

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ЗЕЙБЕРТ АЭЛИТА ЮРЬЕВНА

**ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ
ДИАГНОСТИКИ КАРИЕСА ЗУБОВ У ДЕТЕЙ**

3.1.7. - СТОМАТОЛОГИЯ

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
САРАП Лариса Рудольфовна

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ДИАГНОСТИКА И РЕГИСТРАЦИЯ КАРИЕСА ЗУБОВ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Актуальность диагностики кариеса зубов.....	11
1.2. Основные методы диагностики кариеса зубов	14
1.3. Дополнительные методы диагностики кариеса зубов	20
1.3.1. Диагностика с применением красителя.....	20
1.3.2. Диагностика на основе рентгеновских лучей	21
1.3.3. Диагностика на основе электрического тока	22
1.3.4. Диагностика на основе ультразвука (УЗ).....	24
1.3.5. Диагностика на основе света	25
ГЛАВА 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	35
2.1. Организация и общая характеристика исследования.....	35
2.2. Тип исследования.....	35
2.3. Критерии включения	36
2.4. Критерии исключения	36
2.5. Критерии досрочного прекращения исследования	36
2.6. Дизайн исследования.....	37
2.7. Эпидемиологическое стоматологическое обследование.....	38
2.8. Клиническое стоматологическое обследование	40
2.9. Учет затрат времени на обследование и регистрацию индексов.....	44
2.10. Методы статистического анализа данных.....	44
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И КЛИНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ДЕТЕЙ 6, 12 И 15 ЛЕТ	47

3.1.	Анализ стоматологической заболеваемости и потребности в различных видах стоматологической помощи у детей 6, 12 и 15 лет по результатам эпидемиологического обследования.....	47
3.2.	Анализ результатов клинического осмотра детей 6, 12 и 15 лет.....	53
3.3.	Определение процентной доли пораженных поверхностей зубов кариесом у детей 6, 12 и 15 лет	56
3.4.	Сравнительный анализ интенсивности кариеса поверхностей постоянных зубов у детей 6, 12 и 15 лет	70
ГЛАВА 4 УЧЕТ ВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ И РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ		
ОБОСНОВАННОСТИ		77
4.1.	Анализ затраченного времени на определение и регистрацию индексов в ходе эпидемиологических и клинических обследований у детей 6, 12 и 15 лет	77
4.2.	Сравнительная характеристика затрат времени на выявление и регистрацию кариозных поражений различными индексами у детей 6, 12 и 15 лет.....	80
4.3.	Экономическое обоснование и финансовые затраты на лечение кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет.....	82
КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ		94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....		114

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Прогнозирование активности кариеса зубов связано с ранней диагностикой кариеса зубов у детей и своевременной разработкой профилактических мероприятий, как основы индивидуальных программ.

В современной педиатрической стоматологии акцентируется внимание на необходимости своевременной, достоверной и надежной диагностики. Это особенно важно при раннем выявлении кариеса у детей, так как недостаточное обнаружение болезни может привести к необратимым последствиям для дентальной системы [10, 26]. В последние годы в области диагностики кариеса у детей наблюдается тенденция к смещению акцента в сторону профилактических мер и раннего выявления заболевания. Это связано с тем, что своевременное обнаружение кариеса позволяет предотвратить его развитие и избежать серьезных последствий для здоровья зубов ребенка [2, 18].

Диагностика кариозных поражений — сложный и многогранный процесс, требующий комплексного и индивидуализированного подхода. С учетом быстрого развития стоматологических технологий в последние годы, врачи-стоматологи и гигиенисты стоматологические имеют все больше возможностей для точной и эффективной диагностики, что в свою очередь способствует улучшению качества лечения и профилактики кариеса.

Эффективная диагностика кариеса у детей требует комплексного подхода, включающего в себя как проверенные временем методы, так и новаторские технологии. Только так можно обеспечить стоматологическое здоровье у детской популяции и предотвратить развитие осложнений в будущем [60].

Развитие методов диагностики кариеса зубов на протяжении последних десятилетий продемонстрировало не только технологический прогресс, но и стремление к повышению точности и оперативности выявления болезни, что в свою очередь позволяет своевременно начинать лечение и предотвращать развитие осложнений [3, 18, 19].

Однако, помимо правильной диагностики, также важно обеспечить эффективную терапию. В этом контексте особое значение приобретает использование минимально инвазивных и неинвазивных методов лечения, которые позволяют сохранить здоровые ткани зуба и минимизировать риск осложнений. Такой подход подтверждается исследованиями различных авторов, которые показывают, что применение современных технологий и методик лечения кариеса у детей способствует улучшению результатов лечения и повышению качества жизни пациентов [1, 25, 43, 67, 68].

Актуальным на данный момент является выбор наиболее эффективных и результативных методов ранней диагностики кариеса постоянных зубов у детей, оценка стоматологического статуса пациента при проведении эпидемиологических, клинических и профилактических осмотров для своевременного составления индивидуальных лечебно-профилактических мероприятий.

Степень разработанности темы исследования

В ходе анализа отечественной и зарубежной литературы установлено, что в настоящий момент вопрос ранней диагностики кариеса остается актуальным и существует необходимость использования современных методов и систем его регистрации для проведения эпидемиологических обследований, клинических и профилактических осмотров. Это очень важно для составления прогноза активности кариеса, т.е. создание для пациента индивидуальной программы профилактики, учитывая исходный клинический статус.

Необходимо провести анализ существующих индексов и определить те, которые с точки зрения информативности, результативности и учета затраченного времени будут наиболее удобны для проведения эпидемиологического обследования, клинических и профилактических осмотров.

В эпидемиологических обследованиях громоздкие индексы, требующие больших временных затрат, применять нецелесообразно. В клиническом и профилактическом обследованиях нужны те индексы, которые были бы

не только быстрыми, но информативными и современными, чтобы они были способны продемонстрировать и врачу-стоматологу, и пациенту, клиническую ситуацию, желательно визуализировать ее и, следовательно, определить дальнейшие профилактические и лечебные мероприятия.

В связи с этим, актуальным является проведение анализа существующих методов диагностики кариеса зубов, индексной оценки и выделение тех, которые с точки зрения информативности, результативности и учета затраченного времени будут наиболее удобны при проведения разных видов обследования: эпидемиологического, клинического и профилактических осмотров.

Цель исследования

Оптимизация методов диагностики кариеса зубов у детей различного возраста.

Задачи исследования:

1. Изучить распространенность, интенсивность кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет города Барнаул и определить потребность в стоматологической помощи.
2. Провести сравнительную оценку традиционных и дополнительных методов диагностики кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет.
3. Проанализировать затраченное время на регистрацию индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и аппаратного метода световой количественной флюоресценции (QLF), сравнив их результативность.
4. Рассчитать экономическую обоснованность лечения кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет на основании результатов, полученных при обследовании.
5. Разработать методические рекомендации для проведения эпидемиологических обследований, клинических и профилактических осмотров.

Научная новизна

В ходе исследования впервые:

1. Изучена стоматологическая заболеваемость детей 6, 12 и 15 лет г. Барнаул Алтайского края.

2. Получены новые данные интенсивности кариеса зубов при использовании методик доклинической и ранней диагностики кариеса, что имеет важное значение для оценки и прогноза активности кариеса зубов.

3. Установлена потребность в различных видах стоматологической помощи у детей 6, 12 и 15 лет в городе Барнаул Алтайского края.

4. Дана сравнительная характеристика и проанализированы затраты времени на регистрацию индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и методики QLF, как наиболее часто применяемых в стоматологических обследованиях (эпидемиологических, клинических и профилактических осмотрах). Показана их результативность.

5. Доказана целесообразность применения современных методик диагностики кариеса, способствующих регистрировать его начальные проявления.

6. Разработаны методические рекомендации по использованию индексов для диагностики кариеса зубов при проведении эпидемиологических обследований, клинических и профилактических осмотров для врачей-стоматологов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Релевантным для оценки уровня стоматологической заболеваемости у детей 6, 12 и 15 лет и обоснование потребности в оптимальных видах стоматологической помощи выступило комплексное эпидемиологическое обследование

На основе критериев результативности и затраченного времени проведено сравнение индексов регистрации кариеса зубов и аппаратной методики.

Предложены индексы для проведения эпидемиологических обследований, клинических и профилактических осмотров.

Полученные данные позволяют выявить наиболее результативный и быстрый метод диагностики при проведении различных видов стоматологического осмотра.

Раннее выявление и своевременно начатое лечение кариеса зубов имеет экономическую целесообразность.

Методология и методы исследования

Актуальность темы исследования обоснована анализом современных научно-практических тенденций в области диагностики кариеса зубов. Тема диссертационного исследования определила его научно-методологический аппарат и логику организации научного поиска. Методологической рамкой диссертационной работы выступили принципы и правила доказательной медицины. Возрастные группы детей (6, 12 и 15 лет) явились объектом исследования. Предметом исследования явились методы диагностики кариеса зубов. В процессе исследования использовались клинические методы обследования: визуально-тактильный с применением стоматологического зеркала и зонда (индексы КПУ, КПУп, CAST, ICDAS-II), дополнительный аппаратный метод диагностики кариозных поражений-метод количественной светоиндуцированной флюоресценции (Quantitative Light-Induced Fluorescence-QLF), статистические методы исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Количество выявляемых кариозных поражений методом количественной свето-индуцированной флюоресценции по сравнению с используемыми индексами КПУ, КПУп, CAST и ICDAS-II во всех возрастных группах является достоверно наибольшим.

2. Результативным и информативным индексом при проведении эпидемиологических обследований определен индекс CAST, для клинических и профилактических осмотров — комбинация системы ICDAS-II и метода количественной свето-индуцированной флюоресценции являются достоверно наиболее информативными.

3. Анализ экономической целесообразности и прямых финансовых затрат на лечение кариеса зубов и его осложнений выявил необходимость лечения на начальных стадиях путем ранней диагностики кариозных поражений.

Публикации

Всего по теме исследования опубликовано 13 статей, из них в журналах, входящих в Web of Science и Scopus — 3, в журналах, рецензируемых ВАК-3, включенных в РИНЦ — 7. Получено Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622813 Российская Федерация: «Сравнительный анализ методов диагностики кариозного процесса у детей 6, 12 и 15 лет» № 2024622485.

Степень достоверности и апробация полученных результатов

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждена данными клинического и эпидемиологического обследований, проведенных в объеме, соответствующем цели и поставленным задачам. Использование методов статистического анализа, соответствующих структуре представленных данных, обосновывает выводы и рекомендации, представленные в работе с точки зрения доказательной медицины. Основные результаты диссертационного исследования представлены и обсуждены на: симпозиуме «Профилактика — основа междисциплинарного взаимодействия врача и гигиениста стоматологического», г. Барнаул (2021); XV Международном Конгрессе «Стоматология Кыргызстана-2022», посвященной 60-летию стоматологического факультета и памяти президента Стоматологической Ассоциации Кыргызской Республики С. Б. Орозобекова, г. Бишкек (2022); «Актуальные вопросы стоматологии», г. Барнаул (2022), Научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь-Барнаулу», г. Барнаул (2022); VI Международной научно-практической конференции, в рамках секции детской стоматологии СтАР «Современная детская стоматология и ортодонтия», г. Санкт-Петербург (2022); Неделе наук «Актуальные вопросы стоматологии», г. Барнаул (2023); Арктическом стоматологическом форуме с международным участием, г. Архангельск (2023); XXII научно-практической конференции с международным участием «Педиатрия и неонатология двух столиц», г. Санкт-Петербург (2024); Научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь-Барнаулу», г. Барнаул (2024); Межрегиональной научно-

практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии», г. Ижевск (2024).

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования внедрены в процесс обучения студентов института стоматологии ФГБОУ ВО АГМУ МЗ РФ, а также в работу практического здравоохранения, как в государственное учреждение (поликлиника ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России «Стоматологическая поликлиника»), так и в частную медицинскую организацию (ООО «Красота»).

Структура и объём диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материала и методов исследования, главы собственных исследований и анализа их результатов, описания клинических случаев, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и обозначений, списка литературы. Работа изложена 137 страницах машинописного текста, продемонстрирована 28 таблицами и 46 рисунками. Список литературы включает 153 источника, из них 69 отечественных, 84 зарубежных.

Личный вклад в выполнении диссертации

Автором лично осуществлен анализ данных отечественной и зарубежной литературы по теме исследования. Автор самостоятельно проводил все этапы исследования: подбор и осмотр 845 детей, участвовавших в исследовании, анализ и обработку полученных результатов, статистическую обработку материала, его подготовку к публикации тезисов и статей. На основе результатов исследования сформулированы выводы и предложены практические рекомендации.

ГЛАВА 1.

ДИАГНОСТИКА И РЕГИСТРАЦИЯ КАРИЕСА ЗУБОВ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Актуальность диагностики кариеса зубов

Кариес является самым распространенным заболеванием на Земле. Он выявляется у 97% взрослых и детей и назван «тихой эпидемией», охватившей весь мир.

Поздняя диагностика кариеса приводит к большому количеству неприятных последствий [58]. Наличие кариозных поражений может выступать триггерной точкой в развитии патологического процесса в разных системах организма. В научных исследованиях неоднократно отмечалась связь эндокринных заболеваний, заболеваний дыхательной системы и системы кровообращения с кариозным поражением [39, 83, 125].

В пределах кариес зубов может приводить к утрате зубов, а, следовательно, и нарушению процесса пищеварения, когда невозможность качественно перерабатывать пищу обуславливает дефицит необходимых для роста и развития ребенка нутриентного комплекса. Болевые ощущения могут вызывать не только соматические проблемы, но и психологическое напряжение, снижение качества жизни. Так, нарушение сна при ночных болях, возникающих вследствие кариеса и его осложнений, становятся фактором уменьшения продуктивности в деятельности и социальных взаимодействиях [13, 24, 31, 40, 65, 71, 114, 117, 143, 153].

Учитывая вышесказанное — пандемийность характера распространения кариеса, негативные его последствия для общего физического, ментального и социального здоровья человека, и экономические затраты индивидуума и государства, перед врачами-стоматологами стоит важная задача качественной и эффективной диагностики кариеса для определения метода лечения [58].

Кариес, особенно на начальных стадиях, часто протекает бессимптомно, что приводит к отсутствию жалоб у пациентов и задержке в проведении необходимого лечения, а ведь именно на раннем этапе можно остановить образование кариозной полости, прогрессирование процесса болезни, обратить вспять его развитие [4, 13, 27, 33, 42, 50, 72, 144].

По мнению отечественных и зарубежных авторов, вопрос диагностики кариеса и, соответственно, определения методов лечения до сих пор остаются крайне актуальными [13, 14, 15, 30, 36, 52, 57, 58, 61, 90, 92, 106, 113, 126, 128, 152].

Основываясь на мнении исследователей, следует, что диагностика глубины поражения твердых тканей зубов, когда еще полость не образована, крайне тяжела [13], однако, очень необходима для выбора правильной тактики лечения и выбора метода профилактики [22, 58]. Естественным источником для реминерализации эмали является слюна. Слюна перенасыщена ионами фосфора и кальция. Фосфат в слюне содержится в двух формах — связанной с белком и другими соединениями и свободной, ионизированной. Содержание общего фосфата в слюне достигает 7,0 ммоль/л, из них 70% приходится на долю неорганического фосфата. Неорганический фосфор представлен ионами HPO_4^{2-} и H_2PO_4^- , которые образуют фосфатную буферную систему [14].

Махамова Ф. Т. и Якубова Ф. Х. подчеркивают важность ранней диагностики кариеса у детей. Современные методики и инструменты позволяют выявлять нарушения даже на предкариозной стадии, что делает возможным начало профилактических или лечебных мероприятий на ранних этапах развития болезни. Это, в свою очередь, помогает избежать более серьезных последствий и осложнений в будущем [56].

Как показали Аврамова О. Г. и ее коллеги, современные аппаратные методы позволяют определять начальные стадии кариеса, что значительно увеличивает шансы на успешное и минимально инвазивное лечение [18, 19]. При этом, важно обеспечивать доступность таких диагностических методов для всех слоев населения, чтобы каждый ребенок, независимо от социального

и экономического статуса его семьи, мог получить качественную и своевременную помощь.

В Алтайском крае у детей выявлен более высокий, чем в среднем по стране, уровень распространенности кариеса и сходный со средним по стране уровень интенсивности кариеса. Анкетирование родителей показало, что они имеют достаточный уровень знаний, касающихся факторов риска развития кариеса, в частности гигиены полости рта. Опрос детей показал, что большинство из них осведомлены о профилактике стоматологических заболеваний, а именно о значении индивидуальной гигиены полости рта и питания [24].

Учитывая, что кариес зубов является мультифакториальным заболеванием, необходимо понимать, что звено профилактической стоматологии развито недостаточно и диагностика на ранних этапах развития переходит на первый план. Поэтому использование и внедрение в повседневную практику врача стоматолога дополнительных методов диагностики необходимо в современном мире, а в особенности технологии, программное обеспечение которой может указать количественную потерю минеральных компонентов в очаге поражения и тем самым определить тактику лечения [57].

Снижение негативного воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения является приоритетным направлением деятельности любого государства. Для промышленно развитых регионов Западной Сибири воздействие антропогенных нагрузок среды на здоровье населения осуществляется в условиях совокупного воздействия социально-экономических, природно-климатических, техногенных и радиохимических факторов, что приводит к формированию специфических региональных проблемных ситуаций и приоритетов в загрязнении среды, вызывающих негативные изменения в состоянии здоровья населения [65].

Лечение кариеса зубов у детей является одной из основных задач детской стоматологии, поскольку здоровье зубов в детском возрасте непосредственно влияет на общее самочувствие и качество жизни ребенка. Экономическая эффективность проведения профилактических и лечебных мероприятий в этом

направлении имеет важное значение как для семейного бюджета, так и для системы здравоохранения в целом. Раннее выявление и лечение кариеса позволяют избежать более серьезных стоматологических проблем в будущем, которые могут требовать дорогостоящего и комплексного вмешательства. Это, в свою очередь, приводит к снижению затрат на медицинское обслуживание и улучшению здоровья населения.

В настоящее время наблюдается пересмотр подходов к сохранению стоматологического здоровья детей, в частности, приоритетным становится не лечебный процесс, а своевременная профилактика и использование малоинвазивных методов лечения кариеса зубов [21, 41, 45, 48, 54, 63, 127, 129].

Традиционно к основным методам диагностики кариеса относятся: опрос (анамнез заболевания, анамнез жизни), визуальный осмотр, зондирование, перкуссия. Арсенал дополнительных методов составляют лазерная флюоресценция, витальное окрашивание, рентгенография и другие [14, 17, 20, 23, 29, 68, 99, 101, 126].

1.2. Основные методы диагностики кариеса зубов

Самым распространенным методом диагностики кариеса зубов являются визуальный и визуально-тактильный осмотры [44, 58, 68, 147].

Визуальная оценка для выявления кариеса является безопасной для поверхностного слоя эмали, в отличие от зондирования. Однако выявление очагов деминерализации может быть затруднено из-за недостаточного высушивания или светоотражения поверхности эмали, а также локализации очага поражения в области, недоступной визуальному исследованию [64].

Для получения наиболее точного результата от визуального осмотра, необходимо соблюдение некоторых правил: последовательность действий, изоляция от ротовой жидкости, использование стоматологического зеркала, хорошее освещение и очищенная от назубных отложений поверхность зуба. Однако, визуальная оценка может не всегда выявить начальные стадии кариеса,

особенно если речь идет о межзубных пространствах или недоступных участках [8].

При визуально-тактильном осмотре использование зонда необходимо для обнаружения кариозных полостей, определения их глубины, болезненности, сообщения с полостью зуба. В норме зонд скользит по здоровой эмали, слышен скрип, отсутствует болезненность, зонд не фиксируется в естественных углублениях зуба.

Точная диагностика кариозных поражений на гладких поверхностях и в фиссурах невозможна без высушивания поверхности зубов. Так, например, при высушивании становятся видимыми начальные кариозные поражения. Впервые данный феномен был объяснен G. V. Black (1908), который обнаружил разницу в показателях индекса преломления для различных сред [84]. Оптимального рекомендуемого времени высушивания поверхности зуба не существует, есть лишь рекомендации, что проводить его необходимо в среднем 1–5 секунд на каждую поверхность зуба.

При проведении эпидемиологических стоматологических обследований используется визуально-тактильный метод, рекомендованный и используемый ВОЗ (ВОЗ, 2013). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) провозгласила строго консервативный стандарт диагностики кариеса, он основан на внешнем осмотре зубов и их поверхностей с использованием зеркала, и пародонтального зонда [89, 150]. Однако исследователи единодушно подтверждают, что в первые годы жизни детей ранний детский кариес широко распространен.

Репрезентативные национальные эпидемиологические стоматологические обследования в России проводились по инициативе ВОЗ. Решение о проведении третьего национального стоматологического обследования населения России было принято в 2015 году и поддержано Распоряжением Минздрава РФ № 27/5/10/2-3709 от 21.06.2016 г. [55]. Все этапы обследования были реализованы в 2015–2018 годах. В данном обследовании приняло участие

56 регионов Российской Федерации и Алтайский край впервые стал участником данного обследования.

В ходе эпидемиологических обследований кариозные поражения регистрируют, используя индекс КПУ или кп, на стадии полости, дно которой находится в дентине, или же на стадии развития осложнений [36].

Оценка стоматологического здоровья населения как в России, так и в мире, часто осуществляется с использованием индекса кп/КПУ, что объясняется практической легкостью и доступностью его регистрации, достоверностью полученных данных и их сопоставимостью в межгосударственном и межгрупповом сравнении. Границы применения данного индекса определяются фокусом внимания к наличию кариозного поражения в пределах дентина и игнорирование патологических изменений в эмали (как бесполостных, так и полостных). Как следствие, становится сложным прогнозировать дальнейшее развитие кариеса зубов, что не позволяет зафиксировать прирост кариеса, изменение распространённости и интенсивности в динамике в разрезе народонаселения [55].

Обследование детей в возрасте 6, 12 и 15 лет по методике ВОЗ играет ключевую роль в мониторинге стоматологического здоровья детского населения [3]. Отмечено, что кариес является одной из наиболее распространенных проблем у детей, и его диагностика в раннем возрасте помогает определить основные факторы риска, а также уровень стоматологического здоровья в разных регионах [67].

Первый ключевой возраст — 6 лет, в котором осуществляется первичная оценка постоянных зубов, что позволяет определить ранние признаки кариеса и других стоматологических заболеваний. Этот возраст также критичен для оценки процесса смены зубов и возможных аномалий развития зубной дуги.

В 12 лет, когда у большинства детей завершается процесс смены зубов на постоянные, обследование помогает выявить основные проблемы со здоровьем органов и тканей рта и позволяет сравнить данные с международными стандартами. Таким образом, возможно определить эффективность мер,

принимаемых на национальном уровне для улучшения стоматологического здоровья [3].

При достижении 15 лет, когда большинство стоматологических проблем может уже проявить себя, особое внимание уделяется оценке состояния тканей пародонта, наличию кариеса и других болезней. Такие данные предоставляют ценную информацию о том, какие меры нужно предпринять на пути к улучшению стоматологического здоровья населения в целом [18].

Систематические обследования детей в указанных возрастных группах являются инструментом для оценки и мониторинга здоровья зубов и органов и тканей рта у детского населения. Данные обследования могут помочь выявить проблемы, которые требуют особого внимания, такие как кариес или другие стоматологические заболевания. На основе этих данных можно разработать программы профилактики и лечения, направленные на улучшение стоматологического здоровья у детей.

В развитие индекса кп/КПУ Bratthall предложил наивысший индекс кариеса-Significant Caries (SiC) index [85]. В нем интегрируются индивидуальные показатели кп/КПУ и особый акцент делается на высоких показателях (уязвимые группы), которые выступают маркером значительного поражения зубов кариесом. Это позволило уйти от усреднённой оценки стоматологического здоровья в больших исследуемых группах. Основным недостатком данного индекса SiC выступает тот же методический подход, что и в индексе кп/КПУ: вне оценки остается состояние эмали, что ограничивает системный взгляд на уровень стоматологического здоровья и распространенность стоматологических заболеваний, в частности, кариеса. Тем не менее индекс имеет большее значение для популяций как с низким показателем кариеса зубов, так и со «скошенным» распределением кариеса внутри популяции [55, 85, 124, 136].

Исследования подтверждают ценность использования комбинации индексов кп/КПУ и SiC для более точного определения уровня заболеваемости кариесом среди различных групп населения, в особенности при определении наиболее уязвимых из них. Однако важным недостатком данного индекса

является то, что он представляет собой расширенное значение индекса кп/КПУ, так как имеет идентичные критерии оценки кариозных поражений. Это приводит к схожей ограниченности в оценке кариозного процесса среди различных групп населения. Тем не менее индекс имеет большее значение для популяций как с низким показателем кариеса зубов, так и со «скошенным» распределением кариеса внутри популяции [9, 55, 110].

Для более точной и детализированной оценки начальных кариозных поражений в Бразилии был разработан индекс CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment).

Данный индекс позволяет оценить степень поражения зуба от начальных стадий до наличия явных клинических проявлений кариеса зубов и необходимости лечения. Это является важным критерием регистрации, так как далеко не все системы отмечают регистрацию начальных кариозных поражений. Актуальность выявления ранних форм кариеса и сложностей его диагностики описывали многие исследователи [80, 86, 88, 93, 123, 130]. По данным исследования Kamble A. и соавторов, CAST индекс оказался эффективным инструментом для оценки кариеса во временных и постоянных молярах у детей в возрасте 5–8 лет [98].

Международная система обнаружения и оценки кариеса (ICDAS-II, 2005 г.) является более точной и современной для диагностики кариеса зубов. Данная система состоит из следующих ключевых этапов, таких как, обнаружение кариеса, определение стадии, а также оценка его активности [139, 140].

По данным зарубежных авторов, система регистрации кариеса ICDAS была признана наиболее полной системой визуальной оценки кариеса [103]. Студенты стоматологических вузов считают ICDAS самым легким индексом [105]. По мнению других исследователей, данный индекс оценки является специфичным и таким же точным, как и гистологическое обследование [13, 102, 111, 116].

Для диагностики пятен используют более усовершенствованную модель системы ICDAS — индекс ICDAS II. Данная система диагностики и регистрации

использует визуально-тактильный метод осмотра и оценивает не только тяжесть кариозного поражения на всех поверхностях зубов, но и наличие реставраций на каждой из поверхностей [59]. Оценивая регистрацию индекса необходимо отметить, что ICDAS-II является двухзначным индексом. Повышение результативности данного метода состоит в строгом соблюдении алгоритма выполнения, а также критериев оценивания [62, 70, 137].

Система ICDAS, как и любые методы диагностики имеют наряду с достоинствами и свои недостатки. Недостатками ICDAS II, из-за сложности кодировки индекса и калибровки специалистов, являются ошибки и сложности при проведении эпидемиологических исследований и дополнительные временные затраты. Отмечаются значительные затруднения с представлением и интерпретацией эпидемиологических данных, полученных по данной системе [58, 79], это можно отнести и к консервативности оценок и регистраций кариеса по WHO, 2013 [58].

Положительными моментами использования международной системы диагностики и оценки кариеса зубов (ICDAS II) являются: диагностика кариозных поражений на ранних стадиях развития, фиксация наличия различных видов конструкций во рту, с описанием их качества изготовления и уместности в конкретном клиническом случае, определение необходимости и объема проведения мероприятий лечебно-профилактического характера, учитывая оценку наличия разных стадий развития кариеса [58].

Безусловно, традиционные основные методы диагностики — визуальный и визуально-тактильный по-прежнему остаются основой в стоматологической практике, однако принципиальное значение имеет индексная регистрация кариозных поражений, применяемых как в эпидемиологических обследованиях, так и клинических осмотрах. Однако, исследования показывают, что сочетание традиционных методов с новыми технологиями может повысить точность диагностики [11, 17, 26, 51, 112, 139, 140, 145, 146, 147, 148].

1.3. Дополнительные методы диагностики кариеса зубов

Разработка и практическое внедрение в диагностический процесс дополнительных методов обусловлена практической необходимостью обнаружения кариеса в сложных для визуальной оценки локализациях.

1.3.1. Диагностика с применением красителя

Одним из самых простых дополнительных методов диагностики кариеса зубов на гладких поверхностях является витальное окрашивание (рис. 1).

Данный метод используют для дифференциальной диагностики кариеса и некариозных поражений и регистрации кариозного поражения на ранней стадии. Данный способ основан на проникновении красителя (1% раствор метиленового синего) в очаг деминерализованной эмали на начальном этапе патологического процесса, когда увеличивается эмалевая проницаемость, тем самым краситель поглощается, и очаг поражения окрашивается в цвет красителя [8].

В норме здоровая эмаль и эмаль при некариозных поражениях не окрашивается. При наличии очагов подповерхностной деминерализации появляется синий оттенок различной интенсивности в зависимости от степени поражения. Для оценки интенсивности окраски зубных тканей используется стандартная 10-балльная шкала Аксамит, где наименее прокрашенная часть регистрируется как 10%, наиболее насыщенная — 100% [5].



Рисунок 1. Метод диагностики-витальное окрашивание

Данный способ прост, очень удобен, нагляден и экономичен [16], однако сложно применим в области естественных углублений зубов вследствие следующего фактора: окрашивание фиссуры не всегда говорит о присутствии кариеса в ней.

1.3.2. Диагностика на основе рентгеновских лучей

Рентгенологические методы диагностики кариеса являются важной частью клинического приема врача-стоматолога, ведь они позволяют определить глубину кариозных полостей, их локализацию, сообщение кариозного дефекта с полостью зуба, но абсолютно неинформативны в диагностике начального кариеса.

При принятии факта широкого применения и легкой реализации на практике рентгеновских исследований, особенно случаев, связанных с разрушением дентина, следует констатировать негативное влияние ионизирующего излучения и его вредного воздействия на детский организм в целом [94, 118, 134].

Новейшие разработки и открытия появляются в области искусственного интеллекта (ИИ). С помощью программного обеспечения dentalXrai рентгеновские снимки оцениваются специально разработанным ИИ, который обнаруживает кариес за считанные секунды. Помимо прочего, кариозные поражения имеют цветовую кодировку, чтобы врачи-стоматологи могли быстро и надежно анализировать результаты и использовать их для последующего общения с пациентами. Таким образом, программное обеспечение служит вспомогательным инструментом в рентгенологической диагностике [76, 87, 131, 138].

ИИ может помочь, особенно в области раннего выявления. Согласно результатам исследования 2020 года «Обнаружение кариозных поражений различной рентгенологической распространенности на прикусных снимках зубов с использованием глубокого обучения», ИИ обнаруживает до трех раз больше ранних кариозных поражений по сравнению с традиционной диагностикой, проводимой врачами-стоматологами [77].

Компьютерная томография — позволяет получить поперечное послойное изображение любых тканей челюстно-лицевой области. Данный метод диагностики врачи-стоматологи все чаще используют в повседневной клинической практике, но нельзя сказать, что он применяется именно для обнаружения кариозных поражений твердых тканей зубов [97].

Существуют различные типы томографий, такие как оптическая когерентная томография (ОКТ), чувствительная к поляризации (PS-OCT), оптическая когерентная томография с поперечной поляризацией источника излучения [8, 74].

Оптическая когерентная томография используется в качестве успешного метода визуализации при диагностике начальных кариозных поражений и оценке ремоделирования. Роль ОКТ в клинической практике врачей-стоматологов растет с каждым днем, и исследования по клиническому применению нескольких прототипов ОКТ-зондов интенсивно продолжаются [74]. Самыми большими преимуществами ОКТ являются такие его функции, как простота получения и записи изображений, мгновенное получение изображений и неинвазивность. ОКТ — важная альтернатива диагностике кариеса. Еще одним преимуществом этого метода томографии является то, что его можно безопасно использовать у детей и беременных женщин [151].

1.3.3. Диагностика на основе электрического тока

Применимость электрометрического метода связана с его возможностями на основании оценки изменений электропроводности эмали обнаруживать изменения эмали зуба на начальных этапах и фиксацию уровня минерализации эмали [7, 66]. Вместе с тем, к ограничениям метода исследователи относят: неточность в измерительной процедуре и, как следствие, результатов; трудоемкость процедуры; возможную травматизацию эмали, которая в силу возраста имеет несовершенную структуру [46]. Последний фактор обусловлен спецификой самого измерительного зонда, имеющего острую вершину.

Аппарат для электрометрического метода «Дентэст» (ЗАО «Геософт») представлен на рисунке 2.



*Рисунок 2. Аппарат для электрометрического метода «Дентэст»
(ЗАО «Геософт»)*

Методика измерения импеданса (Electrical impedance measurement) в диагностике кариеса основана на использовании специального прибора — импедансометра. Этот прибор генерирует слабый электрический ток, который проходит через зуб. Импедансометр измеряет полное сопротивление зуба этому току.

Кариес зубов сопровождается изменением структуры эмали и дентина вследствие их деминерализации, что снижает сопротивляемость электрическому току. Таким образом, сопротивляемость находится в прямой корреляции с уровнем деминерализации, что и позволяет фиксировать метод импеданса [15]. Полное сопротивление зуба зависит от многих факторов, включая состояние эмали и дентина, а также глубину и степень развития кариеса.

Основанием широкого использования метода измерения импеданса является низкий уровень его инвазивности и отсутствием болезненных ощущений для пациента, что особенно значимо для детского возраста [64].

Спектроскопия импеданса переменного тока (ACIS) — это один из неинвазивных методов, разработанных для выявления кариеса с учетом

технологических достижений. Метод импедансной спектроскопии переменного тока основан на непосредственном воздействии тока низкого напряжения на поверхность зуба и оценке изменения минеральной плотности в тканях зуба с помощью этого тока [115]. Этот метод заключается в пропускании через зуб переменного тока, не вызывающего сенсibilизации, для определения наличия и площади кариеса. В то время как здоровые твердые ткани зуба обладают высоким сопротивлением и импедансом, в случае деминерализации этот показатель снижается.



Рисунок 3. Cariescan Pro

Согласно Katge и соавт., сообщается, что новейшее устройство этой методики, CarieScan Pro (рис. 3), может быть использовано для выявления окклюзионного кариеса первых постоянных моляров при их исследовании *in vivo*. В исследовании, в котором диагностика окклюзионного кариеса молочных зубов сравнивалась с визуальным осмотром, рентгенографией прикуса и использованием Cariescan Pro, сообщалось, что чувствительность и специфичность Cariescan Pro были высокими [95].

1.3.4. Диагностика на основе ультразвука (УЗ)

Ультразвуковая диагностика в стоматологии — метод, который использует высокочастотные звуковые волны для создания изображений внутренних структур зуба. Этот метод безопасен и безболезнен.

Ультразвуковая диагностика может использоваться для обнаружения кариеса на ранних стадиях, когда он еще не виден невооруженным глазом [74].

Ultrasonic caries detector — это аппарат, который используется для ранней диагностики кариеса. Проходя через границы тканей, собирая отраженные звуковые волны, ультразвуковой зонд позволяет исследовать недоступные места.

Было обнаружено, ультразвуковая система обеспечивает значительно более высокую чувствительность, но более низкие показатели специфичности, однако отсутствие использования ионизирующего излучения было заявлено как преимущество.

1.3.5. Диагностика на основе света

Метод трансиллюминации основан на снижении пропускания света меловидным пятном, что делает очаг деминерализации визуально более видимым. На протяжении многих лет трансиллюминацию используют для диагностики кариеса, как во фронтальном, так и в дистальных отделах ротовой полости. Чаще всего это метод проводят при помощи лампы, полимеризующей композитный материал. Здесь оценивается интенсивность светового сигнала, прошедшего через зуб [15, 53, 58, 109]. Данный метод диагностики можно осуществить при помощи лампы полимеризационной Woodpecker, представленной на рисунке 4.



Рисунок 4. Лампа полимеризационная Woodpecker

Существенным недостатком данного метода является его низкая чувствительность из-за ослабления интенсивности и искажение света из за пульпы и дентина, преимуществом — простота проведения манипуляции [58].

Аппарат «LED актив-05R 220В» (рис. 5) представляет светодиодную лампу со световым излучением синего, белого, зеленого и красного цвета; работа основана на принципе флюоресценции твердых тканей зуба. Длина волны равна 530 нм. Принцип действия активатора основан на применении света мощных светодиодов с большой интенсивностью свечения монохромного цвета без тепловой составляющей [53].



Рисунок 5. Аппарат «LED актив-05R 220В»

Эффективность данного прибора связана с возможностью дифференциальной оценки состояния твердых тканей зуба, которая визуализируются цветовой гаммой, дополненной цифровыми значениями качества твердых тканей зубов. Так, белый цвет является индикатором качества установленных реставраций, в то время как синий используется для полимеризации светокомпозитного материала; световое излучение красного цвета свидетельствует о наличии патогенной микрофлоры, как фактора риска возникновения кариеса; диагностика кариеса на начальной стадии основывается на фиксации зеленого свечения, что вызвано изменением флюоресценции в зоне деминерализации.

Другим достоинством использования прибора LED актив-05R 220 В выступает получение информации относительно состояния фиссур окклюзионной поверхности моляров и премоляров, что открывает перспективу своевременной диагностики раннего кариеса.

Диагностическая камера SoproLife (рис. 6), в основе действия которой лежит принцип флюоресценции обладает более высокой, по сравнению с другими камерами, способностью выявлять кариозный процесс не только на начальном этапе, но и на труднообозримых локализациях (контактной и жевательной поверхностях) [15, 33, 53, 141].



Рисунок 6. Интраоральная камера SOPROLIFE

Данный аппарат легко интегрируется с компьютерными технологиями, позволяющим визуализировать в цветовом изображении ткани зубов.

Метод лазерной флюоресценции является одним из чувствительных современных методов выявления кариеса [15, 17, 18, 19, 20, 53, 73, 122, 126, 133], для диагностики кариеса используется аппарат DIAGNOdent (KaVo, Biberach, ФРГ) — (рис. 7). Инфракрасный свет или лазер определяет разницу между здоровой эмалью и эмалью, вовлеченной в кариозное поражение, что позволяет использовать метод лазерной флюоресценции для диагностики начального кариеса. Длина волны красного света составляет $\lambda=0,638$ мкм и $0,655$ мкм и при попадании его на ткани зуба здоровая эмаль дает менее сильную флюоресценцию, чем пораженная кариесом [58].

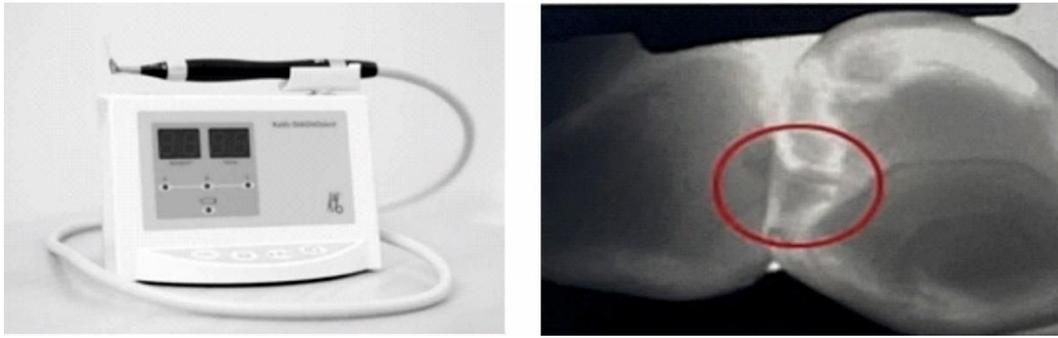


Рисунок 7. Аппарат DIAGNOdent

Органические и неорганические молекулы твердых тканей зуба поглощают свет, и происходит отражение прибором в диапазоне инфракрасного спектра. Результат аппарат выдает значениями в цифрах и оповещает аудио сигналом. Предварительно, для большей точности показаний перед диагностической процедурой рекомендуется зуб очистить и высушить.

К неоспоримым достоинствам данной технологии относятся: легкость в применении; возможность обнаружения скрытого кариозного поражения, в том числе в области фиссур; наличие визуализации (цифровой и звуковой), которая определяет интенсивность кариозного процесса; безопасность процедуры ввиду отсутствия ионизирующего излучения.

Не самым распространенным, но встречающимся в исследовательской литературе мнением выступает тезис о том, что невозможность введения наконечника аппарата в контактную поверхность ограничивает использование этой диагностической технологии [75].

Метод цифровой фиброоптической трансиллюминации (Digital imaging fiber-optic transillumination — DIFOTI) основан на лазерной флюоресцентной спектроскопии. Аппарат DIAGNOcam (рис. 8) 2170 дает изображения, похожие на рентгеновские снимки, однако без использования рентгеновского излучения — благодаря свету, специально подобранному для данного метода обследования. Структура зуба позволяет свету проникать от места входа к камере. Области, блокирующие светопроницаемость (например, кариозные поражения), на снимке четко ограничиваются и отображаются в виде темных участков. Цифровая камера

фиксирует ситуацию и в режиме реального времени отображает ее на экране [33, 133].



Рисунок 8. Аппарат KaVo DIAGNOcam

Преимущества метода DIFOTI перед рентгенографией заключаются в том, что он не использует ионизирующее излучение, не требует использования пленки, позволяет получать одновременные результаты и демонстрирует более высокую чувствительность при обнаружении поражений, которые не видны на ранних стадиях *in vitro*.

Отсутствие качественной-количественной информации о состоянии твердых тканей зубов лишает данный метод практики широкого применения.

Метод просвечивания в ближнем инфракрасном диапазоне (NILT) — эта система является усовершенствованной версией DIFOTI. Основное различие между этими системами заключается в том, что система DIFOTI использует видимый свет (400–700 нм), в то время как система NILT использует невидимый длинноволновой свет (700–1500 нм). Самым большим преимуществом использования более длинных волн является то, что инфракрасный свет рассеивается меньше и позволяет ему глубже проникать в объекты [74].

Методы обнаружения кариеса с помощью этой системы основаны на принципе, согласно которому свет может легко проникать сквозь эмаль и отражать разницу в контрасте между кариозными поражениями и здоровыми зубами. Система NILT также не использует ионизирующее излучение (рентген) [82, 132].

Рамановская спектроскопия — это метод, основанный на использовании света, основанный на рассеянии фотонов при взаимодействии с молекулярными

связями материалов. Рамановская спектроскопия позволяет получить данные о молекулярной структуре поражения. В результате освещения материала монохроматическим светом с нерегулярной длиной волны некоторые фотоны света претерпевают сдвиг частоты и рассеиваются в зависимости от того, находятся ли молекулярные связи, образующие этот материал, в колебательной или вращательной фазе. Этот принцип лежит в основе рамановской спектроскопии.

Рамановская спектроскопия, которая предоставляет информацию о молекулярном уровне исследуемого образца *in vitro/in vivo*, рассматривается как метод, который может быть использован, в частности, в биомедицинских приложениях. Недавние исследования в области рамановской спектроскопии показали многообещающие результаты в диагностике и выявлении ранних кариозных поражений [12].

Метод количественной свето-индуцированной флюоресценции является одним из наиболее эффективных методов ранней диагностики начальных кариозных поражений (Quantitative Light Fluorescence — QLF). Принцип действия метода заключается в облучении зуба импульсным потоком голубого света с длиной волны 488 нм [58].

Метод количественной светоиндуцированной флюоресценции не только позволяет провести диагностику кариозных поражений на трудно визуализируемых глазом поверхностях, но и показывает количественную потерю минеральных компонентов твердых тканей зуба. Это позволяет увидеть начальную стадию кариозного поражения, которая может быть обратима при проведении неинвазивного метода лечения (реминерализующей терапии) [58].

При диагностике кариеса основное внимание обращается на интенсивность флюоресценции, которая снижается в очаге деминерализации, при этом интактные ткани проявляются, как фон [25, 28, 32, 35, 37, 38, 47, 53, 56, 58, 81, 91, 96, 104, 118, 121, 142, 149].

Данный метод диагностики возможно проводить при помощи аппарата Q-ray cam (рис. 9) и аппарата Q-ray rep (рис. 10).



Рисунок 9. Аппарат Q-ray cam



Рисунок 10. Аппарат Q-ray pen

Потерю флуоресценции получают путем реконструкции флуоресценции здоровой эмали, принимая ее за 100%. Снижение флуоресценции определяется путем вычисления процентной разницы между фактической и реконструированной поверхностями. Любая область со снижением флуоресценции более 5% считается поражением [64, 107].

Обработка отраженного света проводится компьютерной программой с QA2 (версия 1.45, Inspektor Research systems BV), в дальнейшем полученные изображения могут быть сохранены и проанализированы с измерением площади, глубины и объема поражения. Флуоресцентные изображения и потери зубной ткани, полученные с помощью системы QLF, регистрируются и оцифровываются, а потери минеральных веществ при кариозных поражениях можно анализировать количественно [6, 49, 64].

Программное обеспечение предусматривает анализ уровня гигиены рта, основанной на красной флюоресценции и анализ потери минеральных компонентов зуба при разных стадиях кариозного поражения. [78, 100, 108, 119, 120, 135].

Для обеспечения качественного анализа очагов деминерализации на поверхности зубов не должно быть ни зубного камня, ни налета, ни остатков

пищи. Поверхность должна быть насыщена водой, но избыточная слюна и все, что препятствует осмотру поверхности зуба, должно быть удалено.

Сегодня технология QLF может быть использована в качестве надежного метода диагностики ранних кариозных поражений и последующего контроля за применяемыми подходами к лечению, однако ее следует оценивать вместе с традиционными методами.

Главным недостатком данного метода диагностики кариеса является довольно высокая стоимость аппаратуры и программного обеспечения [58].

На данный момент метод диагностики QLF, на наш взгляд, является относительно малоизученным и перспективным направлением в ранней диагностике кариеса зубов у всех возрастных групп населения. [58].

С развитием технологий разрабатывается множество новых методов для ранней диагностики кариеса зубов. Методы диагностики кариеса направлены на предотвращение образования кавитации в зубах путем выявления кариеса на ранних стадиях или определения фактического размера и локализации существующих кариозных полостей. Важно разрабатывать и использовать надежные, высокоточные и количественные методы для ранней диагностики и последующего наблюдения за кариозными поражениями, а также для принятия правильных решений о лечении. Новые методы, разработанные для ранней диагностики кариозных поражений, увеличивают частоту выявления поражений, которые могут быть излечены с помощью реминерализации. Особенно у детей, при раннем выявлении кариеса лечебные процедуры могут проводиться простыми методами. Неотъемлемой составляющей как традиционных, так и современных методов диагностики кариеса является врач-стоматолог, который обладает клиническим опытом и знаниями и может использовать традиционные и современные методы, которые открыты для совместного применения инноваций.

Таким образом, диагностика кариозных поражений всегда являлась актуальной проблемой в медицинской науке и практике, изучением занимались многие исследователи [2, 3, 7, 8, 14, 15, 18, 19, 30, 32, 36, 53, 56, 64, 74, 120, 126].

Закономерным итогом научных изысканий стала разработка разнообразных технологий методов и методик диагностики кариеса зубов на разных этапах его возникновения и развития. В контексте современного тренда на усиление внимания к профилактике и ранней диагностике кариеса в детском возрасте целесообразно выявить достоинства и недостатки существующих диагностических подходов в этой области.

Сравнительный анализ методик выявления кариеса зубов у детей позволяет дифференцировать их не только по традиционному основанию-основные и дополнительные, но увидеть границы практического применения каждого из методов. Разработанная в исследовании типология методов диагностики раннего кариозного поражения у детей ориентирована на определение оптимальных для практического применения технологий в детской стоматологии. Она создает перспективу оценки целесообразности применения конкретного метода с учетом его возможностей и ограничений.

Анализируя научные изыскания отечественных и зарубежных авторов, представленные в публичном пространстве, мы объединили результаты их исследований в таблицу «Типология методов ранней диагностики кариеса зубов у детей» с включением не только критериев объединения в группы, но и показатели безопасности, сложности работы, визуализации. Данные представлены в таблице 1.

Согласно исследованиям, золотым стандартом диагностического процесса выступает сочетание основных и дополнительных методов диагностики кариеса зубов, но конкретная комбинация этих методов во многом зависит от цели и условий осуществления лечебно-диагностического процесса.

Таблица 1. Типология методов ранней диагностики кариеса зубов у детей

Критерий	Методы диагностики
Безопасность для эмали	Индекс CAST, Ultrasonic caries detector-УЗ метод, QLF
Простота	Индекс КПУ, индекс CAST, витальное окрашивание, метод трансиллюминации, DIAGNOdent

Экономичность	Индекс КПУ, индекс CAST, индекс ICDAS-II, витальное окрашивание
Высокая эффективность (80% и более)	CarieScan Pro, QLF, DIAGNOdent, DIFOTI
Диагностика окклюзионных поверхностей	Ultrasonic caries detector-УЗ метод, CarieScan Pro, QLF, диагностическая камера SoproLife-автофлюоресценция, DIAGNOdent
Визуализация	DIAGNOdent, QLF
Оценка потери минеральных компонентов	QLF

В ходе анализа исследований в вопросах диагностики кариеса зубов особый интерес вызывает комбинация основных и дополнительных методов исследования.

ГЛАВА 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация и общая характеристика исследования

Стоматологическое обследование проводилось в школах города Барнаул (СОШ №31, СОШ № 135), детском саду (Детский сад № 183) с согласия Комитета по этике при ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России (протокол № 10 от 28.10.2022) на основании требований Хельсинской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и поправок Минздрава России «Правила клинической практики в Российской Федерации» от 2003 г. № 266 согласно нормам, определяемым Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 г. №323-ФЗ. Объектами исследования стали дети в возрасте 6, 12 и 15 лет, законные представители которых подписали информированное добровольное согласие на участие в научном исследовании и использование полученных данных в научных целях.

2.2. Тип исследования

Работа выполнена в соответствии с принципами доказательной медицины в дизайне наблюдательного ретроспективного исследования, без проведения вмешательства, без группы контроля. Исследование является описательным, одномоментным (поперечным) с однократным измерением показателей у пациентов.

2.3. Критерии включения

Основными социально-демографическими критериями включения выступили:

1. Возраст: дети 6, 12 и 15 лет;
2. Место жительства: город Барнаул
3. Информированное согласие в соответствии с возрастом: информированное согласие законных представителей для детей 6 и 12 лет; добровольное информированное согласие для детей 15 лет.
4. Состояние здоровья: отсутствие соматической патологии и острых инфекционных заболеваний на период проведения исследования.

2.4. Критерии исключения

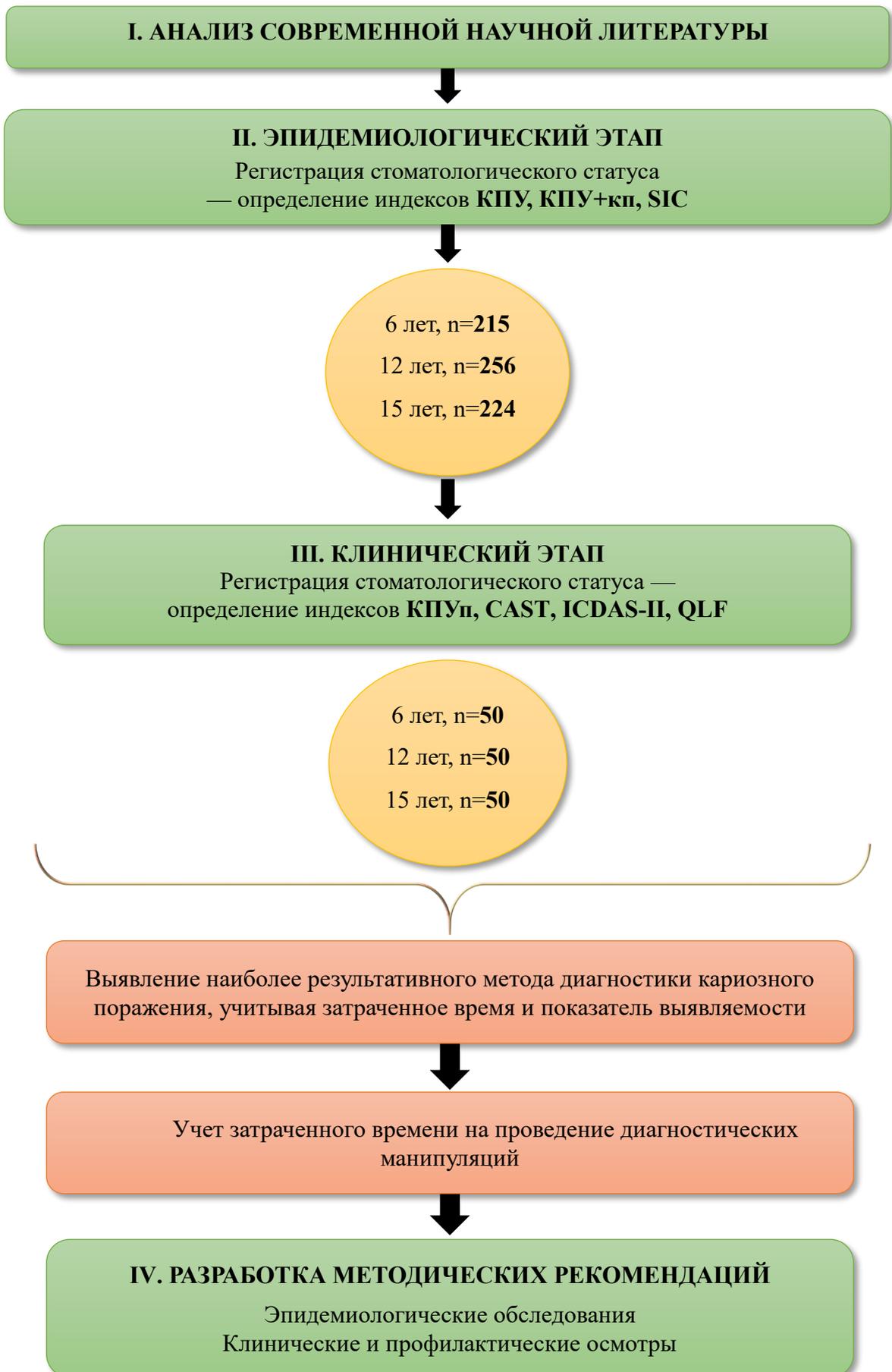
При формировании выборки исследования основными критериями исключения явились:

1. Возраст исследуемых, отличный от 6, 12 и 15 лет;
2. Не давшие информированного добровольного согласия на проведение исследования самостоятельно или через законного представителя.
3. Территорией проживания исследуемого не является город Барнаул.
4. Наличие острых инфекционных заболеваний в момент проведения исследования и тяжелых соматических патологий.

2.5. Критерии досрочного прекращения исследования

Отказ пациента или его законного представителя от участия на любом этапе исследования.

2.6. Дизайн исследования



2.7. Эпидемиологическое стоматологическое обследование

В эпидемиологическом обследовании приняли участие 695 детей в возрасте 6, 12 и 15 лет. В возрасте 6 лет всего было обследовано 215 детей, в группе детей 12 лет обследовано 256 детей и в группе подростков (15 лет) осмотрено 224 ребенка. Данные о количестве осмотренных детей представлены в таблице 2.

Таблица 2. Количество осмотренных детей в эпидемиологическом обследовании

	6 лет	12 лет	15 лет	Всего
Осмотрено человек	215	256	224	695

Для решения поставленной задачи — изучения распространенности, интенсивности кариеса у детей 6, 12 и 15 лет города Барнаул проведено эпидемиологическое стоматологическое обследование с регистрацией индекса КПУ+кп у детей 6 лет, индекса КПУ у детей 12 и 15 лет и наивысшего индекса кариеса (SiC) у детей всех возрастных групп.

Количество проведенных обследований у детей 6, 12 и 15 лет представлено в таблице 3.

Таблица 3. Количество обследований у детей 6, 12, 15 лет в эпидемиологическом обследовании

	6 лет	12 лет	15 лет
Осмотрено визуально-тактильным методом	215	256	224
Определен индекс КПУ+кп/КПУ	215	256	224
Определен наивысший индекс кариеса (SiC)	215	256	224
Всего проведено обследований	645	768	672

При обследовании визуально-тактильным методом использовались стоматологическое зеркало, стоматологический и пародонтальный зонды.

Результаты обследования заносились в карту для оценки стоматологического статуса детей (2013) Приложение 3.

Осмотр проходил при естественном освещении в стоматологическом кресле. Предварительно зубы не очищались от зубного налета и не высушивались.

В случае визуальной фиксации какой-либо части зуба отмечалось его наличие; в ситуации одновременного присутствия временного и постоянного зубов учитывался только постоянный.

Для регистрации состояния постоянных зубов использовались цифры, для оценки временных зубов выставлялась буква латинского алфавита в соответствующих клетках. В каждую клетку вносился код, оценивающий состояние каждого зуба (состояние корня в детском возрасте не оценивается). При осмотре регистрировали состояние зубного ряда по зубам и рассчитывали величину индексов КПУ+кп у детей 6 лет и КПУ у детей 12 и 15 лет.

Согласно критериям Всемирной Организации Здравоохранения (2013), зуб считается здоровым, если отсутствуют клинические признаки леченного или не леченного кариеса, а также исключены состояния, подобные начальному кариесу.

Согласно методологии регистрации индекса SIC, он рассчитывался на основании показателей индекса кп/КПУ.

Всего визуально-тактильным методом осмотрено 17477 зубов, из них временных — 3465, постоянных — 14012.

Данные о количестве осмотренных зубов у детей 6, 12 и 15 лет представлены в таблице 4.

Таблица 4. Количество осмотренных зубов у детей 6, 12 и 15 лет

	6 лет		12 лет	15 лет
	временные	постоянные	постоянные	постоянные
Осмотрено всего	3465	1122	6663	6227

После завершения регистрации всех показателей в карте для оценки стоматологического статуса детей (ВОЗ, 2013), определяли потребность в стоматологической помощи у детей 6, 12 и 15 лет. Данный показатель помогает

судить о стоматологическом здоровье, объеме и видах стоматологических услуг, необходимых для улучшения стоматологического здоровья, оценки состояния здоровья ротовой полости, а также необходимость направления пациента к специалистам не стоматологического профиля.

2.8. Клиническое стоматологическое обследование

В ходе клинического обследования осмотрено 150 детей в возрасте 6, 12 и 15 лет, по 50 детей в каждой возрастной группе. Каждый ребенок был осмотрен визуально-тактильным методом с использованием индексов: КПУп, CAST, ICDAS-II и дополнительным методом диагностики QLF с применением аппаратов Q-ray rep для детей 6 лет и Q-ray sam для детей 12 и 15 лет. Данные о количестве проведенных обследований представлены в таблице 5.

Таблица 5. Количество проведенных обследований у детей 6, 12 и 15 лет в клиническом осмотре

Регистрируемые индексы	Возраст		
	6 лет	12 лет	15 лет
КПУп	50	50	50
CAST	50	50	50
ICDAS-II	50	50	50
QLF	50	50	50
Всего обследований	200	200	200

Для регистрации нами была разработана карта для обследования каждого ребенка «Карта обследования ребенка», включающая в себя используемые методики и их критерии (приложение 4–5).

Всего было осмотрено 3181 постоянных зуба, что составляет 14197 поверхностей. Данные о количестве осмотренных зубов и их поверхностей представлены в таблице 6.

При осмотре визуально-тактильным методом регистрировалось состояние поверхности каждого постоянного зуба согласно рекомендуемым критериям методики.

Таблица 6. Количество осмотренных зубов и их поверхностей в клиническом стоматологическом обследовании у детей 6, 12 и 15 лет

Возраст	Количество зубов	Количество поверхностей
6 лет	458	1833
12 лет	1323	5974
15 лет	1400	6390

Индекс CAST предназначен для использования в эпидемиологических целях и регистрирует отсутствие кариозного образования (интактная поверхность), герметизации, реставрации, кариозное поражение эмали и дентина, поражение зуба с вовлечением пульпы, абсцесс/свищевой ход и удаление зуба.

Согласно методике определения индекса CAST не требуется проведение предварительной подготовки поверхности зуба и его высушивание. Далее производился визуальный осмотр с применением основных стоматологических инструментов — зеркала и зонда.

Методика ICDAS-II основана на визуальной оценке тяжести кариозного поражения на всех поверхностях зубов и описывает не только тяжесть кариозного процесса, но и состояние поверхности зуба.

Для регистрации данного индекса каждая поверхность постоянного зуба была предварительно очищена от зубного налета и тщательно высушена.

Регистрация состояний поверхностей постоянных зубов проводилась при хорошем искусственном освещении, с использованием стоматологического зеркала и зонда. Первой цифрой (Код I) кодировались реставрации и силанты, а второй (Код II) — стадии и осложнения кариеса.

Методика количественной светоиндуцированной флюоресценции основана на механизме возбуждения дентина синим светом (370–455 нм). Интактные ткани зубов и пораженные ткани дифференцируются по количественному изменению флюоресценции. Флуоресцентное изображение зуба фиксируется, оцифровывается и анализируется количественно. Любая

область со снижением флуоресценции более 5% считалась поражением. Скриншот из программного обеспечения Inspektor Research Systems BV представлен на рисунке 11.

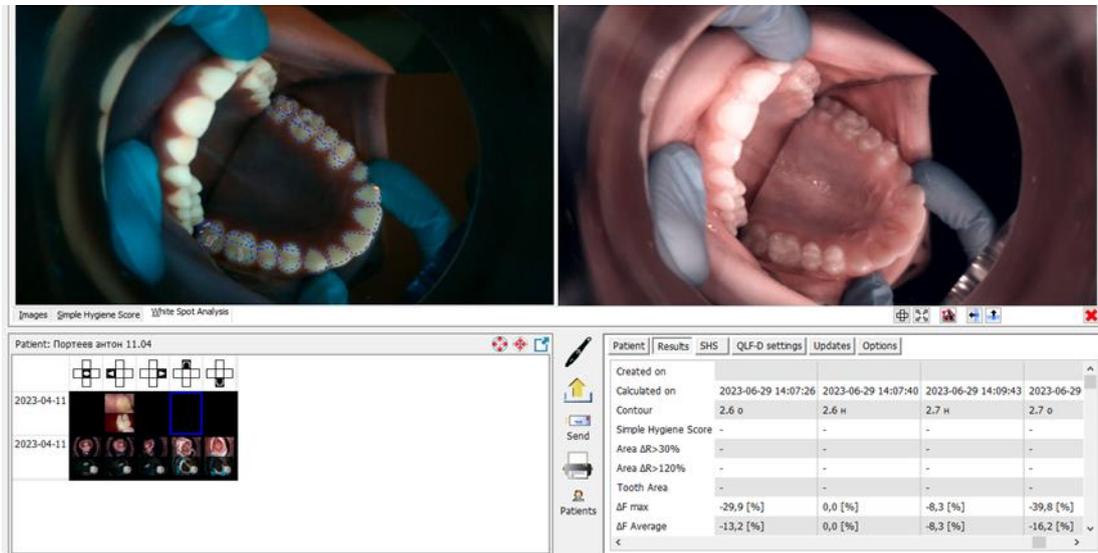


Рисунок 11. Скриншот из программного обеспечения Inspektor Research Systems BV

Исследование проводилось в затемненном помещении без искусственного освещения. Поверхность каждого зуба была предварительно очищена и высушена.

Для осмотра постоянных зубов у детей 6 лет использовался аппарат Q-ray rep — рисунок 12.

При осмотре детей 12 и 15 лет нами была использована камера (Q-ray cam). Во рту устанавливалось дентальное зеркало, просушивалась поверхность зубов и производился снимок на Q-ray cam (рис. 13). Далее на экран выводилось цветное изображение и производился анализ каждой поверхности зуба с помощью компьютера.



*Рисунок 12.
Работа аппаратом Q-ray pen*



*Рисунок 13.
Работа аппаратом Q-ray cam*

При цифровой обработке зуба с помощью программного обеспечения Inspektor Research Systems BV можно определить следующие показатели: ΔF – средняя потеря флуоресценции, ΔQ — объем поражения, Area — область поражения, ΔR – область с бактериальной активностью в очаге поражения, $\Delta R \max$ — максимальная бактериальная активность, $\Delta R \text{ Area}$ — площадь бактериальной активности, но в исследовании нами анализировался показатель $\Delta F \max$, как показатель максимальной глубины поражения.

Регистрация кариеса методом количественной свето-индуцированной флуоресценции была проведена на 3181 постоянном зубе, 8006 поверхностей.

Контактные поверхности постоянных зубов не учитывались ввиду невозможности обработки зуба в программном обеспечении Inspektor Research Systems BV.

В возрасте 6 лет было осмотрено 458 зубов (1093 поверхности), в 12 лет осмотрено 1323 зуба (3214 поверхностей) и в 15 лет осмотрено 1400 постоянных зубов (3699 поверхности).

2.9. Учет затрат времени на обследование и регистрацию индексов

На каждом этапе клинического обследования при регистрации индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и метода QLF проводился учет времени с использованием секундомера механического СОСпр-2б-2-000 (рис. 14). Перед началом работы секундомер заводился путем вращения заводной головки по часовой стрелке. Заводка была полной (до упора).



Рисунок 14. Секундомер механический СОСпр-2б-2-010

Секундомер 2-х кнопочный

Пуск начинался с начала проведения каждого из индекса путем последовательных нажатий на заводную головку. Остановка секундомера совершалась после проведения регистрации индекса путем последовательных нажатий на заводную головку. Хронометраж фиксировался в индивидуальной карте пациента. Установка стрелок секундомера на ноль (сброс показаний) осуществлялся кнопкой, расположенной сбоку от заводной головки.

2.10. Методы статистического анализа данных

Используемые в работе методы статистического анализа и графическое представление данных были реализованы с помощью компьютерных программ Statistica 12.0 (StatSoft), SPSS 17 (IBM) и Microsoft Office Excel 2017.

В работе использованы различные методы статистической обработки в зависимости от типа случайных величин и поставленной задачи исследования.

Для оценки типа распределения признаков использовали показатели асимметрии и эксцесса, характеризующие форму кривой распределения. Нормально распределенные непрерывные величины представлены для величин с ненормальным распределением указаны медианы, первый и третий квартили в формате $Me (Q1; Q3)$. Значения качественных признаков представлены в виде наблюдаемых частот и процентов. Значения качественных величин представлены в виде наблюдаемых частот и долей (процентов).

Анализ нормальности распределения полученных данных осуществлялся с помощью графического метода, который позволяет выявить асимметрию и эксцесс. Данные эмпирического исследования потенциально могут иметь как нормальное (где $M \pm SD$, где M — выборочное среднее и SD — стандартное отклонение) и ненормальное (с указанием медианы — Me , I и III квартилей — $Q1; Q3$) распределение. Для описания качественных признаков изучаемых объектов использованы абсолютные (частотные) и относительные (проценты) показатели.

В случаях нормального распределения, а также равенства дисперсий, для сравнения средних использовали Т-критерий Стьюдента. Равенство дисперсий оценивали по F-критерию Фишера.

Согласно правилам статистического анализа релевантными при условии нормального распределения данных для сравнения средних используется Т-критерий Стьюдента, а для выявления различий в дисперсии — F-критерию Фишера.

В случае распределений, не соответствующих нормальному закону, а также при неравенстве дисперсий, использовали непараметрические

U-критерий Манна-Уитни (для независимых выборок) и критерий Фридмана для множественных сравнений связанных выборок.

Для сравнения качественных признаков использовали критерий χ^2 Пирсона для четырехпольных таблиц сопряженности. При наличии малых частот (от 5 до 10) использовали поправку Йетса на непрерывность. При частотах

меньше 5 использовали точный метод Фишера для четырехпольных таблиц сопряженности.

Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$, где p — вероятность ошибки первого рода при проверке нулевой гипотезы. Во всех случаях использовали двусторонние варианты критериев. При сравнении нескольких групп между собой использовали поправку Бонферрони на множественность сравнений [34, 69].

ГЛАВА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И КЛИНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ДЕТЕЙ 6, 12 И 15 ЛЕТ

3.1. Анализ стоматологической заболеваемости и потребности в различных видах стоматологической помощи у детей 6, 12 и 15 лет по результатам эпидемиологического обследования

Эпидемиологическое обследование проводилось в рамках Национального обследования по методике и критериям ВОЗ (WHO, 2013) на территории Российской Федерации. Для осуществления стоматологического обследования Алтайский край участвовал в проведении третьего Национального эпидемиологического стоматологического обследования. В его реализации принимали участие сертифицированные специалисты, прошедшие калибровку, что обусловило валидность и надежность данных эпидемиологического обследования.

Кодировке подвергались 96 признаков с последующей регистрацией в стандартизированных картах (приложение 3).

Во всех возрастных группах проанализированы показатели, определяемые индексами КПУ+кп, КПУ. Составляющие компоненты данных индексов представлены в таблице 7.

Общим для обследуемых групп явился анализ таких показателей, как распространенность, интенсивность кариозного поражения и наивысший индекс кариеса (SiC) при том нюансе, что в группе детей 6 лет определялся индекс КПУ+кп, а в других группах — индекс КПУ.

Полученные данные стратифицируются по уровню распространенности: высокий уровень (82,1%) выявлен у детей 6-летнего возраста, средний уровень у детей 12-ти лет (76,6%) и в группе подростков (77,4%).

Таблица 7. Составляющие компоненты индексов КПУ+кп/КПУ у детей 6, 12 и 15 лет

	6 лет		12 лет	15 лет
	временные	постоянные	постоянные	постоянные
Интактные	2580	1065	6051	5438
Кариес	525	29	216	191
Пломба с кариесом	67	2	61	87
Пломба без кариеса	290	22	313	495
Удаление из-за осложнений кариеса	76	0	15	7
Удаление по другим причинам	0	0	0	1
Герметик	3	4	20	12
Опорный зуб	0	0	2	4
Не регистрируется	0	0	10	11
Осмотрено всего	3465	1122	6663	6227

По критерию интенсивности среднее значение и стандартное отклонение в группе детей 6-ти лет ($4,8 \pm 0,25$) находится в границах, определяемых как высокий уровень; в 12 лет показатель интенсивности кариеса зубов соответствует низкому уровню и равен $2,4 \pm 0,13$, в 15 лет мы наблюдаем средний уровень интенсивности кариозных поражений — $3,5 \pm 0,22$. Показатели интенсивности кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет представлены на рисунке 15.

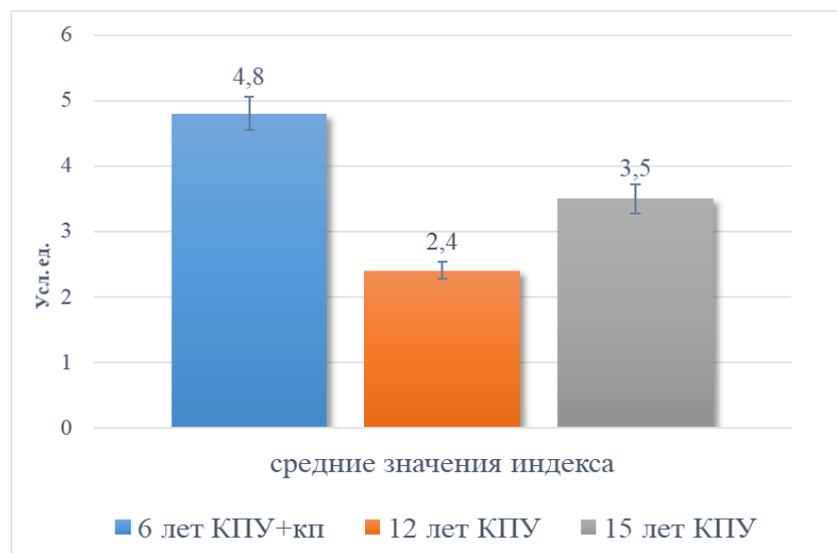


Рисунок 15. Показатели интенсивности кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет, рассчитанные на основании индекса КПУ+кп/КПУ

При определении интенсивности кариеса зубов индексом SIC показатели имеют более высокие значения с высокой степенью достоверности различий ($P < 0,001$) и соответствуют очень высокому уровню в 6 лет ($8,9 \pm 0,29$) и 15 лет ($7,2 \pm 0,34$), в то время как в 12 лет — высокому уровню ($4,9 \pm 0,16$). Основанием для соотнесения с уровнем индекса SIC явились принятые критерии ВОЗ (рис. 16).

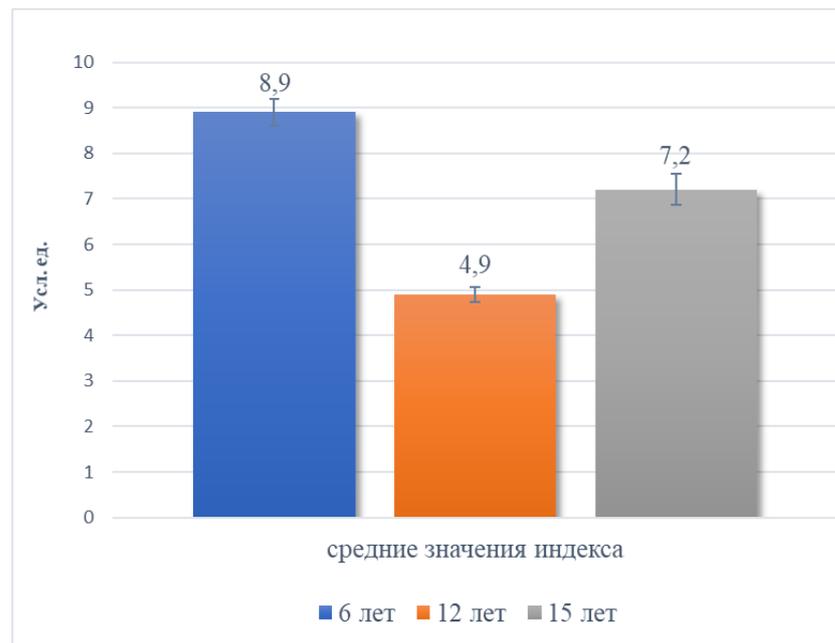


Рисунок 16. Показатели интенсивности кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет, рассчитанные индексом SIC

Анализируя структуру составляющих показателей интенсивности кариеса зубов у детей 6 – летнего возраста,

Частотный анализ интенсивности кариеса зубов осуществлялся в 6-летнем возрасте на основе индекса КПУ+кп, а в других группах-индекса КПУ. Так, в первой группе компонент «к»-кариозные временные зубы составляет 17%, компонент «п»-пломбированные временные зубы составляет 8,4%, кариозные постоянные зубы — компонент «К» составляет 2,8% и «П» — пломбированные постоянные зубы — 2,0%.

Покомпонентный состав в других группах выглядит следующим образом: кариозные зубы (К) представлены в 4,2% и 4,5% подвыборки соответственно; пломбированные зубы (П) составляют 4,7% и 8,0%, соответственно.

Удаленные зубы — «У» 0,2% в 12 лет и 0,02% в 15 лет. Необходимо отметить, что с увеличением возраста отмечается повышение процента компонентов «К» и «П» в структуре показателя интенсивности кариеса зубов. Данные представлены на рисунке 17.

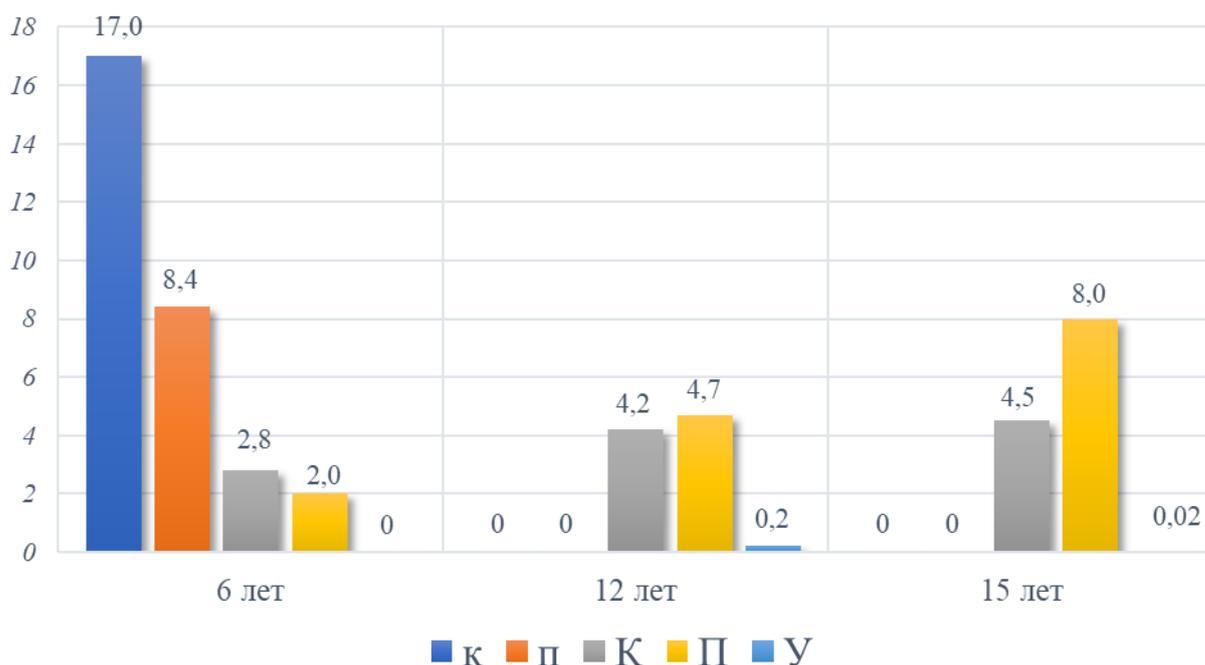


Рисунок 17. Структура составляющих показателей интенсивности кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет, %

Сравнение средних показателей интенсивности кариеса зубов индексами Кпу+кп/КПУ и наивысшим индексом кариеса (SIC) у детей 6, 12 и 15 лет представлены в таблице 8. Полученные статистически значимые различия в оценке интенсивности кариеса зубов по разным индексам отражают общую тенденцию. Так, наивысший индекс кариеса позволяет констатировать более напряженную ситуацию со стоматологическим здоровьем детей во всех трех исследуемых группах.

Определяя показатель нуждаемости в лечении и потребности в стоматологической помощи, установили, что детям 6 лет лечение не требуется в 21,9% случаев, в 12 лет — 30,9%, а в 15 — 21,4%. В быстром лечении нуждаются в 6-летнем возрасте 11,2%, в 12 лет — 25,8%, в 15 лет — 33%.

Таблица 8. Сравнение средних показателей интенсивности кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет индексами КПУ+кп, КПУ и SiC

	6 лет (КПУ+кп)	12 лет (КПУ)	15 лет (КПУ)
Индекс КПУ, КПУ+кп	4,8±0,25	2,4±0,13	3,5±0,22
Индекс SiC	8,9±0,29	4,9±0,16	7,2±0,34
Статистическая значимость различий между показателями индексов, P	P<0,001	P=0,001	P<0,001

Отметим, что более половины детей 6-летнего возраста (59,1%) нуждаются в профилактическом или обычном лечении. Этот показатель заметным образом меняется в других возрастных группах: в них он практически в два раза меньше (29,3% и 32,6% соответственно).

Данные представлены на рисунках 18–20.

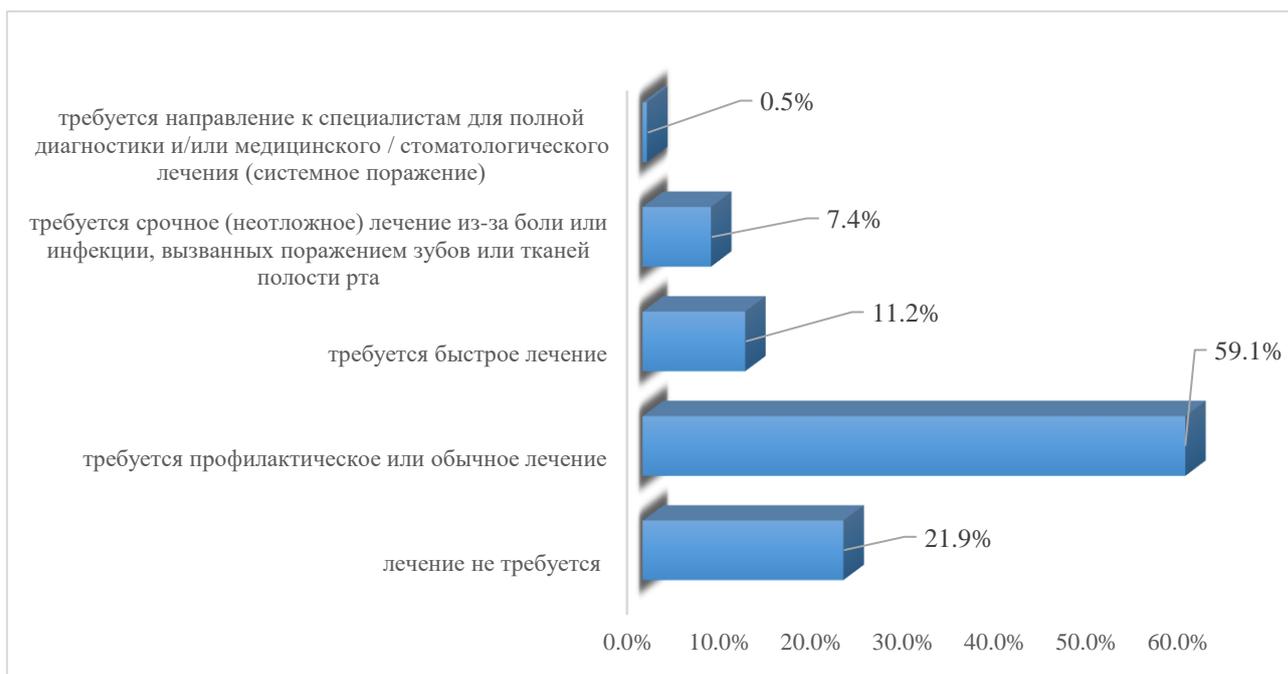


Рисунок 18. Потребность в стоматологической помощи у детей 6 лет

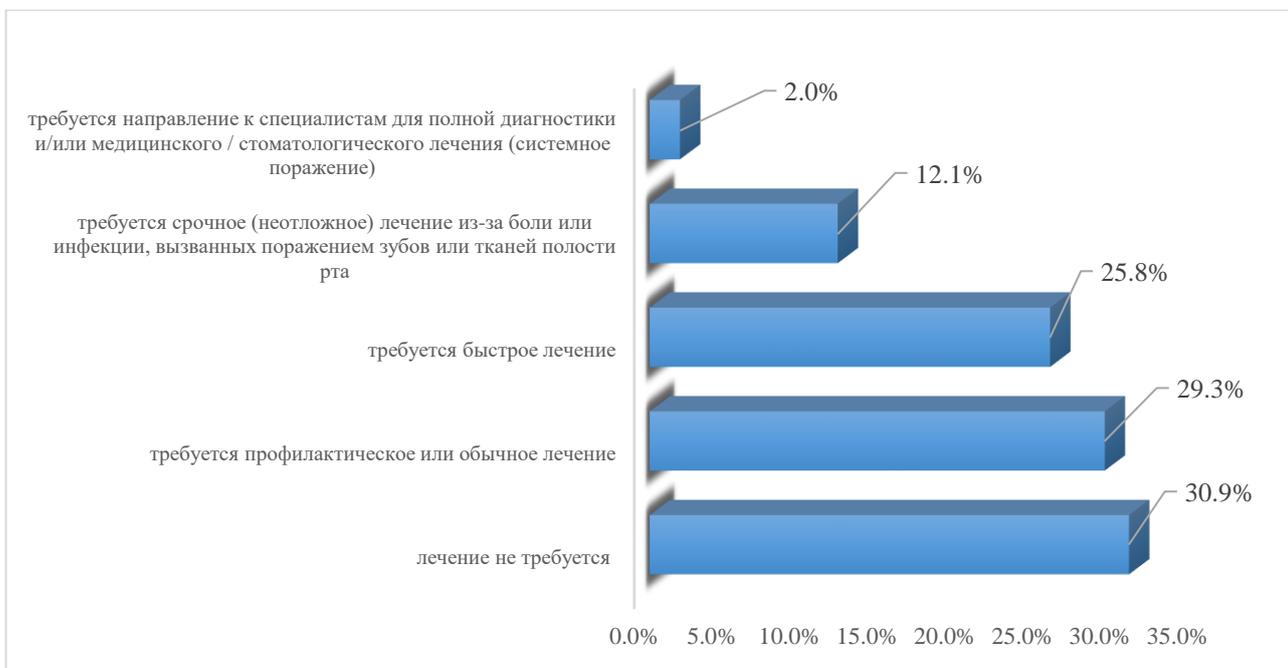


Рисунок 19. Потребность в стоматологической помощи у детей 12 лет

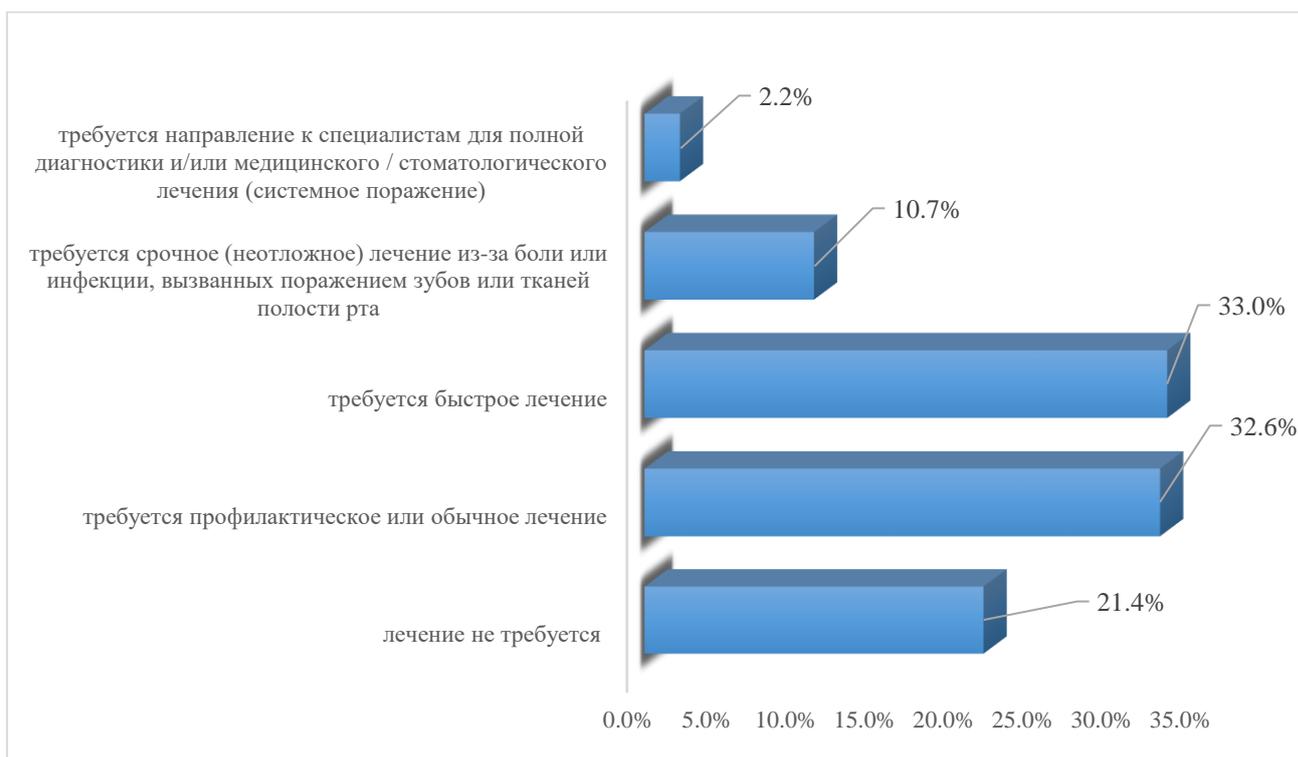


Рисунок 20. Потребность в стоматологической помощи у детей 15 лет

3.2. Анализ результатов клинического осмотра детей 6, 12 и 15 лет

При клиническом осмотре определены и зарегистрированы показатели индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и для обнаружения кариеса поверхностей на начальной стадии использовался дополнительный метод диагностики количественной светоиндуцированной флюоресценции- аппаратами Q-ray cam и Q-ray rep.

При определении показателей индекса КПУп у детей 6 лет количество интактных поверхностей составило 1778, поверхностей с кариозным поражением — 11, кроме того, на 32 поверхностях регистрировался герметик и 12 поверхностей зарегистрированы как пломбированные.

В возрасте 12 лет обследовано 1323 постоянных зуба, которые имели 5974 поверхностей. При регистрации индекса КПУп количество интактных поверхностей составило 5811, поверхностей с кариозным поражением — 44, кроме того, на 10 поверхностях регистрировался герметик и 109 поверхностей зарегистрированы как пломбированные.

В возрасте 15 лет количество обследованных постоянных зубов 1400, что составляет 6390 поверхностей, из них индексом КПУп зарегистрировано 6218 интактных поверхностей, с кариозным поражением 83 поверхности, 12 поверхностей покрыты силантом и 77 восстановлены пломбировочным материалом. Данные представлены в таблице 9.

Используя индекс CAST у детей 6 лет, мы зарегистрировали 1752 интактных поверхности, 31 поверхность, имеющую кариозные поражения, 32 поверхности, покрытые силантом и 12 поверхностей, восстановленных пломбировочным материалом.

У детей 12 лет индексом CAST мы зарегистрировали 114 поверхностей, имеющих кариозные поражения, интактных поверхностей — 5737, 18 поверхностей, покрытых силантом и 105 поверхностей, восстановленных пломбировочным материалом.

Таблица 9. Зарегистрированные показатели индекса КПУн у детей 6, 12 и 15 лет

Состояния	Количество поверхностей зубов у детей		
	6 лет (458 зубов)	12 лет (1323 зуба)	15 лет (1400 зубов)
Интактные	1778	5811	6218
Кариес	11	32	60
Пломба с кариесом	0	12	23
Пломба без кариеса	12	109	77
Удаление из-за осложнений кариеса	0	0	5
Герметик	32	10	12

Используя индекс CAST у детей 15 лет, зарегистрировано 6121 интактная поверхность, 193 поверхности с кариозными поражениями, 68 восстановлены пломбирочным материалом и 8-силантом. Определение показателей индекса CAST у детей 6, 12 и 15 лет представлены в таблице 10.

Таблица 10. Зарегистрированные показатели индекса CAST у детей 6, 12 и 15 лет

Код	Значение кода	Количество поверхностей		
		6 лет	12 лет	15 лет
0	здоровый	1752	5737	6121
1	герметизация	32	18	8
2	реставрация	12	105	68
3	эмаль	18	42	52
4	дентин	8	28	64
5	дентин-явная полость	10	34	63
6	пульпа	1	10	14
8	удален	0	0	5

У детей 6 лет при регистрации индекса ICDAS-II здоровая поверхность зуба регистрировалась в количестве 1724, 12 поверхностей восстановлены пломбирочным материалом, 40 поверхностей имели герметик и 110 поверхностей имели кариозные поражения (табл. 11–12).

Таблица 11. Зарегистрированные показатели индекса ICDAS-II, код 1 у детей 6, 12 и 15 лет

Код	Состояние поверхности зуба	Кол-во поверхностей		
		6 лет	12 лет	15 лет
0	здоровая эмаль зуба (герметик, реставрации, ортопедические конструкции отсутствуют)	1781	5794	6253
1	герметик частично заполняет фиссуру, ямку	22	21	14
2	герметик полностью заполняет фиссуру, ямку	18	1	4
3	пломба из материала, соответствующего цвету зуба	12	158	119
9	зуб не учитывается по различным причинам	551	430	10

Таблица 12. Зарегистрированные показатели индекса ICDAS-II, код 2 у детей 6, 12 и 15 лет

Код	Состояние поверхности зуба	Количество поверхностей		
		6 лет	12 лет	15 лет
0	здоровая эмаль зуба	1724	5647	6048
1	первые изменения эмали	7	78	4
2	четкие изменения эмали	28	66	41
3	разрушение эмали	33	80	115
4	просвечивается поражение дентина	31	61	109
5	явная кариозная полость	9	32	65
6	полость с вовлечением пульпы	1	10	14

В 12 лет 5525 поверхностей были здоровы, 60 поверхностей восстановлены пломбирочным материалом, 6 поверхностей имели герметик и 327 поверхностей имели кариозные поражения.

При регистрации индекса ICDAS-II у детей в 15 лет, здоровая поверхность зуба регистрировалась в количестве 5968, 77 поверхностей восстановлены пломбирочным материалом, 6 поверхностей имели герметик и 345 поверхностей имели кариозные поражения.

Показатели индексной оценки ICDAS-II код 1 и код 2 у детей 6, 12 и 15 лет представлены в таблицах 11–12.

У детей 6 лет при использовании дополнительного аппаратного метода диагностики — QLF обнаружено 775 интактных поверхностей зубов ($\Delta F_{\max} \leq 4\%$) и 318 имели кариозные поражения ($\Delta F_{\max} \leq 5\%$).

В 12 лет здоровую поверхность зубов регистрировали в количестве 2475 ($\Delta F_{\max} \leq 4\%$) и 739 поверхностей имели кариозные поражения ($\Delta F_{\max} \leq 5\%$), в 15 лет интактные поверхности определялись в количестве 2855 ($\Delta F_{\max} \leq 4\%$) и 844 поверхности имели кариозные поражения ($\Delta F_{\max} \leq 5\%$). Данные представлены в таблице 13.

Таблица 13. Зарегистрированные показатели методикой QLF у детей 6, 12 и 15 лет

Показатели ΔF_{\max}	Кол-во поверхностей у детей		
	6 лет	12 лет	15 лет
$\Delta F_{\max} \leq 4\%$	775	2475	2855
$\Delta F_{\max} \leq 5\%$	318	739	844

3.3. Определение процентной доли пораженных поверхностей зубов кариесом у детей 6, 12 и 15 лет

В настоящем исследовании количественным параметром, характеризующим выраженность кариозного процесса, являлась процентная доля поверхностей зубов, пораженных кариесом, согласно стандартным

критериям каждой из четырёх методик диагностики: КПУп, CAST, ICDAS-II и QLF.

В ходе клинического обследования мы вначале регистрировали абсолютное число поверхностей зубов с кариозным поражением с помощью указанных методик. Далее находили процентную долю (ПД) пораженных кариесом поверхностей, как процентное отношение абсолютного числа поражённых поверхностей к общему числу поверхностей всех обследованных (имеющихся) зубов у пациента по формуле:

$$ПД = \frac{\text{Число поверхностей, поражённых кариесом}}{\text{Общее число поверхностей}} * 100\%.$$

При оценке индексом КПУп (коды 1–2), определяли показатели наличия кариеса и пломбы с кариесом, что соответствует определению кодов 3–6 в индексе CAST, в индексе ICDAS-II это соответствует второй цифре кода под номерами 1–6. При использовании аппаратного метода диагностики были учтены показатели в пределах $\Delta F_{\max} > 5\%$ (максимальная глубина поражения).

При обследовании 458 зубов (1833 поверхности) у детей 6 лет были зарегистрированы кариозные поражения на 11 поверхностях индексом КПУп, что составило 0,60% от всех обследованных поверхностей.

Количество поверхностей, пораженных кариесом, при определении индекса CAST увеличилось до 37, что составило 2,02% от общего количество обследованных поверхностей.

Используя более сложную Международную систему регистрации и оценки кариеса версии II (ICDAS-II), где детально оцениваются различные стадии кариозной болезни, мы получили следующие результаты: из 1833 поверхностей постоянных зубов в 6-летнем возрасте было зарегистрировано 110 пораженных, что составляло 6%.

При использовании аппаратной методики мы получили следующие результаты: из 1093 осмотренных поверхностей зарегистрировано 318, имеющих кариес, что в долях составило 29,1%.

Результаты имеют высокую степень достоверности $P < 0,001$ при сравнительной оценке индексов КПУп и CAST, индекса КПУп и индекса ICDAS-II и при сравнении индекса КПУп и аппаратной методики QLF, ICDAS II и QLF, CAST и QLF. Данные представлены в таблице 14.

Таблица 14. Показатели регистрации кариозного поражения индексами КПУп, CAST, ICDAS-II (код 2) и метода QLF у детей 6 лет

	Методика			
	КПУп	CAST	ICDAS-II сост. поверхн.	QLF
Критерии (показатели-кариес, пломба+кариес)	Коды 1-2	Коды 3-6	Коды 1-6	$\Delta F > 5\%$
Частота регистрации	11	37	110	318
Доля регистрации, %	0,60%	2,02%	6,00%	29,1%
Р по критерию χ^2	$P_{1-2} < 0,001$ $P_{1-3} < 0,001$ $P_{1-4} < 0,001$		$P_{3-4} < 0,001$ $P_{2-3} < 0,001$ $P_{2-4} < 0,001$	

Расширенные и уточненные данные по вовлечению каждой поверхности, имеющей кариозные поражения, при регистрации всех использованных индексов представлены в таблице 15.

Таблица 15. Сопоставление кодов регистрации показателей кариозного поражения различными индексами у детей 6 лет

Методика	Код	Частота, n	Доля, %	Р по критерию χ^2
КПУп	1	11	0,60%	0,827
CAST	5	10	0,55%	
КПУп	1	11	0,60%	0,823
ICDAS-II сост. поверхн.	5	9	0,49%	
CAST	3	18	0,98%	0,138
ICDAS-II сост. поверхн.	2	28	1,53%	

Продолжение таблицы 15

Методика	Код, состояние	Частота, n	Доля, %	P по критерию χ^2
CAST	3	18	0,98%	P=0,034
ICDAS-II сост. поверхн.	3	33	1,80%	
CAST	4	8	0,44%	P<0,001
ICDAS-II сост. поверхн.	4	31	1,69%	
CAST	5	10	0,55%	1,000
ICDAS-II сост. поверхн.	5	9	0,49%	
CAST	6	1	0,05%	1,000
ICDAS-II сост. поверхн.	6	2	0,11%	
КПУп	0	1778	97,00%	0,068
CAST	0	1752	95,58%	
КПУп	0	1778	97,00%	P<0,001
ICDAS-II	0.0	1688	92,09%	
CAST	0	1752	95,58%	P<0,001
ICDAS-II	0.0	1688	92,09%	
КПУп	1	11	0,60%	1,000
CAST	5 6	11	0,60%	1,000

Методика	Код, состояние	Частота, m	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУП	1	11	0,60%	1,000
ICDAS-II	0.5 0.6 1.5 1.6 2.5 2.6	11	0,60%	
CAST	5 6	11	0,60%	1,000
ICDAS-II	0.5 0.6 1.5 1.6 2.5 2.6	11	0,60%	
КПУП	2	0	0,00%	0,999
ICDAS-II	3.5 3.6	0	0,00%	
КПУП	3	12	0,65%	1,000
CAST	2	12	0,65%	
КПУП	3	12	0,65%	0,964
ICDAS-II	3.0	10	0,55%	
CAST	2	12	0,65%	0,964
ICDAS-II	3.0	10	0,55%	

Методика	Код, состояние	Частота, m	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУп	6	32	1,75%	1,000
CAST	1	32	1,75%	
КПУп	6	32	1,75%	0,725
ICDAS-II	1.0 2.0	25	1,36%	
CAST	1	32	1,75%	0,725
ICDAS-II	1.0 2.0	25	1,36%	

При регистрации показателей кариозного поражения у детей 12 лет, мы обследовали 1323 постоянных зуба (5974 поверхности) индексами КПУп, CAST, ICDAS-II и 3319 поверхностей обследовано аппаратной методикой QLF.

Частота определяемых кариозных поражений значительно различалась ($P < 0,001$) между индексами КПУп (44 поверхности), что составило долю 0,74% от всех исследуемых поверхностей и индексом CAST (114 поверхностей с кариесом), доля 1,91%. При сравнении данных степень достоверности составила $P < 0,001$. Индекс CAST зарегистрировал 114 кариозных поражений против 327 зафиксированных ICDAS-II, доли распределились соответственно 1,91% и 5,47%.

При сравнении индекса КПУп и аппаратной методики QLF степень достоверности остается высокой и значения распределились следующим образом: 44 кариозные поверхности обнаружены при первом индексе и 739 при обследовании светоиндуцированной количественной флюоресценцией в долях, соответственно, 0,74% и 22,3%.

Кроме того, высокую степень достоверности $P < 0,001$ мы получили при сравнении показателей индекса CAST, Международной системы регистрации ICDAS-II и аппаратной методикой QLF.

Необходимо отметить, что наибольшее количество пораженных поверхностей обнаружено при использовании аппаратной методики QLF и это подтверждается достоверными значениями P по критерию χ^2 ($P < 0,001$) ко всем используемым индексам. Показатели регистрации кариозного поражения индексами КПУп, CAST, ICDAS-II (код 2) и метода QLF у детей 12 лет представлены в таблице 16.

Таблица 16. Показатели регистрации кариозного поражения индексами КПУп, CAST, ICDAS-II (код 2) и метода QLF у детей 12 лет

	Методика			
	КПУп	CAST	ICDAS-II сост. поверхн.	QLF
Критерии	Коды 1–2	Коды 3–6	Коды 1–6	$\Delta F > 5\%$
Частота регистрации	44	114	327	739
Доля регистрации, %	0,74%	1,91%	5,47%	22,3%
P по критерию χ^2	$P_{1-2} < 0,001$ $P_{1-3} < 0,001$ $P_{1-4} < 0,001$		$P_{3-4} < 0,001$ $P_{2-3} < 0,001$ $P_{2-4} < 0,001$	

Для того чтобы адекватно оценить и иметь возможность сравнить индексы КПУп, CAST и ICDAS-II в эпидемиологических и клинических обследованиях необходимо сопоставить коды регистрации показателей кариозного поражения. Данные представлены в таблице 17.

Таблица 17. Сопоставление кодов регистрации показателей кариозного поражения различными индексами у детей 12 лет

Методика	Код, состояние	Частота, n	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУп	Код 1	32	0,57%	0,805
CAST	Код 5	34	0,54%	
КПУп	Код 1	32	0,54%	0,999
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 5	32	0,54%	
CAST	Код 3	42	0,70%	P=0,020
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 2	66	1,10%	
CAST	Код 3	42	0,70%	P=0,001
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 3	80	1,34%	
CAST	Код 4	28	0,47%	P<0,001
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 4	61	1,02%	
CAST	Код 5	34	0,57%	0,805
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 5	32	0,54%	
CAST	Код 6	10	0,17%	0,999
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 6	10	0,17%	
КПУп	Код 0	5811	97,27%	P=0,001
CAST	Код 0	5737	96,03%	

Методика	Код, состояние	Частота, n	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУП	Код 0	5811	97,27%	P<0,001
ICDAS-II	Код 0.0	5647	94,53%	
CAST	Код 0	5737	96,03%	P<0,001
ICDAS-II	Код 0.0	5647	94,53%	
КПУП	Код 1	32	0,54%	0,423
CAST	Код 5	44	0,74%	
КПУП	Код 1	32	0,54%	0,992
ICDAS-II	Код 0.5 Код 0.6 Код 1.5 Код 1.6 Код 2.5 Код 2.6	30	0,50%	
CAST	Код 5 Код 6	44	0,74%	0,277
ICDAS-II	Код 0.5 Код 0.6 Код 1.5 Код 1.6 Код 2.5 Код 2.6	30	0,50%	
КПУП	Код 2	12	0,20%	1,000
ICDAS-II	Код 3.5 Код 3.6	12	0,20%	

Методика	Код, состояние	Частота, n	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУп	Код 3	109	1,82%	0,990
CAST	Код 2	105	1,76%	
КПУп	Код 3	109	1,82%	0,999
ICDAS-II	Код 3.0	111	1,86%	
CAST	Код 2		1,76%	0,967
ICDAS-II	Код 3.0		1,86%	
КПУп	Код 6		0,17%	0,342
CAST	Код 1		0,30%	
КПУп	Код 6		0,17%	1,000
ICDAS-II	Код 1.0 Код 2.0		0,15%	
CAST	Код 1		0,30%	0,326
ICDAS-II	Код 1.0 Код 2.0		0,15%	

В ходе клинического обследования 1400 постоянных зубов (6390 поверхности) у детей 15 лет индексами, представленными в таблице 18, мы получили достоверные результаты.

Частота регистрируемых кариозных поражений значительно различалась ($P < 0,001$) между индексами КПУп (83 поверхности), что составило долю 1,30% от всех исследуемых поверхностей и индексом ICDAS-II (345 поверхностей с кариесом), доля 5,40%.

При сравнении данных, регистрируемых индексами КПУп и QLF, доли распределились, соответственно, 1,30% и 23,5% (степень достоверности $P < 0,001$).

Индексом CAST обнаружено 193 кариозных поражения против 345 при регистрации ICDAS-II, доли распределились, соответственно, 3,02% и 5,40%.

При сравнении индекса ICDAS-II и аппаратной методики QLF, степень достоверности остается высокой и значения распределились следующим образом: 345 кариозных поверхностей обнаружены при первом индексе и 844 при обследовании световой количественной флюоресценцией (в долях, соответственно, 5,40% и 23,5%).

Высокую степень достоверности $P < 0,001$ мы получили и при сравнении индекса CAST и QLF. При первой методике обнаружены 193 кариозные поверхности (доля составляет 3,02%) и при второй — 844 кариозных поверхности (доля 23,5%).

Таблица 18. Показатели регистрации кариозного поражения индексами КПУп, CAST, ICDAS-II (код 2) и метода QLF у детей 15 лет

	Методика			
	КПУп	CAST	ICDAS-II сост. поверхн.	QLF
Критерии (показатели — кариес, пломба+кариес)	Коды 1–2	Коды 3–6	Коды 1–6	$\Delta F > 5\%$
Частота регистрации	83	193	345	844
Доля регистрации, %	1,30%	3,02%	5,40%	23,5%
P по критерию χ^2	$P_{1-2} = 0,076$ $P_{1-3} < 0,001$ $P_{1-4} < 0,001$		$P_{3-4} < 0,001$ $P_{2-3} < 0,001$ $P_{2-4} < 0,001$	

Необходимо отметить, что наибольшее количество пораженных поверхностей обнаружено при использовании аппаратной методики

количественной светоиндуцированной флюоресценции и это подтверждается достоверными значениями P по критерию χ^2 ($P < 0,001$) со всеми индексами, регистрируемыми в обследовании.

Для возможного сравнения различных состояний зубов индексами КПУп, CAST и ICDAS-II в эпидемиологических и клинических исследованиях, необходимо сопоставить коды регистрации показателей кариозного поражения — таблица 19.

Таблица 19. Сопоставление кодов регистрации показателей кариозного поражения различными индексами у детей 15 лет

Методика	Код, состояние	Кол-во зубов	Число поверхностей, n	Частота, m	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУп	Код 1	1400	6390	60	0,94%	0,786
CAST	Код 5	1400	6390	63	0,99%	
КПУп	Код 1	1400	6390	60	0,94%	0,653
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 5	1400	6390	65	1,02%	
CAST	Код 3	1400	6390	52	0,81%	0,252
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 2	1400	6390	41	0,64%	
CAST	Код 3	1400	6390	52	0,81%	P<0,001
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 3	1400	6390	115	1,80%	
CAST	Код 4	1400	6390	64	1,00%	P=0,001
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 4	1400	6390	109	1,71%	

Продолжение таблицы 19

Методика	Код, состояние	Кол-во зубов	Число поверхностей, n	Частота, m	Доля, %	P по критерию χ^2
CAST	Код 5	1400	6390	63	0,99%	0,859
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 5	1400	6390	65	1,02%	
CAST	Код 6	1400	6390	14	0,22%	0,548
ICDAS-II сост. поверхн.	Код 6	1400	6390	11	0,17%	
КПУП	Код 0	1400	6390	6218	97,31%	P<0,001
CAST	Код 0	1400	6390	6121	95,79%	
КПУП	Код 0	1400	6390	6218	97,31%	P<0,001
ICDAS-II	Код 0.0	1400	6390	5962	93,30%	
CAST	Код 0	1400	6390	6121	95,79%	P<0,001
ICDAS-II	Код 0.0	1400	6390	5962	93,30%	
КПУП	Код 1	1400	6390	60	0,94%	0,373
CAST	Код 5 Код 6	1400	6390	77	1,21%	
КПУП	Код 1	1400	6390	60	0,94%	0,832
ICDAS-II	Код 0.5 Код 0.6 Код 1.5 Код 1.6 Код 2.5 Код 2.6	1400	6390	52	0,81%	

Продолжение таблицы 19

Методика	Код, состояние	Кол-во зубов	Число поверхностей, n	Частота, m	Доля, %	P по критерию χ^2
CAST	Код 5 Код 6	1400	6390	77	1,21%	0,079
ICDAS-II	Код 0.5 Код 0.6 Код 1.5 Код 1.6 Код 2.5 Код 2.6	1400	6390	52	0,81%	
CAST	Код 5 Код 6	1400	6390	77	1,21%	0,079
ICDAS-II	Код 0.5 Код 0.6 Код 1.5 Код 1.6 Код 2.5 Код 2.6	1400	6390	52	0,81%	
КПУп	Код 2	1400	6390	23	0,36%	0,998
ICDAS-II	Код 3. Код 3.6	1400	6390	24	0,38%	
КПУп	Код 3	1400	6390	77	1,21%	0,836
CAST	Код 2	1400	6390	68	1,06%	0,998
КПУп	Код 3	1400	6390	77	1,21%	1,000
ICDAS-II	Код 3.0	1400	6390	77	1,21%	0,836
CAST	Код 2	1400	6390	68	1,06%	0,836
ICDAS-II	Код 3.0	1400	6390	77	1,21%	1,000

Методика	Код, состояние	Кол-во зубов	Число поверхностей, n	Частота, m	Доля, %	P по критерию χ^2
КПУп	Код 6	1400	6390	12	0,19%	0,876 0,836
CAST	Код 1	1400	6390	8	0,13%	
						0,876 0,558
КПУп	Код 6	1400	6390	12	0,19%	0,876
ICDAS-II	Код 1.0 Код 2.0	1400	6390	6	0,09%	0,876
						0,558 0,991
CAST	Код 1	1400	6390	8	0,13%	0,558
ICDAS-II	Код 1.0 Код 2.0	1400	6390	6	0,09%	0,558

Проанализировав данные регистрации показателей кариозных поражений во всех возрастных группах, необходимо отметить, что аппаратная методика диагностики кариеса зубов определяет и фиксирует большее количество еще не видимых глазом кариозных поражений, начиная с убыли минеральных компонентов, что имеет очень большое значение для определения активности кариеса зубов и составления прогноза прироста интенсивности кариеса. Степень достоверности среди индексов имеет высокий уровень различий $P < 0,001$ по критерию χ^2 .

3.4 Сравнительный анализ интенсивности кариеса поверхностей постоянных зубов у детей 6, 12 и 15 лет

Для большего сопоставления результатов при регистрации различных индексов в ходе клинического осмотра показатель интенсивности кариеса у детей 6 лет рассчитывался по индексу КПУп и был равен $0,46 \pm 1,25$. Индекс

CAST фиксируется в значении $0,98 \pm 1,57$. Несмотря на численное различие оба показателя находятся в границах очень низкого уровня согласно определяемым ВОЗ критериям.

В силу особенностей индекса ICDAS-II, который позволяет фиксировать кариес на ранней стадии развития, полученные данные соотносятся с низким уровнем и имеет более высокие значения ($2,34 \pm 1,78$).

Используя дополнительный метод диагностики кариозных поражений — QLF (количественная светоиндуцированная флюоресценция) мы определили интенсивность кариеса $6,36 \pm 2,54$ и это соотносится с очень высоким уровнем интенсивности по критериям ВОЗ. Результаты имеют высокую степень достоверности $P < 0,001$ при сравнительной оценке интенсивности кариеса поверхностей постоянных зубов. Данные представлены на рисунке 21.

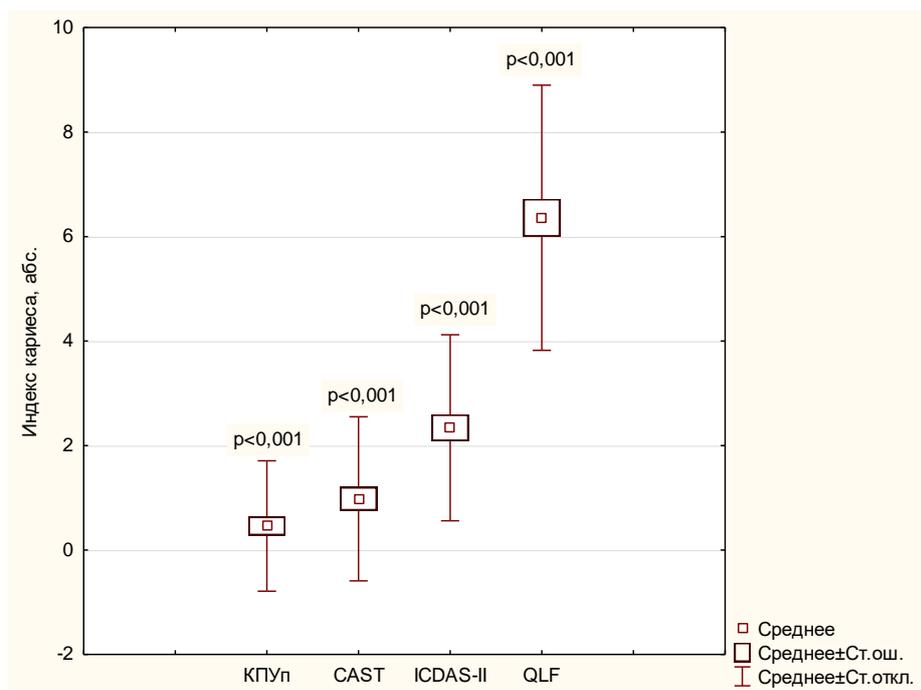


Рисунок 21. Интенсивность кариеса постоянных поверхностей зубов у детей 6 лет индексами КПУп, CAST, ICDAS-II и методом QLF

Тенденция увеличения показателя интенсивности с возрастом сохраняется и к 12 годам уровень интенсивности кариозных поражений, регистрируемый индексом КПУп, составляет $3,06 \pm 3,56$, что соответствует среднему уровню интенсивности кариеса (WHO, 1980). Если рассматривать индексную оценку

CAST, то интенсивность регистрируется в пределах высокого уровня и равна $4,54 \pm 3,84$, интенсивность кариеса в очень высоком уровне регистрируется индексом ICDAS-II и составляет $8,44 \pm 4,31$. При подсчете интенсивности кариеса при обследовании методом QLF интенсивность находится в очень высоком уровне ($14,78 \pm 6,34$).

В результате сравнения показателей интенсивности кариеса зубов у детей 12 лет различными индексами мы получили высокую степень достоверности результатов $P < 0,001$. Данные представлены в рисунке 22.

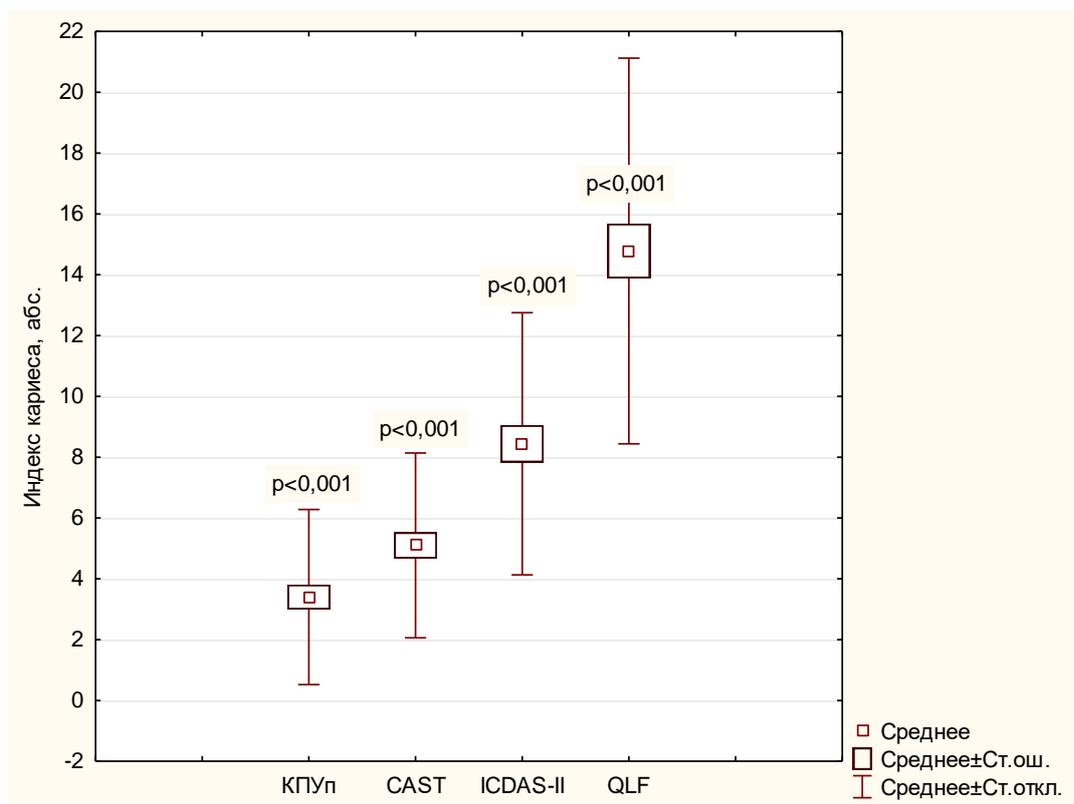


Рисунок 22. Интенсивность кариеса постоянных поверхностей зубов у детей 12 лет индексами КПУп, CAST, ICDAS-II и методом QLF

К 15 годам интенсивность кариеса регистрируется на среднем уровне ($3,40 \pm 2,88$) индексом КПУп, при определении индекса CAST наблюдается высокий уровень интенсивности ($5,10 \pm 3,04$).

По индексу ICDAS-II интенсивность кариеса имеет более выраженный характер ($8,74 \pm 4,78$). При использовании метода количественной светоиндуцированной флюоресценции (QLF) она приобретает более высокие

значения — $16,88 \pm 4,50$. Согласно критериям интенсивности кариеса, определяемых ВОЗ, приведенные значения позволяют говорить об очень высоком уровне интенсивности кариозного процесса.

Сравнивая показатели интенсивности кариеса поверхностей постоянных зубов у детей 15 лет, мы получили высокую достоверность ($P < 0,001$) различий между используемыми индексами и методикой QLF. Данные представлены на рисунке 23.

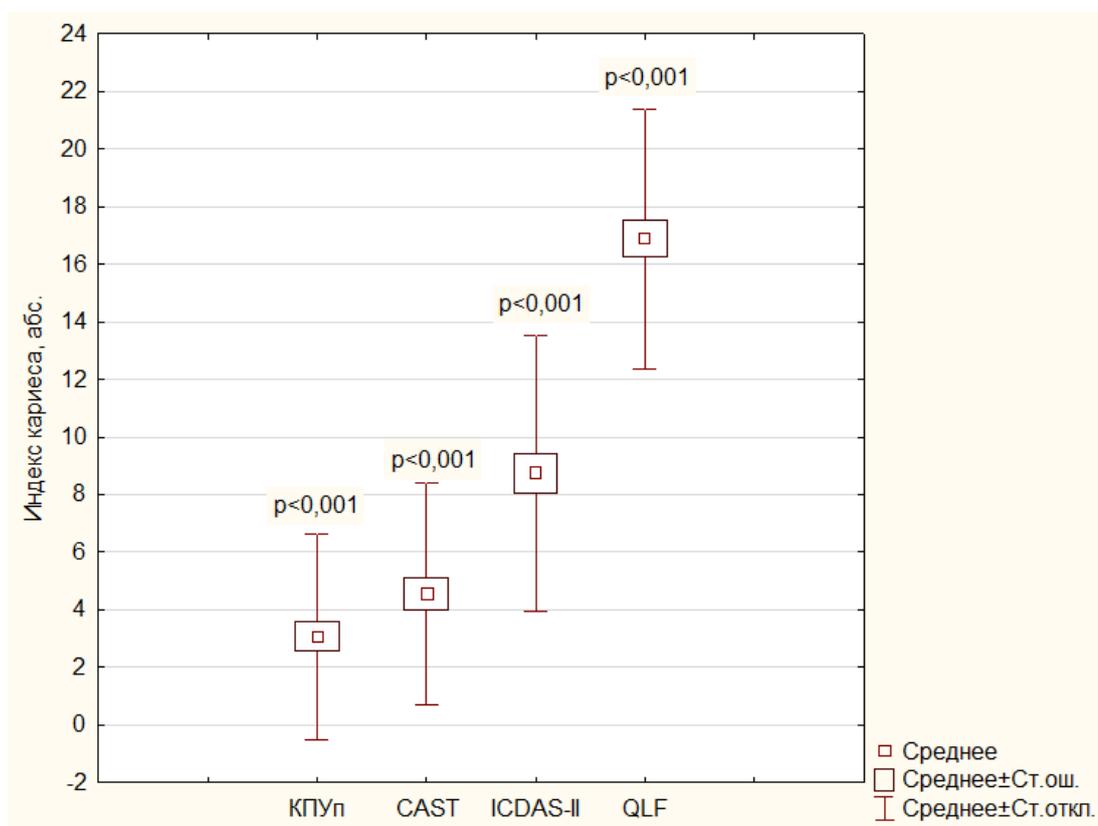


Рисунок 23. Интенсивность кариеса постоянных поверхностей зубов у детей 15 лет индексы КПУп, CAST, ICDAS-II и методом QLF

Показатели интенсивности кариеса поверхностей постоянных зубов у детей 6, 12 и 15 лет индексами КПУп, CAST, ICDAS-II и методикой QLF представлены на рисунке 24.

На основании исследования, нами был проведен сравнительный анализ методов диагностики и регистрации кариеса зубов в детском возрасте

Сравнение индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и методики QLF свидетельствуют о том, что не существует универсального способа диагностики кариеса зубов, обладающего высокой чувствительностью и специфичностью для всех поверхностей зубов.

При использовании индекса КПУп наблюдается наименьший показатель интенсивности, а наибольший из визуально-тактильных методов — это индекс ICDAS-II. При использовании дополнительного метода диагностики — QLF наблюдается еще более высокая интенсивность во всех трёх возрастных группах.

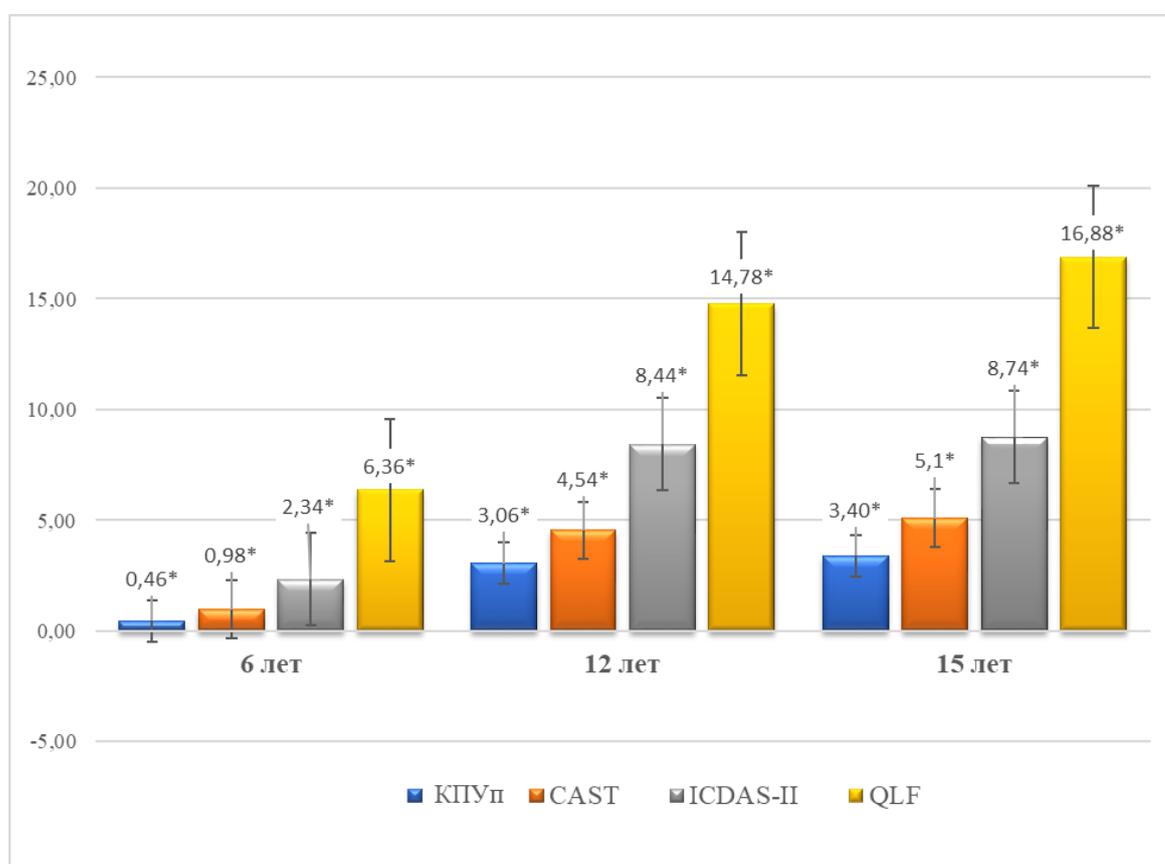


Рисунок 24. Показатели интенсивности кариеса поверхностей постоянных зубов у детей 6, 12 и 15 лет (индексы КПУп, CAST, ICDAS-II и методика QLF)

При определении глубины кариеса индекс КПУп регистрирует явные кариозные полости, находящиеся в дентине. Индекс CAST объединяет такие показатели, как кариес в стадии пятна и поверхностный кариес, а индекс ICDAS-II регистрирует кариозные поражения от кариозного пятна до поражения пульпы

зуба. Дополнительный метод диагностики QLF фиксирует кариес на различных стадиях.

Степень активности кариеса определяется исходя из регистрации кариеса в стадии пятна. Степень активности кариеса не регистрируется при использовании индекса КПУп, а индекс CAST имеет недостатки, так как объединяет бесполостные и полосные поражения в эмали в один код.

При диагностике кариеса, локализующихся на гладких и окклюзионных поверхностях, все методики и индексы регистрируют кариес. Дополнительный метод диагностики не регистрирует кариес апроксимальных поверхностей.

Предварительной подготовки зубов для использования индекса КПУп и CAST не требуется. Индекс ICDAS-II и методика QLF подразумевает предварительное очищение поверхности зуба и тщательное высушивание перед проведением.

При заполнении карты для оценки стоматологического статуса детей (ВОЗ, 2013) фиксируется наличие флюороза на зубах, если мы говорим об индексе КПУп и не регистрируется при использовании CAST и ICDAS-II. Методика QLF позволяет определить изменения твердых тканей зубов при флюорозе.

Метод QLF имеет мотивационный элемент в силу того, что способен визуализировать и количественно давать результат потери минеральных компонентов.

Вероятность получения неверных результатов может иметь место при использовании индекса ICDAS-II. Данный индекс сложен в кодировании кариеса и распознавания кариозных поражений. Метод QLF имеет вероятность получения неверных результатов около 5%.

Использование дополнительного оборудования необходимо при использовании методики QLF, так как он требует использование непосредственно самого аппарата, компьютера и программного обеспечения. Сравнительный анализ методов диагностики и регистрации кариеса зубов в детском возрасте представлен в таблице 20.

Таблица 20. Сравнительный анализ методов диагностики и регистрации кариеса зубов в детском возрасте

Свойства	Индексы			
	КПУ _п	CAST	ICDAS-II	QLF
Интерпретация результатов обследования				
Показатель интенсивности кариеса:				
6 лет	0,46	0,98	2,34	6,36
12 лет	3,06	4,54	8,44	14,78
15 лет	3,4	5,1	8,74	16,88
Определение глубины кариозного поражения	±*	±**	+	+
Определение степени активности кариеса	–	+	+	+
Диагностическая достоверность для обнаружения начального кариеса	–	±**	+	+
Локализация кариозного поражения:				
Гладкие поверхности	+	+	+	+
Окклюзионные поверхности	+	+	+	+
Апроксимальные поверхности	+	+	+	–
Учет затраченного времени				
Время, затраченное на регистрацию индекса, с				
6 лет	66,24	107,38	283,78	60,54
12 лет	187,22	314,32	690,0	160,98
15 лет	261,36	325,5	973,14	160,98
Количество выявленных кариозных поражений в минуту				
6 лет	0,17	0,50	0,60	6,30
12 лет	0,28	0,43	0,48	6,0
15 лет	0,39	0,59	0,43	5,41
Предварительная подготовка зубов для обследования				
Очищение поверхности	–	–	+	+
Высушивание поверхности	–	–	+	+
Диагностика некариозных поражений				
Диагностика некариозных поражений	+	–	–	+
Мотивация пациента				
Мониторинг прогрессирования кариозных поражений	–	+	+	+
Визуализация, как элемент мотивации	–	–	–	+
Возможные сложности				
Вероятность получения неверных результатов	–	–	+	+
Сложность выполнения	–	–	+	+
Использование дополнительного оборудования	–	–	–	+

Условные обозначения:

+ наличие

– отсутствие

* не оценивает поражения в эмали

** объединяет бесполостные и полостные поражения в эмали

ГЛАВА 4

УЧЕТ ВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ И РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОБОСНОВАННОСТИ

4.1. Анализ затраченного времени на определение и регистрацию индексов в ходе эпидемиологических и клинических обследований у детей 6, 12 и 15 лет

Особое внимание в нашем исследовании мы уделили определению затрат времени на регистрацию каждого индекса в ходе исследования, потому что считаем необходимым учитывать этот показатель при планировании эпидемиологических обследований, клинических и профилактических осмотрах, мониторингования стоматологических заболеваний детского населения, при проведении национальных обследований, профилактических осмотрах.

Существует процедура определения затрат рабочего времени, которая включает большое количество этапов, мы же использовали простой метод определения хронометража времени, затраченного исключительно на выполнение каждой из методик, и делали это с помощью секундомера.

При определении показателей индексов на одного ребенка затрачено времени (средние арифметические):

— *в 6 лет* на индекс КПУп — 66,2 секунды, индекс CAST — 107,4 секунды, ICDAS-II — 283,8 секунд и QLF — 60,5 секунд;

— *в 12 лет* на индекс КПУп — 187,2 секунд, CAST — 314,3 секунд, ICDAS-II — 690,0 секунд и QLF — 158,4 секунды;

— *в 15 лет*, используя индекс КПУп, затраченное время на одного пациента составило 261,4 секунд, индекса CAST — 325,5 секунд, ICDAS-II — 973,1 секунды и QLF — 160,1 секунд.

В исследовании при сравнении затраченного времени на одну поверхность учитывался показатель медианы, первый и третий квартили (Me (Q1; Q3)), так как в ряде случаев наблюдалось ненормальное распределение.

Так, время, затраченное на обследование одной поверхности постоянного зуба индекса КПУп в 6 лет, составило 1,63 (1,54; 1,71) секунды. При регистрации индекса CAST хронометраж составил 2,63 (2,56; 2,73) секунд. Наибольшее количество затраченного времени зарегистрировано при определении индекса ICDAS-II и составило 7,04 (6,85; 7,50) секунды. При использовании дополнительного метода диагностики — количественной светоиндуцированной флюоресценции — мы получили результат 2,69 (2,55; 2,89) секунд.

Сравнивая затраченное время, мы получили статистически значимые различия $P < 0,001$ между индексом КПУп и индексом CAST, между КПУп и индексом ICDAS-II, между КПУп и аппаратной методикой QLF, между индексом CAST и индексом ICDAS-II, между индексом ICDAS-II и методикой QLF.

Результаты затраченного времени представлены на рисунке 25.

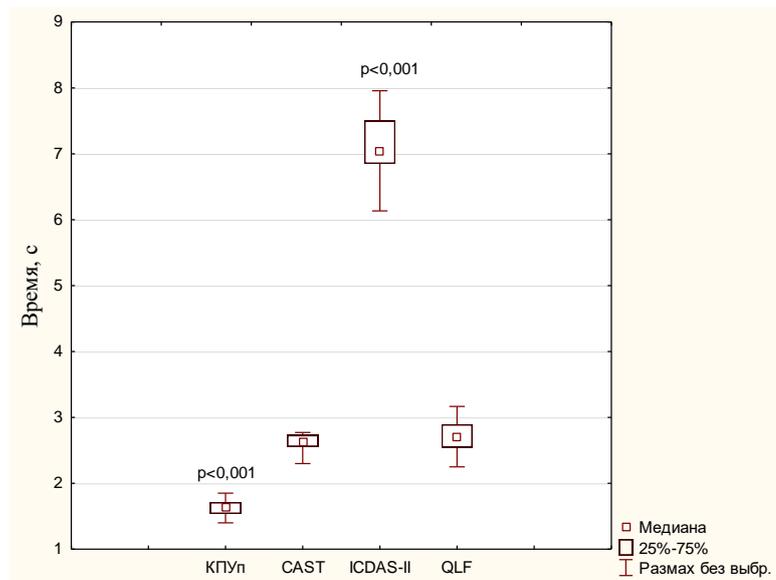


Рисунок 25. Время, затраченное на обследование одной поверхности при использовании индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и QLF у детей 6 лет

Значения затрат времени при проведении индекса CAST и методики QLF сопоставимы и имеют сравнительно одинаковое время, но больше времени требуется для определения и регистрации индекса ICDAS-II.

В 12 лет время, затраченное на одну поверхность при использовании индекса КПУп, составило 1,55 (1,48; 1,66) секунд, индекса CAST — 2,62(2,47;

2,85) секунд, индекса ICDAS-II — 7,07 (6,55; 7,56) секунд, аппаратного метода диагностики — количественной светоиндуцированной флюоресценции — 2,37 (2,17; 2,67) секунд.

Результаты затраченного времени имеют высокую степень достоверности $P < 0,001$ при сравнительной оценке индекса КПУп и индекса CAST, индекса КПУп и индекса ICDAS-II, индекса КПУ и аппаратной методики QLF, индексов CAST и ICDAS-II, индекса CAST и методики QLF, индекса ICDAS-II и метода QLF. Результаты затраченного времени на рисунке 26.

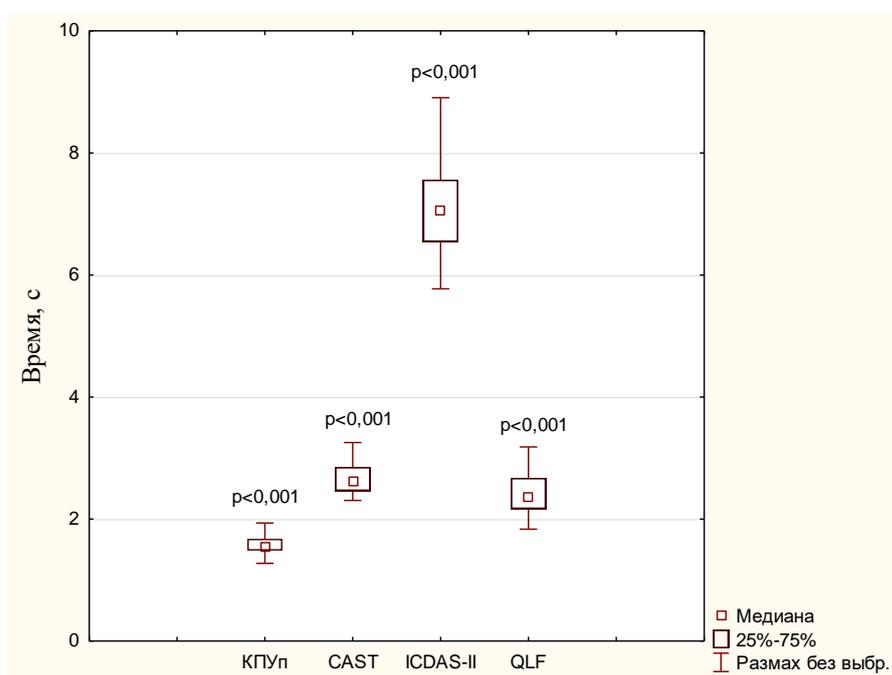


Рисунок 26. Время, затраченное на обследование одной поверхности при регистрации индексов КПУп, CAST, ICDAS-II и QLF у детей 12 лет

Мы получили следующие результаты при обследовании детей 15 лет: затраченное время на поверхность, используя индекс КПУп составило 2,02 (1,94; 2,16), индексом CAST — 3,14 (3,02; 3,22), ICDAS-II-7,74 (7,64; 8,03) и дополнительным методом диагностики — QLF результат — 2,22 (2,13; 2,37).

Затраченное время статистически значимо различалось ($P < 0,001$) при сравнительной оценке индекса КПУп и индекса CAST, индекса КПУп и индекса ICDAS-II, индекса КПУп и аппаратной методики QLF, индексов CAST и ICDAS-II, индекса CAST и методики QLF, индекса ICDAS-II и метода QLF.

Результаты затраченного времени на выполнение каждого из методов у детей 15 лет представлены на рисунке 27.

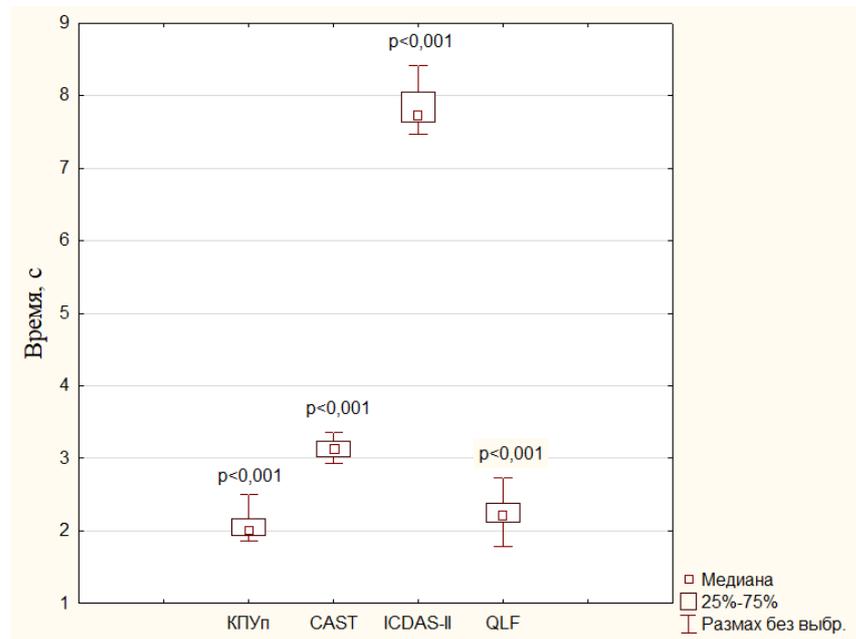


Рисунок 27. Время, затраченное на одну поверхность при использовании индексов KПУп, CAST, ICDAS-II и QLF у детей 15 лет

4.2. Сравнительная характеристика затрат времени на выявление и регистрацию кариозных поражений различными индексами у детей 6, 12 и 15 лет

Для оценки производительности диагностики рассчитывали среднюю скорость диагностики случаев кариеса за одну минуту по общей формуле:

$$\text{Скорость} = \text{Число поражённых поверхностей} / \text{Время} * 60, \text{ где:}$$

время — это затраченное время на обследование одного пациента в секундах;
60 — число секунд в одной минуте.

Рассмотрим случай скорости регистрации кариеса на примере методики CAST у пациента М., 12 лет:

$\text{Скорость} = (\text{сумма (3)} + \text{сумма (4)} + \text{сумма (5)} + \text{сумма (6)}) / \text{Время} * 60$, где:
сумма (3), (4), (5) и (6) – число случаев кариеса у пациента, идентифицированных как состояния поверхностей с кодами «3», «4», «5» и «6», соответственно, согласно критериям индекса CAST;

Таким образом, скорость регистрации случаев кариеса — это удельное число случаев кариеса, приходящееся на одну минуту обследования.

Пример:

Поверхности зуба	Номера зубов																																				Время	Скорость
	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37										
вестибулярная	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	325	1,108
оральная	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
медиальная	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9			
дистальная	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
окклюзионная	9	5	0	0	/	/	/	/	/	/	/	0	0	5	9	9	5	0	0	/	/	/	/	/	/	0	0	5	9									

сумма (3) = 2, сумма (4) = 0, сумма (5) = 4, сумма (6) = 0, время = 325 с, тогда:

$$\text{Скорость} = (2 + 0 + 4 + 0) / 325 \text{ с} * 60 \text{ с} = 1,108 \text{ случаев/мин}$$

Количество выявленных и зафиксированных кариозных поражений в минуту при определении индекса КПУп у детей 6 лет составляет 0,17, индекса CAST — 0,50, индекса ICDAS-II — 0,60, и QLF— 6,30.

Количество зарегистрированных кариозных поражений статистически значимо различалось ($P < 0,001$) между индексом КПУп и индексом ICDAS-II, между индексом КПУп и аппаратным методом диагностики QLF, между индексом CAST и QLF, между индексом ICDAS-II и методом количественной светоиндуцированной флюоресценции.

У детей 12 лет количество зарегистрированных кариозных поражений в минуту индексом КПУп составило 0,28, индексом CAST — 0,43, индексом ICDAS-II — 0,48 и светоиндуцированной флюоресценцией — 6,00.

Результаты статистически значимо различались ($P=0,020$) при сравнении выявленных кариозных поражений за минуту индексом КПУп и ICDAS-II. Значимость различий $P < 0,001$ мы получили при сравнении индекса КПУп и QLF, индекса CAST и QLF, индекса ICDAS-II и метода количественной светоиндуцированной флюоресценции.

При обследовании детей 15 лет количество выявленных и зарегистрированных кариозных поражений в минуту индексом КПУп составило 0,39, индексом CAST — 0,59, индексом ICDAS-II — 0,43 и методом количественной светоиндуцированной флюоресценции — 5,41.

Высокую степень достоверности $P < 0,001$ мы получили при сравнении индекса КПУп и QLF, индекса CAST и метода световой количественной флюоресценции, индекса ICDAS-II и метода QLF.

Выявленные кариозные поражения у детей 6, 12 и 15 лет индексом КПУп, индексами CAST и ICDAS-II и методикой QLF представлены на рисунке 28.

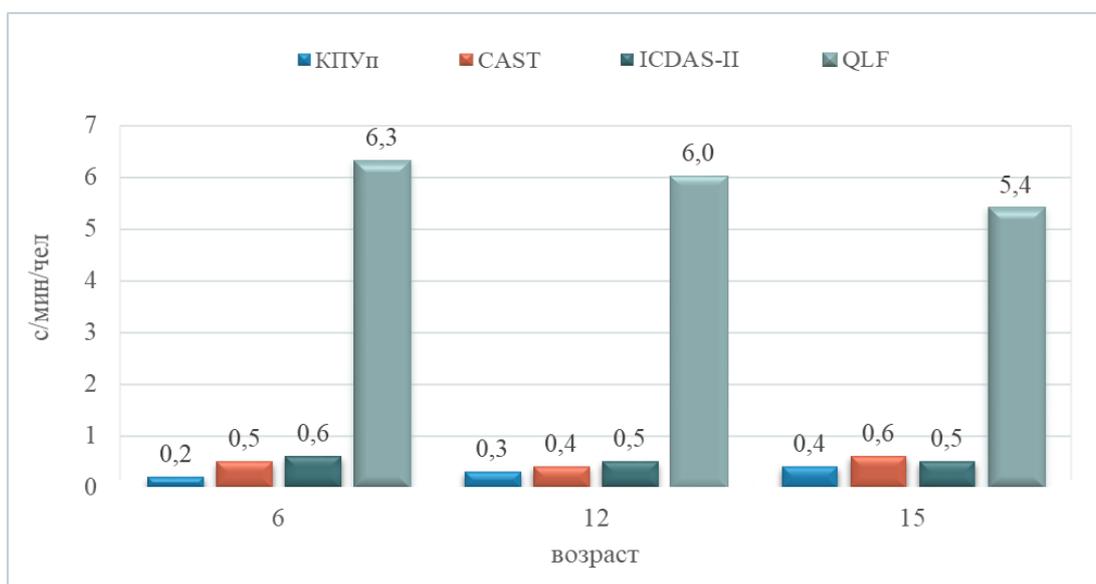


Рисунок 28. Количество выявленных кариозных поражений за одну минуту у детей 6, 12 и 15 лет индексами КПУп, CAST и ICDAS-II и методикой QLF

4.3. Экономическое обоснование и финансовые затраты на лечение кариеса зубов у детей 6, 12 и 15 лет

Затраты на проведение инвазивного лечения кариеса, а также лечение осложнённых форм кариеса в несколько раз больше, чем при неинвазивном.

Исходя из результатов нашего исследования, наблюдается тенденция увеличения показателя интенсивности кариеса с возрастом, что говорит о важности диагностики и регистрации кариеса зубов на начальной стадии, не допуская развития кариозного поражения.

Раннее выявление и своевременно начатое лечение начального кариеса имеет экономическую целесообразность. При выявлении и регистрации кариеса на начальной стадии в последующем снижаются финансовые затраты на инвазивное лечение кариеса, а также его осложнений.

Определение стоимости лечения одного зуба при различных стадиях кариеса

Для подсчета стоимости лечения 1 кариозного зуба мы использовали количество УЕТ (условных единиц труда) и стоимость 1 УЕТ, принятой приказом Минздрава СССР от 25 января 1988 года, стоимость рассчитывалась исходя из тарифа на оказание первичной медико-санитарной специализированной стоматологической помощи в амбулаторных условиях в системе ОМС Алтайского края. Нами сделаны расчеты при лечении следующих заболеваний: очаговая деминерализация эмали, поверхностный кариес, кариес дентина и лечение пульпита.

При расчете стоимости лечения очаговой деминерализации нами были выбраны услуги:

— профилактический прием врача-стоматолога детского — 1,57 УЕТ, что составляет 231,83 руб.

— удаление наддесневых зубных отложений ручным методом — 0,32 УЕТ за один зуб — 47,25 руб.

— местное применение реминерализующих препаратов в области одного зуба 0,7 УЕТ – 103,37 руб.

Таким образом, лечение очаговой деминерализации одного зуба составляет 2,59 УЕТ (382,45 руб.). Данные приведены в таблице 21.

Таблица 21. Услуги и затраты при лечении очаговой деминерализации

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Профилактический прием врача-стоматолога детского	231,83	1,57
Удаление наддесневых зубных отложений ручным методом	47,25	0,32

Местное применение реминерализующих препаратов (Один зуб)	103,37	0,7
Итого	382,45	2,59

Услуги при лечении кариеса эмали включают в себя:

— прием врача-стоматолога детского первичный — 1,95 УЕТ, что составляет 287,94 руб.

— восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента — 1,53 УЕТ, что составляет 3225,93 руб.

Стоимость лечения одного зуба составляет 3,48 УЕТ — 513,87 руб. Данные приведены в таблице 22.

Таблица 22. Услуги и затраты при лечении кариеса эмали

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Прием врача-стоматолога детского первичный	287,94	1,95
Восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента	225,93	1,53
Итого	513,87	3,48

Перечень услуг при лечении кариеса дентина:

— прием врача-стоматолога детского первичный — 1,95 УЕТ, что составляет 287,94 руб.

— инфильтрационная анестезия — 0,5 УЕТ — 73,83 руб.

— восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента — 1,53 УЕТ, что составляет 225,93 руб.

На лечение одного зуба при данном диагнозе затрачивается 3,98 УЕТ — 587,7 руб. Данные приведены в таблице 23

Таблица 23. Услуги и затраты на лечение кариеса дентина

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Прием врача-стоматолога детского первичный	287,94	1,95
Инфильтрационная анестезия	73,83	0,5
Восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента	225,93	1,53

Итого	587,7	3,98
-------	-------	------

При лечении осложнения кариеса (пульпита) перечень услуг выглядит следующим образом:

- прием врача-стоматолога детского первичный — 1,95 УЕТ, что составляет 287,94 руб.
- инфильтрационная анестезия — 0,5 УЕТ — 73,83 руб.
- экстирпация пульпы — 0,46 УЕТ–67,93 руб. за один корневой канал.
- инструментальная и медикаментозная обработка хорошо проходимого корневого канала — 0,92 УЕТ — 135,85 руб. за один корневой канал.
- пломбирование корневого канала зуба гуттаперчевыми штифтами — 1,7 УЕТ — 251,02 руб. за один корневой канал.
- восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента — 1,53 УЕТ, что составляет 225,93 руб.

Таким образом, стоимость лечения пульпита 3-корневого зуба обойдется в 13,22 УЕТ, что составляет 1952,1 руб. Данные приведены в таблице 24.

Таблица 24. Услуги и затраты на лечение осложнения кариеса (пульпита)

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Прием врача-стоматолога детского первичный	287,94	1,95
Инфильтрационная анестезия	73,83	0,5
Экстирпация пульпы	67,93*3	0,46*3
Инструментальная и медикаментозная обработка хорошо проходимого корневого канала	135,85*3	0,92*3
Пломбирование корневого канала зуба гуттаперчевыми штифтами	251,02*3	1,7*3
Восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента	225,93	1,53
Итого	1952,1	13,22

Определение затраченных УЕТ и финансовых затрат на лечение кариозных поражений, обнаруженных при осмотре, индексами КПУ, CAST, ICDAS-II и методикой QLF

В ходе стоматологического осмотра детей 6 лет индексом КПУ зарегистрировано 11 зубов, имеющих кариозные поражения. На лечение этих зубов затрачиваются 43,78 УЕТ. Индексом CAST обнаружено 38 пораженных зубов, что в пересчёте составляет 141,86 УЕТ. На лечение зубов индексом ICDAS-II обнаружено большее количество пораженных зубов – 100, что составляет 359,39 УЕТ. Методом QLF выявлено 35 очагов поражения, которые регистрируются на самой начальной стадии, что составляет 90,65 УЕТ. Данные приведены в таблице 25.

Таблица 25. Количество УЕТ, затраченных на лечение кариеса зубов различными индексами у детей 6 лет

Индексы	Поражения				Итого зубов / УЕТ
	Эмаль		Дентин зубов / УЕТ	Пульпа зубов / УЕТ	
	Начальный зубов / УЕТ	Поверхностный зубов / УЕТ			
КПУ	_____	_____	11 / 43,78	_____	11 / 43,78
CAST	18 / 43,78		18 / 71,64	2 / 26,44	38 / 141,86
ICDAS-II	31 / 80,29	28 / 97,44	39 / 155,22	2 / 26,44	100 / 359,39
QLF	35 / 90,65	_____	_____	_____	35 / 90,65

При расчёте стоимости лечения у детей 6 лет при обнаружении кариозных поражений индексом:

- КПУ затрачено 6 465 руб.
- CAST — 20 939 руб.
- ICDAS-II — 53 068 руб.
- QLF — 13 386 руб.

Данные представлены на рисунке 29.

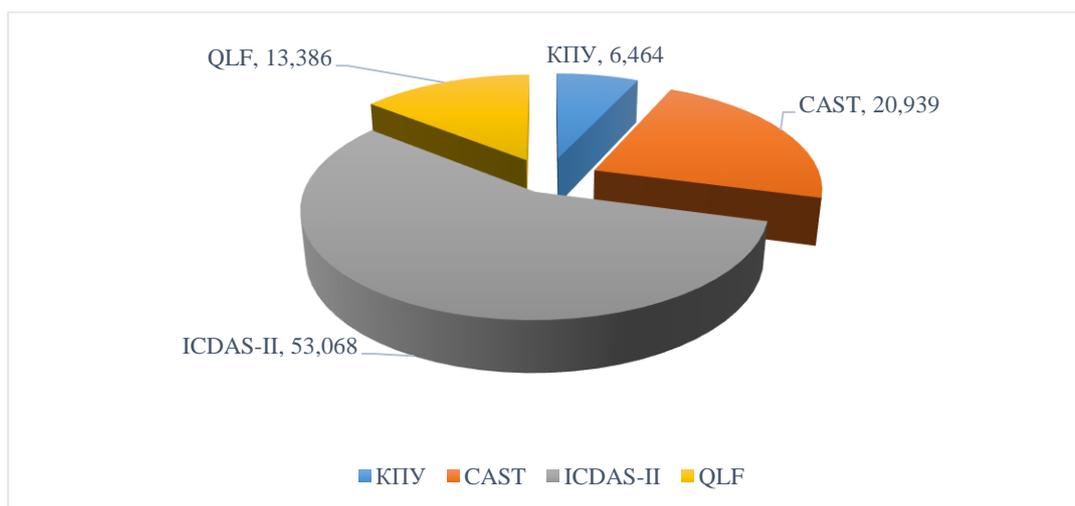


Рисунок 29. Затраты на лечение выявленного кариеса зубов (руб.) различными индексами у детей 6 лет

При осмотре детей 12 лет нами было обнаружено большее количество выявленных кариозных зубов, а именно: индексом КПУ 25 зубов — 99,05 УЕТ, индексом CAST 112 зубов, имеющих кариес, что составило 517,66 УЕТ, индексом ICDAS-II 275 зубов — 1031 УЕТ и методом QLF — 390 зубов, имеющих кариес на начальной стадии (1010,1 УЕТ). Данные представлены в таблице 26.

Таблица 26. Количество УЕТ, затраченных на лечение кариеса зубов различными индексами у детей 12 лет

Индексы	Поражения				Итого зубов / УЕТ
	Эмаль		Дентин зубов / УЕТ	Пульпа зубов / УЕТ	
	Начальный зубов/УЕТ	Поверхностный зубов / УЕТ			
КПУ	—	—	25 / 99,5	—	25 / 99,5
CAST	41 / 142,68		61 / 242,78	10 / 132,2	112 / 517,66
ICDAS-II	115 / 297,85	71 / 247,08	89 / 354,22	10 / 132,2	275 / 1031
QLF	390 / 1010,1	—	—	—	390 / 1010,1

При определении затрат на лечение выявленного кариеса зубов у детей 12 лет индексом:

— КПУ будет затрачено 14 693 руб.

- CAST — 76 439 руб.
- ICDAS-II — 152 176 руб.
- QLF — 149 076 руб.

Данные представлены на рис. 30.

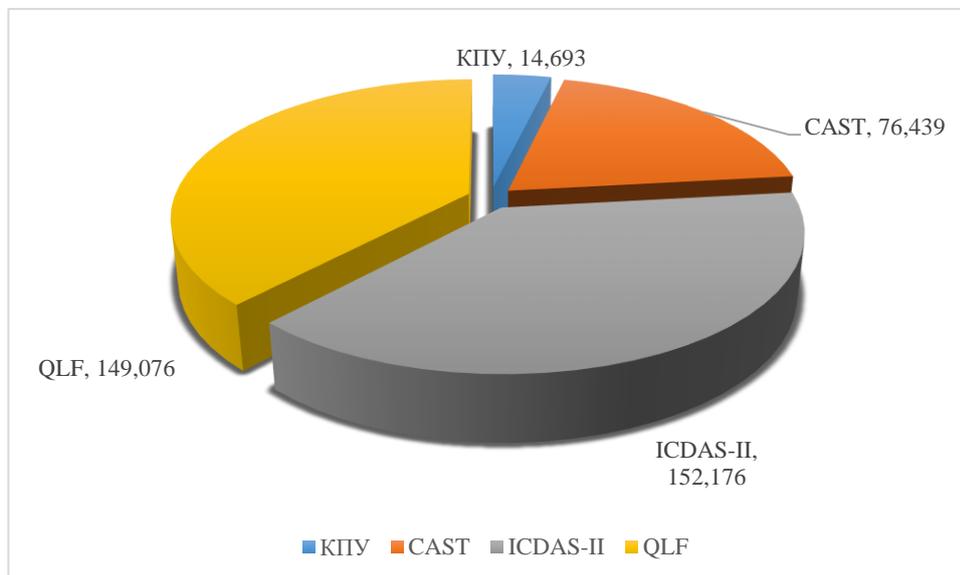


Рисунок 30. Затраты на лечение выявленного кариеса зубов (руб.) различными индексами у детей 12 лет

У детей в возрасте 15 лет индексом КПУ обнаружено 76 кариозных зубов – 302,48 УЕТ, индексом CAST 183 зуба – 831,7 УЕТ, индексом ICDAS-II 301 зуб – 1245,85 УЕТ и методом QLF 413 зубов, имеющих кариес на начальной стадии (1070 УЕТ) (рис. 31). Количество УЕТ, затраченных на лечение кариеса зубов различными индексами у детей 15 лет представлены в таблице 27.

При определении затрат на лечение выявленного кариеса у детей 15 лет по результатам осмотра индексом КПУ будет затрачено 44 646 руб., индексом CAST 122 759 руб., индексом ICDAS-II за 183 887 руб. и методом QLF 157 932 руб. (рис. 31).

Количество денежных средств (руб.), затраченных на лечение зубов, выявленных при осмотре различными индексами у детей 6, 12 и 15 лет представлены на рисунке 32.

Таблица 27. Количество УЕТ, затраченных на лечение кариеса зубов различными индексами у детей 15 лет

Индексы	Поражения				Итого зубов / УЕТ
	Эмаль		Дентин зубов / УЕТ	Пульпа зубов / УЕТ	
	Начальный зубов/УЕТ	Поверхностный зубов / УЕТ			
КПУ	_____	_____	76 / 302,48	_____	76 / 302,48
CAST	52 / 180,96		117 / 465,66	14 / 185,08	183 / 831, 7
ICDAS-II	18 / 46,62	113 / 393,24	156 / 620, 88	14 / 185,08	301 / 1 245,85
QLF	413 / 1070	_____	_____	_____	413 / 1070

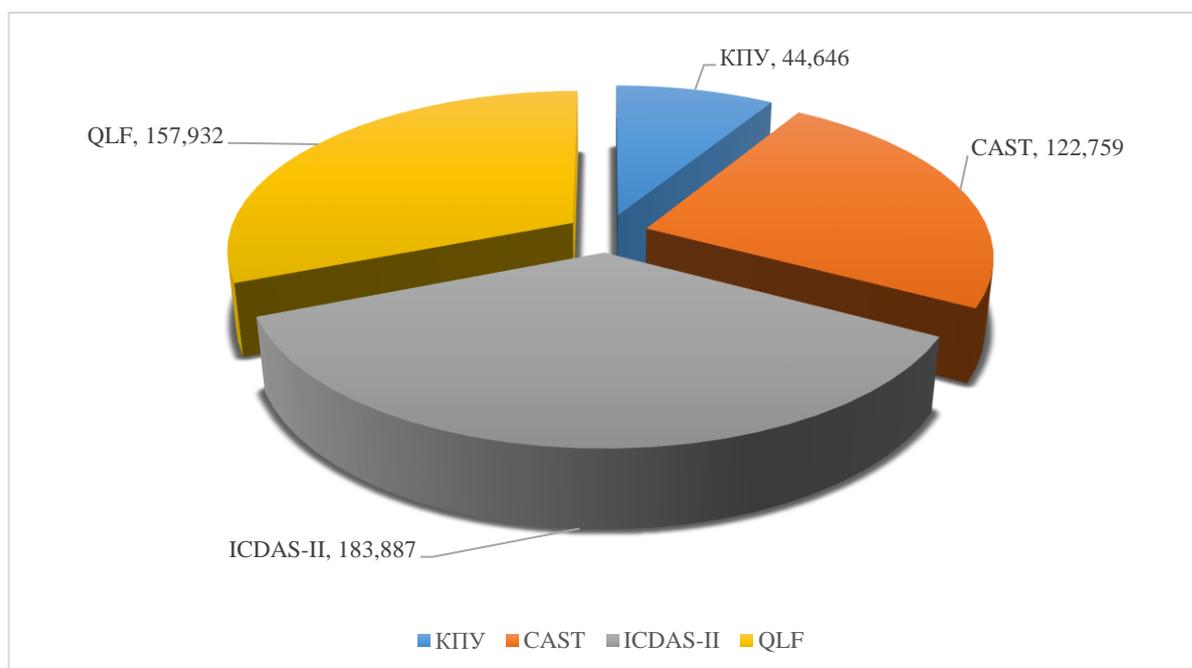


Рисунок 31. Затраты на лечение выявленного кариеса зубов (руб.) различными индексами у детей 15 лет

Количество денежных средств (руб.), затраченных на лечение зубов, выявленных при осмотре различными индексами у детей 6, 12 и 15 лет представлены на рисунке 32.

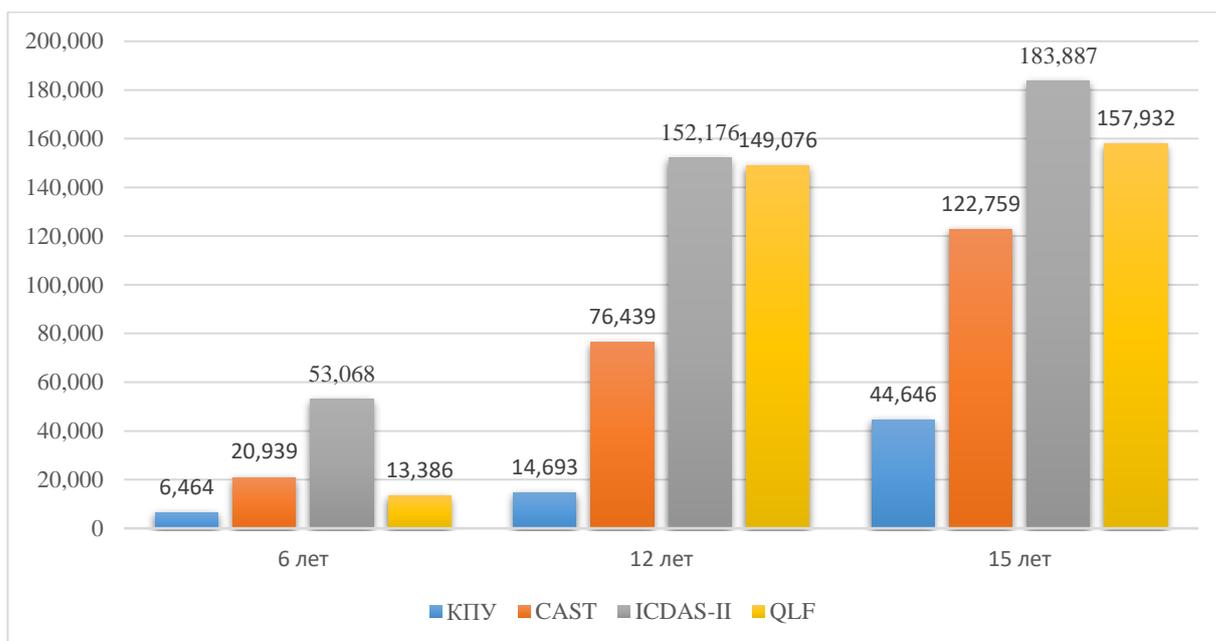


Рисунок 32. Количество денежных средств (руб.), затраченных на лечение зубов, выявленных при осмотре различными индексами у детей 6, 12 и 15 лет

Анализ стоимости болезни на момент исследования

Анализ «стоимости болезни» представляет собой структурированную оценку экономического бремени, которое на момент исследования несет заболевание.

При выполнении анализа «стоимости болезни» в ходе настоящего исследования проведена оценка только прямых медицинских затрат. «Стоимость болезни» рассчитана для модели из 100 пациентов с диагнозами — начальный, поверхностный и средний кариес, пульпит.

В расчете использована следующая формула:

$$\text{Стоимость болезни} = \text{стоимость прямых затрат на 1 пациента} \times 100$$

В таблице 28 представлена стоимость болезни при различных диагнозах.

Таблица 28. Стоимость болезни при различных регистрируемых индексах, (руб.)

Индексы	Поражения			
	Эмаль		Дентин	Пульпит
	Начальный	Поверхностный		

КПУ	_____	_____	58 800	_____
CAST	51 400		58 800	195 200
ICDAS-II	38 200	51 400	58 800	195 200
QLF	38 200	_____	_____	_____

Анализ минимизации затрат

При расчете показателя «минимизации затрат» была использована следующие формулы:

$$CMA1 = DC1 - DC2,$$

где CMA (*cost-minimization analysis*) это показатель разницы затрат,

DC1 = прямые медицинские затраты на лечение поверхностного кариеса,

DC2 = прямые медицинские затраты на лечение начального кариеса

$$CMA1 = 514 - 382; CMA1 = 132 \text{ руб./зуб}$$

$$CMA2 = DC3 - DC4,$$

где DC3 = прямые медицинские затраты на лечение среднего кариеса,

DC4 = прямые медицинские затраты на лечение поверхностного кариеса

$$CMA2 = 588 - 514; CMA2 = 74 \text{ руб./зуб}$$

$$CMA3 = DC5 - DC6,$$

где DC5 = прямые медицинские затраты на лечение пульпита,

DC6 = прямые медицинские затраты на лечение поверхностного кариеса

$$CMA3 = 1952 - 514; CMA3 = 1438 \text{ руб./зуб}$$

$$CMA4 = DC6 - DC7,$$

где DC6 = прямые медицинские затраты на лечение среднего кариеса,

DC6 = прямые медицинские затраты на лечение начального кариеса

$$CMA4 = 588 - 382; CMA4 = 206 \text{ руб./зуб}$$

$$CMA5 = DC8 - DC9,$$

где DC8 = прямые медицинские затраты на лечение пульпита,

DC9 = прямые медицинские затраты на лечение начального кариеса

$$CMA5 = 1952 - 382; CMA5 = 1570 \text{ руб./зуб}$$

$$CMA6 = DC10 - DC11,$$

где DC10 = прямые медицинские затраты на лечение пульпита,

DC11 = прямые медицинские затраты на лечение среднего кариеса

$$CMA6 = 1952 - 588; CMA6 = 1364 \text{ руб./зуб}$$

Анализ «минимизации затрат» показал, что лечение начального кариеса по сравнению с лечением поверхностного кариеса дешевле на 132 рубля за один зуб и на 13200 за 100 зубов (рис. 33), по сравнению с лечением среднего кариеса — на 206 руб./зуб и 20600/100 зубов (рис. 34) и по сравнению с пульпитом — на 1570 руб./зуб (157000 за 100 зубов) (рис. 35).

Рисунок 33. Разница в лечении начального и поверхностного кариеса 100 зубов

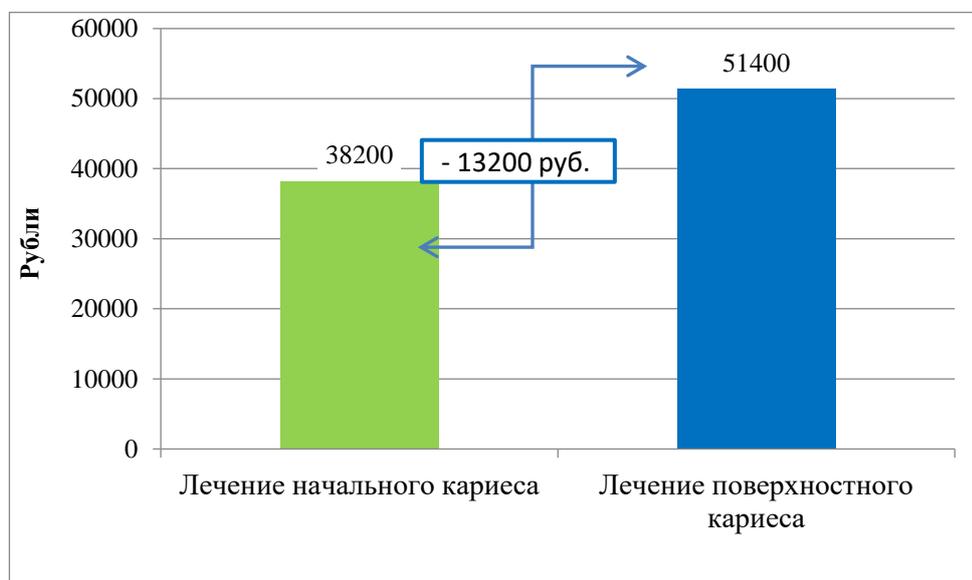


Рисунок 34. Разница в лечении начального и среднего кариеса 100 зубов

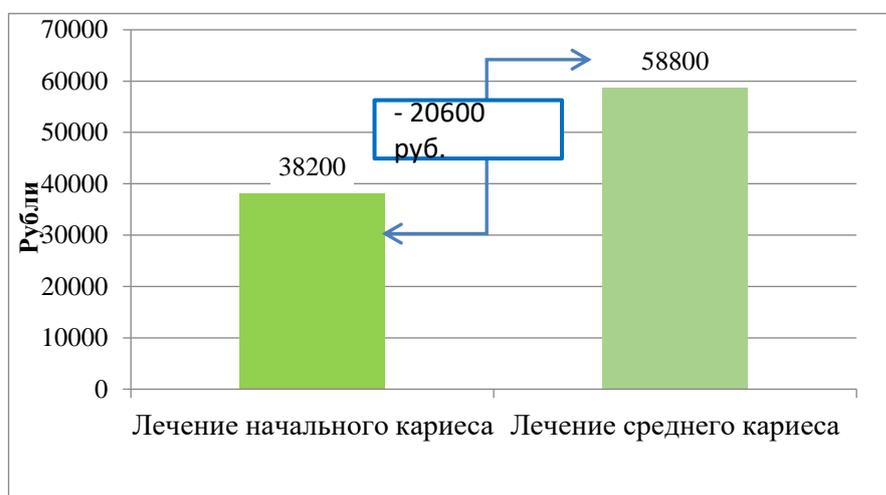
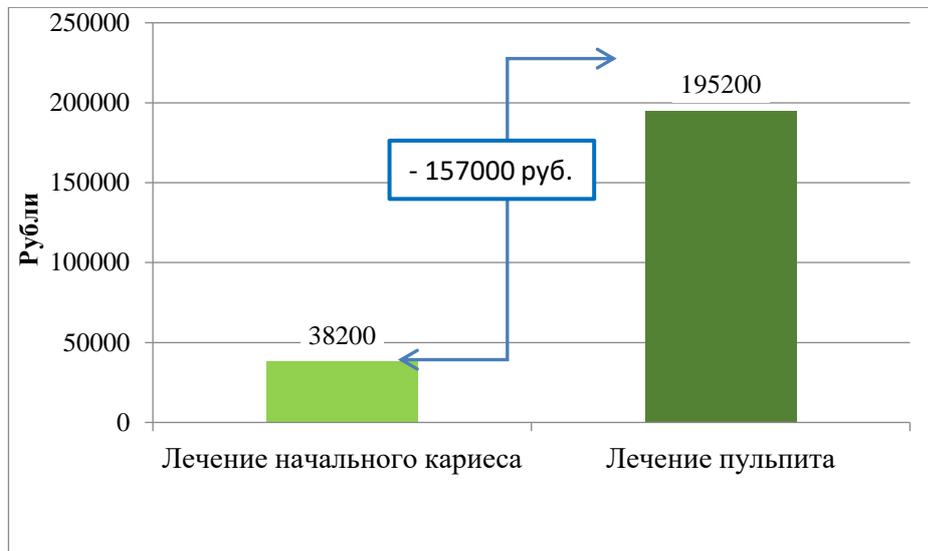


Рисунок 35. Разница в лечении начального кариеса и пульпита 100 зубов



Таким образом, принятие обоснованных решений о финансировании и организации стоматологической помощи детям на основе экономического анализа может способствовать созданию более эффективной модели профилактики и лечения, что сделает стоматологическую помощь доступнее и результативнее для всех нуждающихся.

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

Клинический случай №1.

Пациент Н., 6 лет, обратился в стоматологическую клинику с целью проведения профилактического осмотра. Жалоб не предъявляет. Со слов мамы пациента: гигиену рта осуществляет нерегулярно, один раз в день, под родительским контролем. Последний прием у врача-стоматолога был около 8 месяцев назад с целью удаления зуба ввиду физиологической смены. Рекомендации врача-стоматолога по использованию дополнительных средств гигиены не соблюдает.

Пациенту был проведен стоматологический осмотр, зарегистрированы кариозные поражения на всех поверхностях постоянных зубов индексами КПУп, CAST и ICDAS-II и дополнительным аппаратным методом диагностики — количественной светоиндуцированной флюоресценцией (QLF, аппарат Q-ray pen).

При регистрации кариозных поражений индексом КПУп учитывались явные кариозные полости. Интенсивность кариеса данной методикой составила 0. Затраченное время на диагностику — 85 секунд.

При регистрации индекса CAST учитывались кариозные полости на окклюзионных поверхностях зуба 26 (код 4) и на вестибулярной поверхности зуба 36 (код 4). Интенсивность кариеса у пациента Н.=2,0. Время на диагностику — 342 секунды.

После тщательного очищения поверхностей зубов от налета и высушивания регистрировался индекс ICDAS-II. Были учтены кариозные полости на окклюзионных поверхностях зуба 26 (код 0.4), вестибулярной поверхности зуба 36 (код 0.4), на окклюзионной поверхности зуба 46 (код 0.2), интенсивность составила 3,0. Время, затраченное на диагностику — 905 секунд.

При использовании дополнительного метода диагностики — количественной светоиндуцированной флюоресценции интенсивность кариеса пациента 9. Затраченное время — 153 секунды.

Фотографии зубов пациента аппаратом Q-ray rep, программное обеспечение Inspektor Research Systems BV представлены на рисунках 36–37.

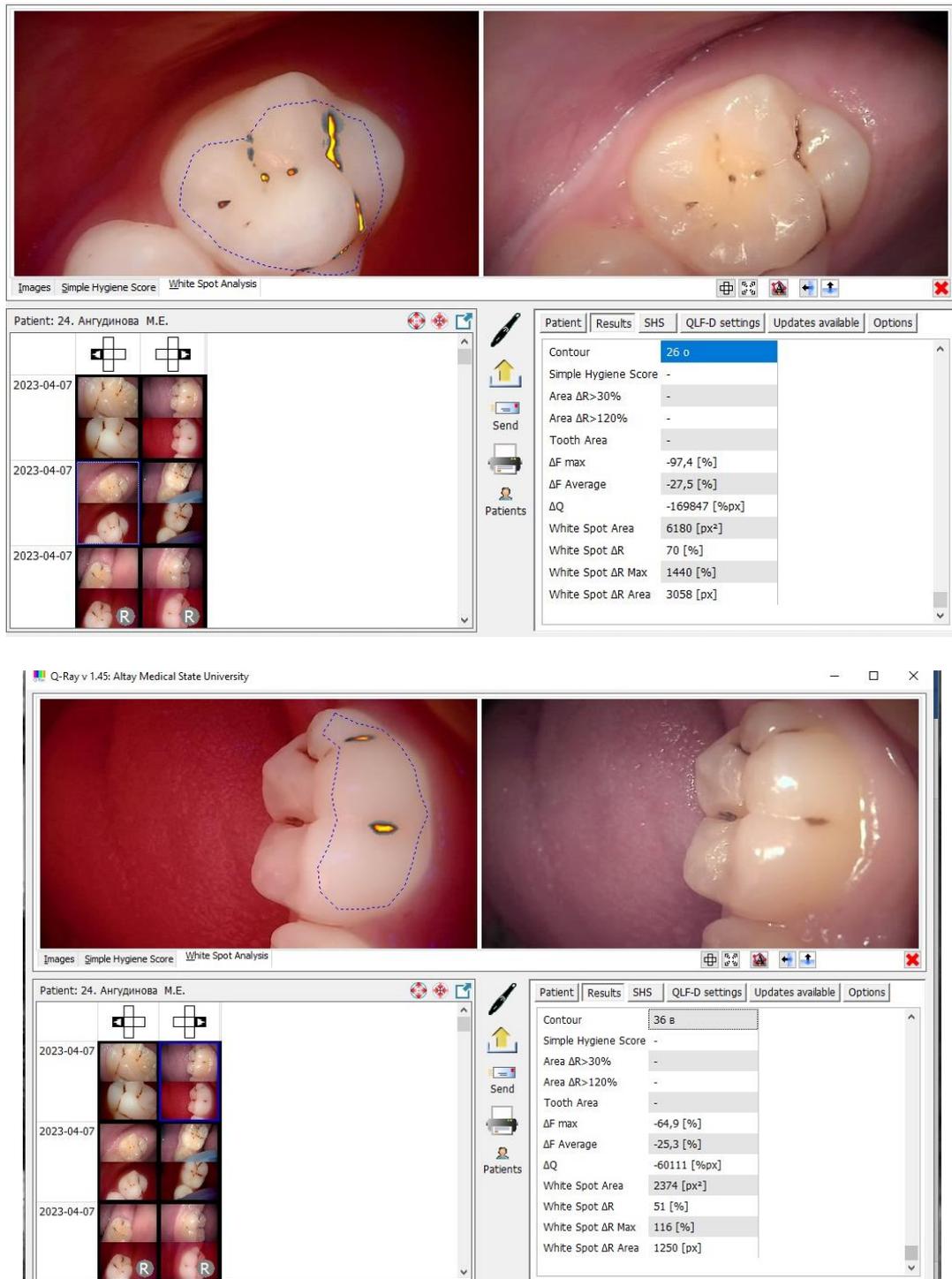


Рис. 36–37. Фотографии зубов пациента Н., 6 лет
(аппарат Q-ray rep, программное обеспечение Inspektor Research Systems BV)

Клинический случай №2.

Пациент А., 12 лет, обратился в стоматологическую клинику с целью проведения профилактического осмотра. Жалобы отсутствуют. Со слов пациента: гигиену рта осуществляет регулярно, два раза в день. Последний прием у врача - стоматолога и проведение профессиональной гигиены рта были около года назад, профилактические мероприятия в этот период не проводились. Рекомендации данные врачом-стоматологом по использованию средств и предметов гигиены рта выполняет.

Пациенту был проведен осмотр и индексная оценка. При определении индексов КПУп, CAST и ICDAS-II и дополнительного метода диагностики-количественной светоиндуцированной флюоресценции (QLF, аппарат Q-ray cam) были зарегистрированы кариозные поражения на всех поверхностях постоянных зубов.

При регистрации кариозных поражений индексом КПУп учитывались явные кариозные полости. Зарегистрирована одна видимая кариозная полость на окклюзионной поверхности, зуб 36 (код 1). Интенсивность кариеса составила 1,0. Затраченное время на диагностику — 274 секунды.

Регистрируя индекс CAST, интенсивность кариеса составила 2,0. Учитывались кариозные полости на окклюзионной поверхности зуба 36 (код 6) и на небной поверхности зуба 12 (код 4). Время на диагностику — 342 секунды.

После проведения профессиональной гигиены рта регистрировали индекс ICDAS-II и фото - протокол Q-ray cam.

Определяя интенсивность кариеса индексом ICDAS-II были учтены кариозные полости на окклюзионных поверхностях зуба 16 (код 0.3), зуба 36 (код 0.6), на небных поверхностях зуба 16 (код 0.4) и зуба 12 (код 0.3) и интенсивность составила 4,0. Время, затраченное на диагностику — 905 секунд.

Используя аппарат Q-ray cam, были зарегистрированы кариозные поражения на окклюзионных поверхностях зубов: 16, 15, 14, 34 и 36, на небных поверхностях зубов: 11, 12, 16, 21. Интенсивность кариеса зубов составила 9,0,

затраченное время на регистрацию — 153 секунды. Локализация кариозных поражений представлена в рисунках 38–41.

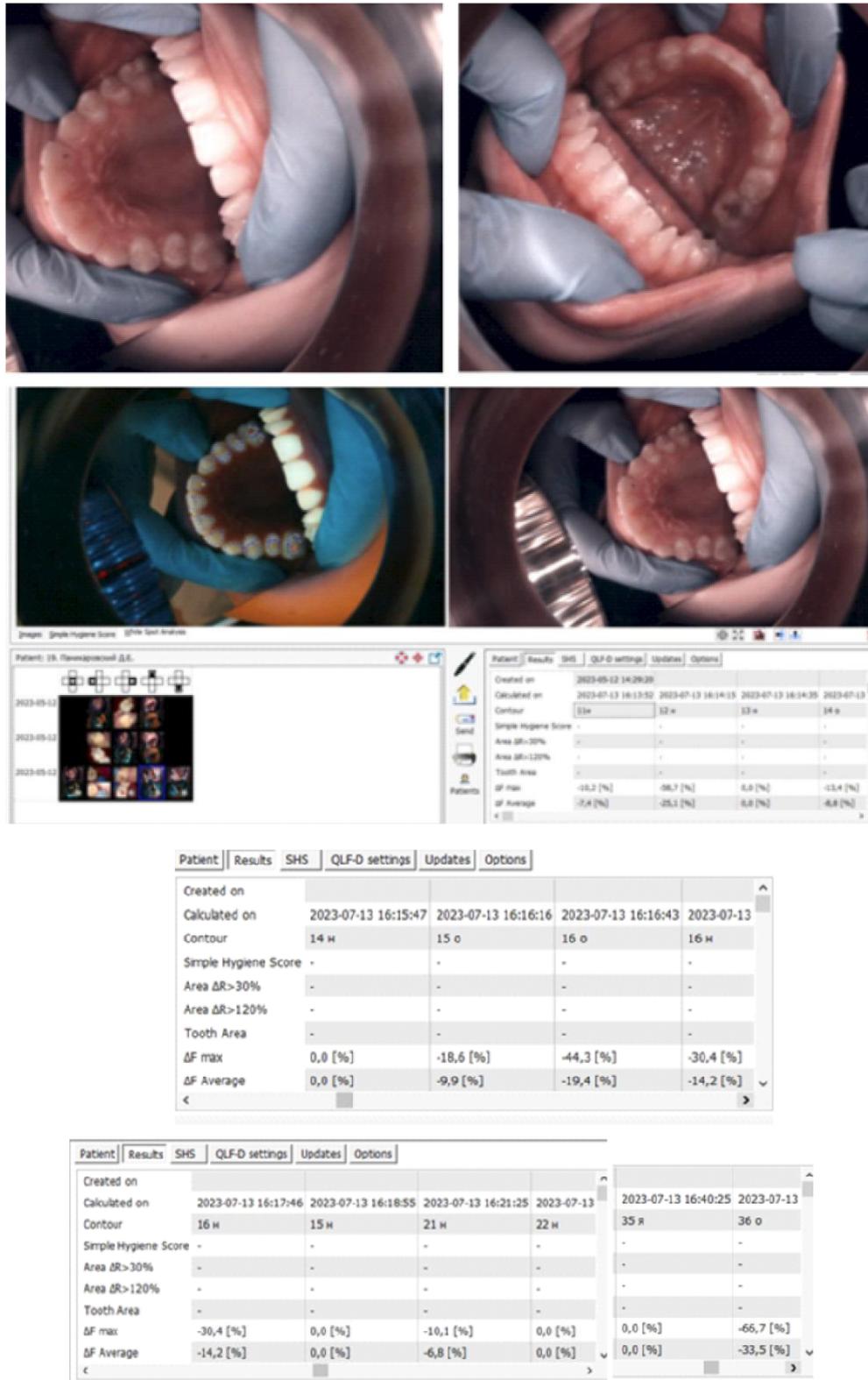


Рис 38–41. Фотографии зубных рядов пациента А., 12 лет (аппарат Q-ray cam, программное обеспечение Inspektor Research Systems BV)

Клинический случай №3

В стоматологическую клинику с целью проведения профилактического осмотра обратился пациент Д., 15 лет. Жалоб не предъявляет. Из анамнеза: гигиену рта осуществляет регулярно, два раза в день, ранее у врача-стоматолога зубы не лечил. К врачу-стоматологу ходит нерегулярно, последний осмотр был более года назад. Даны рекомендации по уходу за ртом, проводилось обучение гигиене рта, контролируемая чистка зубов, но для мониторинга гигиены пациент не являлся. Факторы риска кариеса зубов не были устранены.

Пациенту был проведен осмотр индексами КПУп, CAST и ICDAS-II, в качестве дополнительного метода диагностики был использован метод количественной светоиндуцированной флюоресценции (QLF, аппарат Q-ray sam).

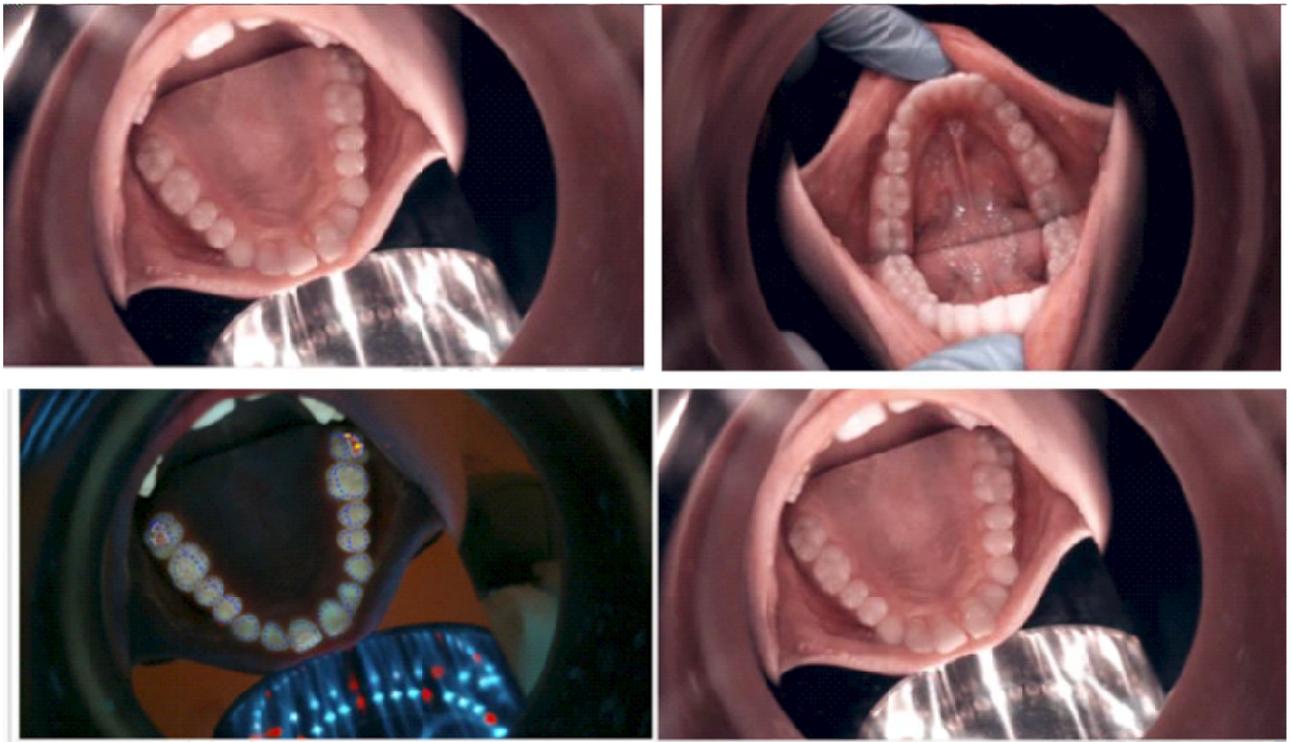
При осмотре пациента не обнаружено явных кариозных полостей, интенсивность, определяемая индексом индекс КПУп, составила 0. Затраченное время на диагностику — 283 секунды.

Определяя индекс CAST, зарегистрированы 4 кариозные полости на окклюзионных поверхностях зубов 17, 36 (код 3), 37 и 47 (код 4). Время на диагностику — 356 секунд.

При диагностике по методике ICDAS-II учтены кариозные полости на окклюзионных поверхностях зубов 17, 36, 37, 47 (коды 0.4), 46 (код 0.3) и интенсивность составила 5,0. Время, затраченное на диагностику — 915 секунд.

При использовании дополнительного аппаратного метода Q-ray sam. Кариозные поражения были обнаружены в 11 зубах: на окклюзионных поверхностях зубов 17, 16, 14, 15, 37, 35, 44, 45, 46, 47 и небной поверхности зуба 17. Затраченное время на диагностику данным методом — 155 секунд.

Фотографии зубных рядов пациента Д., 15 лет (аппарат Q-ray sam, программное обеспечение Inspektor Research Systems BV) представлены на рисунках 42–46.



Images Simple Hygiene Score White Spot Analysis

Patient: 5

Patient	Results	SHS	QLFD settings	Updates	Options
Created on					
Calculated on	2023-07-11 11:02:43	2023-07-11 11:03:00	2023-07-11 11:03:18	2023-07-11	
Contour	15 e	15 m	14 o	14 m	
Simple Hygiene Score	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 30\%$	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 120\%$	-	-	-	-	
Tooth Area	-	-	-	-	
ΔF max	-11,6 [%]	0,0 [%]	-6,4 [%]	0,0 [%]	
ΔF Average	-7,6 [%]	0,0 [%]	-5,7 [%]	0,0 [%]	



Images Simple Hygiene Score White Spot Analysis

Patient: 5

Patient	Results	SHS	QLFD settings	Updates	Options
Created on					
Calculated on	2023-07-11 10:54:52	2023-07-11 10:55:08	2023-07-11 10:55:25	2023-07-11	
Contour	35 o	35 m	36 o	36 m	
Simple Hygiene Score	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 30\%$	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 120\%$	-	-	-	-	
Tooth Area	-	-	-	-	
ΔF max	-18,0 [%]	0,0 [%]	-28,0 [%]	0,0 [%]	
ΔF Average	-7,9 [%]	0,0 [%]	-13,3 [%]	0,0 [%]	

Patient	Results	SHS	QLF-D settings	Updates	Options
Created on	2022-07-26 16:54:44				
Calculated on	2023-07-11 11:01:31	2023-07-11 11:01:50	2023-07-11 11:02:07	2023-07-11	
Contour	17 o	17 н	16 o	16 н	
Simple Hygiene Score	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 30\%$	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 120\%$	-	-	-	-	
Tooth Area	-	-	-	-	
ΔF max	-40,5 [%]	-5,4 [%]	-20,5 [%]	0,0 [%]	
ΔF Average	-18,0 [%]	-5,4 [%]	-9,1 [%]	0,0 [%]	

Patient	Results	SHS	QLF-D settings	Updates	Options
Created on					
Calculated on		2023-07-11 10:55:41	2023-07-11 10:55:59		
Contour		36 я	37 o		
Simple Hygiene Score	-	-	-		
Area $\Delta R > 30\%$	-	-	-		
Area $\Delta R > 120\%$	-	-	-		
Tooth Area	-	-	-		
ΔF max		0,0 [%]	-44,4 [%]		
ΔF Average		0,0 [%]	-18,0 [%]		

Patient	Results	SHS	QLF-D settings	Updates	Options
Created on	2022-07-26 17:34:11				
Calculated on	2023-07-11 10:44:41	2023-07-11 10:48:31	2023-07-11 10:48:54	2023-07-11	
Contour	47 o	47 я	46 o	46 я	
Simple Hygiene Score	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 30\%$	-	-	-	-	
Area $\Delta R > 120\%$	-	-	-	-	
Tooth Area	-	-	-	-	
ΔF max	-35,2 [%]	0,0 [%]	-27,6 [%]	0,0 [%]	
ΔF Average	-16,6 [%]	0,0 [%]	-11,9 [%]	0,0 [%]	

Рис. 42–46. Фотографии зубных рядов пациента Д., 15 лет
(аппарат Q-ray cam, программное обеспечение Inspektor Research Systems BV)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в практической стоматологии существует широкий арсенал подходов к оценке состояния стоматологического здоровья населения. Существующие методы и методики, характеризующиеся разнообразием возможностей и границ, необходимо дифференцировать по критерию целесообразности их использования в эпидемиологических обследованиях, клинических и профилактических осмотрах.

Качественная и своевременная стоматологическая помощь детям является значимой медико-социальной проблемой, решение которой обретает общегосударственный масштаб и касается региональных систем здравоохранения. Кроме того, современной тенденцией стоматологии в области профилактики и внедрения безинвазивных и малоинвазивных методов лечения следует считать повышение эффективности при диагностике кариеса на ранней стадии развития.

Реализованная в исследовании цель оценки различных методов диагностики кариеса зубов у детей позволила прийти к следующим основным результатам.

При эпидемиологическом осмотре детей выявился высокий уровень распространённости кариеса у 6-летних детей — 82,1%, у 12-летних и 15-летних детей-среднюю (76,6% и 77,4%, соответственно).

В 6 лет наблюдается высокий уровень интенсивности кариеса по индексу КПУ+кп и составляет $4,8 \pm 0,25$.

В 12 лет средний показатель интенсивности кариеса зубов КПУ соответствует низкому уровню и равен $2,4 \pm 0,13$.

В 15 лет мы наблюдаем средний уровень интенсивности кариозных поражений, индекс КПУ регистрирует показатель интенсивности на уровне $3,5 \pm 0,22$.

Для проведения эпидемиологических и клинических обследований ВОЗ рекомендует индекс КПУ и КПУп. Учитывая недостатки этих индексов, такие как

отсутствие чувствительности к доклиническим формам кариеса, отсутствие регистрации начальных и кавитированных поражений в эмали, определение и регистрацию скрытых кариозных полостей. Мы убедились, что необходимо использовать комбинацию различных индексов и дополнительные аппаратные методики обнаружения и регистрации кариозных поражений.

При проведении развернутого клинического исследования нами был зарегистрирован очень низкий уровень показателя интенсивности кариеса КПУп у детей 6 лет ($0,46 \pm 1,25$) и индексу CAST ($0,98 \pm 1,57$). Тенденция к увеличению показателя интенсивности кариеса сохраняется и при его определении системой ICDAS-II и составляет $2,34 \pm 1,78$ (низкий уровень интенсивности). Самую высокую интенсивность мы получили, используя аппарат Q-ray Cam (количественная светоиндуцированная флюоресценция) — $6,36 \pm 2,54$, что соответствует очень высокому уровню интенсивности. Тенденция увеличения интенсивности с возрастом сохраняется и к 12 годам уровень интенсивности кариозных поражений индексом КПУп составляет $3,06 \pm 3,56$, что соответствует среднему уровню, индекс CAST — $4,54 \pm 3,84$, что соответствует высокому уровню и система ICDAS-II ($8,44 \pm 4,31$), и методика QLF ($14,78 \pm 6,34$), что соответствуют очень высокому уровню. К 15 годам интенсивность кариеса индексом КПУп составляет $3,40 \pm 2,88$, что соответствует среднему уровню, по CAST — $5,10 \pm 3,04$ (высокий уровень), по ICDAS-II и методикой QLF — очень высокий уровень интенсивности ($8,74 \pm 4,78$ и $16,88 \pm 4,50$, соответственно).

Сравнивая показатели интенсивности кариозных поражений поверхностей постоянных зубов у детей трех возрастных групп, мы получили высокую достоверность ($P < 0,001$) различий между используемыми индексами и методикой QLF.

Таким образом, при использовании методики количественной светоиндуцированной флюоресценции кариозные поражения у детей 6 лет регистрируются в 13,8 раз больше по сравнению с индексом КПУп, в 6,5 раз больше в сравнении с индексом CAST и в 2,7 раз больше по сравнению с системой ICDAS-II. В возрасте 12 лет методикой QLF было обнаружено

в 4,8 раз больше кариозных поражений по сравнению индексом КПУп, в 3,3 раза больше, используя индекс CAST и в 1,7 раз больше, чем при регистрации кариеса системой ICDAS-II. В 15 лет методикой QLF зарегистрировано больше кариозных поражений: используя индекс КПУп — в 5 раз, индекса CAST — в 3,3 раза и системы ICDAS-II в 1,9 раз.

При обследовании 458 зубов у детей 6 лет (1833 поверхности) индексом КПУп были зарегистрированы кариозные поражения на 11 поверхностях, что составило 0,60% от всех обследованных поверхностей. Количество поверхностей, пораженных кариесом при определении индекса CAST увеличилось до 37, что составило 2,02% от общего количество обследованных поверхностей. Используя более сложную Международную систему регистрации и оценки кариеса, версии II (ICDAS-II), где более детально оцениваются различные стадии кариозной болезни, мы получили следующие результаты: из осмотренных 1833 поверхностей постоянных зубов в 6-летнем возрасте было зарегистрировано 110 пораженных, что составляло 6,0%. При использовании аппаратной методики QLF (количественная светоиндуцированная флюоресценция) у детей 6 лет, мы получили следующие результаты: из 1093 осмотренных поверхностей зарегистрировано 318, имеющих кариес, что составило 29,1%.

В 12 лет для регистрации кариозных поражений использовали индексы КПУп, CAST, ICDAS-II, осмотрено 1323 постоянных зуба (5974 поверхности) и 3319 поверхностей аппаратной методикой — количественной светоиндуцированной флюоресценции. Частота определяемых кариозных поражений значительно различалась ($P < 0,001$) между индексами КПУп (44 поверхности), что составило процентную долю 0,74% от всех исследуемых поверхностей и индексом CAST (114 поверхностей с кариесом), процентная доля 1,91%. Индексом CAST зарегистрировано 114 кариозных поражений, а методикой ICDAS-II — 327, степень достоверности различий составила $P < 0,001$, что в процентных долях составляет 1,91% и 5,47%, соответственно.

При сравнении индекса КПУп и аппаратной методики QLF, степень достоверности остается высокой и значения распределились следующим образом: 44 кариозные поверхности обнаружены при первом индексе и 739 при обследовании световой количественной флюоресценцией (в процентных долях, соответственно, 0,74% и 22,3%). Кроме того, высокую степень достоверности $P < 0,001$ мы получили при сравнении показателей индекса CAST, Международной системы регистрации ICDAS-II и аппаратной методикой QLF.

В 15 лет при клиническом обследовании 1400 постоянных зубов (6390 поверхности) исследуемыми индексами и методиками, мы получили следующие результаты: частота регистрируемых кариозных поражений значительно различалась ($P < 0,001$) между индексами КПУп (83 поверхности), что составило процентную долю 1,30% от всех исследуемых поверхностей, и индексом ICDAS-II (345 поверхностей с кариесом), процентная доля 5,4%.

Сравнивая регистрацию кариозных поражений индексом КПУп, при котором обнаружено 83 поверхности, и регистрацию аппаратом Q-ray sam — 844 поверхности мы получили высокую степень достоверности $P < 0,001$ и в абсолютных цифрах, и в процентных долях 1,30% и 23,5%, соответственно. Индексом CAST — обнаружено 193 кариозных поражения против 345 при ICDAS-II, процентные доли распределились, соответственно, 3,02% и 5,40%. При сравнении индекса ICDAS-II и аппаратной методики QLF степень достоверности остается высокой и значения распределились следующим образом: 345 кариозных поверхностей обнаружены при первом индексе и 844 при обследовании Q-ray sam, (в процентных долях, соответственно, 5,40% и 23,5%), такую же степень достоверности $P < 0,001$ мы получили и при сравнении индекса CAST и аппаратной методикой QLF. При первой методике обнаружены 193 кариозные поверхности (процентная доля составляет 3,02%) и при второй — 844 кариозных поверхностей (процентная доля 23,5%).

Необходимо отметить, что наибольшее количество пораженных поверхностей зубов обнаружено при использовании аппаратной методики количественной светоиндуцированной флюоресценции Q-ray sam в трех

возрастных группах, и это подтверждается достоверными значениями P по критерию χ^2 ($P < 0,001$) со всеми индексами, регистрируемыми в исследовании.

Проанализировав данные регистрации показателей кариозных поражений во всех возрастных группах, необходимо отметить, что аппаратная методика диагностики кариеса зубов демонстрирует большее количество обнаружения и регистрации еще не видимой глазом кариозной болезни, начиная с убыли минеральных компонентов - очагов деминерализации, что имеет очень большое значение для составления прогноза прироста кариеса и определения активности кариеса зубов.

Совершенствование методов ранней диагностики кариеса идет в направлении развития аппаратных технологий. Их применение особо актуально и целесообразно для проведения профилактических и клинических осмотров с целью предотвращения рисков снижения показателей стоматологического здоровья ребенка уже на уровне начальных форм поражения эмали.

Таким образом, совершенствование методов ранней диагностики кариеса зубов открывает дополнительные возможности для разработки индивидуализированных программ профилактики кариеса у детей.

Анализируя учет затраченного времени при проведении диагностических манипуляций на этапе клинического обследования, система ICDAS-II оказалась самой длительной по времени регистрацией кариозных поражений во всех трех возрастных группах, но в тот же момент именно эта система выявляет большее количество кариозных поражений среди визуально-тактильных методик и учитывает начальные поражения эмали.

Самой быстрой методикой для обнаружения и регистрации кариозных поражений во всех трех возрастных группах является методика QLF, которая показала большую выявляемость кариеса еще на доклиническом уровне.

Визуальный метод диагностики кариеса не может быть быстрым, так как следует соблюдать ряд требований (очищение поверхности, тщательное

высушивание, хорошее освещение), которые увеличивают время на проведение процедуры осмотра.

Сравнивая затраченное время при регистрации кариозных поражений используемых методик у детей 6, 12 и 15 лет, мы получили достоверно значимые различия $P < 0,001$ при сравнении индекса КПУп с индексом CAST, между индексом ICDAS-II и методикой QLF, между индексом CAST и индексом ICDAS-II.

Количество выявленных кариозных поражений в минуту индексом КПУп у детей 6 лет составляет 0,17, индексом CAST — 0,50, по индексу ICDAS-II — 0,60, и светоиндуцированной флюоресценции — 6,30. Наибольшее количество пораженных поверхностей обнаружено при использовании аппаратной методики — количественной светоиндуцированной флюоресценции и это подтверждается достоверными значениями P по критерию χ^2 ($P < 0,001$) со всеми применяемыми индексами.

У детей 12 лет количество зарегистрированных кариозных поражений в минуту индексом КПУп составило 0,28, индексом CAST — 0,43, индексом ICDAS-II — 0,48 и светоиндуцированной флюоресценцией — 6,00. Результаты статистически значимо различались ($P = 0,020$) при сравнении выявленных кариозных поражений за минуту индексом КПУп и ICDAS-II; Значимость различий $P < 0,001$ мы получили при сравнении затрат времени на определение индекса КПУп и QLF, индекса CAST и QLF, индекса ICDAS II и метода количественной светоиндуцированной флюоресценции.

Используя индекс КПУп при обследовании детей 15 лет количество выявленных кариозных поражений в минуту составила 0,39, индексом CAST — 0,59, индексом ICDAS-II — 0,43 и методом количественной светоиндуцированной флюоресценции — 5,41. Высокую степень достоверности $P < 0,001$ мы получили при сравнении хронометража индекса КПУп и QLF, индекса CAST и метода световой количественной флюоресценции, индекса ICDAS-II и метода QLF.

Многие авторы пришли к выводу, что визуальная диагностика остается методом первого выбора из-за своей быстроты и очень высокой специфичности, и они предложили проводить этот тип обследования совместно с любой другой методикой.

Хотя пока не существует идеального устройства для обнаружения кариеса, применение технологического подхода имеет свои преимущества.

В конечном счете, устройства на основе технологий позволяют менее субъективно обнаруживать и количественно оценивать начальные поражения. Контролируя прогрессирование поражений с помощью этих устройств, можно оценить эффективность профилактических мер за более короткие интервалы и вносить изменения по мере необходимости.

Как и в других областях стоматологической практики, новые методы обнаружения кариеса следует рассматривать как дополнительные клинические инструменты, а не как замену здравого профессионального суждения. В лучшем случае лица с высоким риском будут выявлены до начала проявления деминерализации. Однако в настоящее время ни один из инструментов оценки риска не обеспечивает достаточной точности для выявления пациентов, у которых появятся новые поражения.

Поскольку несколько устройств обнаружения на основе технологий перешли на систему камер, они способны записывать изображения поражения с течением времени. Их можно анализировать, а также количественно определять тяжесть поражения. Это позволяет поставщикам услуг отслеживать прогрессирование поражения и оценивать, реминерализуется ли оно, деминерализуется или останавливается. Это особенно выгодно при работе с ранними поражениями, которые трудно количественно оценить с помощью визуальных критериев.

Важным фактором формирования комплаентности пациента и его здоровьесберегающих моделей поведения, принятие установки на ценность гигиены рта и ориентированность на последовательную ее реализацию, является визуализация состояния здоровья зубов в объективном количественном

выражении. В конечном счете, устройства на основе технологий позволяют менее субъективно обнаруживать и количественно оценивать начальные поражения. Контролируя прогрессирование поражений с помощью этих устройств, можно оценить эффективность профилактических мер за более короткие интервалы и вносить изменения в план лечения и индивидуальные программы профилактики по мере необходимости.

Лечение кариеса на ранних стадиях поражения представляет собой важный аспект стоматологической практики, который имеет не только медицинское, но и экономическое значение. Современные исследования показывают, что ранняя диагностика и терапия кариеса может существенно снизить финансовые затраты как для пациентов, так и для системы здравоохранения в целом. Предупреждение прогрессирования заболевания способствует уменьшению частоты сложных вмешательств, требующих больших ресурсов, включая время, деньги и материальные затраты. В связи с этим, экономическое обоснование эффективности раннего лечения кариеса становится актуальной темой для изучения и обсуждения, так как оно позволяет оценить не только клинические результаты, но и финансовые выгоды от предпринятых мер.

ВЫВОДЫ

1. Распространенность кариеса зубов у детей 12 и 15 лет имеет средний уровень и составляет 76,6% и 77,4%, соответственно, а у детей в 6 лет отмечен высокий уровень распространенности (82,1%). Интенсивность кариеса зубов регистрировалась индексами КПУ и SIC, различия имели высокую степень достоверности ($P \leq 0,001$). Так, при определении индекса SIC в 6 лет показатель интенсивности составил $8,9 \pm 0,29$, индексом КПУ+кп — $4,8 \pm 0,25$; в 12 лет индекс SIC составляет $4,9 \pm 0,16$, КПУ $2,4 \pm 0,13$, в 15 лет индекс SIC — $7,2 \pm 0,34$, КПУ $3,5 \pm 0,2$. Детям 6 лет лечение не требуется в 21,9% случаев, в 12 лет — 30,9%, в 15 — 21,4%. В быстром лечении нуждаются в 6-летнем возрасте 11,2%, в 12 лет — 25,8%, в 15 лет — 33%. Более половины детей 6-летнего возраста (59,1%) нуждаются в профилактическом или обычном лечении в сравнении с группой 12 и 15 лет (29,3% и 32,6% соответственно).

2. Интенсивность кариеса поверхностей постоянных зубов имеет наибольшие значения при регистрации методиками ICDAS-II и QLF во всех возрастных группах. Интенсивность кариеса по индексу ICDAS-II в 6 лет составляет $2,34 \pm 1,78$, в 12 лет $8,44 \pm 4,31$, в 15 лет $8,74 \pm 4,78$. Интенсивность кариеса по методике QLF в 6 лет — $6,36 \pm 2,54$, в 12 лет $14,78 \pm 6,34$, в 15 лет $16,88 \pm 4,50$. Меньшая интенсивность кариеса регистрируется индексом CAST и составляет: в 6 лет $0,98 \pm 1,57$, в 12 лет $4,54 \pm 3,84$, в 15 лет $5,10 \pm 3,04$. Наименьшая интенсивность определена индексом КПУп: в 6 лет $0,46 \pm 1,25$, в 12 лет $3,06 \pm 3,56$, в 15 лет $3,40 \pm 2,88$.

3. При проведении аппаратной диагностики QLF зафиксировано наименьшее затраченное время на регистрацию кариозных поражений и составляет 2,6 минут, наибольшее — на проведение индекса ICDAS II — 11,5 минут. Эта тенденция сохраняется во всех возрастных группах. При сравнении затраченного времени на регистрацию индексов между собой у детей 12 и 15 лет, мы получили достоверно значимые различия $P < 0,001$.

4. Экономическое обоснование раннего лечения кариеса способствует созданию более эффективной модели профилактики и неинвазивного лечения, так как позволяет оценить не только клинические результаты, но и финансовые выгоды от ранней диагностики.

5. Индекс CAST в эпидемиологических обследованиях показывает более высокую результативность в сравнительном аспекте с индексом КПУп, степень достоверности высокая ($P < 0,001$) во всех возрастных группах. Система ICDAS II и аппаратный метод QLF при проведении клинических и профилактических осмотров достоверно информативнее использовать как в качестве самостоятельной методики, так и в комбинации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для повышения точности регистрации кариеса регистрации при проведении эпидемиологических обследований необходимо рекомендовать калибровку специалистов. При проведении эпидемиологических стоматологических обследований целесообразно использовать индекс CAST, как наиболее простой в выполнении и информативный метод.

2. При проведении клинических и профилактических осмотров использовать систему ICDAS-II и метод количественной свето-индуцированной флюоресценции (QLF), как наиболее информативные при диагностике и регистрации кариозных поражений на ранних стадиях.

Рекомендованный алгоритм диагностических мероприятий при проведении клинических и профилактических осмотров методикой ICDAS-II:

— Тщательно очищать каждую поверхность постоянного зуба от зубного налета.

— Тщательно высушивать каждую поверхности постоянного зуба непрерывной струей воздуха в течение не менее 5 секунд.

— Использовать хорошее искусственное освещение полости рта.

— При осмотре использовать стоматологический зонд и стоматологическое зеркало.

Рекомендованный алгоритм диагностических мероприятий при проведении клинических и профилактических осмотров методикой QLF:

— Обязательное предварительно очищать и высушивать поверхности зубов от зубного налета.

При профилактическом осмотре зубов у детей 12 и 15 лет рекомендовано применять Q-ray Cam

— При регистрации кариозных поражений на гладких и окклюзионных поверхностях постоянных зубов у детей 6 лет рекомендовано использовать Q-ray Pen.

— Проводить исследование, используя методику QLF в строго затемненном помещении.

Таким образом, выбирая индексы для проведения эпидемиологических обследований и клинических осмотров, следует учитывать сравнительный анализ методов диагностики кариеса зубов с учетом информативности и затраченного времени, представленный в приложении 6.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВОЗ	Всемирная Организация Здравоохранения
ИИ	Искусственный интеллект
Кп	Сумма кариозных и пломбированных временных зубов
КПУп	Число поверхностей постоянных зубов, пораженных кариесом
ОКТ	Оптическая когерентная томография
CAST	Caries Assessment Spectrum and Treatment
DIFOTI	Digital imaging fiber-optic transillumination
ICDAS	International Caries Detection Assessment System
QLF	Quantitative Light-induced Fluorescence
SiC	Significant Caries index
WHO	World Health Organization

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуазимова, Л. А. Современные методы лечения кариеса у детей / Л. А. Абдуазимова, Ш. А. Джалилова, М. М. Мухторова // Вестник науки и образования. – 2022. – № 6-1. – С. 97-100.
2. Авраамова, О. Г. Методы современного лечения кариеса эмали у детей / О. Г. Авраамова, М. В. Кузьмическая, С. И. Хорхордина // Актуальные вопросы профилактики и лечения заболеваний полости рта: сб. ст. науч.-практ. конф. стоматологов ФМБА России. – Москва, 2024. – С. 29-31.
3. Авраамова, О. Г. Улучшение стоматологического здоровья населения России как результат приоритет профилактики, диспансеризации и воспитания здорового образа жизни / О. Г. Авраамова // Крымский терапевтический журнал. – 2016. – № 3. – С. 6-10.
4. Авраамова, О. Г. Процессы реминерализации и проницаемости эмали зубов при гигиене полости рта / О. Г. Авраамова // Труды V съезда стоматологической ассоциации России. – Москва, 1999. – С. 39-42.
5. Аксамит, Л. А. Диагностика начальной стадии деминерализации эмали методом прокрашивания / Л. А. Аксамит. – Москва, 1973. – С. 4-5.
6. Акулович, А. В. Количественная светоиндуцированная флуоресценция (QLF) — объективный метод диагностики деминерализации эмали и гигиенического состояния полости рта / А. В. Акулович, А. А. Коростелев, Г. Г. Никифорова // Дентал-ринг: формула смыслов стоматологии: материалы науч.-практ. конф. – Москва, 2024. – С. 17-26.
7. Баратова, Ш. Н. Особенности течения и диагностики кариеса зубов у детей младшего школьного возраста / Ш. Н. Баратова, Р. А. Рахимбердиев, Р. А. Шамсиев // Достижения науки и образования. – 2020. – № 1. – С. 83-88.
8. Баштовой, А. А. Диагностика начальных форм кариеса (обзор литературы) / А. А. Баштовой // Институт стоматологии. – 2023. – № 3. – С. 86-88.
9. Беляев, В. В. Значимый индекс в оценке кариеса зубов у студентов вуза / В. В. Беляев, О. А. Гаврилова, И. В. Беляев // Актуальные вопросы

- стоматологии : сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – Казань, 2020. – С. 53-56.
10. Биденко, Н. В. Грудное вскармливание и ранний кариес временных зубов / Н. В. Биденко // Вестник проблем биологии и медицины. – 2015. – № 2. – С. 29-33.
 11. Бондаренко, О. В. Метод цифровой фиброоптической трансиллюминации в диагностике кариеса зубов / О. В. Бондаренко, С. И. Токмакова, Л. Ю. Старокожева // Здоровье и образование 21 века. – 2016. Т. 18, № 5. – С. 41-43.
 12. Влияние слюны и средств гигиены полости рта на показатели минерализации твердых тканей зуба различных функциональных групп / М. Т. Александров, Е. Ф. Дмитриева, О. А. Артемова, А. Н. Ахмедов // Российский стоматологический журнал. – 2019. – Т. 23, № 3-4. – С. 100-105.
 13. Гегамян, А. О. Логико-гносеологический анализ оценивания скорости реминерализации эмали методом количественной свето-индуцированной флюоресценции / А. О. Гегамян // Межкультурная коммуникация в образовании и медицине. – 2022. – № 4. – С. 97-107.
 14. Гегамян, А. О. Оценка скорости реминерализации эмали при помощи количественной светоиндуцированной флуоресценции / А. О. Гегамян, Л. Р. Сарап, А. Ю. Зейберт // Клиническая стоматология. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 13–17.
 15. Гранько, С. А. Диагностика начальных кариозных поражений твёрдых тканей зубов / С. А. Гранько, Д. В. Данилова, Л. В. Белодед // Современная стоматология. – 2017. – № 4. – С. 59-62.
 16. Даминова, Ш. Б. Сравнение методов диагностики кариеса зубов у детей / Ш. Б. Даминова, Ф. Л. Мирсалихова, Д. Ш. Хамраева // Педиатрия. Ташкент – 2021. – № 3 – С. 269-272.
 17. Детская терапевтическая стоматология : нац. рук. – Москва, 2017. – С. 250-737.

18. Диагностика кариеса постоянных зубов у детей школьного возраста / О. Г. Авраамова, Н. П. Калашникова, Т. В. Кулаженко и др. // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 13–16.
19. Диагностика ранних форм кариеса зубов у детей младшего школьного возраста / О. Г. Авраамова, Н. П. Калашникова, В. В. Горячева, Т. В. Кулаженко // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 230–234.
20. Диагностическая ценность лазерно-флюоресцентного метода при диагностике фиссурного кариеса у подростков / О. В. Пыркина, М. А. Верендеева, Т. В. Костякова и др. // Актуальные вопросы оториноларингологии : материалы Межрегион. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2020. – С. 117-121.
21. Екимов, Е. В. Клинико-лабораторные аспекты реминерализующей терапии начального кариеса зубов у детей при различной активности кариозного процесса / Е. В. Екимов, Г. И. Скрипкина // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – Т. 16, № 3. – С. 34-40.
22. Екимов, Е. В. Повышение эффективности профилактических мероприятий кариеса зубов в детском возрасте с использованием реминерализующих средств (обзор литературы) / Е. В. Екимов, А. А. Сметанин // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2018. – Т. 17, № 3. – С. 18-22.
23. Иванова, Г. Г. Разработка и определение сферы применения способов диагностики предкариозного состояния эмали и других стадий фиссурного кариеса на зубах с незаконченной минерализацией эмали в сравнительном аспекте / Г. Г. Иванова, В. К. Леонтьев, Т. Н. Жорова // Институт стоматологии. – 2016. – № 2. – С. 82-85.
24. Информированность детей и их родителей о факторах, влияющих на стоматологическое здоровье ребенка / А. Ю. Зейберт, И. Н. Чечина, Е. А. Подзорова и др. // Клиническая стоматология. – 2023. – Т. 26, № 4. – С. 184-191.

25. Использование метода количественной светоиндуцированной флуоресценции (QLF) для диагностики состояния эмали при различных стоматологических вмешательствах / А. В. Акулович, Г. Г. Никифорова, А. А. Коростелев, С. К. Матело // Пародонтология. – 2023. – Т. 28, № 1. – С. 55-65.
26. Калайчев, Н. В. Сравнение эффективности диагностики кариеса лазерно-флуоресцентным методом (KAVO Diagnodent) и другими стандартными и дополнительными методами диагностики / Н. В. Калайчев, И. Н. Булахова, А. П. Петрова // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 4-1. – С. 147-151.
27. Клинико-лабораторная эффективность экзогенной профилактики и лечения очаговой деминерализации эмали у детей / Г. И. Скрипкина, О. В. Мацкиева, В. И. Самохина, А. П. Солоненко // Клиническая стоматология. – 2024. – Т. 27, № 2. – С. 22-27.
28. Клиническая эффективность малоинвазивных методов лечения дисколорита зубов, вызванного меловидно-крапчатой формой флюороза / Р. К. Ялышев, А. В. Акулович, С. К. Матело и др. // Институт стоматологии. – 2024. – № 1. – С. 80-83.
29. Кривцова, Д. А. Мониторинг результатов лечения очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса (по данным лазерной флюоресценции) / Д. А. Кривцова, Е. Е. Маслак // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 37-41.
30. Ли, В. Применение современных индексов оценки кариозных поражений зубов у детей раннего возраста / В. Ли, Л. П. Кисельникова, М. А. Шевченко // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 19-24.
31. Лыткина, А. А. Диагностика заболеваний твердых тканей зубов у детей дошкольного и младшего школьного возраста / А. А. Лыткина, А. Ю. Зейберт // Молодежь-Барнаулу : материалы XXIII городской науч.-практ. конф. молодых ученых. – Барнаул, 2022. – С. 510-511.

32. Лыткина, А. А. Ранняя диагностика фиссурного кариеса у детей методом QLF / А. А. Лыткина, А. Ю. Зейберт // *Scientist (Russia)*. – 2022. – № 2. – С. 37-40.
33. Макарова, Н. Е. Совершенствование методов диагностики и лечения очаговой деминерализации эмали зубов: автореф. ... дис. канд. мед. наук / Н. Е. Макарова. – Москва, 2018. – 24 с.
34. Медик, В. А. Математическая статистика в медицине : учеб. пос. / В. А. Медик, М. С. Токмачев. – Москва, 2018. – Т. 1. – 472 с.
35. Метод количественной свето-индуцированной флюоресценции в сравнительной оценке показателей реминерализации эмали в естественных условиях и при реминерализующей терапии / А. О. Гегамян, А. А. Лыткина, Л. Р. Сарап, А. Ю. Зейберт // *Современная стоматология*. – 2021. – № 4. – С. 70-74.
36. Новые возможности в диагностике кариеса зубов у детей / О. Г. Авраимова, Т. В. Кулаженко, В. В. Горячева и др. // *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. – 2019. – Т. 21, № 1. – С. 20-24.
37. Объективизация результатов проведения реминерализующей терапии с использованием метода количественной светоиндуцированной флуоресценции (QLF) / А. В. Акулович, Г. Г. Никифорова, А. А. Коростелев и др. // *Клиническая стоматология*. – 2024. – Т. 27, № 2. – С. 157-164.
38. Опыт внедрения метода количественной свето-индуцированной флюоресценции в учебный процесс студентов института стоматологии / А. А. Лыткина, А. О. Гегамян, А. Ю. Зейберт и др. // *Интеграция медицинского и фармацевтического образования, науки и практики : сб. ст. I Междунар. науч.-педагог. форума*. – Красноярск, 2022. – С. 465-470.
39. Особенности течения острых и хронических травм слизистой оболочки полости рта у детей / С. С. Муртазаев, С. С. Махсумова, М. Т. Кодирова, Д. Б. Аббасова и др. // *Вестник науки и образования*. – 2021. – № 17. – С. 120.
40. Оценка стоматологической заболеваемости у детей школьного возраста г. Барнаула / К. О. Кудрина, Л. Р. Сарап, Н. Ю. Дмитриенко и др. //

- Стоматология детского возраста и профилактика. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 64-68.
41. Оценка эффективности использования средств гигиены на основе гидроксиапатита кальция для снижения чувствительности эмали зубов / А. В. Акулович, Д. Е. Суетенков, Р. К. Алышев и др. // Стоматология детского возраста. – 2015. – Т. 14, № 4. – С. 41-44.
42. Оценка эффективности реминерализующей терапии при различной активности кариозного процесса / Г. И. Скрипкина, Е. В. Екимов, М. Е. Суручану, С. О. Дмитрук // Стоматология вчера, сегодня, завтра : сб. науч. тр. юбил. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Минск, 2020. – С. 562-566.
43. Прогнозирование кариеса – современное направление развития детской профилактической стоматологии / Г. И. Скрипкина, Е. В. Екимов, О. В. Мацкиева и др. // Клиническая стоматология. – 2023. – Т. 26, № 4. – С. 6-11.
44. Пустовойтова, Н. Н. Особенности клинического использования современных систем диагностики и оценки кариеса зубов / Н. Н. Пустовойтова // Стоматологический журнал. – 2017. – Т. 18, № 3. – С.
45. Реминерализующая терапия как неинвазивный метод лечения очаговой деминерализации эмали / О. А. Магсумова, М. А. Постников, Д. А. Трунин и др. // Клиническая стоматология. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 6-12.
46. Ризаев, Ж. А. Причины развития кариеса у детей с врожденными расщелинами губы и нёба (обзор литературы) / Ж. А. Ризаев, Р. А. Шамсиев // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Т. 1, № 2. – С. 55-59.
47. Сарап, Л. Р. Оценка эффективности реминерализующей терапии у детей школьного возраста / Л. Р. Сарап, К. О. Лошкарева, А. Ю. Рудь // Современные технологии в стоматологии : материалы XV науч.-практ. конф. – Барнаул, 2015. – С. 88-92.

48. Сарап, Л. Р. Эффективность реминерализующей терапии с использованием аппликационного геля R.O.C.S. MedicalMinerals для профилактики кариеса зубов / Л. Р. Сарап, С. К. Матело // 2016. – № 6. – С. 50-54.
49. Сатыго, Е. А. Эффективность использования визуализации состояния полости рта пациента с помощью флюоресцентной диагностики для улучшения гигиенического ухода за полостью рта у детей 6-10 лет / Е. А. Сатыго, Л. А. Семенова, Е. И. Сатыго // Клиническая стоматология. – 2022. – Т. 25, № 1. – С. 115-120.
50. Свидетельство 2024622813 Российская Федерация, Сравнительный анализ методов диагностики кариозного процесса у детей 6, 12 и 15 лет / А. Ю. Зейберт, Л. Р. Сарап, А. А. Лыткина и др. (РФ). – № 2024622485; заявл. 17.06.2024; опубл. 27.06.2024.
51. Скрипкина, Г. И. Значение индексной оценки стоматологического статуса кариесрезистентных детей при проведении профилактических осмотров / Г. И. Скрипкина // Стоматология. – 2017. – Т. 96, № 6. – С. 56-57.
52. Сметанин, А. А. Ионнообменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы) / А. А. Сметанин, Е. В. Екимов, Г. И. Скрипкина // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 77-80.
53. Современные аппаратные методы ранней диагностики кариеса зубов / Н. П. Калашникова, Т. В. Кулаженко, О. Г. Аврамова и др. // Стоматология. – 2022. – Т. 101, № 1. – С. 89-95.
54. Современные методы диагностики и оценки риска кариеса зубов у детей : учеб. пос. / Е. Е. Маслак, А. С. Осокина, Т. Г. Хмызова и др. – Волгоград, 2023. – 88 с.
55. Современные системы оценки и регистрации кариеса зубов (обзор литературы) / М. Ю. Пастбин, М. А. Горбатова, Е. И. Уткина и др. // Экология человека. – 2013. – № 9. – С. 49-55.
56. Современный взгляд на распространенность, возможность ранней диагностики кариеса зубов у детей / Ф. Т. Махкамова, Ф. Х. Якубова,

- Д. У. Рахматуллаева, Н. Т. Нурматова // Электронный рецензируемый журнал «SCI-ARTICLE.RU». – 2017. – № 49. – URL : <https://sci-article.ru/stat.php?i=1506601085&ysclid=m7bo7copqr593724156>
57. Сравнительная оценка различных методов ранней диагностики кариеса зубов / А. В. Уфимцева, Л. Р. Сарап, А. О. Гегамян, А. Ю. Зейберт // Scientist (Russia). – 2019. – № 339. – С. 24.
58. Сравнительная характеристика методов ранней диагностики кариеса / А. А. Лыткина, Л. Р. Сарап, А. О. Гегамян и др. // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2023. – Т. 23, № 1. – С. 35-43.
59. Сравнительная характеристика систем оценки и регистрации пораженности зубов кариесом / А. С. Осокина, Д. А. Сопельняк, А. Г. Цебекова, А. Д. Боловина // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20, № 6. – С. 48-52.
60. Сухачева, Л. В. Профилактика стоматологических заболеваний у детского населения: актуальность проблемы, современное состояние и перспективы развития / Л. В. Сухачева, В. В. Мадьянова // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2016. – № 5-6. – С. 58-62.
61. Флуоресцентная диагностика кариеса зубов / Л. С. Ляшенко, М. П. Самцов, Е. С. Воропай и др. // Журнал "Доклады БГУИР". – 2017. – № 7. – С. 78-82.
62. Чернявская, Н. Д. Выявление начального окклюзионного кариеса в первых постоянных молярах методом лазерной флюоресценции индексом ICDAS / Н. Д. Чернявская, Т. Н. Терехова // Современная стоматология. – 2021. – № 2. – С. 26-30.
63. Шаковец, Н. В. Реминерализующая терапия в практике врачей-стоматологов детских / Н. В. Шаковец, А. А. Саванец // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста : сб. науч. ст. VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Казань, 2023. – С. 402-407.
64. Шаковец, Н. В. Современные методы диагностики кариеса окклюзионных поверхностей зубов у детей / Н. В. Шаковец, Д. Н. Наумович,

- Н. Д. Чернявская // *Стоматология. Эстетика. Инновации.* – 2022. – Т. 6, № 4. – С. 357-366.
65. Экологическая обусловленность распространенности заболеваний слизистой оболочки рта у детей в Алтайском крае / О. Г. Жиленко, Л. Р. Сарап, Н. Ю. Дмитриенко и др. // *Бюллетень медицинской науки.* – 2020. – № 4. – С. 38-43.
66. Электропроводность эмали интактных зубов и краевая проницаемость пломб при лечении кариеса / В. К. Леонтьев, А. В. Цимбалистов, В. А. Борозенцева и др. // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация.* – 2019. – Т. 42, № 3. – С. 342-348.
67. Юдина, Н. А. Минимально инвазивная концепция в кариесологии / Н. А. Юдина // *Современная стоматология.* – 2024. – № 1. – С. 2-6.
68. Яргин, С. В. Минимально-инвазивная стоматология: история, теория и перспективы / С. В. Яргин // *Сибирский научный медицинский журнал.* – 2023. – Т. 43, № 5. – С. 14-24.
69. Ярмамедов, Д. М. Метод доверительных интервалов в биологических и медицинских исследованиях / Д. М. Ярмамедов, В. А. Липатов // *INNOVA : научн. электрон. журнал.* – 2016. – № 3. – С. 13-15.
70. A comparison of DMFT, ICDAS II and CAST / A. Z. R. Cruz, M. A. A. N. Cepeda, F. Lopez-Martinez et al. // *Int J Applied Dental Scien.* – 2023. – Vol. 9, N 3. – P. 231-235.
71. A longitudinal observational study of developmental defects of enamel from birth to 6 years of age / W. K. Seow, S. J. Leishman, J. E. Palmer et al. // *JDR Clin Trans Res.* – 2016. – Vol.1, N 3. – P. 285-291.
72. Abdelaziz, M. Detection, diagnosis, and monitoring of early caries: the future of individualized dental care / M. Abdelaziz // *Diagnostics.* – 2023. – Vol. 13, N 24. – 3649. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38132233/>

73. Abogazalah, N. Alternative methods to visual and radiographic examinations for approximal caries detection / N. Abogazalah, M. Ando // *J Oral Sci.* – 2017. – T. 59, N 3. – P. 315-322.
74. Akyıldız, E. Diagnosis of early dental caries by traditional, contemporary and developing imaging methods / E. Akyıldız, N. Özalp // *Eur An Dental Sciences.* – 2022. – Vol. 49, N 1. – P. 38-45.
75. An in vivo investigation of diagnostic performance of diagnodent pen and the canary system for assessment and monitoring enamel caries under fissure sealants / N. Jaafar, H. Ragab, A. Abedrahman, E. Osman // *J Int Soc Prev Community Dent.* – 2020. – Vol. 10, N 3. – P. 246-254.
76. Anil, S. Transforming dental caries diagnosis through artificial intelligence-based techniques / S. Anil, P. Porwal, A. Porwal // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15, N 7. – e41694. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37575741/>
77. Artificial intelligence for caries detection: randomized trial / S. Mertens, J. Krois, A. G. Cantu et al. // *J Dent.* – 2021. – Vol. 115. – 103849. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34656656/>
78. Assessing the use of quantitative light-induced fluorescence-digital as a clinical plaque assessment / S. Y. Han, B. R. Kim, H. Y. Ko et al. // *Photodiagnosis Photodyn Ther.* – 2016. – Vol. 13. – P. 34-39.
79. Assessment of caries diagnostic thresholds of DMFT, ICDAS II and CAST in the estimation of caries prevalence rate in first permanent molars in early permanent dentition-a cross-sectional study / R. K. Gudipani, A. S. Alkuwaykibi, K. K. Ganji et al. // *BMC Oral Health.* – 2022. – Vol. 22, N 1. – 133. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23146817/>
80. Assessment of caries status among schoolchildren according to decayed-missing-filled teeth/decayed-extract-filled teeth index, international caries detection and assessment system, and caries assessment spectrum and treatment criteria / E. R. Reddy, S. T. Rani, M. Manjula et al. // *Indian J Dent Res.* – 2017. – Vol. 28, N 5. – P. 487-492.

81. Assessment of the caries detection ability of quantitative light-induced fluorescence (QLF) in primary teeth in vitro / K. H. Cho, Ch. M. Kang, H. In. Jung et al. // *J Korean Acad Pedt Dent.* – 2022. – Vol. 49, N 1. – P. 65-75.
82. Baltacioglu, I. H. Comparison of diagnostic methods for early interproximal caries detection with near-infrared light transillumination: an in vivo study / I. H. Baltacioglu, K. Orhan // *BMC Oral Health.* – 2017. – Vol. 17, N 1. – 130. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29145846/>
83. Benjamin, R. M. Oral health: the silent epidemic / R. M. Benjamin // *Public Health Rep.* – 2010. – Vol. 125, N 2. – P. 158-159.
84. Black, G. V. A Work on operative dentistry : the pathology of the hard tissues of the teeth / G. V. Black. – Chicago, 1908. – Vol. 1. – P. 180-183.
85. Bratthall, D. Introducing the significant caries index together with a proposal for a new oral health goal for 12-year-olds / D. Bratthall // *Int Dent J.* – 2000. – Vol. 50, N 6. – P. 378-384.
86. Caries assessment spectrum treatment: the severity score / A. P. D. Ribeiro, I. P. Maciel, A. L.S. Hilgert et al. // *Int Dent J.* – 2018. – Vol. 68, N 2. – P. 84-90.
87. Caries detection on intraoral images using artificial intelligence / J. Kühnisch, O. Meyer, M. Hesenius et al. // *J Dent Res.* – 2022. – Vol. 101, № 2. – P. 158-165.
88. Caries incidence of the first permanent molars according to the caries assessment spectrum and treatment (CAST) index and its determinants in children: a cohort study / Z. Mahboobi, A. Pakdaman, R. Yazdani et al. // *BMC Oral Health.* – 2021. – Vol. 21, N 1. – 259. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33985489/>
89. Caries remineralisation and arresting effect in children by professionally applied fluoride treatment – a systematic review / S. S. Gao, S. Zhang, M. L. Mei et al. // *BMC Oral Health.* – 2016. – Vol. 16. – 12. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26831727/>
90. Cheng, L. Clinical assessment of caries prevention and management / L. Cheng, X. D. Zhou // *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* – 2021. – Vol. 56, N 1. – P. 39-44.

91. Clinical applications of a quantitative light-induced fluorescent (QLF) device in the detection and management of cracked teeth: A case report / S. A. Son, H. Ja, J. H. Kim, J. K. Park // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. – 2023. – Vol. 43. – 103735. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37544373/>
92. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of oral-health promotion in dental caries prevention among children: systematic review and meta-analysis / N. Fraihat, S. Madae'en, Z. Bencze et al. // *Int J Environ Res Public Health*. – 2019. – Vol. 16, N 15. – 2668. – URL. : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31349691/>
93. Comparison of ICDAS, CAST, Nyvad's Criteria, and WHO-DMFT for caries detection in a sample of italian schoolchildren / G. Campus, F. Cocco, L. Ottolenghi, M. G. Cagetti // *Int J Environ Res Public Health*. – 2019. – Vol. 16, N 21. – 4120. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31731559/>
94. Comparison of the detection of proximal caries in children and youth using DIAGNO-camand bitewing radiovisiography / A. Błażejewska, N. Dacyna, P. Niesiobędzki, M. Trzaska // *Dent Med Probl*. – 2016. – Vol. 53, N 4. – P. 468-75.
95. Comparison of three diagnostic techniques for detecting occlusal dental caries in primary molars: An in vivo study / F. Katge, M. Wakpanjar, B. Rusawat, A. Shetty // *Indian J Dent Res*. – 2016. – Vol. 27, N 2. – 174-177.
96. Contemporary diagnostic approach of natal teeth in identical twins utilizing advanced imaging techniques: QLF and CBCT imaging / B. S. Godhi, Ch. Hp, B. Singh et al. // *J Radiol Nursing*. – 2023. – Vol. 42, N 4. – P. 504-508.
97. Contrast-enhanced cone-beam breast-CT: analysis of optimal acquisition time for discrimination of breastlesion malignancy / J. Uhlig, U. Fischer, A. Surov et al. // *Eur J Radiol*. – 2018. – Vol. 99. – P. 9-16.
98. Correlation of ora test and caries assessment spectrum and treatment index (CAST) to evaluate caries activity in 5-to-8-Year-old children / A. Kamble, F. Katge, M. Poojari et al. // *Front Dent*. – 2023. – Vol. 20. – 17. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37701652/>
99. Current applications and development of artificial intelligence for digital dental radiography / R. H. Putra, C. Doi, N. Yoda et al. // *Dentomaxillofac Radiol*. –

2022. – Vol. 51, N 1. – 20210197. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34233515/>
100. Cutoff fluorescence loss for the recovery of incipient carious lesions after fluoride application in primary teeth: a clinical study / H. E. Kim, Y. K. Cho, B. R. Kim et al. // *Photodiagnosis Photodyn Ther.* – 2018. – Vol. 23. – P. 367-372.
101. Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm / J. H. Lee, D. H. Kim, S. N. Jeong, S. H. Choi // *J Dent.* – 2018. – Vol. 77. – P. 106-111.
102. Detection methods for early caries diagnosis: a systematic review and meta-analysis / P. Foros, E. Oikonomou, D. Koletsi, C. Rahiotis // *Caries Res.* – 2021. – Vol. 55, N 4. – P. 247-259.
103. Dikmen, B. ICDAS II criteria (international caries detection and assessment system) / B. Dikmen // *J Istanb Univ Fac Dent.* – 2015. – Vol. 49, N 3. – 63-72.
104. Effects of toothpastes on white spot lesions around orthodontic brackets using quantitative light-induced fluorescence (QLF) : an in vitro study / G. Gokce, S. Savas, E. Kucukyilmaz, I. Veli // *J Orofacial Orthopedics.* – 2017. – Vol. 78, N 6. – P. 480-486.
105. Evaluating performance of dental caries detection methods among third-year dental students / H. Parviainen, H. Vähänikkilä, M. L. Laitala et al. // *BMC Oral Health.* – 2013. – Vol. 6, N 13. – 70. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24314305/>
106. Expert consensus on dental caries management / L. Cheng, L. Zhang, L. Yue et al. // *Int J Oral Sci.* – 2022. – Vol. 14, N 1. – 17. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35361749/>
107. Galuscan, A. Caries Management Aided by Fluorescence-Based Devices / A. Galuscan, D. Jumanca, F. D. Caries. – *Dentistry.* 2022. – URL : <https://www.intechopen.com/chapters/82357>
108. Gomez, G. F. Orange/red fluorescence of active caries by retrospective quantitative light-induced fluorescence image analysis / F. G. Gomez, G. J. Eckert, A. F. Zandona // *Caries Res.* – 2016. – Vol. 50, N 3. – P. 295-302.

109. Gomez, J. Detection and diagnosis of the early caries lesion / J. Gomez // BMC Oral Health. – 2015. – Vol. 15, N 1. – S3.– URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26392124/>
110. Greater inequalities in dental caries treatment than in caries experience: a concentration index decomposition approach / Y. Qin, L. Chen, J. Li et al. // BMC Oral Health. – 2021. – Vol. 21, N 1. – 564. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34749711/>
111. Histologic validation of ICDAS-II and polarization sensitive optical coherence tomography to detect smooth surface early carious lesions / S. Vaswani, D. S. Sharma, S. Mishra, S. Sharma // Int J Paediatr Dent. – 2018. – N 1. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30387228/>
112. Hoskin, E. R. Evid Can we trust visual methods alone for detecting caries in teeth? / E. R. Hoskin, A. V. Keenan // Evid Based Dent. – 2016. – Vol 17, N 2. – P. 41-42.
113. Imaging modalities to inform the detection and diagnosis of early caries / T. Walsh, R. Macey, P. Riley et al. // Cochrane Database Syst Rev. – 2021. – Vol. 3, N 3. – CD014545. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33720395/>
114. Impact of dental health on children’s oral health-related quality of life: a cross-sectional study / A. Alsumait, M. ElSalhy, K. Raine et al. // Health Qual Life Outcomes. – 2015. – Vol. 13, N 98. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26149439/>
115. Impedance spectroscopy as a tool for the detection of occlusal noncavitated carious lesions / M. Melo, A. Pascual, I. Camps et al. // Oper Dent. – 2022. – Vol. 47, N 3. – P. 258-267.
116. In vitro performance of different methods in detecting occlusal caries lesions / J. Gomez, C. Zakian, S. Salsone et al. // J Dent. – 2013. – Vol. 41, N 2. – P. 180-186.
117. Interventions for treating cavitated or dentine carious lesions / F. Schwendicke, T. Walsh, T. Lamont et al. // Cochrane Database Syst Rev. – 2021. – Vol. 7, N 7. – CD013039. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34280957/>

118. Kauser, P. Methods for caries detection: an overview / P. Kauser, A. H. Wyne // Pakistan Oral Dental J. – 2015. – Vol. 35, N 4. – P. 666-668.
119. Kim, H. E., Analysis of orange/red fluorescence for bacterial activity in initial carious lesions may provide accurate lesion activity assessment for caries progression / H. E. Kim, B. I. Kim // J Evid Based Dent Pract. – 2017. – Vol. 17, N 2. – P. 125-128.
120. Kim, H. E. Early caries detection methods according to the depth of the lesion: An in vitro comparison / H. E. Kim, B. I. Kim // Photodiagnosis Photodyn Ther. – 2018. – Vol. 23. – P. 176-180.
121. Kim, M. H. Analysis of dental plaque removal effect by floss type using QLF-D / M. H. Kim, J. Y. Park, Y. S. Hwang // J Dental Hygiene Science. – 2022. – Vol. 22, N 4. – P. 199-205.
122. Laser fluorescence of caries detection in permanent teeth in vitro: a systematic review and meta-analysis / M. I. Rosa, V. S. Schambeck, E. R. Dondossola et al. // J Evid Based Med. – 2016. – Vol. 9, N 4. – P. 213-224.
123. Leal, S. C. Caries assessment spectrum and treatment (CAST): a novel epidemiological instrument / S. C. Leal, A. P. D. Ribeiro, J. E. Frencken // Caries Res. – 2017. – Vol. 51, N 5. – P. 500-506.
124. Limbu, S. Evaluation of dental caries among preschool children in kathmandu- using significant caries index / S. Limbu, P. Dikshit, T. Bhagat // JNMA J Nepal Med Assoc. – 2017. – Vol. 56, N 207. – P. 341-345.
125. Methods for diagnosing dental caries lesions / M. Peterseil, K. Schönknecht, M. Szybowicz et al. // Pol Merkur Lekarski. – 2023. – Vol. 51, N 2. – P. 161-171.
126. Mohanray, M. Diagnostic methods for early detection of dental caries / M. Mohanray, V. R. Prabhu // A review J Pedod Rehabil. – 2016. – N 1 – P. 29-36.
127. Molyneux, L. E. Minimum intervention oral care: staging and grading dental carious lesions in clinical practice / L. E. Molyneux, A. Banerjee // Br Dent J. – 2024. – Vol. 237, N 6. – P. 457-463.
128. Nonrestorative caries treatment: a systematic review update / M. B. Cabalén, G. F. Molina, A. Bono, M. F. Burrow // Int Dent J. – 2022. – Vol. 72, N 6. – P. 746-764.

129. Nonrestorative treatments for caries: systematic review and network meta-analysis / O. Urquhart, M. P. Tampi, L. Pilcher et al. // *J Dent Res.* – 2019. – Vol. 98, N 1. – P. 14-26.
130. Oral health of 6-7 year-old children according to the caries assessment spectrum and treatment (CAST) index / A. Babaei, A. Pakdaman, H. Hessari, A. R. Shamschiri // *BMC Oral Health.* – 2019. – Vol. 19, N 1. – 20. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30654779/>
131. Ossowska, A. Artificial intelligence in dentistry-narrative review / A. Ossowska, A. Kusiak, D. Świetlik // *Int J Environ Res Public Health.* – 2022. – Vol. 19, N 6. – 3449. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35329136/>
132. Ozkan, G. Clinical evaluation of near-infrared light transillumination in approximal dentin caries detection / G. Ozkan, K. G. U. Guzel // *Lasers Med Sci.* – 2017. – Vol. 32, N 6. – P. 1417-1422.
133. Pen-type laser fluorescence device versus bitewing radiographs for caries detection on approximal surfaces / M. Bizhang, N. Wollenweber, P. Singh-Hüsgen et al. // *Head Face Med.* – 2016. – Vol. 12, N 1. – 30. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27809872/>
134. Quantitative light- induced (QLF) in relation to other technologies and conventional methods for detecting occlusal caries in permanent teeth / A. C. Pereira, H. Eggertsson, C. Gonzalez-Cabezas, D. Zero // *Braz J Oral Sci.* – 2011. – Vol. 10, N 1. – P. 27-32.
135. Quantitative light-induced fluorescence-digital as an oral hygiene evaluation tool to assess plaque accumulation and enamel demineralization in orthodontics / C. C. Miller, G. Burnside, S. M. Higham, N. L. Flannigan // *Angle Orthod.* – 2016. – Vol. 86, N 6. – P. 991-997.
136. Salivary characteristics, individual casual parameters, and their relationships with the significant caries index among Korean children aged 12 years / J. H. Kim, M. A. Kim, Y. K. Chae, O. H. Nam // *Int J Environ Res Public Health.* – 2021. – Vol. 18, N 6. – 3118. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33803534/>

137. Sociodemographic relationship with the prevalence of caries using ICDAS in children aged 12-16 years / F. H. Akbar, R. Samad, B. Daeng Pasiga et al. // *Makassar Dental J.* – 2022. – Vol. 11, N 3. – P. 299-304.
138. Validation of artificial intelligence application for dental caries diagnosis on intraoral bitewing and periapical radiographs / V. Szabó, B. T. Szabó, K. Orhan et al. // *J Dent.* – 2024. – Vol. 147. – 105105. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38821394/>
139. The international caries detection and assessment system – ICDAS: a systematic review / K. R. Ekstrand, T. Gimenez, F. R. Ferreira et al. // *Caries Res.* – 2018. – Vol. 52, N 5. – P. 406-419.
140. The international caries detection and assessment system (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries / A. I. Ismail, W. Sohn, M. Tellez et al. // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2007. – Vol. 35, № 3. – P. 170-178.
141. Theocharopoulou, A. Use of the ICDAS system and two fluorescence-based intraoral devices for examination of occlusal surfaces / A. Theocharopoulou, M. D. Lagerweij, A. J. Strijp // *Eur J Paediatr Dent.* – 2015. – Vol. 16, N 1. – P. 51-55.
142. Tooth caries classification with quantitative light-induced fluorescence (QLF) images using convolutional neural network for permanent teeth in vivo / E. Y. Park, S. Jeong, S. Kang et al. // *BMC Oral Health.* – 2023. – Vol. 23, N 1. – 981. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38066624/>
143. U.S. Department of health and human services oral health strategic framework, 2014-2017 // *Public health Rep.* 2016. – Vol. 131, N 2. – P. 242-257.
144. Use of digital diagnostic aids for initial caries detection: a review / E. K. Chan, Y. Y. Wah, W. Y. Lam et al. // *Dent J.* – 2023. – Vol. 11, N 10. – 232. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37886917/>
145. Validation of DIAGNOdent laser fluorescence and the inter-national caries detection and assessment system (ICDAS) in diagnosis of occlusal caries in 103 permanent teeth: an in vivo study / L. S. Castilho, F. V. Cotta, A. C. Bueno et al. // *Eur J Oral Sci.* – 2016. – Vol. 124, N 2. – P. 188-194.

146. Visual inspection for caries detection: a systematic review and meta-analysis / T. Gimenez, C. Piovesan, M. M. Braga et al. // *J Dent Res.* – 2015. – Vol 94, N 7. – P. 895-904.
147. Visual or visual-tactile examination to detect and inform the diagnosis of enamel caries / R. Macey, T. Walsh, P. Riley et al. // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2021. – Vol. 6, N 6. – CD014546. – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34124773/>
148. Visual or visual-tactile examination to detect and inform the diagnosis of enamel caries / R. Macey, T. Walsh, P. Riley et al. // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2021. – Vol. 6, N 6. – CD014546. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34124773/>
149. Comparison of red autofluorescing plaque and disclosed plaque - a cross-sectional study / C. M. Volgenant, M. F. Y. Mostajo, N. A. M. Rozema et al. // *Clin Oral Investig.* – 2016. – T. 20, N 9. – P. 2551-2558.
150. Wagner, Y. Evaluation of an interdisciplinary preventive programme for early childhood caries: findings of a regional German birth cohort study / Y. Wagner, R. Heinrich-Weltzien // *Clin Oral Investig.* – 2016. – Vol. 20, N 8. – P. 1943-1952.
151. Yavuz, B. S. Erken Curuk Lezyonlarının Goruntulenmesinde ve Degerlendirilmesinde Optik Koherens Tomografi (OCT)'nin Kullanımı. Turkiye Klinikleri / B. S. Yavuz, B. Kargul // *J Pediatr DentSpecial Topics.* – 2019. – Vol. 5, N 3. – P. 38-44.
152. Zhou, X. D. Strategies of caries management in whole life cycle / X. D. Zhou, L. Cheng, L. W. Zheng // *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* – 2018. – Vol. 53, N 6. – P. 367-373.
153. Zucoloto, M. L. Impact of oral health on health-related quality of life: a crosssectional study / M. L. Zucoloto, J. A. D. B. J. Campos // *BMC Oral Health.* – 2016. – Vol. 16, N 1. – 55. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27176473/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ


RU2024622813

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ, ОХРАНЯЕМОЙ
АВТОРСКИМИ ПРАВАМИ**

Номер регистрации (свидетельства): 2024622813 Дата регистрации: 27.06.2024 Номер и дата поступления заявки: 2024622485 17.06.2024 Дата публикации и номер бюллетеня: 27.06.2024 Бюл. № 7	Автор(ы): Зейберт Аэлита Юрьевна (RU), Сарап Лариса Рудольфовна (RU), Лыткина Анжелика Андреевна (RU), Кудрина Кристина Олеговна (RU), Субботин Евгений Александрович (RU) Правообладатель(и): Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU)
--	---

Название базы данных:

Сравнительный анализ методов диагностики кариозного процесса у детей 6, 12 и 15 лет

Реферат:

База данных предназначена для проведения анализа информации о проведенных обследованиях детей 6, 12 и 15 лет в количестве 150 человек (по 50 человек в каждой возрастной группе). В состав базы данных включен сравнительный анализ результатов различных методов регистрации кариеса: регистрация оценки кариеса поверхностей зубов по методике ВОЗ, определение индекса Caries Assessment Spectrum Treatment Index (CAST) index (CAST-индекс), регистрация кариеса Международной системой обнаружения и оценки кариеса зубов- ICDAS-II (International Caries Detection and Assessment System), аппаратный метод диагностики кариозных поражений - метод количественной свето-индуцированной флюоресценции (Quantitative Light-induced Fluorescence-QLF). База данных может использоваться в качестве материала для выбора более достоверного метода диагностики кариеса зубов у детей.

Вид и версия системы управления базой данных: Excel

Объем базы данных: 29,1 КБ

Приложение 2

Информированное Согласие

Я, _____ законный представитель
(Ф.И.О. родителя, число месяц, год рождения)

(Ф.И.О. ребёнка, число месяц, год рождения)

Настоящим даю согласие на участие в испытании «Оценка эффективности различных методов диагностики кариеса зубов у детей», проводимым по просьбе Зейберг Аэлиты Юрьевны, ассистента кафедры стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России

Адрес места проведения исследования: г. Барнаул, пр-т Ленина, 40; кафедра стоматологии детского возраста. Телефон исследователя 8-961-231-84-85

Я был осведомлен о следующем:

- * о целях данного исследования
- * о возможных рисках

Мною в письменном виде была получена вышеназванная информация и ответы на все мои вопросы.

Я даю согласие на просмотр моей медицинской карты исследователем при условии сохранения им профессиональной конфиденциальности.

Мною были получены гарантии того, что я имею право прекратить участие в испытании и получать при этом соответствующее обследование и лечение.

Я даю согласие на то, чтобы данные обо мне были занесены в компьютерный файл, обеспечивающий гарантию защиты лицам, определенными законодательством.

Я имею право обращаться к этим данным и при необходимости исправлять их через выбранного мною врача.

Ф.И.О. пациента _____

Дата _____

Подпись _____

Ф.И.О. исследователя _____

Дата _____

Подпись _____



Всемирная организация здравоохранения
Карта для оценки стоматологического статуса детей (2013)

Не заполнять	Год	Месяц	День	Идентификационный №	Осмотр I/II	Исследователь
(1) <input type="text"/>	(4) <input type="text"/>	(5) <input type="text"/>	(10) <input type="text"/>	(11) <input type="text"/>	(14) <input type="text"/>	(15) <input type="text"/>
Общая информация:						
Пол 1=M, 2=Ж <input type="text"/>			Дата рождения <input type="text"/>		Возраст (лет) <input type="text"/>	
(Фамилия, имя) _____						
Этническая группа (27) <input type="text"/>	Другая группа (29) <input type="text"/>	Лет в школе (31) <input type="text"/>	Род занятий (33) <input type="text"/>			
Географическое положение (34) <input type="text"/>	Населенный пункт: 1- город, 2- пригород, 3- село (36) <input type="text"/>					
Другие данные _____ (37)	Другие данные _____ (39)					
Другие данные _____ (41)	Внеротовое обследование _____ (43)					
Состояние зубов						Временные зубы Постоянные зубы Состояние: A 0 = интактный B 1 = кариес C 2 = пломба, с кариесом D 3 = пломба, без кариеса E 4 = удаление из-за осложнений кариеса - 5 = удаление по другим причинам F 6 = герметизированная фиссура G 7 = несъемный зубной протез/коронка, винир, имплантат - 8 = непрорезавшийся зуб - 9 = не регистрируется
Коронка (45) <input type="text"/>	55 54 53 52 51 61 62 63 64 65	17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27	(58) <input type="text"/>			
Коронка (59) <input type="text"/>	47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37	85 84 83 82 81 71 72 73 74 75	(72) <input type="text"/>			
Состояние тканей пародонта						Флюороз эмали <input type="text"/> (101) Состояние: 0 = норма 1 = сомнительный 2 = очень слабый 8 = исключенный (коронка, пломба, брекет) 9 = не регистрируется (непрорезавшийся зуб)
(73) <input type="text"/>	55 54 53 52 51 61 62 63 64 65	17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27	(86) <input type="text"/>			
(87) <input type="text"/>	47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37	85 84 83 82 81 71 72 73 74 75	(100) <input type="text"/>			
Коды: 0 = отсутствие поражения 1 = кровоточивость десен 2 = зубной камень 9 = зуб исключен X = зуб отсутствует						
Эрозия зубов	Травма зубов	Поражения слизистой оболочки рта		Потребность в неотложной помощи <input type="text"/> (114)		
Состояние: (102) <input type="text"/> 0=нет признаков эрозии 1=поражение эмали 2=поражение дентина 3=вовлечение пульпы Количество пораженных зубов: (103) <input type="text"/> (104)	Состояние: (105) <input type="text"/> 0=нет повреждения 1=леченное повреждение 2=скол эмали 3=скол эмали и дентина 4=вовлечение пульпы 5=зуб, удаленный вследствие травмы 6=другое повреждение 9=исключенный зуб Количество пораженных зубов: (106) <input type="text"/> (107)	Состояние (108) <input type="text"/> (109) <input type="text"/> (110) <input type="text"/> 0=нет поражения 1=стоматит (афтозный, герпетический, травматический) 2=острый язвенно-некротический гингивит (ANUG) 3=кандидоз 4=абсцесс 8=другое поражение 9=не регистрируется	Локализация (111) <input type="text"/> (112) <input type="text"/> (113) <input type="text"/> 0=красная кайма губ 1=переходные складки 2=губы 3=уздечки губ 4=щеки 5=дно полости рта 6=язык 7=твердое и/или мягкое небо 8=альвеолярные гребни/десна	0 = лечение не требуется 1 = требуется профилактическое или обычное лечение 2 = требуется быстрое лечение (включая кюретаж) 3 = требуется неотложное лечение из-за боли или инфекции, вызванных поражением зубов или тканей полости рта 4 = требуется направление к специалистам для полной диагностики и/или медицинского/стоматологического лечения (системное поражение)		

Приложение 4

ФИО _____
 Полных лет _____
 Контактные данные _____

ОСМОТР

Индекс Гриша-Вермиллопа

№ зуба	ЗИ	ЗК
16		
26		
36		
46		
11		
21		
31		
Итого		

Осмотр по ВОЗ

A,0-Интakтный B,1-Карисс C,2-Пломба, с кариссом D,3-Пломба, без карисса E,4-Удаление из-за осложнившегося карисса 5-Удаление по другим причинам F,6-Герметизированная фиссура G,7-Опорный зуб мостовидного протеза, коронка или винир/имплантат 8-Непрорезавшийся зуб (коронка)/необнаженный корень 9-Не регистрируется

Поверхность	Состояние зубов																																							
	16	15	55	54	53	52	51	51	62	63	64	65	26	46	45	44	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75	36	35	34	33	32	31	41	42	43	44				
вестиб																																								
оральная																																								
медиальная																																								
дистальная																																								
окклюзионная																																								

Тайминг в с-

Осмотр CAST

A,0-Интakтная поверхность зуба B,1-Фиссуры закрыты синтом C,2-Карриозная полость восстановлена реставрационным материалом D,3-Отчетливое визуальное изменение цвета/структуры в пределах эмали E,4-Внутреннее изменение цвета дентина, связанное с карриозным процессом F,5-Явная карриозная полость или отчетливое размягчение дентина без вовлечения в карриозный процесс полости зуба G,6-Глубокое карриозное поражение с вовлечением в процесс полости зуба или наличие фрагментов корней зуба

H,7-Воспаление костной ткани челюсти или надкостницы в проекции пораженного зуба I,8-Зуб удален вследствие инфекционного процесса 9-Це соответствует вышеуказанным клиническим ситуациям

Поверхность	Состояние зубов																																							
	16	15	55	54	53	52	51	51	62	63	64	65	26	46	45	44	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75	36	35	34	33	32	31	41	42	43	44				
вестиб																																								
оральная																																								
медиальная																																								
дистальная																																								
окклюзионная																																								

Тайминг в с-

Осмотр ICDAS-II

КОД 1

Код	Состояние поверхности зуба
0	здоровая эмаль зуба (герметик, реставрация, ортопедические конструкции отсутствуют)
1	герметик частично закрывает фиссуру, ямку
2	герметик полностью закрывает фиссуру, ямку
3	пломба из материала, соответствующего типу зуба
4	пломба из амальгамы
5	металлическая коронка
6	фарфоровая, металлокерамическая, золотая коронка, винир или люминир
7	выпавшая реставрация или дефект реставрации
8	временная пломба
9	зуб не учитывается по различным причинам (96-не прорезался, 97-отсутствует вследствие карриозного разрушения, 98-следствие др причин, 99-непрорезавшийся зуб) а вторая часть описывает стадии и осложнения карисса

КОД 2

Код	Состояние поверхности зуба
0	здоровая эмаль зуба
1	первые изменения эмали (пятновое, белое, желтые очаги деминерализации), которые становятся видимыми только после высушивания
2	четкие видимые изменения эмали (белые, пигментированные пятна), которые видны без высушивания
3	локальное разрушение эмали (карриозное разрушение в пределах эмали без признаков поражения дентина)
4	под эмалью просвечивается поражение дентина (без нарушения поверхности эмали или с карриозным дефектом), хорошо видимое без высушивания
5	четкая карриозная полость с хорошо видимым размягченным дентином
6	карриозная полость, выполненная размягченным дентином с разрушенном коронки зуба и вовлечением пульпы зуба и воспалительный процесс

Поверхность	Состояние зубов											
	16	12	11	21	22	26	46	42	41	31	32	
вестиб												
оральная												
медиальная												
дистальная												
окклюзионная												

Тайминг в с-

Осмотр QLF

Тайминг в с-

Свойства	Индексы			
	КПУп	CAST	ICDAS-II	QLF
Интерпретация результатов обследования				
Определение глубины кариозного поражения	±*	±**	да	да
Определение степени активности кариеса	нет	да	да	да
Диагностическая достоверность для обнаружения начального кариеса	нет	±**	да	да
Локализация кариозного поражения:				
Гладкие поверхности	да	да	да	да
Окклюзионные поверхности	да	да	да	да
Апроксимальные поверхности	да	да	да	нет
Учет затраченного времени				
Время, затраченное на регистрацию индекса, с				
6 лет	++	+++	++++	+
12 лет	++	+++	++++	+
15 лет	++	+++	++++	+
Предварительная подготовка зубов для обследования				
Очищение поверхности	нет	нет	да	да
Высушивание поверхности	нет	нет	да	да
Диагностика некариозных поражений				
Диагностика некариозных поражений	да	нет	нет	да
Мотивация пациента				
Мониторинг прогрессирования кариозных поражений	нет	да	да	да
Визуализация, как элемент мотивации	нет	нет	нет	да
Возможные сложности				
Вероятность получения неверных результатов	нет	нет	да	да
Сложность выполнения методики	нет	нет	да	да
Использование дополнительного оборудования	нет	нет	нет	да

Условные обозначения:

+наличие

- отсутствие

* не оценивает поражения в эмали

** объединяет бесполостные и полостные поражения в эмали