

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА СТОМАТОЛОГИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

# ДИАГНОСТИКА И ОСОБЕННОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ У ДЕТЕЙ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2011

УДК 616.314-002-07-053.2 (075.8)

ББК 56.612.1 я73

Д44

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 27.10.2010 г., протокол № 2

Авторы: О. В. Минченя, А. И. Яцук, Н. В. Ковальчук, Л. П. Белик

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. Л. А. Казеко; канд. мед. наук, доц. Л. И. Палий

**Диагностика** и особенности кариеса зубов у детей : учеб.-метод. пособие / Д44 О. В. Минченя [и др.]. – Минск : БГМУ, 2011. – 40 с.

ISBN 978-985-528-343-1.

Отражены особенности течения кариеса зубов в детском возрасте. Рассматриваются современные методы диагностики кариеса зубов у детей.

Предназначено для студентов 3-го курса стоматологического факультета, аспирантов, клинических ординаторов.

УДК 616.314-002-07-053.2 (075.8)

ББК 56.612.1 я73

---

Учебное издание

**Минченя** Ольга Вениаминовна  
**Яцук** Александр Иванович  
**Ковальчук** Наталия Валерьевна  
**Белик** Людмила Петровна

## **ДИАГНОСТИКА И ОСОБЕННОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ У ДЕТЕЙ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Т. Н. Терехова  
Редактор А. В. Михалёнок  
Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 28.10.10. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,02. Тираж 150 экз. Заказ 93.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-528-343-1

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2011

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на успехи профилактики, кариес зубов остается актуальной проблемой стоматологии. В Республике Беларусь 83 % 5-летних детей имеют кариозные зубы, а интенсивность кариеса в этом возрасте составляет 4,7. Постоянные зубы поражены кариесом у каждого 4-го ребенка, средний КПУЗ у 12-летних детей составил 2,7.

Определение «кариес» имеет важное клиническое значение, так как от этого зависит его диагностика и лечение. Термин «кариес» обычно используют для обозначения заболевания и его основного клинического симптома — дефекта твердых тканей зубов. Но если кариесом называть только кариозные дефекты, то это означает игнорирование самой болезни, поскольку лечение кариозных полостей является симптоматическим и не оказывает влияния на причины и течение заболевания.

Рассматривая кариес как заболевание, врач должен знать его этиологию и патогенез, чтобы при обследовании пациента выявить факторы риска возникновения кариозной болезни (зубной налет с кислотообразующими микроорганизмами, частое употребление сахаросодержащих продуктов, свойства ротовой жидкости, медико-социальные факторы, общее состояние организма) и предпринять меры для их устранения. Наряду с выявлением и устранением (минимизацией) факторов риска следующей задачей является диагностика ранних стадий кариозной болезни, на которых кариес можно приостановить или добиться его обратного развития.

У детей разного возраста клиническое течение кариеса временных зубов и постоянных зубов в период незаконченной постэруптивной минерализации имеет свои особенности, которые связаны с анатомо-гистологическим строением временных и постоянных зубов, особенностями морфологии и функциональной активности пульпы на разных этапах ее развития, а также с особенностями реактивности детского организма. Знание особенностей развития кариозного процесса у детей является ключевым при диагностике кариозной болезни и ее ранних стадий, а постановка правильного диагноза является важнейшим условием обеспечения качества лечения.

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Тема занятия:** «Диагностика и особенности течения кариеса зубов у детей».

Согласно современным представлениям, кариес является многофакторным заболеванием. Главной причиной заболевания считают кариесогенную микрофлору зубного налета, ферментирующую в течение определенного времени углеводы пищи с образованием кислот. При диагностике кариозной болезни важно выявить не только ее симптом — кариозную полость, но и установить факторы риска возникновения заболевания. Для диагностики ранних стадий кариозной болезни используют как клинические, так и дополнительные методы диагностики. Знание особенностей развития кариозного процесса у детей является ключевым при диагностике кариозной болезни и ее ранних стадий, а постановка правильного диагноза является важнейшим условием качества лечения.

**Цель занятия:** научиться диагностировать кариес временных и постоянных зубов с незаконченным формированием корней с учетом особенностей клинического течения кариеса у детей, проводить дифференциальную диагностику кариеса.

**Задачи занятия.** В результате освоения теоретической части темы студент должен знать:

1. Особенности клинического проявления и течения кариеса во временных зубах в период формирования корня, сформированного корня и в период резорбции корня временного зуба.

2. Особенности клинического течения кариеса в постоянных зубах у детей в период незаконченной минерализации эмали и законченной минерализации твердых тканей зуба.

3. Клинические и дополнительные методы диагностики кариеса временных и постоянных зубов у детей.

4. Дифференциальную диагностику кариеса зубов у детей.

В ходе практической части занятия студент должен уметь:

1. Выяснить жалобы, собрать анамнез жизни и анамнез заболевания.

2. Выявить факторы риска развития кариеса у пациента-ребенка.

3. Провести клиническое обследование ребенка.

4. Анализировать результаты дополнительных методов обследования: рентгенологического, электроодонтометрии.

5. Сформулировать диагноз с учетом клинической формы и активности течения кариеса.

6. Оформить стоматологическую амбулаторную карту.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для лучшего усвоения темы студенту необходимо повторить:

– из анатомии — анатомию временных и постоянных зубов;

– гистологии — строение эмали, дентина, цемента;

– рентгенологии — рентгенологические особенности временных зубов и постоянных зубов с незаконченным формированием корня у детей в норме и при патологии;

– профилактики стоматологических заболеваний — клинические методы обследования в стоматологии, сроки прорезывания временных и постоянных зубов, оценку активности (УИК) и форму течения кариеса по Т. Ф. Виноградской;

– терапевтической стоматологии — классификацию кариеса, методы диагностики кариеса.

#### **Контрольные вопросы исходного уровня знаний:**

1. Клинические методы диагностики кариеса зубов.
2. Дополнительные методы диагностики кариеса зубов.
3. Формы кариеса, включенные в рубрику «K02. Кариес зубов» МКБ–10?
4. Заболевания, с которыми проводят дифференциальную диагностику кариеса зубов.
5. Форма, которой соответствует индекс интенсивности кариеса у ребенка 8 лет КПУ + кпу = 2 + 3.
6. Для каких заболеваний характерно болезненное зондирование дна кариозной полости?
7. Жалобы, характерные для среднего кариеса.

#### **Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Клинические методы диагностики кариеса у детей, выявление факторов риска развития кариеса зубов.
2. Дополнительные методы диагностики кариеса. Особенности проведения и интерпретация результатов.
3. Классификация кариеса зубов (клиническая, МКБ–10, Г. Д. Маунта).
4. Особенности клинического течения кариеса временных зубов на этапе формирования корня, на этапе сформированного корня и на этапе резорбции корня.
5. Особенности клинического течения кариеса эмали и дентина у детей при различной активности кариозного процесса.
6. Особенности клинического течения кариеса постоянных зубов в период незаконченной постэруптивной минерализации.

### **ДИАГНОСТИКА КАРИЕСА ЗУБОВ**

#### **Клинические методы исследования**

Диагностика кариеса представляет собой комплексный процесс, при котором суммируется вся информация, полученная при объективном обследовании пациента, а также данных дополнительных методов обследования.

Диагностические тесты, используемые стоматологами в повседневной практике, должны быть достоверными (способность данного метода точно отражать реальное состояние кариозного процесса) и надежными (способность одинаково отображать кариозный процесс при повторном применении метода).

Достоверность метода диагностики оценивается с помощью таких стандартных параметров, как чувствительность и специфичность.

*Чувствительность метода* диагностики определяется процентом совпадений верных результатов. Рассчитывается как отношение количества верных положительных результатов к сумме верных положительных и ошибочно отрицательных результатов:

$$A/(A+C).$$

Она изменяется в диапазоне от 0 до 1. Если чувствительность метода составляет 0,5, то это означает, что только 50 % выявленных кариозных дефектов действительно существуют, а остальные 50 % диагностированы ошибочно (зуб здоров), т. е. чувствительность показывает, насколько точно диагностический метод способен определить лиц, имеющих заболевание.

*Специфичность метода* определяется отношением количества верных отрицательных результатов к сумме верных отрицательных и ошибочно положительных результатов:

$$D/(D+B).$$

Она также изменяется в диапазоне от 0 до 1. Если специфичность метода составляет 0,3, то это означает, что только 30 % здоровых зубов действительно здоровы, а в остальных 70 % случаев реально существующие кариозные дефекты с помощью этого метода выявить не удалось. Таким образом, специфичность показывает, насколько хорошо диагностический метод может правильно выявить лиц, не имеющих заболевания.

Клиническое обследование ребенка начинают с выявления жалоб и выяснения развития заболевания до момента обращения в клинику. Выяснив анамнез заболевания, необходимо получить сведения об анамнезе жизни ребенка. Для диагностики факторов риска кариозной болезни выясняют течение беременности и родов у мамы (антенатальный, перинатальный и постнатальный периоды жизни ребенка), особенности раннего развития ребенка, характер вскармливания, перенесенные заболевания, наличие хронических системных заболеваний. Уточняют проведенные профилактические мероприятия, выясняют режим и характер питания, оценивают гигиенические знания пациента (и его родителей) и характер ухода за полостью рта. Наиболее сильное влияние на возникновение раннего детского кариеса оказывают такие факторы, как раннее инфицирование детей *Str. mutans*, большое количество зубного налета, режим и характер питания, уровень кариесрезистентности тканей зубов. Сочетание указанных факторов риска с любым другим фактором (не-

благоприятное течение беременности, снижение реактивности организма) свидетельствует о высокой степени риска развития у ребенка раннего детского кариеса.

Уровень риска возникновения кариеса можно определить, оценив наличие или выраженность патогенных и защитных факторов или оценив результаты действия этих факторов, т. е. отсутствие или наличие уже имеющихся поражений. Отсутствие кариеса, благоприятный семейный анамнез (рациональное питание, здоровые зубы у братьев и сестер, хорошая гигиена полости рта, заинтересованность родителей или опекунов в стоматологическом здоровье ребенка) и имеющийся доступ к фторированной воде расцениваются как *низкий индивидуальный риск развития кариеса*. *Среднему риску* развития кариеса соответствует прирост одного или двух кариозных поражений за год, плохая гигиена полости рта, нерегулярное использование фторидов. *Высокий риск* развития кариеса присутствует при наличии трех и более новых кариозных поражений за год; плохой гигиене полости рта и нерациональном питании; не использовании фторидов для профилактики кариеса; проводимом ортодонтическом лечении; сопутствующих хронических заболеваниях или госпитализации по поводу любого заболевания; у ослабленных детей; при наличии социальных факторов риска (А. С. Cameron, R. P. Widmer, 2003; R. R. Welbury, M. S. Duggal, M.-T. Hosey, 2005).

Основным клиническим методом обнаружения кариозного поражения является визуальное исследование в оптимальных условиях.

**Визуальное исследование.** Оно является наиболее распространенным методом диагностики кариеса, но зависит от субъективных факторов, таких как острота зрения, особенности цветового восприятия. Необходимыми условиями визуального исследования являются хорошее освещение, предварительное очищение и высушивание (в течение 1–5 с) исследуемых зубов. С помощью визуального исследования можно диагностировать кариозные поражения на начальных стадиях развития и кариозные полости. Дефекты, расположенные в фиссурах и на апроксимальных поверхностях при визуальном исследовании, как правило, не выявляются.

С помощью визуального обследования можно диагностировать кариозные дефекты на начальных стадиях развития (D.1.1 и D.1.2) и кариозные полости (D.2–D.4). Если при визуальном исследовании поверхности зуба (без высушивания поверхности) определяется пятно белого оттенка с гладкой поверхностью, то это свидетельствует о наличии дефекта на стадии D.1.2. Если после высушивания зуба поверхность становится опаловой, то на этом участке имеется дефект на стадии D.1.1. Если при первичном осмотре поверхность зуба гладкая и блестящая и остается такой после высушивания, то это говорит об отсутствии дефектов. В противном случае можно говорить о дефектах на стадии D.0 (табл. 1).

### Диагностические уровни кариозной болезни

Уровень поражения	Признаки кариозного поражения
D.0	Субклинические первичные дефекты в стадии динамического равновесия процессов реминерализации-деминерализации. Эти дефекты не диагностируются обычными методами. Макроскопическая картина: интактная поверхность. Микроскопическая картина: в подповерхностном слое по периферии кристаллов эмали происходит растворение минеральных веществ. Межкристаллическое пространство расширено
D.1.1	Макроскопическая картина: во влажном состоянии поверхность зуба выглядит интактной. После удаления биологической пленки и высушивания зуба кариозный дефект (участок деминерализованной поверхности) выглядит как гладкое, беловатое, opakовое пятно на поверхности эмали. Микроскопическая картина: деминерализация в подповерхностном слое эмали, эмаль становится пористой, минеральные вещества вымываются из межпризматического пространства на глубине в несколько микрометров под поверхностью
D.1.2	Макроскопическая картина: дефект — белое пятно становится видимым на фоне окружающих здоровых тканей зуба. С течением времени из-за проникновения пигментов дефект может окраситься в коричневый цвет. Поверхность зуба остается интактной, теряет блеск, кажется opakовой. Микроскопическая картина: поверхность эмали пористая. Деминерализация эмали стимулирует процесс минерализации дентина, что проявляется в склерозировании дентина
D.2	Макроскопическая картина: на поверхности деминерализованной эмали образуются микрополости. Микроскопическая картина: склерозируются дентинные каналцы
D.3	Макроскопическая картина: кариозный дефект находится в плащевом дентине. Микроскопическая картина: разрушение отростков одонтобластов и дентина
D.4	Макроскопическая картина: кариозный дефект, как и на стадии D.3 находится в дентине, но доходит до пульпы. Микроскопическая картина: развивается некроз пульпы, затем периапикальные изменения

#### Особенности визуальной диагностики кариеса ямок и фиссур.

Кариозное повреждение на окклюзионной поверхности, поражающее внешнюю половину эмали будет выглядеть белым и непрозрачным. Если кариозный процесс поражает фиссуру и локализуется на ее стенках, такое начальное кариозное повреждение не диагностируется при визуальном исследовании. Когда окклюзионная деминерализация прогрессирует с поражением внешней трети дентина, поражение в виде белого пятна становится отчетливо видимым без высушивания поверхности. Образование от-

крытых кариозных полостей на поверхности эмали обычно возникает, когда внутренняя половина дентина подверглась деминерализации, и сопровождается размягчением внешнего дентина (рис. 1). Кариес, продолжая прогрессировать, распространяется вдоль эмалево-дентинного соединения, и «подрывает» вышележащую эмаль.



Рис. 1. Кариес окклюзионной поверхности: белое пятно и кариозная полость (Р. Патерсон и др., 1995)

Для визуальной диагностики кариеса фиссур используют критерии, разработанные К. Ekstrand (1998), согласно которым по внешнему виду кариозного поражения можно предположить глубину деминерализации тканей зуба (табл. 2).

Таблица 2

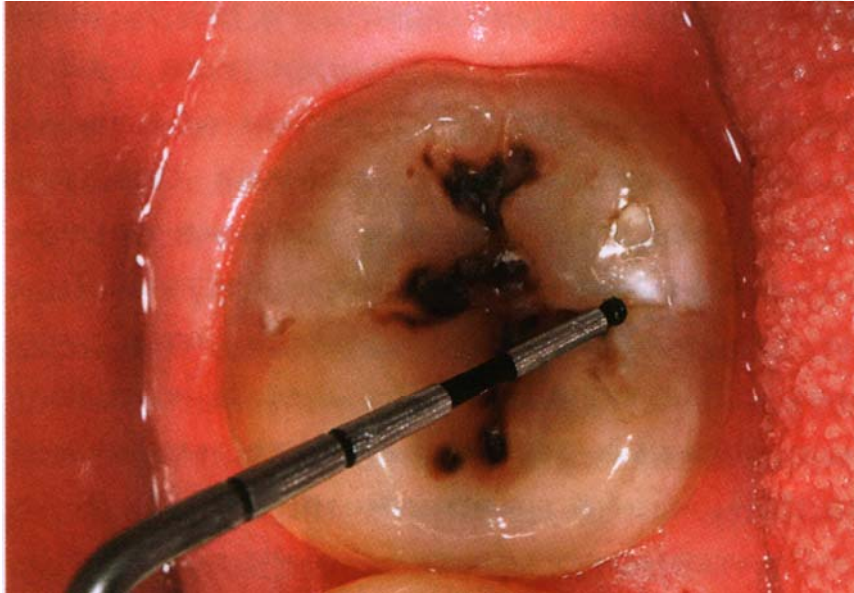
**Критерии визуальной и гистологической диагностики кариеса зубов**

Критерии визуальной диагностики кариеса зубов	Критерии гистологической диагностики кариеса зубов
Отсутствие или незначительное изменение оптических свойств эмали после продолжительного (более 5 с) высушивания	Отсутствие деминерализации эмали
Наличие опакости или изменения цвета эмали, которые едва видны на влажной поверхности, однако, хорошо определяются визуально после высушивания воздухом	Деминерализация эмали, захватывающая верхнюю треть ее толщины
Опакость или изменения цвета эмали, хорошо видимые без высушивания	Деминерализация захватывает всю толщину эмали и верхнюю треть дентина
Локальное нарушение целостности опакостной или окрашенной эмали и/или серое окрашивание подлежащего дентина	Деминерализация, ограничивающаяся средней третью дентина
Опакость или изменение цвета эмали с наличием кариозной полости, достигающей дентина	Деминерализация, распространяющаяся на пульпарную треть дентина

**Визуальная диагностика апроксимального кариеса.** Косвенными признаками апроксимального кариеса являются изменение окраски эмали

(меловидный ореол по периферии полости), наличие серой тени под интактной эмалью, застревание пищи или флосса между зубами, воспаление межзубного сосочка.

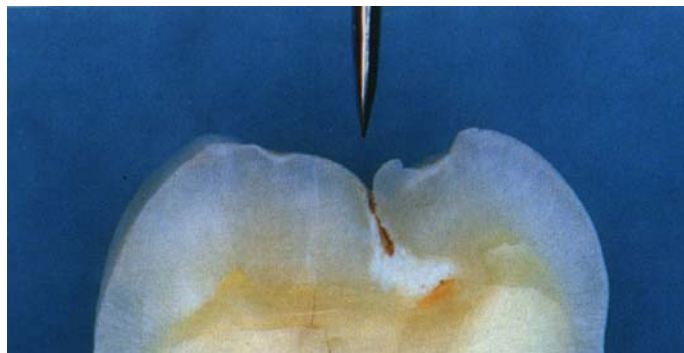
**Зондирование** — один из наиболее часто используемых методов диагностики. В связи с тем, что острый зонд может вызвать необратимые изменения эмали при начальном кариозном поражении, рекомендуют дозировать усилие, прилагаемое к зонду или использовать пуговчатый зонд (рис. 2).



*Рис. 2.* Диагностика кариеса с помощью периодонтального зонда

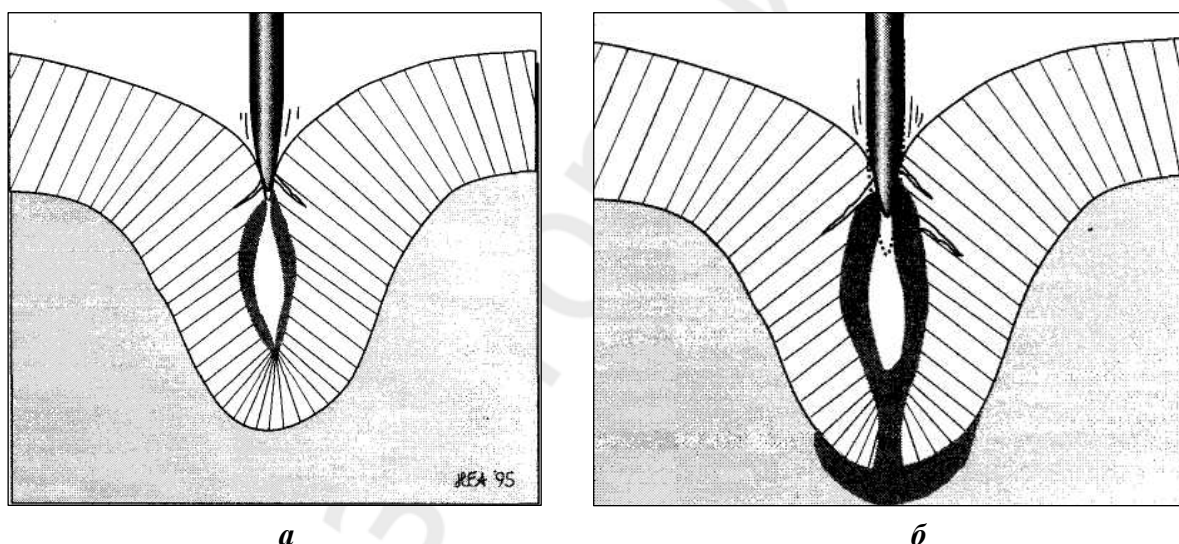
Использование зонда для диагностики fissурного кариеса является ненадежным способом. Penning et al. (1992) исследовали 100 удаленных зубов с окрашенными фиссурами и обнаружили, что использование зонда для диагностики кариозных повреждений имеет низкую чувствительность (всего 22 % кариозных повреждений было выявлено путем зондирования). Отсутствие дефекта твердых тканей при зондировании не означает, что фиссура не поражена кариесом, так как кариес может развиваться в глубине фиссуры, недоступной зондированию (рис. 3).

В случае использования острого тонкого зонда можно диагностировать кариес при его отсутствии (низкая специфичность метода). Это обусловлено тем, что зонд вклинивается в здоровые фиссуры. Застревание зонда в фиссуре может быть связано с низкой минерализацией эмали фиссур при прорезывании зуба. Зондирование подозрительных фиссур может привести к образованию полостей в повреждениях, которые ранее были ограничены подповерхностным слоем эмали.



*Рис. 3.* Фиссурный кариес. Кариозное поражение локализуется на стенках фиссуры и распространилось за пределы эмали. Диагностика с помощью зонда невозможна (Р. Патерсон и др., 1995)

Считают, что проще диагностировать фиссурный кариес в зубах с низким содержанием фторидов. В этом случае при исследовании фиссуры зондом инструмент может проникать в фиссуру через податливую эмаль (рис. 4, *а*), а при значительном кариозном поражении зонд откалывает «подрытую» эмаль (рис. 4, *б*).



*Рис. 4.* Зондирование фиссур в зубах с низким содержанием фторидов: *а* — зонд проникает в фиссуру через податливую эмаль; *б* — зонд откалывает «подрытую» эмаль (Н. F. Albers, 2002)

Применение фторидов усложняет диагностику фиссурного кариеса. Систематическое использование фторидов увеличивает опакость эмали, маскируя кариозный процесс в дентине, наряду с этим фториды повышают устойчивость эмали к кислотному растворению, она становится более плотной.

Плотная эмаль не позволяет зонду проникнуть к кариозному дентину. Кариозное поражение, достигшее дентина, может быть диагностировано рентгенологически, однако, клинически сопровождается незначи-

тельным изменением цвета эмали фиссуры, при этом зонд не может проникнуть через плотную эмаль к кариозному поражению (рис. 5).

Таким образом, применение зонда для диагностики кариеса фиссур не является эффективным, поскольку его диаметр, как правило, больше диаметра устья фиссуры, кроме того зондирование сопряжено с опасностью повреждения эмали. Поэтому рекомендуют использовать зонд для обследования только хорошо видимых дефектов и полостей, а для профилактики ятрогенного повреждения эмали, постэруптивная минерализация которой не завершена, использовать пуговчатый зонд.

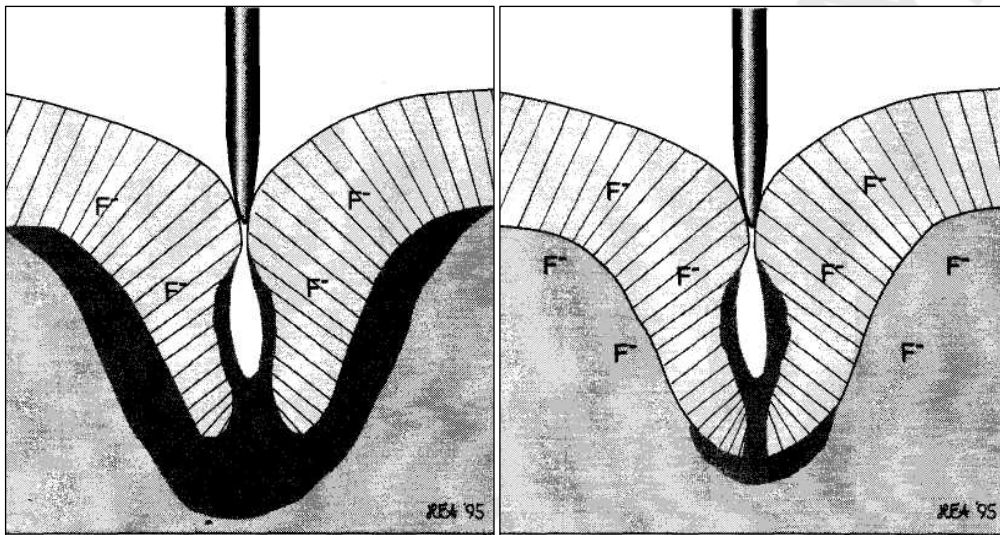


Рис. 5. Особенности диагностики кариеса фиссур при использовании фторидов (Н. F. Albers, 2002)

Визуальное и тактильное исследование являются основными клиническими методами диагностики кариеса, однако, только этих методов недостаточно для выявления ранних кариозных поражений на труднодоступных поверхностях. Этим определяется необходимость дополнительных методов диагностики.

### Дополнительные методы диагностики кариеса

**Рентгенологическое исследование.** Исследования подтверждают невысокую эффективность классической рентгенографии в диагностике ранних проявлений окклюзионного кариеса из-за значительной толщины здоровой эмали, которая препятствует адекватному контрасту. Обычная рентгенография может обнаружить окклюзионный кариес, когда поражение распространяется за эмалево-дентинное соединение (рис. 6).



*a*

*б*

Рис. 6. Картина скрытого кариеса (на рентгенограмме определяется глубокое поражение дентина, требующее эндодонтического лечения):

*a* — клиническая; *б* — рентгенологическая

**Интерпроксимальная рентгенография (bitewing).** Для диагностики кариеса на контактных поверхностях, который трудно обнаружить с помощью визуально-тактильного метода, используют боковые рентгеновские снимки.

На боковом снимке регистрируются симметричные участки обеих челюстей, отображаются коронки зубов-антагонистов, в том числе пришеечные области, верхняя часть корня и прилегающие ткани периодонта.

Для диагностики фиссурного кариеса bitewing рентгенографию следует использовать как дополнение к визуальному исследованию. Она помогает выявить только полостной кариес дентина, для диагностики кариеса эмали на окклюзионной поверхности этот метод является неточным. Высококачественная рентгенологическая диагностика кариеса требует прикусной проекции и устройства направления луча (beam-aiming device) для минимизации перекрытия зубов (рис. 7), кроме этого, необходимо соблюдать дозу и время воздействия излучения, методику проявления пленки. Качество пленки должно отвечать определенным требованиям.

Сравнение чувствительности и специфичности рентгенологического и визуального исследований приведено в табл. 3.

Таблица 3

**Чувствительность и специфичность рентгенологического и визуального исследования**

Вид исследования	Чувствительность исследования	Специфичность исследования
Визуальное:		
окклюзионный кариес	63	89
проксимальный кариес	94	92
Рентгенологическое:		
проксимальный кариес	66	95

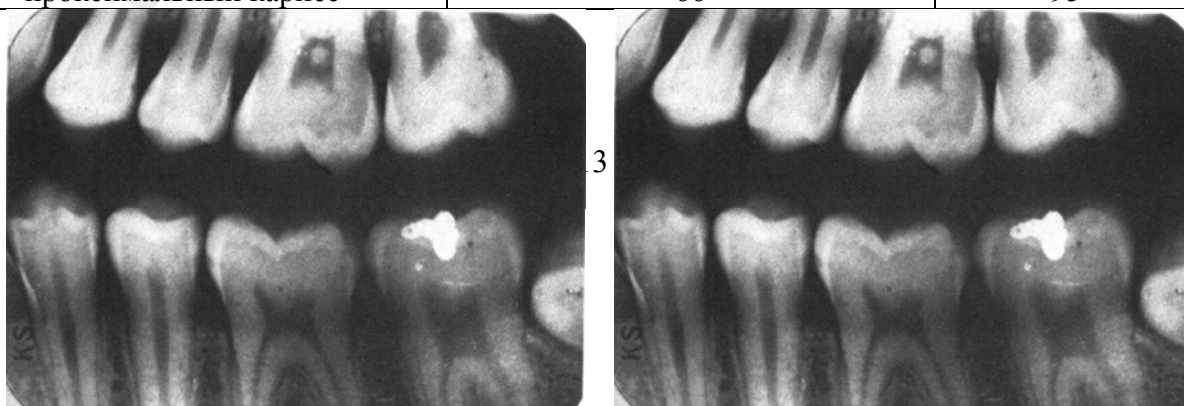




Рис. 7. Рентгенограмма с прикусным устройством

Рентгенологическая диагностика особенно ценна в обнаружении апроксимального кариеса, который возникает между контактными пунктами и краем десны. При этом поражение эмали имеет вид треугольника с основанием на поверхности зуба и вершину, направленную к эмалево-дентинному соединению. Когда апроксимальный кариес прогрессирует и достигает эмалево-дентинного соединения, он распространяется латерально по направлению к пульпе, пораженная дентин в виде треугольника. На рентгеновском снимке основание треугольного кариозного поражения дентина располагается на эмалево-дентинном соединении, вершина направлена к пульпе (рис. 8) (табл. 4).

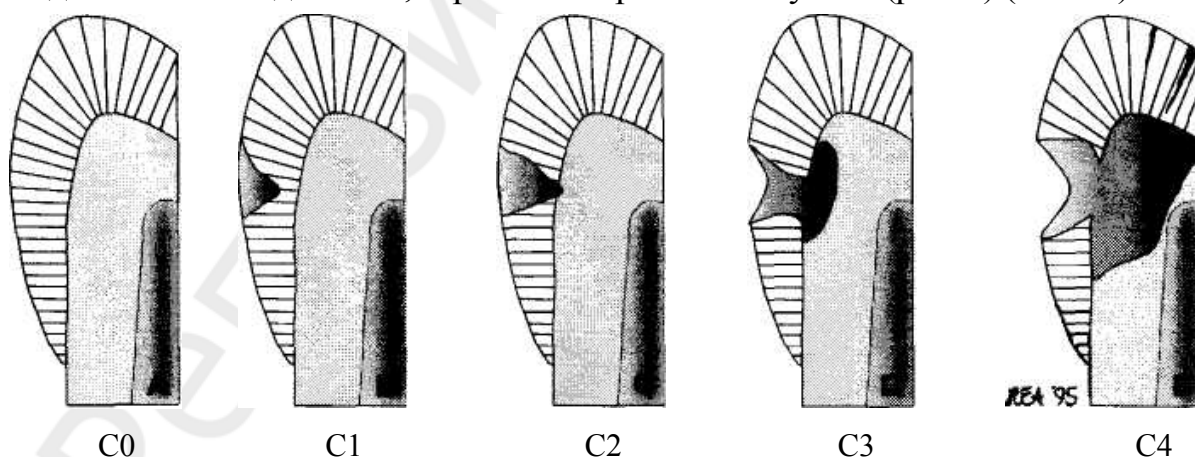


Рис. 8. Рентгенологические признаки апроксимального кариеса (Н. F. Albers, 2002)

При диагностике кариеса апроксимальных поверхностей не следует полагаться только на рентгенологическое исследование, так как на рентге-

новском снимке невозможно точно определить степень распространения начального кариозного поражения.

Таблица 4

**Рентгенологические и гистологические критерии диагностики кариеса**

Уровень поражения	Признаки кариозного поражения
C0*	Кариес на поверхности эмали не обнаружен, однако, гистологическими методами на этом участке можно установить наличие раннего начального кариозного поражения
C1	Рентгенопрозрачность во внешнем слое эмали соответствует установленному гистологически начальному кариозному поражению
C2	Рентгенопрозрачность доходит до внутреннего слоя эмали, повреждение проникает через эмалево-дентинное соединение, соответствует установленному гистологически продвинутому начальному кариозному поражению, на поверхности эмали кариозные поражения еще могут не проявляться
C3	Рентгенопрозрачность доходит до внешнего слоя дентина (демине- рализация средней трети дентина)
C4	Рентгенопрозрачность доходит до внутреннего слоя дентина (гис- тологически соответствует глубокому кариесу)

\* Рентгенологические признаки C1–C4 соответствуют стадиям D1–D4.

Как правило, на снимке кариозное поражение значительно меньше реально существующего. Рентгенограммы показывают менее 50 % кариозного поражения, так как оно заблокировано большим количеством структур зуба на каждой стороне проксимального повреждения (рис. 9).

Ложно-позитивный рентгенологический диагноз кариеса возникает из-за шеечного «выгорания» (cervical «burn out») и эффекта «полосы Маха» («Mach band» effect). **Шеечное выгорание** — это артефакт, который возникает вследствие прохождения пучка рентгеновских лучей лишь через узкий край дентина у шейки зуба. Лучи поглощаются очень слабо, и область выглядит нерентгеноконтрастной. Шеечное «выгорание» доходит до гребня альвеолярной кости, что отличает его от апроксимального кариеса. Эффект «полосы Маха» представляет собой иллюзию, которая является следствием рассматривания двух областей с различной оптической плотностью, таких как эмаль и дентин. В результате на поверхности дентина воспринимается темная линия, которая может быть ошибочно диагностирована как кариес. Этот эффект темной «полосы Маха» обычно ограничен линией 0,5 мм под эмалево-дентинным соединением.

Неизвестно, заменят ли более новые методы выявления кариеса рутинное использование регулярной прикусной рентгенографии, однако, имеется возрастающее беспокойство по поводу использования ионизирующего излучения в популяции с низкой частотой возникновения кариеса. Существуют различные мнения, когда можно применять рентгенологические методы диагностики и сколько времени должно пройти между

изготовлением двух рентгеновских снимков. Чтобы сделать правильный выбор стоматолог должен учитывать индивидуальный риск возникновения кариеса и возраст пациента.

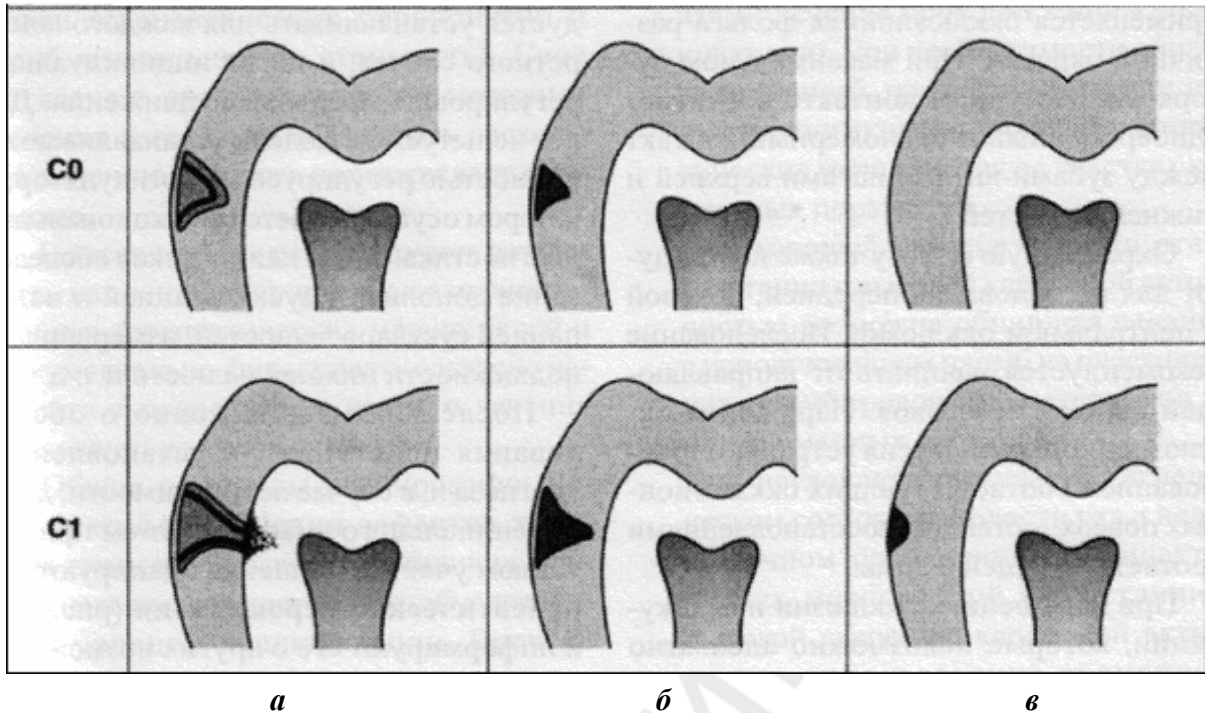


Рис. 9. Определение степени кариозного поражения эмали:  
*а* — гистологический метод; *б* — микрорадиография тонкого слоя зуба; *в* — рентгенография с использованием прикусного устройства (Э. Хельвиг, Й. Климек, Т. Аттин, 1999)

Согласно последним рекомендациям Европейской ассоциации детской стоматологии (European Association of Pediatric Dentistry), первое рентгеновское обследование детей следует провести в возрасте 5–6 лет, а следующее только через 3 года. Для детей с повышенным риском возникновения кариеса после 14 лет рекомендуют проводить контрольное рентгеновское исследование ежегодно. Если по каким-либо причинам рентгеновское обследование пациента проводится чаще, то для снижения лучевой нагрузки необходимо использовать или пленку с повышенной чувствительностью, или проводить диагностику с использованием цифровых рентгеновских аппаратов (табл. 5).

Таблица 5

**Оптимальный промежуток между рентгеновским обследованием детей и взрослых**

Возраст	Низкий риск	Средний риск	Высокий риск
Дети старше 5 лет (12–13 лет, 15–16 лет)	Примерно 3 года	Примерно 3 года	После 14 лет ежегодно
Старше 18 лет	18–24 месяцев	12 месяцев	6 месяцев

Рентгенологическое исследование в Республике Беларусь регламентировано санитарными правилами и нормами (2003 г.), согласно которым

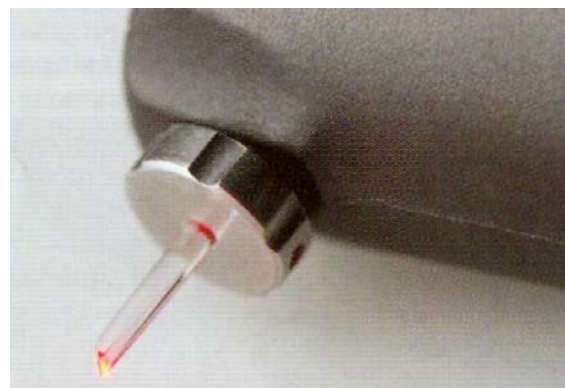
профилактическое рентгенологическое исследование населению до 17 лет не проводят. Рентгенологическое диагностическое исследование проводят только по клиническим показаниям.

Цифровая рентгенограмма, также как и обычная, имеет минимальную ценность в диагностике начального окклюзионного кариеса. Однако она имеет существенные преимущества: уменьшена лучевая нагрузка на пациента на 20–30 %, изображение доступно для анализа при помощи компьютерной программы. Изображение более контрастное и может быть увеличено без использования оптических систем. Распечатанные цифровые снимки имеют значительно более низкую контрастность и разрешение, поэтому их нельзя использовать для визуальной диагностики и мониторинга кариозных дефектов, они пригодны только для демонстрации пациенту очевидных изменений состояния твердых тканей зуба.

**Метод лазерной флюоресценции.** Одним из современных методов диагностики кариеса, позволяющим повысить чувствительность и специфичность визуального исследования, является лазерная флюоресценция с помощью прибора DIAGNOdent. DIAGNOdent имеет лазерный диод как источник света с длиной волны 655 нм и фотодиод как детектор обратного флюоресцентного потока света. Свет подводится по фиброоптическому волокну к зубу, возбуждает флюоресценцию в тканях зуба (в глубине фиссуры), и через минуту обратный поток света регистрируется на цифровом дисплее с количественной оценкой интенсивности флюоресценции в единицах относительно калибровочного стандарта (рис. 10). Насадки для прибора DIAGNOdent представлены на рис. 11, 12.



Рис. 10. Прибор DIAGNOdent фирмы KaVo



*а*

*б*

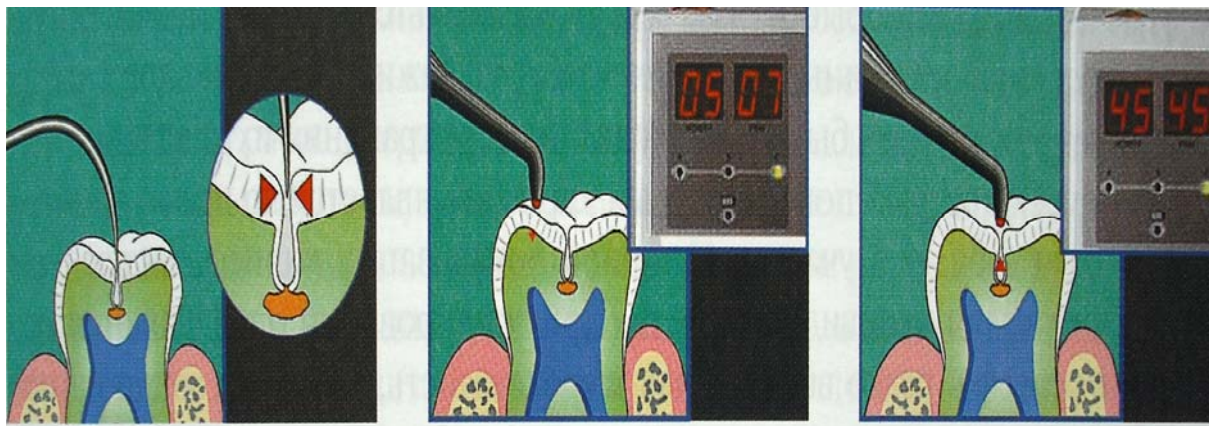
*Рис. 11.* Насадки:

*а* — для обследования окклюзионной поверхности; *б* — для исследования апроксимальной поверхности

Интенсивность флуоресценции оценивают в относительных единицах в диапазоне от 0 до 99. В ходе научных и клинических исследований были установлены границы измеряемых значений, которые соответствуют той или иной стадии развития кариеса:

- 0–15: здоровая поверхность без признаков кариеса;
- 16–30: деминерализованная поверхность (требуется проведение профилактических мероприятий);
- 31–99: кариозные дефекты (необходимо консервативное лечение, возможно, в сочетании с эндодонтическим лечением).

Интенсивность флуоресценции эмали зависит от многих факторов: структуры органической матрицы, цвета зубов (из-за наличия органических пигментов темные зубы флуоресцируют сильнее светлых), бактериального налета, пигментов, композитных реставраций (композитные реставрационные материалы обладают флуоресценцией, поэтому диагностика вторичного кариеса при применении этих материалов является ненадежной), остатков полировочных паст. Все это ограничивает возможности данного метода, поскольку приводит к искажению результатов диагностики. Первичные дефекты эмали (D.1.1, D.1.2) не дают заметного прироста интенсивности флуоресценции. Существенное увеличение наблюдается только на более тяжелых стадиях развития кариеса (D.2, D.3, D.4). Это связано со структурой бактерий, которые диффундируют в окружающие твердые ткани, и с составом продуктов их метаболизма. Предполагают, что наибольший вклад вносит порфирин, который активно флуоресцирует под воздействием красного света. Практический опыт применения лазерно-флуоресцентного метода исследования для диагностики кариеса далеко не во всех случаях позволяет адекватно интерпретировать результаты измерений. Они могут изменяться в зависимости от активности бактерий и концентрации продуктов метаболизма (степень инфицирования).



*a*

*б*

*в*



*г*

*Рис. 12.* Диагностика кариеса прибором DIAGNOdent:

*a* — зонд не может диагностировать кариес на дне фиссуры; *б* — интенсивность флуоресценции здоровой эмали; *в* — лазерный датчик регистрирует меньшую плотность кариозного поражения; *г* — обследование лазерным зондом окклюзионной и аппроксимальной поверхностей

Прибор DIAGNOdent облегчает исследование гладких, аппроксимальных и окклюзионной поверхностей на наличие кариозных дефектов. Система позволяет вести эффективный мониторинг состояния кариозного дефекта и отличается хорошей чувствительностью и селективностью, однако, имеется так же повышенная вероятность ложно-положительного диагноза. В будущем использование DIAGNOdent с флуоресцентными красителями может оказаться полезным в определении полостных и бесполостных аппроксимальных кариозных поражений.

**Количественная лазер-индуцированная флуоресценция (Quantitative Light-induced Fluorescence — QLF).** Как и при использовании системы DIAGNOdent в данном методе зуб облучается импульсным потоком света с определенной длиной волны (рис. 13). Различие между этими методами заключается в том, что в системе QLF используется голубой свет с длиной волны 488 нм. Коротковолновое возбуждающее излучение стимулирует более мощную флуоресценцию, однако, разница между интенсив-

ностью флуоресценции декальцинированных и интактных тканей слишком мала и не позволяет проводить однозначную диагностику.

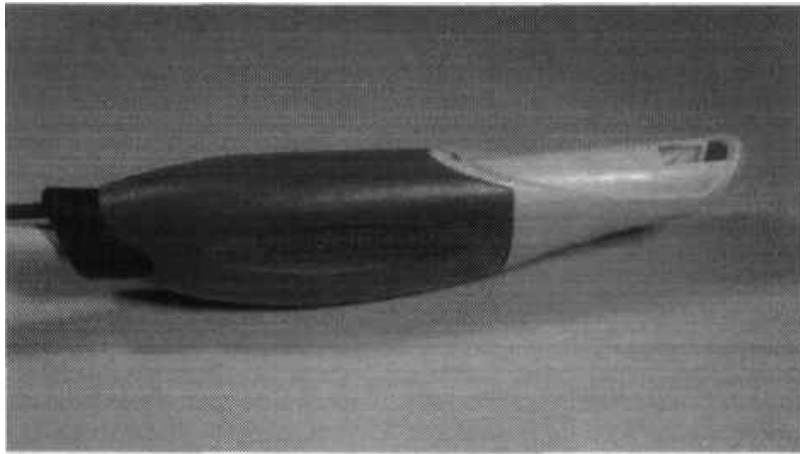


Рис. 13. Прибор для определения количественной лазер-индуцированной флуоресценции

Здоровый зуб флуоресцирует зеленым светом, кариозные поражения выглядят как темные области. Отраженный свет проходит через желтый фильтр и после обработки отображается в масштабе реального времени на мониторе компьютера. Снижение флуоресценции связано с деминерализацией зуба и серьезностью поражения. Изображения могут быть сохранены и проанализированы с измерением площади, глубины и объема поражения. Эта информация важна для наблюдения за динамикой кариозного поражения эмали при лечебных мероприятиях. Метод не использует ионизирующее излучение и полностью безопасен. Однако QLF способен только выявлять деминерализацию эмали и не может различать кариес, ограниченный эмалью и проникающий в дентин. Глубина проникновения кариозного поражения в дентин не связана с интенсивностью флуоресценции. Кроме того, QLF не способен отличить распад и гипоплазию. Несмотря на это, метод QLF имеет высокую чувствительность (0,72–0,76) и специфичность (0,79–0,81) (Haftrom-Bjorkman et al., 1991) в выявлении кариеса дентина.

Метод QLF может быть использован для визуализации зубного налета и камня и, следовательно, может быть полезен в идентификации активного кариеса. Некоторые исследования показали, что QLF может быть использован для выявления раннего вторичного кариеса вокруг пломб из амальгамы и пломбировочных материалов, окрашенных в цвет зуба, а также для определения деминерализации эмали, прилегающей к ортодонтическим брекетам.

**Волоконно-оптическая трансиллюминация (Fiber-optic transillumination — FOTI).** Метод волоконно-оптической трансиллюминации (просвечивание) рассматривается как вспомогательный для диагностики апроксимального кариеса, так как не способен выявлять ранние кариозные поражения. Межзубные пространства просвечивают близко расположен-

ным источником света. Для этого метода необходимы очень маленькие (диаметр максимум 2 мм) и достаточно мощные (не менее 2 Вт) источники света. Исследование проводят после тщательной очистки и высушивания зуба при выключенном внешнем освещении, что значительно повышает цветовой контраст. Источник света располагается с небной или язычной поверхности зуба в точке ниже апроксимального контакта. Первичные дефекты проявляются в виде четкой тени. Более точные результаты диагностики достигаются при обследовании передних зубов. В отличие от аналоговых и цифровых методов рентгеновской диагностики, при которых обследуют весь зуб целиком, метод FOTI позволяет оценить только состояние поверхности. Чувствительность метода составляет 67 %. При выявлении окклюзионного кариеса FOTI имеет такую же точность, как и тщательный визуальный осмотр (рис. 14, табл. 6).

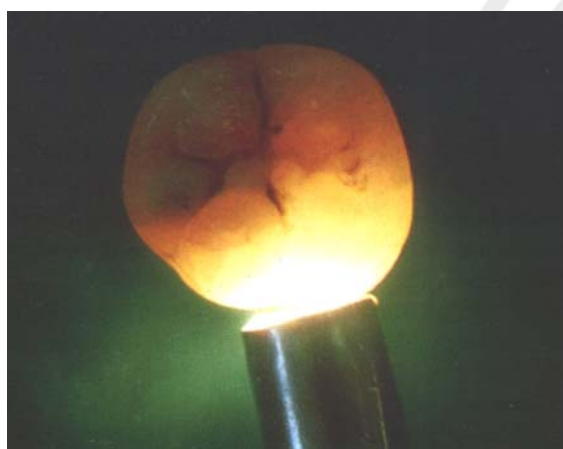


Рис. 14. Трансиллюминация (Р. Патерсон и др., 1995)

Таблица 6

#### Классификация результатов FOTI-обследования

Стадия	Результаты обследования
Стадия 0 (отсутствие тени)	Здоровая поверхность
Стадия 1 (тень в эмали)	Эмалевый и эмаль-дентиновый дефект без полости
Стадия 2 (тень в эмали и дентине)	Эмалевый и эмаль-дентиновый дефект с образованием полости

**Цифровая волоконно-оптическая трансиллюминация (Digital imaging fiber-optic transillumination — DIFOTI).** DIFOTI представляет собой цифровую модификацию системы FOTI. Метод предназначен для диагностики и мониторинга кариеса, а также проведения наглядных консультаций с пациентами. В данном методе используется видимый свет, который проходит через зуб и фиксируется цифровой видеокамерой. Полученное изображение выводится на экран компьютера, при этом кариозные ткани зуба выглядят темными по сравнению со светлым фоном здорового зуба. С помощью метода DIFOTI можно определить только поверх-

ностные размеры дефектов, но не их глубину. Как и цифровые рентгеновские системы, система DIFOTI позволяет сохранять готовые снимки и сравнивать их с данными, полученными в ходе последующих контрольных обследований. Метод DIFOTI имеет более высокую чувствительность по сравнению с традиционным рентгеновским методом (выявление ранних кариозных поражений, неразличимых с помощью рентгеновских снимков) при выявлении апроксимального, окклюзионного кариеса и кариеса гладких поверхностей, а его специфичность несколько ниже (Schneiderman et al., 1997). Более высокая чувствительность DIFOTI означает, что кариозные поражения в виде белых пятен с неповрежденной поверхностью эмали могут выглядеть темными, и ошибочно диагностированы, как требующие реставрации. Значимость этого метода заключается в поощрении превентивных мер со стороны пациента, так как возможна визуализация деминерализованной эмали.

**Электрическая проводимость (Electrical conductance).** Процесс деминерализации сопровождается изменением состава и структуры твердых тканей зуба, они становятся пористыми. Между призмами эмали закрепляются различные ионы, диффундирующие из гидратной оболочки или слюны. Увеличение концентрации ионов и общего содержания жидкости в пористой эмали увеличивает ее электропроводность. Метод основан на способности кариозных (деминерализованных) тканей зуба проводить ток различной величины в зависимости от степени их поражения (рис. 15). Однако электрометрия не позволяет различить деминерализованные и гипоминерализованные (незрелые) фиссуры. Метод электрометрии является менее воспроизводимым, чем другие системы измерения (например, DIAGNOdent). Это может быть вызвано вариацией проводимости, обусловленной увлажнением поверхности, или изменяющейся степенью дегидратации зуба. Несмотря на это, метод имеет чувствительность 93 % в выявлении окклюзионного кариеса с общей точностью 83 %, однако, его специфичность остается сравнительно низкой — 77 %.

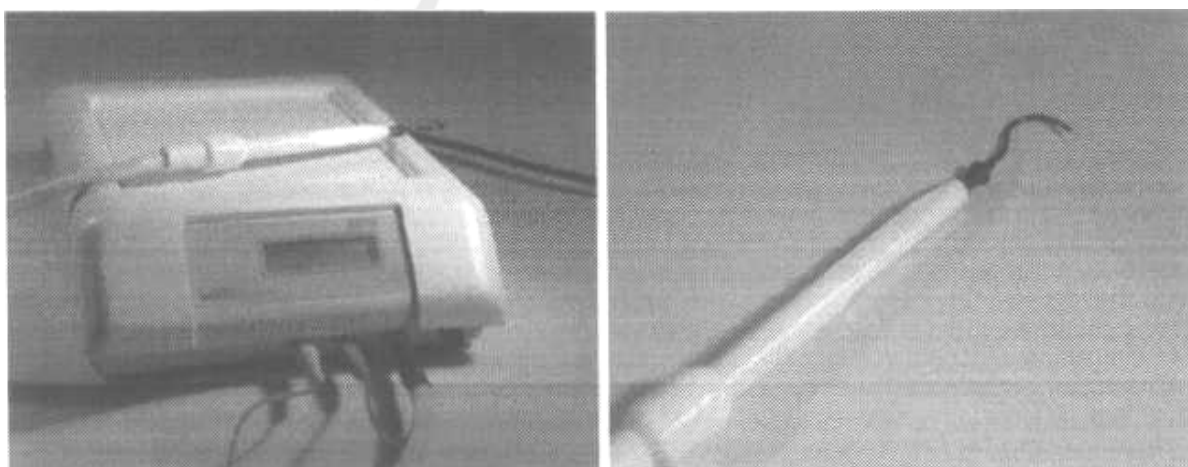


Рис. 15. Прибор для электрометрии

**Временное разделение зубов.** Предварительное размыкание апроксимальных контактов расширяет возможности визуальной диагностики кариеса на апроксимальных поверхностях зубов. Для этого используют резиновые кольца или другие вспомогательные приспособления, которые вводятся в область апроксимального контакта исследуемых зубов. Через 3 дня между зубами образуется зазор шириной до 1 мм, который позволяет проводить прямое визуальное обследование их апроксимальных поверхностей. Последствия этого метода изучены недостаточно хорошо, поэтому на практике он используется редко.

**Определение активности кариозного поражения.** В ходе диагностики кариеса необходимо определить его стадию и степень активности обнаруженного дефекта. Активность дефекта определяет скорость его расширения и индивидуальный риск развития кариеса для данного пациента. Активные кариозные поражения характеризуются потерей блеска эмали, изменением ее цвета (меловидно-белый или желтоватый оттенок), наличием шероховатой поверхности. Как правило, такие поражения покрыты зубным налетом. Неактивные кариозные поражения характеризуются изменением цвета эмали (белый, коричневый или черный оттенок) с сохранением ее блеска. Поверхность эмали гладкая, блестящая и твердая при аккуратном зондировании.

Скорость развития кариеса и расширения дефектов зависит от уровня гигиены полости рта пациента. При своевременной постановке диагноза остается достаточно времени для мониторинга кариеса и превентивных мероприятий.

Мониторинг кариеса рекомендуют проводить через каждые 6 месяцев, а для пациентов с высоким риском возникновения кариеса промежуток времени между контрольными обследованиями необходимо сократить до 4 месяцев. Мониторинг может быть клиническим или комбинированным: клиническое и рентгенологическое обследование. Благодаря этому можно наблюдать и положительное (реминерализация твердых тканей), и отрицательное (расширение дефектов) развитие кариеса, а также выбрать оптимальный момент для проведения реставрации.

Кариес зубов сложен для диагностики со 100%-ной точностью, однако, минимальное исследование должно включать визуальный осмотр с прикусной рентгенографией или использование системы DIAGNOdent.

### **КЛАССИФИКАЦИИ КАРИЕСА ЗУБОВ**

В Республике Беларусь наряду с международной классификацией кариеса зубов широко используется классификация, в основу которой положены патоморфологические изменения (В. В. Паниковский, 1966).

Международная классификация болезней (МКБ-10, 1997):

K02. Кариес зубов:

- K02.0. Кариес эмали;
- K02.1. Кариес дентина;
- K02.2. Кариес цемента;
- K02.3. Приостановившийся кариес зубов;
- K02.4. Одонтоклазия;
- K02.8. Другой кариес зубов;
- K02.9. Кариес зубов неуточненный.

Согласно клинической классификации в зависимости от глубины поражения различают:

- начальный кариес (кариес в стадии пятна);
- поверхностный кариес;
- средний кариес;
- глубокий кариес.

Развитие кариеса от начального поражения, которое является обратимым, до малой кариозной полости и от малой до большой кариозной полости идет постепенно и проходит целую серию стадий и размеров, для каждого из которых существуют свои требования к лечению. Принимая во внимание важность размера и локализации кариозного поражения для выбора метода его лечения, Г. Д. Маунт (1997) предложил классификацию кариозных поражений, которая учитывает локализацию и размер кариозного поражения (табл. 7).

Таблица 7

#### Классификация кариозных поражений

Локализация	Размер кариозного поражения				
	0 (нет полости)	1 (минимальный)	2 (средний)	3 (большой)	4 (очень большой)
Ямки, фиссуры (1)	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
Контактные поверхности (2)	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Пришеечные области (3)	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4

*Локализация 1* включает дефекты, находящиеся в ямках и фиссурах или другие дефекты на гладкой поверхности эмали коронки зуба (щечные ямки нижних моляров, язычные бороздки верхних моляров). В эту группу входят все повреждения, идентифицируемые как I класс по Блэку с добавлением других гладких поверхностей.

*Локализация 2* включает все дефекты, возникающие на контактных поверхностях как фронтальных, так и латеральных зубов, т. е. обобщает II, III и IV классы согласно классификации Блэка.

*Локализация 3* включает дефекты, находящиеся в непосредственной близости от гингивального края. В эту группу входят кариозные полости

V класса по классификации Блэка, а также поражения, распространяющиеся на корень.

*Размер 0* — начальное поражение, которое уже можно идентифицировать, но кариозная полость отсутствует. Такое поражение можно вылечить консервативно (реминерализовать).

*Размер 1* (минимальный) — дефект, который уже невозможно реминерализовать, поэтому показано хирургическое лечение.

*Размер 2* (средний) — большее по объему повреждение при достаточном сохранении твердых тканей зуба, необходимых для поддержания пломбировочного материала, и не требующее дальнейшей модификации кариозной полости.

*Размер 3* (большой) — повреждение, при котором появляется риск дальнейшего повреждения зуба в виде перелома его бугорка или потери угла режущего края. Дизайн кариозной полости должен быть модифицирован или увеличен до такого размера, чтобы основная окклюзионная нагрузка приходилась на пломбировочный материал, а оставшиеся структуры зуба были защищены от нежелательной нагрузки.

*Размер 4* (распространенный) — повреждение, сопровождающееся значительной потерей тканей зуба, например, бугорка моляров или режущего края резцов.

По мнению Г. Д. Маунта, предложенная классификация имеет ряд преимуществ:

- 1) использование цифровых кодов подходит для компьютерной обработки;
- 2) учитывается возрастающая сложность методики реставрации;
- 3) дизайн кариозной полости не предопределен заранее;
- 4) при препарировании кариозной полости предпочтительно минимальное вмешательство.

Новую классификацию рекомендуют использовать параллельно с широко признанной классификацией кариозных полостей Блэка. Последняя остается предпочтительной при классификации полостей, нуждающихся в повторном лечении. Новая классификация является оптимальной для лечения новых кариозных поражений, а также для наблюдения за развитием поражения и своевременного вмешательства.

Активность кариозного процесса играет важную роль в выборе лечебно-профилактических мероприятий. Для определения активности процесса используют уровень интенсивности кариеса (УИК): низкий, средний, высокий, очень высокий (П. А. Леус, 1990) (табл. 8).

## Оценка активности кариеса

Возраст	Активность кариеса при различных значениях УИК			
	низкая	средняя	высокая	очень высокая
1–8 лет <sup>1</sup>	≤ 0,4	0,5–0,8	0,9–1,2	≥ 1,3
9–19 лет <sup>2</sup>	≤ 0,3	0,4–0,6	0,7–0,9	≥ 1,0
Старше 20 лет <sup>3</sup>	≤ 0,155	0,16–0,3	0,31–0,6	≥ 0,6

Примечание: <sup>1</sup> для детей 1–8 лет  $УИК = \frac{кпуз}{n}$ ; <sup>2</sup> для детей 9–19 лет  $УИК = \frac{КПУЗ}{n-5}$ ; <sup>3</sup> старше 20 лет  $УИК = \frac{КПУЗ}{n}$ .

В зависимости от количества пораженных кариесом зубов, течения и скорости прогрессирования процесса Т. Ф. Виноградовой (1979) были выделены компенсированная, субкомпенсированная и декомпенсированная формы кариеса (табл. 9).

Таблица 9

## Формы течения кариеса зубов у детей

Форма течения кариеса (степень активности)	Возрастная группа	Показатель интенсивности кариеса	Значения показателя интенсивности кариеса
Компенсированная (I степень)	1–3 классы	КПУЗ + кпуз	< 5
	4–7 классы	КПУЗ + кпуз	< 4
	8–10 классы	КПУЗ	< 6
Субкомпенсированная (II степень)	1–3 классы	КПУЗ + кпуз	5–8
	4–7 классы	КПУЗ + кпуз	4–8
	8–10 классы	КПУЗ	6–9
Декомпенсированная (III степень)	1–3 классы	КПУЗ + кпуз	> 8
	4–7 классы	КПУЗ + кпуз	> 8
	8–10 классы	КПУЗ	> 9

У детей с *компенсированной формой* кариеса индекс интенсивности кариеса зубов не превышает средних показателей интенсивности кариеса соответствующей возрастной группы. Отсутствуют начальные стадии кариеса. Кариозные полости локализуются на типичных поверхностях, кариозный процесс имеет тенденцию к ограничению. Осложнения формируются через 13 месяцев. Ребенок не имеет хронических заболеваний (I–II группы здоровья) или имеет компенсированное состояние хронического заболевания (III группа здоровья).

*Субкомпенсированной формой* кариеса считается такое состояние, при котором интенсивность кариеса по индексам КПУЗ, кпуз, КПУЗ+кпуз больше среднего значения интенсивности для данной возрастной группы. При субкомпенсированной форме кариозные полости локализуются в типичных зонах, кариозный процесс имеет тенденцию к ограничению, дентин кариозной полости пигментирован. Отсутствуют симптомы начально-

го кариеса в области «иммунных» зон и в пришеечной области. Осложнения кариеса развиваются через 7 месяцев.

*Декомпенсированной формой* кариеса считается такое состояние, при котором показатели интенсивности кариеса превышают максимальный показатель интенсивности кариеса для данной возрастной группы или при меньшем значении индекса интенсивности кариеса обнаруживаются множественные меловые пятна. Кариозные полости локализуются в области «иммунных» зон, дентин кариозной полости светлый, влажный, края эмали хрупкие, патологический процесс не имеет тенденции к ограничению. Осложнения развиваются через 3,3 месяца.

По клиническому течению (Г. Д. Овруцкий, Х. М. Сайфуллина, 1979) различают острое (острейшее течение, «цветущий» кариес) и хроническое течение кариеса.

С учетом классификации кариеса, течения и активности кариозного процесса диагноз может быть сформулирован следующим образом:

- 1) кариес эмали 5.1 (D.1; D.2), острое течение, высокая активность;
- 2) кариес дентина 3.6 (D.3), хроническое течение, низкая активность.

### **КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ КАРИЕСА ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ**

Клиническое течение кариеса временных зубов имеет особенности, связанные с анатомо-гистологическим строением временных зубов, особенностями морфологии и функциональной активности пульпы на разных этапах ее развития, а также с особенностями реактивности детского организма. Течение кариеса во временных зубах связано также с этапом развития зуба.

***Особенности строения временных зубов, влияющих на развитие кариеса:***

- наличие на поверхности эмали микротрещин и микропор;
- толщина слоев эмали и дентина составляет половину таковой постоянных зубов: слой эмали не превышает 1 мм (около 0,5–0,7 мм), на апроксимальной поверхности расстояние от поверхности зуба до пульпы равняется 1,6–2,0 мм (рис. 16);
- временные зубы имеют более плоский апроксимальный контакт и выраженный эмалевый валик в области шейки, что затрудняет раннюю диагностику кариеса контактных поверхностей;
- эмалевые призмы в области шейки во временных зубах ориентированы горизонтально, слой беспризмной эмали выражен слабо;
- наличие так называемой линии рождения или неонатальной линии (демаркационная линия между пре- и постнатально формировавшейся эмалью шириной от 10 до 20 мкм). Установлено изменение эмалевых призм неонатальной линии (прерывание отдельных призм до 0,5 мкм). У временных резцов неонатальная линия находится в пришеечной трети ко-

ронки зуба; у временных клыков и моляров — примерно в центральной части коронки или бугра (рис. 17–18);

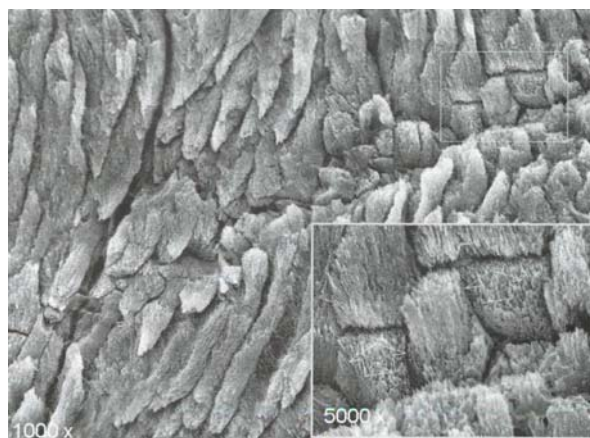
- дентин менее минерализован;
- перитубулярный дентин отсутствует или слабо выражен, дентинные трубочки широкие, короткие;
- отсутствуют «иммунные» зоны;
- значительный объем полости зуба, рога пульпы расположены близко к эмалево-дентинному соединению; мезиально-щечный рог пульпы временных моляров, как правило, располагается ближе к поверхности коронки зуба, что создает большую опасность при препарировании твердых тканей зуба (рис. 16);
- морфологически и функционально незрелая пульпа на этапе формирования временного зуба почти не способна образовывать заместительный дентин.



*Рис. 16.* Временный моляр (из-за незначительной толщины твердых тканей и большой полости зуба кариозный процесс быстро достигает пульпы) (R. Heinrich-Weltzien, 2005)



*Рис. 17.* Начальные кариозные поражения в области неонатальной линии (R. Heinrich-Weltzien, 2005)



*Рис. 18.* Неонатальная линия с четкой границей пре- и постнатально сформированной эмали (R. Heinrich-Weltzien, 2005)

***Условия, способствующие острому течению кариеса во временных зубах:***

- раннее инфицирование полости рта ребенка *Str. mutans*;
- плохая гигиена полости рта;
- высокое потребление легкоферментируемых углеводов;
- нарушение режима вскармливания после прорезывания резцов (длительное ночное кормление, сладкое питье во время ночного и дневного сна);
- искусственное вскармливание;
- меньшая степень минерализации эмали и дентина;
- антенатальная патология;
- неадекватная системная и местная фторпрофилактика.

Течение кариеса временных зубов связано с этапом развития зуба (Л. А. Хоменко, 2007).

***Особенности клинического течения кариеса временных зубов на этапе формирования корня (ранний детский кариес):***

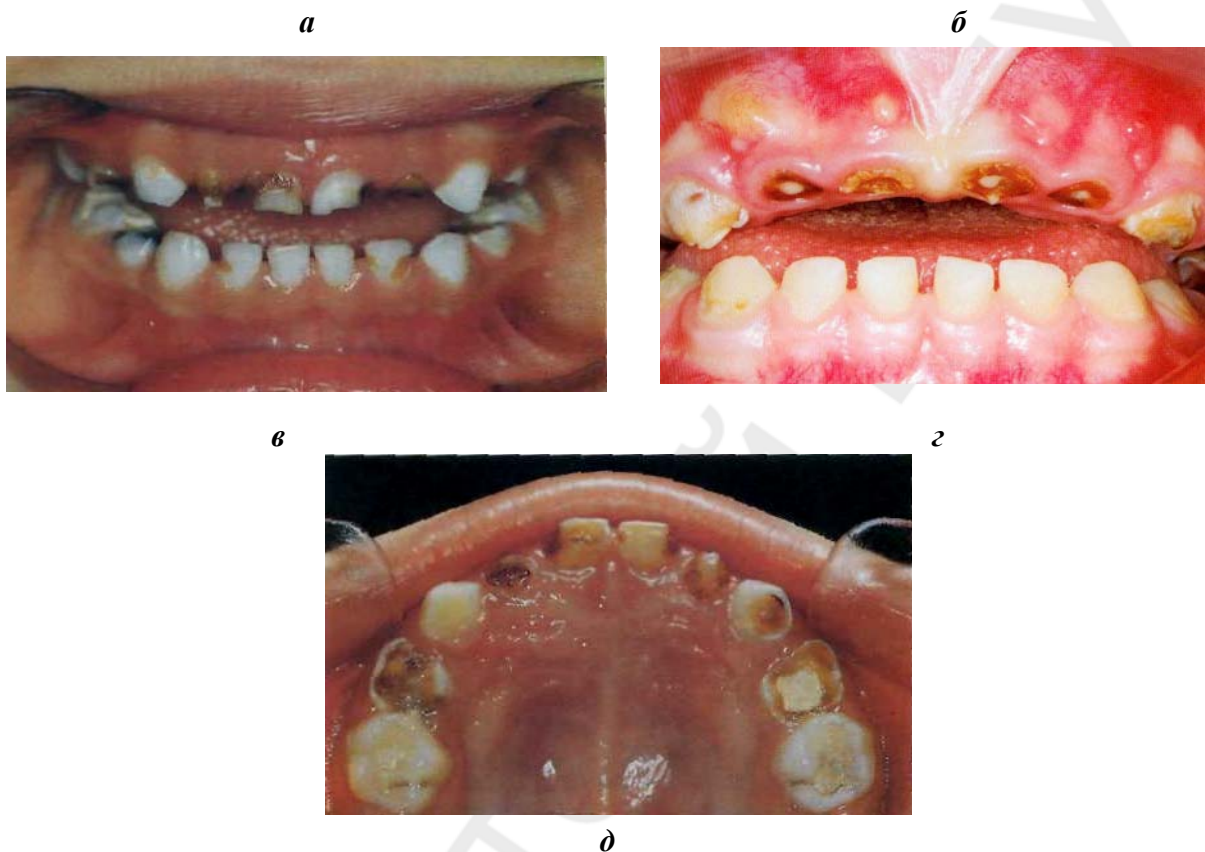
- острое и острейшее течение;
- поражение временных зубов в порядке их прорезывания (за исключением нижних временных резцов);
- поражение «иммунных» поверхностей: режущий край резцов, бугры моляров, оральная поверхность;
- множественные поражения зубов: появление дефектов одновременно в нескольких зубах, в пораженном зубе обнаруживается несколько кариозных полостей (рис 19, а, з, д);
- кариозные полости блюдцеобразной формы, без тенденции к ограничению, дентин светло-желтый или серый, влажный, снимается пластами;
- распространение кариозного процесса по окружности зуба (циркулярно), что приводит к отлому коронки при малейшей травме (рис 19, б);
- быстрое вовлечение пульпы в воспалительный процесс при локализации кариозной полости на апроксимальной поверхности (рис. 19, в).

***Особенности течения кариеса временных зубов на этапе сформированного корня (4–6 лет):***

1. Преобладание острого течения (клинические проявления см. выше). При неглубокой кариозной полости часто диагностируется пульпит или апикальный периодонтит.

2. Хроническое течение кариеса встречается не часто и, как правило, у соматически здоровых детей. При хроническом течении кариозная полость имеет широкое входное отверстие, дентин кариозной полости плотный, пигментированный. Поражается один или небольшое число зубов, кариозные полости локализуются на типичных для кариеса поверхностях, меловые пятна отсутствуют.





*Рис. 19. Ранний детский кариес:*

*а* — белые пятна на вестибулярной поверхности резцов; *б* — отлом коронок в результате циркулярного поражения; *в* — свищи в области верхних резцов; *г, д* — множественное поражение временных зубов кариесом

***Особенности течения кариеса временных зубов на этапе резорбции корня:***

1. Кариозные полости локализуются преимущественно на апроксимальных поверхностях моляров.
2. У соматически здоровых детей с низкой и средней интенсивностью кариеса кариозный процесс имеет преимущественно хроническое течение.
3. Острое течение кариеса временных зубов на этапе резорбции корня диагностируется редко и, как правило, у детей с соматической патологией.
4. В большинстве случаев диагностируют осложнения кариеса.

## КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ КАРИЕСА ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ В ПЕРИОД НЕЗАКОНЧЕННОЙ ПОСТЭРУПТИВНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

В формировании постоянных зубов после их прорезывания выделяют период неминерализованной эмали и период законченной минерализации постоянных зубов.

### Незаконченная минерализация эмали

Процесс вторичной минерализации эмали (созревание) постоянных зубов после их прорезывания продолжается не менее 6–7 лет и особенно активно — в первые 3–4 года. Созревание эмали бугров происходит более интенсивно, чем эмали пришеечной области (Е. А. Парпалей, 1989), а полная минерализация эмали фиссур постоянных моляров происходит через 5 лет после их прорезывания (Г. Г. Иванова, 1997). Особенности клинического течения кариеса постоянных зубов в период незаконченной минерализации эмали связаны со строением постоянных зубов в этот период. Эмаль постоянного зуба имеет микропоры и обладает повышенной проницаемостью для ионов и молекул органических и неорганических соединений из пульпы зуба и ротовой жидкости. В постоянных зубах с несформированным корнем околопульпарный дентин низкоминерализован и его толщина незначительна (12 мкм), поэтому при реставрации необходимо помнить о расширенных топографических границах полости зуба.

В период незавершенной минерализации эмали поражение первых постоянных моляров кариесом происходит уже в момент их прорезывания и наиболее интенсивное их поражение отмечается в первый год созревания эмали. Исходный уровень минерализации эмали фиссур прорезывающихся постоянных моляров влияет на динамику их поражения в период созревания эмали. Учитывая исходный уровень минерализации эмали фиссур прорезывающихся моляров, выделяют 3 группы детей (Л. П. Кисельникова, В. К. Леонтьев, 1995).

*Первую группу* составляют дети с высоким исходным уровнем минерализации эмали первых постоянных моляров. Электропроводность эмали не превышает 8 мкА. Эмаль зубов блестящая, плотная, зонд скользит по поверхности зуба<sup>1</sup>.

*Вторую группу* составляют дети со средним уровнем минерализации эмали. Электропроводность эмали — от 9 до 20 мкА. Эмаль единичных фиссур первых моляров имеет меловидный цвет, зонд задерживается в 1–2 фиссурах<sup>1</sup>.

*Третью группу* составляют дети с низким уровнем минерализации эмали. Электропроводность эмали — более 20 мкА. Эмаль окклюзионной поверхности лишена блеска, почти все фиссуры меловидного цвета, зонд задерживается в 2–3 наиболее глубоких фиссурах<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Зондирование не является диагностически значимым исследованием. Зондирование металлическим зондом незрелой эмали может ее повредить.

Установлено, что у детей с низким исходным уровнем минерализации эмали первых постоянных моляров распространенность кариеса первых постоянных моляров через год после их прорезывания достигает 100 %. Фиссуры первых постоянных моляров с высоким уровнем минерализации наиболее кариесрезистентны, в этих молярах кариес не возникает в течение всего периода созревания эмали.

Форма и цвет постоянных зубов у детей имеют ряд особенностей. Макрорельеф характеризуется наличием фестончатого края, еще не подвергшегося физиологическому стиранию. Поверхностный слой эмали образован выступающими вершинами призм, что придает ему вид «булыжной мостовой». Линии Ретциуса, образующие на поверхности перикематы, в детском возрасте более выражены. Эти особенности влияют на поверхностный блеск эмали и визуально делают ее ярче (цвет зубов у детей чаще соответствует оттенкам А1 и А2 по шкале Vita). В «молодых» постоянных зубах выражены мамелоны. Наиболее типичным для режущего края является наличие 3 крупных мамелонов или 3 мамелонов с расщепленным срединным.

***Условия, способствующие развитию кариеса постоянных зубов у детей (морфологии постоянных зубов):***

- низкий уровень первичной минерализации;
- низкие темпы вторичной минерализации;
- ретенция микробного налета;
- долгое пребывание вне окклюзии (прорезывание моляров продолжается в течение 12–18 месяцев) (рис. 20).

**Особенности клинического течения кариеса постоянных зубов в период минерализации эмали:**

- 1) острое течение;
- 2) в постоянных несформированных зубах рога пульпы располагаются ближе к окклюзионной поверхности, чем в сформированных (могут доходить до эмалево-дентинной границы), поэтому кариозная полость, расположенная в пределах плащевого дентина, является глубокой;
- 3) наиболее подвержены кариозному поражению окклюзионные поверхности моляров, контактные и вестибулярные поверхности резцов верхней челюсти, а также «слепые» ямки латеральных резцов;
- 4) кариес на апроксимальных поверхностях, как правило, развивается после установления плотных интерпроксимальных контактов;
- 5) при наличии кариозного поражения на дистальной поверхности 2-го временного моляра высока вероятность поражения мезиальной поверхности 1-го постоянного моляра;
- 6) в постоянных зубах кариесом наиболее часто поражаются следующие поверхности:
  - мезиальная и дистальная поверхности первых моляров;

- мезиальная поверхность 2-го моляра и дистальная поверхность 2-го премоляра;
- дистальная и мезиальная поверхности 1-го премоляра верхней челюсти и мезиальная поверхность 2-го премоляра верхней челюсти;
- дистальная поверхность клыков и мезиальная поверхность 1-го премоляра нижней челюсти;
- аппроксимальные поверхности верхних резцов.



*Рис. 20. Прорезывание первого постоянного моляра*

### **Законченная минерализация эмали постоянных зубов**

Спустя 6–7 лет после прорезывания заканчивается минерализация эмали постоянных зубов. В этот период корни постоянных зубов сформированы. Кариозный процесс протекает как у взрослых.

### **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

**Задача 1.** Ребенку 2 года. Со слов матери на передних зубах верхней челюсти ребенка появились белые пятна и кариозные полости. Она отмечает, что появляется боль при приеме холодной пищи и во время чистки зубов, поэтому в настоящее время зубы не чистят. В ночное время ребенок пьет сок из бутылочки. Зубы чистят с 1,5 лет нерегулярно.

При осмотре: на вестибулярной поверхности в придесневой области зубов 5.2, 5.1, 6.1, 6.2 — кариозные полости. Эмаль вокруг кариозных по-

лостей матовая, легко снимается экскаватором. Дентин кариозной полости светлый, влажный, податливый. Зондирование стенок кариозных полостей болезненное, быстропроходящая болевая реакция на холодную воду;  $PLI = 2,3$ ,  $кпуз = 4$ .

Поставьте диагноз с учетом классификации кариеса, течения и активности кариозного процесса. Проведите дифференциальную диагностику. Назовите возможные причины кариозной болезни.

**Задача 2.** Ребенку 4 года. Жалоб на боль нет.

При осмотре: на окклюзионной поверхности зубов 7.5, 8.5 — кариозные полости в пределах эмали и дентина. Дентин кариозных полостей пигментированный, плотный, зондирование стенок болезненное;  $PLI = 1,8$ ,  $кпуз = 2$ .

Поставьте диагноз с учетом классификации кариеса, течения и активности кариозного процесса. Проведите дифференциальную диагностику.

**Задача 3.** Ребенку 5 лет. Жалобы на быстропроходящую боль от термических и механических раздражителей в зубе 5.5.

При осмотре: на медиальной поверхности зуба 5.5 — кариозная полость средних размеров, выполненная размягченным, пигментированным дентином. После удаления некротизированного дентина зондирование болезненно по всему дну кариозной полости;  $PLI = 2,1$ ,  $кпуз = 6$ .

Поставьте диагноз. Проведите дифференциальную диагностику. Какие дополнительные методы обследования необходимо провести?

**Задача 4.** Ребенку 8 лет. Жалоб на боль не предъявляет. Мама заметила белые пятна на передних верхних зубах месяц назад.

При осмотре: на вестибулярной поверхности в пришеечной области зубов 1.1, 2.1 имеются меловидные пятна, эмаль тусклая, при зондировании поверхность эмали шероховатая, безболезненная.  $КПУ + кпу = 2 + 4$ ,  $ОНИ-S = 1,7$ ;  $КПИ = 1,3$ .

Поставьте диагноз. Проведите дифференциальную диагностику. Какие данные анамнеза и дополнительные методы исследования необходимы для установления диагноза?

**Задача 5.** Ребенку 9 лет. Жалобы на кратковременную боль на холодное в зубе 4.6.

При осмотре: на окклюзионной поверхности зуба 4.6 глубокая кариозная полость, выполненная светлым размягченным дентином, который легко снимается пластами экскаватором. При зондировании отмечается болезненность по всему дну.  $КПУ + кпу = 4 + 7$ ,  $КПИ = 2$ ,  $ОНИ-S = 2,2$ .

Поставьте диагноз. Проведите дифференциальную диагностику. Какие данные анамнеза и дополнительные методы исследования необходимы?

**Задача 6.** Ребенку 8 лет. Жалоб на боль нет, явился на профилактический осмотр.

При осмотре: на окклюзионной поверхности зуба 4.6 пигментированные фиссуры. Реакция на температурные раздражители отрицательная. КПУ + кпу = 1 + 5, ОНI-S = 1,6, КПИ = 0,8.

Поставьте предварительный диагноз. Какие дополнительные методы исследования необходимы для постановки диагноза?

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

**1. Основными клиническими методами диагностики кариеса зубов являются:**

- а) рентгенологическое исследование;
- б) электроодонтодиагностика;
- в) визуальное исследование;
- г) тактильное исследование;
- д) фиброоптическая трансиллюминация.

**2. Наиболее информативным рентгенологическим методом диагностики кариеса зубов является:**

- а) внутриротовая рентгенография;
- б) рентгенография вприкус (bitewing);
- в) панорамная рентгенография;
- г) томография;
- д) внеротовая рентгенография.

**3. На рентгенограмме кариозная полость:**

- а) соответствует размерам реально существующей;
- б) больше реально существующей;
- в) значительно меньше реально существующей;
- г) имеет вид просветления с нечеткими контурами.

**4. Метод лазерной флюоресценции основан:**

- а) на электропроводности тканей зуба;
- б) количественном учете интенсивности флюоресценции, индуцированной красным лазерным светом;
- в) флюоресценции тканей зуба под воздействием голубого света;
- г) сорбции красителя органическим матриксом дентина.

**5. Наиболее достоверный метод диагностики ранних форм кариеса на окклюзионной поверхности несформированных моляров:**

- а) рентгенография вприкус (bitewing);
- б) лазерная флюоресценция;
- в) фиброоптическая трансиллюминация;
- г) временная сепарация зубов.

**6. Наиболее достоверный метод диагностики ранних форм кариеса на аппроксимальных поверхностях постоянных моляров и премоляров:**

- а) рентгенография вприкус (bitewing);

- б) лазерная флюоресценция;
- в) фиброоптическая трансиллюминация;
- г) временная сепарация зубов.

**7. Клинические признаки острого течения кариеса во временных зубах:**

- а) меловидные пятна с нечеткими контурами;
- б) пигментированные пятна;
- в) циркулярный кариес в резцах;
- г) медленный переход одной стадии кариеса в другую;
- д) одновременное поражение нескольких зубов.

**8. Клинические признаки острого течения кариеса во временных зубах:**

- а) эмаль хрупкая, подрытая;
- б) пигментированные пятна;
- в) дентин серовато-белого цвета, влажный, легко удаляется экскаватором;
- г) поражение «иммунных» зон.

**9. Клинические признаки острого течения кариеса во временных зубах:**

- а) в пораженном зубе обнаруживается несколько кариозных полостей;
- б) пигментированные пятна;
- в) быстрый переход одной формы кариеса в другую;
- г) единичные поражения зубов.

**10. Клинические признаки хронического течения кариеса во временных зубах:**

- а) меловидные пятна;
- б) пигментированные пятна;
- в) циркулярный кариес в резцах;
- г) медленный переход одной стадии кариеса в другую;
- д) одновременное поражение нескольких зубов.

**11. Клинические признаки хронического течения кариеса во временных зубах:**

- а) кариозный дентин коричневого цвета, сухой, удаляется экскаватором с трудом;
- б) единичные поражения зубов;
- в) необратимые изменения в пульпе возникают рано;
- г) кариозные полости чаще локализуются на окклюзионной и апроксимальных поверхностях;
- д) циркулярный кариес в резцах.

**12. Главным этиологическим фактором раннего детского кариеса является:**

- а) углеводы пищи;

- б) низкая кариесрезистентность тканей зуба;
- в) кариесогенная микрофлора зубного налета;
- г) грудное молоко;
- д) ночные кормления ребенка.

**13. Факторами риска раннего детского кариеса являются:**

- а) высокая частота кормления ребенка;
- б) «успокаивающее» сладкое питье;
- в) аномалии прикуса;
- г) кормления во время сна;
- д) аномалии уздечки языка.

**14. Факторами риска раннего детского кариеса являются:**

- а) отсутствие чистки зубов;
- б) низкие кариеспротективные свойства слюны;
- в) дефицит фторидов;
- г) мелкое преддверие полости рта;
- д) низкая резистентность эмали.

**15. Клинические особенности течения кариеса постоянных «незрелых» зубов:**

- а) быстрый переход одной стадии кариеса в другую;
- б) незаконченное формирование корней;
- в) эмаль и дентин светлые, легко удаляются экскаватором;
- г) частое поражение фиссур первых постоянных моляров;
- д) повышенная проницаемость эмали.

**16. Клинические особенности течения кариеса постоянных «незрелых» зубов:**

- а) незаконченное формирование корней;
- б) частое поражение контактных и вестибулярной поверхностей резцов верхней челюсти;
- в) электропроводность твердых тканей зуба  $> 0$ ;
- г) кариес на аппроксимальных поверхностях, как правило, не развивается до полного формирования боковых контактов зубов.

**17. Особенности строения твердых тканей зуба постоянных «незрелых» зубов:**

- а) повышенная проницаемость эмали;
- б) незаконченная минерализация эмали и дентина;
- в) электропроводность твердых тканей зуба  $> 0$ ;
- г) более тонкий слой дентина;
- д) широкие дентинные каналы.

**18. Ранним детским кариесом очень редко поражаются:**

- а) моляры верхней челюсти;
- б) моляры нижней челюсти;
- в) клыки верхней и нижней челюсти;

- г) резцы верхней челюсти;
- д) резцы нижней челюсти.

**19. Начальный кариес следует дифференцировать:**

- а) с флюорозом;
- б) поверхностным кариесом;
- в) клиновидным дефектом;
- г) гиперплазией;
- д) гипоплазией.

**20. Поверхностный кариес следует дифференцировать:**

- а) с начальным кариесом;
- б) средним кариесом;
- в) глубоким кариесом;
- г) гипоплазией;
- д) флюорозом.

**21. Средний кариес следует дифференцировать:**

- а) с начальным кариесом;
- б) поверхностным кариесом;
- в) глубоким кариесом;
- г) хроническим фиброзным пульпитом;
- д) хроническим периодонтитом.

**22. Глубокий кариес следует дифференцировать:**

- а) с поверхностным кариесом;
- б) средним кариесом;
- в) хроническим фиброзным пульпитом;
- г) гипоплазией;
- д) хроническим апикальным периодонтитом.

**Ответы:** 1 — в, г; 2 — б; 3 — в, г; 4 — б; 5 — б; 6 — г; 7 — а, в, д;  
8 — а, в, г; 9 — а, в; 10 — б, г; 11 — а, б, г; 12 — в; 13 — а, б, г; 14 — а, б,  
в, д; 15 — а, в, г; 16 — б, г; 17 — а, б, г, д; 18 — д; 19 — а, б, д; 20 — а, б, г,  
д; 21 — б, в, г, д; 22 — б, в, д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградова, Т. Ф.* Стоматология детского возраста / Т. Ф. Виноградова. М. : Медицина, 1987. С. 198–209.
2. *Казеко, Л. А.* Современные подходы в диагностике кариозной болезни / Л. А. Казеко, С. М. Тихонова // Стоматологический журнал. 2007. № 3. С. 251–255.
3. *Кисельникова, А. П.* Кариес первых постоянных моляров у детей (диагностика, клиника, прогнозирование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. П. Кисельникова. Омск. 1990. 22 с.
4. *Парпалей, Е. А.* Особенности минерализации постоянных зубов у детей и ее роль в формировании резистентности к кариесу : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. А. Парпалей. Киев. 1989. 17 с.
5. *Попруженко, Т. В.* Особенности кариеса фиссур постоянных моляров у детей и выбор метода герметизации / Т. В. Попруженко, Т. И. Герасимович // Современная стоматология. 2001. № 1. С. 19–20.
6. *Попруженко, Т. В.* Профилактика кариеса в ямках и фиссурах зубов : учеб.-метод. пособие / Т. В. Попруженко, М. И. Кленовская. Минск : БГМУ, 2007. 86 с.
7. *Попруженко, Т. В.* Рожковый кариес / Т. В. Попруженко // Современная стоматология. 2004. № 1. С. 37–43.
8. *СанПиН 2.6.1.8-38-2003.* Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований. Минск, 2004. 70 с.
9. *Сайфуллина, Х. М.* Кариес зубов у детей и подростков : учеб. пособие / Х. Н. Сайфуллина. Казань, 1999. С. 14–20, 36–45.
10. *Справочник по детской стоматологии* / пер. с англ. ; под ред. Т. Ф. Виноградовой, Н. В. Гинали, О. З. Топольницкого. М. : МЕДпресс-информ, 2003. 288 с.
11. *Терехова, Т. Н.* Анатомо-физиологические и рентгенологические особенности строения твердых тканей зубов, пульпы, апикального и маргинального периодонта и слизистой оболочки полости рта у детей : учеб.-метод. пособие / Т. Н. Терехова, М. Л. Боровая, Е. А. Кармалькова. Минск : БГМУ, 2010. 43 с.
12. *Терапевтическая стоматология детского возраста* / под ред. Л. А. Хоменко. Киев : Книга плюс, 2007. 815 с.
13. *Paediatric dentistry* / ed. by R. R. Welbury, M. S. Duggal, M. T. Hosey. 3ed. ed. Oxford : Oxford University press, 2005. 443 p.
14. *Devlin, H.* Operative dentistry : a practical guide to recent innovator / H. Devlin // Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006. 420 p.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Мотивационная характеристика темы.....	4
Диагностика кариеса зубов.....	5
Дополнительные методы диагностики кариеса.....	12
Классификации кариеса зубов.....	23
Клиническое течение кариеса временных зубов.....	27
Клиническое течение кариеса постоянных зубов в период незакон- ченной постэруптивной минерализации .....	31
Ситуационные задачи.....	33
Тестовые вопросы.....	35
Литература.....	39