

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

На правах рукописи

НАСРЕТДИНОВА

Наталья Юрьевна

**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОФИЛАКТИКИ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ**

3.1.7. Стоматология
(медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научные руководители:
доктор медицинских наук, профессор
Юлия Владимировна Мандра,
доктор медицинских наук, профессор
Владимир Викторович Базарный

Екатеринбург–2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава 1. ОСОБЕННОСТИ ЭТИОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	13
1.1. Эпидемиология и факторы риска развития кариеса у детей, проживающих в крупном мегаполисе (промышленном центре)...	13
1.2. Методы профилактики кариеса, роль лечебно- профилактических зубных паст.....	22
1.3. Стоматологическое здоровье, мотивация к здоровому образу жизни и качество жизни пациентов.....	26
1.4. Особенности восприятия информации, использование IT технологий в медицинской профилактике.....	28
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1. Дизайн и программа исследования.....	32
2.2. Материалы и методы клинических исследований.....	35
2.2.1. Индексная оценка стоматологического статуса пациентов	36
2.2.2. Функциональная диагностика.....	38
2.2.3. Лабораторная диагностика.....	39
2.2.4. Международная система оценки кариеса ICDAS II.....	40
2.3. Характеристика профилактических мероприятий и средств профилактики кариеса.....	41
2.4. Методы социологических исследований.....	44
2.4.1. Самооценка стоматологического здоровья и поведенческих привычек с помощью опросника.....	44
2.4.2. Оценка качества жизни пациентов.....	46
2.5. Принципы обработки данных и статистического анализа.....	46

Глава 3.	РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
3.1.	Данные первичного обследования пациентов.....	48
3.1.1.	Показатели анкетирования самооценки качества жизни в связи со стоматологическим здоровьем.....	51
3.1.2.	Клинические и лабораторные показатели гомеостаза полости рта у детей 6-7 лет с различной активностью кариозного процесса.....	53
3.1.3.	Клинические и лабораторные показатели гомеостаза полости рта у детей 12 лет с различной активностью кариозного процесса.....	60
3.1.4.	Клинические и лабораторные показатели гомеостаза полости рта у детей 15 лет с различной активностью кариозного процесса.....	66
3.2.	Построение моделей для прогнозирования уровней активности кариеса у школьников с помощью дискриминантного анализа.....	73
Глава 4.	РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	80
4.1.	Сравнительное клиническое исследование эффективности лечебно-профилактических зубных паст у школьников разного возраста с различной активностью кариеса.....	80
4.1.1.	Результаты исследования эффективности применения лечебно-профилактических зубных паст у детей 6-7 лет с различной активностью кариозного процесса.....	80
4.1.2.	Результаты исследования эффективности применения лечебно-профилактических зубных паст у детей 12 лет с различной активностью кариозного процесса.....	83

4.1.3. Результаты исследования эффективности применения лечебно-профилактических зубных паст у детей 15 лет с различной активностью кариозного процесса.....	85
4.2. Сравнительное исследование эффективности гигиенического обучения детей школьного возраста с использованием smart-приложений.....	89
4.2.1. Этапы разработки и создания smart-приложений для школьников разного возраста.....	89
4.2.2. Результаты исследования эффективности гигиенического обучения детей 6-7 лет с использованием smart-приложения раскраски с дополненной реальностью.....	92
4.2.3. Результаты исследования эффективности гигиенического обучения детей 12 лет с использованием smart-приложения игры на стоматологическую тематику.....	94
4.2.4. Результаты исследования эффективности гигиенического обучения детей 15 лет с использованием smart-приложения планера стоматологического здоровья.....	98
4.3. Динамика показателей стоматологического здоровья и качества жизни пациентов при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий.....	102
4.3.1. Авторский усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий для школьников.....	102
4.3.2. Динамика индексной оценки стоматологического здоровья, ICDAS II и показателей качества жизни при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у школьников 6-7 лет.....	109
4.3.3. Динамика индексной оценки стоматологического здоровья, ICDAS II и показателей качества жизни при	

использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у школьников 12 лет.....	112
4.3.4. Динамика индексной оценки стоматологического здоровья, ICDAS II и показателей качества жизни при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у школьников 15 лет.....	116
Глава 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	120
ВЫВОДЫ.....	128
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	129
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	132
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	149

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования и степень её разработанности

В Российской Федерации активно формируется система общественного здоровья, включающая создание «мотивирующей среды» здоровьесбережения.

Приоритетом государственной политики является внедрение национального проекта «Здравоохранение», который нацелен на вовлечение каждого гражданина в заботу о своём здоровье с целью увеличения продолжительности жизни.

Несмотря на это в 21 веке проблема распространенности кариеса у детей школьного возраста до сих пор не решена: в развитых странах, например, Великобритании, кариес постоянных зубов достигает 10% у детей 6-7 лет с увеличением до 46% у подростков 15 лет; в России кариес постоянных зубов у детей 6-7 лет составляет 13% и увеличивается к возрасту 15 лет до 82%; в Свердловской области, по данным последнего эпидемиологического исследования, показатели совпадают с Российскими, и у детей 6-7 лет 8% постоянных зубов поражено кариесом, в 15 лет — 83%.

Статистические данные свидетельствуют о том, что требуются современные подходы к решению проблемы стоматологических заболеваний у школьников. Назрело время комплексного персонализированного подхода на основе многофакторного анализа оценки рисков и применения информационных технологий в профилактике.

Цель исследования

Повысить эффективность профилактики стоматологических заболеваний у школьников на основе углубленного клинико-лабораторного мониторинга стоматологического здоровья, дифференцированного выбора средств индивидуальной гигиены и применения smart-технологий здоровьесбережения.

Задачи исследования

1. Оценить клинико-лабораторные показатели стоматологического здоровья детей младшего, среднего и старшего школьного возраста, проживающих в городе Екатеринбурге.
2. На основе углубленного клинико-лабораторного мониторинга разработать способ прогнозирования риска развития прогрессирующего кариеса.
3. Обосновать дифференцированный подход к выбору средств индивидуальной гигиены в зависимости от активности кариозного процесса.
4. Предложить комплекс программных продуктов для профилактики стоматологических заболеваний у школьников разных возрастов.
5. Усовершенствовать алгоритм профилактики стоматологических заболеваний у школьников с включением дифференцированного подхода к выбору зубных паст и применения smart-технологий здоровьесбережения, оценить его эффективность.

Научная новизна

1. Проанализирована динамика клинико-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у детей 6-7, 12-ти и 15 лет с учетом возрастных физиологических особенностей и различной активности кариозного процесса. Установлена корреляционная взаимосвязь между данными клинико-лабораторного мониторинга стоматологического здоровья школьников и степенью активности кариеса зубов. Предложен способ прогнозирования риска развития прогрессирующего кариеса (получен патент РФ на изобретение № 2760500 «Способ прогнозирования риска прогрессирования кариеса»).
2. Обоснован дифференцированный подход к выбору средств индивидуальной гигиены школьников 6-7, 12, 15 лет в зависимости от активности кариозного процесса. Разработаны авторские методики профилактики стоматологических заболеваний на основе smart-технологий с учетом младшего,

среднего и старшего школьного возраста детей (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021661579).

3. Усовершенствован комплексный алгоритм профилактики стоматологических заболеваний у школьников с применением дифференцированного подхода к выбору средств индивидуальной гигиены и smart-технологий здоровьесбережения в зависимости от возраста ребенка и степени активности кариеса. Доказана его клиническая и социальная эффективность в сравнении с традиционными подходами.

Теоретическая и практическая значимость

1. Для клинической практики предложен способ прогнозирования риска развития прогрессирующего кариеса с использованием доступных клинико-лабораторных методов.

2. Применение комплекса профилактических мероприятий на основе углубленного клинико-лабораторного мониторинга, дифференцированного подхода к выбору средств индивидуальной гигиены, авторских методик здоровьесбережения с применением smart-технологий позволяет улучшить показатели стоматологического здоровья, стабилизировать клиническое состояние школьников, повысить удовлетворенность и качество жизни детей.

3. Сформулированы предложения по совершенствованию методологии стоматологических профилактических мероприятий у школьников для проекта региональной программы профилактики стоматологических заболеваний населения Свердловской области.

Внедрение результатов клинического исследования в практику

Усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий у школьников применяется в учебном процессе профильных стоматологических кафедр ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России. Внедрен в клиническую практику работы филиалов № 4 АНО «Объединение «Стоматология» г. Екатеринбург, ООО «Витал ЕВВ» г. Екатеринбург.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена согласно принципам и правилами доказательной медицины, одобрена Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 1 от 28.02.2020 г.). Проведённое исследование одноцентровое, рандомизированное, контролируемое, параллельное, открытое, проспективное, в которое включено 558 детей школьного возраста. Дизайн исследования включает анализ групп, критерий деления — возраст школьной системы образования и степень активности кариеса. Для реализации поставленной цели и задач использованы общенаучные методы познания (наблюдение, анализ, синтез, описание) в сочетании с методами доказательной медицины (клинический, лабораторный, инструментальный, статистический). Теоретическую базу исследования составили работы российских и зарубежных авторов. После сбора массива данных была проведена их статистическая обработка при помощи лицензированного программного обеспечения. На основании полученных результатов сформулированы выводы и практические рекомендации.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Клинико-лабораторные параметры стоматологического здоровья детей школьного возраста различны в зависимости от возраста ребенка и активности кариозного процесса.

2. Применение smart-технологий здоровьесбережения у школьников с учетом возрастных особенностей повышает эффективность первичной профилактики стоматологических заболеваний.

3. Дифференцированный выбор зубных паст у детей школьного возраста необходимо проводить с учетом активности кариозного процесса.

4. Применение усовершенствованного алгоритма профилактики стоматологических заболеваний у школьников с включением углубленного клинико-лабораторного мониторинга, дифференцированного подхода к выбору зубных паст и smart-технологий здоровьесбережения с учетом возраста ребенка и степени активности кариеса позволяет улучшить показатели стоматологического здоровья, стабилизировать клиническое состояние школьников, повысить удовлетворенность и качество жизни детей.

Апробация результатов исследования

Результаты проведенных исследований были представлены на:

– Международном конгрессе «Стоматология Большого Урала» (г. Екатеринбург, 2018 г.);

– Конкурсе инновационных идей «Минута технославы» Иннопром (г. Екатеринбург, 2019 г.);

– Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов Свердловской области (г. Екатеринбург, 2019 г.);

– IV международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и

здравоохранения» IV форум медицинских и фармацевтических ВУЗов России «За качественное образование» (г. Екатеринбург, 2019 г.);

– Международном конгрессе «Стоматология Большого Урала» (г. Екатеринбург, 2019 г.);

– Научной школе для молодежи по проблемам фундаментальной стоматологии в рамках международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2019» (г. Екатеринбург, 2019 г.);

– 8-й международной конференции стоматологических ВУЗов 2020 (ОАЭ Шарджа, 2020 г.);

– Молодежной научной школе в рамках международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2020» (г. Екатеринбург, 2020 г.);

– Международном конгрессе «Стоматология Большого Урала» (г. Екатеринбург, 2020 г.);

– Международном форуме «Медицинская наука и образование. От традиций – к новым вызовам времени» (г. Екатеринбург, 2021 г.);

– VII Российском конгрессе лабораторной медицины (г. Москва, 2021 г.).

Основное содержание диссертационного исследования опубликовано в 14 научных работах, из которых 6 — в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки. Получены патент РФ на изобретение № 2760500 «Способ прогнозирования риска прогрессирования кариеса» и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021661579 Компьютерная игра аркада на стоматологическую тематику для школьников среднего звена «Toothy Brash».

Апробация материалов диссертационной работы произведена на заседании кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний (01.06.2021 г.); проблемной научной комиссии «Стоматология» (28.06.2021 г.) при Федеральном государственном бюджетном образовательном

учреждении высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России).

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырёх глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы, содержащего 143 источника, из которых 59 отечественных и 84 зарубежных авторов, приложений. Диссертация иллюстрирована 57 рисунками и 11 таблицами.

Глава 1.

ОСОБЕННОСТИ ЭТИОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Эпидемиология и факторы риска развития кариеса у детей, проживающих в крупном мегаполисе (промышленном центре)

Современная законодательная база претерпела значительные изменения, медицина и наука становятся персонализированными, повышается партисипативная роль граждан, а эффективность профилактики в значительной мере зависит от комплаентности пациента и его желания вкладывать в своё здоровье.

В законе от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» в обязанность человека входит забота о сохранении своего здоровья [42]. При этом у большинства пациентов отсутствуют специальные знания, навыки и умения, а традиционные методы санитарно-просветительской работы морально устарели и не обеспечивают достаточной ширины охвата профилактическими мероприятиями населения [27, 111, 114].

Указом Президента России от 29 мая 2017 года № 240 объявлено «Десятилетие детства», и особое внимание уделено необходимости проведения научных исследований современного детства.

За текущее десятилетие должен произойти переход от дорогостоящей реактивной модели обеспечения здравоохранения к профилактической модели, благодаря которой медицинские организации смогут прогнозировать изменение здоровья людей и эффективнее оказывать им помощь, сокращая расходы и в то же время повышая качество жизни пациентов [17].

Новые социально-экономические условия современной России, а также интенсивное внедрение новых высокоэффективных технологий в области стоматологии определяют возрастающую роль профилактических мероприятий, выполняемых во всех структурах, оказывающих стоматологическую помощь населению.

Программы, разработанные для школьников, рекомендуют использовать эти методы для всех зубов с момента их прорезывания у детей в возрасте от 7 до 17 лет [18, 34, 35]. Такая профилактическая направленность современной стоматологии в полной мере соответствует положениям здорового образа жизни, которые строятся на принципе, что легче предупредить болезнь, чем ее лечить.

Данное положение совпадает с направленностью Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на сокращение кариеса зубов среди населения земного шара. Тенденции развития современной стоматологии связаны с разработкой методов лечения, позволяющих максимально сохранить собственные ткани зубов и использовать их для дальнейшей эстетической и функциональной реабилитации пациента [21, 52, 103].

Показатели здоровья зубочелюстной системы и органов полости рта являются важным компонентом общего состояния всего организма в целом и одним из критериев, определяющих уровень качества жизни и благополучия населения [33, 94, 133, 134].

Как известно, наиболее распространёнными стоматологическими заболеваниями у детей являются кариес зубов и воспалительные поражения анатомических структур тканей пародонта [1, 55, 100]. Причем, установлено, что высокая распространенность и интенсивность этих заболеваний у детей и подростков вызывает ухудшение показателей индикаторов стоматологического здоровья у взрослых [13, 33, 37, 78].

В настоящее время в России, как и во всех странах, фиксируется высокая распространенность кариеса зубов и заболеваний пародонта, особенно у подростков [4, 13, 61, 64, 74, 77, 81]. Стоматологическая заболеваемость становится

социально значимой проблемой как для отдельных регионов Российской Федерации, так и государства в целом [20].

Отмечается ухудшение показателей состояния здоровья у наиболее чувствительной группы — детей и подростков — в том числе. Так, число здоровых школьников в России составляет около 11%. Важнейшими приоритетными задачами отечественного здравоохранения являются сохранение и укрепление здоровья детей, поскольку у взрослых оно во многом определяется тем, какие его показатели они имели в детстве [7, 9, 78, 117, 131].

Анализ показателей уровня стоматологической заболеваемости детей в Российской Федерации показал, что процент распространенности кариеса зубов у них в последние десятилетия несколько уменьшился, при этом показатель остается примерно в два раза выше в сравнении с развитыми странами Европы и США [64, 74, 86, 98, 99]. Уровень КПУ постоянных зубов в ключевых возрастных группах детей на сегодняшний день превышает среднеевропейский показатель в 1,5-2 раза, в ряде регионов России заметного уменьшения кариеса не отмечается [4, 13, 14, 19, 26].

И.А. Беленова с соавторами отмечают, что в ключевой возрастной группе 12-летних несовершеннолетних распространенность кариеса постоянных зубов варьирует от 61 до 96% в разных субъектах России. Ряд исследователей [55, 58] отмечают, что в Российской Федерации показатель распространенности кариеса постоянных зубов в возрастной группе 12-летних детей определяется в диапазоне от 65 до 93%, показатель интенсивности имеет значительный разброс параметров и представлен уровнями от низкого до высокого.

По данным В. К. Леонтьева с соавт. [14], показатель распространённости кариеса зубов в нашей стране среди несовершеннолетних 12-ти лет составляет около 80%, а пятнадцатилетних — уже почти 90%. Показатель индекса КПУ в указанных возрастных группах подростков равна 2,91 и 4,37 соответственно. Отмечено также, что показатель интенсивности кариеса у школьников 12-ти лет имеет существенный разброс уровней в Новосибирской и Свердловской областях

— от 2,7 до 4,4, в Хабаровском крае и Омской области — показатель варьирует от 4,5 до 6,5 [20].

Заболевания тканей пародонта распространены у детей 12-ти и 15-ти лет и диагностируются с высокой частотой. В регионах Юго-Восточной Азии основной медицинской проблемой в стоматологии являются воспалительные поражения пародонта, обусловленные неудовлетворительной гигиеной рта в 42,8% случаев у двенадцатилетних и в 53,3% случаев у пятнадцатилетних подростков [4].

По данным эпидемиологических обследований, в Италии 34,9% подростков страдают от кровоточивости десен, 37,9% имеют зубной камень [90, 100].

Ряд авторов [29] отмечают, что показатель распространенности гингивита у подростков в различных субъектах Российской Федерации достигает высоких показателей — до 99%. С. И. Гажва с соавт. проводили оценку состояния тканей пародонта у школьников г. Владимира. Авторами была выявлена кровоточивость десен при проведении зондирования в 33% случаев у 12-летних подростков, зубной камень был выявлен в 0,4% случаев, в пятнадцатилетнем возрасте данные признаки заболеваний пародонта были выявлены в 42,4% и 4,8% случаев соответственно.

По данным Д. А. Кузьминой (2017), во многих субъектах Российской Федерации почти у 50% подростков 15-ти лет выявляются признаки заболеваний тканей пародонта, у 31% подростков выявлен симптом кровоточивости десен, у 25% подростков были твердые зубные отложения [15]. При этом основным заболеванием пародонта, которое диагностируется у детей школьного возраста, является хронический катаральный гингивит, он может протекать без ярких клинических проявлений и не причинять особого беспокойства детям [16].

Литературные данные указывают на высокие показатели распространенности и интенсивности кариеса, а также воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков [77, 79, 113, 129,].

Обследования населения России по вопросам стоматологической заболеваемости проводилось в 1998, 2008 годах, в 2015 году проведено третье национальное обследование населения по методике и критериям ВОЗ. Они позволяют использовать большое количество показателей и критериев

заболеваемости, определить их значимость, провести сравнение полученных данных по регионам и по годам, используя единый стандарт ВОЗ [23].

Для фиксации стоматологического статуса населения была использована модифицированная карта ВОЗ для детей (2013) [56].

Распространённость кариеса временных зубов у 6-летних детей г. Екатеринбурга указывает на высокий уровень — 75,2% при среднем показателе интенсивности 4,1. Распространённость кариеса постоянных зубов у 7-летних детей составила 8% при индексе интенсивности 0,15. Распространённость кариеса у 12-летних детей составила 67,5% при интенсивности 1,93. При этом показатели существенно ухудшаются с возрастом, у 15-летних детей распространённость кариеса — 87,3% при среднем показателе интенсивности 3,6 [1].

По данным Е. С. Иощенко с соавторами, кровоточивость дёсен отмечалась у 17,5% обследованных в возрасте 12-ти лет, в 15 лет данный показатель составлял 30%. Твёрдые зубные отложения — зубной камень — были отмечены у 36,5% 12-летних и 34% 15-летних детей [23].

В литературе широко обсуждается вопрос о влиянии различных факторов на развитие кариеса у детей. К ним относят состояние, вес ребенка при рождении, характер питания, состояние дентальной микробиоты, факт курения матери, ряд социально экономических факторов [62, 63, 136, 139, 143].

Установлено, что неудовлетворительное состояние гигиены рта является одним из главных факторов риска возникновения и прогрессирования кариеса во временных и постоянных зубах у детей [5, 10, 61, 101, 141, 142]. Наличие и количество зубных отложений являются критериями кариесогенной ситуации в полости рта. На свойства мягкого зубного налета, а также скорость его образования оказывают влияние различные условия: состояние зубов, характер питания, вязкость, скорость секреции слюны и состояние гигиены полости рта. Всё это необходимо учитывать [23, 24, 52, 111, 116, 127, 130].

Низкое содержание фтора в питьевой воде является фактором риска [46]. В организм человека соединения фтора поступают преимущественно с питьевой водой и продуктами питания. Дополнительными источниками могут являться

лекарства, принимаемые пациентом, пестициды, содержащиеся в продуктах и воде [24]. Оптимальной принято считать концентрацию от 0,7 до 1,1 мг/л.

Повышенное содержание вредных выбросов и загрязнение окружающей среды в крупных городах при наличии промышленных предприятий по производству суперфосфата, фосфорной и серной кислот, алюминия и пластмасс может являться причиной повышенного содержания соединений фтора в почве и воздухе [24].

Результаты исследований состава питьевой воды на территории Российской Федерации в 2018 году выявили низкую и очень низкую концентрации фтора в питьевой воде в большинстве обследованных населённых пунктах. Исследование проводилось в рамках третьего эпидемиологического стоматологического обследования населения Российской Федерации по критериям ВОЗ.

Фактором риска возникновения кариозного процесса у детей является избыток в рационе легкоферментируемых углеводов [11, 30, 99, 137]. Механизм развития кариозного процесса тесно связан с наличием в полости рта ребёнка большого количества микроорганизмов, обладающих патогенными свойствами и активно размножающимися в кислой среде [119, 120]. В процессе ферментативной деятельности патогенных микроорганизмов и переработки остатков углеводов в полости рта образуются соединения- органические кислоты. Они вызывают процесс деминерализации эмали зубов [12, 104, 109, 135].

Несбалансированное питание, вредные пищевые пристрастия, способствуют ухудшению здоровья. Данные факторы риска выявлены в 18% российских семей. Дисбаланс в структуре питания среди детей, как правило, был вызван низкой энергетической ценностью суточного рациона питания и низким содержанием важнейшего компонента — белка в нём [24, 50]. У подростков складываются стереотипы и формируются предпочтения в продуктах, которые они употребляют ежедневно. Неправильные привычки питания могут сохраняться в дальнейшем в течении всей жизни [92, 93]. Частое употребление легкоусвояемых углеводов, нарушение баланса между белками, жирами, углеводами, витаминами и

минералами — все это является ведущими факторами риска развития кариеса зубов. Определённую роль играет так же мягкая по консистенции пища [67, 137].

Особого внимания в вопросах нормализации питания требуют несовершеннолетние подросткового возраста. Это важнейший этап развития организма ребёнка, который характеризуется перестройкой как обменных, так и гормональных процессов, особым напряжением адаптивных механизмов и достаточно интенсивным ростом. Отмечено, что данный возрастной период характеризуется сниженной сопротивляемостью организма к заболеваниям [22, 30, 124]. Интенсивные обменные процессы и активный рост ребёнка требуют наличия достаточного количества белка, витаминов и микроэлементов [97].

На сегодняшний день ряд исследователей отмечают дисбаланс в сторону дефицита определённых веществ в рационе питания у детей. Особенно это касается микронутриентов, они могут играть роль в нарушении адаптационной и защитной функций иммунной и антиоксидантной систем. Отдельно выделена роль дисбаланса питания в возникновении некоторых соматических заболеваний [56, 69, 99, 121].

В настоящее время выявляются нарушения в рационе питания несовершеннолетних в различных субъектах Российской Федерации по сбалансированному соотношению питательных веществ: белков, жиров, углеводов. Превалирует употребление кондитерских и мучных изделий, различных полуфабрикатов, снижено потребление свежих овощей и фруктов, а также молочных продуктов [1, 24, 30].

Состояние органов полости рта напрямую связано с особенностями состава и свойств биологической жидкости, которая участвует в поддержании и нормализации гомеостаза полости рта. Небольшой по объёму секрет играет важное значение в процессе сохранения и поддержания нормального состояния тканей полости рта. Количественные биофизические и биохимические показатели ротовой жидкости, а также их качественные характеристики могут быть использованы в качестве лабораторных методов изучения динамики изменения показателей заболеваний тканей и органов полости рта [3, 51, 110, 126].

Определённую роль в появлении и прогрессировании кариозного процесса у детей имеют состояние и показатели гомеостаза ротовой жидкости [3, 123, 125]. В полости рта процессы ре- и деминерализации в норме находятся в состоянии равновесия. Изменение равновесия и развитие деминерализации наблюдается при наличии кариесогенных факторов. При изменении реологических свойств ротовой жидкости может снижаться скорость саливации, изменяются показатели вязкости слюны, снижается объём секретированной слюны [95, 118]. Изменения показателей провоцируют возникновение и прогрессирование кариозного процесса у детей [124, 132]. Состав микроэлементов и их концентрация в ротовой жидкости влияют на степень интенсивности кариеса зубов. Сниженная концентрация минеральных веществ в ротовой жидкости может приводить к появлению, развитию и прогрессированию кариеса [82, 83, 91, 131]. Изменение показателя pH ротовой жидкости в кислую сторону влияет на активность ферментов слюны и протекающие в тканях зуба процессы деминерализации и реминерализации эмали. Однако, следует учитывать показатели микроциркуляции, качественный и количественный состав микрофлоры полости рта. Имеет значение также резистентность тканей полости рта- как специфическая, так и неспецифическая [51, 84].

Известно, что первоначально кариес твердых тканей зубов проявляется процессом деминерализации в подповерхностном слое эмали. По заключению многих авторов, этот процесс вызывается влиянием фактора риска в виде кислот или со стороны компонентов, содержащих щелочь, находящихся в продуктах. Тем не менее при изучении гистологической структуры твердых тканей зуба многие авторы приводят утверждение, что решающая и основная роль в возникновении процесса деминерализации твердых тканей зуба принадлежит ацетилхолину, который находится на волокнах Томса, что и доказано известными научно-теоретическими положениями.

Анализ данных, приведенных многими авторами, показал роль непосредственного влияния pH среды зубной жидкости при непосредственном участии холиномиметического медиатора ацетилхолина. В результате этого

влияния происходит изменение уровня рН в щелочную сторону (от 7,4 до 7,8), способствующее в итоге возникновению процесса деминерализации твердых тканей зуба как на эмалево-дентинной границе, так и в подповерхностном слое эмали [31, 38].

Влияние неблагоприятных факторов также находит своё отражение в состоянии буккального (щечного) эпителия (БЭ). Среди разнообразных цитологических аномалий чаще всего описывают клетки с микроядрами (микроядерный тест) [68, 70].

Микроядерный тест традиционно используется для оценки неблагоприятного влияния факторов внешней среды на организм. В настоящее время он также применяется в диагностике различных патологических процессов и в оценке здоровья, например – спортсменов [8]. Исследование БЭ является неинвазивным методом, не вызывает болевых ощущений, не травматично. Данный метод позволяет проводить прижизненный скрининг обследуемых лиц неоднократно, не требует специального оборудования для обеспечения культивирования клеток, является малозатратным [41, 59].

Микроядра встречаются в буккальных эпителиоцитах после негативного воздействия на организм. У здоровых людей, при развитии патологических состояний уровень содержания микроядер увеличивается. В исследованиях А. К. Буториной с соавт. у детей в возрасте от 3 до 7 лет частота встречаемости клеток с микроядрами в среднем составила $1,1 \pm 0,2\%$; Н. Н. Беляевой с соавт. у детей в возрасте 5-8 лет фоновый уровень эпителиоцитов с микроядрами зафиксирован в пределах данных $0,42 \pm 0,25\%$ [5]. Средняя частота микроядер в исследованиях М. В. Соболя и В. Ф. Безрукова соответствовала показателям $2,5 \pm 0,11\%$. Большинство значений данного показателя в исследовании было зафиксировано между 0,5 и 2,5 на 1000 клеток. Разные данные, требуют уточнения методики проведения исследования [60, 64, 65].

Установлена корреляция между показателем количества клеток с микроядрами и частотой заболеваемости острыми респираторными заболеваниями у детей. Авторы отмечают, что заболевания желудочно-кишечного тракта

повышают частоту обнаружения микроядер в эпителиоцитах слизистой оболочки полости рта [59].

Влияния кариозного процесса на частоту встречаемости эпителиоцитов с микроядрами не выявлено, исследования данного показателя при заболевании тканей пародонта также не имели влияния на цитогенетический статус. В исследованиях отмечено влияние стадии заболевания и пола на частоту встречаемости клеток с микроядрами, выявлена большая генетическая нестабильность у лиц мужского пола [8, 37, 45].

Изучено воздействие стоматологических процедур в формировании клеток с нарушениями. Применение пломб из материалов: цементов и мономеров приводило к изменению в сторону повышения числа микроядер в буккальном эпителии у детей 2-12 лет [124, 129]. Зубные протезы влияют на частоту клеток с микроядрами в буккальном эпителии, в той или иной степени увеличивая её. При изучении пациентов, проходящих аппаратное ортодонтическое лечение, было выявлено наличие двух групп с разной реакцией ядерного аппарата: группа с явным возрастанием аберрантных клеток и группа, у которой число таких клеток не меняется или возрастает незначительно [94].

1.2 Методы профилактики кариеса, роль лечебно-профилактических зубных паст

В настоящее время в мире профилактика как самостоятельная дисциплина получила приоритетное развитие. Активная позиция ВОЗ в данном вопросе и успешная реализация программ профилактики, на базе которых формировались практические подходы позволяют разрабатывать новые прогрессивные методы профилактической работы [2, 12, 72, 106].

Американский ученый-генетик и предприниматель Лерой Худ в 2000 году предложил новую концепцию современной медицины будущего, он назвал её «медициной четырех П»:

1. Персонализация.

2. Предикция.
3. Превентивность.
4. Партисипативность.

4П-медицина — это идеология, в центре которой находится индивидуальный подход к пациенту и его проблемам. Целью данной доктрины является доклиническое выявление симптомов заболеваний и разработка необходимого комплекса профилактических мер. 4П-медицина направлена на то, чтобы выявить различные факторы риска, определить индивидуальную предрасположенность пациента к тем или иным болезням и предотвратить их развитие у пациента [122].

Реализация четырех указанных принципов 4П-медицины на практике стала возможной благодаря научным открытиям в различных отраслях генетики, биоинформатики и ряда других дисциплин.

Для профилактики кариеса зубов наряду с гигиеническими мероприятиями используются средства, содержащие минеральные компоненты эмали — фтор и кальций в различных видах [28, 47, 89, 128, 138].

Неорганические вещества эмали зубов составляют примерно 98,7% от сухой массы, доля органических веществ, которые входят в состав эмали составляет примерно 1,3% [39]. Попадающие на поверхность зуба ионы фтора, находящиеся в ротовой жидкости, не проникают глубоко, так как обладают высокой активностью и взаимодействуют с ионами кальция. В подповерхностном слое происходит увеличение относительного содержания магния, натрия и карбонат-ионов. Ионы стронция, калия, меди и алюминия равномерно распределены по всей толще эмали зуба. Доля кальция составляет примерно 35-40% массы эмали, фосфор — составляет от 16 до 18%, содержание фтора колеблется в пределах показателя — $5 \cdot 10^{-5}$ – $5 \cdot 10^{-3}\%$, Содержание других элементов- незначительно [32, 39, 47].

Самыми распространёнными лечебно-профилактическими средствами являются фторидсодержащие зубные пасты. Эти пасты рекомендованы детям и взрослым для активной профилактики кариеса. В качестве противокариозных компонентов в состав зубных паст вводят различные элементы: фториды натрия и

олова, монофторфосфат, подкисленный фосфатами натрия и органические соединения фтора.

Местное использование паст, содержащих фториды, основано на применении фтора непосредственно на поверхности тканей зуба. Механизм противокариозного действия фторидов объясняется его взаимодействием с гидроксиапатитом. При данном взаимодействии фтор замещает гидроксильную или карбонатную группу, при этом образуется гидроксифторапатит [89]. Фтор оказывает угнетающее влияние на развитие патогенной микрофлоры полости рта за счёт подавляющего воздействия на фосфоэнолпируват киназу. Фтор снижает интенсивность ферментации углеводов патогенными микроорганизмами полости рта и выделения кислоты.

Соединения фтора в ротовой жидкости и зубном налете блокируют транспортировку глюкозы непосредственно в клетки бактерий и синтез внеклеточных полисахаридов, которые участвуют в формировании матрицы зубной бляшки [81, 85, 104, 109, 115]. Непременным условием эффективной профилактики кариеса является наличие несвязанного иона фтора.

Согласно рекомендациям ВОЗ (1984), рекомендуемая концентрация фторид ионов в пасте должна быть не ниже 0,1%. Доказано, что зубные пасты, эффективно воздействующие на зубную эмаль, содержат 1 - 3 мг фторида в 1 грамме зубной пасты [71, 138].

В состав детских зубных паст фтористые соединения вводятся в меньшей в меньшем количестве и находятся в меньшей дозировке, в зависимости от возраста. Использование соединений фторида натрия и абразивов с кальций- и кремнийсодержащими элементами представляет собой — «флуористат».

Включение фторида в эмаль зубов увеличивает ее резистентность к процессу кислотной деминерализации эмали за счет образования более устойчивых к растворению кислотой структур [48]. В целях повышения резистентности зубов к развитию кариозного процесса необходимо использовать различные неорганические вещества и соединения. Зубные пасты, которые содержат фосфаты калия, соединения натрия, глицерофосфаты кальция и натрия, обладают противокариозным действием при использовании.

Элементы, такие как ремодент 3%, глицерофосфат кальция 0,13%, синтетический гидроксиапатит (от 2% до 17%), входящие в состав зубных паст, уменьшают чувствительность эмали за счет запечатывания дентинных канальцев [21, 57].

Гидроксиапатит является хорошим материалом для восстановления структуры поврежденной деминерализованной эмали зуба. Гидроксиапатит- это химический аналог минеральной составляющей не только костной ткани, но и зубной эмали [25, 40]. Эмаль зуба состоит из призматических кристаллов гидроксиапатита диаметр которых составляет до 4 мкм. На начальных этапах формирования ткани, зубная эмаль содержит в своём составе около 50% биологического апатита, доля которого со временем может увеличиваться постепенно и достигает показателя 98-99% [21]. Местное восстановление поверхностного слоя зубной эмали может быть реализовано при активном использовании частиц наногидроксиапатита с размером частиц ~ 20 нм. Наночастицы адсорбируются на поверхности эмали и могут включаться непосредственно в ее структуру [39, 138]. Кристаллы эмали перекрыты гидратным слоем около 1 нм, расстояние между кристаллами составляет 2,5 нм. Размер ионных радиусов колеблется в пределах от 0,15 до 0,18 нм, это дает возможность проникновения катионов и анионов внутрь. Частицы гидроксиапатита участвующие в физико-химическом обмене эмали зуба не остаются стабильными, их свойства изменяются в зависимости от состава гидратного слоя. Скорость проникновения ионов в кристалл может меняться, в зависимости от содержания иона гидроксиапатита в ротовой жидкости и продолжительности взаимодействия с поверхностью эмали зуба. По данным исследований, частицы наногидроксиапатита размером 20 нм наиболее эффективны и значимы для прохождения процессов реминерализации тканей зуба [76].

Отмечена способность наногидроксиапатита ингибировать развитие кариозного процесса в эмали зуба [89]. Пасты, содержащие гидроксиапатит способствуют уменьшению чувствительности зубов, снижают болевые ощущения при воздействии температурных раздражителей. По данным двойного слепого рандомизированного исследования М. Vano с соавторами (2015), такие пасты

показывают лучшую клиническую эффективность через 2 и 4 недели применения при лечении гиперестезии зубов. В исследовании была произведена сравнительная оценка эффективности паст с наногидроксиапатитом 15% с содержанием фторидов и контрольная группа с плацебо. Было выявлено, повышенная чувствительность зубов испытуемых, применявших пасты с наногидроксиапатитом статистически достоверно ниже, чем у других групп. К. Gopinath и соавторы в своих работах продемонстрировали уменьшение шероховатости поверхности эмали зубов при использовании nНAp, и мгновенную герметизацию поверхностей, обработанных данным препаратом [33, 138].

Перспективным направлением использования гидроксиапатита кальция признан метод получения материала с улучшенными свойствами, путем введения в структуру ГАП атомов кремния. Преобразование даёт возможность улучшить химическую стабильность материала в активной среде человеческого организма. Присутствие силикат-ионов повышает биоактивность. Глицеролаты кремния и глицерогидрогели являются биологически активной основой для композиций местного и наружного действия со спектром клинического использования [25].

А. Ю. Котиковой и соавторами было доказано, что применение профилактической зубной пасты для гигиены полости рта существенно улучшает показатели стоматологического здоровья, повышает резистентность эмали, что способствует снижению электропроводности, благодаря реминерализующему действию [28].

1.3 Стоматологическое здоровье, мотивация к здоровому образу жизни и качество жизни пациентов

Определение термина «стоматологическое здоровье» можно встретить различное у ряда авторов, которые изучают данную тематику. Одно из толкований понятия подразумевает состояние здоровья челюстно-лицевой области, при котором отсутствуют патологические, косметические и функциональные нарушения [14].

Ю. Л. Образцов (2006) определил стоматологическое здоровье как «совокупность эстетических, клинических, морфологических и функциональных критериев зубочелюстной системы, обеспечивающих психологическое, эмоциональное, социальное и физическое благополучие человека».

Всемирная организация здравоохранения сформировала основные цели для улучшения стоматологического здоровья различных групп населения до 2020 г., достижения которых было рекомендовано структурам управления здравоохранения всего мира уменьшать влияние заболеваний на общее здоровье организма [30].

Стоматологическое здоровье должно характеризоваться гармоничным развитием зубочелюстной системы, которая должна выполнять свои функции и сохранять гармонию с внешней и внутренней средой организма [37].

В последнее время одним из наиболее значимых критериев стоматологического лечения является эстетическая составляющая, в современном обществе здоровые зубы и красивая улыбка обеспечивают высокую социальную оценку, продвижение по карьерной лестнице, успешный отдых [72].

Оценка эстетического эффекта проведенного реставрационного лечения и динамических показателей психологического состояния у пациентов с различными стоматологическими дефектами осуществляется с помощью критериев оценки качества жизни (КЖ). По определению ВОЗ (WHO, 1996), качество жизни — это характеристика физического, эмоционального и социального функционирования человека, основанная на его субъективном восприятии [33].

ВОЗ определяет качество жизни как многофакторную совокупность, основными составляющими которой являются психологический комфорт, физическое благополучие, общественная жизнь, уровень независимости, духовность, окружающая среда. Использование критериев КЖ в современной медицине даёт возможность выяснить оценку пациентом своего заболевания и качества проведённого лечения [102].

При проведении оценки КЖ применяются специальные инструменты — «профили» опросника для анализа каждого компонента КЖ по профилю и «опросники» для комплексной оценки качества жизни. Опросники могут

заполняться самим индивидуумом, законным представителем или медицинским персоналом.

В настоящее время разработано примерно 10 основных индексов, позволяющих оценить объективно субъективную оценку воздействия стоматологических заболеваний на КЖ; наиболее распространёнными являются Social Impact of Dental Disease (SIDDD) — профиль влияния стоматологических заболеваний на социальные параметры жизни; Sickness Impact Profile (SIP) — профиль влияния заболеваний полости рта на КЖ; Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) — гериатрический индекс количественного измерения влияния стоматологических расстройств; Dental Impact Profile (DIP) — профиль влияния стоматологического статуса; Oral Health Impact Profile (ОШП) — профиль влияния стоматологического здоровья; Dental 35 Impact on Daily Living (DIDL) — профиль влияния стоматологического статуса на повседневную жизнь; Oral Impact on Daily Performances (OIDP) — профиль влияния стоматологического статуса на привычный образ жизни [33].

Наиболее полным и многопрофильным инструментом измерения степени влияния стоматологического статуса на КЖ считается стоматологический индекс Oral Health Impact Profile (ОШП) — «Профиль влияния стоматологического здоровья». По данным зарубежных специалистов, полная версия ОШП-49 позволяет анализировать исчерпывающую информацию о воздействии заболеваний челюстно-лицевой области на весь организм [133, 134].

1.4 Особенности восприятия информации, использование IT технологий в медицинской профилактике

Активное внедрение профилактических программ в субъектах Российской Федерации и попытка воздействия на различные факторы риска ухудшения здоровья населения позволят принимать успешные управленческие решения. Основными результатами использования современной научной платформы компьютерных технологий будут разработка информационных систем определения влияния экологических факторов на благополучие индивидуума,

мониторинг природно-очаговых инфекционных заболеваний, разработка и внедрение новых перспективных и малозатратных информационных систем прогнозирования и эффективных программ немедикаментозной профилактики стоматологических заболеваний [9, 53, 66, 140].

Примером такой среды является сеть школ, содействующих укреплению здоровья (РСШ СУЗ). Цель деятельности учреждения начинается с укрепления и сохранения здоровья учащихся и завершается привитием навыков здорового образа жизни. Здоровье напрямую влияет на усвоение материала и способность к обучению [6].

По данным портала Datasides, рынок носимых электронных устройств (смарт-часы и смартфоны) по итогам 2018 года вырос на 171,6%. Следовательно, у производителей гаджетов появилось больше информации о пользователях. Эти данные можно использовать в медицинских целях, например, составлять подробный портрет пациента. Такую практику уже внедрили в США: с 2016 года информацию, собранную с помощью health-трекеров, американские производители «браслетов» передают личным врачам своих клиентов [108].

На основе данных большого количества пациентов можно составить список рекомендаций по наиболее эффективному лечению, предугадать эпидемии и выявить риски заболеваний, к которым склонны жители определенного региона.

Программа профессора Л. П. Кисельниковой и соавторов демонстрирует и реализует современный и эффективный подход к формированию профилактических мероприятий, основное внимание при формировании программы уделяется предупреждению заболеваний, акцент сделан на превентивную медицину [14]. Это новое направление, основным компонентом которого является риск-ориентированная программа профилактики с элементами персонализации. Такой подход позволяет максимально индивидуализировать мероприятия по профилактике [105, 112].

К сожалению, в ряде субъектов России наблюдается дефицит кадров, что затрудняет внедрение профилактических мероприятий. Программу профилактики нужно сделать недорогой и максимально эффективной. Она должна быть ориентирована на результат с учётом особенностей уровней заболеваемости в

регионе, структуры стоматологической помощи, способа финансирования профилактических работ в регионе, наличия кадров [10].

Современные мультимедийные средства позволяют представлять самую разнообразную информацию, сопровождая ее цветовыми, звуковыми и ароматическими эффектами. Воздействие цвета, запаха и звука на восприятие информации используется в различных областях деятельности человека [49, 91].

Онлайн-обучение даёт ширину охвата и доступность материала, при классическом обучении за 1 час работы специалиста эффективно можно охватить 15-30 человек, и этот опыт не воспроизвести без участия лектора. Записав онлайн-лекцию, можно охватить неограниченное количество подписчиков в соцсетях и на сайте. При этом режим доступа к материалу 24/7.

Существуют особенности восприятия информации: до 20%, поступающих аудио данных, может утрачиваться. Всегда присутствуют факторы (реакция на внешние раздражители), через каждые 5-10 секунд мозг перестаёт воспринимать сигналы на доли секунды [108].

На эффективное принятие материала при обучении пациентов существенное воздействие может оказать не только фоновое состояние их здоровья, но и сниженная реактивность организма, связанная с его работой на больших нагрузках, переутомлением и недосыпанием. Установлено, что нехватка сна достоверно снижает работоспособность и возможность запоминать на 10% - 20 %. Обстановка стоматологического кабинета не способствует получению положительных эмоций, что так же способствует утомлению слушателей и снижению степени восприятия информации. [71, 80, 87].

Практические сессии стоматологической пропаганды, основанные на теории личностной эффективности, оказывают большее профилактическое действие, чем классические стоматологические лекции [105, 107]. Традиционное лекционное просвещение, которое преобладало на протяжении многих лет как простой и доступный метод, теперь уступает место проектному и проблемно-ориентированному. Индивидуальное проектное менторство было дорогим, малодоступным [44].

Н. А. Лунёва с соавторами отмечает, что знания и навыки в области профилактики стоматологических заболеваний, приобретенные несовершеннолетними в ходе проведения образовательной стоматологической программы в 1-3 классах, с возрастом утрачиваются в значительном объеме у подростков. Улучшить ситуацию можно только широко внедрив комплексные программы профилактики с использованием цифровых, сетевых технологий и коммуникаций. Новые медиа имеют три базовые составляющие: цифровой формат, интерактивность и мультимедийность, что позволяет индивидуализировать подход к профилактике [27, 53].

Резюме

Несмотря на большое количество предложенных методов первичной профилактики стоматологических заболеваний проблема остается нерешенной. В изученной нами литературе имеются единичные исследования о выборе оптимальных лечебно-профилактических средств — зубных паст. Вопросы повышения мотивации к выполнению и контроля за ежедневным уходом за полостью рта не изучены должным образом, что делает данную тему актуальной для изучения.

Глава 2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн и программа исследования

Тип исследования: одноцентровое, рандомизированное, контролируемое, открытое, проспективное в параллельных группах, продолжительностью 1 год.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины.

Диссертационная работа прошла одобрение Локального этического комитета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 1 от 28.02.2020 г.).

Накопление, проведение корректировки, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов проводились в электронных таблицах Microsoft® Office® Excel® 2016 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Статистический анализ проводился с использованием компьютерной программы IBM® SPSS® Statistics 13.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Критерии включения в исследование — несовершеннолетние женского и мужского пола, родители (законные представители) которых подписали добровольное информированное согласие на обследование и проведение лечебных мероприятий. Дети соответствовали следующим критериям:

- возраст 6-7, 12, 15 лет;
- I-III группы здоровья;
- проживающие в г. Екатеринбурге.

Критерии исключения:

- несовершеннолетние, родители которых отказались подписать добровольное информированное согласие на обследование и проведение лечебных мероприятий;
- несовершеннолетние, имеющие соматическую патологию (IV группа здоровья).

1 этап. Для выполнения поставленных задач нами было обследовано 558 несовершеннолетних школьного возраста 6-7 лет; 12 лет; 15 лет с целью изучения

стоматологического статуса. Они являлись учащимися общеобразовательных школ г. Екатеринбурга. В своей работе мы использовали рекомендации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по распределению обследованного контингента в медико-биологических исследованиях [56].

Клиническое исследование проводилось на базе клиники филиала № 4 АНО «Объединение «Стоматология» (главный врач — Л.И. Ворожцова) и в детских организованных коллективах МАОУ СОШ № 16, МАОУ СОШ № 138, МАОУ СОШ № 68.

Все пациенты находились в одинаковых социально-бытовых условиях, режим и условия питания также были однотипны. Школьники были разделены на 3 подгруппы в соответствии с уровнем риска развития кариеса: низкий, средний, высокий.

Была проведена оценка данных анкетирования, клинико-лабораторных показателей стоматологического здоровья школьников и их корреляция.

2 этап. С учетом выявленных клинико-патогенетических особенностей стоматологического статуса детям была предложена комплексная программа первичной профилактики стоматологических заболеваний, основой которой стал дифференцированный подход к выбору средств гигиены и применение новой лечебно-профилактической зубной пасты.

В исследовании приняли участие 558 школьников, дети были поделены на 3 группы согласно возрасту школьного образования — 6-7, 12 и 15 лет. С подгруппами по степени активности кариеса — высокая активность (ВА), средняя активность (СА), низкая активность (НА).

Методом случайной выборки группы исследования (ГИ) были поделены по виду применяемых лечебно-профилактических зубных паст:

– ГИ 1 6-7 лет — пасты с содержанием глицерофосфата кальция (R.O.C.S Kids Барбарис);

– ГИ 2 6-7 лет — пасты, содержащие аминофторид Olafluor 900 ppm (зубная паста R.O.C.S. Teens Вкус активного дня со вкусом колы и лимона);

– ГИ 3 6-7 лет — комбинированное использование паст: при утренней чистке — аминофторид, при вечерней — глицерофосфат;

- ГИ 1 12 лет — пасты с содержанием глицерофосфата кальция Calcium Glycerophosphate (R.O.C.S. Teens «Шоколадный мусс»);
- ГИ 2 12 лет — пасты, содержащие аминофторид Olaflur 1400ppm (зубная паста Colgate Elmex Юниор);
- ГИ 3 12 лет — комбинированное использование паст: при утренней чистке — аминофторид, при вечерней — глицерофосфат;
- ГИ 1 15 лет — пасты с содержанием глицерофосфата кальция Calcium Glycerophosphate (R.O.C.S. Teens «Шоколадный мусс»);
- ГИ 2 15 лет — пасты, содержащие аминофторид Olaflur 1400 ppm (зубная паста Elmex Защита от кариеса);
- ГИ 3 15 лет — комбинированное использование паст: при утренней чистке — аминофторид, при вечерней — глицерофосфат;
- ГИ 4 15 лет — паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля — Силативит состава $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot 6\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита (1,75%) и фтористого натрия (патент № 2675257 «Лечебно-профилактическая зубная паста» 18.12.2018).

Стоматологические осмотры детей осуществляли на базе клиники АНО «Объединение «Стоматология» во временные интервалы до исследования, после профилактических мероприятий через 1 месяц, 6 месяцев, 1 год. Помимо оценки стоматологического статуса проводили функциональный метод исследования резистентности эмали — электрометрию и ТЭР-тест.

3 этап. Для оценки влияния IT-технологий на уровень восприятия информации и формирование мотивации у детей методом случайной выборки школьники были поделены на группы сравнения (ГС) с базовой программой профилактики и стандартными методами санпросвет работы (лекция о гигиене полости рта, питания и здоровом образе жизни).

В группах исследования (ГИ) детям было дополнительно предложены Smart-продукты, созданные в соответствии с возрастным делением школьников:

- 6-7 лет — раскраска с аудиотекстом и играми в дополненной реальности;
- 12 лет — компьютерная игра «Toothy Brash» на стоматологическую тематику;

– 15 лет — треккер привычек здоровья полости рта — приложение для смартфона (планер стоматологического здоровья).

Работа по созданию IT-продуктов велась совместно с ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», Ассоциацией педагогов дошкольного образования, Школой талантов УрФУ.

Стоматологические осмотры детей осуществляли на базе клиники АНО «Объединение «Стоматология» во временные интервалы до исследования, после профилактических мероприятий через 1 месяц, 6 месяцев, 1 год. Оценивали влияние профилактических мероприятий на уровень гигиены полости рта (ОНИ-S) и состояние тканей пародонта (индекс гингивита РМА). Уровень осведомленности, влияние на пищевые привычки, приверженность здоровому образу жизни оценивали по изменению в ответах анкеты ВОЗ (2013).

4 этап. Завершающим этапом была проведена оценка эффективности авторского комплекса профилактических мероприятий. Критериями оценки служили прирост кариеса по системе ICDAS II и изменение показателей качества жизни согласно «Профилю влияния стоматологического здоровья» ОНП-14-aesthetic-RU (Гилева О.С., Муравьева М.А., 2013) в период наблюдения 1 год.

2.2 Материалы и методы клинических исследований

Клинические методы исследования включали в себя сбор анамнеза, осмотр полости рта, определение индексов интенсивности кариозного процесса (КПУ + кп, КПУ), индекса РМА, индекса гигиены Грина-Вермиллиона ОНИ-S.

Родителями и детьми заполнялась анкета (Рисунок 1), подписывалось добровольное информированное согласие. Стоматологическое обследование проводилось по методике, рекомендуемой ВОЗ (2013) [56].

2.2.1 Индексная оценка стоматологического статуса пациентов

Всем обследуемым была оценена интенсивность кариеса зубов, использованы традиционные гигиенические и пародонтальные индексы. Для оценки интенсивности поражения кариесом зубов были использованы индексы КПУ + кп (з), КПУ (з). У пациентов определяли количество зубов, пораженных кариесом (К), пломбированных (П) и удаленных (У); полученные числа суммировали. Для оценки полученных значений использовали критерии ВОЗ.

Для оценки гигиенического состояния зубов был использован индекс ОНI-S (J.C. Green, J.R. Vermillion, 1964). Данный Индекс позволяет оценить количество зубного налета и зубного камня. Для определения ОНI-S осматривают шесть зубов — вестибулярные поверхности 1.6, 1.1, 2.6, 3.1 и язычные поверхности 3.6, 4.6.

Критерии оценки зубного налета:

- показатель 0 баллов — зубной налет не выявлен;
- показатель 1 балл — мягкий зубной налет, покрывающий не более 1/3 поверхности зуба;
- показатель 2 балла — мягкий зубной налет, покрывающий более 1/3, но менее 2/3 поверхности зуба;
- показатель 3 балла — мягкий зубной налет, покрывающий более 2/3 поверхности зуба.

Определение зубного камня проводили с помощью стоматологического зонда:

- показатель 0 баллов — зубной налет не выявлен;
- показатель 1 балл — наддесневой зубной камень, покрывающий не более 1/3 поверхности зуба;
- показатель 2 балла — наддесневой зубной камень, покрывающий более 1/3, но менее 2/3 поверхности зуба, или наличие отдельных отложений поддесневого зубного камня в пришеечной области;
- показатель 3 балла — наддесневой зубной камень, покрывающий более 2/3 поверхности зуба или наличие значительных отложений поддесневого зубного камня вокруг пришеечной области.

Расчет ОНI-S (J.C. Green, J.R. Vermillion) производили по формуле:

$$\text{OHИ-S} = \frac{\sum \text{значений налета}}{\text{Количество зубов}} + \frac{\sum \text{значений камня}}{\text{Количество зубов}} \quad (1)$$

Оценку результатов показателей индекса ОНI-S (J.C. Green, J.R. Vermillion) проводили по следующим критериям:

- 0,0-1,2 — уровень гигиены хороший;
- 1,3-3,0 — уровень гигиены удовлетворительный;
- 3,1-6,0 — уровень гигиены плохой.

Для оценки динамики изменения воспалительных явлений в десне в процессе лечения использовали папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) в модификации С. Parma (1960). Индекс определяли, суммируя показатели состояния окрашенной десны у каждого зуба. Окраску десны проводили раствором Шиллера–Писарева. Интенсивность окрашивания определяли по шкале:

- отсутствие воспаления — 0 баллов;
- воспаление только десневого сосочка (Р) — 1 балл;
- воспаление маргинальной десны (М) — 2 балла;
- воспаление альвеолярной десны (А) — 3 балла.

Формула расчёта Индекса РМА:

$$\text{РМА} = \frac{\text{Сумма баллов}}{3 \times \text{число зубов}} \times 100 \% \quad (2)$$

При определении тяжести заболевания пародонта — гингивита — были использованы критерии:

- показатель 30% и менее — легкая степень тяжести гингивита;
- показатель 31-60% — средняя степень тяжести гингивита;
- показатель $\geq 61\%$ — тяжелая степень гингивита.

2.2.2 Функциональная диагностика

Для определения уровня кариес-резистентности твердых тканей зубов были использованы следующие методы: визуальный осмотр и зондирование, ТЭР-тест, электрометрическая диагностика.

Функциональное состояние эмали определяли с помощью теста оценки резистентности эмали ТЭР-тест. Л.И. Косарева, И.К. Луцкая предложили упрощённую модификацию ТЭР-теста, косвенной оценки степени шероховатости эмали по интенсивности окрашивания места протравки эмали.

На очищенную от налета и высушенную вестибулярную поверхность верхнего центрального резца 1.1 по центру стеклянной палочкой наносили каплю 1-молярного раствора соляной кислоты диаметром 1,5-2 мм, которую через 5 секунд смывали водой. Зуб высушивали, на участок травления наносили каплю 1%-ого водного раствора метиленового синего и сразу снимали остатки красителя сухим ватным тампоном одним стирающим движением. Протравленный участок при этом окрашивался в синий цвет. Интенсивность окраски оценивали по десятипольной шкале цветов (от бледно-голубого до интенсивно синего). Если интенсивность окраски протравленного участка эмали соответствовала цветовым полоскам от 10 до 30% — высокий уровень резистентности твердых тканей; 40-50% — средний уровень; 60-70% — низкий уровень; 80% и более — очень низкий уровень.

Полученные данные позволяли судить о кариес-резистентности эмали зубов у обследуемых пациентов и необходимости лечебно-профилактической терапии.

Электропроводность твердых тканей зуба определяли с помощью электродиагностического аппарата «Дентэст» (ЗАО «Геософтдент», Россия). Измерения проводили при постоянном напряжении 4,26 вольт, а полученные результаты измерений фиксировали в микроамперах. Поверхности исследуемых зубов тщательно просушивали турундами и струей воздуха в течение 30 секунд. Масштаб измерений был 1:100. Пассивный электрод (зубоврачебное зеркало) помещали в полость рта, обеспечивая при этом хороший контакт его с мягкими тканями полости рта. В микрошприц (активный электрод) набирали раствор

электролита (10%-ый раствор кальция хлорида) с глицерином так, чтобы на торце иглы образовался мениск из электролита. Активный электрод устанавливали на тщательно просушенный исследуемый участок зуба, показания прибора записывали. Для исследования брали верхний центральный резец.

При интерпретации результатов электрометрии учитывали классификацию кариеса в зависимости от величины показателя электродиагностического аппарата «Дентэст»:

- 0-0,2 мка — «интактная минерализованная эмаль»;
- 3,9-7,9 мка — «начальный кариес»;
- 8,0-27,7 мка — «поверхностный кариес»;
- 27,8-50 мка — «средний кариес»;
- >50,0 мка — «глубокий кариес».

2.2.3 Лабораторная диагностика

Методы лабораторного исследования были использованы с целью оценки степени выраженности патологического процесса и определения эффективности проводимых профилактических мероприятий. Исследование свойств ротовой жидкости (РЖ) и цитологическое исследование буккального эпителия проводилось в отделе общей патологии ЦНИЛ УГМУ (главный научный сотрудник — д.м.н., профессор В.В. Базарный).

Исследование свойств ротовой жидкости пациентов

С целью объективной оценки состояния полости рта, активности воспалительного процесса, эффективности проводимого лечения у всех пациентов было проведено исследование физико-химических свойств ротовой жидкости (РЖ). Нестимулированную ротовую жидкость получали не ранее чем через 1,5-2 часа после еды или натошак после полоскания полости рта, собирали в пробирки SalivaCapsSet (Германия) с помощью соломинки из полипропилена. Пробирки маркировались, замораживались и хранились при температуре -20 °С. Перед исследованием биологический материал размораживался и центрифугировался 10

минут при 1500 оборотов/мин. с использованием лабораторной центрифуги ЦЛМН-Р10-01-«Элекон» [3].

Физико-химические свойства РЖ включали рН, удельный вес, общий белок, лейкоциты и эритроциты. Эти параметры определяли с помощью технологии «сухой химии» с использованием диагностических тест-платок UroColor 10. Для оценки результатов применяли отражательный фотометр Clinitek Status+ (Siemens).

Цитологическое исследование буккального эпителия

Перед взятием образцов рекомендовали прополоскать полость рта кипяченой водой. Для цитологического исследования материал собирали со слизистой оболочки внутренней поверхности щеки с помощью цитошпателя и переносили на предметное стекло, равномерно распределяя биоматериал. Собранные образцы высушивали. Мазки фиксировали красителем-фиксатором эозин-метиленовый синий Лейшмана в течение 2 минут с последующей окраской раствором азур-эозина по Романовскому в течение 20 минут. В каждом препарате подсчитывали 1000 клеток [3]. В клетках буккального эпителия оценивали следующие цитологические аномалии: клетки с кариологическими аномалиями (клетки с микроядрами, протрузиями), двуядерные клетки (клетки с нарушенным митозом), клетки с признаками различных стадий апоптоза (конденсация хроматина, кариопикноз, кариорексис, кариолизис, апоптозные тельца) и клетки с перинуклеарной вакуолью (один из признаков воспаления начинающегося некроза). Учитывая довольно большое количество выявляемых цитологических особенностей клеток БЭ, мы использовали интегральные индексы буккальной цитограммы [3]. Для этого рассчитывали индекс цитогенетических аномалий — сумма клеток с микроядрами и протрузиями ядра, индекс апоптоза — сумма клеток на всех стадиях апоптоза, указанных выше [3, 37].

2.2.4 Международная система оценки кариеса ICDAS II

При оценке состояния твёрдых тканей зубов по системе ICDAS-II предварительно проводили профессиональную гигиену полости рта. Каждую

поверхность исследуемого зуба у пациента очищали, высушивали. После этого изменения регистрировали, используя двузначный код, который позволяет характеризовать состояние исследуемой поверхности и глубину кариозного поражения эмали. Данные записывали в форму (Приложение 1).

Также система ICDAS-II позволяет фиксировать уровень активности кариозного процесса.

Активное течение кариеса:

- исследуемая поверхность зуба, покрыта толстым слоем налёта;
- поражение локализовано в области нахождения зубного налёта, по краю фиссуры, а придесневой области или на апроксимальных поверхностях;
- эмаль имеет белесый или желтоватый оттенок;
- при зондировании по всей поверхности ощущается шершавость;
- дентин мягкий при зондировании, теряет блеск.

Признаки неактивного течения кариозного процесса:

- на гладких поверхностях кариес обычно локализуется на некотором расстоянии от десневого края;
- поражение не покрыто налётом;
- поверхность эмали блестящая, имеет белесый, коричневый или чёрный оттенок;
- при зондировании эмаль плотная, а дентин блестящий и твёрдый.

В отличие от критериев кп(з) и КПУ(з), ICDAS-II позволяет выявить начальные кариозные поражения твердых тканей зубов в виде белых и пигментированных пятен [36, 73, 75, 88, 96].

2.3 Характеристика профилактических мероприятий и средств профилактики кариеса

Профилактика кариеса во всех случаях включала в себя санитарное просвещение, рекомендации по питанию, контролируемую чистку зубов, устранение местных факторов риска, применение лечебно- профилактических паст

для экзогенной профилактики кариеса [54]. В группе исследования дополнительно были применены методы профилактики с использованием Смарт-технологий.

Методы профилактики с использованием смарт-технологий

Детям в группе исследования было предложено раскрасить раскраску с аудиотекстом и играми в дополненной реальности. При создании материала раскраски использовались программы Unity 3d, Vuforia, ARkit, 3ds max/blender/Houdini, substance painter, designer, render, V-ray render, Adobe photoshop. Работа велась совместно с АНО «Центр стратегических социальных проектов «Азбука детского счастья»; Уральским государственным медицинским университетом; ФГАОУ ВО «Уральским федеральным университетом имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»; Школой талантов УрФУ.

Детям в группе исследования было предложено посетить портал livedental.ru, ознакомиться с обучающими роликами и скачать приложение для смартфона.

Интеграция детей в общество — соревновательный компонент — проходила за счет сравнения своих успехов с результатами других участников, что мотивировало детей к лучшему соблюдению режима; также была предусмотрена возможность поощрения.

На платформе представлен медиаконтент для всех возрастов: игры, стоматологические, приложение «Toothy Brash», полезные статьи.

Коррекция пищевых пристрастий

Пациентам и родителям были предоставлены памятки с рекомендациями о правильном питании:

- необходимость уменьшения общего потребления сахара (до 20 грамм в сутки);
- снижение частоты потребления сахара;
- уменьшение времени пребывания сахара в полости рта;
- замена легкометаболизируемых сахаров на неметаболизируемые (сахарозаменители);

- принимаемая пища должна обеспечить необходимое количество калорий, которое зависит от возраста, пола, вида деятельности;
- сложные углеводы должны покрывать не более 50% суточной энергоценности рациона;
- зависимость количества белков, жиров и углеводов в рационе должна находиться в соотношении, равном 1:1:4;
- набор продуктов при каждом основном приеме пищи (завтрак, обед, ужин) должен доставлять организму человека белки, жиры, углеводы, а также витамины и минеральные вещества в рациональном соотношении;
- в рационе необходимо придерживаться рекомендуемых норм потребления витаминов — А, В, С, D;
- в рационе необходимо придерживаться рекомендуемых региональных норм потребления микроэлементов — кальция, фосфора, фтора, йода, железа.

Контролируемая чистка зубов состояла из следующих этапов:

- определение индекса гигиены;
- демонстрация пациенту участков скопления зубного налета;
- чистка зубов пациентом в обычной манере;
- повторное определение индекса гигиены, оценка эффективности чистки зубов;
- демонстрация пациенту окрашенных участков, на которых зубной налет не был удален при чистке;
- демонстрация правильного метода чистки на моделях;
- рекомендации пациенту по коррекции недостатков гигиенического ухода за полостью рта.

Применение лечебно-профилактических зубных паст

Методом случайной выборки дети были поделены на группы исследования (ГИ) по виду применяемых лечебно-профилактических зубных паст:

- ГИ1 6-7 лет — пасты с содержанием глицерофосфата кальция (R.O.C.S Kids Барбарис);

- ГИ2 6-7 лет — пасты, содержащие аминофторид Olaflur 900 ppm (зубная паста R.O.C.S. Teens Вкус активного дня со вкусом колы и лимона);
- ГИ3 6-7 лет — комбинированное использование паст: при утренней чистке — аминофторид, при вечерней — глицерофосфат;
- ГИ1 12 лет — пасты с содержанием глицерофосфата кальция Calcium Glycerophosphate (R.O.C.S. Teens «Шоколадный мусс»);
- ГИ2 12 лет — пасты, содержащие аминофторид Olaflur 1400 ppm (зубная паста Colgate Elmex Юниор);
- ГИ3 12 лет — комбинированное использование паст: при утренней чистке — аминофторид, при вечерней — глицерофосфат;
- ГИ1 15 лет — пасты с содержанием глицерофосфата кальция Calcium Glycerophosphate (R.O.C.S. Teens «Шоколадный мусс»);
- ГИ2 15 лет — пасты, содержащие аминофторид Olaflur 1400 ppm (зубная паста Elmex Защита от кариеса);
- ГИ3 15 лет — комбинированное использование паст: при утренней чистке — аминофторид, при вечерней — глицерофосфат;
- ГИ4 15 лет — паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля — Силативит состава $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot 6\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита (1,75%) и фтористого натрия (патент № 2675257 «Лечебно-профилактическая зубная паста» 18.12.2018).

2.4 Методы социологических исследований

2.4.1 Самооценка стоматологического здоровья и поведенческих привычек с помощью опросника

Для самооценки стоматологического здоровья и поведенческих привычек нами были использованы анкеты ВОЗ для оценки индикаторов риска стоматологических заболеваний.

Участники, заполняющие анкеты, были полностью проинформированы о целях исследования, об анонимности ответов и о том, что полученные данные

будут использованы лишь для статистических целей. У опрашиваемых было получено информированное добровольное согласие.

В анкете отражалась информация о воздействии фторида из окружающей среды, гигиене полости рта и использовании доступной стоматологической помощи, питании. Качество жизни, стоматологическое и общее здоровье считаются важными результатами действия специфических отдаленных и непосредственных факторов (Рисунок 1).

В опросник для детей / подростков включены следующие вопросы:

- 1) общая информация (ID-номер, пол, место обследования);
- 2) возраст;
- 3) самооценка состояния зубов и десен;
- 4) опыт боли / дискомфорта, связанный с зубами;
- 5) визиты в стоматологическую клинику;
- 6) причины визита в стоматологическую клинику;
- 7) частота чистки зубов;
- 8) использование дополнительных средств при выполнении гигиенического ухода за полостью рта;
- 9) использование фторидсодержащей зубной пасты;
- 10) опыт снижения качества жизни из-за проблем в полости рта;
- 11) потребление сладких продуктов и напитков;
- 12) использование табака: тип и частота;
- 13-14) уровень образования родителей.

В зависимости от возраста респондентов опросники заполнялись или интервьюером (школьники 6-7 лет), или самостоятельно (дети 12 и 15 лет). Как правило, дети 12 лет и подростки способны сами отвечать на вопросы, тогда как при получении данных о более младших детях необходимо вовлечение родителей.

Всемирная организация здравоохранения
Анкета о здоровье полости рта для детей (2013)

Сначала мы хотим спросить о Вас и состоянии Ваших зубов

Идентификационный номер: 1. 1 2 3 4 5

Пол: Мальчик Девочка

Место проживания: Город Село

2. Сколько Вам лет? _____ годы

3. Как бы Вы оценили состояние Ваших зубов и десен? (прочитайте все пункты)

Очень хорошее	<input type="checkbox"/>	Хорошее	<input type="checkbox"/>	Удовлетворительное	<input type="checkbox"/>	Плохое	<input type="checkbox"/>	Очень плохое	<input type="checkbox"/>	Не знаю	<input type="checkbox"/>
Очень хорошее	<input type="checkbox"/>	Хорошее	<input type="checkbox"/>	Удовлетворительное	<input type="checkbox"/>	Плохое	<input type="checkbox"/>	Очень плохое	<input type="checkbox"/>	Не знаю	<input type="checkbox"/>

4. Как часто за последние 12 месяцев Вы испытывали зубную боль или дискомфорт, связанный с зубами? (выберите один ответ)

Часто Иногда Редко Никогда Не знаю

5. Как часто Вы посещали врача-стоматолога за последние 12 месяцев? (выберите один ответ)

1 раз 2 раза 3 раза 4 раза Не знаю

6. Какова причина Вашего последнего визита к стоматологу? (выберите один ответ)

Боль или проблемы с зубами, деснами, полостью рта Лечение/протезирование/лечение Осмотру/лечению Не знаю/не помню

7. Как часто Вы чистите зубы? (выберите один ответ)

Никогда Несколько раз в месяц (2-5 раз) Один раз в неделю Несколько раз в неделю (2-6 раз) Один раз в день Два или более раз в день

8. Используете ли Вы следующие средства для чистки зубов? (выберите один ответ)

Зубная паста	<input type="checkbox"/>	Зубная паста (флюор)	<input type="checkbox"/>	Пасты/желе для зубов	<input type="checkbox"/>	Деревянный уголь	<input type="checkbox"/>	Жидкостные порошки / миксы	<input type="checkbox"/>	Другие	<input type="checkbox"/>
Зубная паста	<input type="checkbox"/>	Зубная паста (флюор)	<input type="checkbox"/>	Пасты/желе для зубов	<input type="checkbox"/>	Деревянный уголь	<input type="checkbox"/>	Жидкостные порошки / миксы	<input type="checkbox"/>	Другие	<input type="checkbox"/>

9. Пользуетесь ли Вы зубной щеткой при чистке зубов? Да Нет

Применяете ли Вы зубную пасту, ополаскиватель для рта? Да Нет

10. Испытывали ли Вы следующие проблемы с зубами или с полостью рта за последний год? (прочитайте все пункты)

а) Я не чувствую/рассеян(а) вниманием своим зубам	<input type="checkbox"/>	б) Я стараюсь не употреблять и не сплюсывать пищу проблемами с зубами	<input type="checkbox"/>	в) Другие дети могут смеяться над моими зубами	<input type="checkbox"/>	г) Я испытываю серьезные трудности или весь учебный день в школе/дома болит или дискомфорт вследствие проблем с зубами	<input type="checkbox"/>	д) Я испытываю затруднения при пережевывании пищи	<input type="checkbox"/>	е) Я испытываю затруднения при жевании	<input type="checkbox"/>	ф) Я испытываю затруднения при жевании	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	---	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	---	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------

11. Как часто Вы употребляете следующие продукты питания и напитки, даже в малых количествах? (прочитайте все пункты)

Сладкие фрукты	<input type="checkbox"/>	Сладкие напитки	<input type="checkbox"/>	Молоко с сахаром	<input type="checkbox"/>	Чай с сахаром	<input type="checkbox"/>	Кофе с сахаром	<input type="checkbox"/>
Сладкие фрукты	<input type="checkbox"/>	Сладкие напитки	<input type="checkbox"/>	Молоко с сахаром	<input type="checkbox"/>	Чай с сахаром	<input type="checkbox"/>	Кофе с сахаром	<input type="checkbox"/>

12. Как часто Вы употребляете следующие виды табака? (прочитайте все пункты)

Сигареты, трубка или сигары	<input type="checkbox"/>	Жидкотяжелый или ингаляционный табак	<input type="checkbox"/>
Сигареты, трубка или сигары	<input type="checkbox"/>	Жидкотяжелый или ингаляционный табак	<input type="checkbox"/>

13. Какое образование имеет Ваш отец (отчим, опекун)?

Нет формального образования Низшее начальное образование Начальная школа Средняя школа Высшая школа Колледж / институт / университет Нет родственника мужского пола Не знаю

14. Какое образование имеет Ваша мать?

Нет формального образования Низшее начальное образование Начальная школа Средняя школа Высшая школа Колледж / институт / университет Нет родственника мужского пола Не знаю

(Добавьте пункты, специфичные для Вашей страны)

Анкетирование анонимно
Классификация ВАС за сотрудничество!

Тол. Мес.с. Ден. Интервьюер. Регион. Страна.

Рисунок 1 — Анкета о здоровье полости рта для детей (ВОЗ, 2013)

Анкеты заполняли до профилактических мероприятий, через 6 месяцев и 1 год после их проведения.

2.4.2 Оценка качества жизни пациентов

Для оценки стоматологических составляющих качества жизни (КЖ) пациентам была предложена анкета модифицированного опросника «Профиль влияния стоматологического здоровья» OHIP-14-aesthetic-RU (Гилева О.С., Муравьева М.А., 2013). Анкета содержала 7 блоков вопросов (по 2 вопроса в каждом блоке), отражающих ключевые позиции по ограничению функции, проявлениям физической боли, физических расстройств, психологического дискомфорта и психологических расстройств, социальной дезадаптации и ущерба (Приложение 2). На каждый вопрос пациент отвечал по пяти вариантам ответа: от «очень часто» (4 балла) до «никогда» (0 баллов). Об ухудшении стоматологических параметров КЖ свидетельствовало снижение количества баллов. Стоматологические показатели КЖ оценивали до профилактических мероприятий и после их проведения через 6 месяцев.

2.5 Принципы обработки данных и статистического анализа

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на основании принципов вариационной статистики. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel-2016. Статистический анализ проводился с использованием программы Stat Soft Statistics 13.0 for Windows.

Исследуемые выборки проверили на нормальность распределения по трем параметрам: косвенным, графическим и расчётным. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей ($Q1-Q3$). Статистическая обработка с использованием параметрических критериев включала определение средних величин (M) и ошибки средней арифметической (m), результаты в таблицах представлены в виде $M \pm m$. Достоверность различий (p) между средними значениями в группах оценивали согласно t -критерию Стьюдента для независимых выборок.

Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками нами применялся T -критерий Вилкоксона. При сравнении более двух зависимых совокупностей, распределение которых отличалось от нормального, использовался непараметрический критерий Фридмана.

Для построения моделей, позволяющих по измеренным показателям прогнозировать уровень активности кариеса, был выбран метод дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ был применен для детей каждого возраста и проводился по ретроспективным данным, когда известны значения показателей и определен статус пациента (1 — низкая активность кариеса, 2 — средняя активность кариеса, 3 — высокая активность кариеса).

Работоспособность классификационных функций оценивали с помощью классификационной матрицы, определяющей процент правильной классификации, т. е. процент испытуемых, которые первоначально принадлежали к определенной группе активности кариеса и с помощью построенной модели были также отнесены к этой же группе.

Глава 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Данные первичного обследования пациентов

Нами было обследовано 558 детей школьного возраста. Согласно рекомендациям ВОЗ были сформированы 3 возрастные клинически однородные группы, состоящие из детей 6-7, 12 и 15 лет. Возрастное деление также соответствует градации школьной системы образования: начальная школа (6-7 лет), основная школа (12 лет), старшие классы (15 лет).

Возрастная структура

Распределение по возрасту представлено на рисунке 2.

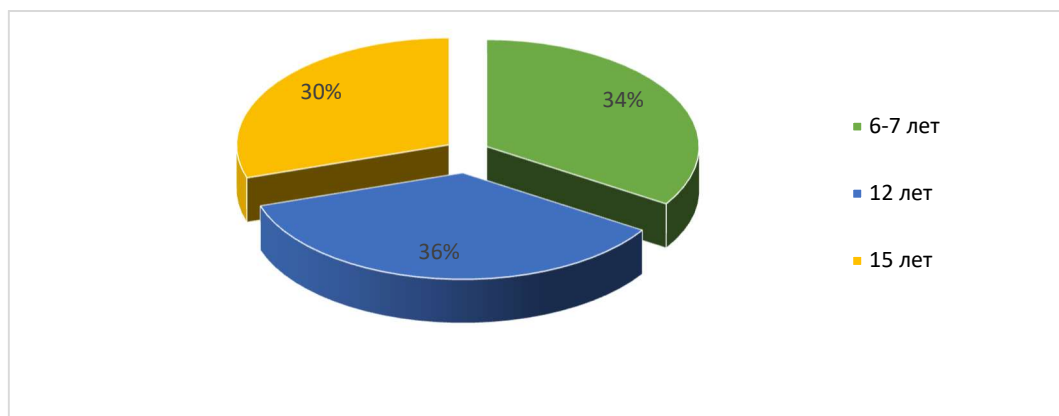


Рисунок 2 — Возрастная структура пациентов, принявших участие в исследовании

По возрасту группы были однородны; по гендерному составу преобладали лица мужского пола (Рисунок 3).

Группы были разделены на 3 подгруппы в соответствии со степенью активности кариеса зубов — низкий, средний, высокий (Виноградова Т.Ф.) [56].

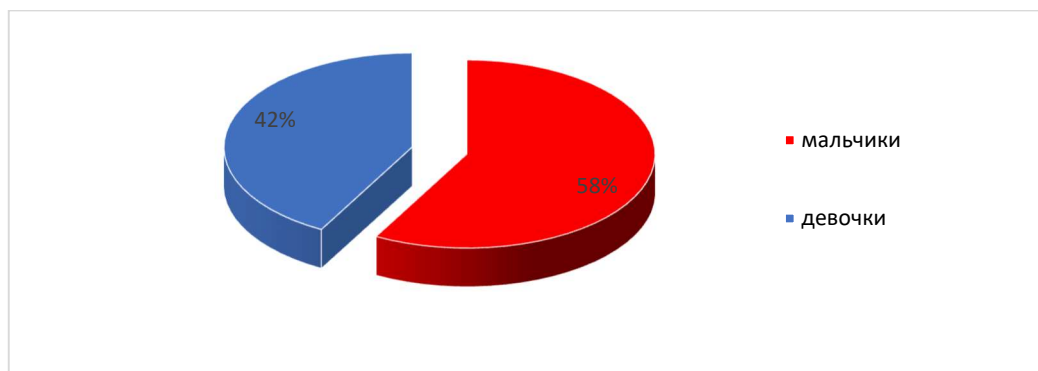


Рисунок 3 — Половой состав детей, включенных в исследование

Структура сопутствующей соматической патологии

Анализ сопутствующей соматической патологии пациентов показал наличие таковой у 34% из них. У всех пациентов, включенных в исследование, сопутствующие заболевания находились в стадии ремиссии. Из всех 558 обследуемых у 21 человека отметили ранее проведенное ортодонтическое лечение съёмной аппаратурой, у 3-х детей в подростковом возрасте было выполнено ортодонтическое лечение несъёмной брекет-системой.

В структуре соматической патологии наиболее часто встречались заболевания ЛОР органов — 47%, опорно-двигательного аппарата — 45%, желудочно-кишечного тракта — 28%. Реже у обследуемых встречались заболевания нервной системы — 14%, эндокринной системы — 8%, что совпадает с данными по популяции в целом (Таблица 1).

Следует отметить негативное влияние соматической патологии на состояние здоровья полости рта. Эндокринные заболевания приводят к изменению состава и свойств ротовой жидкости, снижая резистентность к кариесу. Ротовое дыхание негативно воздействует на эмаль зубов, препятствуя естественному процессу минерализации эмали за счет отсутствия слюны. Гастриты способствуют деминерализации эмали вследствие действия кислой среды при рефлюксе.

Из перенесенных заболеваний детского возраста 75% детей отметили детские инфекции. 76% обследованных детей болеют простудными заболеваниями не чаще 1-2 раз в год. 2% опрошенных указали на постоянный прием лекарственных препаратов (поливитамины). Информация предоставлена школьным врачом-

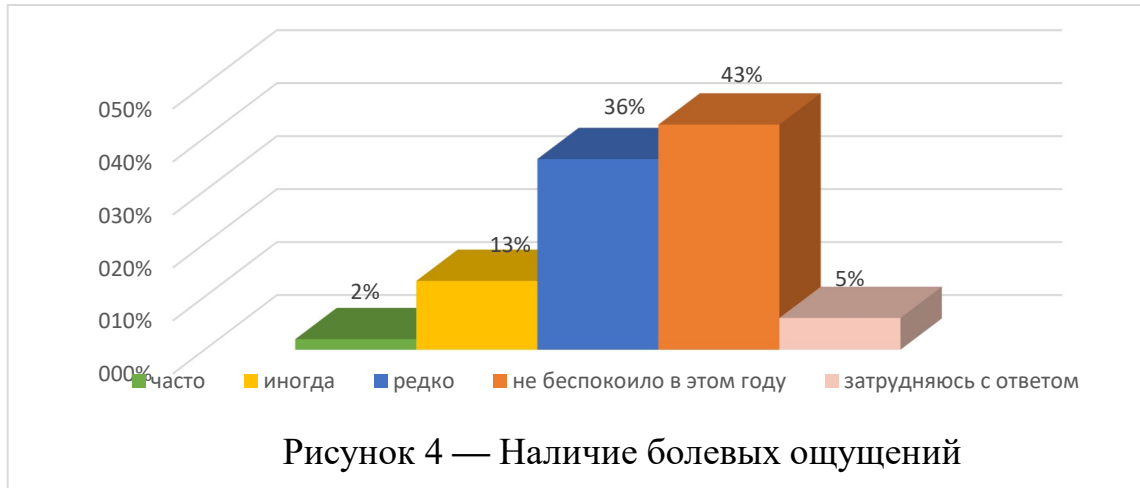
педиатром по данным из медицинской карты ребенка для образовательного учреждения 026/у.

Таблица 1 — Структура сопутствующей соматической патологии детей

Органы и системы	Распространенность у пациентов, включенных в исследование; %	Распространенность, по данным литературы; %	Нозологические формы
Нервная система и органы чувств	14	8-80	– снижение зрения (33,4 %); – нарушения центральной нервной системы (16,2 %).
Сердечно-сосудистая система	20	20-60	– нарушение сердечного ритма; – нарушение сердечной проводимости.
Желудочно-кишечный тракт	28	14-90	– гастриты (19 %); – дискинезия желчевыводящих путей; – аппендэктомия в анамнезе.
ЛОР-органы	47	30-70	– хронический ринит; – хронический тонзиллит.
Опорно-двигательный аппарат	45	15-30	– нарушение осанки и сколиоз (65 %); – плоскостопие (19,1%).
Эндокринная система	8	5-60	– сниженная масса тела при нормальном росте (23,3 %); – низкая масса тела при низком росте (9,3 %); – избыток массы 1-2-й степени (4,1 %).

3.1.1 Показатели анкетирования самооценки качества жизни в связи со стоматологическим здоровьем

Анкетирование по методике ВОЗ выявило, что за последние 12 месяцев зубную боль и дискомфорт, связанный с зубами, испытывали более половины детей — 51%, из них редко — 36%, иногда и часто — 13% (Рисунок 4).



По собственным оценкам, дети и их родители чаще отмечали состояние зубов и дёсен как хорошее (40,6%), при этом 20% детей в период сменного прикуса отмечали затруднения при откусывании (6-7 лет) и затруднения при жевании (12 лет). С возрастом неудовлетворённость внешним видом зубов увеличивается, так, в 6-7 лет недовольны внешним видом зубов 25% опрошенных, в 15 лет — уже 36% (Рисунок 5).

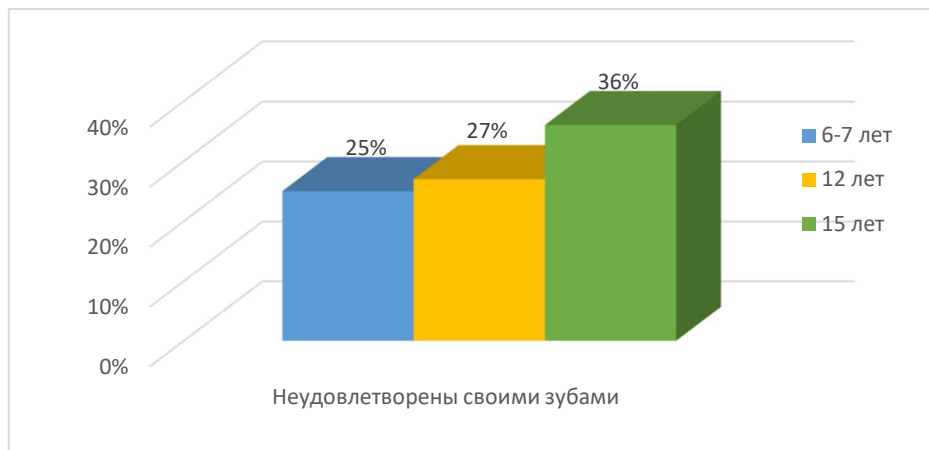


Рисунок 5 — Удовлетворенность стоматологическим здоровьем

Отношение к стоматологической службе. 93% детей посетили стоматолога в течение года, большинство (26%) посещают стоматолога 2 раза в год. При этом боль или проблемы с зубами только в 10% случаев явились причиной визита, в 63,7% случаев это были плановые посещения (с целью осмотра или лечения).

Поведенческий риск-уровень гигиены. Согласно опросу, 34,7% чистят зубы 1 раз в день, 52,2% чистят зубы 2 раза в день (Рисунок 6). Родители 6-7-летних детей чаще чистят зубы ребенку 1 раз в день (50%). 22% 12-летних и 28% 15-летних детей используют при чистке зубную нить (флосс). Дети и родители признаются, что знают о необходимости регулярной чистки, но отмечают низкую мотивацию и отсутствие самодисциплины.

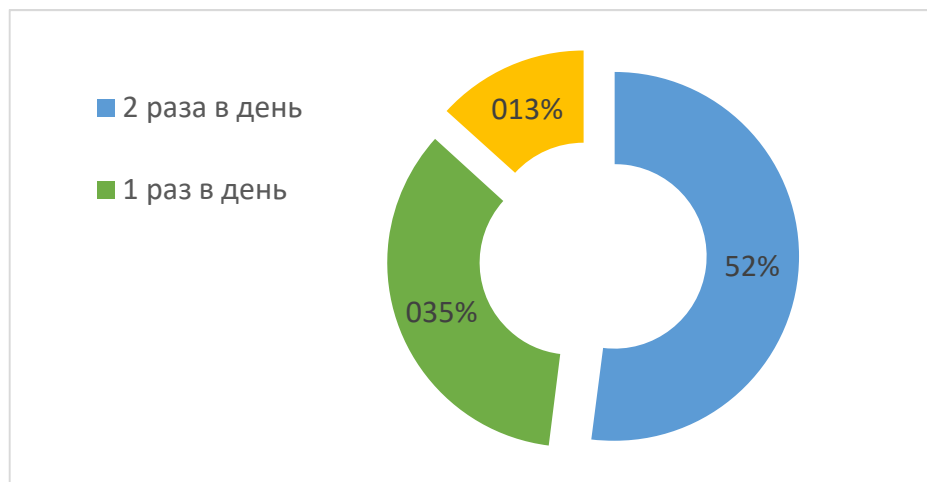


Рисунок 6 — Частота индивидуальной гигиены полости рта

Только 16% детей используют при чистке зубную пасту с фтором, при этом 52% опрошенных не знают состава зубной пасты.

Пищевые пристрастия. Анкетирование выявило, что дети часто употребляют свежие фрукты, торты и печенье, сладкое, лимонад и газировки, чай с сахаром (Рисунок 7). Дети с 12-ти лет чаще отмечают употребление кофе с сахаром (6-7 лет — 0%, 12 лет — 56%, 15 лет — 65%). Два подростка 15-ти лет признались в употреблении табака. Отмечается высокий уровень образования родителей, который коррелирует с «правильностью» ответов на вопросы в анкете.

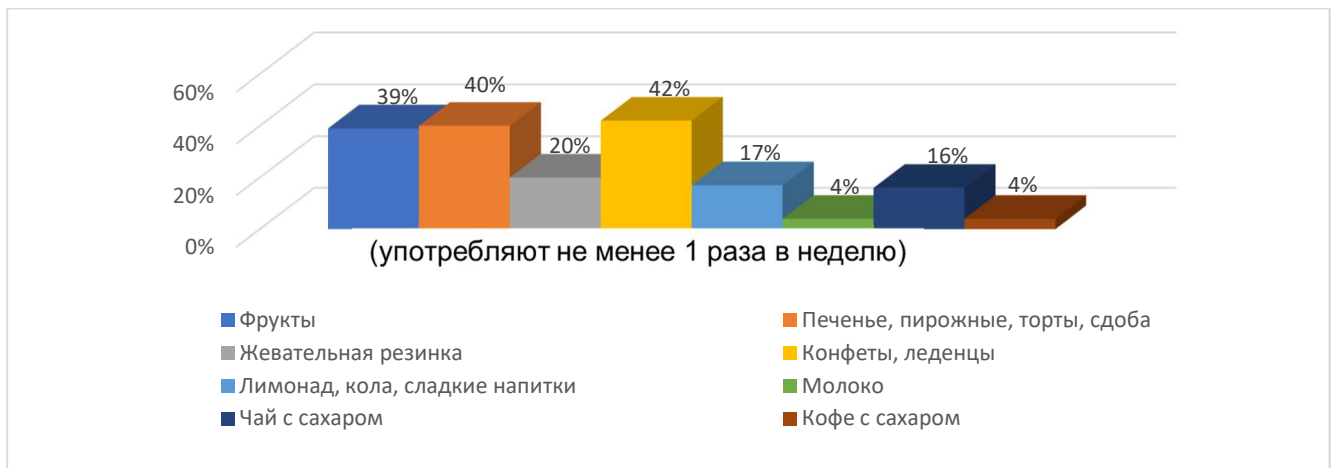


Рисунок 7 — Углеводные и пищевые пристрастия

3.1.2 Клинические и лабораторные показатели гомеостаза полости рта у детей 6-7 лет с различной активностью кариозного процесса

Распространенность кариеса у группы 6-7 лет составляет по России 83% — временные зубы, 13% — постоянные. В Свердловской области, по данным эпидемиологического обследования, распространенность кариеса в 74% случаев — временные зубы и 8% — постоянные [23, 20].

В результате проведенного исследования стоматологического статуса детей 6-7 лет установлено следующее: распространенность кариеса в данной возрастной группе составила 75,2% временных зубов и 8% постоянных, что коррелирует с данными последнего эпидемиологического обследования по ВОЗ, проведенного в Свердловской области, и несколько ниже средних данных по России.

Средняя интенсивность кариеса по индексу КПУ+кп оказалась равной по временным зубам — $4,1 \pm 0,09$ и $0,2 \pm 0,03$ среди постоянных зубов, что определяется как средний уровень интенсивности кариеса зубов и соответствует средним данным по Свердловской области.

Структура индекса: к — $1,88 \pm 0,2$, п — $1,81 \pm 0,2$, у — $0,41 \pm 0,2$. Пломбы и кариозные поражения были преимущественно на жевательных и контактных поверхностях временных моляров.

Группа была поделена по уровню активности кариеса, при этом дети 6-7 лет с низкой активностью кариеса составляли 46%. Большинство (88%) из них не имели соматической патологии, из заболеваний отмечалась ЛОР-патология (ринит, ларингит).

КПУ+кп в группе детей с низкой активностью кариеса составил $2,2 \pm 0,3$, отмечалась типичная локализация кариозных полостей в области фиссур и контактных поверхностей временных моляров.

На временных зубах отсутствовали очаги деминерализации эмали, эмаль зубов плотная, блестящая, зонд скользит по поверхности, фиссуры временных зубов имели коричневую пигментацию. Отмечалась физиологическая деминерализация фиссур первых постоянных моляров, при этом показатели электрометрии были равны $7,9 \pm 0,3$ мкА, что говорит о высоком исходном уровне минерализации (ИУМ).

Гигиеническое состояние полости рта у детей удовлетворительное (Рисунок 8). Определённый в соответствии с критериями ВОЗ у детей 6-7 лет индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона ОНI-S был равен $0,75 \pm 0,09$. Индекс РМА составил $38,3 \pm 0,5\%$, это соответствует средней степени гингивита, связанного с физиологической сменой зубов.

50% детей имеют пищевые пристрастия, нарушение культуры потребления углеводов с приемом сладких газированных напитков.



Рисунок 8 — Ребенок 7 лет с низкой активностью кариеса. Эмаль зубов плотная, блестящая. Удовлетворительная гигиена, отмечается зубной налёт в области нёбной поверхности резцов

Дети 6-7 лет со средней активностью кариеса составляли 44%, из них 31,5% имели соматическую патологию — преимущественно заболевания ЛОР-органов (хронический тонзиллит, ларингит, ринит).

КПУ+кп в группе детей с средней активностью кариеса составил $7,1 \pm 0,25$. Преимущественное поражение временных моляров с типичной локализацией кариозных полостей часто на контактных поверхностях (Рисунок 9).

Поверхность эмали гладкая, зонд скользит по поверхности. У детей 6-7 лет определялись единичные фиссуры, имеющие меловидный цвет с матовым оттенком, иногда отмечалась задержка зонда, показатель электрометрии составил $18 \pm 0,2$ мкА.

Уровень гигиены удовлетворительный, индекс ОНI-S $0,98 \pm 0,61$. Индекс РМА составил $46 \pm 0,7\%$, что соответствует средней степени тяжести гингивита.

73% детей имели пищевые пристрастия — нарушение культуры потребления углеводов с приемом сладких газированных напитков.



Рисунок 9 — Ребенок 7 лет со средней активностью кариозного процесса.

Гипоминерализированные фиссуры моляров, кариес контактных и жевательных поверхностей временных моляров верхней челюсти, зубы 5.4, 6.4 удалены по поводу осложнённого кариеса, временные клыки и постоянные зубы кариесом не поражены, гиперемия десневых сосочков, назубные отложения

Дети 6-7 лет с высокой активностью кариеса составили 10%. Из них 58% имели соматическую патологию ЛОР-органов (аденоиды, аллергические риниты), ЖКТ (гастрит).

В группе с высокой активностью кариеса индекс КПУ+кп составил $9,5 \pm 0,2$.

Временные зубы у детей были пролечены по поводу осложненного кариеса или удалены, в оставшихся зубах чаще отмечалось поражение кариесом контактных поверхностей. Часто наблюдался вторичный рецидивирующий кариес.

Наблюдалось поражение кариесом контактных поверхностей временных клыков и постоянных моляров (Рисунок 10).

Эмаль жевательной поверхности была лишена естественного блеска, цвет фиссур белёсый, меловидный, с матовым оттенком. Зонд задерживался в фиссурах первого и второго порядка, индекс электрометрии был равен $24 \pm 0,2$ мкА.

У детей отмечался неудовлетворительный уровень гигиены, индекс ОНI-S составил $1,3 \pm 0,52$, индекс РМА — $59 \pm 0,6\%$, что соответствует средней тяжести гингивита.

Отмечалось частое избыточное потребление сладких продуктов и газированных напитков, 84% детей имели пищевые пристрастия.



Рисунок 10 — Ребенок 7 лет с высокой степенью активности кариеса.

Эмаль лишена естественного блеска, множественный кариозный процесс с осложнениями, зубные отложения, гиперемия десны

Описанные выше клинические изменения у обследованных детей 6-7 лет были подтверждены результатами физико-химическом анализа РЖ (Таблица 2).

Таблица 2 — Физико-химические свойства РЖ у детей 6-7 лет при различной активности кариеса

Группа Показатели	6-7 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	6-7 лет средняя активность кариеса	6-7 лет высокая активность кариеса
Уд. вес, отн.ед.	1001,0 (1000,0; 1003,3)	1005,0 (1000,0; 1007,3)	1007,0 (1004,2; 1008,2)
pH, усл. ед	7,8 (7,6; 7,9)	7,3 (7,0; 7,5)	6,9 (6,4; 7,1)
Общий белок, г/л	2,3 (0,9; 3,1)	4,5 (1,9; 5,3)	11,0 (0,8; 13,4)*
Лейкоциты, кл/мкл	5,2 (4,8; 5,4)	8,0 (7,1; 8,9) *	18,0 (16,9; 20,3) *
Эритроциты, кл/мкл	0 (0; 0,1)	0 (0; 0,7)	0,2 (0; 1,3)

Примечание: * p — в сравнении с группой сравнения (p<0,05).

У детей 6-7 лет с различной степенью кариесе наблюдалось достоверное увеличение количества лейкоцитов и концентрации белка, что отражает минимальную активность воспалительного процесса. Тенденция к снижению величины pH, увеличению удельного веса и изменение уровня эритроцитов были несущественными в данной группе у детей с разной активностью кариеса.

При оценке реактивных изменений в эпителиальных клетках в буккальных цитограммах у детей данной возрастной группы с учетом достаточно большого числа показателей и для полноценной комплексной оценки БЭ применили расчет интегральных индексов (Таблица 3).

Таблица 3 — Цитологическая характеристика буккального эпителия при кариесе у детей 6-7 лет при различной активности кариеса

Показатели \ Группа	6-7 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	6-7 лет средняя активность кариеса	6-7 лет высокая активность кариеса
Цитогенетический индекс	0,5 (0,1;0,7)	2,0 (0,7;2,3)	3,6 (0,5;3,7)*
Двухядерные клетки	1,2 (0,2; 2,2)	1,3 (0,6; 1,8)	1,4 (0,7; 2)
Индекс апоптоза	2,1 (1,1;2,7)	4,1 (3,8;5,4)	5,5 (4,1;6,2)
Клетки с перинуклеарной вакуолью	0,1 (0; 0,2)	0,8 (0,1; 1,2)	1,8 (0,1; 2) *

Примечание: * p — в сравнении с группой сравнения ($p < 0,05$).

Наиболее существенным параметром буккальной цитограммы является количество клеток с микроядрами – маркер цитогенетических аномалий и/или патологических митозов, у пациентов наблюдается увеличение в 4 раза при средней степени активности процесса и в 7,2 раза при высокой активности. Достоверно нарастало количество клеток с перинуклеарной вакуолью в 8 и 18 раз при средней и высокой степени активности кариеса соответственно. Остальные параметры имели тенденцию к увеличению в соответствии с прогрессированием процесса, но не изменялись существенно.

На основании анализа данных клинико-лабораторного обследования детей 6-7 лет нами была отмечена физиологическая незрелость эмали постоянных зубов, характеризующаяся высокими показателями электропроводности, которые коррелировали со степенью активности кариеса. Уровень гигиены был удовлетворительным, при этом индекс РМА варьировал в интервале 38-59, что, возможно, связано с реакцией слизистой десны на активную смену зубов.

Отмечалось обильное слюноотделение, удельный вес ротовой жидкости колебался в интервале 1001-1007 усл.ед., рН — 7,8-6,9, параметры ротовой жидкости имели показатели благоприятные для периода смены зубов (Рисунок 11).

У детей 6-7 лет реже встречались показатели дегенеративно-дистрофических изменений в клетках буккального эпителия (частота встречаемости перинуклеарной вакуоли — признак некроза находилась в интервале 0,1-1,8 и коррелировала с уровнем активности кариеса).

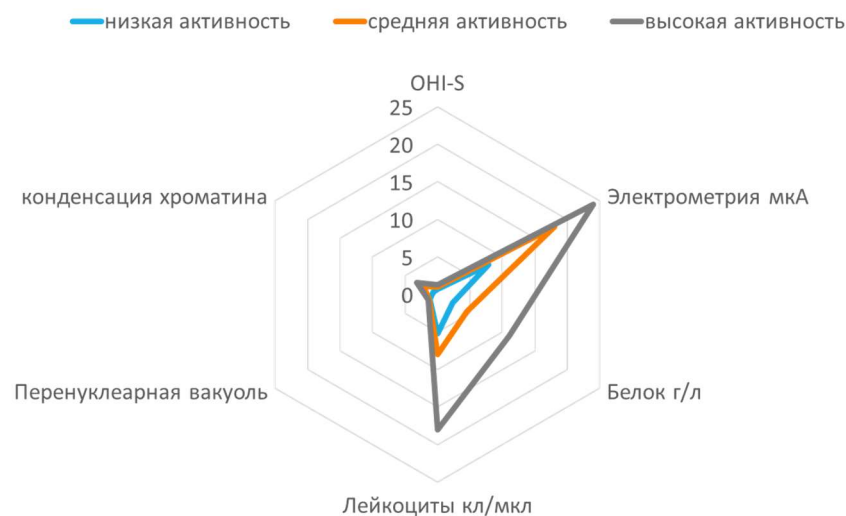


Рисунок 11 — Показатели стоматологического здоровья детей 6-7 лет с разной степенью активности кариеса

Анализ изменений клиничко-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у детей 6-7 лет подтвердил наше предположение о наличии возрастных физиологических особенностей состояния органов и тканей полости рта у детей с разной степенью активности кариеса. При использовании комплексного подхода при скрининговом анализе полученных данных даже в немногочисленных подгруппах обследуемых лиц установлен ряд статистически значимых отличий клиничко-лабораторных параметров, что говорит о целесообразности комплексного подхода и использовании математического анализа при определении степени активности кариозного процесса у детей младшего школьного возраста.

3.1.3 Клинические и лабораторные показатели гомеостаза полости рта у детей 12 лет с различной активностью кариозного процесса

В целом у обследованных детей структура индекса КПУ составила: К — $1.13 \pm 0,02$, П — $0.8 \pm 0,09$, У — 0.01 ± 0.008 . Пломбы и кариозные поражения обнаруживались преимущественно на жевательных и контактных поверхностях моляров.

Дети 12 лет с низкой активностью кариеса составляли 41%. Соматическая патология отмечалась у 15%, преимущественно ЛОР-патология (ринит).

КПУ в группе детей с низкой активностью кариеса составил $2.0 \pm 0,3$.

Временные моляры были поражены кариесом преимущественно на жевательных и контактных поверхностях.

Деминерализация обнаруживалась после очищения и высушивания эмали в виде белых пятен размером 1-2 мм, границы пятен были четко ограниченные, при зондировании отмечалась шероховатая, но плотная поверхность эмали.

Обнаруживались кариозные поражения фиссур коричневого цвета и участки пигментированного стабилизированного кариозного процесса, безболезненные при зондировании (Рисунок 12).

Исходный уровень минерализации эмали при электрометрии составил $6,1 \pm 0,09$ мкА, что соответствует высокой степени минерализации эмали. Окрашивание красителем колор-теста на $44 \pm 0,3$ балла по 100-балльной цветовой шкале. ТЭР-тест был равен $29 \pm 0,3\%$.

Хороший уровень гигиены полости рта у детей подтверждался показателем индекса гигиены полости рта Грина-Вермильона ОНI-S $0,9 \pm 0,58$. Индекс РМА составил $32,3 \pm 0,8\%$.

45% детей имели пищевые пристрастия, употребляли в избыточном количестве сладкие продукты и напитки.



Рисунок 12 — Ребенок 12 лет с низкой активностью кариеса. Высокая степень минерализации эмали постоянных зубов; отмечаются участки пигментированного стабилизированного кариозного процесса в области фиссур постоянных моляров

КПУ в группе детей с средней активностью кариеса составил $5,6 \pm 0,2$. Отмечалось поражение кариесом временных моляров, первых и вторых постоянных моляров верхней, реже нижней челюстей, в единичных случаях премоляров.

Постоянные зубы имели гипоминерализованную эмаль. Обнаруживались поверхностные пятна деминерализации размером 2-3 мм, шероховатые при зондировании (Рисунок 13). Пятна прокрашивались колор-тестом на $45\% \pm 0,8$ по 100-балльной шкале. ТЭР-тест составил $59 \pm 0,3\%$.

Фиссуры зубов тёмные, пигментированные, обнаруживались меловидные фиссуры с матовым оттенком. При наличии герметика, рядом отмечалась их пигментация и задержка зонда. Показатели электрометрии были равны $10 \pm 0,3$ мкА.

В целом уровень гигиены был удовлетворительный, индекс ОНI-S $1,2 \pm 0,61$. Индекс РМА составил $62 \pm 0,5\%$.

Пищевые пристрастия имели 75% детей.

Дети 12 лет с высокой активностью кариеса составили 10%, из них 60% имели соматическую патологию — заболевания ЛОР-органов (тонзилит, ринит), ЖКТ (гастрит), МПС (пиелонефрит).

В группе с высокой активностью кариеса индекс КПУ составил $6,7 \pm 0,3$.



Рисунок 13 — Ребенок 12 лет со средней активностью кариеса. Фиссуры моляров тёмные, пигментированные, все временные моляры пролечены по поводу кариеса.

Удовлетворительная гигиена полости рта

Отмечался множественный кариес, вторичный кариозный процесс в уже пролеченных зубах, вокруг пломбы, наличие нескольких кариозных полостей в одном зубе.

У детей обнаруживались глубокие гипоминерализованные фиссуры сразу в стадии дефекта. Показатели электрометрии были равны 20 ± 0.4 мкА.

Множественные меловые пятна, локализованные преимущественно на жевательных и контактных поверхностях, были поражены и пришеечные области. Участки начального кариеса в стадии мелового пятна не имели четких границ, размер меловых пятен варьировал от 1-3 мм до обширного поражения поверхности эмали. При зондировании поверхность эмали была шероховатая, мягкая, прокалывалась зондом (Рисунок 14).

Пятна прокрашивались колор-тестом на $65\% \pm 0,7$ по 100-балльной шкале, ТЭР-тест $69 \pm 0,5$.

Уровень гигиены был неудовлетворительный: ОНI-S — $1,8 \pm 0,5$, индекс РМА — $62,2 \pm 0,4$, что соответствует тяжелой степени пародонтита.

Отмечалось частое избыточное потребление сладких продуктов и газированных напитков у 84%.



Рисунок 14 — Ребенок 12 лет с высокой активностью кариеса, эмаль постоянных премоляров гипоминерализована, пломбы на жевательной поверхности первых постоянных моляров и премоляра 1.4, кариес контактной поверхности зуба 2.2. Отмечается гиперемия десневых сосочков; зубные отложения в области резцов

При физико-химическом анализе ротовой жидкости детей 12 лет были выявлены следующие особенности (Таблица 4).

Таблица 4 — Физико-химические свойства РЖ у детей 12 лет при различной активности кариеса

Показатели \ Группа	12 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	12 лет средняя активность кариеса	12 лет высокая активность кариеса
Уд. вес, отн.ед.	1005,0 (1004,0; 1008,1)	1010,0 (1007,1; 1014,3)	1013,0 (1008,4; 1016,0)
pH, усл. ед	7,3 (7,0; 7,7)	7,1 (6,9; 7,3)	6,7 (6,3; 7,0) *
Общий белок, г/л	3,1 (1,2; 5,2)	5,7 (0,4; 6,9)	12,0 (3,7; 15,9)
Лейкоциты, кл/мкл	4,6 (4,2; 5,9)	10,0 (6,9; 11,2) *	19,0 (17,5; 21,0) *
Эритроциты, кл/мкл	0 (0; 0,4)	0 (0; 0,5)	1,1 (0,5; 1,9)

Примечание: * p — в сравнении с группой сравнения (p<0,05).

В группе детей 12 лет наблюдалось увеличение числа лейкоцитов в 2,1 раза при средней активности в 4 раза при высокой активности кариеса по сравнению с группой сравнения (p<0,05). Так же в данной возрастной группе достоверно изменяется pH в соответствии с прогрессированием кариеса. Это указывает на

более выраженную, чем в предыдущей возрастной группе активность воспалительного процесса. Отмечалась тенденция к увеличению концентрации слюварного общего белка в 3,8 раз и также незначительно повышалось число эритроцитов при высокой активности кариеса.

В буккальных цитограммах детей 12 лет отмечалось нарастание цитологических аномалий с повышением активности кариесе (Таблица 5).

Таблица 5 — Цитологическая характеристика буккального эпителия при кариесе у детей 12 лет при различной активности кариеса

Группа Показатели, усл.ед.	12 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	12 лет средняя активность кариеса	12 лет высокая активность кариеса
Цитогенетический индекс	1,1 (0,1;1,2)	2,3 (0,8;5,2)	3.9 (0,3;4,7)*
Двухядерные клетки	1,3 (0,3; 2,2)	1,7 (0,5; 1,9)	2,1 (0,2; 2,4)
Индекс апоптоза	2,8 (0,1;3,7)	5,8 (4,3;6,9)	7,6* (6,1;9,2)
Клетки с перинуклеарной вакуолью	0,2 (0; 0,2)	1,0 (0,2; 1,2)	1,9 (0,2; 2,1) *

Примечание: * p — в сравнении с группой сравнения (p<0,05).

У детей 12 лет в буккальных цитограммах достоверно изменялись оба индекса: цитогенетический (2 и 3,5 раза соответственно прогрессированию активности кариеса); индекс апоптоза (2 и 2,7 раза соответственно прогрессированию активности кариеса), т.е. изменения также были более выраженными, чем в предыдущей возрастной группе. Данные цитологические аномалии отражают нарушение митоза с одной стороны, и усиление апоптоза – с другой. Кроме того, так же как и в группе детей младшего возраста, наблюдается нарастание клеток с перинуклеарной вакуолью в 5 и 9,5 раза при средней и высокой степени активности кариеса соответственно.

Таким образом, на основании клинико-лабораторного обследования детей 12 лет нами выявлены следующие закономерности (Рисунок 15): эмаль постоянных зубов более минерализована, чем у детей 6-7 лет; у детей 12 лет отмечается наличие гипоминерализованных участков начального кариеса в стадии мелового пятна, окрашивающихся красителем колор-тест на 44,45,55% соответственно степеням активности кариеса; отмечается снижение уровня гигиены полости рта; рост показателя индекса РМА, возможно, связан с активной сменой боковой группы зубов, дискомфортом при жевании, переходе на мягкую пищу и затруднённым самоочищением.

С увеличением активности кариеса чаще отмечается наличие в ротовой жидкости белка, обнаруживаются лейкоциты.

У детей 12 лет отмечаются дегенеративно-дистрофические изменения в клетках буккального эпителия (частота встречаемости перинуклеарной вакуоли — признак некроза — находится в интервале 0,2-1,9 и увеличивается с ростом активности кариеса). Показатели, характеризующие апоптоз, коррелировали со степенью активности кариеса (кариопикноз 1,0-1,5).

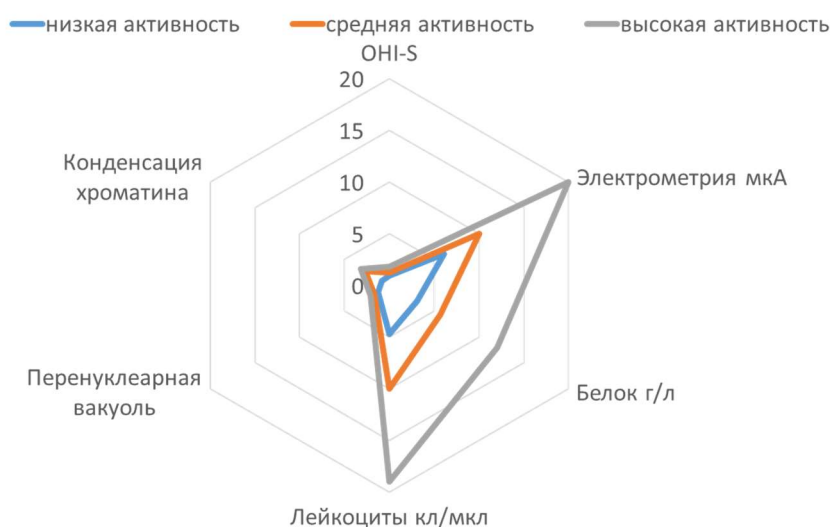


Рисунок 15 — Показатели стоматологического здоровья детей 12 лет с разной степенью активности кариеса

Анализ изменений клинико-лабораторных показателей состояния органов и тканей полости рта в возрастной группе говорит о чувствительности и информативности данных параметров. Возможно, они будут иметь

прогностическую ценность в нашем исследовании при индивидуализированном подходе в вопросе прогнозирования интенсивности кариозного процесса у детей путём математического моделирования и сопоставлении клинических параметров индивидов с распределением их в результате кластеризации.

Анализ изменений клинико-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у детей 12-летнего возраста подтвердил наше предположение о наличии возрастных физиологических особенностей состояния органов и тканей полости рта у детей с разной степенью активности кариеса.

3.1.4 Клинические и лабораторные показатели гомеостаза полости рта у детей 15 лет с различной активностью кариозного процесса

В результате проведённого исследования стоматологического статуса детей 15 лет установлено следующее. По нашим данным, распространённость кариеса у детей данной возрастной группы составила 83%, что коррелирует со средней распространённостью кариеса по России (82%) и Свердловской области (83%), по данным проведенного эпидемиологического обследования по методике ВОЗ.

Средняя интенсивность кариеса по индексу КПУ оказалась равной $4,3 \pm 0,05$, что определяется как средний уровень интенсивности кариеса зубов и соответствует средним данным по Свердловской области. Структура индекса: К — $1.5 \pm 0,02$, П — $2.4 \pm 0,09$, У — 0.04 ± 0.04 . Пломбы и кариозные поражения были преимущественно на жевательных и контактных поверхностях моляров.

Дети 15 лет с низкой активностью кариеса составляли 48%. Большинство из них не имели соматической патологии, у 17% из заболеваний отмечалась патология ЛОР-органов (риниты, в том числе аллергические).

КПУ в группе детей с низкой активностью кариеса составил $3,41 \pm 0,3$.

Кариозные полости локализовались в типичных зонах, в области фиссур первых постоянных моляров, реже поражались вторые постоянные моляры, в единичных случаях — области контактных поверхностей резцов верхней челюсти, кариозные полости имели тенденцию к ограничению.

Обнаруживались фиссуры коричневого цвета и участки пигментированного стабилизированного кариозного процесса, безболезненные при зондировании.

Исходный уровень минерализации эмали при электометриии составил $3,8 \pm 0,1$ мКА, что соответствует высокой степени минерализации эмали.

У большинства обследуемых детей очаговая деминерализация эмали зубов, нозологическая форма — кариес эмали в стадии мелового пятна постоянных зубов — определялась в области фиссур первых постоянных моляров. Размеры мелового пятна 2-3 мм, четко ограниченные от окружающих тканей, при зондировании поверхность плотная (Рисунок 16). Эмаль прокрашивается колор-тестом на $41 \pm 0,5$ баллов из 100. Показатели ТЭР-теста $28 \pm 0,4$.

Гигиеническое состояние полости рта у детей удовлетворительное. Определённый в соответствии с критериями ВОЗ у детей 15 лет индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона ОНI-S был равен $1,2 \pm 0,53$. Индекс РМА составил $34 \pm 0,5\%$.

52% детей употребляли в избыточном количестве сладкие продукты и сладкие газированные напитки.



Рисунок 16 — Ребенок 15 лет с низкой активностью кариеса. Участки стабилизированного кариозного процесса на жевательной поверхности моляров, в области фиссур — материал герметика. Хороший уровень гигиены

Дети 15 лет со средней активностью кариеса составили 40%, из них 45% имели соматическую патологию, преимущественно заболевания ЛОР-органов (ринит, в том числе аллергический, тонзиллит).

КПУ в группе детей с средней активностью кариеса составил $7,3 \pm 0,4$.

Кариозные полости локализовались в области фиссур первых постоянных моляров, реже вторых постоянных моляров и контактных поверхностей резцов верхней челюсти, клыки не имели кариозных полостей. Кариозные полости имели тенденцию к ограничению.

Очаги деминерализации определялись в области фиссур первых постоянных моляров и слепых ямках на нёбной поверхности верхних постоянных резцов, в единичных случаях в пришеечной области резцов верхней челюсти, премоляров и моляров (Рисунок 17). В группе со средней активностью кариеса показатель электрометрии составил $8,3 \pm 0,4$ мкА, ТЭР-тест — $55 \pm 0,5$.

В целом уровень гигиены удовлетворительный, индекс ОНI-S — $1,35 \pm 0,41$. Индекс РМА составил $64 \pm 0,7\%$.

Пищевые пристрастия имели 77% детей.



Рисунок 17 — Ребенок 15 лет со средней активностью кариеса.

Отмечается поражение кариесом жевательных поверхностей моляров.

В области фиссур гипоминерализованная эмаль и участки стабилизированного пигментированного кариозного процесса.

Удовлетворительная гигиена, гингивит в области дистопированных зубов

Дети 15 лет с высокой активностью кариеса составили 14%. Из них 63% имели соматическую патологию: заболевания ЛОР-органов (тонзилит), ЖКТ (гастрит), нарушения опорно-двигательной системы (сколиоз, плоскостопие).

В группе с высокой активностью кариеса индекс КПУ составил $12,7 \pm 0,5$.

Фиссуры моляров были поражены кариесом, часто кариозным процессом были затронуты резцы верхней челюсти, реже резцы нижней челюсти. Кариозные полости локализовались на всех поверхностях, чаще всего на жевательной и контактной поверхностях, наблюдалось поражение кариесом пришеечных областей, оральных поверхностей зубов и в единичных случаях интактных зон бугров. Отмечалось наличие нескольких кариозных полостей в одном зубе, осложнённые формы кариеса.

Было отмечено наличие меловых пятен на вестибулярной поверхности резцов верхней челюсти, в пришеечной области моляров, множественная очаговая деминерализация эмали. Участки начального кариеса в стадии мелового пятна не имели четких границ, размер меловых пятен варьировал от 3 мм до обширного поражения поверхности эмали (Рисунок 18).



Рисунок 18 — Ребенок 15 лет с высокой активностью кариеса.

Эмаль зубов слабоминерализирована, фиссуры глубокие, поражены кариесом, отмечается кариес на контактных поверхностях премоляров, атипичное расположение кариозного процесса на вестибулярной поверхности 4.5, зуб 1.5 удален по поводу осложнения кариеса.

При зондировании поверхность эмали была шероховатая, мягкая, прокалывалась зондом. При использовании колор-теста эмаль прокрашивалась на $61 \pm 0,7$ балл по 100-балльной цветовой шкале. Показатель электрометрии высокий — 21 мкА. Показатель ТЭР-теста — $68 \pm 0,5$.

У детей отмечался низкий уровень гигиены полости рта, индекс ОНI-S — $2,0 \pm 0,4$. Индекс РМА составил $76 \pm 0,5\%$. Отмечалось частое избыточное потребление

сладких продуктов и газированных напитков, у 87% детей отмечались пищевые пристрастия.

При исследовании РЖ на физико-химические параметры у детей 15 лет выявлены аналогичные изменения, как и в других возрастных группах. В частности, число лейкоцитов увеличивалось в 1,9 и 3,3 раза при средней и высокой активности кариеса соответственно (Таблица 6).

Таблица 6 — Физико-химические свойства РЖ у детей 15 лет при различной активности кариеса

Показатели \ Группа	15 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	15 лет средняя активность кариеса	15 лет высокая активность кариеса
Уд. вес, отн.ед.	1007,0 (1004,5; 1012,0)	1010,0 (1006,1; 1014,5)	1015,0 (1010,1; 1019,0)
pH, усл. ед	7,0 (6,8; 7,2)	6,5 (6,0; 6,9)	6,0 (5,8; 6,3) *
Общий белок, г/л	4,8 (0,3; 7,2)	5,8 (0,3; 8,5)	12,0 (2,3; 17,1)
Лейкоциты, кл/мкл	5,8 (4,9; 6,1)	11,0 (7,9; 12,0) *	19,5 (16,7; 22,1) *
Эритроциты, кл/мкл	0 (0; 0,7)	0,9 (0,2; 1,3)	1,3 (0,7; 2,1)

Примечание: * p — в сравнении с группой сравнения (p<0,05).

Отмечалась тенденция увеличения концентрации общего белка в 2,5 раза. В данной возрастной группе незначительно увеличиваются эритроциты при среднем и активном кариесе.

В буккальных цитограммах у детей 15 лет выявлено, достоверное увеличение цитогенетического индекса 2,7 раз (p<0,05) при высокой активности кариеса (Таблица 7).

Таблица 7 — Цитологическая характеристика буккального эпителия при кариесе у детей 15 лет при различной активности кариеса

Показатели \ Группа	15 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	15 лет средняя активность кариеса	15 лет высокая активность кариеса
Цитогенетический индекс	1,6 (0,9;2,5)	1,9 (0,2;2,8)	4,4 (2,1;7,3)*
Двухядерные клетки	1,4 (0,5; 1,6)	1,7 (0,9; 2,6)	2,0 (0,2; 2,3)
Индекс апоптоза	3,6 (0,1;4,2)	5,5 (4,8;6,7)	6,8 (0,1;7,8)*
Клетки с перинуклеарной вакуолью	0,5 (0,3; 1,2)	1,1 (0,2; 1,2)	2,6 (0,2; 2,7) *

Примечание: * p — в сравнении с группой сравнения (p<0,05).

Аналогично вышеописанным изменениям индекса апоптоза у детей данной возрастной группы увеличивался в 1,5 раза и 1,8 соответственно средней и высокой активности кариеса. Наблюдается нарастание клеток с перинуклеарной вакуолью в 2,5 и 5,2 раза при средней и высокой степени активности кариеса соответственно.

На основании клинико-лабораторного обследования детей 15 лет нами выявлены следующие закономерности, характерные для этого возраста (Рисунок 19): отмечается стабилизация показателей в связи с завершением смены зубов; эмаль достигает уровня минерализации, характерного для взрослых; в фиссурах моляров отмечается наличие стабилизированного кариозного процесса; гипоминерализованные участки начального кариеса в стадии мелового пятна имеют показатель ТЭР-теста ниже чем у детей 12 лет.

Уровень гигиены полости рта не высок, что связано с прекращением родительского контроля за чисткой зубов, также присутствует рост показателя индекса РМА. В группе детей 15 лет чаще всего отмечалось наличие пищевых пристрастий.

Показатели ротовой жидкости имеют сдвиги, увеличивающиеся в сравнении с контролем по мере повышения активности кариеса. Удельный вес РЖ достигает максимальных значений 1007-1015, отмечается наличие в ротовой жидкости

эритроцитов при высокой степени активности кариеса, количество лейкоцитов продолжает расти по сравнению с детьми 12 лет.

У детей 15 лет часто встречаются дегенеративно-дистрофические изменения в клетках буккального эпителия (частота встречаемости перинуклеарной вакуоли — 0,5-2,6), отмечается наличие микроядер и ядер с конденсированным хроматином, особенно у детей с высокой активностью кариозного процесса.

Показатели, характеризующие апоптоз, коррелируют со степенью активности кариеса (кариопикноз 1,0-1,5).

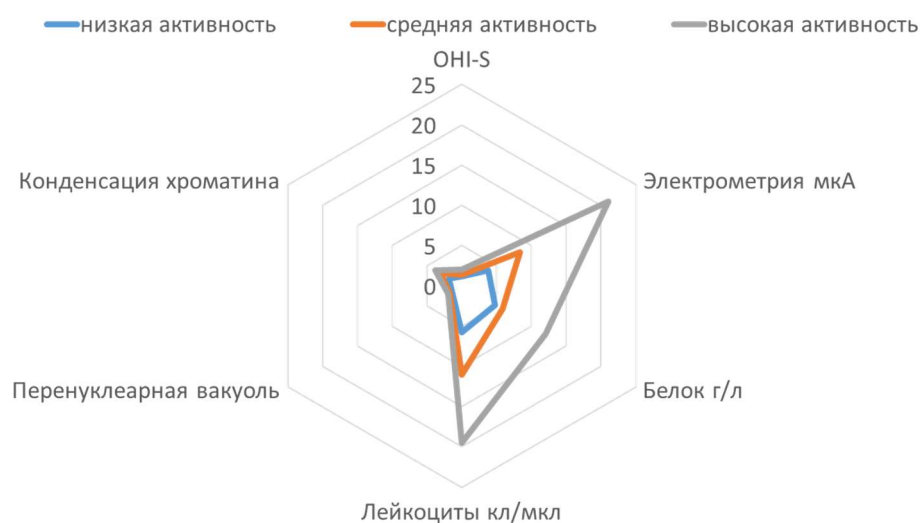


Рисунок 19 — Показатели стоматологического здоровья детей 15 лет с разной степенью активности кариеса

Статистически установленная значимость изменений со стороны лабораторных показателей гомеостаза полости рта 15-летних детей говорит о возможности прогнозирования интенсивности кариозного процесса в данной возрастной группе, опираясь на физико-химические и цитологические параметры. Также анализ изменений клинко-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у детей 15-летнего возраста подтвердил наше предположение о наличии возрастных физиологических особенностей состояния органов и тканей полости рта детей с разной степенью активности кариеса (Приложение 3).

3.2 Построение моделей для прогнозирования уровней активности кариеса у школьников с помощью дискриминантного анализа

Описанные выше изменения параметров РЖ при физико-химическом исследовании детей разных возрастных групп установило, что удельный вес является довольно постоянной величиной и он не различался у детей одного возраста в зависимости от активности кариеса. В то же время отмечается тенденция к его увеличению с возрастом от 1001 в 6-7 лет при низкой активности кариеса, до 1007 к 15 годам. Уровень общего белка возрастал у детей 6-7 лет при высокой активности кариеса, оставаясь таким и в других возрастных группах. Аналогичная зависимость отмечена и в уровне лейкоцитов (Рисунок 20).

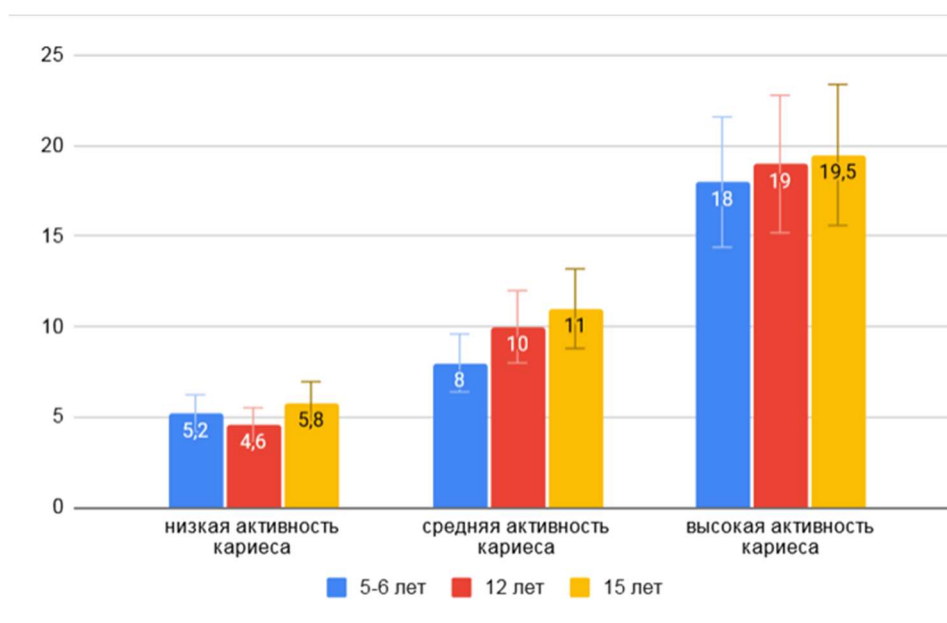


Рисунок 20 — Лейкоцитарная реакция РЖ у детей разного возраста и разной активностью кариеса

На этом основании нами было сделано предположение, что эти два показателя отражают более высокую активность кариеса, его прогрессирование. Эритроциты практически отсутствовали у детей младшего возраста, появляясь в незначительном количестве позднее. Хотя статистически значимых различий не

установлено между группами с разной активностью кариеса, но наблюдается некоторая тенденция к увеличению их числа при высокой активности процесса. Содержание нитритов указывает на наличие бактерий, поэтому их содержание хотя и незначительно, но закономерно повышается с возрастом и при высокой активности кариеса.

Описанные выше особенности буккальных цитогам у детей разных возрастных групп показало нарастание цитогенетического индекса с повышением активности кариеса. При этом выраженной зависимости от возраста (статистически значимой) не выявлено. Аналогичными, но менее выраженными являются колебания уровня двуядерных клеток. Все указанные особенности отражают накопление цитогенетических aberrаций и нарушения митоза. Поэтому логично, что по мере прогрессирования кариеса увеличивается количество клеток с цитологическими признаками апоптоза. В частности, в группе школьников 15 лет с высокой активностью кариеса индекс апоптоза увеличен в 3, раза в сравнении с 6-летними детьми с низкой активностью кариеса и в 1.9 раз в сравнении с низкой активностью в своей возрастной группе ($p < 0,05$).

Если некоторые из указанных особенностей уже упоминались в литературе [41, 60, 68], то возрастание числа клеток с перинуклеарной вакуолью при высокой активности кариеса отмечено нами впервые (Рисунок 21).

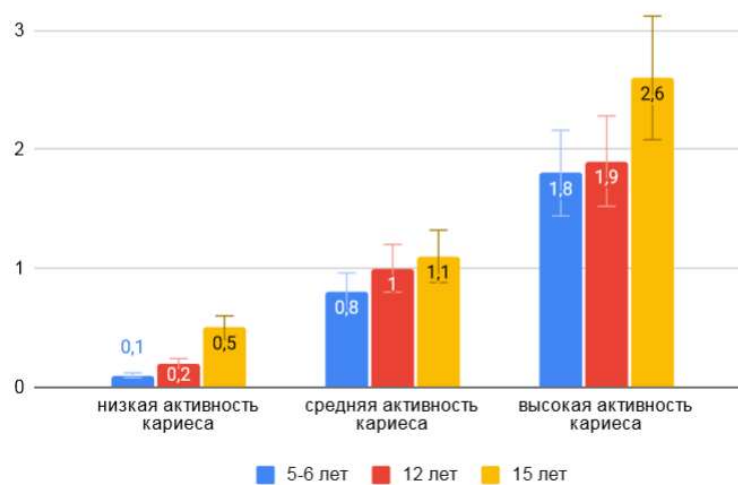


Рисунок 21 — Содержание клеток с перинуклеарной вакуолью у детей разного возраста и разной активностью кариеса

Обнаруженные закономерности изменения лабораторных параметров РЖ и БЭ у школьников с разной активностью кариеса позволили нам сформулировать способ прогнозирования риска прогрессирования кариеса.

Для построения моделей, позволяющих по измеренным показателям прогнозировать уровень активности кариеса, был выбран метод дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ был применен для детей каждого возраста.

Дискриминантный анализ проводился по ретроспективным данным, когда известны значения показателей и определен статус пациента (1 — низкая активность кариеса, 2 — средняя активность кариеса, 3 — высокая активность кариеса).

В качестве дискриминантных переменных выбраны уровень гигиены (ОИ-S), показатель электрометрии, содержание белка и лейкоцитов в ротовой жидкости, дегенеративно-дистрофические изменения (клетки с перинуклеарными вакуолями), показатель деструкции ядра (конденсированный хроматин). Распределение предикторов, по уровню их значимости представлено в таблице (Таблица 8).

Таблица 8 — Основные результаты дискриминантного анализа.

Многомерные критерии значимости

Эффект	Критерий	Значение	F	Эффект	Ошибка	p
ОИ-S	Уилкса	0,131373	13,8185	2	104	0,000001
Электрометрия	Уилкса	0,821729	11,2812	2	104	0,000037
Белок	Уилкса	0,131373	3,5099	2	104	0,033489
Лейкоциты	Уилкса	0,778973	14,7545	2	104	0,000002
Перинуклеарная вакуоль	Уилкса	0,914110	4,8859	2	104	0,009374
Конденсация хроматина	Уилкса	0,784294	14,3017	2	104	0,000003

Анализ данных, представленных в таблице, показал, что в качестве переменных, по которым можно разделить испытуемых на группы активности

кариеса, выбраны показатель электрометрии эмали, уровень содержания лейкоцитов в слюне, наличие клеток с перинуклеарной вакуолью.

После того, как выбраны дискриминантные переменные для каждой группы, может быть построена классификационная функция, описывающая конкретный класс. В таблице 9 представлены коэффициенты классификационных функций.

Таблица 9 — Значение коэффициентов классификационных функций

Дискриминантная переменная	Низкая степень АК	Средняя степень АК	Высокая степень АК
ОНИ-S	0,75	0,98	1.59
Электрометрия	22.41	24.12	28.05
Белок РЖ	1.03	2.29	1.52
Лейкоциты РЖ	1.54	1.33	1.76
Перинуклеарная вакуоль	0,73	1.03	0.75
Конденсация хроматина	4.22	1.93	0.82
Константа	-11.16	-12.97	-20.22

Таким образом, используя значения коэффициентов классификационных функций, могут быть построены регрессионные модели для каждого класса:

«Низкая активность кариеса» = $-11.16 + 0,75 \times \text{«ОНИ-S»} + 22.41 \times \text{«Электрометрия»} + 1.03 \times \text{«Белок РЖ»} + 1.54 \times \text{«Лейкоциты РЖ»} + 0.73 \times \text{«Перинуклеарная вакуоль»} + 4.22 \times \text{«Конденсация хроматина»}$;

«Средняя активность кариеса» = $-12.97 + 0,98 \times \text{«ОНИ-S»} + 24.12 \times \text{«Электрометрия»} + 2.29 \times \text{«Белок РЖ»} + 1.33 \times \text{«Лейкоциты РЖ»} + 1.03 \times \text{«Перинуклеарная вакуоль»} + 1.93 \times \text{«Конденсация хроматина»}$;

«Высокая активность кариеса» = $-20.22 + 1.59 \times \text{«ОНИ-S»} + 28.05 \times \text{«Электрометрия»} + 1.52 \times \text{«Белок РЖ»} + 1.76 \times \text{«Лейкоциты РЖ»} + 0.75 \times \text{«Перинуклеарная вакуоль»} + 0.82 \times \text{«Конденсация хроматина»}$.

Данные модели используются для прогноза принадлежности к конкретному классу вновь поступивших испытуемых. Измеренные у них значения дискриминантных переменных подставляют в уравнения модели. Объект будет

принадлежать к тому классу активности кариозного процесса, по которому он получил наибольшее модульное значение.

Для подтверждения патогенетических взаимосвязей между клинико-лабораторными показателями и степенью активности кариеса нами был произведён дискриминантный анализ, задачей которого стояло сформировать прогностическую модель определения степени активности кариеса. В качестве зависимой переменной выступала степень активности кариеса: низкая активность кариеса (НА), средняя активность кариеса (СА), высокая активность кариеса (ВА).

Независимыми предикторами являлись показатель электрометрии эмали, уровень содержания лейкоцитов в слюне, показатель деструкции ядра (конденсированный хроматин). Результаты объективности прогностической модели постановки диагноза на основе цитологического исследования представлены в таблице 10.

Таблица 10 — Матрица ошибок классификации

Статус пациента	Доля правильных предсказания	НА кариеса P =,5586	СА кариеса P =,3243	ВА кариеса P =,1171
НА кариеса	100,0	17,0	0, 0	0,0
СА кариеса	51,3	4,0	21, 0	2,0
ВА кариеса	69,5	1,0	6, 0	5,0
Всего	79,4	23,0	27,0	7,0

Работоспособность классификационных функций оценивается с помощью классификационной матрицы, определяющей процент правильной классификации, т. е. процент испытуемых, которые первоначально принадлежали к определенной группе активности кариеса и с помощью построенной модели были также отнесены к этой же группе. Построенная нами модель предсказывала верный диагноз в 79,4% случаев, что является показателем ее состоятельности и эффективности.

Способ прогнозирования риска прогрессирования кариеса

На основании проведенного анализа был разработан «Способ прогнозирования риска прогрессирования кариеса», который заключается в следующем: в нестимулированной ротовой жидкости определяют содержание лейкоцитов и общего белка простым и бесприборным методом «сухой химии», одновременно оценивают цитологические аномалии буккального (щечного) эпителия. По значениям полученных результатов осуществляют прогноз риска прогрессирования кариеса (Рисунок 22).

Способ осуществляют следующим образом:

- на приеме у стоматолога производится взятие у пациента нестимулированной ротовой жидкости в пробирку через тонкую полипропиленовую трубочку;
- затем каплю ротовой жидкости наносят на диагностическую тест-полоску и визуально или с помощью отражательного фотометра определяют содержание белка и лейкоцитов;
- одновременно получают соскоб буккального (щечного) эпителия, который переносят на предметное стекло, фиксируют и окрашивают по Романовскому;
- оценивают полученный результат: если в ротовой жидкости содержание белка ниже 4 г/л, лейкоцитов менее 7 клеток/мкл, количество эпителиальных клеток с перинуклеарной вакуолью менее 0,2%, то определяют прогноз низкого риска прогрессирования кариеса; при уровне белка выше 10 г/л, лейкоцитов более 20 клеток/мкл, а клеток с перинуклеарной вакуолью более 1,5%, определяют прогноз высокого риска прогрессирования кариеса; при промежуточных значениях прогнозируют средний риск прогрессирования кариеса.

Способ был апробирован на пациентах, которым был установлен диагноз кариеса и одновременно выполнен способ прогнозирования риска прогрессирования. Затем пациенты в течение года наблюдались и обследовались стоматологом, после чего было сделано ретроспективное экспертное заключение

квалифицированным стоматологом, которое сравнивали с прогнозом. Точность прогноза составила 79,4%.

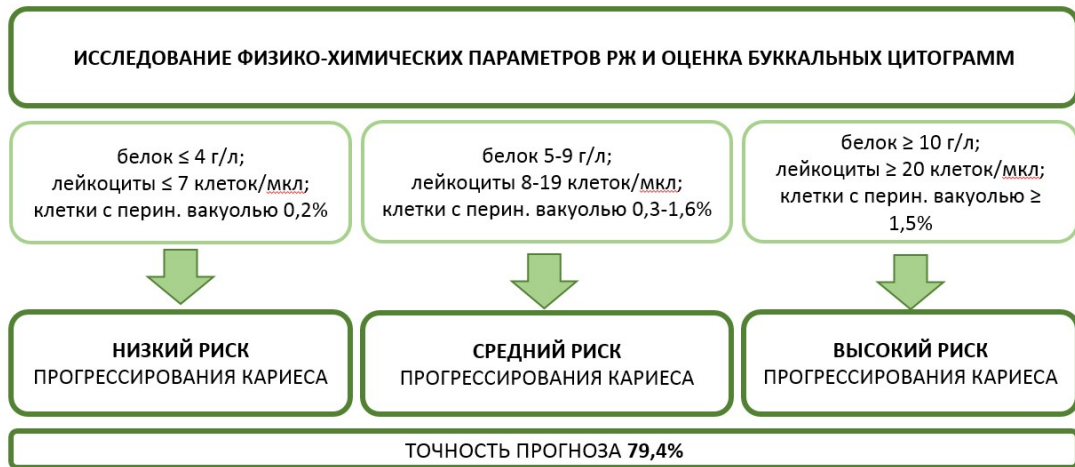


Рисунок 22 — Алгоритм лабораторного прогнозирования риска прогрессирования кариеса

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Состояние стоматологического здоровья обследованных школьников 6-7, 12, 15 лет в целом можно оценить как удовлетворительное.
2. С повышением активности кариозного процесса у школьников ухудшаются стоматологические и лабораторные признаки состояния полости рта.
3. Наиболее значимые показатели для прогнозирования активности кариеса школьников — уровень гигиены полости рта (ОНИ-S), показатель электрометрии, содержание белка и лейкоцитов в ротовой жидкости, в соскобе буккального эпителия — количество клеток с перинуклеарной вакуолью.
3. Предложенная модель отражает закономерности распределения показателей стоматологического здоровья школьников с разной степенью активности кариеса, формирует верный прогноз в 79,4% случаев.
4. Неинвазивные методы оценки стоматологического здоровья школьников могут быть использованы в комплексном обследовании детей, планировании и оценке эффективности программ профилактики и лечения.

Глава 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Сравнительное клиническое исследование эффективности лечебно-профилактических зубных паст у школьников разного возраста с различной активностью кариеса

4.1.1 Результаты исследования эффективности применения лечебно-профилактических зубных паст у детей 6-7 лет с различной активностью кариозного процесса

Изменения функционального состояния эмали при применении лечебно-профилактических зубных паст у школьников 6-7 лет (показатели электрометрии) представлены на рисунке 23.

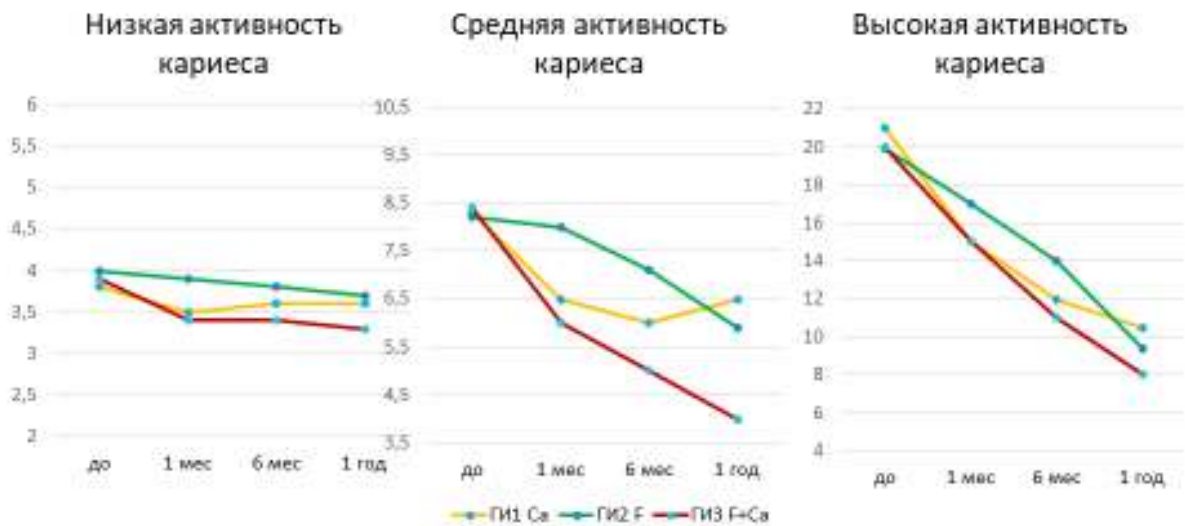


Рисунок 23 — Динамика показателей электрометрии у школьников 6-7 лет ($p \leq 0,05$)

У детей 6-7 лет в период наблюдения шести месяцев пасты на основе глицерофосфата кальция показали наибольшую эффективность в группах со средней и высокой активностью кариеса. Снижение электропроводности эмали

ГИ1НА — на 7,9%, ГИ1СА — на 27,7%, ГИ1ВА — на 42,8%, снижение значений ТЭР-теста представлены на рисунке 24: ГИ1НА — на 25,8%, ГИ1СА — на 36,1%, ГИ1ВА — на 16,6%. Далее эффект от применения кальцийсодержащих зубных паст снижался.

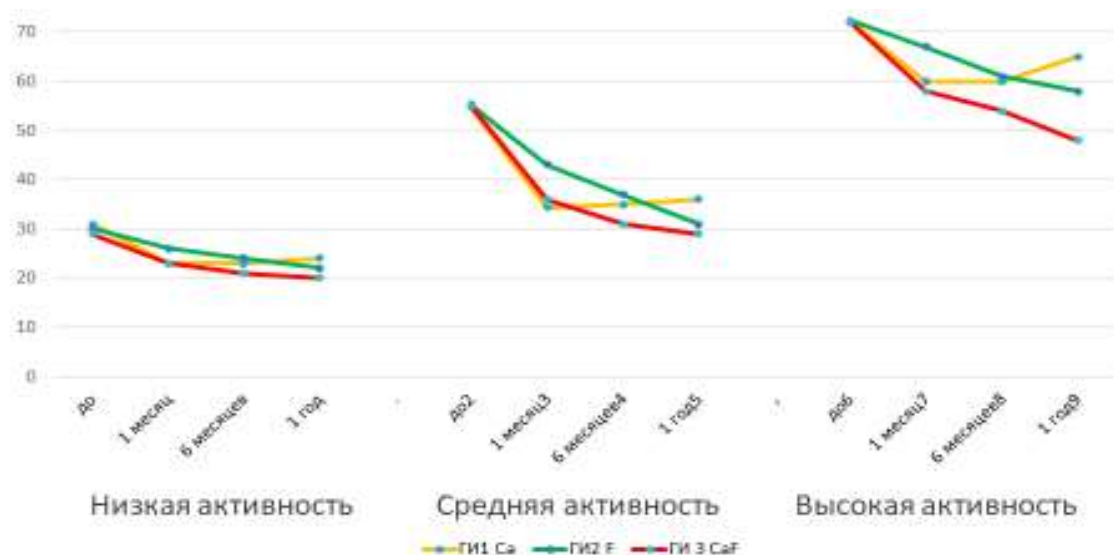


Рисунок 24 — Динамика показателей ТЭР-теста у школьников 6-7 лет ($p \leq 0,05$)

В группе детей со средней активностью кариеса у кальцийсодержащих паст отмечался наименьший прирост кариеса (24%) через 1 год наблюдения (Рисунок 25).

ГИ2-Фторсодержащие зубные пасты с содержанием аминофторида 900 ppm приводили к медленному повышению резистентности эмали. Снижение электропроводности эмали наблюдалось на всем периоде наблюдения с максимальной эффективностью через 1 год (ГИ2НА — на 7,5%, ГИ2СА — на 28,0%, ГИ2ВА — на 52,7%), показатель ТЭР-теста также улучшался (ГИ2НА — на 22,6%, ГИ2СА — на 43,8%, ГИ2ВА — на 19,8%). Годовой прирост кариеса был более выражен чем в ГИ1 и ГИ2, но ниже чем в целом по региону.

Комбинированное применение кальция и фторсодержащих зубных паст приводило к быстрому и стойкому снижению электропроводности эмали (через 1 год ГИЗНА — на 15,3%, ГИЗСА — на 52,3%, ГИЗВА — на 59,9%). Также отмечалась стабилизация показателей ТЭР-теста (ГИЗНА — на 31,0%, ГИЗСА —

на 47,2%, ГИЗВА — на 33,2%). Комбинированное применение паст давало минимальный прирост кариеса по сравнению с ГИ1 и ГИ2 в группах детей с высокой и средней активностью кариеса.

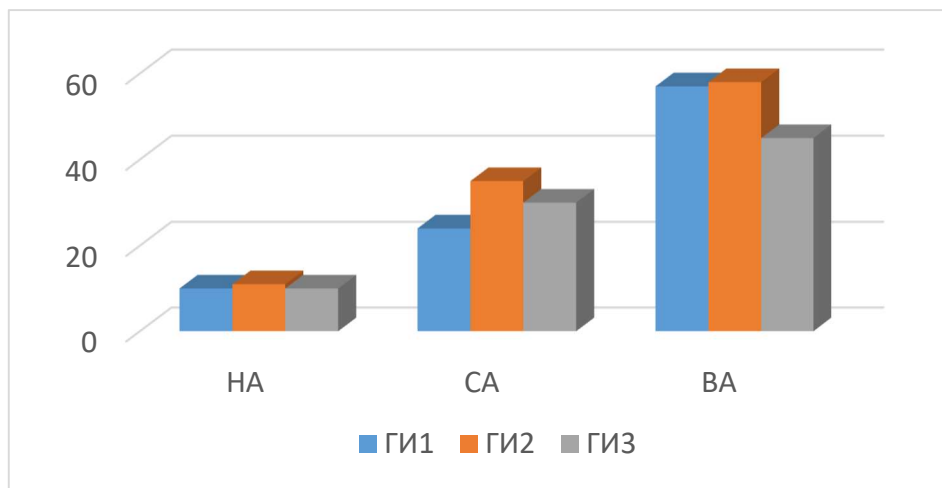


Рисунок 25 — Прирост кариеса в % через 1 год у школьников 6-7 лет с разной активностью кариозного процесса ($p \leq 0,05$)

Таким образом, у школьников 6-7 лет кальцийсодержащие зубные пасты наиболее эффективны в 1-й месяц применения, далее эффект ослабевает.

Фторсодержащие зубные пасты приводят к стойкому, но медленному повышению резистентности эмали, прироста кариеса 35% в группе со средней активностью кариозного процесса.

Комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст дает быстрый и длительный эффект в повышении резистентности эмали более чем в 2 раза, прирост кариеса — 45%, наиболее ярко выраженное в группе с высокой активностью кариеса.

4.1.2 Результаты исследования эффективности применения лечебно-профилактических зубных паст у детей 12 лет с различной активностью кариозного процесса

У детей 12 лет с низкой активностью кариеса зубные пасты, содержащие кальций и аминофторид, были эффективны: снижение электропроводности через 1 год наблюдения ГИ1 — на 2,0%, ГИ2 — на 10,2%, ГИ3 — на 17,2%, ТЭР-теста ГИ1 — на 16,9%, ГИ2 — на 29,1%, ГИ3 — на 34,0%.

У детей 12 лет в период наблюдения шести месяцев пасты на основе глицерофосфата кальция показали наибольшую эффективность в группах с высокой активностью кариеса. Снижение электропроводности эмали ГИ1НА — на 5,0%, ГИ1СА — на 27,1%, ГИ1ВА — на 47,6% (Рисунок 26).

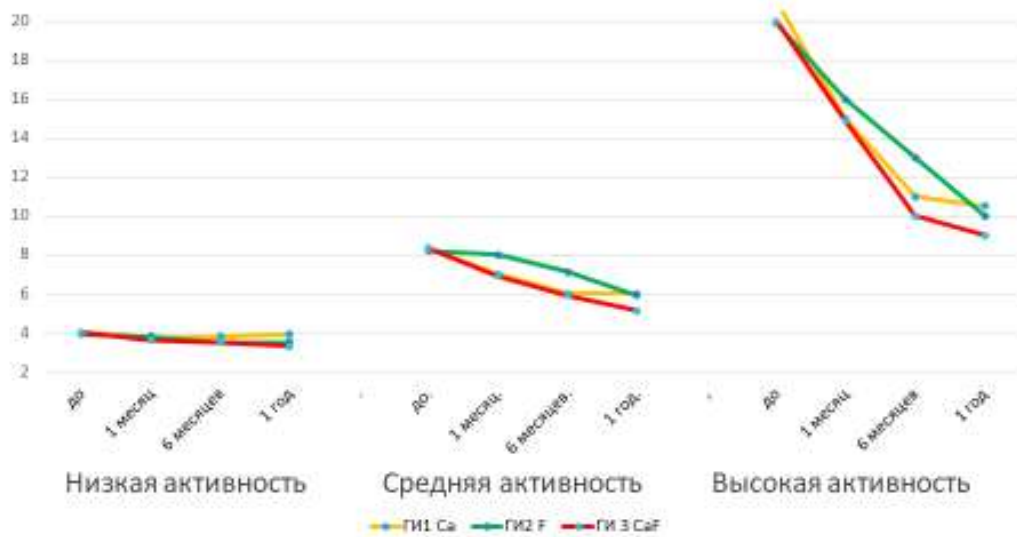


Рисунок 26 — Динамика показателей электрометрии у школьников 12 лет ($p \leq 0,05$)

Снижение значений ТЭР-теста ГИ1НА на 20,4%, ГИ1СА — на 17,2%, ГИ1ВА — на 27,5%. Далее эффект от применения кальцийсодержащих зубных паст снижался (Рисунок 27).

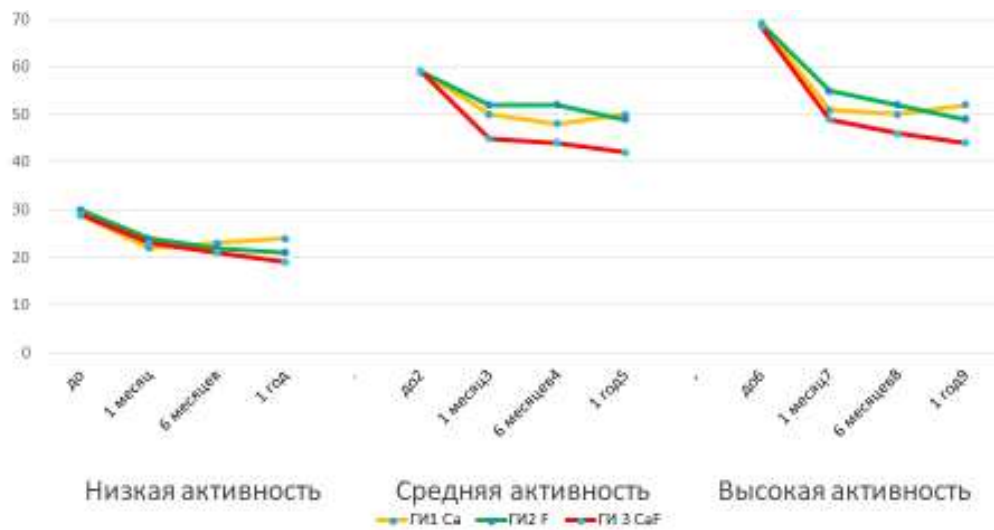


Рисунок 27 — Динамика показателей ТЭР-теста у школьников 12 лет ($p \leq 0,05$)

Годовой прирост кариеса в группах, применяющих кальций содержащие пасты был более выражен чем в ГИ2 и ГИ3, но ниже чем в целом по региону (Рисунок 28).

ГИ2-Фторсодержащие зубные пасты с содержанием аминофторида 1400 ppm приводили к медленному повышению резистентности эмали. Снижение электропроводности эмали наблюдалось на всем периоде наблюдения с максимальной эффективностью через 1 год (ГИ2НА — на 10,2%, ГИ2СА — на 28,0%, ГИ2ВА — на 49,7%), показатель ТЭР-теста также улучшался (ГИ2НА — на 30,0%, ГИ2СА — на 16,9%, ГИ2ВА — на 28,9%). При низкой и средней активности кариеса разница в годовом приросте кариеса между ГИ2 и ГИ3 статистически не значима.

Комбинированное применение кальций- и фторсодержащих зубных паст давало наилучший результат, приводило к быстрому и стойкому снижению электропроводности эмали (через 1 год ГИЗНА — на 17,5%, ГИЗСА — на 38,5%, ГИЗВА — на 55,0%). Также отмечалась стабилизация показателей ТЭР-теста (ГИЗНА — на 34,4%, ГИЗСА — на 28,9%, ГИЗВА — на 35,7%). В группе детей с высокой активностью кариеса комбинированное применение зубных паст показало минимальный прирост кариеса — 45% (ГИ1 — 63%, ГИ2 — 57%); разница была статистически значима ($p \leq 0,05$).

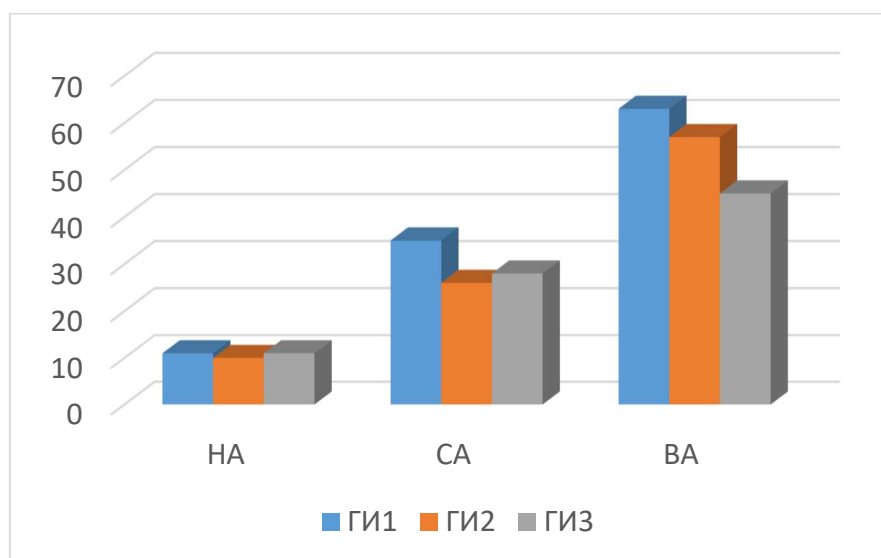


Рисунок 28 — Прирост кариеса в % через 1 год у школьников 12 лет с разной активностью кариозного процесса ($p \leq 0,05$)

Таким образом, у школьников 12 лет при средней и высокой активности кариозного процесса наибольшую динамику показателей демонстрирует комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст.

Наблюдается повышение резистентности эмали в 2 раза, прирост кариеса — на 45% в группе с высокой активностью кариеса и на 28% — в группе со средней активностью кариеса.

4.1.3 Результаты исследования эффективности применения лечебно-профилактических зубных паст у детей 15 лет с различной активностью кариозного процесса

До профилактических мероприятий показатель электрометрии эмали был равен $3,9 \pm 0,2$; $8,3 \pm 0,9$; 21 ± 1 , ТЭР-теста — $28 \pm 0,4$; $55 \pm 0,5$; $68 \pm 0,5$ при низкой, средней и высокой активности кариеса соответственно.

Максимальное повышение резистентности эмали при применении кальцийсодержащих паст наблюдалось через 1 месяц в группе школьников с высокой активностью кариеса, показатель электрометрии снизился почти в 2 раза (Рисунок 29), показатель ТЭР-теста — на 38%.

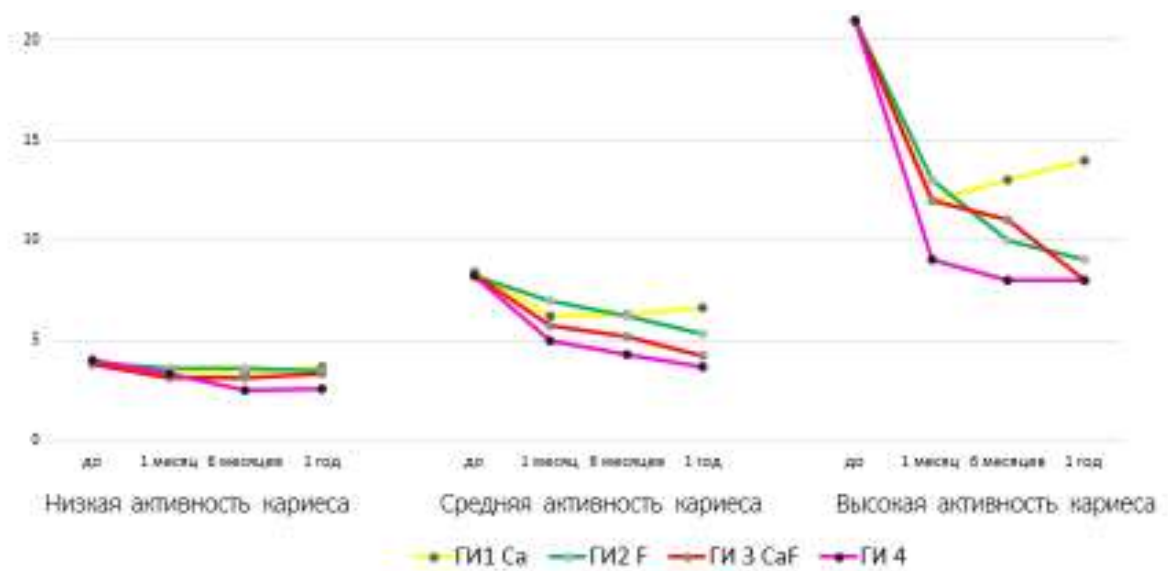


Рисунок 29 — Динамика показателей электрометрии у школьников 15 лет ($p \leq 0,05$)

Через 6 месяцев наблюдалось ослабление профилактического эффекта от применения кальцийсодержащих зубных паст. Через год наблюдения показатель электрометрии незначительно вырос, общее снижение показателя электрометрии составило GI1HA —3%, GI1CA —21%, GI1BA —33%, ТЭР-теста GI1HA —14%, GI1CA —34%, GI1BA —25% (Рисунок 30).

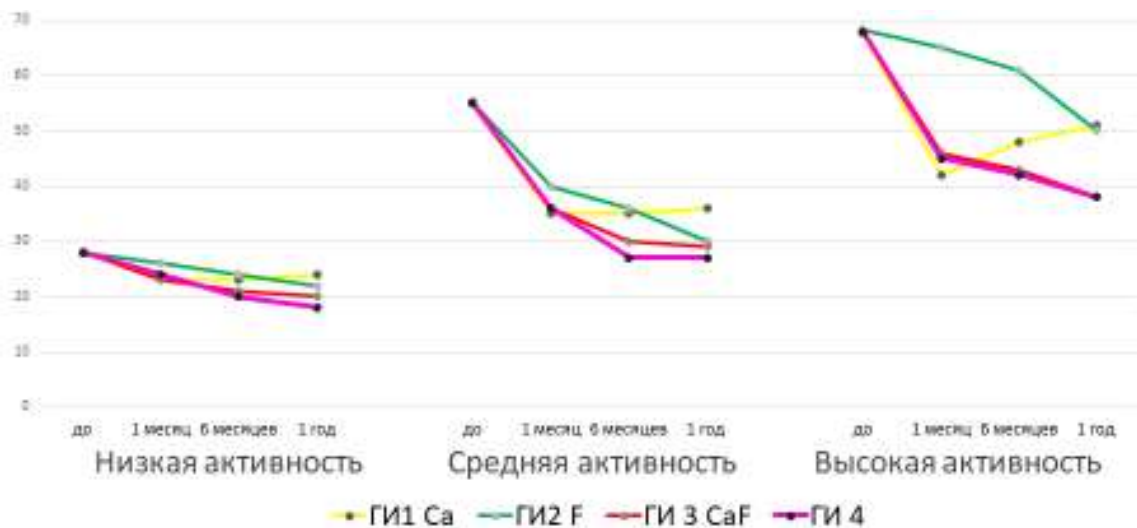


Рисунок 30 — Динамика показателей ТЭР-теста у школьников 15 лет ($p \leq 0,05$)

Годовой прирост кариеса был более выражен чем в GI2 и GI3, но ниже чем в целом по региону (Рисунок 31).

Фторсодержащие зубные пасты приводили к стойкому повышению резистентности эмали на протяжении всего периода наблюдения с максимальным эффектом в группе с высокой активностью кариеса. Показатели электрометрии через 1 год применения фторсодержащих зубных паст снизились: ГИ2НА — на 10%, ГИ2СА — на 35%, ГИ2ВА — на 57%; ТЭР-теста ГИ2НА — на 21%, ГИ2СА — на 45%, ГИ2ВА — на 26%. При низкой и средней активности кариеса разница в его годовом приросте между ГИ2 и ГИ3 статистически не значима.

Комбинированное применение кальций- и фторсодержащих зубных паст давало более быстрый эффект по сравнению с фтористыми пастами, при этом более продолжительный по времени, чем у кальцийсодержащих. Через год наблюдения электропроводность снизилась ГИЗНА — на 13%, ГИЗСА — на 49%, ГИЗВА — на 61%; показатели ТЭР-теста уменьшились ГИЗНА — на 28%, ГИЗСА — на 47%, ГИЗВА — на 44%. В группе детей с высокой активностью кариеса комбинированное применение зубных паст уступало по эффективности влияния на прирост кариеса только авторской зубной пасте (ГИЗ — 46%, ГИ4 — 33%).

Паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля показала стойкое влияние на резистентность эмали с наилучшими результатами в группе школьников с высокой активностью кариеса. Показатели электрометрии через 1 год применения пасты на основе кремнийорганического глицерогидрогеля снизились: ГИ4НА — на 35%, ГИ4СА — на 54%, ГИ4ВА — на 61%. Показатели ТЭР-теста также снизились: ГИ4НА — на 36%, ГИ4СА — на 50%, ГИ4ВА — на 44%. Наилучшие результаты по приросту кариеса отмечались в группах школьников с высокой активностью кариеса — 33% и средней активностью кариеса — 23%.

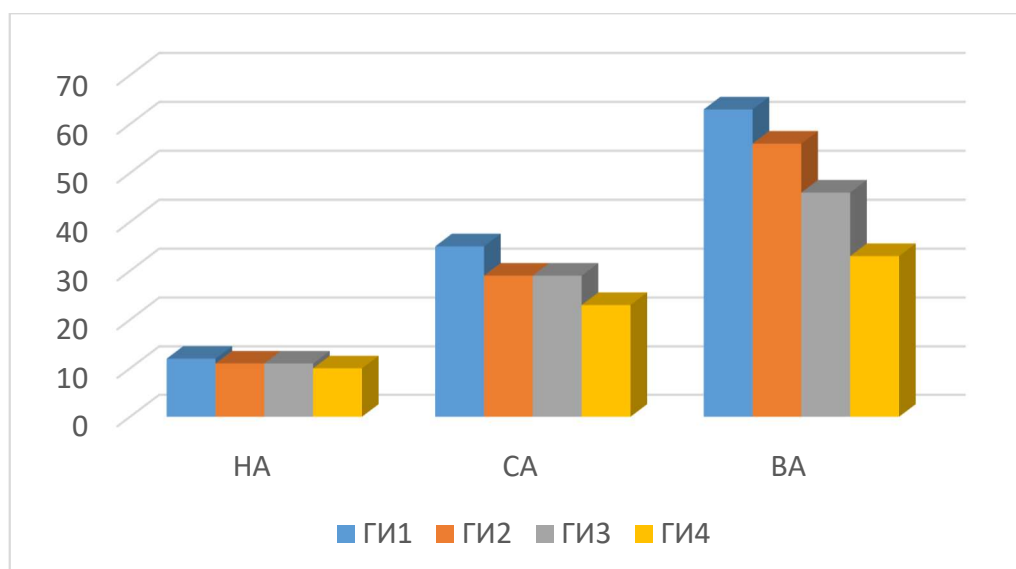


Рисунок 31 — Прирост кариеса в % через 1 год у школьников 15 лет с разной активностью кариозного процесса ($p \leq 0,05$)

Таким образом, у 15-летних детей кальцийсодержащие зубные пасты наиболее эффективны в 1-й месяц применения, далее эффект от их использования ослабевает. Фторсодержащие зубные пасты приводят к стойкому, но медленному повышению резистентности эмали. Комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст дает быстрый и стойкий эффект.

Авторская паста продемонстрировала стойкое снижение электропроводности и показателей ТЭР-теста эмали с наилучшими результатами по контролю прироста кариеса в группах школьников с высокой и средней активностью кариеса, поэтому является оптимальным выбором для данных групп школьников.

При низкой активности кариеса одинаково эффективны кальций- и фторсодержащие зубные пасты. При средней активности кариозного процесса наибольшую динамику показателей демонстрируют фторсодержащие зубные пасты, а при высокой — комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст.

Резюме

При высокой активности кариеса рекомендуется комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст.

При средней активности кариеса в младшем школьном возрасте наиболее предпочтительны кальцийсодержащие, а в среднем и старшем школьном возрасте — фторсодержащие зубные пасты.

При низкой активности кариеса школьникам любого возраста можно использовать как кальцийсодержащие, так и фторсодержащие зубные пасты.

Применение инновационной зубной пасты на основе силативита, наноструктурированного ГАП и фторида натрия наиболее эффективно при высокой активности кариеса зубов у школьников старшего возраста.

4.2 Сравнительное исследование эффективности гигиенического обучения детей школьного возраста с использованием smart-приложений

4.2.1 Этапы разработки и создания smart-приложений для школьников разного возраста

При создании материалов использовались компьютерные средства программирования: Unity 3d, Vuforia, ARkit, 3Ds Max, blender, Houdini, substance painter, designer, render, V-ray render, Adobe Photoshop.

Работа велась совместно с «Школой талантов» в УрФУ; ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России; ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»; ФГБОУ ВПО УрГПУ; Ассоциацией педагогов дошкольного образования; Автономной некоммерческой организацией «Центр стратегических социальных проектов «Азбука детского счастья».

Раскраска для младших школьников

Раскраска с дополненной реальностью AR была разработана совместно с АНО «Азбука детского счастья» студентами в рамках проектной деятельности УРФУ и с участием учеников МАОУ Гимназия № 8 «Лицей имени С.П. Дягилева» (Рисунок 32).



Рисунок 32 — Страницы раскраски

Игра на стоматологическую тематику «Toothy Brash»

Игра на стоматологическую тематику для школьников 12 лет создана в рамках проектной деятельности командой УРФУ (Лыжин А.В., Альмухаметов А.А., Фоминых М.И., Иванов Ю.А., куратор Лимановская О.В.). При создании материала использовали межплатформенную среду разработки компьютерных игр Unity и распределённую систему управления версиями Git.

В функционал приложения входит уход за зубом различными средствами гигиены, показательные мини-игры, советы по уходу за зубами (Рисунок 33).

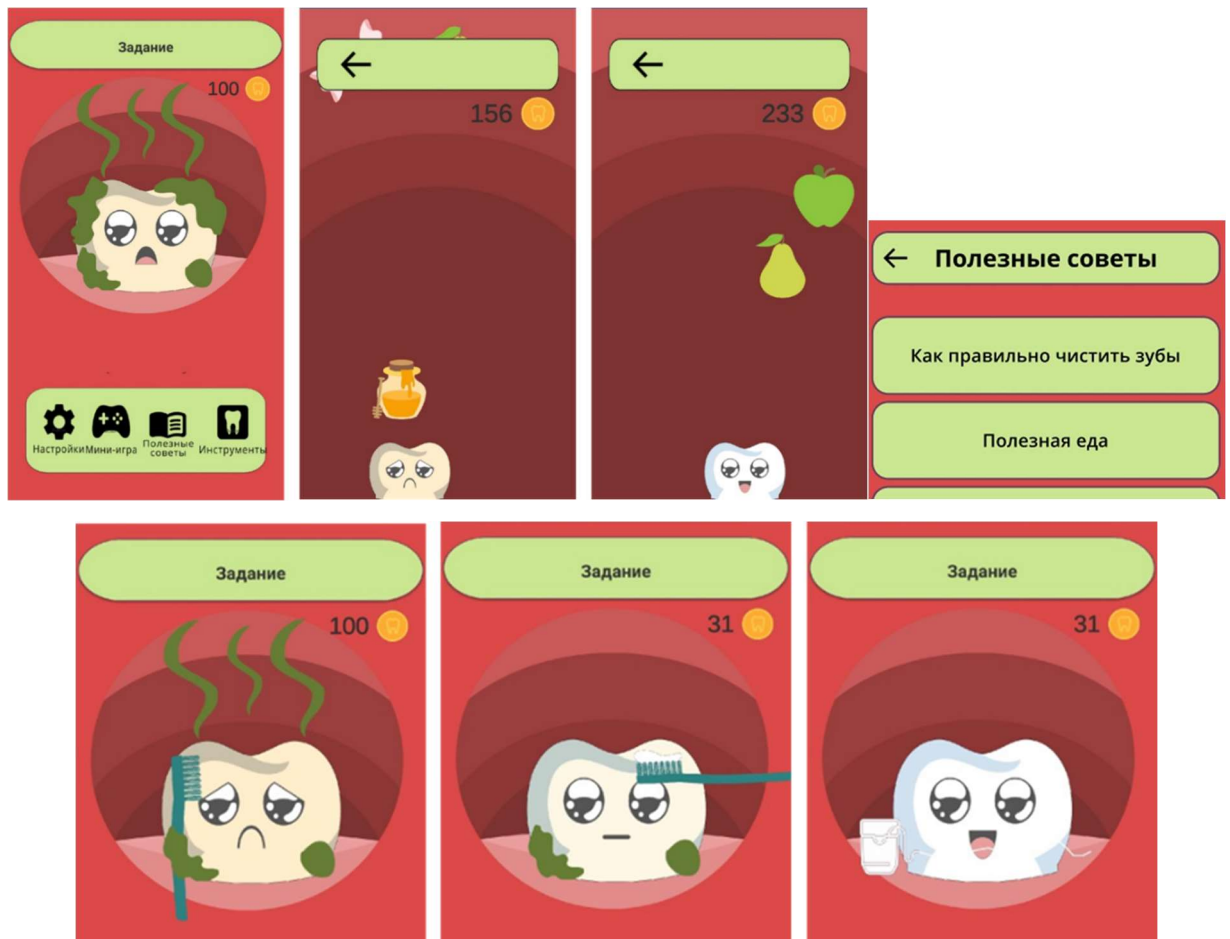


Рисунок 33 – Макеты и прототип приложения

Приложение планер стоматологической здоровья

Концепт приложения для школьников 15 лет был разработан участниками Всероссийского конкурса научных проектов «Большие вызовы» (конкурс талантов) УРФУ (Осач И.М., Серячковой С.А., наставник Насретдинова Н.Ю.) и реализован командой УРФУ (Рисунок 34).



Рисунок 34 — Защита проекта участниками конкурса

При первом запуске пользователю предлагается ввести своё имя, чтобы впоследствии можно было обращаться к пользователю по имени в приложении. Далее пользователь проходит тест, с помощью которого мы определяем, какие привычки у него уже сформированы и какой уровень грамотности в вопросах здоровья полости рта. На основе полученных данных мы создаем для пользователя первую задачу, например «чистить зубы каждый вечер на протяжении недели». Продумана система мотивации и бонусов за выполнение ежедневных заданий.

4.2.2 Результаты исследования эффективности гигиенического обучения детей 6-7 лет с использованием smart-приложения раскраски с дополненной реальностью

Анализ заполненных анкет выявил, что в группах исследования через год после проведенных профилактических мероприятий на 12% больше детей стали чистить зубы 2 раза в день (ГС — на 3,5%) (Рисунок 35), 45,3% детей стали применять зубную пасту с фтором (ГС — 15,0%). Повысился интерес школьников к составу зубных паст, в группах исследования на 61,2% снизилось количество детей, не знающих какую пасту они применяют (ГС — на 19,2%).

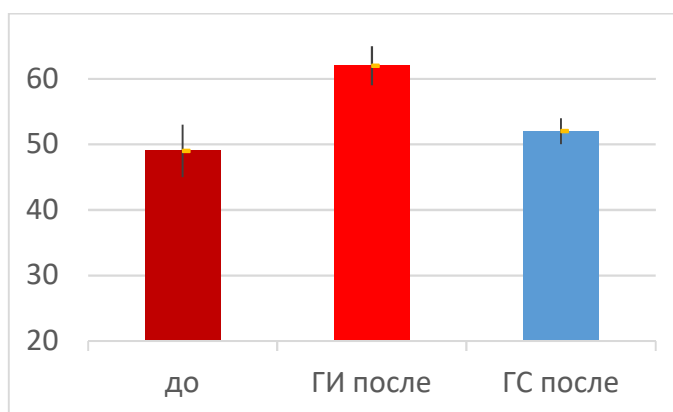


Рисунок 35 — Частота индивидуальной гигиены полости рта (2 раза в день) до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

Отмечается положительное влияние профилактических мероприятий на пищевые пристрастия школьников. Снизилась частота употребления сладостей в ГИ на 52,1% (ГС — на 34,5%) (Рисунок 36), при этом возросло ежедневное употребление школьниками фруктов на 42,3% (ГС — 17,8%).

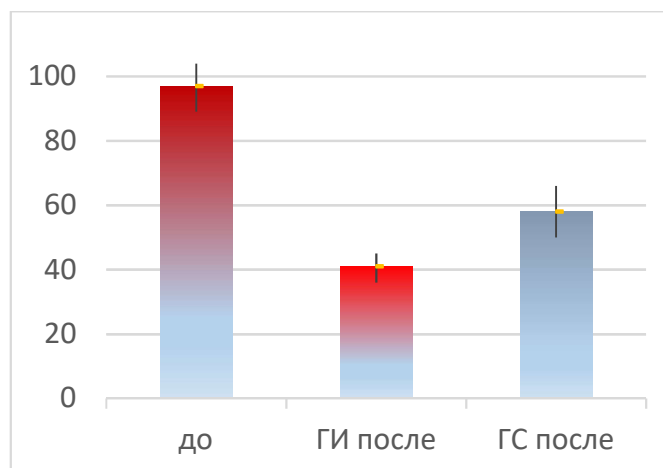


Рисунок 36 — Углеводные пристрастия школьников 6-7 лет в % до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

Положительные изменения в поведенческих привычках нашли отражение в состоянии полости рта, школьники стали реже испытывать зубную боль и дискомфорт, связанный с зубами, в ГИ на 8,2% возросло количество детей, не испытывающих зубную боль (ГС — 0,2%).

Через месяц после первичного обследования и начала профилактической программы у всех школьников улучшилось гигиеническое состояние полости рта, уменьшились показатели индексной оценки: индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона составил ГИ-НА $0,60 \pm 0,1$, ГИ-СА — $0,65 \pm 0,2$, ГИ-ВА — $0,59 \pm 0,2$ ($p < 0,05$), дети отмечали уменьшение кровоточивости десен, индекс гингивита РМА% составил ГИ-НА $13 \pm 0,3$, ГИ-СА — $10 \pm 0,4$, ГИ-ВА — $11 \pm 0,3$ ($p < 0,05$). В группах сравнения наблюдался схожий эффект.

Через год при осмотре полости рта в группах исследования отечности и гиперемии слизистой оболочки полости рта не было выявлено. По результатам объективной оценки индекс гингивита РМА составил: ГИНА — $5,1 \pm 0,6\%$, ГИСА

— $7,0 \pm 0,2\%$, ГИВА — $7,5 \pm 0,4\%$; индекс гигиены ОНІ-S: ГИНА — $0,44 \pm 0,02$, ГИСА — $0,45 \pm 0,03$, ГИВА — $0,41 \pm 0,04$.

В группах сравнения отмечалось ослабление эффекта от профилактических мероприятий через 1 год (Рисунок 37).

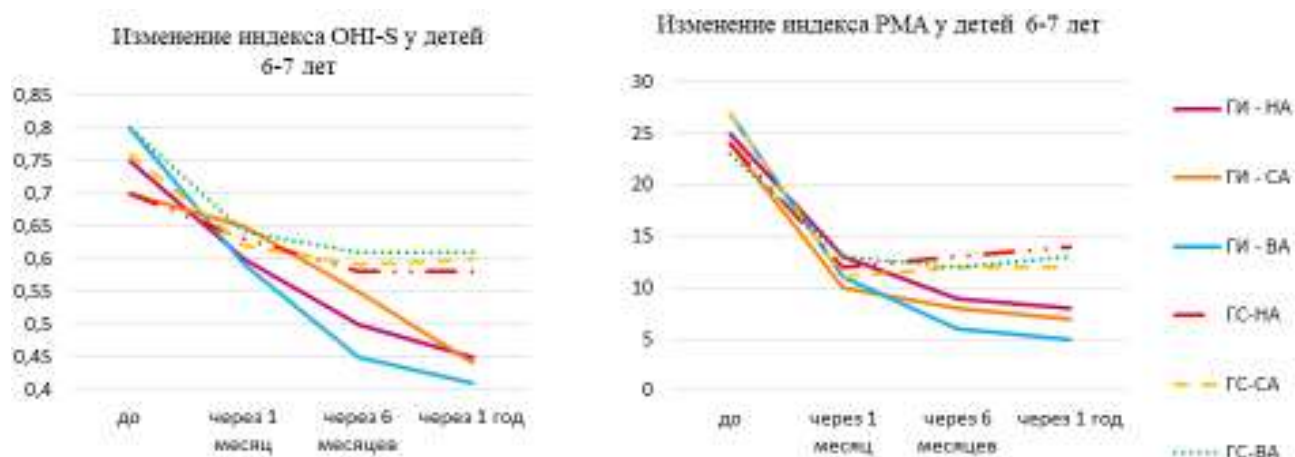


Рисунок 37 — Индексная оценка эффективности профилактических мероприятий у детей 6-7 лет

4.2.3 Результаты исследования эффективности гигиенического обучения детей 12 лет с использованием smart-приложения игры на стоматологическую тематику

В среднем в группах исследования после проведенных профилактических мероприятий на 13% больше детей стали чистить зубы 2 раза в день (ГС — на 3%), 49,3% детей стали применять зубную пасту с фтором (ГС — 20,2%) (Рисунок 38). Повысился интерес школьников к составу зубных паст, в группах исследования на 59,4% снизилось количество детей, не знающих какую пасту они применяют (ГС — на 20,3%).

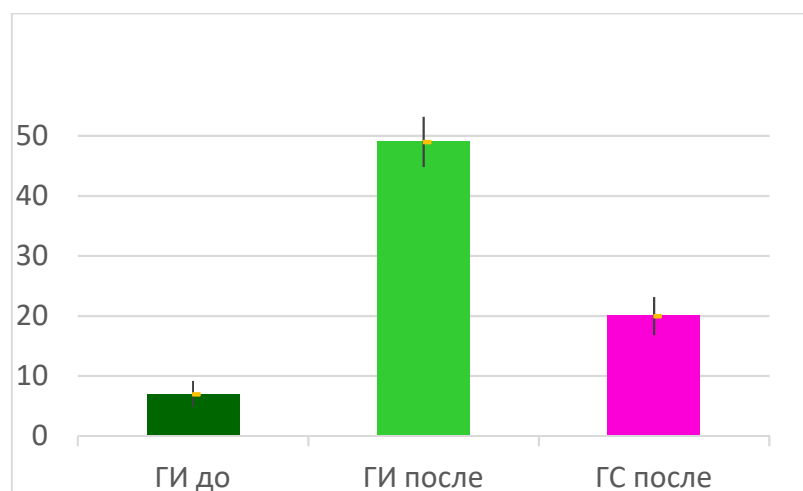


Рисунок 38 - % применения пасты с фтором школьниками 12 лет до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

Отмечается положительное влияние профилактических мероприятий на пищевые пристрастия школьников. Снизилась частота употребления сладостей в ГИ на 55,6% (ГС — на 39,5%), при этом возросло ежедневное употребление школьниками фруктов на 41,2% (ГС — 17,4%) (Рисунок 39).

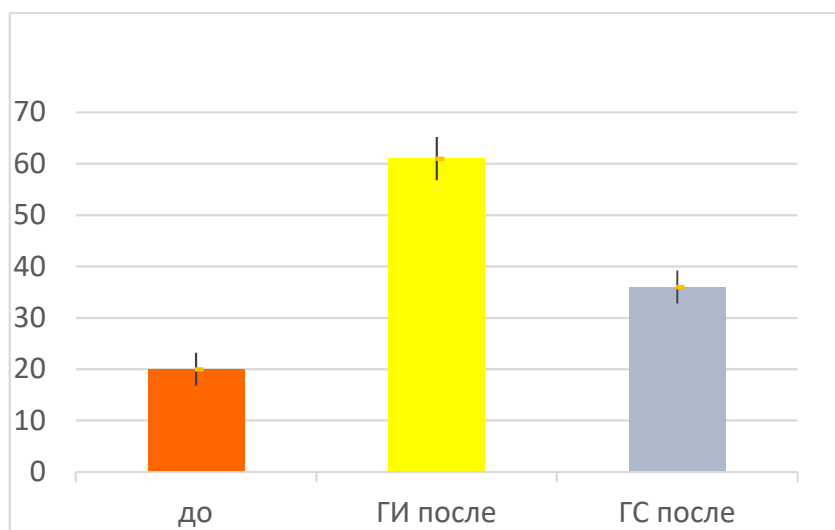


Рисунок 39 — процент ежедневного употребления фруктов школьниками 12 лет до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

Положительные изменения в поведенческих привычках нашли отражение в состоянии полости рта, школьники стали реже испытывать зубную боль и

дискомфорт, связанный с зубами: в ГИ на 7,4% возросло количество детей, не испытывающих зубную боль (ГС — 0,3%)(Таблица 11).

До начала профилактических мероприятий группы исследования и группы сравнения были однородны, индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона составил: ГИ-НА — $0,9 \pm 0,5$, ГИ-СА — $1,2 \pm 0,6$, ГИ-ВА — $1,8 \pm 0,5$; индекс гингивита РМА в % составил: ГИ-НА — $39 \pm 5\%$, ГИ-СА — $62 \pm 7\%$, ГИ-ВА — $71 \pm 6\%$ (Рисунок 40).

Через месяц после первичного обследования и начала профилактической программы у всех школьников групп исследования улучшилось гигиеническое состояние полости рта, индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона составил: ГИ-НА — $0,7 \pm 0,4$, ГИ-СА — $0,8 \pm 0,3$, ГИ-ВА — $0,85 \pm 0,4$ ($p < 0,05$); дети отмечали уменьшение кровоточивости десен, индекс гингивита РМА составил: ГИ-НА — $24 \pm 8\%$, ГИ-СА — $26 \pm 5\%$, ГИ-ВА — $40 \pm 6\%$ ($p < 0,05$); в группах сравнения наблюдался схожий эффект.

Через год после проведенных профилактических мероприятий при осмотре полости рта в группах исследования по результатам объективной оценки индекс гигиены полости рта Грина Вермильона продолжал снижаться и составил ГИ-НА $0,45 \pm 0,5$, ГИ-СА — $0,5 \pm 0,4$, ГИ-ВА — $0,6 \pm 0,5$ ($p < 0,05$). У школьников в группах исследования отечности и гиперемии слизистой оболочки полости рта не было выявлено, по результатам объективной оценки индекс гингивита РМА был равен ГИ-НА — $15 \pm 3\%$, ГИ-СА — $20 \pm 6\%$, ГИ-ВА — $31 \pm 5\%$ ($p < 0,05$).

В группах сравнения отмечалось ослабление эффекта от профилактических мероприятий, индекс гигиены стремился к исходным значениям до начала профилактических мероприятий: ГС-НА — $0,8 \pm 0,6$, ГС-СА — $1,0 \pm 0,3$, ГС-ВА — $1,5 \pm 0,5$ ($p < 0,05$); значения индекса гингивита РМА также возросли по сравнению с таковыми через 1 месяц: ГС-НА — $35 \pm 7\%$, ГС-СА — $40 \pm 5\%$, ГС-ВА — $50 \pm 8\%$ ($p < 0,05$).

Таблица 11 — Результаты анкетирования до и через 6 месяцев после проведенных профилактических мероприятий

Критерий (вопрос)	Ответ	До %			ГИ после %			ГС после %		
		НА	СА	ВА	НА	СА	ВА	НА	СА	ВА
Как часто Вы чистите зубы?	2 раза в день	49,5	49,0	48,3	62,1	61,7	60,8	52,1	52,0	49,9
	1 раз в день	34,3	35,7	35,4	36,2	36,0	35,9	35,0	34,7	34,2
	реже 1 раза в день	16,2	15,3	16,3	1,7	2,3	3,3	12,9	13,3	15,9
Применяете ли Вы зубную пасту, содержащую фторид?	да	19,1	6,1	4,2	49,9	49,3	49,1	25,9	20,2	23,1
	нет	20,7	21,9	22,7	38,9	38,1	38,2	24,0	28,1	25,6
	не знаю	60,2	72,0	73,1	11,2	12,6	12,7	50,1	51,7	51,3
Частота употребления сладостей	несколько раз в день	55,1	60,7	61,9	5,0	5,1	6,3	20,5	21,2	25,0
	каждый день	36,5	37,2	37,9	45,9	54,7	55,1	60,4	68,5	68,4
	несколько раз в неделю	8,4	2,1	0,2	50,0	40,2	38,6	19,1	10,3	6,6
Частота употребления фруктов	несколько раз в день	3,0	1,6	1,2	11,3	10,2	10,0	2,0	2,1	2,3
	каждый день	20,9	19,3	19,0	65,2	60,5	57,2	37,1	36,7	35,4
	несколько раз в неделю	76,1	79,1	79,8	23,5	29,3	32,8	60,9	61,2	62,3
Как часто за последние 6 месяцев Вы испытывали зубную боль или дискомфорт?	часто	2,2	3,1	5,8	0,1	0,1	1,2	0,9	1,3	1,6
	иногда	10,3	14,9	17,2	7,0	7,4	9,1	14,3	15,6	15,9
	редко	40,4	38,2	38,1	33,8	41,3	48,2	36,3	39,0	41,0
	никогда	47,1	43,8	38,9	59,1	51,2	41,5	48,5	44,1	41,5

Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,05$).

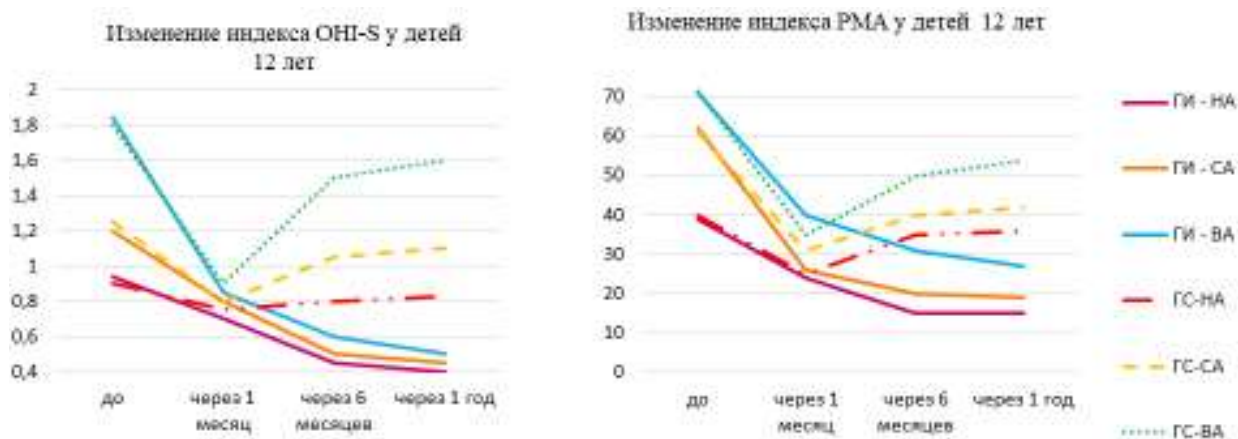


Рисунок 40 — Индексная оценка эффективности профилактических мероприятий у детей 12 лет

Таким образом, оптимизация схемы профилактики стоматологических заболеваний у школьников 12 лет путем использования smart-технологий позволяет улучшить их поведенческие и пищевые привычки, по сравнению с классическими методами санитарно-просветительской работы, и стабилизировать клиническое состояние на протяжении 1 года наблюдения.

Применение усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий с авторскими методиками на основе smart-технологий эффективно улучшает показатели стоматологического здоровья: снижает индекс гигиены полости рта в 2,5 раза, способствует нормализации стоматологического здоровья.

4.2.4 Результаты исследования эффективности гигиенического обучения детей 15 лет с использованием smart-приложения планера стоматологического здоровья

Анализ заполненных школьниками анкет выявил, что в группах исследования после проведенных профилактических мероприятий на 14% больше детей стали чистить зубы 2 раза в день (ГС — на 4,3%), 47,4% детей стали применять зубную пасту со фтором (ГС — 19,1%) (Рисунок 41). Повысился интерес

школьников к составу зубных паст, в группах исследования на 49,2% снизилось количество детей, не знающих, какую пасту они применяют (ГС — на 20,1%).



Рисунок 41 — процент применения пасты с фтором школьниками 15 лет до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

Отмечается положительное влияние профилактических мероприятий на пищевые пристрастия школьников. Снизилась частота употребления сладостей в ГИ на 62,2% (ГС — на 44,2%) (Рисунок 42), при этом возросло ежедневное употребление школьниками фруктов на 49,2% (ГС — 18,9%).

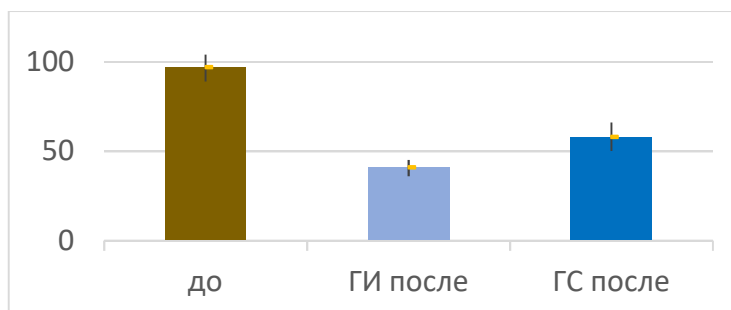


Рисунок 42 — Углеводные пристрастия школьников 15 лет (в %) до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

Положительные изменения в поведенческих привычках нашли отражение в состоянии полости рта, школьники стали реже испытывать зубную боль и дискомфорт, связанный с зубами, в ГИ на 12,3% возросло количество детей, не испытывающих зубную боль (ГС — 0,8%) (Рисунок 43).

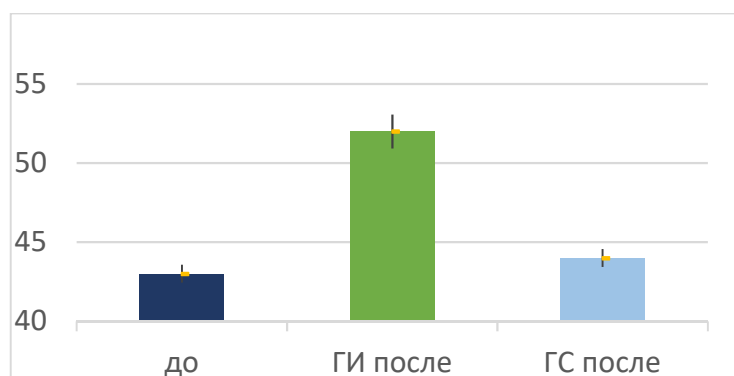


Рисунок 43 — процент школьников, не испытывающих дискомфорт, связанный с зубами, до и через 1 год после проведенных профилактических мероприятий

До начала профилактических мероприятий группы исследования и группы сравнения были однородны. Через месяц после первичного обследования и начала профилактической программы у всех школьников групп исследования улучшилось гигиеническое состояние полости рта, индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона составил ГИ-НА — $0,80 \pm 0,2$, ГИ-СА — $0,84 \pm 0,4$, ГИ-ВА — $0,87 \pm 0,3$ ($p < 0,05$). Дети отмечали уменьшение кровоточивости десен, индекс гингивита РМА% был равен ГИ-НА — $12,9 \pm 2$, ГИ-СА — $13,4 \pm 4$, ГИ-ВА — $14,2 \pm 1$ ($p < 0,05$); в группах сравнения наблюдался схожий эффект.

Через год после проведенных профилактических мероприятий при осмотре полости рта в группах исследования по результатам объективной оценки индекс гигиены полости рта Грина Вермильона продолжал снижаться и составил ГИ-НА — $0,41 \pm 0,1$, ГИ-СА — $0,45 \pm 0,4$, ГИ-ВА — $0,49 \pm 0,2$ ($p < 0,05$). У школьников в группах исследования отечности и гиперемии слизистой оболочки полости рта не было выявлено, по результатам объективной оценки индекс гингивита РМА был равен ГИ-НА — 5 ± 2 , ГИ-СА — 7 ± 4 , ГИ-ВА — 7 ± 1 ($p < 0,05$). В группах сравнения отмечалось ослабление эффекта от профилактических мероприятий, индекс гигиены и РМА стремились к исходным значениям до начала профилактических мероприятий (Рисунок 44).

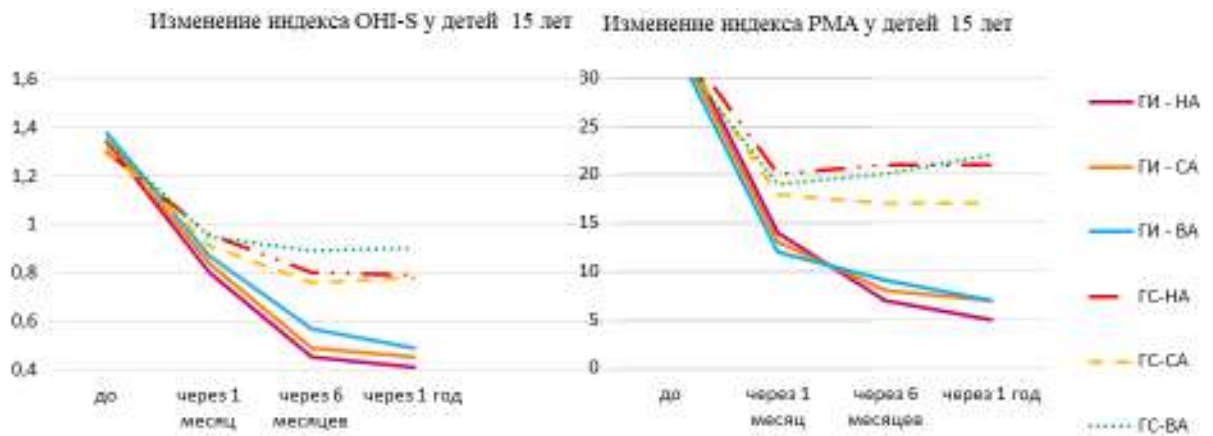


Рисунок 44 — Индексная оценка эффективности профилактических мероприятий у детей 15 лет

Таким образом, в комплекс профилактических мероприятий школьников целесообразно включить разработанные продукты на основе информационных технологий: раскраску с аудио текстом и играми в дополненной реальности для младших классов, компьютерную игру- аркаду на стоматологическую тематику для средних классов, трекер здоровья полости рта — планер стоматологического здоровья — для старших классов.

Применение комплекса профилактических мероприятий на основе smart-технологий эффективно улучшает показатели стоматологического здоровья: снижает индекс гигиены полости рта в 2-2,5 раза, способствует нормализации стоматологического здоровья. Формирует полезные привычки здоровьесбережения, способствует сохранению положительных результатов на протяжении года наблюдения.

4.3 Динамика показателей стоматологического здоровья и качества жизни пациентов при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий

4.3.1 Авторский усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий для школьников

При разработке комплекса использованы научно-методические подходы, рекомендованные ВОЗ и позволяющие выполнять задачи «Первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения Российской Федерации» и Государственной программы РФ «Развитие здравоохранения».

В дополнение к методам и мероприятиям, рекомендуемым в методическом пособии «Практическая модель региональной программы первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения Российской Федерации», разработанном ФГБУ «НМИЦ СЧЛХ» Минздрава России, исходя из выявленных нами в ходе исследования данных о корреляции степени активности кариеса и факторов риска возникновения кариеса было предложено следующее:

1. Прогнозирование активности кариеса проводить на основе данных анализа ротовой жидкости и буккального эпителия с целью своевременного выявления ранних форм стоматологических заболеваний и персонализированного подхода к оказанию лечебно-профилактической помощи.

2. Осуществлять индивидуальный подбор врачом-стоматологом или гигиенистом стоматологическим средств гигиены рта и профилактики стоматологических заболеваний по прогностическим данным активности кариеса и возрасту школьника.

3. Уроки здоровья по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики проводить с применением smart-технологий по возрастам (Рисунок 45).



Рисунок 45 — Авторский усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий для школьников

Профилактические мероприятия для младших школьников 6-7 лет

Обоснование

У младших школьников (1-4 классы) в возрасте от 6-7 до 10-11 лет активно прорезываются постоянные зубы, вместо выпадающих временных. Зубы прорезываются в течение нескольких месяцев и практически не участвуют в акте жевания. Очистка прорезывающейся части зуба затруднена и создаются условия для образования зубного налета и активизации в нем кариесогенной микрофлоры. Современные научные данные подтверждают взаимосвязь между процессом созревания эмали и уровнем ее резистентности у прорезавшихся постоянных зубов. На основании анализа данных клинико-лабораторного обследования детей 6-7 лет нами была отмечена физиологическая незрелость эмали постоянных зубов, характеризующаяся высокими показателями электропроводности, которые коррелировали со степенью активности кариеса.

Принимая во внимание указанные факторы риска, профилактика кариеса в этот возрастной период детей должна базироваться на мероприятиях, сосредоточенных на максимальном удалении микробного зубного налета и повышении резистентности эмали прорезавшихся зубов к деминерализации. Кроме кариеса зубов в этом возрасте у детей нередко возникают хронические гингивиты в местах длительной ретенции зубного налета. Следовательно, тщательную и регулярную чистку зубов детям младших классов можно отнести к категории безусловной доказательности.

В связи с вышеизложенным и для достижения более стойкого профилактического эффекта мы предлагаем следующие методы и практические мероприятия к ним.

Методы

1. Уроки здоровья для школьников младших классов по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики с применением smart-технологий (раскраска с дополненной реальностью).

2. Ограничение частоты приема углеводистой пищи и сладких напитков (субстрат для образования кислоты в зубном налете) до 5-6 раз в день.

3. Регулярная — два раза в день тщательная чистка зубов.

4. Прогнозирование активности кариеса на основе данных анализа ротовой жидкости и буккального эпителия с целью своевременного выявления ранних форм стоматологических заболеваний и персонализированного подхода к оказанию лечебно-профилактической помощи.

5. Индивидуальное назначение врачом-стоматологом или гигиенистом стоматологическим средств гигиены рта (зубных паст) и профилактики стоматологических заболеваний в зависимости от уровня активности кариеса.

Практические мероприятия

1. Обучающие семинары для стоматологического персонала, осуществляющего первичную профилактику кариеса зубов у детей младшего школьного возраста.

2. Освещение в средствах массовой информации возможности и методов профилактики кариеса постоянных зубов у детей младшего школьного возраста.
3. Проведение бесед с родителями.
4. Беседы и практическое обучение учителей младших классов методу чистки зубов.
5. Уроки здоровья для школьников младших классов по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики с применением smart-технологий.
6. Прием первичных пациентов — детей младшего школьного возраста врачом-стоматологом для определения уровня стоматологического здоровья, выявления факторов риска и назначения профилактических мероприятий.
7. Повторные осмотры школьников младших классов согласно приказу МЗРФ от 10 августа 2017 года № 514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних (с изменениями на 19.11.2020)».

Профилактические мероприятия для детей среднего школьного возраста (12 лет)

Обоснование

На основании клинико-лабораторного обследования детей 12 лет выявлено, что эмаль постоянных зубов более минерализована, чем у детей 6-7 лет; у детей 12 лет отмечается наличие гипоминерализированных участков начального кариеса в стадии мелового пятна, окрашивающихся красителем колор-тест на 44,45,55% соответственно степеням активности кариеса. Отмечается снижение уровня гигиены полости рта. Рост показателя индекса РМА, возможно, связан с активной сменой боковой группы зубов, дискомфортом при жевании, переходе на мягкую пищу и затруднённым самоочищением.

Для детей среднего школьного возраста характерно приобретение устойчивых навыков здорового образа жизни, которые, как показывает практика, не всегда соблюдаются или вовсе игнорируются. Из-за этого возможно появление факторов риска возникновения кариеса зубов и болезней пародонта, к которым относятся частое употребление углеводистой пищи и газированных напитков,

нерегулярная или неправильная чистка зубов, игнорирование профилактических осмотров врача-стоматолога. Для предотвращения стоматологических заболеваний среди данной возрастной группы детей необходимо исключить или минимизировать упомянутые факторы риска.

Методы

1. Уроки здоровья для школьников 12 лет по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики с применением smart-технологий (игра на стоматологическую тематику).
2. Ограничение частоты приема сладких продуктов и напитков до 5-6 раз в день.
3. Регулярная, два раза в день, тщательная чистка зубов.
4. Индивидуальное назначение врачом-стоматологом или гигиенистом стоматологическим средств гигиены рта и профилактики стоматологических заболеваний в зависимости от уровня активности кариеса.

Практические мероприятия

1. Обучающие семинары для стоматологического персонала, осуществляющего первичную профилактику кариеса зубов у детей среднего школьного возраста.
2. Освещение в средствах массовой информации возможности и методов профилактики кариеса зубов у детей среднего школьного возраста.
3. Уроки здоровья по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики с применением smart-технологий для лучшего усвоения материала, поддержания интереса и мотивации — игры для смартфона на стоматологическую тематику.
4. Организация стоматологического приема первичных пациентов — детей школьного возраста врачом-стоматологом для определения уровня стоматологического здоровья, путем неинвазивного скринингового метода на

основе анализа свойств ротовой жидкости и буккального эпителия выявление факторов риска и назначение профилактических мероприятий.

5. Повторные осмотры школьников согласно приказу МЗРФ от 10 августа 2017 года № 514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних (с изменениями на 19.11.2020)».

Профилактические мероприятия для детей старшего школьного возраста 15 лет

Обоснование

Закономерности, характерные для этого возраста: отмечается стабилизация показателей в связи с завершением смены зубов; эмаль достигает уровня минерализации, характерной для взрослых; в фиссурах моляров отмечается наличие стабилизированного кариозного процесса; гипоминерализованные участки начального кариеса в стадии мелового пятна имеют показатель ТЭР-теста ниже, чем у детей 12 лет.

Уровень гигиены полости рта невысок, что связано с прекращением родительского контроля за чисткой зубов, также присутствует рост показателя индекса РМА. В группе детей 15 лет чаще всего отмечается наличие пищевых пристрастий. Для детей старшего школьного возраста характерно приобретение устойчивых навыков здорового образа жизни, которые, как показывает практика, не всегда соблюдаются или вовсе игнорируются. Из-за этого возможно появление факторов риска возникновения кариеса зубов и болезней пародонта, к которым относятся частое употребление углеводистой пищи и напитков, нерегулярная или неправильная чистка зубов, игнорирование профилактических осмотров врача-стоматолога. Для предотвращения стоматологических заболеваний среди данной возрастной группы детей достаточно исключить или минимизировать упомянутые факторы риска.

Методы

1. Уроки здоровья для школьников 15 лет по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики с применением smart-технологий (игра на стоматологическую тематику).
2. Ограничение частоты приема сладких продуктов и напитков до 5-6 раз в день.
3. Регулярная, два раза в день, тщательная чистка зубов.
4. Индивидуальное назначение врачом-стоматологом или гигиенистом стоматологическим средств гигиены полости рта и профилактики стоматологических заболеваний в зависимости от уровня активности кариеса.

Практические мероприятия

1. Обучающие семинары для стоматологического персонала, осуществляющего первичную профилактику кариеса зубов у детей школьного возраста.
2. Освещение в средствах массовой информации возможности и методов профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста.
3. Уроки здоровья по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики с применением smart-технологий для лучшего усвоения материала, мотивации и формирование устойчивой привычки к ежедневной гигиене — приложение-планер для смарт-часов.
4. Организация стоматологического приема первичных пациентов — детей школьного возраста врачом-стоматологом для определения уровня стоматологического здоровья путем неинвазивного скринингового метода на основе анализа свойств ротовой жидкости и буккального эпителия, выявление факторов риска и назначение профилактических мероприятий.
5. Осмотры школьников согласно приказу МЗРФ от 10 августа 2017 года № 514н «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних (с изменениями на 19.11.2020)».

4.3.2 Динамика индексной оценки стоматологического здоровья, ICDAS II и показателей качества жизни при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у школьников 6-7 лет

Через год после начала профилактических мероприятий в группе исследования улучшение индекса гигиены и индекса РМА было выражено в 2 раза больше чем в группе сравнения. Максимальный эффект отмечался у детей с высокой активностью кариеса (Рисунок 46).

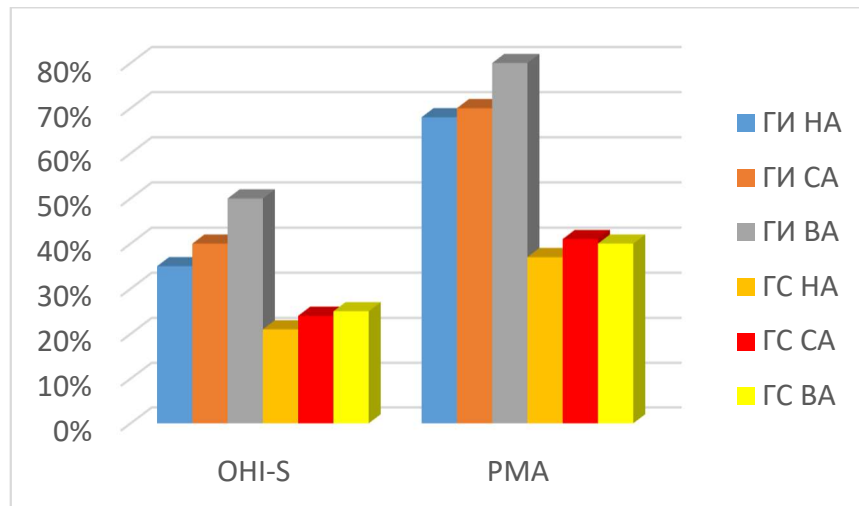


Рисунок 46 — Динамика клинических индексов у детей 6-7 лет (в %) через 1 год наблюдения

Для оценки изменения состояния твёрдых тканей зубов и регистрации начальных форм кариеса в ходе исследования использовалась система ICDAS II. Осмотры проводились три раза: перед началом исследования, через 6 месяцев и через 1 год.

В группе детей, использующих усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, было отмечено снижение медианы значений индекса ICDAS II постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 3 (ИКР 1-5), через 6 месяцев — 2 (ИКР 0-4), а через год — 2 (ИКР 0-4).

Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$). Также было отмечено снижение медианы значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 3 (ИКР 1-4), через 6 месяцев — 2 (ИКР 0-3), а через год — 2 (ИКР 0-2). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе сравнения медиана значений индекса ICDAS II постоянных зубов до начала исследования была равна 1 (ИКР 0-3). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 2$ (ИКР 0-4)). Через год медиана значений индекса ICDAS II постоянных зубов была равна 5 (ИКР 2-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,002$). Медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов до начала исследования была равна 2 (ИКР 0-2). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 3$ (ИКР 1-4)). Через год медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов была равна 5 (ИКР 2-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе исследования было также отмечено снижение медианы значений количества начальных форм кариеса постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 3 (ИКР 1-4), через 6 месяцев — 0 (ИКР 0-3), через год — 0 (ИКР 0-2). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе сравнения медиана значений количества начальных форм кариеса постоянных зубов до начала исследования была равна 2 (ИКР 0-2). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 3$ (ИКР 1-4)). Через год медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов была равна 5 (ИКР 2-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

Таким образом, по данным индекса ICDAS II у детей, которые использовали усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, снижение количества начальных форм кариеса было более выраженным по сравнению с группой детей, использующих стандартную схему профилактических мероприятий (Рисунок 47).

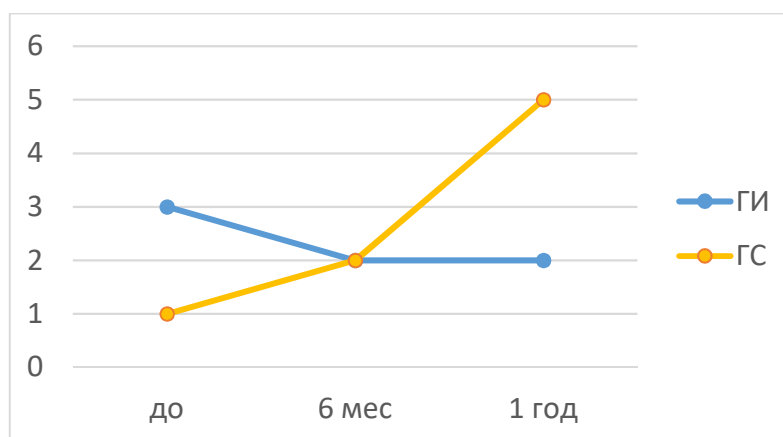


Рисунок 47 — Снижение количества начальных форм кариеса постоянных зубов у школьников 6-7 лет (медиана ICDAS II)

Позитивные изменения в стоматологическом здоровье отразились на удовлетворенности стоматологическим здоровьем: снизился процент школьников, испытывающих дискомфорт, связанный с зубами, и неудовлетворенных внешним видом зубов в группе исследования на 8% (ГС — на 1%) (Рисунок 48).

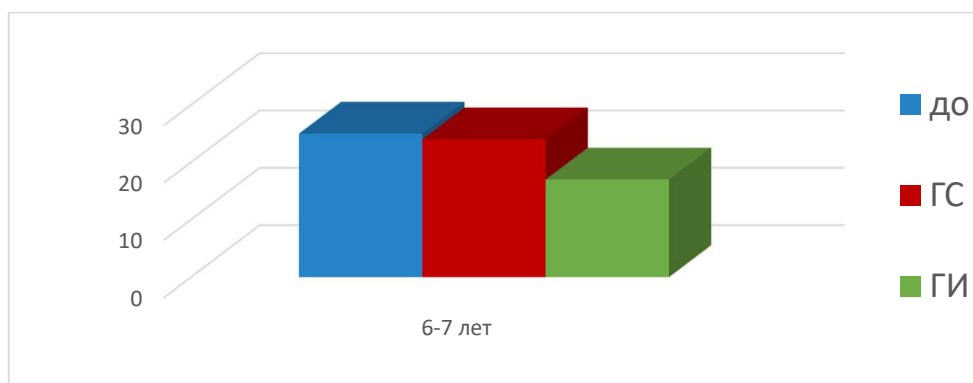


Рисунок 48 — Динамика самооценки стоматологического здоровья школьников, по данным анкетирования, через 1 год (% неудовлетворенных стоматологическим здоровьем)

При применении усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у пациентов на протяжении года наблюдения отмечено улучшение не только клиничко-лабораторных показателей и удовлетворенности, но и повышение

интегрального показателя качества жизни согласно опроснику ОНП-14-aesthetic-RU в среднем на 2 балла.

Наиболее выражена социальная детерминанта здоровья в таких показателях, как психологический дискомфорт — 5,2 балла, социальная дезадаптация — 4,9 балла, психологическое расстройство — 3,8 балла и ущерб — 2,5 балла (Рисунок 49).

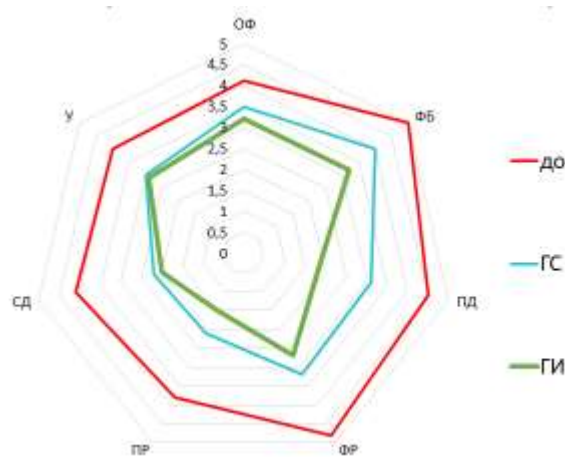


Рисунок 49 - Динамика интегрального показателя ОНП-14-aesthetic-RU у школьников 6-7 лет (баллы)

4.3.3 Динамика индексной оценки стоматологического здоровья, ICDAS II и показателей качества жизни при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у школьников 12 лет

Через год после начала профилактических мероприятий в группе исследования улучшение индекса гигиены было в 5 раз больше, чем в группе сравнения при низкой активности кариеса, 6,4 — при средней и 6,5 — при высокой. Схожая тенденция прослеживается в изменении индекса РМА, максимальный эффект отмечался у детей с высокой активностью кариеса — разница между группой исследования и группой сравнения в 2,5 раза (Рисунок 50).

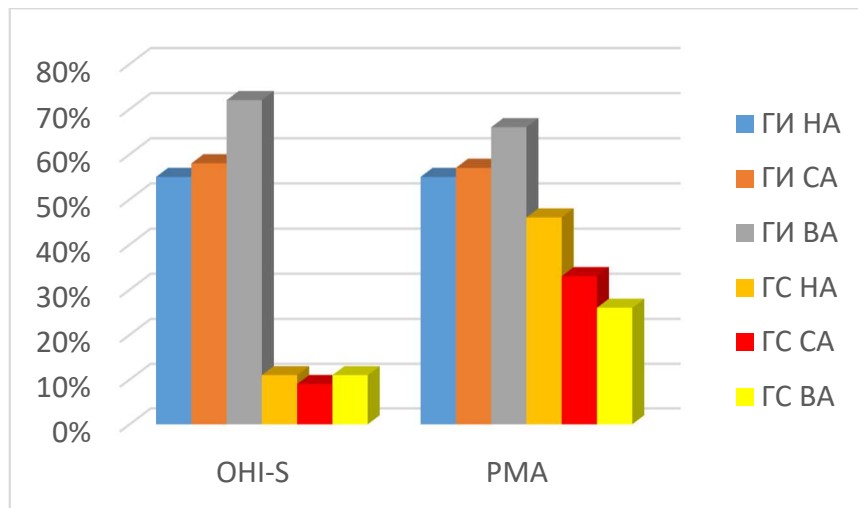


Рисунок 50 — Динамика клинических индексов у детей 12 лет (в %) через 1 год наблюдения

В группе детей, использующих усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, было отмечено снижение медианы значений индекса ICDAS II постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 4 (ИКР 1-5), через 6 месяцев — 3 (ИКР 0-5), а через год — 2 (ИКР 0-4). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$). Также было отмечено снижение медианы значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 4 (ИКР 1-4), через 6 месяцев — 2 (ИКР 0-3), а через 1 год — 2 (ИКР 0-2). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе сравнения медиана значений индекса ICDAS II постоянных зубов до начала исследования была равна 4 (ИКР 0-4). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 4$ (ИКР 1-4)). Через год медиана значений индекса ICDAS II постоянных зубов была равна 5 (ИКР 1-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,002$). Медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов до начала исследования была равна 3 (ИКР 0-3). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 3$ (ИКР 1-4)). Через год медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов была равна 5 (ИКР 2-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе исследования было также отмечено снижение медианы значений количества начальных форм кариеса постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 4 (ИКР 1-4), через 6 месяцев — 2 (ИКР 0-3), а через 1 год — 0 (ИКР 0-2). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе сравнения медиана значений количества начальных форм кариеса постоянных зубов до начала исследования была равна 3 (ИКР 0-3). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 3$ (ИКР 1-4)). Через год медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов была равна 5 (ИКР 1-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

Таким образом, по данным индекса ICDAS II у детей, которые использовали усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, снижение количества начальных форм кариеса было более выраженным по сравнению с группой детей, использующих стандартную схему профилактических мероприятий (Рисунок 51).

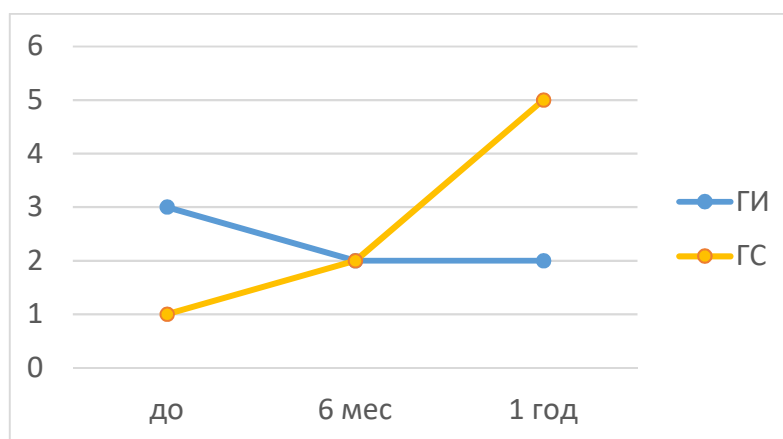


Рисунок 51 — Снижение количества начальных форм кариеса постоянных зубов у школьников 12 лет (медиана ICDAS II)

Позитивные изменения в стоматологическом здоровье отразились на удовлетворенности стоматологическим здоровьем: снизился процент школьников, испытывающих дискомфорт, связанный с зубами, и неудовлетворенных внешним видом зубов в группе исследования на 7%, в ГС — на 2% (Рисунок 52).

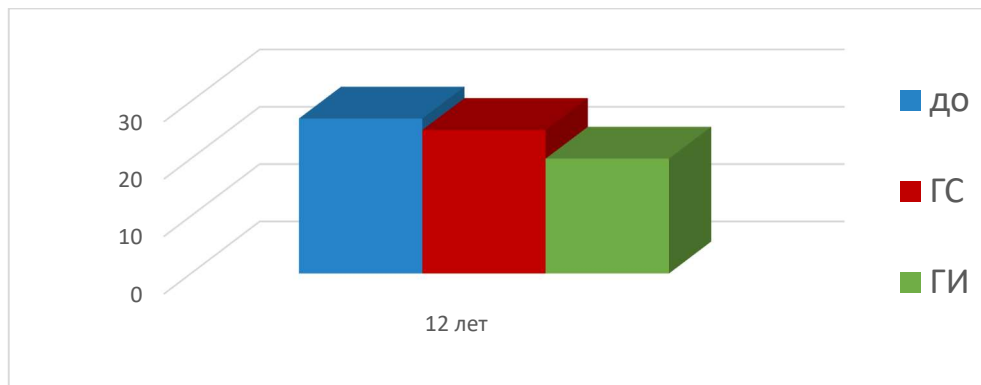


Рисунок 52 — Динамика самооценки стоматологического здоровья школьников, по данным анкетирования, через 1 год
(% неудовлетворенных стоматологическим здоровьем)

При применении усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у пациентов на протяжении года наблюдения отмечено улучшение не только клинико-лабораторных показателей и удовлетворенности, но и повышение интегрального показателя качества жизни, согласно опроснику ОНП-14-aesthetic-RU, в среднем на 3 балла.

Наиболее выражена социальная детерминанта здоровья в таких показателях, как психологический дискомфорт — 5,1 балла, социальная дезадаптация — 4,0 балла, психологическое расстройство — 3,9 балла и ущерб — 2,3 балла (Рисунок 53).

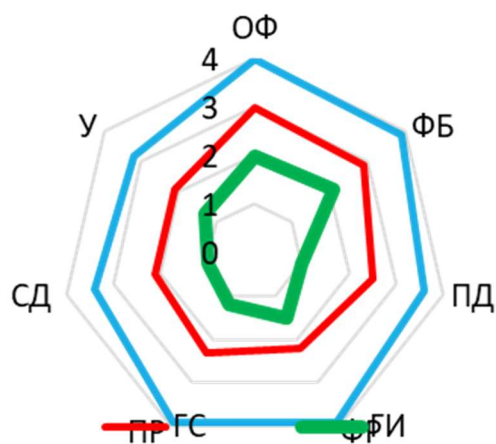


Рисунок 53 — Динамика интегрального показателя ОНП-14-aesthetic-RU у школьников 12 лет (баллы)

4.3.4 Динамика индексной оценки стоматологического здоровья, ICDAS II и показателей качества жизни при использовании усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у школьников 15 лет

Через год после начала профилактических мероприятий в группе исследования улучшение индекса гигиены в среднем было в 1,7 раза больше, чем в группе сравнения. Схожая тенденция прослеживается в изменении индекса РМА — разница между группой исследования и группой сравнения в среднем 2 раза (Рисунок 54).

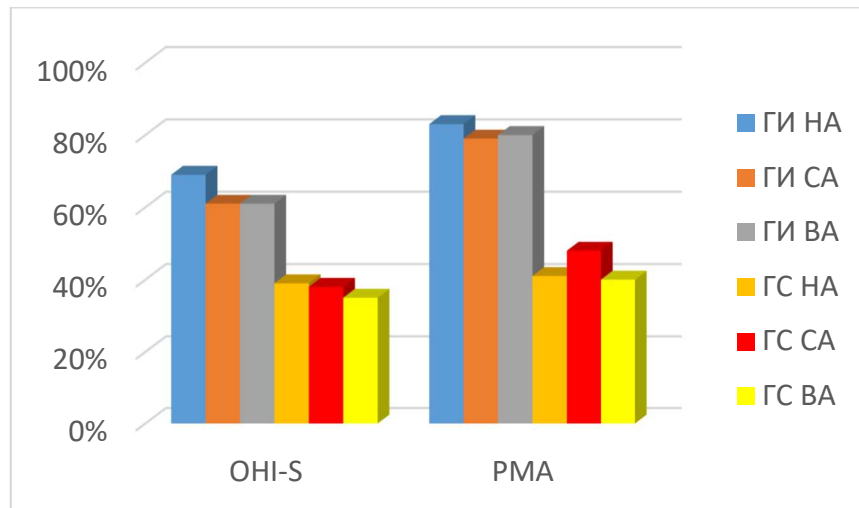


Рисунок 54 — Динамика клинических индексов у детей 15 лет (в %) через 1 год наблюдения

В группе детей, использующих усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, было отмечено снижение медианы значений индекса ICDAS II постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 5 (ИКР 1-6), через 6 месяцев — 4 (ИКР 0-5), а через год — 2 (ИКР 1-4). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$). Также было отмечено снижение медианы значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 5 (ИКР 0-5), через 6

месяцев — 3 (ИКР 0-3), а через год — 2 (ИКР 0-3). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе сравнения медиана значений индекса ICDAS II постоянных зубов до начала исследования была равна 5 (ИКР 1-5). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 4$ (ИКР 1-5)). Через год медиана значений индекса ICDAS II постоянных зубов была равна 5 (ИКР 1-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,002$). Медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов до начала исследования была равна 4 (ИКР 0-4). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 4$ (ИКР 1-5)). Через год медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов была равна 5 (ИКР 2-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе исследования было также отмечено снижение медианы значений количества начальных форм кариеса постоянных зубов. До начала исследования данный показатель был равен 4 (ИКР 1-5), через 6 месяцев — 2 (ИКР 0-4), а через 1 год — 0 (ИКР 0-2). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

В группе сравнения медиана значений количества начальных форм кариеса постоянных зубов до начала исследования была равна 4 (ИКР 0-4). Через 6 месяцев медиана значения увеличилась ($Me = 3$ (ИКР 1-5)). Через год медиана значений индекса ICDAS II поверхностей постоянных зубов была равна 5 (ИКР 1-5). Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

Таким образом, по данным индекса ICDAS II у детей, которые использовали усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, снижение количества начальных форм кариеса было более выраженным по сравнению с группой детей, использующих стандартную схему профилактических мероприятий (Рисунок 55).

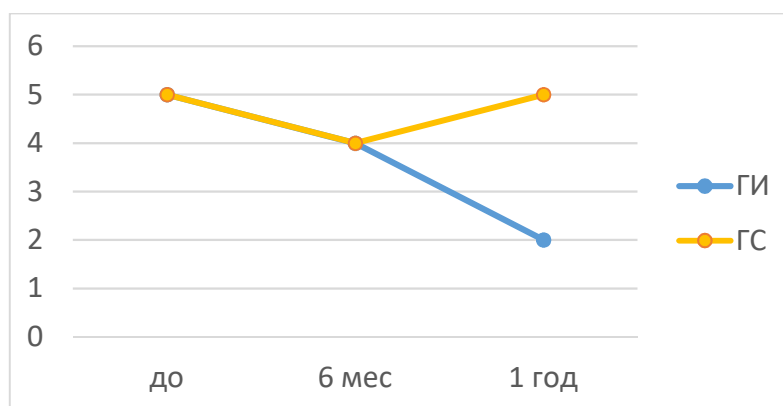


Рисунок 55 — Снижение количества начальных форм кариеса постоянных зубов у школьников 15 лет (медиана ICDAS II)

Позитивные изменения в стоматологическом здоровье отразились на удовлетворенности стоматологическим здоровьем: снизился процент школьников, испытывающих дискомфорт, связанный с зубами, и неудовлетворенных внешним видом зубов в группе исследования на 13%, в ГС — на 6% (Рисунок 56).

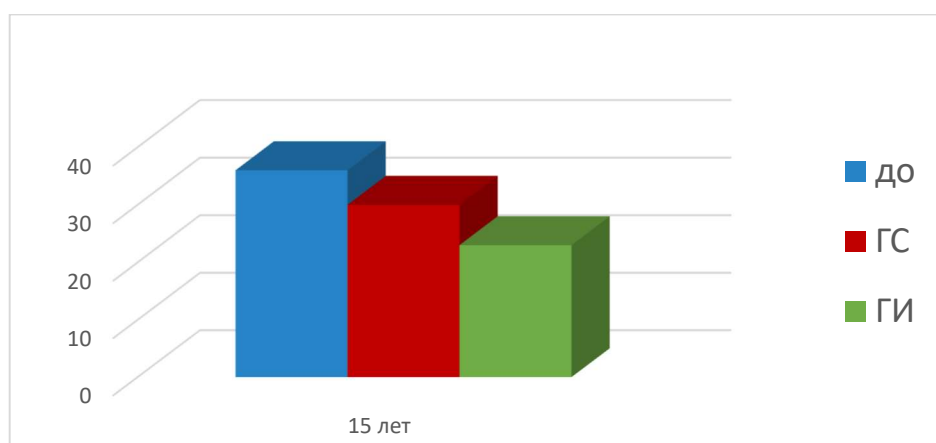


Рисунок 56 — Динамика самооценки стоматологического здоровья школьников, по данным анкетирования, через 1 год (% неудовлетворенных стоматологическим здоровьем)

При применении усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у пациентов на протяжении года наблюдения отмечено улучшение не только клинико-лабораторных показателей и удовлетворенности, но и повышение

интегрального показателя качества жизни, согласно опроснику ОНП-14-aesthetic-RU, в среднем на 4 балла.

Наиболее выражена социальная детерминанта здоровья в таких показателях, как психологический дискомфорт — 4,1 балла, социальная дезадаптация — 4,5 балла, психологическое расстройство — 3,5 балла и ущерб — 2,7 балла (Рисунок 57).

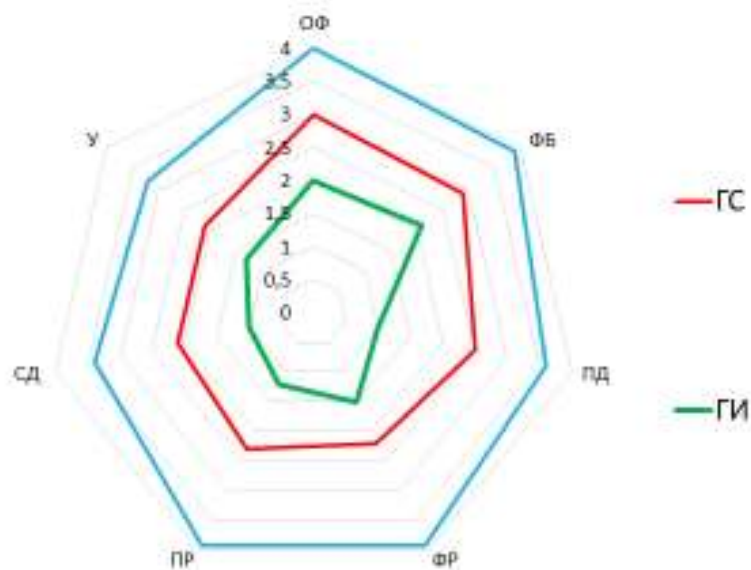


Рисунок 57 — Динамика интегрального показателя ОНП-14-aesthetic-RU у школьников 15 лет (баллы)

Глава 5.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Стоматологическая заболеваемость школьников не имеет тенденции к снижению. По данным ряда авторов, распространённость кариеса в России среди детей 6-ти лет составляет 22%, 12-ти лет — 78%, 15-ти лет — 88%. Поэтому профилактические мероприятия не перестают быть актуальными во всех странах мира, в том числе России и Свердловской области в частности [4, 55, 58].

Кариес является многофакторным заболеванием, и проведение стереотипных профилактических мероприятий не даёт возможности надеяться на высокий конечный результат. Планирование профилактических мероприятий требует обязательного определения индивидуальной предрасположенности ребенка к этому заболеванию.

Целью нашего исследования было повышение эффективности профилактики стоматологических заболеваний у школьников на основе углубленного клинико-лабораторного мониторинга с учетом активности кариозного процесса путем применения smart-технологий.

Для разработки индивидуального прогностического подхода в формировании программы профилактики нами было обследовано 558 лиц дошкольного и школьного возраста 6-7 лет, 12 лет, 15 лет на предмет изучения стоматологического статуса. Все они являлись учащимися общеобразовательных школ города Екатеринбурга.

На основании клинико-лабораторного анализа у школьников нами отмечено, что состояние стоматологического здоровья обследованных детей 6-7, 12, 15 лет в целом можно оценить как удовлетворительное.

С повышением активности кариозного процесса у школьников ухудшаются стоматологические, физико-химические и цитологические показатели здоровья. Так, у детей 6-7 лет при низкой активности кариеса ОНI-S — $0,75 \pm 0,09$, РМА — $38 \pm 0,5$, при средней активности кариеса ОНI-S — $0,98 \pm 0,61$, РМА — $46 \pm 0,7$,

при высокой эти показатели возрастают: ОНІ-S — $1,30 \pm 0,52$, РМА — $59 \pm 0,6$. Похожая тенденция прослеживается у детей 12 и 15 лет. 12 лет при НА кариеса ОНІ-S — $0,9 \pm 0,58$, РМА — $32,3 \pm 0,8$; СА кариеса ОНІ-S — $1,2 \pm 0,61$, РМА — $62 \pm 0,5$; ВА кариеса ОНІ-S — $1,8 \pm 0,5$, РМА — $62,2 \pm 0,4$. У школьников 15 лет показатели при НА кариеса составили ОНІ-S — $1,2 \pm 0,53$, РМА — $34,0 \pm 0,5$; при СА кариеса ОНІ-S — $1,35 \pm 0,41$, РМА — $64,0 \pm 0,7$; при ВА кариеса ОНІ-S — $2,0 \pm 0,4$, РМА — $76 \pm 0,5$. Данные, полученные при обследовании детей, коррелируют с таковыми в работах Скрипкиной Г. И., Киселевой Е. А., Размахниной Е. М [50, 51].

В ходе клинико-лабораторного исследования, включающего анализ РЖ детей разных возрастных групп, было установлено, что удельный вес является относительно стабильным параметром с незначительными колебаниями. Данный показатель существенно не отличался в зависимости от возраста и активности кариеса. В то же время отмечается тенденция к его увеличению с возрастом от 1001 в 6-7 лет при низкой активности кариеса, до 1007 к 15 годам. Уровень саливарного белка возрастал у детей 6-7 лет при высокой активности кариеса, как и в других возрастных группах. Один из стандартных показателей воспаления – число лейкоцитов в РЖ изменялся соответственно активности патологического процесса. Совокупность полученных результатов, соотнесенных с возрастом и активностью болезни, позволяет заключить, что повышенный уровень белка и лейкоцитов в РЖ отражают более высокую активность кариеса, его прогрессирование.

Оценка микробиоты полости рта не входила в задачи исследования, однако следует отметить, что содержание саливарных нитритов указывало на обсемененность бактериями, что является закономерным при высокой активности кариеса.

При цитологическом исследовании БЭ детей разных возрастных групп выявлено нарастание цитогенетического индекса с повышением активности кариеса, однако выраженной зависимости от возраста не выявлено. Менее выраженными являются колебания уровня двуядерных клеток. Поэтому логично, что по мере прогрессирования кариеса увеличивается количество клеток с

цитологических признаками апоптоза. В частности, в группе школьников 15 лет с высокой активностью кариеса индекс апоптоза увеличен в 3, раза в сравнении с 6-летними детьми с низкой активностью кариеса и в 1.9 раза в сравнении с низкой активностью в своей возрастной группе. Данные цитологические аномалии отражают нарушение митоза с одной стороны, и усиление апоптоза – с другой.

Впервые отмечено возрастание числа клеток с перинуклеарной вакуолью при высокой активности кариеса.

На основании выявленных лабораторных изменений параметров РЖ и БЭ у школьников с разной активностью кариеса позволили нам разработать алгоритм прогнозирования риска прогрессирования кариеса.

Данные нашего исследования коррелируют с исследованиями, полученными В.В. Базарным и Ю.В. Мандра с соавторами [11, 37].

На практике стоматологу важна возможность прогнозирования риска прогрессирования кариеса, в связи с чем нами на основании данных клинко-лабораторного обследования школьников был разработан «Способ прогнозирования риска прогрессирования кариеса», включающий исследование нестимулированной ротовой жидкости, отличающийся тем, что одновременно с ротовой жидкостью исследуют соскоб буккального эпителия, при этом в ротовой жидкости определяют содержание белка и лейкоцитов, а в соскобе буккального эпителия — количество клеток с перинуклеарной вакуолью, и если содержание белка ниже 4 г/л, лейкоцитов — менее 7 клеток/мкл и количество клеток с перинуклеарной вакуолью менее 0,2%, то прогнозируют низкий риск прогрессирования кариеса, если содержание белка выше 10 г/л, лейкоцитов — более 20 клеток/мкл, а клеток с перинуклеарной вакуолью более 1,5% — прогнозируют высокий риск прогрессирования кариеса; при содержании белка в пределах 4-10 г/л, лейкоцитов — 7-20 клеток/мкл, а количества клеток с перинуклеарной вакуолью 0,2-1,5% — прогнозируют средний риск прогрессирования кариеса. Полученные результаты подтверждают проведенные в 2018 году исследования Полушиной Л.Г., Базарного В.В., которые разработали

способ оценки степени тяжести хронического генерализованного пародонтита на основе цитологического исследования буккального эпителия [16].

Для обоснования дифференцированного подхода к выбору средств гигиены и оценки эффективности применения новой лечебно-профилактической зубной пасты нами была проведена оценка функционального состояния эмали у школьников. Стоматологические осмотры детей осуществляли на базе клиники АНО «Объединение «Стоматология» во временные интервалы до исследования, после профилактических мероприятий через 1 месяц, 6 месяцев, 1 год. Помимо оценки стоматологического статуса проводили функциональный метод исследования резистентности эмали — электрометрию и ТЭР-тест.

Анализ функционального состояния эмали школьников при применении различных зубных паст показал, что кальцийсодержащие зубные пасты наиболее эффективны в первые 6 месяцев применения, далее эффект от их использования ослабевает. Снижение электропроводности эмали у детей 6-7 лет через 6 месяцев применения кальцийсодержащей пасты составило: ГИ1НА — на 7,9%, ГИ1СА — на 27,7%, ГИ1ВА — на 42,8%, снижение значений ТЭР-теста ГИ1НА — на 25,8%, ГИ1СА — на 36,1%, ГИ1ВА — на 16,6%. У детей 12 лет после применения кальцийсодержащей пасты снижение электропроводности через 1 год наблюдения составило ГИ1 — на 2,0%, показатель ТЭР-теста снизился ГИ1 на 16,9%. У детей 15 лет через год общее снижение показателя электрометрии составило: ГИ1НА — на 3%, ГИ1СА — на 21%, ГИ1ВА — на 33%, ТЭР-теста ГИ1НА — на 14%, ГИ1СА — на 34%, ГИ1ВА — на 25%.

Нами было отмечено, что фторсодержащие зубные пасты приводят к стойкому, но медленному повышению резистентности эмали. Снижение электропроводности эмали у детей 6-7 лет наблюдалось на всем периоде наблюдения с максимальной эффективностью через 1 год (ГИ2НА — на 7,5%, ГИ2СА — на 28,0%, ГИ2ВА — на 52,7%), показатель ТЭР-теста также улучшался (ГИ2НА — на 22,6%, ГИ2СА — на 43,8%, ГИ2ВА — на 19,8%). У детей 12 лет снижение электропроводности через год наблюдения составило: ГИ2 — на 10,2%, ТЭР-теста ГИ2 — на 29,1%. Показатели электрометрии через год применения

фторсодержащих зубных паст у 15 летних детей снизились ГИ2НА — на 10%, ГИ2СА — на 35%, ГИ2ВА — на 57%, ТЭР-теста ГИ2НА — на 21%, ГИ2СА — на 45%, ГИ2ВА — на 26%.

Комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст дает быстрый и стойкий эффект. У детей 6-7 лет через год наблюдения показатель электрометрии снизился (ГИЗНА — на 15,3%, ГИЗСА — на 52,3%, ГИЗВА — на 59,9%), также отмечалась стабилизация показателей ТЭР-теста (ГИЗНА — на 31,0%, ГИЗСА — на 47,2%, ГИЗВА — на 33,2%). У детей 12 лет через год наблюдения показатель электрометрии снизился ГИЗНА — на 17,2%, ТЭР-теста ГИЗНА — на 34,0%. У детей 15 лет через год наблюдения электропроводность снизилась ГИЗНА — на 13%, ГИЗСА — на 49%, ГИЗВА — на 61%, показатели ТЭР-теста уменьшились ГИЗНА — на 28%, ГИЗСА — на 47%, ГИЗВА — на 44%.

Показатели электрометрии через год применения пасты на основе кремнийорганического глицерогидрогеля снизились ГИ4НА — на 35%, ГИ4СА — на 54%, ГИ4ВА — на 61%. Показатели ТЭР-теста также снизились ГИ4НА — на 36%, ГИ4СА — на 50%, ГИ4ВА — на 44%. Авторская паста продемонстрировала стойкое снижение электропроводности и показателей ТЭР-теста эмали с наилучшими результатами в группах школьников с высокой и средней активностью кариеса, поэтому является оптимальным выбором для данных групп школьников. Полученные результаты подтверждают проведенные в 2018 году исследования Котиковой А.Ю., изучавшей влияние зубных паст на функциональное состояние эмали у спортсменов [28].

Таким образом, можно отметить, что при низкой активности кариеса одинаково эффективны кальций- и фторсодержащие зубные пасты. При средней активности кариозного процесса наибольшую динамику показателей демонстрируют фторсодержащие зубные пасты, а при высокой — комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст.

Для повышения эффективности гигиенического обучения детей нами были разработаны smart-продукты:

- раскраска на стоматологическую тематику с играми в дополненной реальности для школьников 6-7 лет;
- игра-аркада на стоматологическую тематику для школьников 12 лет;
- приложение-трекер стоматологического здоровья для школьников 15 лет.

Анализ заполненных анкет по самооценке стоматологического состояния выявил, что в группах исследования после проведенных профилактических мероприятий с применением smart-технологий на 12% больше детей стали чистить зубы 2 раза в день (ГС — на 3,5%), 45,3% детей стали применять зубную пасту со фтором (ГС — 15,0%). Полученные результаты подтверждают проведенные в 2019 году исследования Огаревой А.А., Кисельниковой Л.П., Зуевой Т.Е. по использованию современных средств гигиены полости рта с целью формирования мотивации на стоматологическое здоровье в детском возрасте [14, 43].

Нами отмечено, что повысился интерес школьников к составу зубных паст, в группах исследования на 61,2% снизилось количество детей, не знающих, какую пасту они применяют (ГС — на 19,2%). Отмечается положительное влияние профилактических мероприятий на пищевые пристрастия школьников. Снизилась частота употребления сладостей в ГИ на 52,1% (ГС — на 34,5%), при этом возросло ежедневное употребление школьниками фруктов на 42,3% (ГС — 17,8%). Положительные изменения в поведенческих привычках нашли отражение в состоянии полости рта, школьники стали реже испытывать зубную боль и дискомфорт, связанный с зубами, в ГИ на 8,2% возросло количество детей, не испытывающих зубную боль (ГС — 0,2%).

Оценка динамики стоматологических индексов у школьников показала, что гигиеническое обучение детей школьного возраста с использованием smart-приложений эффективно улучшает показатели стоматологического здоровья: снижает индекс гигиены полости рта в 2,5 раза, уменьшает кровоточивость десен (индекс РМА в среднем снизился в 2 раза) и способствует нормализации стоматологического здоровья в период наблюдения одного года. Полученные результаты подтверждают проведенные в 2017-2020 году исследования Хамадеевой А.М., Филатова Н.В. по результатам внедрения гигиенического

обучения и воспитания подростков по вопросам профилактики основных стоматологических заболеваний.

На основании проведенных исследований нами был разработан усовершенствованный комплекс профилактических стоматологических мероприятий с использованием smart-технологий; при разработке комплекса использованы научно-методические подходы, рекомендованные ВОЗ, и позволяющие выполнять задачи «Первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения Российской Федерации» и Государственной программы РФ «Развитие здравоохранения».

В дополнение к методам и мероприятиям, рекомендуемым в методическом пособии «Практическая модель региональной программы первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения Российской Федерации», разработанном ФГБУ «НМИЦ СЧЛХ» Минздрава России, исходя из выявленных нами в ходе исследования данных о корреляции степени активности кариеса и факторов риска возникновения кариеса было предложено следующее:

1. Прогнозирование активности кариеса проводить на основе данных анализа ротовой жидкости и буккального эпителия с целью своевременного выявления ранних форм стоматологических заболеваний и персонализированного подхода к оказанию лечебно-профилактической помощи.

2. Осуществлять индивидуальный подбор врачом-стоматологом или гигиенистом стоматологическим средств гигиены рта и профилактики стоматологических заболеваний в зависимости от уровня активности кариеса и возраста школьника.

3. Уроки здоровья по факторам риска заболеваемости зубов и методам профилактики проводить с применением smart-технологий для лучшего усвоения материала, поддержания интереса и мотивации.

Для оценки изменения состояния твёрдых тканей зубов и регистрации начальных форм кариеса в ходе исследования использовалась система ICDAS II. Осмотры проводились три раза: перед началом исследования, через 6 месяцев и через 1 год. Нами было отмечено, что у детей, которые использовали

усовершенствованный комплекс профилактических мероприятий, снижение количества начальных форм кариеса было более выраженным по сравнению с группой детей, использующих стандартную схему профилактических мероприятий. Данные изменения были статистически значимыми ($p=0,001$).

При применении усовершенствованного комплекса профилактических мероприятий у пациентов на протяжении одного года наблюдения отмечено улучшение не только клинико-лабораторных показателей и удовлетворенности, но и повышение интегрального показателя качества жизни, согласно опроснику OHIP-14-aesthetic-RU, в среднем на 4 балла (6-7 лет психологический дискомфорт — 5,2 балла, социальная дезадаптация — 4,9 балла, психологическое расстройство — 3,8 балла и ущерб — 2,5 балла; 12 лет психологический дискомфорт — 5,1 балла, социальная дезадаптация — 4,0 балла, психологическое расстройство — 3,9 балла и ущерб — 2,3 балла; 15 лет психологический дискомфорт — 4,1 балла, социальная дезадаптация — 4,5 балла, психологическое расстройство — 3,5 балла и ущерб — 2,7 балла).

Проведённые исследования показали высокую значимость комплекса профилактических стоматологических мероприятий с использованием smart-технологий в практике врача-стоматолога детского.

ВЫВОДЫ

1. Прогрессирование кариеса характеризуется снижением уровня гигиены полости рта (ОHI-S), повышением электропроводности эмали, повышением уровня белка и лейкоцитов в ротовой жидкости, цитологическими аномалиями буккального эпителия (увеличение числа клеток с признаками апоптоза, с микроядрами и перинуклеарными вакуолями).

2. Предложен способ прогнозирования риска развития прогрессирующего кариеса зубов, основанный на определении содержания белка и лейкоцитов в ротовой жидкости и количества клеток с перинуклеарной вакуолью в соскобе буккального эпителия. Точность прогноза составляет 79,4%.

3. Дифференцированный подход к выбору зубных паст в зависимости от активности кариозного процесса улучшает функциональное состояние эмали школьников, повышает ее резистентность и снижает прирост кариеса. Комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст, а также применение авторской зубной пасты на основе силативита, наноструктурированного гидроксиапатита и фтористого натрия демонстрирует положительную динамику показателей, наиболее выраженную у школьников 15 лет с высокой и средней активностью кариеса.

4. Предложен комплекс стоматологических профилактических мероприятий у школьников с применением программных продуктов на основе smart-технологий. Результаты его оценки позволили выявить повышение эффективности профилактических мероприятий, качественное формирование полезных привычек здоровьесбережения, сохранение положительных результатов на протяжении одного года наблюдения.

5. Применение усовершенствованного алгоритма профилактики стоматологических заболеваний у школьников на основе углубленного клинико-лабораторного мониторинга, дифференцированного подхода к выбору зубных паст и применение smart-технологий здоровьесбережения в зависимости от возраста ребенка и степени активности кариеса позволяет улучшить показатели

стоматологического здоровья, стабилизировать клиническое состояние, повысить удовлетворенность и качество жизни детей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Неинвазивная диагностика стоматологического здоровья может быть использована в комплексном обследовании школьников, прогностической оценке эффективности лечения и профилактики стоматологических заболеваний.

2. Подбор зубных паст у школьников необходимо осуществлять дифференцированно, с учетом возраста и активности кариеса:

– при высокой активности кариеса рекомендуется комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст;

– при средней активности кариеса в младшем школьном возрасте наиболее предпочтительны кальцийсодержащие, а в среднем и старшем школьном возрасте — фторсодержащие зубные пасты;

– при низкой активности кариеса школьникам любого возраста можно использовать как кальцийсодержащие, так и фторсодержащие зубные пасты;

– применение инновационной зубной пасты на основе силативита, наноструктурированного ГАП и фторида натрия наиболее эффективно при высокой активности кариеса зубов у школьников старшего возраста.

3. Целесообразно включение в комплекс профилактических мероприятий у школьников следующих программных продуктов:

– у младших школьников — раскраску с аудио-текстом и играми в дополненной реальности (ежедневно);

– школьникам среднего звена — компьютерную игру-аркаду на стоматологическую тематику (ежедневно);

– старшеклассникам — трекинг здоровья полости рта — планер стоматологического здоровья (ежедневно).

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АК	– активность кариеса
БЭ	– буккальный эпителий
ВАШ	– визуально-аналоговая шкала
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ГАП	– гидроксипатит кальция
ГИ	– группа исследования
ГС	– группа сравнения
ДС	– диагностическая специфичность
ДЧ	– диагностическая чувствительность
ЖКТ	– желудочно-кишечный тракт
ИКР	– интерквартильный размах
КЖ	– качество жизни
КОСРЭ	– клиническое определение скорости реминерализации эмали
КПУ	– индекс интенсивности поражения зубов кариесом
МКБ-10	– Международная классификация болезней 10-го пересмотра
МО	– медицинская организация
МПС	– мочеполовая система
ОМС	– обязательное медицинское страхование
пк-АСМ	– полуконтактная атомносиловая микроскопия
ПСЗ	– повышенная стираемость зубов
ПЦ	– прогностическая ценность
РЖ	– ротовая жидкость
СОПР	– слизистая оболочка полости рта
СЭМ	– сканирующая электронная микроскопия
ТПГГ	– территориальная программа государственных гарантий обеспечения граждан бесплатной медицинской помощью

- ТЭР-тест – тест эмалевой резистентности
- УГМУ – Уральский государственный медицинский университет
- УроРАН – Уральское отделение Российской академии наук
- УРФУ – Уральский федеральный университет
- ФГБОУ ВО – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
- ЭДС – энергодисперсионная система анализа
- ICDAS II – International Caries Detection and Assessment System
- Me – медиана
- nНар – наногидроксиапатит
- ОНР – профиль влияния стоматологического здоровья
- ОНИ-S – The Simplified Oral Hygiene Index упрощенный индекс гигиены Грина-Вермилиона
- РМА – Papillary marginal attachment index папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алферова, В. С. Проблема кариеса в современном мире и способ его профилактики / В. С. Алферова // Студенческий вестник. – 2020. – № 23-6(121). – С. 86-90.
2. Аббасова, Р. А. Краткий обзор современных методов ранней профилактики кариеса постоянных зубов у школьников / Р. А. Аббасова, Р. С. Амиралиев, Н. С. Гасанли // Вестник науки и образования. – 2021. – № 3-1(106). – С. 69-72.
3. Базарный, В.В. Лабораторное исследование буккального эпителия и ротовой жидкости: учеб. пособие / В.В. Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова // ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. – Екатеринбург: Изд-во УГМУ, -2020.- 52 с. -ISBN 978-5-89895-894-7.
4. Бедоева, О.Р. Кариес зубов и заболевания пародонта среди детского населения г. Владикавказа / О.Р. Бедоева // Dental Forum. – 2017. – № 3 (66). – С. 20–22.
5. Беляева, А. В. Факторы риска здоровью девочек подросткового возраста в крупном промышленном городе / А. В. Беляева, Н. И. Латышевская, Л. А. Давыденко // Материалы I Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды "СЫСИНСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2020" : Сборник тезисов, Москва, 19–20 ноября 2020 года. – Москва: ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью», 2020. – С. 39-43.
6. Борисова, Н. В. Организация сетевого взаимодействия школы и вуза в условиях интеграции науки и образования / Н. В. Борисова // Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции современной науки и образования : сборник статей по итогам Международной междисциплинарной конференции, Москва, 20 февраля 2019 года / отв. ред. и сост. В. Г. Шевченко, М.

В. Шевчук. – Москва: Московский государственный областной университет, 2019. – С. 52-54.

7. Будаичева, З. С. Оценка уровня гигиены полости рта и интенсивности кариеса зубов и уровня стоматологической просвещенности студентов различных факультетов Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Обучение студентов гигиене полости рта / З. С. Будаичева, И. М. Макеева // Сборник тезисов XXV Российского Национального Конгресса «Человек и Лекарство». – М., -2018. -С. 26-27.

8. Буккальный эпителий как отражение физиологических и патофизиологических процессов / А. Г. Поршин, Н. А. Дурнова, В. Н. Сальникова [и др.] // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2019. -№1(37). -С. 74-78.

9. Бычкова, Е. В. Мотивация врачей-стоматологов к реализации программ профилактики стоматологических заболеваний / Е. В. Бычкова, М. А. Козырев // Актуальные вопросы профилактики стоматологических заболеваний; материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Изд-во С.-Петерб. ун-та. - 2017. — С.136-138.

10. Вечеркина, Ж. В. К вопросу организации превентивных мероприятий кариеса у детей / Ж. В. Вечеркина // Medicus. – 2019. – № 5(29). – С. 53-57.

11. Взаимосвязь цитологических особенностей буккального эпителия и биохимических параметров у школьников с ожирением / О. П. Ковтун, В.В. Базарный, Е. В. Ануфриева [и др.] // Вопросы детской диетологии.- 2021.- №1.- С. 72-78.

12. Гаффоров, С. А. Клиническое обоснование эффективности этиологии кариеса зубов в ранней диагностике, лечении и профилактике / С. А. Гаффоров, О. О. Яриева // Новый день в медицине. – 2020. – № 2(30). – С. 343-346.

13. Горячева, В.В. Распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей школьного возраста г. Ульяновска / В.В. Горячева // Образовательный вестник «Сознание». – 2017. – №12. – С. 103-105.

14. Детская терапевтическая стоматология / Национальное руководство под ред. В. К. Леонтьева, Л. П. Кисельниковой. –М.: ГОЭТАР-Медиа, 2017. – 952 с.

15. Дзюба, Е. В. Показатели приверженности к лечению у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта / Е. В. Дзюба, М. О. Нагаева // Пародонтология. – 2021. – Т. 26. – № 1. – С. 38-42.
16. Диагностика пародонтита: нужны ли инновационные подходы? / Е. А. Семенцова, Е. Н. Светлакова, Л. Г. Полушина, [и др.] // Международный конгресс «Стоматология Большого Урала» Издательский Дом «ТИРАЖ». -2019. -С. 117-119
17. Динамика стоматологических и лабораторных показателей здоровья у детей 5, 12, 15 лет. г. Екатеринбург / Н.Ю. Насретдинова, Е.В. Мандра, Л.Г. Полушина [и др.] // Уральский медицинский журнал. -2019. -№ 9 (177) - С. 33-36.
18. Еловикова, Т. М. Применение технологии коучинга в формировании здорового образа жизни и мотивации к гигиене полости рта у старшекурсников стоматологического факультета / Т. М.Еловикова, И. А. Мартюшева, Д. С.Рылов, Г. И. Ронь // Международный конгресс «Стоматология Большого Урала» 29 ноября – 1 декабря 2017 года Молодежная научная школа по проблемам фундаментальной стоматологии . Издательский Дом «ТИРАЖ».- 2019. -С. 149-150.
19. Ермуханова, Г. Т. Корреляционная зависимость кариеса зубов и индикаторов риска у подростков Казахстана, Беларуси и России / Г. Т. Ермуханова, Н. М. Онайбекова, П. А. Леус, Л. П. Кисельникова // Вестник КазНМУ. - 2017. - №4. – С.135-141.
20. Здравоохранение в России. Стат.сб. 2017 / Г. К. Оксенойт, С. Ю. Никитина, Л. И. Агеева, [и др.] – М.: Росстат, -2017. – 170 с.
21. Иорданишвили, А. К. Оценка эффективности отечественных реминерализующих средств ухода за полостью рта у пациентов с гиперестезией зубов / А. К. Иорданишвили // Dental Forum. – 2021. – № 3(82). – С. 2-7.
22. Иорданишвили, А.К. Поражаемость зубов кариесом у подростков, проживающих в городе и сельской местности / А.К. Иорданишвили, Л.Н. Солдатова, В.С. Переверзев, Д.С. Тишков // Курский научно-практический вестник Человек и здоровье. – 2016. – № 4. – С. 40–45.
23. Иощенко, Е. С. Анализ основной стоматологической заболеваемости детского населения г. Екатеринбурга / Е. С. Иощенко, Е.В. Брусницына, Т. В.

Закиров, Н. В. Ожгихина, Л. И. Ворожцова // Проблемы стоматологии. - 2017. - №1. –С.110-113.

24. Кариесогенные факторы питания у школьников в период самоизоляции, обусловленной пандемией COVID-19 / Е. Е. Маслак, Т. Г. Хмызова, Т. Н. Каменнова, П. С. Деревянченко // Dental Forum. – 2021. – № 4(83). – С. 58-59.

25. Клинико-морфологическая оценка эффективности применения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты в комплексном лечении пациентов молодого возраста с основными стоматологическими заболеваниями / Ю.В. Мандра, В.В. Базарный, О.Н. Чупахин [и др.]// Проблемы стоматологии. - 2017.-13(3): -С.29-35.

26. Коломенко, Л. О. Аналитическая эпидемиология как «инструмент» для анализа возможных причин различных тенденций кариозной болезни у детей / Л. О. Коломенко, П. А. Леус, Т.М. Терехова, Г. В. Сороченко // Врачебное дело. – 2018. 1-2, С.151-156.

27. Косюга, С. Ю. Роль стоматологического просвещения в профилактике стоматологических заболеваний у школьников 14 лет / С. Ю. Косюга, О. В. Лекомцева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 5-1. – С. 113-118;

28. Котикова, А.Ю. Влияние инновационного лечебно-профилактического средства на физико-химические свойства твердых тканей зубов / А.Ю. Котикова, Ю.В. Мандра, П.Е. Панфилов // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения : Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, III Форума медицинских и фармацевтических ВУЗов России "За качественное образование": ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. – Екатеринбург. -2018. – С. 141-144.

29. Кузнецова, Г. И. Оценка эффективности при лечении гингивита у детей по данным функциональных методов исследования / Г.И. Кузнецова, С.Н. Ермольев, Л.П. Кисельникова // Институт стоматологии. – 2016. – № 73(4). – С. 80–83.

30. Кузьмина, Д. А. Состояние ротовой полости при ожирении у детей / Д. А. Кузьмина, Л. В. Воронцова // Мультидисциплинарные проблемы ожирения у детей. – Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "СпецЛит", 2018. – С. 257-269.
31. Кунин, А. А. Микро- и ультраструктура эмали зуба и ее значение для профилактики кариеса / А. А. Кунин, Н. С. Моисеева, Д. А. Кунин // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – Т. 16. – № 2(61). – С. 4-8.
32. Легких, А. В. Опыт применения новой фармакологически активной композиции наноструктурированного фторапатита при лечении ранних проявлений повышенной стираемости зубов / А.В, Легких, Ю.В. Мандра // Проблемы стоматологии. -2017. –Т 13. №4. -С. 15-21.
33. Легких, А. В. Динамика показателей качества жизни пациентов с ранними проявлениями повышенной стираемости зубов на этапах комплексного лечения / А. В. Легких // Уральский медицинский журнал. - 2018. – №7. –С.30-34.
34. Леонович, О. М. Методы психологической коррекции, используемые в практике врача-стоматолога при работе с детьми / О. М. Леонович // Современная стоматология. – 2019. – № 3(76). – С. 33-36.
35. Леус, П. А. Отдаленный эффект первичной профилактики кариеса зубов / П. А. Леус, Л. П. Кисельникова, Е. С. Бояркина // Стоматология. – 2020. – Т. 99. – № 2. – С. 26-33.
36. Ли Вэй Применение современных индексов оценки кариозных поражений зубов у детей раннего возраста / Вэй Ли, Л.П. Кисельникова, М. А. Шевченко // Стоматология детского возраста и профилактика. – Москва, 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 19–24.
37. Маркеры возрастных изменений, определяемые в тканях полости рта (обзор литературы) / Е.А. Семенцова, Ю.В. Мандра, В.В. Базарный // Успехи геронтологии.- 2021.-Т. 34. -№ 2.- С. 217-225.
38. Мирсалихова, Ф. Л. Особенности биофизических свойств и минерализующей функции слюны у детей в период прорезывания постоянных зубов / Ф. Л. Мирсалихова // Клини. стоматология. – 2016. – № 4 (80). – С. 4–6.

39. Михейкина, Н. И. Особенности строения гидроксиапатита эмали зубов по результатам метода ИК-спектроскопии у лиц с различной предрасположенностью к кариесу зубов / Н. И. Михейкина, Т. М. Еловицова // Стоматология Большого Урала : материалы Международного конгресса: молодежная научная школа по проблемам фундаментальной стоматологии: ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. – Екатеринбург. -2017. – С. 86-88.

40. Муравьева, М.А. Анализ микроструктуры очага искусственной постортodontической деминерализации эмали / М. А. Муравьева, Е. С. Сюткина, О. С. Гилева // Стоматология. – 2018. – Т. 97. – № 6-2. – С. 12.

41. Нечаева, М. С. Агрессивность, гены серотонинергической системы и кариологический статус человека / М. С. Нечаева, В. Н. Калаев // Структура и функции автономной (вегетативной) нервной системы : Сборник трудов IV Международного симпозиума. К100-летию со дня рождения профессора Боечко Игоря Дмитриевича: Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, 2021. – С. 26-29.

42. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 21 нояб. 2011 г. № 323-ФЗ // Консультант Плюс : официальный сайт компании. – М. : Консультант Плюс, 1997–2019. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/7025>) (дата обращения: 20.02.2019)

43. Огарева, А. А. Оценка эффективности применения различных зубных щеток с использованием индекса ICDAS II в детском возрасте / А. А. Огарева // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2020. – Т. 65. – № 4. – С. 380-382.

44. Основы педагогики высшей школы: учебно-методическое пособие / Л. Л. Товажнянский, О.Г. Романовский, В.В. Бондаренко [и др.]. – Харьков : Изд-во НТУ «ХПИ», 2005. -600 с.

45. Особенности иммунологической реактивности полости рта школьников в зависимости от степени активности кариеса / Н.Ю. Насретдинова, Ю.В. Мандра, В.В. Базарный, Л.И. [и др.] // Уральский медицинский журнал. -2020. -№ 9 (192). -С. 117-122.

46. Особенности стоматологического статуса старших школьников в зависимости от минерального состава питьевой воды / Л. А. Мозговая, Е. Ю. Сивак, Д. Ю. Соснин [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2021. – Т. 38. – № 2. – С. 79-87.

47. Плотникова, Я.А. Предупреждение развития первичной деминерализации твердой ткани зуба с применением минеральных комплексов в системе необходимых индивидуальных профилактических мероприятий : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Плотникова Яна Алексеевна; ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России– Воронеж., 2019 – 24 с.

48. Применение раман-флюоресцентной технологии для оценки эффективности реминерализации твёрдых тканей зуба / М. Т. Александров, М. А. Полякова, В. И. Кукушкин [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2018. – Т. 22. – № 5. – С. 220-223.

49. Применение усовершенствованного комплекса стоматологических профилактических мероприятий с авторскими методиками на основе smart-технологий у школьников 12 лет / Т.П. Спицына, А.В. Лыжин, А.А. Альмухаметов, [и др.] // Материалы VI Международной (76 Всероссийской) научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». -2021. — Том 2. — С. 839-844.

50. Размахнина, Е. М. Обоснование методов профилактики кариеса у лиц молодого возраста на основе показателей кариесрезистентности / Е. М. Размахнина, Е. А. Киселева // Стоматология. – 2018. – Т. 97. – № 2. – С. 34-36.

51. Скрипкина, Г. И. Взаимосвязи клиничко – лабораторных предикторов кариесрезистентности у детей в период сменного прикуса / Г. И. Скрипкина, Т. С. Митяева // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста : Сборник научных статей, Казань, 15 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2021. – С. 263-268.

52. Скрипкина, Г. И. Ранний детский кариес, этиология, патогенез, способы лечения (обзор литературы) / Г. И. Скрипкина, Е. В. Екимов, В. В. Порубай // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста : Сборник научных статей,

Казань, 15 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2021. – С. 259-263.

53. Сокольская, О. Ю. Программа лечебно-профилактической помощи детям дошкольного возраста с кариесом зубов с использованием психолого-педагогических методов / О. Ю. Сокольская, Е. С. Бимбас, Е. П. Шихова // Стоматология Большого Урала : III Всероссийское рабочее совещание по проблемам фундаментальной стоматологии / Под ред. Ковтун О.П.; Уральский государственный медицинский университет, Институт геологии и геохимии им. академика Заварицкого, Институт органического синтеза им. академика И.Я. Постовского. – Екатеринбург : Издательский Дом "Тираж", 2015. – С. 38.

54. Спицына Т. П. Эффективность применения лечебно-профилактических зубных паст у школьников 15 лет при различной активности кариеса / Т.П. Спицына, Н.Ю. Насретдинова, А.Ю. Котикова, Ю.В. Мандра. // Материалы VI Международной (76 Всероссийской) научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». - 2021. — Том 2. — с. 844- 849.

55. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста / Исмагилов, А.В. Шулаев, Е.Ю. Старцева, [и др.] // Проблемы стоматологии. -2019. –Т 15. №4. -С. 140-148.

56. Стоматологическое обследование: основные методы – 5 издание / ВОЗ ; ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова. - Москва, -2013. - 135 с.

57. Терехова, Т. Н. Изучение влияния экспериментальной смеси для приостановления кариеса зубов на некоторые показатели морфологического состава периферической крови конвенциональных животных, полученные в субхроническом эксперименте / Т. Н. Терехова, А. В. Бутвиловский, Е. С. Юркевич // Медицинский журнал. – 2019. – № 4(70). – С. 114-118.

58. Терехова, Т. Н. Сравнительные ретроспективные данные аналитической эпидемиологии кариеса зубов у детей 12-15 лет в трех странах СНГ / Т. Н. Терехова, Л. П. Кисельникова, Г. Т. Ермуханова, П. А. Леус, Л. Ф. Жугина, Е. И. Мельникова Медицинский журнал. – 2018. – №2. – С. 102-107.

59. Цитогенетические показатели, пролиферация и апоптоз эпителиальных клеток у детей, больных бронхиальной астмой / Л.П. Сычева, М.М. Бяхова, Г.М. Земляная [и др.] // Пульмонология. – 2008.- №6.- С. 67-70.
60. Age-related changes in immune function (immune senescence) in caries and periodontal diseases a systematic review / P. M. Preshaw, K. Henne, J. J. Taylor, [et al.] // The Journal of Clinical Periodontology. – 2017. – Vol. 44(18). – P. 153–177.
61. Alves, L. S. Impact of different detection criteria on caries estimates and risk assessment / L. S. Alves, C. Susin, N. Damé-Teixeira, M. Maltz// International Dental Journal. – 2018. – Vol. 68(3). – P. 144–151.
62. Association between milk and dairy product intake and the risk of dental caries in children and adolescents: NHANES 2011-2016 / J. Wang, G. Jin, K. Gu// Asia Pac J Clin Nutr.- 2021.- Vol30(2).- P. 283-290.
63. Association between socioeconomic status and dental caries among Chinese preschool children: a cross-sectional national study / T. Zhang, J. Hong, X. Yu, [at al.] // BMJ Open.- 2021.-Vol.-11(5).-P. 042908
64. Association of MBL2 Gene Polymorphism with Dental Caries in Saudi Children / Y. Alyousef, J. Borgio, S. AbdulAzeez, [at al.] // Caries Res. – 2017. – Vol. 51(1). – P.12–16.
65. Attallah, C. A highly efficient modified human serum albumin signal peptide to secrete proteins in cells derived from different mammalian species / C. Attallah, M. Etcheverrigaray, R. Kratje, M. Oggero // Protein. Expr. Purif. - 2017. – Vol. 132(10). - P. 27-33.
66. Batra, M. Integration of oral health in primary health care through motivational interviewing for mothers of young children: A pilot study / M. Batra, A.F. Shah, J. I. Virtanen // J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent. – 2018. – Vol. 36(1). – P. 86-92.
67. Benjamin, W. Pediatric Caries Risk Assessment as a Predictor of Caries Outcomes / C.Benjamin, W.Featherstone, D.B. Zhan, J. Ling // Pediatric Dentistry. – 2017. –Vol. 39(3). - P. 219-232.

68. Benvindo-Souza, M. The micronucleus test for the oral mucosa: global trends and new questions / M. Benvindo-Souza, R.A. Assis, E.A.S. Oliveira, R.E. Borges // *Environ Sci Pollut Res Int.* – 2017.- Vol. 24(36).- P. 27724-27730.
69. Berzinski, M. Parenting and child behavior as predictors of toothbrushing difficulties in young children / M. Berzinski, A. Morawska, A. Mitchell, S. Baker. – Текст: непосредственный // *International Journal of Paediatric Dentistry.* – 2017. – Vol. 30(1). – P. 75–84.
70. Bolerázska, B. Trends in Laboratory Diagnostic Methods in Periodontology / B. Bolerázska, M. Mareková, N. Markovská // *Acta Medica.* –2016. –Vol. 59(1). –P. 3-9.
71. Branca, H. Children's Toothbrushing Practices Recommended on the Internet by Pediatric Dentistry Associations/ H. Branca, B.Grisolia, A. Pires // *Pediatric Dentistry.* –2016. –Vol. 38(7). –P.484-488.
72. Building work- force capacity abroad while strengthening global health programs at home: participation of seven Harvard-affiliated institutions in a health professional training initiative in Rwanda. / C.Corrado, R.Riviello, K.Wilson, [et al.] // *Acad Med.* – 2017. – Vol. 92. – P. 649–658.
73. Castro, A. L. S. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF / A. L. S. Castro, M. I. P. Vianna, C. M. C. Mendes. // *BMC Oral Health.* – 2018. – Vol. 18(1).– P. 1–10.
74. Cerón-Bastidas, X. A. Differences in Caries Status and Risk Factors among Privileged and Unprivileged Children in Colombia / X. A. Cerón-Bastidas, A. Suarez, S. Guauque-Olarte // *Acta stomatologica Croatica.* – 2018. – Vol. 52.(4). – P. 330–339.
75. Clara, J. DMF from WHO basic methods to ICDAS II advanced methods: a systematic review of literature / J. Clara, D. Bourgeois, M. Muller-Bolla. // *Odontostomatologie tropicale.* – 2012. – Vol. 35(139). – P. 5–11.
76. Comparison of Root Surface Wear and Roughness Resulted from Different Ultrasonic Scalers and Polishing Devices Applied on Human Teeth: An InVitro Study / M.B. Mahiroglu, E. Kahramanoglu, M. Ay, [et al.] // *Healthcare (Basel).*– 2020. – Vol. 1(8). – P. 55.

77. Cubukcu, C.E. Dental caries severity and related factors of 1307 Turkish boarding school children / C.E. Cubukcu, I. Ercan, G. Ozkaya // Niger J Clin Pract.- 2021.- Vol. 24(10).-P.1476-1484.
78. Deng, G. L. Effect of Dental Caries on Children Growth / G. L. Deng. // Contemporary Medicine. – 2013. – Vol. 19(16). – P. 379-394.
79. Dental caries / N.B. Pitts, D.T. Zero, P.D. Marsh, [et al.] // Nat Rev Dis Primers. – 2017.- Vol. 5.-P. 3:17030.
80. Dental fear in primary school children and its relation to dental caries / F.A. Alsadat, A.A. El-Housseiny, N.M. Alamoudi, // Niger J. Clin Pract.- 2018.- Vol.21(11).- P.1454-1460.
81. El Batawi, H. Patterns of dental caries among school children assessed using Caries Assessment Spectrum and Treatment tool / H. El Batawi, K.S. Fakhruddin. // European journal of dentistry. – 2017. – Vol. 11(2). – P. 168–173.
82. Estimation of Copper Levels in Saliva and Its Relation to Dental Caries and Hemoglobin Levels / V.R. Reddy, S. Devakar, N. Chowdhary, [et al.] // Int J Clin Pediatr Dent.- 2021.- Vol.14(2).-P.235-237.
83. Evaluation of Serum and Salivary Iron and Ferritin Levels in Children with Dental Caries: A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis / R. Sharifi, M.F. Tabarzadi, P. Choubsaz, [et al.] // Children (Basel).- 2021.- Vol. 8(11).-P.1034.
84. Fatih, S. Carbonic Anhydrase VI Gene Polymorphism rs2274327 Relationship Between Salivary Parameters and Dental–Oral Health Status in Children / S.Fatih Sengul, K. Munevver, G. Taskin Gurbuz // Biochemical Genetics. – 2016. – Vol. 54(4). – P. 467–475.
85. Gartenmann, S. J. Influence of ultrasonic tip distance and orientation on biofilm removal / S. J. Gartenmann , T. Thurnheer, T. Attin, P.R. Schmidlin // Clin. Oral Investig.– 2017. – Vol. 4(21). - P. 1029-1036.
86. Ghazal, T. Prevalence and incidence of early childhood caries among 129 African–American children in Alabama / T. Ghazal, S. M. Levy, N. K. Childers, B. Broffitt // Journal of Public Health Dentistry . – 2015. – Vol. 75.(1). – P. 42–48.

87. Gillam, D. Brief Motivational Interviewing in Dental Practice / D. Gillam, H. Yusuf // *Dent. J. (Basel)*. – 2019. – Vol. 7(2). – P. 51.
88. Gomez, J. In vitro performance of different methods in detecting occlusal caries lesions / J. Gomez, C. Zakian, S. Salsone // *J. Dent.* – 2013. – Vol. 41(2). – P. 180-186.
89. González-Sotelo, A. Effect of Er: YAG and Fluoride Varnishes for Preventing Primary Enamel Demineralisation / A. González-Sotelo, L. E. Rodríguez-Vilchis, R. Contreras-Bulnes // *Oral health and preventive dentistry*. – 2019. – Vol. 17(4). – P. 317–321.
90. Horvath, O. N. Inflammatory diseases of oral mucous membrane // O.N. Horvath, C. Kapsner, M. Sardy // *Hautarzt*. - 2016. – Vol. 10(67). - P. 786-792.
91. Hovliaras, C. Dental hygienists' evaluation of the usability research study of the Colgate ProClinical A1500 electric toothbrush / C. Hovliaras, J. Gatzemeyer, E. Jimenez, F. S. Panagakos // *The Journal of Clinical Dentistry*. – 2015. – Vol. 26(1). – P. 13–16.
92. Impact of parent–related factors on dental caries in the permanent dentition of 6– 12–year–old children: a systematic review / S. Kumar, J. Tadakamadla, J. Kroon, [et al.] // *J. Dentistry*. – 2016. – Vol. 46. – P. 1–11.
93. Inglehart, M.R. Motivational Communication in Dental Practices: Prevention and Management of Caries over the Life Course / M.R. Inglehart // *Dent. Clin. North. Am.* – 2019. – Vol. 63(4). – P. 607-620.
94. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases / I. L. Chapple, P. Bouchard, M. G. Cagetti, G. Campus, [et al.] // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2017. – Vol. 44(18). – P. 39–51.
95. Investigating the association between stress, saliva and dental caries: a scoping review / S. Tikhonova, L. Booij, V. D'Souza, [et al.] // *BMC Oral Health*.- 2018.- Vol.18(1).- P. 41.

96. Iranzo-Cortas, J.E. Caries diagnosis: agreement between WHO and ICDAS II criteria in epidemiological surveys / J.E. Iranzo-Cortas, J.M. Montiel-Company, J.M. Almerich-Silla // *Community Dent. Health.* – 2013. – Vol. 30 (2). – P. 108-111.
97. Kim, J.M. Simplified Prediction Model for Accurate Assessment of Dental Caries Risk among Participants Aged 10-18 Years. / J.M. Kim, J.S. Choi, Y.H. Choi, H.E. Kim // *Tohoku J Exp Med.* – 2018. – Vol. 246 (2). – P. 81-86.
98. Knowledge of caries risk factors/indicators among Japanese and Irish adult patients with different socio-economic profiles: a cross-sectional study / M. Nishi, M. Harding, V. Kelleher, [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2017. – Vol. 17(1). – P. 55.
99. Low sugar nutrition policies and dental caries: A study of primary schools in South Auckland / S. Thornley, R. Marshall, G. Reynolds, [et al.] // *J Paediatr Child Health.* – 2017. – Vol. 53(5). – P. 494–499.
100. Manji, F. Caries and Periodontitis: Contesting the Conventional Wisdom on Their Aetiology / F. Manji, G. Dahlen, O. Fejerskov // *Caries Research.* – 2018. – Vol. 52 (6). – P. 548–564.
101. Marini, I. Combined effects of repeated oral hygiene motivation and type of toothbrush on orthodontic patients: a blind randomized clinical trial / I. Marini, F. Bortolotti, SI Parenti // *Angle Orthod.* – 2014. – Vol. 84(5). – P. 896-901.
102. Mathur, V. P. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention / V. P. Mathur, J. K. Dhillon. // *The Indian Journal of Pediatrics.* – 2018. – Vol. 85(3). – P. 202–206.
103. Meyer-Lueckel, H. When and How to Intervene in the Caries Process / H. Meyer-Lueckel, S. Paris // *Oper Dent.* – 2016. – Vol. 41(7) – P.35–47.
104. Mira, A. Role of microbial communities in the pathogenesis of periodontal diseases and caries / A. Mira, A. Simon-Soro, M. A. Curtis // *Journal of Clinical Periodontology.* – 2017. – Vol. 44. – P. 23–38.
105. Motivational interviewing effects on caries prevention in children differ by income: A randomized cluster trial / B.C. Colvara, E. Meyer [et al.] // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2019. – Vol. 47(6). – P. 477-484.

106. Motivational Interviewing in Preventing Early Childhood Caries in Primary Healthcare: A Community-based Randomized Cluster Trial / B.C. Colvara, D.D. Faustino-Silva, E. Meyer, [et al.] // *The Journal of pediatrics*. – 2018. - Vol. 201. – P. 190-195.
107. Motivational Interviewing to Promote Oral Health in Adolescents / W. Lingli, X. Gao, E. C. M. Lo, [et al.] // *J. Adolesc. Health*. – 2017. – Vol. 61(3). – P. 378-384.
108. Nagy, P. Evaluation of the efficacy of powered and manual toothbrushes in preventing oral diseases (Systematic review with meta-analysis) /K. Kövér, I. Gera, A. Horváth // *Fogorv. Sz.* – 2016. – Vol. 109(1). – P. 3-22.
109. Nascimento, M. M. Approaches to Modulate Biofilm Ecology / M. M. Nascimento // *Dental Clinics of North America*. – 2019. – Vol. 63(4). – P. 581–594.
110. Oral antimicrobial peptides: Types and role in the oral cavity / Z. Khurshid, M. Naseem, Z. Sheikh [et al.]// *Saudi Pharmaceutical Journal*. – 2016. – Vol. 24(5).-P. 515–524.
111. Parent's Sense of Coherence and Children's Oral Health-Related Behaviors: Is There an Association? / M. Elyasi, L. Guimarães, O. Cheyanne, [at al.] // *Pediatric Dentistry*. –2018. –Vol. 40(1). –P. 23-29.
112. Paul, S. Are U.S. Dentists Adequately Trained to Care for Children? / S. Paul, N. Sue Seale, J. S. Rutkauskas // *Pediatric Dentistry*. –2018. –Vol. 40(2). –P. 93-97.
113. Pawlaczyk-Kamieńska, T. The relationship between oral hygiene level and gingivitis in children / T. Pawlaczyk-Kamieńska, N. Torlińska-Walkowiak, M. Borysewicz-Lewicka // *Adv. Clin. Exp. Med.* – 2018. – Vol. 10(27). – P. 1397-1401.
114. Pediatric Caries Risk Assessment as a Predictor of Caries Outcomes. / B. Chaffee, W.Benjamin, D.B.John, [et al.] // *Pediatric Dentistry*. –2017. – Vol.39. – №3. – P. 219-232.
115. Pereira, D. Is the oral fungal pathogen *Candida albicans* a cariogen? / D. Pereira, C.J. Seneviratne, C.Y. Koga-Ito, L.P. Samaranayake // *Oral Dis.* – 2017. – Vol.24(4). – P. 518-26.

116. Polymorphism in the MTRR Gene Is Associated with Early Childhood Caries and Underweight / L. Antunes, C. Machado, A. Couto, [et al.] // *Caries Res.* – 2017. – Vol. 51(2). – P.102-108.

117. Prasertsom, P. Condition-Specific Oral Health Impacts in Thai Children and Adolescents: Findings From the National Oral Health-Related Quality of Life Survey / P. Prasertsom, I. Kaewkamnerdpong, S. Krisdapong // *Asia Pac. J. Public Health.* – 2020. – Vol.1(32). – P. 49-56.

118. Predicting dental caries increment using salivary biomarkers in a remote Indigenous Australian child population / S. Fernando, S. Tadakamadla, J. Kroon, [et al.] // *BMC Oral Health.* - 2021.- Vol.- 21(1).-P.372.

119. Prevalence of *Candida albicans* and carriage of *Candida nonalbicans* in the saliva of preschool children, according to their caries status / C.P. Moraga, G.A. Rodríguez Martínez, C.A. Lefimil Puente, [et al.] // *Acta Odontol Scand.* – 2016. – Vol.75(1). – P.30-5.

120. Profiling of Oral Microbiota in Early Childhood Caries Using Single-Molecule Real-Time Sequencing / Y. Wang, Zhang Jie, Chen Xi, [et al.] // *Frontiers in Microbiology.* – 2017. – Vol. 8. – P. 1-15.

121. Randomised clinical study of plaque removal efficacy of a power toothbrush in a paediatric population / E. Davidovich, R. A. Ccahuana-Vasquez, H. Timm, [et al.] // *International Journal of Paediatric Dentistry.* – 2020. – Vol. 27(6). – P. 558–567.

122. Salivary Biomarkers for Dental Caries Detection and Personalized Monitoring / P.N. Paqué, C. Herz, D.B. Wiedemeier, [et al.] // *J Pers Med.*- 2021.- Vol. 11(3).-P. 235.

123. Salivary biomarkers for dental caries / X. Gao, S. Jiang, D. Koh, [et al.] // *Periodontol.* – 2016. Vol.70. – P. 128–141.

124. Salivary Immune and Metabolic Marker Analysis (SIMMA): A Diagnostic Test to Predict Caries Risk / A. Mira, A. Artacho, A. CameloCastillo [et al.] // *Diagnostics.* – 2017. – Vol.7(3). – P. 38.

125. Saliva initiates the formation of pro-inflammatory macrophages in vitro / S. Pourgonabadi, H.-D. Müller, J. R. Mendes, [et al]. // *Arch Oral Biol.* – 2017. – Vol.73. – p.295-301.
126. sCD14 Level in Saliva of Children and Adolescents with and without Dental Caries, a Hurdle Model / G. Pellegrini, M. Maddalone, M. Malvezzi, [et al]// *Children (Basel).*- 2021.-Vol.8(8).-P. 679.
127. Sensitivity of caries pathogens to antimicrobial peptides related to caries risk / J. Goeke, S. Kist, S. Schubert, [et al.] // *Clinical Oral Investigations.* September 2018. – Vol. 22(7). – P.2519–2525.
128. Shahid, M. Regular supervised fluoride mouthrinse use by children and adolescents associated with caries reduction / M. Shahid // *Evidence-Based Dental.* – 2017. – Vol. 18(1). – P. 11–12.
129. Sidon, J. Paediatric periodontal screening methods in undergraduate dental schools./ J.Sidon, C. Kafero-Babumba, V.Clerhugh, A.Tugnait // *British Dental Journal.* . –2018. Vol.225. –P.1073–1077.
130. Slusar, M.B. Caregiver Illness Perception of Their Child's Early Childhood Caries / M.B. Slusar, S. Nelson // *Pediatric Dentistry.* –2016. –Vol. 38(5). –P. 425-431.
131. Socio-behavioural aspects in the prevention and control of dental caries and periodontal diseases at an individual and population level / S. Sälzer, M. Alkilzy, D. E. Slot, [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2017. – Vol. 44(18). – P.106–115.
132. Suk, Ji. Point-of-care diagnosis of periodontitis using saliva: technically feasible but still a challenge. / Ji.Suk, C.Youngnim // *Front Cell Infect Microbiol.* –2015. –Vol. 3(5). –P. 65.
133. Sun, L. A cohort study of factors that influence oral health-related quality of life from age 12 to 18 in Hong Kong / L. Sun, H.M. Wong, C.P. McGrath // *J. Health Qual. Life Outcomes.* – 2020. – Vol. 1(18). – P. 65.
134. Sun, L. The factors that influence oral health-related quality of life in 15-year-old children / L. Sun, H.M. Wong, C.P. McGrath // *J. Health Qual. Life Outcomes.* – 2018. – Vol. 1(6). – P. 19.

135. Supragingival microbial profiles of permanent and deciduous teeth in children with mixed dentition / W. Shi, M. Qin, F. Chen, [et al.] // PLOS ONE. – 2016. – Vol. 11(1), P.29-30.
136. The association between low birth weight and dental caries among 11-to-13-year-old school age children in Ningbo, China / X. Weng, Y. Lou, R. Tao, [et al.] // BMC Pediatr. 2021 Nov 4;21(1):
137. The Healthy Eating Index-2010 is a valid and reliable measure of diet quality according to the 2010 Dietary Guidelines for Americans. / P.M. Guenther, S.I. Kirkpatrick, J. Reedy, [at al.] // J Nutr. –2014 –Vol.144(3). –P. 399-407.
138. The efficiency of child formula dentifrices containing different calcium and phosphate compounds on artificial enamel caries / P. Rirattanapong, K. Vongsavan, C. Saengsirinavin, [et al.] // J. Int. Soc. Prev. Community Dent. –2016. – Vol. 6(6). – P. 559–567.
139. Tongue Microbiota Composition and Dental Caries Experience in Primary School Children / D. Zhang, T. Takeshita, M. Furuta, [et al.] // mSphere.- 2021.- Vol.6(2).-P.01252-20.
140. Toratti, A. The effect of a mobile application for children’s oral health behavior / A. Toratti, K. Rasmus, M-L. Laitala // 26th Congress of the International Association of Paediatric Dentistry : Abstract book. – Chile, 2017. – P. 57.
141. Treating periodontitis-a systematic review and meta-analysis comparing ultrasonic and manual subgingival scaling at different probing pocket depths / X. Zhang, Z. Hu, X. Zhu, [et al.] // BMC Oral Health. – 2020. – Vol. 1(20). – P. 176.
142. Vyas, N. Improved biofilm removal using cavitation from a dental ultrasonic scaler vibrating in carbonated water / N. Vyas, Q.X. Wang, A.D. Walmsley // Ultrason Sonochem. – 2021. – P. 70.
143. Correlation Between Maternal Smoking During Pregnancy and Dental Caries in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis / Y. Zhong, Q.Tang, B. Tan, R.Huang // Front Oral Health.- 2021.- Vol.16.- P. 2:673449.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Международная система ICDAS-II (Код I) —
классификация клинического состояния поверхности зубов

Код I	Клиническое описание
0	Интактная поверхность зуба (без пломбы и герметика)
1	Герметизация фиссур (ямок) зубов – частичная ретенция
2	Герметизация фиссур (ямок) зубов – полная ретенция
3	Восстановление анатомической формы зуба из композиционных материалов
4	Восстановление анатомической формы зуба из амальгамы
5	Металлическая коронка из нержавеющей стали
6	Циркониевая, керамическая коронки и различные виниры
7	Полное или частичное отсутствие реставрации
8	Временная реставрация зубов
9	Другие состояния зубов
	96=Поверхность зуба невозможно определить (например-апроксимальная поверхность зуба)
	97= временные и постоянные зубы удалены из-за кариеса
	98= временные и постоянные зубы удалены по причине не связанной с кариесом
	99= зуб не прорезался

Международная система ICDAS-II (Код II) —
 регистрация и анализ стадий кариеса зубов

Код II	Клиническое описание	
0	Здоровая поверхность зуба	
1	Видимые изменения слоя эмали в виде меловых пятен (видимые только после высушивания поверхности воздухом в течении 5 секунд), в ямках, фиссурах темное окрашивание может быть видно на влажном и сухом зубе	
2	Явные видимые изменения в эмали (меловые кариозные пятна на влажном и сухом зубе)	
3	Локализованная деструкция эмали (дентин не виден)	
4	Подлежащая темная тень в дентине на влажной поверхности зуба	
5	Явная кариозная полость с видимым дентином (кариозная полость распространяется менее чем на половину поверхности и не глубокая, что условно исключает вовлечение пульпы)	
6	Обширная кариозная полость с обнаженным дентином (возможно вовлечение пульпы)	
Код 0		Интактный зуб
Коды 1-3		Кариозное поражение зубов в пределах эмали
Коды 4-6		Кариозное поражение зубов в пределах эмали и дентина

Приложение 2

Анкета-опросник

«Профиль влияния стоматологического здоровья «ОНП-14-aesthetics-RU»

Уважаемый пациент, мы хотели бы попросить Вас заполнить эту анкету. Результаты, полученные после обработки данных анкеты, сделают диагностический и лечебный процесс более эффективным.

Ф.И.О.:

До/ После лечения (нужное подчеркнуть)

№	Вопрос	Варианты ответа	Баллы
1	Как часто вы обращаете внимание на эстетические недостатки Ваших зубов?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
2	Как часто Вы обращаете внимание на то, что в связи с проблемами полости рта негативно меняется Ваш внешний вид?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
3	Как часто Вы отмечаете повышенную чувствительность зубов при приеме горячей, холодной, кислой или соленой пищи?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
4	Меняется ли привычный для Вас рацион из-за проблем, связанных с зубами?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
5	Часто ли Вы испытываете психологический дискомфорт (стеснение, неловкость) в связи с проблемами полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
6	Часто ли Вы испытываете дискомфорт в связи со своим внешним видом из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
7	Как часто проблемы полости рта затрудняют Ваш процесс общения с другими людьми?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
8	Бывает ли, что в связи с проблемами зубов Вы скрываете улыбку (стараетесь не улыбаться на	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто 	1 2

	людях)?	<ul style="list-style-type: none"> •Очень часто •Постоянно 	3 4
9	Бывает ли что Вас огорчают проблемы, связанные с зубами, слизистой полости рта или ношением протезов?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
10	Случается ли, что в связи с проблемами полости рта Вы впадаете в депрессию?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
11	Стараетесь ли Вы избегать социальных контактов в связи с проблемами полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
12	Испытываете ли Вы затруднения в своей профессиональной деятельности из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
13	Бывает ли так что Вы не можете получить удовольствие от общения с друзьями в связи с проблемами с полостью рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
14	Несете ли Вы какие-либо финансовые потери (убытки) из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4

Приложение 3

Основные физико-химические показатели ротовой жидкости школьников с разной степенью активности кариеса (Me; Q1;Q3)									
Группа	6-7 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	6-7 лет средняя активность кариеса	6-7 лет высокая активность кариеса	12 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	12 лет средняя активность кариеса	12 лет высокая активность кариеса	15 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	15 лет средняя активность кариеса	15 лет высокая активность кариеса
Показатель									
Удельный вес, уд.ед.	1001,0 (1000,0; 1003,3)	1005,0 (1000,0; 1007,3)	1007,0 (1004,2; 1008,2)	1005,0 (1004,0; 1008,1)	1010,0 (1007,1; 1014,3)	1013,0 (1008,4; 1016,0)	1007,0 (1004,5; 1012,0)	1010,0 (1006,1; 1014,5)	1015,0 (1010,1; 1019,0)
pH, усл.ед.	7,8 (7,6; 7,9)	7,3 (7,0; 7,5)	6,9 (6,4; 7,1)	7,3 (7,0; 7,7)	7,1 (6,9; 7,3)	6,7 (6,3; 7,0) *	7,0 (6,8; 7,2)	6,5 (6,0; 6,9)	6,0 (5,8; 6,3) *
Общий белок, г/л	2,3 (0,9; 3,1)	4,5 (1,9; 5,3)	11,0 (0,8; 13,4)*	3,1 (1,2; 5,2)	5,7 (0,4; 6,9)	12,0 (3,7; 15,9)	4,8 (0,3; 7,2)	5,8 (0,3; 8,5)	12,0 (2,3; 17,1)
Лейкоциты кл/мкл	5,2 (4,8; 5,4)	8,0 (7,1; 8,9) *	18,0 (16,9; 20,3) *	4,6 (4,2; 5,9)	10,0 (6,9; 11,2) *	19,0 (17,5; 21,0) *	5,8 (4,9; 6,1)	11,0 (7,9; 12,0) *	19,5 (16,7; 22,1) *
Эритроциты кл/мкл	0 (0; 0,1)	0 (0; 0,7)	0,2 (0; 1,3)	0 (0; 0,4)	0 (0; 0,5)	1,1 (0,5; 1,9)	0 (0; 0,7)	0,9 (0,2; 1,3)	1,3 (0,7; 2,1)

Примечание: * p – в сравнении с группой сравнения (p<0,05);

Основные цитологические характеристики буккального эпителия школьников с разной степенью активности кариеса (Me; Q1;Q3)									
Группа \ Показатель, %	6-7 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	6-7 лет средняя активность кариеса	6-7 лет высокая активность кариеса	12 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	12 лет средняя активность кариеса	12 лет высокая активность кариеса	15 лет низкая активность кариеса (группа сравнения)	15 лет средняя активность кариеса	15 лет высокая активность кариеса
Базальные клетки	0,04 (0; 0,06)	0,02 (0; 0,08)	0,04 (0; 0,09)	0,05 (0; 0,09)	0,04 (0; 0,07)	0,05 (0; 0,09)	0,03 (0; 0,04)	0,03 (0; 0,07)	0,02 (0; 0,04)
Промежуточные клетки	72,9 (68,1; 79,3)	71,8 (70,0; 78,9)	72,0 (65,8; 77,3)	73,1 (67,9; 80,0)	75,7 (70,0; 81,1)	77,1 (72,3; 80,0)	67,8 (65,3; 70,2)	68,4 (62,0; 69,7)	68,0 (61,3; 70,1)
Поверхностные клетки	21,4 (18,0; 26,9)	21,6 (14,5; 27,0)	21,9 (17,9; 27,9)	23,0 (20,0; 28,1)	20,9 (15,2; 24,9)	22 (19,0; 27,1)	24,4 (20,0; 28,3)	22,5 (18,4; 26,7)	23 (19,9; 28,0)
Микроядра	0,1 (0; 0,6)	1,6 (0; 4,0)	3,6 (0; 4,3)	0,4 (0; 0,5)	1,8 (0; 3,2)	3,9 (0,2; 4,3)	0,6 (0,2; 1,3)	1,9 (0,9; 2,1)	4,4 (1,2; 4,5)
Протрузия	0,4 (0; 0,8)	0,4 (0;05)	0 (0; 0,1)	0,7 (0,2; 1,2)	0,5 (0,3; 1,4)	0 (0; 0,3)	0,1 (0; 1,0)	0 (0; 0,2)	0 (0; 0,1)
Двухядерные клетки	1,2 (0,2; 2,2)	1,3 (0,6; 1,8)	1,4 (0,7; 2)	1,3 (0,3; 2,2)	1,7 (0,5; 1,9)	2,1 (0,2; 2,4)	1,4 (0,5; 1,6)	1,7 (0,9; 2,6)	2,0 (0,2; 2,3)
Перинуклеарная вакуоль	0,1 (0; 0,2)	0,8 (0,1; 1,2)	1,8 (0,1; 2) *	0,2 (0; 0,2)	1,0 (0,2; 1,2)	1,9 (0,2; 2,1) *	0,5 (0,3; 1,2)	1,1 (0,2; 1,2)	2,6 (0,2; 2,7) *
Вакуолизация ядра	2,5 (1,0; 2,7)	2,8 (1,3; 3,0)	2,8 (2,0; 3,6)	1,0 (0; 1,7)	2,0 (1,0; 2,8)	2,8 (1,0; 3,8)	1,0 (0; 1,3)	1,6 (0,4; 1,9)	2,9 (1,0; 4,0)
Конденсация хроматина	0,6 (0,3; 0,7)	2,2 (0,2; 2,7)	3,2 (0,2; 3,7) *	0,8 (0,3; 1,1)	2,7 (1,2; 2,8)	3,2 (0,6; 3,8) *	1,8 (0,4; 2,1)	3,1 (0,6; 3,7)	3,8 (1,2; 4,1) *
Кариопикноз	0,9 (0,8;1,4)	1,1 (0,9;1,6)	1,4 (0,2; 2)	1,0 (0,8;1,4)	1,3 (0,9;2,1)	1,5 (0,3; 2)	1,2 (0,8;1,4)	1,6 (0,9;2,1)	1,9 (0,3; 2,0)
Кариорексис	0,3 (0; 0,6)	0,4 (0; 1,0)	0,4 (0; 1,9)	0,9 (0; 1,0)	1 (0; 1,9)	1,28 (0; 2,4)	0 (0; 1,0)	0 (0; 2,1)	0,1 (0; 2,4)
Кариолизис	0,3 (0; 0,7)	0,4 (0; 1,0)	0,5 (0; 1,1)	0,1 (0; 1,8)	0,6 (0; 2,0)	0,9 (0; 2,3)	0,6 (0; 1,0)	0,8 (0; 1,3)	1,0 (0,3; 2,0)
Апоптотные тельца	0 (0; 0,1)	0 (0; 0,4)	0 (0; 0,5)	0 (0; 0,2)	0,2 (0; 0,5)	0,23 (0; 1,0)	0 (0; 0,3)	0 (0; 0,6)	0,2 (0; 0,6)

* р – в сравнении с группой сравнения (р<0,05).