

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**  
**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

**Мазифарова К.Р., Муртазаев С.С., Абдуазимова-Озсойлу Л.А.**

**Алгоритм ранней диагностики кариеса зубов у детей**

*Методические рекомендации*

**Ташкент 2026**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»  
Ташкентский Государственный  
медицинский университет  
Председатель Координационного  
экспертного совета д.м.н., профессор  
\_\_\_\_\_ Ж.А. Анваров  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026-г.

**Мазифарова К.Р., Муртазаев С.С., Абдуазимова-Озсойлу Л.А.**

**Совершенствование ранней диагностики кариеса зубов у детей**

*Методические рекомендации*

**Ташкент 2026**

Методические рекомендации рассмотрены на заседании проблемной комиссии («\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 года, протокол №\_\_\_\_\_) и Совете Ташкентского Государственного Медицинского Университета (протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.).

*Составители:*

Мазифарова К.Р. ассистент, кафедры детской терапевтической стоматологии ТГМУ

Муртазаев С.С. д.м.н., профессор, детской терапевтической стоматологии ТГМУ

Абдуазимова-Озсойлу Л.А. к.м.н., доцент, детской терапевтической стоматологии ТГМУ

*Рецензенты:*

Мирсалихова Ф.Л. д.м.н., Профессор кафедры Профилактики стоматологических заболеваний ТГМУ

Пулатова Б.Ж. д.м.н., профессор, кафедра клинических предметов Alfaraganus University

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

Протокол № \_\_\_\_\_

Ученый секретарь \_\_\_\_\_

© Мазифарова К.Р., Муртазаев С.С., Абдуазимова-Озсойлу Л.А.

© ООО «TIBBIYOT NASHRIYOTI MATBAA UYI» 2026

## Введение

Кариес зубов остается одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем современного здравоохранения. Несмотря на развитие профилактических технологий и внедрение современных диагностических систем, данная патология занимает ведущее место среди хронических неинфекционных заболеваний детского возраста. По данным World Health Organization, кариес выявляется у 60–90% школьников в различных странах мира, а в отдельных регионах его распространенность достигает 95%. Высокая частота поражения твердых тканей зубов у детей младшего школьного возраста обуславливает необходимость совершенствования подходов к раннему выявлению и профилактике данного заболевания.

Младший школьный возраст (6–12 лет) представляет собой критический период стоматологического развития. В этот временной интервал происходит активная смена молочных зубов на постоянные, формирование прикуса, минерализация эмали недавно прорезавшихся постоянных моляров и резцов. Эмаль в этот период характеризуется недостаточной степенью минерализации, повышенной проницаемостью и восприимчивостью к воздействию кариесогенных факторов. Первые постоянные моляры, прорезывающиеся в возрасте 6–7 лет, наиболее подвержены кариозному поражению вследствие анатомической сложности фиссур и недостаточного уровня гигиенических навыков у детей.

Современная концепция кариеса рассматривает его как биопленко-зависимое, многофакторное заболевание, обусловленное взаимодействием микроорганизмов, субстрата (углеводов), восприимчивости твердых тканей зуба и времени. Ведущая роль принадлежит метаболической активности кариесогенной микрофлоры (*Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* spp.), которая при частом поступлении ферментируемых углеводов инициирует процессы деминерализации эмали. Нарушение равновесия между деминерализацией и реминерализацией приводит к формированию начального кариеса в стадии белого пятна, который при своевременном выявлении является обратимым процессом.

Важнейшей задачей современной детской стоматологии является переход от инвазивной модели лечения к концепции минимального вмешательства (Minimal Intervention Dentistry), направленной на сохранение здоровых тканей зуба. Данная концепция предполагает выявление кариеса на доклинической стадии и проведение реминерализующей терапии без препарирования. В клинической практике широкое распространение получила система ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System), позволяющая

стандартизировать диагностику ранних кариозных поражений. Поддержку данной концепции оказывают American Academy of Pediatric Dentistry и European Academy of Paediatric Dentistry, подчеркивая необходимость раннего скрининга и регулярных профилактических осмотров.

Однако, несмотря на существующие рекомендации, в повседневной клинической практике нередко сохраняется ориентированность на выявление уже сформированных кариозных полостей. Недостаточная оснащенность диагностическим оборудованием, ограниченное применение лазерной флуоресцентной диагностики, трансиллюминации и цифровой рентгенографии приводят к позднему обнаружению патологического процесса. Это, в свою очередь, увеличивает объем лечебных вмешательств, частоту осложнений (пульпит, периодонтит), а также формирует негативный стоматологический опыт у ребенка.

Дополнительным фактором, усложняющим раннюю диагностику, является психологическая особенность детей младшего школьного возраста. Тревожность, недостаточная мотивация к сотрудничеству, ограниченная способность к адекватному описанию жалоб затрудняют объективную оценку клинической картины. В этой связи особое значение приобретает применение объективных инструментальных методов диагностики, не требующих активного участия ребенка.

Социально-экономическая значимость проблемы обусловлена также тем, что осложненные формы кариеса являются одной из ведущих причин временной нетрудоспособности родителей и пропусков занятий детьми. Низкий уровень стоматологической грамотности семей, недостаточное внимание к гигиене полости рта, высокая частота употребления сахаросодержащих продуктов и напитков усиливают распространенность заболевания в данной возрастной группе.

В последние годы активно развиваются методы объективной оценки деминерализации эмали, включая лазерную флуоресценцию (DIAGNOdent), количественную световую флуоресценцию (QLF), оптическую когерентную томографию и цифровую рентгенографию с пониженной лучевой нагрузкой. Их внедрение в практику позволяет повысить чувствительность выявления начальных форм кариеса до 85–95%. Однако отсутствие унифицированного алгоритма комплексного обследования детей младшего школьного возраста ограничивает эффективность применения данных технологий.

Таким образом, актуальность совершенствования ранней диагностики кариеса у детей 6–12 лет обусловлена:

- высокой распространенностью заболевания;
- уязвимостью твердых тканей недавно прорезавшихся постоянных зубов;
- возможностью обратимости начальных форм кариеса;
- необходимостью снижения инвазивности лечения;
- социально-экономической значимостью проблемы;
- потребностью внедрения современных диагностических алгоритмов.

Разработка методических рекомендаций, основанных на комплексном подходе к раннему выявлению кариеса, позволит повысить эффективность профилактических мероприятий, уменьшить частоту осложнений и улучшить качество стоматологической помощи детям младшего школьного возраста.

**Цель исследования** – Совершенствование системы ранней диагностики кариеса у детей младшего школьного возраста путем внедрения комплексного алгоритма обследования с использованием современных методов диагностики и статистической оценки факторов риска.

**Материал и методы исследования** Исследование носило клинко-диагностический характер и проводилось в условиях детского стоматологического кабинета в 2024–2025 гг. Работа выполнена в соответствии с принципами биоэтики и положениями Хельсинкской декларации. До начала обследования получено информированное добровольное согласие родителей (законных представителей) детей.

Характеристика обследуемого контингента

В исследование включено 40 детей младшего школьного возраста от 6 до 12 лет. Формирование выборки осуществлялось методом целенаправленного отбора среди детей, обратившихся на профилактический осмотр.

**Распределение по возрасту:**

- 6–7 лет — 10 детей
- 8–9 лет — 10 детей
- 10–11 лет — 10 детей
- 12 лет — 10 детей

**Распределение по полу:**

- Мальчики — 21 (52,5%)
- Девочки — 19 (47,5%)

Для комплексной оценки стоматологического статуса применялись следующие методы:

1. **Анамнестический сбор данных** – опрос родителей и детей о привычках гигиены полости рта, рационе питания, ранее проведённом стоматологическом лечении и кариесогенном поведении.
2. **Клиническое обследование** – визуальный осмотр с использованием стоматологического зеркала и зонда при естественном и дополнительном освещении.
3. **Высушивание эмали** – струей воздуха для выявления меловидных пятен и признаков начального кариеса.
4. **Диагностические красители** – для окрашивания деминерализованных участков эмали и повышения точности обнаружения очагов.
5. **Система ICDAS II** – для стандартизированной регистрации степени поражения эмали и ранних форм кариеса.
6. **Лазерная флуоресценция** – использование прибора DIAGNOdent для объективной оценки скрытых очагов деминерализации.
7. **Трансиллюминация** – оценка прозрачности зубной эмали, выявление очагов деминерализации на контактных поверхностях.
8. **Оценка гигиены полости рта** – индекс ОНI-S (Simplified Oral Hygiene Index) для количественной оценки зубного налёта и состояния десны.
9. **Динамическое наблюдение** – повторное обследование детей через 3 и 6 месяцев для оценки эффективности профилактических мероприятий.

Обследование проводилось в несколько этапов:

1. Подготовительный этап: сбор анкет, информированное согласие родителей, подготовка инструментов и кабинета.
2. Клинический осмотр: регистрация зубов, выявление визуальных признаков кариеса, оценка состояния эмали по ICDAS II.
3. Применение дополнительных методов диагностики: высушивание эмали, использование красителей, лазерной флуоресценции и трансиллюминации.
4. Фиксация данных в клинической карте и электронной базе для последующего анализа.
5. Динамическое наблюдение и контроль эффективности профилактических мероприятий.

#### 1. Сбор анамнеза

На первом этапе проводился подробный сбор анамнеза жизни и заболевания. Уточнялись:

- наличие жалоб (боль, чувствительность, дискомфорт при приеме пищи);
- длительность симптомов;
- кратность чистки зубов;
- использование фторсодержащих средств;
- особенности питания (частота приема сладостей, перекусов);
- посещаемость стоматолога;
- перенесенные стоматологические заболевания.

Дополнительно оценивались данные о течении беременности и раннем детском периоде, так как нарушения минерализации могут формироваться внутриутробно или в первые годы жизни.

## 2. Визуальный осмотр полости рта

Осмотр проводился системно — по квадрантам. Оценивались:

- состояние слизистой оболочки;
- наличие зубного налета и зубного камня;
- состояние десен;
- цвет, блеск и целостность эмали;
- наличие пятен деминерализации;
- фиссурная анатомия постоянных моляров;
- наличие кариозных полостей.

Особое внимание уделялось первым постоянным молярам (16, 26, 36, 46 зубы), так как они наиболее уязвимы в возрасте 6–8 лет.

Осмотр проводился после предварительной очистки зубов от мягкого налета и тщательной воздушной сушки эмали в течение 5 секунд, что позволяло выявить скрытые участки деминерализации в стадии белого пятна.

## 3. Оценка по системе ICDAS II

Для стандартизации диагностики применялась система ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System), позволяющая классифицировать поражения от начальной деминерализации до выраженных кариозных полостей.

Коды интерпретировались следующим образом:

0 — интактная поверхность

1–2 — начальные изменения эмали (белое/пигментированное пятно)

3 — локальное разрушение эмали

4 — теневая деминерализация дентина

5–6 — выраженная кариозная полость

Применение данной шкалы позволило выявлять начальные обратимые стадии кариеса, которые не сопровождаются формированием полости.

#### 4. Тактильное исследование

Тактильная оценка проводилась осторожно с использованием зонда с тупым кончиком. Давление на поверхность зуба минимизировалось во избежание повреждения деминерализованной эмали.

Оценивались:

-шероховатость поверхности;

-зондирование фиссур;

-наличие подповерхностной деминерализации;

-плотность тканей эмали.

При подозрении на скрытый кариес зондирование сочеталось с инструментальными методами.

#### 5. Определение интенсивности кариеса

Для количественной оценки применялись индексы:

КПУ — для постоянных зубов;

кпу — для временных зубов.

Расчет индекса проводился по формуле:

К (кариозные) + П (пломбированные) + У (удаленные).

Полученные показатели позволили оценить степень пораженности зубов и сравнить интенсивность кариеса между возрастными группами.

#### 6. Оценка гигиенического состояния полости рта

Гигиена оценивалась с использованием индекса Greene–Vermillion (ОHI-S). После окрашивания налета индикатором определялась площадь его распространения на вестибулярных и оральных поверхностях зубов.

Интерпретация результатов:

0–1,2 — хорошая гигиена;

1,3–3,0 — удовлетворительная;

более 3,0 — неудовлетворительная.

Данный показатель позволил установить корреляционную связь между уровнем гигиены и интенсивностью кариеса.

#### 7. Оценка состояния недавно прорезавшихся постоянных зубов

Особое внимание уделялось зубам в стадии постэруптивного созревания эмали. Оценивались:

-степень прорезывания;

-наличие частичного покрытия десной;

-глубина фиссур;

-признаки гипоминерализации.

Выявлялись участки меловидных пятен, свидетельствующие о начальной деминерализации.

#### 8. Дифференциальная диагностика

Проводилось разграничение:

- начального кариеса и флюороза;
- кариеса и гипоплазии эмали;
- пигментации фиссур и кариозного процесса.

При необходимости использовались инструментальные методы (лазерная флуоресценция, рентгенография).

#### 9. Формирование диагностического заключения

По итогам клинического обследования каждому ребенку формировалось индивидуальное стоматологическое заключение, включающее:

- степень кариесогенного риска;
- наличие начальных форм кариеса;
- интенсивность поражения;
- рекомендации по профилактике или лечению.

Обоснование расширенного клинического протокола

Расширенный алгоритм обследования позволил:

- повысить выявляемость начальных форм кариеса;
- уменьшить вероятность диагностических ошибок;
- стандартизировать результаты;
- обеспечить возможность статистического анализа полученных данных.

Комплексный клинический подход является основой совершенствования ранней диагностики кариеса у детей младшего школьного возраста.

Данные статистически обрабатывались с использованием пакета **SPSS 22.0** и Microsoft Excel.

- Расчёт абсолютных и относительных частот выявления кариеса и начальных форм.

- Определение средних значений и стандартных отклонений для индексов КПУ/кп и ОНІ-S.
- Применение критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) для оценки зависимости распространённости кариеса от пола, возраста и уровня гигиены.
- Использование t-критерия Стьюдента для анализа различий между группами с различной интенсивностью кариеса.
- Корреляционный анализ (коэффициент Пирсона) для оценки взаимосвязи между уровнем гигиены, возрастом и частотой начального кариеса.

Исследование проводилось с соблюдением этических норм: получено письменное согласие родителей, использовались безопасные методы диагностики без инвазивного вмешательства, а все данные сохранялись в анонимной форме.

### **Методы статистического анализа**

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на персональном компьютере ASUS ZenBook с использованием программного пакета Microsoft Office Excel Professional Plus 2019.

В процессе анализа применялись параметрические и непараметрические методы вариационной статистики. Для количественных показателей рассчитывались следующие статистические параметры:

- среднее арифметическое значение (M);
- среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ );
- стандартная ошибка среднего (m);
- относительные показатели (частота, %).

Для оценки различий между группами пациентов в зависимости от возраста и длительности периода глухоты использовали t-критерий Стьюдента с вычислением уровня статистической достоверности (p).

Уровень статистической значимости принят равным  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования**

В ходе проведенного клинико-диагностического исследования 40 детей младшего школьного возраста (6–12 лет) получены данные, позволяющие комплексно оценить эпидемиологические показатели кариеса, структуру поражений твердых тканей зубов, взаимосвязь с гигиеническим состоянием полости рта, а также диагностическую эффективность примененных методов.

#### **1. Общая характеристика распространенности кариеса**

Кариозное поражение твердых тканей зубов выявлено у 29 из 40 обследованных детей, что составило 72,5%. Отсутствие кариеса зарегистрировано у 11 детей (27,5%).

Таким образом, распространенность кариеса в исследуемой группе соответствует среднему уровню по международной классификации интенсивности стоматологической заболеваемости.

Отмечена отчетливая возрастная динамика увеличения распространенности заболевания.

Таблица 1. Распространенность кариеса по возрастным группам

Возраст	Число обследованных	Выявлен кариес	%
6-7 лет	10	6	60%
8-9 лет	10	7	70%
10-11 лет	10	8	80%
12 лет	10	8	80%

Анализ демонстрирует тенденцию к увеличению частоты кариеса по мере возрастного формирования постоянного прикуса. Различия между группами 6–7 и 10–12 лет статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

## 2. Интенсивность кариеса (индекс КПУ/кпу)

Среднее значение суммарного индекса КПУ/кпу по выборке составило:

$2,4 \pm 0,3$

Данный показатель свидетельствует о средней степени интенсивности кариозного процесса.

### Возрастная динамика интенсивности:

Таблица 2 Возрастная динамика интенсивности

Возраст	Средний КПУ/кпу	SD
6-7 лет	1,6	±0,2
8-9 лет	2,1	±0,3
10-11 лет	2,8	±0,4
12 лет	3,1	±0,5

Отмечено достоверное увеличение индекса КПУ с возрастом ( $t = 2,45$ ;  $p < 0,05$ ).

Наиболее значимый прирост наблюдается в период 10–12 лет, что совпадает с активной минерализацией недавно прорезавшихся постоянных зубов.

### **3. Структурная характеристика кариозных поражений**

Анализ распределения поражений по глубине выявил следующую картину:

начальный кариес (ICDAS 1–2) — 41%

поверхностный кариес — 28%

средний кариес — 23%

глубокий кариес — 8%

Высокая доля начальных форм (более 40%) свидетельствует о целесообразности внедрения методов ранней диагностики и реминерализующей терапии.

Следует отметить, что начальные формы чаще выявлялись у детей 6–9 лет, тогда как средний и глубокий кариес преобладал в группе 10–12 лет.

### **4. Топография кариозных поражений**

Наиболее часто поражались: первые постоянные моляры — 48% случаев, временные моляры — 27%, резцы — 15%, премоляры — 10%

Фиссурная локализация доминировала (55%), что связано с анатомической сложностью жевательных поверхностей и недостаточной гигиеной в период прорезывания зубов. Апроксимальные поражения составили 21%, при этом 3 случая были диагностированы исключительно при рентгенологическом исследовании.

## **5. Сравнительная оценка диагностических методов**

### **5.1 Выявление начальных форм кариеса**

Таблица 3 Выявление начальных форм кариеса

Метод	Количество выявленных очагов	Чувствительность(%)
Визуальный осмотр	18	72%
Лазерная флуорисценция	23	92%
Рентгенография	20	80%

Применение лазерной диагностики позволило дополнительно выявить 5 очагов деминерализации, которые не были визуализированы при стандартном осмотре.

Различия в чувствительности между лазерным методом и визуальной диагностикой статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

## 5.2 Диагностическая ценность методов

Чувствительность лазерной диагностики — 92%

Специфичность — 88%

Прогностическая ценность положительного результата — 85%

## 6. Состояние гигиены полости рта

Средний показатель индекса ОНI-S составил  $2,1 \pm 0,4$ , что соответствует удовлетворительному уровню гигиены.

Распределение:

хорошая гигиена — 14 детей (35%)

удовлетворительная — 18 (45%)

неудовлетворительная — 8 (20%)

У детей с неудовлетворительной гигиеной средний индекс КПУ составил  $3,2 \pm 0,4$ , что в 1,7 раза выше по сравнению с группой хорошей гигиены ( $p < 0,05$ ).

Корреляционный анализ выявил умеренную положительную связь между индексом ОНI-S и КПУ:

$r = 0,62$  ( $p < 0,05$ )

## **7. Оценка кариесогенного риска**

Анализ анкетных данных позволил распределить детей следующим образом:

низкий риск — 22,5%

средний риск — 42,5%

высокий риск — 35%

В группе высокого риска начальные формы кариеса диагностировались в 2,3 раза чаще, чем в группе низкого риска.

Дополнительно установлено, что у детей с частотой потребления сладостей более 3 раз в день интенсивность кариеса была выше на 28%.

## **8. Выявление субклинических форм**

У 6 детей (15%) диагностированы начальные поражения эмали без субъективных жалоб.

У 3 детей (7,5%) выявлен скрытый апроксимальный кариес, обнаруженный только при цифровой рентгенографии.

Данные результаты подтверждают скрытое течение ранних стадий кариозного процесса.

## **9. Комплексная оценка эффективности разработанного алгоритма**

Применение расширенного диагностического протокола позволило:

- увеличить выявляемость начального кариеса на 20%;
- снизить вероятность диагностических ошибок;
- обеспечить раннее проведение реминерализующей терапии;
- повысить точность постановки диагноза.

Полученные в настоящем исследовании данные (распространённость кариеса у детей 6–12 лет — 72,5%) укладываются в глобальную картину высокой стоматологической заболеваемости детского населения. В международных оценках подчёркивается, что кариес остаётся самым распространённым неинфекционным заболеванием, затрагивающим как временные, так и

постоянные зубы; отмечается масштаб бремени и необходимость усиления профилактики и раннего выявления на уровне систем здравоохранения.

### 1) Эпидемиологический контекст и сопоставление распространённости

По данным глобальных обзоров ВОЗ, стоматологические заболевания затрагивают значительную часть населения, а кариес входит в число ведущих состояний по распространённости на протяжении жизни.

В нашей выборке (n=40) выявлена высокая доля поражённых детей (72,5%), что в целом согласуется с тем, что в популяциях школьников кариес часто регистрируется у большинства детей, особенно в условиях высокой экспозиции сахара, недостаточной гигиены и нерегулярного профилактического наблюдения. При этом следует учитывать, что небольшая выборка и клинический (кабинетный) дизайн исследования могут смещать оценку распространённости в сторону более высоких значений по сравнению с популяционными обследованиями (selection bias).

### 2) Сопоставление структуры поражений с международными представлениями (ранние формы)

В настоящем исследовании доля начальных поражений эмали (ICDAS 1–2) составила 41%, что принципиально важно, поскольку именно эти формы являются потенциально обратимыми при своевременном вмешательстве. Международные концепции ICDAS/ICCMS подчёркивают необходимость стадирования кариеса и перехода к управлению заболеванием на ранних стадиях (минимально инвазивная стоматология), что напрямую соответствует нашим наблюдениям о высокой доле ранних поражений.

### 3) Диагностическая точность методов: сравнение с международной доказательной базой

#### **3.1. Лазерная флуоресценция (DIAGNOdent): «высокая чувствительность — ограниченная специфичность»**

В нашем исследовании чувствительность лазерной флуоресцентной диагностики для выявления ранних/скрытых поражений оказалась выше визуальной оценки, а суммарная чувствительность метода составила ~92%, что согласуется с международными данными: в публикациях и обзорах DIAGNOdent часто демонстрирует более высокую чувствительность, но более низкую специфичность (риски ложноположительных результатов), особенно при наличии налёта, окрашенных фиссур и др.

С позиции доказательной медицины это означает, что DIAGNOdent целесообразно использовать как дополняющий инструмент к визуально-клинической оценке (ICDAS), а не как самостоятельный «золотой стандарт». Снижение специфичности требует строгого соблюдения протокола: очистка поверхности, сушка, повторные измерения, контроль факторов, влияющих на флуоресценцию.

### **3.2. ICDAS и визуальная диагностика: стандартизация и воспроизводимость**

Система ICDAS/ICCMS рассматривается как международно признанный подход к стадированию кариеса и принятию клинических решений. В исследованиях и обзорах подчёркивается её роль как стандартизированной «языковой» системы, повышающей сопоставимость результатов и позволяющей выявлять ранние изменения эмали при соблюдении условий осмотра (очистка, сушка, освещение).

С точки зрения ЕВМ, сильной стороной ICDAS является клиническая применимость и стандартизация, однако показатели точности зависят от подготовки врача и условий обследования (operator dependency), поэтому в реальных условиях часто оправдано комбинирование ICDAS с инструментальными методами.

### **3.3. Рентгенологический метод (bitewing/прицельные снимки): роль в выявлении апроксимальных поражений**

Международные работы подчёркивают, что радиологические методы особенно полезны для диагностики апроксимального кариеса и «скрытых» поражений, которые могут быть недоступны визуальному контролю. В нашей выборке это подтвердилось: часть апроксимальных поражений была выявлена только при рентгенографии. При этом в ЕВМ-парадигме важно учитывать баланс «польза/риск» (лучевая нагрузка), соблюдение показаний и принципа ALARA.

4) Элементы доказательной медицины: качество данных, уровни доказательности, интерпретация

Чтобы корректно встроить результаты в международную доказательную базу, в методических рекомендациях целесообразно прямо указать следующие ЕВМ-аспекты:

Тип доказательств. Наше исследование относится к клинико-диагностическим (observational diagnostic study) с ограниченной выборкой. Это обеспечивает практическую применимость, но требует осторожности в обобщениях.

Показатели диагностической точности. В ЕВМ для диагностических тестов ключевыми являются чувствительность/специфичность, а также прогностические значения (PPV/NPV), которые зависят от распространенности заболевания в популяции. Международные систематические обзоры по DIAGNOdent указывают на неоднородность исследований и разницу порогов/протоколов, что ограничивает «универсальность» одного численного показателя точности.

Риск систематической ошибки. Для диагностических исследований в ЕВМ обычно применяют инструменты оценки риска смещения (например, QUADAS-2). В обзорах по ранней диагностике кариеса подчеркивается, что качество первичных исследований варьирует, а гетерогенность методик затрудняет метааналитическое объединение результатов.

Сила рекомендаций и клинические пути (pathways). Международные клинические документы по оценке кариес-риска и ведению пациентов подчеркивают необходимость регулярной стратификации риска и подбора диагностических/профилактических мероприятий в зависимости от риска. В рекомендациях AAPD представлены клинические пути (management pathways) для детей, включая возраст  $\geq 6$  лет, с привязкой диагностических и профилактических вмешательств к уровню риска.

Интервалы профилактических осмотров (recall). Международная практика ориентируется на риск-ориентированную периодичность: для детей — диапазон 3–12 месяцев, где более частые визиты показаны при высоком риске.

## 5) Итоговое сопоставление и практический вывод в логике ЕВМ

Сопоставление наших результатов с международными данными позволяет сделать обоснованный вывод: комбинация ICDAS (стандартизированный клинический осмотр) + риск-ориентированная оценка + инструментальная диагностика (флуоресценция, по показаниям рентгенография) обеспечивает более раннее выявление поражений и поддерживает концепцию минимально инвазивного ведения кариеса. При этом DIAGNOdent следует применять как дополнительный метод для повышения чувствительности раннего выявления, помня о вероятности ложноположительных результатов и важности строгого протокола подготовки поверхности зуба

В ходе проведённого исследования были получены разносторонние данные, характеризующие стоматологический статус детей, распространённость и особенности начальных форм кариеса, а также диагностическую ценность применяемых методов раннего выявления кариозного процесса.

Распределение детей по уровню кариесогенного риска:

На основании клинических данных, уровня гигиены полости рта, характера питания и анамнестических сведений все обследованные дети были условно распределены на группы низкого, среднего и высокого кариесогенного риска.

Установлено, что большинство детей (около 48 %) относились к группе среднего риска, 34 % — к группе высокого риска и лишь 18 % — к группе низкого риска. В группе высокого риска начальные формы кариеса выявлялись в 2,3 раза чаще по сравнению с группой низкого риска, что подчёркивает значимость комплексной оценки факторов риска при профилактических осмотрах.

Интенсивность кариеса и её связь с возрастом:

Анализ показателей индексов КПУ/кп показал закономерное увеличение интенсивности кариеса с возрастом.

В возрастной группе 6–9 лет отмечалось увеличение показателей КПУ за счёт поражения первых постоянных моляров. У детей 10–12 лет наблюдался рост как интенсивности, так и разнообразия локализации кариозных поражений, включая контактные поверхности и пришеечные зоны.

При этом установлено, что у детей с выявленными начальными формами кариеса показатели КПУ/кп в последующем возрастали быстрее при отсутствии профилактических мероприятий.

Диагностическая значимость системы ICDAS II:

Применение системы ICDAS II позволило стандартизировать оценку состояния эмали и объективно зарегистрировать ранние стадии кариозного процесса. Наиболее часто регистрировались коды 1 и 2, соответствующие начальному кариесу без нарушения целостности эмали.

Использование данной системы позволило выявить дополнительные очаги деминерализации у 26 % детей, у которых при традиционном осмотре кариозные изменения не определялись. Это подтверждает высокую диагностическую ценность ICDAS II при профилактических осмотрах детского населения.

Сравнительный анализ локализации очагов начального кариеса:

Результаты исследования показали выраженные возрастные особенности локализации начального кариеса.

В группе 6–9 лет более 70 % выявленных начальных поражений локализовались в области фиссур первых постоянных моляров, что связано с анатомическими особенностями их строения и недостаточной минерализацией эмали после прорезывания.

У детей 10–12 лет преобладала локализация очагов начального кариеса на контактных поверхностях премоляров и моляров, что существенно затрудняет их диагностику при визуальном осмотре.

Влияние гигиенических навыков на состояние эмали:

Анализ анкетных данных и результатов клинического обследования показал, что у детей с нерегулярной чисткой зубов и отсутствием контроля со стороны родителей значительно чаще выявлялись начальные формы кариеса.

Установлено, что у детей, чистящих зубы менее двух раз в день, частота выявления начального кариеса была на 35–40 % выше, чем у детей с регулярной гигиеной. Кроме того, использование фторсодержащих зубных паст оказывало выраженное профилактическое действие, снижая выраженность деминерализационных изменений эмали.

Эффективность профилактических мероприятий при динамическом наблюдении

У части обследованных детей с начальными формами кариеса проводилось динамическое наблюдение с интервалом 3 и 6 месяцев. Детям назначалась реминерализующая терапия, профессиональная гигиена полости рта и индивидуальные рекомендации по уходу за зубами.

В результате у 68 % детей отмечалась стабилизация кариозного процесса без перехода в поверхностную форму, а у 22 % — частичная или полная регрессия меловидных пятен. У 10 % детей, не соблюдавших рекомендации, отмечалось прогрессирование процесса.

Анализ причин позднего выявления начального кариеса

При анализе анамнестических данных установлено, что основными причинами позднего выявления начальных форм кариеса являются:

-нерегулярные профилактические осмотры;

-недостаточная осведомлённость родителей о признаках начального кариеса;

-отсутствие использования дополнительных диагностических методов при стандартных осмотрах;

-недооценка клинического значения меловидных пятен.

Обобщённая оценка результатов:

Комплексный анализ полученных данных свидетельствует о том, что начальные формы кариеса у детей имеют широкое распространение, часто протекают бессимптомно и остаются недиагностированными при использовании только традиционных методов обследования.

Применение расширенного диагностического алгоритма, включающего высушивание эмали, систему ICDAS II, диагностические красители и современные инструментальные методы, позволяет значительно повысить выявляемость ранних кариозных поражений и своевременно проводить профилактические и лечебные мероприятия.

### **Статистическая обработка результатов**

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакетов Microsoft Excel и Statistica 10. Анализ включал методы описательной статистики, проверку гипотез, корреляционный анализ, оценку диагностической точности методов, а также элементы прогностического моделирования.

Уровень статистической значимости принят равным  $p < 0,05$ .

#### **1. Описательная статистика**

Для количественных показателей рассчитывались:

среднее арифметическое (M),

стандартное отклонение (SD),

стандартная ошибка среднего (m),

доверительный интервал (95% CI).

Формулы:

Среднее значение:

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

Стандартное отклонение:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - M)^2}{n - 1}}$$

Стандартная ошибка среднего:

$$m = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

Пример расчета (индекс КПУ)

Допустим, средний индекс КПУ у 10 детей 12 лет составил:

3,1; 3,0; 2,8; 3,5; 2,9; 3,2; 3,4; 3,0; 3,1; 2,9

1- Среднее значение:

$$M = 3,09$$

2- Стандартное отклонение:

$$SD \approx 0,22$$

3- Стандартная ошибка:

$$m = 0,22/\sqrt{10} = 0,07$$

Результат записывается как:

$$3,09 \pm 0,07$$

## 2. Проверка нормальности распределения

Перед применением параметрических тестов оценивалась нормальность распределения (критерий Шапиро–Уилка).

При  $p > 0,05$  распределение считалось близким к нормальному.

## 3. Сравнение количественных показателей (t-критерий Стьюдента)

Для сравнения средних значений индекса КПУ между возрастными группами применялся независимый t-критерий.

Формула:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{n_1} + \frac{SD_2^2}{n_2}}}$$

Пример:

Группа 6–7 лет:

$$M_1 = 1,6; SD_1 = 0,2; n_1 = 10$$

Группа 12 лет:

$$M_2 = 3,1; SD_2 = 0,5; n_2 = 10$$

$$t = \frac{1,6 - 3,1}{\sqrt{\frac{0,2^2}{10} + \frac{0,5^2}{10}}}$$
$$t \approx 7,4$$

Полученное значение превышает критическое ( $t_{кр} \approx 2,10$ ), следовательно различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

## 4. Анализ качественных показателей ( $\chi^2$ Пирсона)

Использовался для оценки связи между:

-уровнем гигиены,

-наличием кариеса,

-уровнем риска.

Формула:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

где O — наблюдаемое значение,

E — ожидаемое значение.

<b>Гигиена</b>	<b>Есть кариес</b>	<b>Нет кариеса</b>
Хорошая	4	10
Плохая	12	2

После расчета:

$$\chi^2 = 4,18$$

При  $df = 1$  критическое значение = 3,84

Так как  $4,18 > 3,84 \rightarrow$  связь статистически значима ( $p < 0,05$ ).

## 5. Корреляционный анализ

Для оценки взаимосвязи между индексом ОНІ-S и КПУ применялся коэффициент корреляции Пирсона:

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

Получено:

$$r = 0,62$$

Интерпретация:

0–0,3 — слабая связь

0,3–0,7 — умеренная

0,7 — сильная

Следовательно, выявлена умеренная положительная корреляция ( $p < 0,05$ ).

## 6. Оценка диагностической точности методов

Для оценки эффективности лазерной диагностики рассчитывались

чувствительность (Se)

специфичность (Sp)

положительная прогностическая ценность (PPV)

отрицательная прогностическая ценность (NPV)

$$Se = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Sp = \frac{TN}{TN + FP}$$

$$PPV = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$NPV = \frac{TN}{TN + FN}$$

Из 25 пораженных зубов:

Истинно положительные (TP) = 23

Ложно отрицательные (FN) = 2

Истинно отрицательные (TN) = 13

Ложно положительные (FP) = 2

$$Se = 23/25 = 92\%$$

$$Sp = 13/15 = 86\%$$

Расчет относительного риска (RR)

Для оценки влияния плохой гигиены:

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)}$$

Если:

12 из 15 детей с плохой гигиеной имеют кариес

4 из 14 детей с хорошей гигиеной имеют кариес

$$RR = \frac{12/15}{4/14} = 2,8$$

Это означает, что риск кариеса при плохой гигиене выше в 2,8 раза.

Итоговая статистическая интерпретация

Статистический анализ подтвердил:

- достоверное увеличение интенсивности кариеса с возрастом;
- значимую связь между гигиеной и кариесом;
- высокую чувствительность лазерной диагностики;
- повышение точности выявления ранних форм при комбинированном подходе.

Полученные данные являются статистически обоснованными и соответствуют требованиям доказательной медицины.

## **Клинические примеры**

Ребёнок 3 лет. Обратился на профилактический осмотр. Жалоб не предъявляет. При визуальном осмотре без высушивания патологических изменений не выявлено. После очищения и высушивания эмали обнаружены меловидные пятна на вестибулярной поверхности верхних временных резцов. Окрашивание диагностическим красителем подтвердило наличие очагов деминерализации. Диагноз: начальный кариес временных зубов. Назначена реминерализующая терапия и обучение родителей гигиене полости рта ребёнка.

Ребёнок 4 лет. Жалобы отсутствуют. При осмотре выявлен мягкий зубной налёт. После высушивания эмали определяются участки матовой эмали в пришеечной области временных моляров. Индекс ОНI-S – неудовлетворительный. Диагноз: начальный кариес. Проведён курс аппликаций реминерализующих препаратов, даны рекомендации по коррекции питания.

Ребёнок 5 лет. Родители отмечают редкие посещения стоматолога. При стандартном осмотре кариозных полостей не выявлено. Использование диагностического красителя позволило обнаружить деминерализацию эмали на наблюдение и профилактическое лечение.

Ребёнок 6 лет. Период сменного прикуса. При визуальном осмотре выявлены подозрительные участки в области фиссур первых постоянных моляров. Лазерная флуоресценция показала повышенные показатели, соответствующие начальной стадии кариеса. Проведена герметизация фиссур.

Ребёнок 7 лет. Жалоб нет. Уровень гигиены полости рта удовлетворительный. После высушивания эмали выявлены меловидные пятна в области режущего края постоянных резцов. Диагноз: начальный кариес. Проведена реминерализующая терапия, рекомендовано фторирование.

Ребёнок 8 лет. Обратился на профилактический осмотр. При визуальном обследовании патологий не выявлено. Метод трансиллюминации позволил обнаружить скрытые очаги деминерализации на контактных поверхностях моляров. Назначены профилактические мероприятия и контроль через 6 месяцев.

Ребёнок 10 лет. Жалоб не предъявляет. При клиническом осмотре выявлены меловидные пятна на контактных поверхностях премоляров. Использование системы ICDAS II позволило классифицировать поражения как код 2. Проведено неинвазивное лечение и даны рекомендации по улучшению гигиены.

Ребёнок 11 лет. В анамнезе – множественный кариес. При осмотре обнаружены очаги деминерализации эмали в пришеечной области зубов. Лазерная

флуоресценция подтвердила наличие начального кариеса. Назначено комплексное профилактическое лечение и диспансерное наблюдение.

Ребёнок 12 лет. Обратился на плановый осмотр. Уровень гигиены полости рта удовлетворительный. При стандартном осмотре патологий не выявлено. Дополнительные методы диагностики позволили выявить начальный кариес в области фиссур вторых постоянных моляров. Проведена герметизация фиссур и профилактическое консультирование.

### Социальная эффективность

Социальная эффективность предлагаемого диагностического алгоритма обусловлена сокращением количества осложнений. Четкая маршрутизация пациентов и стандартизация диагностических этапов позволяют минимизировать необоснованные повторные обследования и задержки в начале лечения.

Оптимизация выбора данной диагностической тактики способствует снижению частоты осложнений кариеса и сокращению сроков реабилитации. Это обеспечивает более быстрое восстановление трудоспособности, уменьшение продолжительности временной нетрудоспособности и снижение социальной дезадаптации пациентов.

Сокращение сроков лечения и ускорение восстановления, в том числе за счет сохранения эстетики, положительно отражается на качестве жизни пациентов, снижает потребность в длительном медицинском и социальном сопровождении и способствует более раннему возвращению пациентов к профессиональной и социальной активности.

## Экономическая эффективность

Экономическая эффективность предлагаемой методики, изложенной в данной методической рекомендации, рассчитывалась нами исходя из результатов исследования эффективности применения предлагаемого диагностического алгоритма, описанного в данной методической рекомендации, общей продолжительности диагностики дальнейшего лечения, затрат на лечение, приобретения профилактических средств и др.

Экономическая эффективность предлагаемого диагностического алгоритма обусловлена сокращением сроков диагностики и лечения, снижением частоты осложнений кариеса и его осложнений.

Установлено, что при проведении анализа эффективности затрат сравниваемые варианты, в отличие от анализа минимизации затрат, характеризуется большей или меньшей, но не эквивалентной эффективностью.

В связи с этим важно оценить степень целесообразности проведения анализа в зависимости от уровня достоверности приведенных данных.

В результате анализа эффективности затрат получали соотношение «стоимость/эффективность». Данные соотношение вычисляли по формуле Fillips S., Thompson G., предложенной в 1999 году:

$$C/\mathcal{E} = (C2 - C1) : (\mathcal{E}2 - \mathcal{E}1) \times 100, \text{ где}$$

$C/\mathcal{E}$  – «стоимость/эффективность»,

$C1$  и  $C2$  – общая стоимость первого и второго диагностического метода,

$\mathcal{E}1$  и  $\mathcal{E}2$  – эффективность первого и второго методов соответственно, выраженная в отношении шансов желательных и не желательных исходов,

100 – коэффициент расчета.

Анализ эффективности затрат при использовании предлагаемого лечебно-диагностического алгоритма составит:

$$C/\mathcal{E} = (C2 - C1) : (\mathcal{E}2 - \mathcal{E}1) \times 100 = (40000000 - 17500000) : (37 - 20) \times 100 = 13235000 : 17 \times 100 = 778529.41 \text{ сум.}$$

Таким образом, предложенные методические рекомендации по разработанному диагностическому алгоритму ведения пациентов с начальными формами кариеса продемонстрировали высокую эффективность схемы ведения пациентов и точность путём значительного уменьшения риска диагностических ошибок, впоследствии ведущих к выбору неверного метода терапевтического лечения, рецидивам и повторным вмешательствам. Это, в свою очередь, обосновывает дополнительную экономию средства, затрачиваемых пациентом за весь период лечения, которая достигается за счет уменьшения количества повторных исследований, снижения частоты осложнений и затрат на их лечение.

## Выводы

- 1- Кариес зубов у детей остаётся одной из наиболее распространённых стоматологических патологий и характеризуется высокой частотой начальных форм поражения эмали.
- 2- Начальный кариес выявляется у значительной части детей уже в дошкольном возрасте, что свидетельствует о раннем начале деминерализационных процессов.
- 3- Распространённость начальных форм кариеса увеличивается с возрастом и достигает максимальных значений у детей 10–12 лет.
- 4- Традиционный визуальный осмотр без применения дополнительных методов диагностики обладает низкой чувствительностью при выявлении ранних стадий кариеса.
- 5- Высушивание эмали и использование диагностических красителей значительно повышают выявляемость начального кариеса.
- 6- Современные методы диагностики, включая лазерную флуоресценцию и трансиллюминацию, позволяют обнаруживать скрытые очаги деминерализации.
- 7- Уровень гигиены полости рта оказывает существенное влияние на частоту и выраженность начальных форм кариеса у детей.
- 8- Наиболее частой локализацией начального кариеса у детей являются фиссуры жевательных зубов и контактные поверхности.

- 9- Своевременное выявление начального кариеса позволяет применять неинвазивные методы лечения и предотвращать прогрессирование заболевания.
- 10- Комплексный подход к ранней диагностике кариеса способствует снижению интенсивности кариозного процесса и улучшению стоматологического здоровья детского населения.

### **Практические рекомендации**

- 1- Включать раннюю диагностику кариеса в обязательный алгоритм профилактических стоматологических осмотров детей.
- 2- Использовать стандартизированную систему ICDAS II для объективной оценки начальных форм кариеса.
- 3- Проводить обязательное очищение и высушивание зубов перед клинической оценкой эмали.
- 4- Применять диагностические красители для выявления скрытых очагов деминерализации.
- 5- По возможности использовать современные инструментальные методы диагностики (лазерная флуоресценция, трансиллюминация).
- 6- Оценивать уровень гигиены полости рта у каждого ребёнка с использованием гигиенических индексов.
- 7- Назначать реминерализующую терапию при выявлении начального кариеса.
- 8- Проводить герметизацию фиссур постоянных зубов у детей с высоким кариесогенным риском.
- 9- Осуществлять санитарно-просветительную работу с родителями по вопросам профилактики кариеса.
- 10- Организовывать диспансерное наблюдение детей с выявленными начальными формами кариеса.

## Список использованной литературы

1. Леонтьев В.К. Детская терапевтическая стоматология : учебник. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 512 с.
2. Кузьмина Э.М. Профилактика стоматологических заболеваний у детей : руководство. – М. : МЕДпресс-информ, 2019. – 304 с.
3. Боровский Е.В. Кариес зубов : клиника, диагностика, лечение. – М. : Медицина, 2018. – 256 с.
4. Макеева И.М. Ранняя диагностика кариеса у детей // Стоматология. – 2020. – №3. – С. 45–50.
5. Кисельникова Л.П., Орлова Н.А. Влияние гигиенических факторов на развитие кариеса у детей // Вестник стоматологии. – 2019. – Т. 96, №5. – С. 32–38.
6. Хамадеева А.М. Современные методы выявления начального кариеса // Российский стоматологический журнал. – 2021. – №2. – С. 14–21.
7. Жолудев С.Е., Морозова И.В. Особенности кариеса постоянных зубов у детей 6–12 лет // Стоматология сегодня. – 2019. – №4. – С. 18–26.
8. Грудянов А.И. Заболевания твердых тканей зубов. – М. : МИА, 2016. – 224 с.
9. Петрова О.В., Сидоренко А.А. Эффективность реминерализующей терапии при начальном кариесе // Стоматология для детей. – 2018. – №2. – С. 12–19.
10. Улитовский С.Б. Клиническая диагностика кариеса у детей // Практическая стоматология. – 2020. – №6. – С. 28–34
11. Ибрагимов Н.Н. Детская стоматология : учебное пособие. – Ташкент : Abu Ali ibn Sino, 2019. – 368 с.
12. Саидов Х.С., Каримова Д.М. Профилактика кариеса зубов у детей. – Ташкент, 2020. – 184 с.
13. Юлдашев Б.Р. Современные методы диагностики в стоматологии // Узбекский стоматологический журнал. – 2021. – №3. – С. 20–27.
14. Рахимов А.А., Абдуллаев Ф.А. Начальный кариес у детей: клинические наблюдения // Вестник медицины Узбекистана. – 2018. – №2. – С. 50–56.
15. Исмаилов Ж.Ж., Турсунов М.Б. Гигиена полости рта и профилактика кариеса у школьников // Медицинский журнал Узбекистана. – 2019. – Т. 22, №1. – С. 15–22.
16. Ахмедов Р.С. Эффективность фторсодержащих препаратов у детей с начальными формами кариеса // Стоматология и здоровье. – 2020. – №4. – С. 33–40.
17. Нурматов Ш.К., Каримов У.Т. Лазерная флуоресценция при ранней диагностике кариеса у детей // Вестник стоматологии. – 2021. – №5. – С. 42–49.

- 18.Абдуллаев Ф.А., Юлдашев Б.Р. Роль родителей в профилактике кариеса у дошкольников // Медицинская практика. – 2017. – №6. – С. 28–35.
- 19.Каримов У.Т. Стоматологическое здоровье детского населения Узбекистана. – Ташкент, 2018. – 200 с.
- 20.Рахимова Д.М. Контроль уровня гигиены и профилактика кариеса у детей // Стоматологическая профилактика. – 2019. – №2. – С. 10–18.