на 9-м режиме яркости.

Следовательно, своевременное выявление очагов деминерализации и применение неинвазивных методов профилактики и лечения показали высокую эффективность. Незначительный прирост ОДЭ (0,14 %) наблюдался только в группе детей 10-12 лет с интактными зубами, которые из профилактических средств использовали только фторидсодержащую зубную пасту.

## ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Самым распространенным стоматологическим заболеванием в мире остается кариес зубов. Уже в детском возрасте отмечается высокий уровень заболеваемости. По данным ряда авторов в России распространенность кариеса у детей 6-ти лет составляет 22%, в 12 лет - уже 78%. При этом у детей в данных возрастных группах осложнения кариеса зубов (пульпит, периодонтит) диагностируются в 80% случаев. В 12-и летнем возрасте 12% детей имеют осложнения кариеса в постоянных зубах.

Разработка и внедрение в практику новых способов диагностики, профилактики кариеса эмали является важной проблемой, так как лечение его осложнений у детей связано с рядом трудностей физиологического характера, поэтому важным направлением в стоматологии остается ранняя диагностика и своевременная профилактика кариеса постоянных зубов у детей.

Современный подход к диагностике кариеса требует применения адекватных диагностических критериев, которые бы позволили своевременно выявлять очаги деминерализации эмали до образования кариозной полости, что особенно важно на этапе проведения профилактического стоматологического осмотра.

Результаты, полученные при профилактическом осмотре школьников в возрасте 6-12 лет показали, что у исследуемой категории наблюдался средний уровень распространенности и интенсивности кариеса зубов для данных возрастных групп.

Вместе с тем обращает на себя внимание довольно существенное увеличение распространённости кариеса зубов с 6 до 12 лет - на 69,6%. Показатели интенсивности кариеса за этот период также возросли вдвое, причем в структуре индекса КПУ отмечен компонент «У»  $0,01 \pm 0,01$  и  $0,12 \pm 0,01$  у детей в возрастных группах 8-9 и 10-12 лет, соответственно.

Среднее значение индекса Грина-Вермильона у детей 6-7 лет оценивалось как неудовлетворительный уровень гигиены рта ( $3,1 \pm 0,14$ ). В 10-12-летнем возрасте показатели индекса гигиены были ниже  $1,88 \pm 0,15$ , что соответствовало удовлетворительному уровню гигиены рта. С возрастом у детей улучшаются навыки чистки зубов. Но только одной гигиены недостаточно для получения должного профилактического эффекта.

Эти показатели указывают на необходимость более рационального подхода к выявлению ранних проявлений кариеса на только что прорезавшихся постоянных зубах для своевременного применения эффективных средств и методов профилактики, позволяющих добиться обратимости процесса.

Более детальное обследование детей с использованием дополнительных методов диагностики (витального окрашивания, аппаратного метода) позволили выявить очаги деминерализации эмали и скрытые кариозные полости (СКП), которые не были обнаружены при визуальном осмотре. Отмечена тенденция увеличения количества зубов с ОДЭ в зависимости от степени интенсивности кариеса. В подгруппе здоровых детей (КПУ=0) эффективность выявляемости ОДЭ аппаратным методом была на 40,9% выше в сравнении с визуальным осмотром и на 36,4% выше ( $p < 0,05$ ) в сравнении с методом витального окрашивания. В подгруппе детей с КПУ=1-2 эффективность использования аппаратного метода была на 35,4% выше в сравнении с методами визуального осмотра и витальным окрашиванием. В подгруппе детей с КПУ $\geq$ 3 эффективность выявляемости ОДЭ аппаратным методом была на 48,64% выше в сравнении с визуальным осмотром и на 34,67% ( $p < 0,05$ ) - в сравнении с методом витального окрашивания.

Сравнительный анализ результатов при использовании различных методов диагностики (визуальный осмотр, витальное окрашивание, трансиллюминационное исследование) показал, что с использованием аппарата количество выявленных зубов с ОДЭ была выше во всех группах детей. Также у детей в подгруппах с большей интенсивностью кариеса было выявлено большее количество ОДЭ.

При проведении клинического исследования дифференциальная диагностика кариеса эмали проводилась с флюорозом (пятнистой и меловидно-крапчатой формы) и гипоплазией (пятнистой формы).

Результаты нашего исследования позволили определить режимы яркости трансиллюминационного свечения, необходимые для детекции различных нозологических форм.

При гипоплазии и флюорозе измененные участки эмали не прокрашивались красителем, а при трансиллюминационном исследовании давали четкую тень при близком расположении источника света (1-2 мм от исследуемой поверхности) на 1-ом режиме яркости свечения, в отличие от здоровых участков.

При высокой активности очаги деминерализации прокрашивались красителем в пределах от 5-и до 10 баллов, тень в эмали четко визуализировалась начиная с 1-го по 4-й режимы, очаги деминерализации с низкой активностью прокрашивались красителем в пределах от 0 до 4 баллов, при трансиллюминационном исследовании очаги деминерализации четко визуализировались как тень на эмали начиная с 5-го по 9-й режимы свечения, что не указано производителем в инструкции по работе с прибором.

Следует отметить, что результаты выявления ОДЭ с использованием метода трансиллюминации у детей на разных поверхностях существенно отличались от количества выявленных ОДЭ при визуальном осмотре и с использованием метода витального окрашивания. Следует отдельно отметить, что явной проблемой при осмотре является ограничение визуального контроля и применения метода окрашивания в области боковой группы зубов, особенно контактных поверхностей моляров.

Результаты диагностических показателей в группе детей 6-7 лет, говорят о том, что больше всего ОДЭ при всех методах обследования выявляются на вестибулярной и жевательной поверхностях. При использовании аппаратного метода выявляемость ОДЭ выше в 1,5 раза. Результаты диагностических показателей в группе детей 8-9 лет, говорят о том, что больше всего ОДЭ при всех

методах обследования выявляются на вестибулярной, жевательной, дистальной и мезиальной поверхностях во всех подгруппах. При аппаратном методе выявляемость была выше в 2 раза. Полученные результаты диагностических показателей в группе детей 10-12 лет, свидетельствуют о том, что больше всего ОДЭ при всех методах обследования выявляются на вестибулярной, жевательной и дистальной поверхностях. При аппаратном методе выявляемость была выше в 2,5 раза.

Прогрессирование доклинических проявлений кариеса способствует в дальнейшем развитию деструктивных форм, что приводит к увеличению показателей распространенности и интенсивности кариеса. Применение аппарата «Эстус-ЛЭД-Алладин» с насадкой «Orange» (трансиллюминация 590-595 нм) позволило выявить у детей на 48,64% больше зубов с очагами деминерализации и 74 скрытых кариозных полости, чем при визуальном осмотре и на 36,52% чем при использовании витального окрашивания.

Результаты проведенных нами клинических наблюдений показали, что наличие очаговой деминерализации эмали является точным критерием активности течения кариеса, а применение трансиллюминационного метода диагностики в трех возрастных группах детей с различной интенсивностью кариеса постоянных зубов показало высокую эффективность раннего выявления очагов деминерализации эмали и дало возможность оценить истинную пораженность кариесом эмали. Вследствие этого, данный метод был использован нами как основной для оценки эффективности профилактических и лечебных мероприятий.

Из анализа литературных источников и клинической практики ясно, что перед врачом – стоматологом стоит проблема выбора профилактического или лечебного средства в различных клинических ситуациях. Существующие в настоящее время протоколы лечения кариеса эмали включают в себя проведение профессиональной гигиены полости рта, обучение и подбор средств индивидуальной гигиены и рекомендуется проводить реминерализующую терапию с использованием препаратов с фторидом, кальцием,

реминерализирующих растворов, фторидсодержащих лаков, герметизировать фиссуры, проводить электрофорез.

В литературе представлено мало сведений для обоснования выбора и метода профилактики и лечения кариеса эмали у детей, в основном они зависят от уровня гигиены полости рта (Соловьева Ж.В., 2019), состава и свойств слюны (Иощенко Е.С., 2010), течения кариеса (острое или хроническое), (Леонтьев В.К., 2016), в зависимости от общего здоровья и стоматологического статуса, который учитывает компенсированную, субкомпенсированную, декомпенсированную формы кариеса (по классификации Виноградовой Т.Ф., 1973), также предложена система профилактических мероприятий у детей школьного возраста в зависимости от уровня содержания фторида в питьевой воде (Минина Э.Ю., Вольская Ю.А., Бритова А.А., 2017), также отмечается важность определения степени активности кариеса (Екимов Е.В., 2017). Некоторые авторы считают, что снижение количества приемов легкоусвояемых углеводов до пяти раз в день и ежедневная двукратная индивидуальная чистка зубов с применением фторидсодержащей зубной пасты, подобранной в соответствии с возрастом ребенка, и стандартной техники чистки зубов, в большинстве случаев достаточно и дают выраженный противокариозный эффект (Frencken O., 2012).

Учитывая все вышесказанное, решение данного вопроса диктует необходимость изучения эффективности и рациональности назначения современных стоматологических средств для профилактики и лечения очаговой деминерализации эмали, учитывая индивидуальные особенности пациента, а именно, возраста, степень интенсивности кариеса и уровень резистентности эмали.

Сравнительный анализ клинических данных и показателей аппаратной диагностики позволил персонафицированно подойти к определению уровня риска развития кариеса постоянных зубов у детей 6-12 лет. Сопоставление в процессе клинических наблюдений значений ТЭР-теста (по 10-и польной шкале) и режимов яркости свечения (1-9) при использовании аппарата «Estus-LED-Alladin» показало обратно пропорциональную зависимость между этими показателями. Так у детей

6-8 лет (с низкой степенью минерализации эмали постоянных зубов), если резистентность эмали была высокая (0-3 балла), выявленные очаги деминерализации эмали имели низкую активность (0-3 балла по витальному окрашиванию), что также подтверждают режимы яркости свечения в высоком диапазоне 8-9, которые необходимы для их детекции ( $p < 0,05$ ). Если резистентность эмали была умеренная (4-5 баллов), выявленные очаги деминерализации имели активность средней степени (4-5 балла по витальному окрашиванию), режимы яркости свечения необходимые для детекции были в среднем диапазоне от 5 до 7 ( $p < 0,05$ ). Если резистентность эмали была низкая или очень низкая (6-7 баллов и выше), выявленные очаги деминерализации имели высокую активность (6-10 баллов по витальному окрашиванию), режимы яркости свечения необходимые для детекции были в самых низких диапазонах яркости от 1 до 4 ( $p < 0,05$ ) (Таблица 15).

Наличие ОДЭ, определяемых в различных режимах яркости свечения, являются критериями оценки интенсивности течения кариеса и требуют соответствующих профилактических и лечебных мероприятий. С учетом этого из числа всех наблюдаемых детей в зависимости от возраста и интенсивности кариеса были сформированы группы риска и для них рекомендованы профилактические и лечебные мероприятия.

Обучение гигиене и рекомендации по выбору средств гигиены являлись стандартным комплексом профилактических мероприятий для всех детей, принимавших участие в исследовании ( $n=450$ ).

Детям 1-х подгрупп (с КПУ=0) всех возрастных групп рекомендовали фторидсодержащую зубную пасту («Elmex Junior», Colgate), (Регистрационное удостоверение № 77.99.1.14.У.8564.10.07 от 24.10.2007 г.) для ежедневного двухкратного использования, которая была выбрана в соответствии с рекомендациями производителя для детей от 6 до 12 лет с содержанием фторида 1400 ppm. Детям 2-х и 3-х подгрупп была рекомендована гигиеническая зубная паста («R.O.C.S. Junior Фруктовая радуга 6-12 лет» без фторида),

(Регистрационное удостоверение № RU.50.99.05.014.E.002324.07.18 от 04.07.2018 г.)

Во вторых подгруппах детей (с КПУ =1-2) назначали средства для профилактики кариеса (что указано производителем в инструкции). После чистки зубов назначали использование в домашних условиях геля, содержащего в составе глицерофосфат кальция (гель «R.O.C.S. medical minerals», Россия), (Регистрационное удостоверение № RU.50.99.05.014.E.000251.04.19 от 26.04.2019 г.) или покрытие зубов препаратом «Фторлак прозрачный» (Регистрационное удостоверение № ТУ 9391-031-49908538-2008 от 15.12.2008 г.) в клинике. В третьих подгруппах детей (с КПУ $\geq$ 3) назначали средства для лечения кариеса эмали (что также указано производителем в инструкции к применению). Проводили покрытие зубов препаратом «Эмаль-герметизирующий ликвид» (Регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009/04508 от 08.06.2009 г.) в состав которого входят две жидкости: 1-я содержит силикатные соединения фтора и магния, 2-я — гидроокись кальция высокодисперсную или проводили инфильтрацию ОДЭ системой «ICON» (Регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009/04907 от 03.08.2009 г.).

После проведенных профилактических и лечебных мероприятий через 2,5 года удалось стабилизировать ситуацию, наблюдалась положительная динамика в снижении ОДЭ, не отмечалось образование новых кариозных полостей. Это подтверждали клинические и аппаратные показатели у детей I возрастной группы (6-7 лет). Отмечалось сокращение количества ОДЭ на 1,98%.

После проведенных профилактических и лечебных мероприятий при кариесе эмали через 2,5 года у детей II возрастной группы (8-9 лет) также отмечалась положительная динамика в снижении ОДЭ (на 1,13%), что подтверждали клинические и аппаратные показатели.

После проведенных профилактических и лечебных мероприятий при кариесе эмали у детей III возрастной группы через 2,5 года также отмечалась положительная динамика в снижении ОДЭ (на 8,06%), что подтверждали клинические и аппаратные показатели. Следует отдельно отметить, что прирост

ОДЭ (0,14 %) отмечался только в группе детей 10-12 лет с КПУ=0, где в качестве профилактического средства использовалась только фторидсодержащая зубная паста (Таблица 15).

Таблица 15 - Рекомендуемые профилактические и лечебные мероприятия для детей 6 - 12 лет с очагами деминерализации

| КПУ       | Зубы с ОДЭ (n) | Витальное окрашивание (баллы) | Режим яркости свечения | Уровень риска развития кариеса | Лечебные и профилактические мероприятия   |
|-----------|----------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| 0         | 0-3            | 0-3                           | 8-9                    | Низкий уровень риска           | - ежедневный гигиенический уход за ртом;<br>- применение фторидсодержащих зубных паст;<br>- профилактические осмотры не менее 2-х раз в год   |
| 1-2       | 4-5            | 4-5                           | 5-7                    | Средний уровень риска          | - ежедневный гигиенический уход за ртом;<br>- применение фторидсодержащих зубных паст;<br>- профилактические осмотры 2 раза в год;<br>- применение геля «ROCS medical minerals» или покрытие зубов «Фтор-лаком» |
| 3 и более | 6 и более      | 6-10                          | 1-4                    | Высокий уровень риска          | - ежедневный гигиенический уход за ртом;<br>- применение фторидсодержащих зубных паст;<br>- профилактические осмотры 3-4 раза в год;<br>- применение системы «ICON» или средство «Эмаль-гермитизирующий ликвид» |

Полученные результаты легли в основу разработки компьютерной программы донозологического прогнозирования кариеса зубов у детей школьного возраста (6-15 лет) - «Карио-тест» на которую получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020665687 (2020 год). Данная программа предназначена для оценки стоматологического здоровья и персонафицированного подхода к оказанию лечебной и профилактической помощи у детей школьного возраста (Приложение 3).

Результаты клинического и клинико-лабораторного обследований пациента, а также результаты анкетирования и анамнестические данные врач вводит в цифровых значениях в программу.

После проведения компьютерной обработки введенных параметров и путем вычислений на основе разработанной математической модели в каждом конкретном клиническом случае определяется уровень риска развития кариеса.

Это дает возможность разработки и индивидуализированного подхода к выбору и назначению оптимальных по эффективности лечебных и профилактических мероприятий и рекомендаций и в дальнейшем провести ретроспективный анализ и мониторинг всех изучаемых показателей для оценки эффективности комплекса профилактических и лечебных мероприятий, а также уровня компетентности пациента.

Результаты проведенного исследования показали высокую эффективность методов ранней диагностики кариеса постоянных зубов у детей разного возраста с различной степенью интенсивности кариеса. Полученные данные свидетельствуют о необходимости применения методов аппаратной диагностики, как для обнаружения начальных форм кариозного поражения эмали, так и с целью повышения информативности профилактических осмотров, а также при динамическом наблюдении при проведении профилактических и лечебных мероприятий у детей с диагнозом кариес эмали. Совершенствование методов ранней диагностики кариеса зубов и определение уровней риска его развития дает возможность персонафицированного подхода к разработке и оценки эффективности программ профилактики для детей.

## ВЫВОДЫ

1. Стоматологическое обследование детей трех возрастных групп показало увеличение распространенности и интенсивности кариеса постоянных зубов с возрастом. Распространенность кариеса у детей 6-7 лет составила 18,64%, у 10-12 лет - 88,21 %, интенсивность кариеса у детей 6-7 лет составила  $1,81 \pm 0,28$ , у 10-12 лет –  $4,04 \pm 2,08$ .
2. Аппаратный метод диагностики, работа которого основана на трансиллюминационном свечении, показал более высокую эффективность диагностики: было выявлено на 48,64% больше очагов деминерализации, чем при визуальном осмотре и на 36,52% больше, чем при витальном окрашивании у всех наблюдаемых детей (статистические значимые различия,  $p < 0,05$ ).
3. Доказано, что при трансиллюминационном исследовании у детей всех возрастных групп с высоким уровнем интенсивности кариеса ( $KПУ \geq 3$ ) процент выявления очагов деминерализации был выше в 3 раза.
4. Распространенность кариеса эмали в области фронтальных зубов во всех группах детей составила 72%. В области жевательной группы зубов распространенность очагов деминерализации составила - 36,2%. Минимальный процент выявления очагов деминерализации (0,68%) отмечен на оральной поверхности всех групп зубов. На аппроксимальных поверхностях жевательной группы зубов зафиксировано наличие скрытых очагов деминерализации эмали и кариозных полостей, что не всегда удавалось выявить при визуальном осмотре и витальном окрашивании.
5. Выявлена зависимость между активностью очага деминерализации эмали и режимом яркости трансиллюминационного свечения, что подтверждается показателями уровня проницаемости эмали. При низкой активности очаги деминерализации хорошо визуализируются на 8-9 режиме яркости, при

активности очага средней степени – 5-7 режимах, при высокой активности очага деминерализации – 1-4 режимах.

6. В результате предложенного комплекса профилактических и лечебных мероприятий за 2,5 года наблюдения отмечалась стабилизация ситуации, отмечалось сокращение количества зубов с ОДЭ на 1,98% у детей I группы (6-7 лет), на 1,13% у детей II (8-9 лет) и на 8,06% у детей III группы (10-12 лет), образования новых кариозных полостей за весь период наблюдения выявлено не было. Прирост зубов с ОДЭ (0,14 %) отмечался только в группе детей 10-12 лет с КПУ=0, где в качестве профилактического средства использовалась только фторидсодержащая зубная паста.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. В целях улучшения качества профилактических стоматологических осмотров детей необходимо применять аппаратные методы диагностики с целью обнаружения очагов деминерализации эмали и скрытых кариозных полостей на постоянных зубах.
2. В ходе проведения профилактических стоматологических осмотров детского населения среди существующих (доступных) методов аппаратной диагностики ранних форм кариеса и скрытых кариозных полостей на постоянных зубах рекомендуется использование метода, работа которого основана на трансиллюминационном свечении.
3. Планирование профилактических и лечебных мероприятий следует проводить с учетом совокупности показателей уровня интенсивности кариеса, уровня резистентности эмали, количества и степени активности очагов деминерализации на постоянных зубах.

### **РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

1. При проведении осмотра врач-стоматолог должен уделить особое внимание выявлению очагов деминерализации эмали и скрытых кариозных полостей на постоянных зубах.
2. Перед проведением исследования необходимо провести профессиональную гигиену полости рта.
3. Проводить исследование (желательно) в тёмном помещении. При работе (по необходимости) использовать очки или экран с оранжевыми стёклами, как врачу, так и пациенту.

4. Аппарат для трансиллюминационной диагностики реагирует на установку наконечника и на экране появляются соответствующие цифры. Он имеет 9 режимов яркости свечения, необходимо начинать с 1 режима и постепенно усиливать яркость излучения.
5. Кариозная полость и ОДЭ, которые отображаются как тень внутри зуба, имеют более низкий показатель светопроводимости, чем здоровые ткани зуба. Твёрдые зубные отложения выглядят как затемненная зона на поверхности зуба. Реставрационные материалы, имитирующие цвет зуба, также могут быть легко отличимы от здоровых тканей зуба.
6. Для определения ОДЭ и СКП на контактных поверхностях передних зубов как верхней, так и нижней челюстей источник света должен быть размещен в области шейки с вестибулярной стороны зуба, а поверхность нужно исследовать с язычной стороны при помощи зеркала. В некоторых случаях из-за небольшой толщины нижних резцов источник света можно разместить и с язычной стороны.
7. Для визуализации контактного и фиссурного кариеса боковых зубов источник света нужно размещать в пришеечной области зуба с щечной или язычной стороны. Свет проходит через ткани шейки зуба, а затем отражается окклюзионно. Кариес выглядит как темная тень на окклюзионной поверхности.
8. Необходимо учитывать количество выявленных ОДЭ, режим свечения и окрашивания (по 10-польной шкале).
9. Если у пациента индекс КПУ=0, количество зубов с выявленными ОДЭ 0-3, интенсивность кариеса равно 0, окрашивание ОДЭ от 0 до 3 баллов и выявление ОД в режиме яркости 8 – 9, то пациент относится к группе с высокой устойчивостью к кариесу, не нуждается в активных мерах, необходим ежедневный гигиенический уход за ртом и использование фторидсодержащей зубной пасты.
10. Если у пациента индекс КПУ=1-2, количество зубов с выявленными ОДЭ 3-5, их окрашивание от 3 до 5 баллов и выявление ОД в режиме яркости 5 – 7, то пациента следует отнести к группе с ожидаемыми кариозными поражениями,

рекомендуется проводить традиционные профилактические мероприятия (местные и общие) 2 раз в год. Данной группе пациентов кроме ежедневного гигиенического ухода за ртом и использование гигиенической зубной пасты (на период использования геля рекомендуется использовать гигиеническую зубную пасту без фторида), рекомендовано применение геля «R.O.C.S. medical minerals» или покрытие зубов средством «Фторлак».

11. Если у пациента индекс КПУ  $\geq 3$ , количество зубов с выявленными ОДЭ 5 и более, окрашивание от 4 до 10 баллов и выявление ОД более низких (1-4) режимах яркости, таких пациентов относят к группам с высокой и очень высокой степенью риска развития кариеса зубов, кроме ежедневного гигиенического ухода за ртом и использование фторидсодержащей зубной пасты, профилактические мероприятия (местные и общие) проводят 3-4 раза в год. Также рекомендовано применение системы «ICON» или средства «Эмаль-герметизирующий ликвид», которые обладают более мощным терапевтическим воздействием.
12. Контрольные осмотры рекомендуется проводить через 1 месяц, 3 месяца, затем через каждые 6 месяцев.

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

ТЭР – тест эмалевой резистентности

ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения

ЗН-зубной налет

КПУ- индекс интенсивности кариеса зубов

МП – меловидное пятно

ОДЭ – очаг деминерализации эмали

СКП- скрытая кариозная полость

ПП – программа профилактики

ЭОД – электроодонтодиагностика

FOTI – волоконно-оптическая трансиллюминация (Fiber-Optic Transillumination)

DIFOTI – цифровая волоконно-оптическая трансиллюминация (Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination)

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Авраамова, О.Г. Диагностика ранних форм кариеса зубов у детей младшего школьного возраста/ О.Г. Авраамова, Н.П. Калашникова, В.В. Горячева, Т.В. Кулаженко //Стоматология детского возраста и профилактика. - 2020. – Т 20, № 3. - С. 230-234.
2. Авраамова, О.Г. Использование фторсодержащих зубных паст в системе профилактики основных стоматологических заболеваний у детей (планирование и эффективность): автореф. дис. ...докт. мед. наук: 14.00.21/ Ольга Георгиевна Авраамова. - М., 2005. – 49с.
3. Авраамова, О.Г. Регуляция созревания эмали фиссур постоянных зубов с использованием фторидсодержащих зубных паст/ О.Г. Авраамова, А.Р. Заборская, Г.И. Скрипкина, Т.Н. Жорова // Актуальные вопросы стоматологии. - 2014. – С. 35-36.
4. Авраамова, О.Г. Физико-химические параметры ротовой жидкости у детей, использующих фторсодержащие зубные пасты/ О.Г. Авраамова, А.Р. Заборская, Г.И. Скрипкина //Стоматология детского возраста и профилактика. - 2016.- Т. 95, № 6. - С. 84.
5. Аксамит, Л.А. Диагностика начальной стадии деминерализации эмали методом прокрашивания/Л.А. Аксамит. - М., 1973. – С. 4-5.
6. Акторен, О. Профилактика кариеса: новые подходы к терапии/О. Акторен // Клиническая стоматология. – 2015. - №1. - С. 16-19.
7. Аржанцев, А.П. Методики рентгенологического исследования и рентгенодиагностика в стоматологии/А.П. Аржанцев. - М.: Мегapolis, 2015. – 260 с.
8. Бондаренко, О.В. Метод цифровой фиброоптической трансиллюминации в диагностике кариеса зубов/ О.В. Бондаренко // Здоровье и образование 21 века. – 2016. - С. 41-43.

9. Вагнер, В.Д. Профилактика стоматологических заболеваний и её законодательное и нормативное правовое обеспечение/ В.Д. Вагнер, О.В. Шевченко, Л.Б. Филимонова //Стоматология. – 2016. - № 95(6-2). – С. 119-121.
10. Воевода, Е.А. Особенности минерализующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов/Е.А. Воевода // Современная стоматология. – 2014.- №1(58). - С. 79-80.
11. Гранько, С.А. Диагностика начальных кариозных поражений твёрдых тканей зубов/ С.А. Гранько, Д.В. Данилова, Л.В. Белодед // Современная стоматология. – 2017. - №4. – С.59-62.
12. Диагностика кариеса постоянных зубов у детей школьного возраста/ О.Г. Аврамова, Н.П.Калашникова, Т.В. Кулаженко, В.В.Горячева и др. //Стоматология детского возраста и профилактика. - 2019. - Т-19. - № 3(71). - С. 13-16.
13. Дистель, В.А. Кариес. Проблема разрешима/ В.А. Дистель // Status Presens. - 2018. - № 1(46). - С. 30-34.
14. Екимов, Е.В. Клинико-лабораторные аспекты реминерализующей терапии начального кариеса зубов у детей при различной активности кариозного процесса/ Е.В. Екимов// Стоматология детского возраста и профилактика. - 2017. - Т. XVI. - № 3 (62). - С. 34-40.
15. Екимов, Е.В. Оценка эффективности лечения начального кариеса зубов у детей/ Е.В. Екимов, Г.И. Скрипкина // Dental forum. – 2014.- №4. –С. 34.
16. Заборская, А.Р. Влияние профилактических мероприятий на созревание эмали зубов у детей: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14/Анна Ревазовна Заборская. - М., 2017. – С. 23.
17. Зыкин, А.Г. Оптимизация методов профилактики основных стоматологических заболеваний у детей младшего школьного возраста и подростков/А.Г. Зыкин // Проблемы стоматологии. – 2014. - №3. - С. 54-56.
18. Иванова, Г.Г. Проблемы ранней диагностики и своевременной профилактики поражений твёрдых тканей зубов с различной степенью минерализации (часть

- IV)/ Г.Г. Иванова, С.В. Храмцова //Институт стоматологии. – 2013. - №2(60). – С. 74-77.
19. Инструкция по эксплуатации лампы «С-HUNTER» [Электронный ресурс]. - URL: <https://stomshop.pro/docs/сохо-с-hunter-manual-ru.pdf> (дата обращения: 02.05.2023).
20. Ипполитов, Ю.А. Ранняя диагностика и лечебно - профилактическая терапия начального кариеса зубов/ Ю.А. Ипполитов, Н.С. Моисеева // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2013. - №1. - С.49-51.
21. Ипполитов, Ю.А. Функциональная морфология эмали человеческого зуба/Ю.А. Ипполитов //Вестник новых медицинских технологий. – 2010. - Т.17. - №2. - С. 56-57.
22. Калайчев, Н.В. Сравнение эффективности диагностики кариеса лазерно-флуоресцентным методом (KaVoDiagnodent) и другими стандартными и дополнительными методами диагностики/ Н.В. Калайчев, Н.Н. Булахова, А.П. Петрова //Международный студенческий научный вестник.-2018.-№4-1.-С. 147-151.
23. Камминс, Д. Кариес зубов: заболевание, которое остается актуальной проблемой общественного здоровья и здравоохранения в 21 веке. Исследования революционной технологии для профилактики кариеса: научные материалы симпозиума «Новый подход к кариес-профилактике - уверенный шаг в будущее без кариеса»/Д. Камминс. – М., 2014. - С. 3-14.
24. Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе кариес зубов [Электронный ресурс]/ Утверждены Постановлением № 15 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года. – 85 с. - URL: [diseases.medelement.com](http://diseases.medelement.com) (дата обращения 10 марта 2022 года).
25. Клиническое применение системы индуцированной флуоресценции «SOPROLIFE» для диагностики и планирования лечения кариеса зубов у детей и взрослых/ О.Ю. Кузьминская, А. И.Николаев, Е. А.Мальшева, А. В.Доценко и др. // Новое в стоматологии. -2011. –№2. – С. 2-6.

26. Краснослободцева, О.А. «Диагност» опыт клинического применения/ О.А. Краснослободцева, Л.Ю. Орехова// Новое в стоматологии. - 2000.- №1. - С. 72.
27. Кузьмина, Э.М. Стоматологическая заболеваемость населения России. Эпидемиологическое обследование населения России/ Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич, И.Н. Кузьмина. – М., 2018. - 304 с.
28. Кулаженко, Т.В. Эффективность метода трансиллюминации в диагностике кариеса постоянных зубов у детей/ Т.В. Кулаженко, О.Г. Аврамова, Н.П. Калашникова, В.В. Горячева //Стоматология. - 2021.- Т.100, №4. - С. 20-25.
29. Леонтьев, В. К. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство /В.К. Леонтьев, Л.П. Кисельникова. - ГЭОТАР-Медиа, 2017.- С. 250-737.
30. Леонтьев, В.К. Энергетическое взаимодействие в системе «эмаль – слюна» и его связь с составом и свойствами ротовой жидкости/ В.К. Леонтьев, А.Н. Питаева, Г.И. Скрипкина, Г.В. Адкина // Институт стоматологии. - 2014. - № 1 (62). - С. 110-111.
31. Леонтьева, Е.Ю. Реминерализующая терапия с использованием «ToothMousse» и «MIPastePlus» (GC) / Е.Ю. Леонтьева, О.Е. Ткачук, И.Б. Нектаревская //Проблемы стоматологии. – 2013. - №1. – С.31-35.
32. Леус, П.А. Оценка специфичности и информативности субъективных индикаторов в определении стоматологического здоровья детей школьного возраста/П.А. Леус., Л.П. Кисельников // Клиническая стоматология. – 2014.- № 1. – С. 4-8.
33. Макарова, Н.В. Статистический анализ медико-биологических данных с использованием пакетов статистических программ Statistica, SPSS, NCSS, SYSTAT. Методическое пособие / Н.В. Макарова // Политехника-сервис. - 2012. – С. 23-126.
34. Макарова, Н.Е. Совершенствование методов диагностики и лечения очаговой деминерализации эмали зубов: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.01.14/Наталья Евгеньевна Макарова. - М., 2018. - 24 с.

35. Макеева, И.М. Определение эффективности лечения кариеса методом инфильтрации по результатам исследования *in vitro*/ И.М.Макеева, Е.А. Скатова, А.А. Шакарьянц, М.К. Макеева // *Стоматология*. – 2010 - №4.- С. 31-35.
36. Маслак, Е.Е. Возможна ли профилактика кариеса без фторидов - взгляд с точки зрения доказательной медицины/ Е.Е. Маслак// *Dental Forum*. - 2011. - Т.37. - №1. - С.46-49.
37. Махкамова, Ф.Т. Современный взгляд на распространенность, возможность ранней диагностики кариеса зубов у детей/ Ф.Т. Махкамова, Ф.Х. Якубова //Электронный рецензируемый журнал «SCI-ARTICLE.RU». - Ташкент. -2017.- №49.
38. Мельникова, О.А. Опыт планирования детского приема в клинике с использованием методики трансиллюминации/ О.А. Мельникова// *Стоматология детского возраста и профилактика*. - 2014.- Т.13. - №1.- С.58-59.
39. Приказ Минздрава РФ от 24 декабря 2012 года № 1490н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при приостановившемся кариесе и кариесе эмали» //Российская газета. – 2013. – 17 июня. - №1288/1.
40. Пахомов, Г. Н. Фторид, профилактика кариеса и флюороза/ Г. Н.Пахомов. – М.: Медицинская книга, 2017 – С.161-163.
41. Попруженко, Т.В. Фториды в коммунальной профилактике кариеса зубов: в 2 ч. Ч.1. Биологическое значение фторида // Т.В. Попруженко, Т.Н. Терехова. – Минск: БГМУ, 2010. - С.42-44.
42. Ранняя диагностика и возможности оценки прироста интенсивности кариозного процесса эмали и цемента зуба [Электронный ресурс]/ *DENTAL MAGAZINE*.- URL: <https://dentalmagazine.ru/posts/rannyaya-diagnostika-i-vozmozhnosti-ocenki-prirosta-intensivnosti-karioznogo-processa-emali-i-cementa-zuba.html>. (дата обращения 10 марта 2022 года).
43. Ранняя диагностика кариеса зубов методом лазерно-индуцированной флюоресценции/ И.Н. Сарычева, О.О. Янушевич, Д.А. Минаков, В.А. Шульгин и др.// *Российская стоматология*. – 2012. - № 5(3). – С. 47-58.

44. Родионова, А.С. Современные аспекты применения местных фторидов для профилактики кариеса у детей/А.С. Родионова // Институт стоматологии. – 2014. - № 3 (64). – С. 34-36.
45. Родионова, А.С. Современные технологии для ранней диагностики кариеса/А.С. Родионова// Стоматолог-практик. - 2014. - №4. - С.36-37.
46. Рубежов, А.Л. Профилактика стоматологических заболеваний у школьников/А.Л. Рубежов, Т.М. Колоскова //Медицина и организация здравоохранения. – Т. – 2018. – Т.3, №1. - С. 24-27.
47. Руководство по монтажу и эксплуатации VistaCam iX [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stomshop.pro/docs/durr-dental-vista-cam-ix-manual-ru.pdf> (дата обращения: 13.03.2022).
48. Саакян, Э.С. Профилактика в стоматологии. Основные ее направления и пути решения/Э.С. Саакян, В.А. Журбенко // Молодой учёный. - 2015. - №10. - С. 450-454.
49. Сатыго, Е.А. Оценка состояния твердых тканей зубов методом флюоресцентной спектроскопии у пациентов 16-18 лет на этапе подготовки к ортодонтическому лечению/Е.А. Сатыго // Институт стоматологии. - 2010. - №1. - С. 58-59.
50. Сатыго, Е.А. Современные аспекты эффективности диагностики кариеса зубов/Е.А. Сатыго // Маэстро стоматологии. – 2010. - №38. - С. 64-66.
51. Сатыго, Е.А. Эффективность микроинвазивного лечения кариеса эмали методом инфильтрации/Е.А. Сатыго // Новое в стоматологии. - 2010. - №2 (166). - С. 10-11.
52. Скрипкина, Г. И. Модель развития кариозного процесса у детей/Г.И. Скрипкина. С.И. Смирнов // Стоматология детского возраста и профилактика. - 2012. - Т. 11. -№3 (42). - С. 3-9.
53. Скрипкина, Г.И. Минеральный потенциал ротовой жидкости в детском возрасте/ Г.И. Скрипкина, Е.В. Екимов, Т.С. Митяева // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2019. – №3. – С. 47-51.

54. Скрипкина, Г.И. Клинико-лабораторные параметры субклинического течения кариозного процесса в детском возрасте/Г.И. Скрипкина // Стоматология детского возраста и профилактика. - 2017. - Т. 16, № 4. - С. 24-27.
55. Скрипкина, Г.И. Значение индексной оценки стоматологического статуса кариесрезистентных детей при проведении профилактических осмотров/Г.И. Скрипкина // Стоматология. - 2017. - Т.96, № 6(2). - С. 56-57.
56. Современные аппаратные методы ранней диагностики кариеса зубов/ Н.П. Калашникова, Т.В. Кулаженко, О.Г. Авраамова, В.В. Горячева и др. // Стоматология. - 2022. - №1. – Т. 101.-С. 89-95.
57. Современные системы оценки и регистрации кариеса зубов. Обзор литературы/ М.Ю. Пастбин, М.А. Горбатова, Е.И. Уткина, А.М. Гржибовский и др. // Экология человека. – 2013. - №9. – С. 49-55.
58. Солдатова, Л.Н. Социальный аспект профилактики стоматологических заболеваний у детей/ Л.Н. Солдатова, М.А. Зуйкова, А.К. Иорданишвили // Российская Стоматология. – 2019. - № 12(2). - С. 31-36.
59. Сысоева, О.В. Оценка эффективности средств для реминерализующей терапии/ О.В. Сысоева, О.В. Бондаренко, С.И. Токмакова, Е.Г. Дударева // Проблемы стоматологии. – 2013. - №3. – С. 32-36.
60. Техническое описание Qrausam [Электронный ресурс]. - URL: [http://aiobio.ru/?page\\_id=27](http://aiobio.ru/?page_id=27) (дата обращения: 13.03.2022).
61. Тё, И.А. Методические рекомендации по формированию стандартов профилактики основных стоматологических заболеваний/ И.А. Тё, Л.Ю. Лошакова, Е.А. Тё. – Кемерово, 2014. – 32 с.
62. Тё, И. А. Использование врачами-стоматологами Международной классификации стоматологических болезней на основе МКБ-10 / И. А. Тё, Е. А. Рогачкова // Институт стоматологии. – 2009. – № 1. – С. 14-16.
63. Турдиев, Ш.М. Организация стоматологической помощи в современных условиях/Ш.М. Турдиев //Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». – 2019. - № 11(39). – С. 11-23.

64. Ультрафиолетовый кариес-детектор - G2 ULTRAVISION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://glavmedproject.ru/product/g2\\_ultravision\\_ultrafioletovyy\\_karies\\_detector\\_kareto\\_kitay/](https://glavmedproject.ru/product/g2_ultravision_ultrafioletovyy_karies_detector_kareto_kitay/) (дата обращения: 13.03.2022).
65. Фатталь, Р.К. Сравнительная клиническая эффективность методов глубокого фторирования и инфильтрации в лечении начального кариеса зубов/ Р.К. Фатталь, М.Г. Аммаев, С.В. Мелехов // Стоматология детского возраста и профилактика. - 2014. – Т. 13, №1. – С. 22-24.
66. Фатталь, Р.К. Сравнительная оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии/Р.К. Фатталь, Ж.В. Соловьева//Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 327.
67. Хламова, П.А. Современное направление профилактики кариеса зубов/П.А. Хламова// Международный студенческий научный вестник. -2016.- №6.
68. Янушевич, О.О. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов. Распространенность зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании / О.О. Янушевич. - М.: МГМСУ, 2009. - 236 с.
69. Ярмамедов, Д.М. Метод доверительных интервалов в биологических и медицинских исследованиях/Д.М. Ярмамедов, В.А, Липатов //Научный электронный журнал INNOVA. – 2016. - №3(4). – С. 1-3.
70. A review of the common models used in mechanistic studies on demineralization-rem mineralization for cariology research/ O.Y. Yu, I.S. Zhao, M.L. Mei, E.C. Lo et al. //Dent J. – 2017. - №5 (2). - P. 20.
71. Abogazalah, N. Alternative methods to visual and radiographic examinations for approximal caries detection/ N. Abogazalah, M. Ando //J Oral Sci. – 2017. -№59(3). -P.315-322.
72. Caries diagnosis using light fluorescence devices: Vista Proof and DIAGNOdent/ E. Betrisey et. al. // Odontology. – 2013. – Vol. 102, № 2. – P. 330-335.

73. Cate, J.M. Contemporary perspective on the use of fluoride products in caries prevention/ J.M. Cate // *Br. Dent. J.* – 2013. – Vol. 214, № 4. – P. 161-167.
74. Comparison of Proximal Caries Detection in Primary Teeth between Laser Fluorescence and Bitewing Radiography: An in vivo Study/R. Mepparambath, S.S. Bhat, S.K. Hegde, G. Anjana et al. // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2014. - №7(3). – P. 163-67.
75. Comparison of the detection of proximal caries in children and youth using DIAGNO-camand bitewing radiovisiography/ A. Błażejewska, N. Dacyna, P. Niesiobędzki, M. Trza-ska et al. // *Dent Med Probl.* -2016. - №53 (4). – P. 468–75.
76. Dental health in 12-year-old children including initial lesions and dentine caries/ A. Jablonski-Momeni et al. // *Gesunheitswesen.* – 2014. - Vol. 76, № 2. – P. 103-107.
77. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis/ P. Foros, E.Oikonomou, D.Koletsis, Ch.Rahiotis // *Caries Research.* - 2021. - №55(4). – P. 247-259.
78. Ekstrand, K.R. Improving clinical visual detection – Potential for caries clinical trials/ K.R. Ekstrand // *J. Dent. Res.* – 2004. - №1. – P. 67-71.
79. Enamel caries detection and diagnosis: An analysis of systematic reviews / T. Walsh, R. Macey, D. Ricketts, L.A.Carrasco et al. // *Dent Res.* – 2022. - №101(3). – P. 261-269.
80. Examiner performance with visual, probing and FOTI caries diagnosis in the primary dentition/ P. Cleaton- Jones, N. Daya, J.A. Hargreaves, D. D.Cartes et al. // *SADJ.* – 2001. – Vol. 56. - P. 182-185.
81. Fluorescence devices for the detection of dental caries/ R. Macey, T. Walsh, P. Riley, A.M. Glenny et al. // *Database Syst Rev.* – 2020. - №12.
82. Fluorescence-based methods for detecting caries lesions: systematic review, meta-analysis and sources of heterogeneity/ T. Gimenez et al. // *PLoS One.* – 2013. - Vol. 8, № 4. – P. 604-21.
83. Gomez, J. Detection and diagnosis of the early caries lesion/ J. Gomez // *BMC Oral Health.* - 2015. - №15, № 1. – P. 3.

84. Hoskin, E.R. Evid Can we trust visual methods alone for detecting caries in teeth?/  
E.R. Hoskin, A.V. Keenan //Based Dent. – 2016. - №17 (2). –P. 41-2.
85. How Are Doctors Using CariVu? Find Out In This Post [Электронный ресурс]/  
Dentistry iQ/ - 2017. - URL: <https://www.dentistryiq.com/sponsored/dexis-digital-x-ray/article/16373603/how-are-doctors-using-carivu-find-out-in-this-post> (дата обращения: 13.03.2022).
86. Iranzo-Cortés, J.E. Caries diagnosis: agreement between WHO and ICDAS II criteria in epidemiological surveys/ J.E. Iranzo-Cortés, J.M. Montiel-Company, J.M. Almerich-Silla //Community Dent Health. – 2013. - №30(2). - P. 108-11.
87. Jablonski-Momeni, A. In-Vivo Performance of the CarieScan Pro Device for Detection of Occlusal Dentine Lesions /A. Jablonski-Momeni, S.M.C. Klein //The Open Access Journal of Science and Technology. - 2015. - № 3.
88. Kauser, P. Methods for caries detection: an overview/ P. Kauser, A.H. Wyne // Pakistan Oral & Dental Journal. – 2015. – Vol. 35. - № 4. – P. 666-668.
89. Krithikadatta, J. Research Methodology in dentistry: Part II — The relevance of statistics in research/ J. Krithikadatta, V. Srinivasan //Journal of Conservative Dentistry. – 2012. - № 15(3). – P. 206-13.
90. Laser fluorescence of caries detection in permanent teeth in vitro: a systematic review and meta-analysis/ M.I. Rosa, V.S. Schambeck, E.R. Dondossola, M.C. Alexandre et al. //Evid Based Med. – 2016. - № 9(4). - P. 213-224.
91. Latif, R. Chocolate/cocoa and human health: a review / R. Latif // Neth. J. Med. – 2013. – Vol. 71, № 2. – P. 63-64.
92. Lipper, F. Enamel demineralization and remineralization under plaque fluid-like condition: a quantitative light- induced fluorescence study / F. Liper, A. Butler, R.J. Lynch// Car. Res. - 2011. - Vol.45. - №2. - P.555-561.
93. Manton, D. Diagnosis of the early carious lesion / D. Manton // Aust. Dent.J. – 2013. – Vol. 58, № 1. – P. 35-39.
94. Marino R.J. Systematic Review of Publications on Economic Evaluations of Caries Prevention Programs / R.J. Marino, A.R. Khan, M. Morgan // Caries Res. – 2013. – Vol. 47, №4. – P. 265-272.

95. McDonald, R.E. Dentistry for the Child and Adolescent – 10<sup>th</sup> ed./ R.E. McDonald, D.R.Avery, J.A. Dea. – Mosby, 2015. – P. 720.
96. Miller, W.D. The micro-organism of the human mouth. The Local and General Diseases which are Caused by Them/ W.D. Miller. - Republished, Basel: S. Karger, 1973. – 364 p.
97. Mohanray, M. Diagnostic methods for early detection of dental caries/ M. Mohanray, V.R. Prabhu //A review J. Pedod Rehabil. - 2016. - №1 - P. - 29-36.
98. Mortens, D. Detection of Non-Cavitated Occlusal Caries with Impedance Spectroscopy and Laser Fluorescence: an In Vitro Study/ D. Mortens, K. Dannemart, S. Twetman, K. Kelle Mette //The Open Dent J. – 2014. - № 8. – P. 28–32.
99. Non-cavitated carious lesions detection methods: a systematic review/ J. Gomez, M. Tellez, I.A. Pretty, R.P. Ellwood et al. //Community Dentistry and Oral Epidemiology. – 2012. - № 41 (1). – P. 55-66.
100. Pen-type laser fluorescence device versus bitewing radiographs for caries detection on approximal surfaces/ M. Bizhang, N. Wollenweber, P. Singh-Hüsgen, G. Danesh et al. //Head Face Med. – 2016. - №12(1). - P.30.
101. Prevention of dentine caries using silver diamine fluoride application followed by Er: YAG laser irradiation: an in vitro study/ M.L. Mei et al. // Lasers Med. Sci. – 2013. - Vol. 29, № 6. – P. 1785-1791.
102. Quantitative light- induced (QLF) in relation to other technologies and conventional methods for detecting occlusal caries in permanent teeth/ A.C. Pereira, H. Eggertsson, Gonzalez-Cabezas et al. // Braz. Oral Sci. – 2011. - Vol. 10. - №1. - P. 27-32.
103. Rocha Gomes Torres, C. Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the color masking of white spot lesions/ C. Rocha Gomes Torres // J. Dent. -2011. - Vol.3. - № 39. - P. 202-207.
104. Salivary peptide profile and its association with early childhood caries/ T.R. Ribeiro et al. // Int. J. Paediatr. Dent. – 2013. – Vol. 23, № 3. – P. 225-234.

105. Tanner, T. Prevalence and polarization of dental caries among young, healthy adults: Cross-sectional epidemiological study/ T. Tanner // *Acta Odontol. Scand.* – 2013. – Vol. 71, № 6. – P. 1436-1442.
106. Tenuta, L.M.A. Fluoride: it's role in dentistry/ L.M.A. Tenuta, J.A. Cury // *Braz. Oral Res.* – 2010. – Vol.24, №.1. – P.9-17.
107. Terry, K.-Y. An in vivo and in vitro investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth/ K.-Y. Terry, L. Chris // *J Dent Res.* – 2014. - № 18(3). – P.737-44.
108. The International Caries Detection and Assessment System - ICDAS: A Systematic Review/ K.R. Ekstrand, T. Gimenez, F.R. Ferreira, F.M. Mendes et al. // *Caries Res.* – 2018. - №52(5). – P. 406-419.
109. The ocharopoulou, A. Use of the ICDAS system and two fluorescence-based intraoral devices for examination of occlusal surface/ A. Theocharopoulou, M.D. Lagerweij, A.J. van Strijp // *Eur J Paediatr Dent.* – 2015. - №16(1). - P. 51-55.
110. Tomczyk, J. Brief communication: a pilot study: smooth surface early caries (caries incipiens) detection with KaVoDIAGNOdent in historical / J. Tomczyk, D. Olczak-Kowalczyk // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 2013. – Vol. 150, № 3. – P. 475-481.
111. Transillumination and optical coherence tomography for the detection and diagnosis of enamel caries/ R. Macey, T. Walsh, P. Riley, R. Hogan et al. // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2021. - № 1(1).
112. Twetman, S. Adjunct methods for caries detection: a systematic review of literature/ S. Twetman // *Acta Odontol. Scand.* – 2013. – Vol. 71, № 3-4. – P. 388 – 397.
113. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management/ H. Tassery et al. // *Aust. Dent. J.* – 2013. – Vol. 58, № 1. – P. 40-59.
114. Validation of DIAGNOdent laser fluorescence and the Inter-national Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in diagnosis of occlusal caries in

- permanent teeth: an in vivo study/ L.S. Castilho, F.V. Cotta, A.C. Bueno, A.N. Moreira et al.//Eur J Oral Sci. – 2016. - №124(2). – P. 188–94.
115. Visual Inspection for Caries Detection. A Systematic Review and Meta-analysis/ T. Gimenez, C. Piovesan, M.M. Braga, D.P. Raggio et al. //J Dent Res. – 2015. - № 94(7). – P. 895-904.
116. Visual or visual-tactile examination to detect and inform the diagnosis of enamel caries/ R. Macey, T. Walsh, Ph. Riley et al. //Journal of dental Research. – 2021. - №6.
117. Visual- tactile examination compared with conventional radiography, digital radiography and Diagnodentin the diagnosis of occlusal occult caries in extracted premolars/ M.J. Chong, W.K. Seow, D.M. Purdie et al. // Pediatr. Dent. – 2003. – Vol. 25. – P. 341-349.
118. Wong, D.T. Salivary diagnostics: the enabling factors for detecting oral diseases/ D.T. Wong // J. Calif. Dent. Assoc. – 2013. – Vol. 41, № 2. – P. 94-96.
119. Youravong N. Salivary lead in relation to caries, salivary factors and cariogenic bacteria in children / N. Youravong, R. Teanpaisan, V. Chongsuvivatwong // Int. Dent. J. – 2013. – Vol. 63, № 3. – P. 123-129.
120. Zandona, A.F. Diagnostic tools for early caries detection/ A.F.Zandona, D.T. Zero // J. Am. Dent. Assoc. – 2006. - №137. – P. 1675-1684.

## Карта индивидуального обследования ребенка

Ф.И.О., дата рождения \_\_\_\_\_

Адрес, телефон \_\_\_\_\_

| № осмотра | КПУ | ОНИ-S | Выявленные ОД/ СКП |                       |  |
|-----------|-----|-------|--------------------|-----------------------|--|
|           |     |       | Визуально          | Витальное окрашивание | Аппарат «Estus-Led-Alladin-Multicolor» |
| Дата      |     |       |                    |                       |  |
|           |     |       |                    |                       |  |
|           |     |       |                    |                       |  |
|           |     |       |                    |                       |  |

В- вестибулярная поверхность зуба

Ж- жевательная поверхность зуба

Д- дистальная поверхность зуба

М-мезиальная поверхность зуба

О- оральная поверхность зуба

ОД- очаг деминерализации

СКП- скрытая кариозная полость

ОНИ-S-индекс гигиены по Грину-Вермильону

\*- исчезновение пятна при свечении аппаратом или окрашивании

Р-режим яркости свечения аппарата

**Согласие на участие в клиническом исследовании**

Название исследования: \_\_\_\_\_ Совершенствование методов ранней диагностики кариеса \_\_\_\_\_

Ф.И.О. пациента: \_\_\_\_\_

1. Пациенту были полностью объяснены цель исследования, процедуры исследования и то, что он/она должен/на делать. Врач, проводящий исследование, сообщил ему/ей обо всех возможных воздействиях на здоровье и самочувствие, которые могут возникнуть в результате участия в исследовании.

2. Пациент поставил врача в известность обо всех лекарственных средствах, которые он/она принимал(а) в течение последних 28 дней, или принимает в настоящее время или собирается принимать, независимо от того, были ли они прописаны врачом.

3. Пациент дает свое согласие полностью сотрудничать с врачом-исследователем и немедленно информировать его, если у него/нее появятся какие-либо неожиданные или необычные симптомы.

4. Пациент отдает себе отчет и том, что он/она может в любой момент отказаться от участия в исследовании и что такой отказ ни в коей мере не повлияет на его/ее дальнейшее лечение или медицинскую помощь.

5. Предполагается, что ни в каких сообщениях по данному исследованию не будет указано имя пациента или сообщено какому-либо третьему лицу. Пациент не будет уполномочен ограничивать каким-либо образом использование результатов данного исследования. В частности, пациент согласен на сообщение полученных результатов в медицинские учреждения.

Подписывая эту форму, я не теряю никаких прав, принадлежащих мне закону. Я имел/а возможность задать вопросы, на которые получила удовлетворившие меня ответы.

Я получил/а подписанный экземпляр Информации для пациента и Согласия пациента на участие в исследовании.

Я добровольно согласен (согласна) на участие в исследовании

Ф.И.О. (рукой пациента) \_\_\_\_\_

Подпись пациента \_\_\_\_\_ Дата (рукой пациента) \_\_\_\_\_

В случае несовершеннолетнего пациента:

Необходима подпись родителя

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2020665687

**«Карно-тест» - Программа донозологического  
прогнозирования кариеса зубов у детей школьного возраста  
(6-15 лет)**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный  
научно-исследовательский институт стоматологии и  
челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации (RU)*

Авторы: *Аврамова Ольга Георгиевна (RU), Горячева Вероника  
Валерьевна (RU), Калашиникова Наталья Петровна (RU),  
Кулаженко Татьяна Владимировна (RU), Москотлинов Роман  
Игоревич (RU)*

Заявка № 2020664967

Дата поступления 23 ноября 2020 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 30 ноября 2020 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Г.П. Ивлиев* Г.П. Ивлиев

