МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Кафедра терапевтической стоматологии с курсом ФПК и ПК

Обсуждено на заседании кафедры

# Протокол № 1 от 01.09.2023 года

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

**для проведения практического занятия**

по дисциплине «Консервативная Стоматология»

для специальности 179 01 07 «Стоматология»

3 курс V семестр стоматологический факультет

дневная форма обучения

**Тема № 14:** **«Кариес эмали»**

Составитель: доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ФПК и ПК, к.м.н., доцент Сахарук Н.А.

Витебск 2023

**Тема № 14: «Кариес эмали»**

**Цели занятия:**

1. Изучить состав эмали зуба.
2. Рассмотреть патологоанатомические изменения кариеса эмали.
3. Рассмотреть клиническую картину кариеса эмали.
4. Изучить основные и дополнительные методы диагностики, дифференциальной диагностики, а также методы лечения кариеса эмали.

**Задачи занятия**

В результате освоения теоретической части темы студент должен знать:

* основные теории развития, патогенез и клиническую картину кариеса эмали зубов,
* современные методы диагностики, и лечения кариеса эмали.

В результате выполнения практической части занятия студент должен уметь обследовать пациентов с кариесом эмали зубов.

**Мотивационная характеристика необходимости изучения темы**

Высокая распространенность кариеса зубов делает его объектом пристального изучения на протяжении нескольких столетий. Знание причин возникновения кариеса, условий, влияющих на развитие кариесогенной ситуации в полости рта, дает научное обоснование для этиотропной и патогенетической профилактики кариеса зубов.

**Вопросы для самоподготовки**

1. Зубной налёт как главный этиологический фактор возникновения кариеса.
2. Микробиологический состав зубного налёта.
3. Классификация кариозных полостей по Блэку.

**Вопросы для аудиторного контроля знаний.**

1. Состав эмали зуба.
2. Патологическая анатомия кариеса эмали.
3. Клиническая картина кариеса эмали.
4. Клинические тесты диагностики кариеса эмали; дополнительные методы диагностики.
5. Дифференциальная диагностики кариеса эмали.
6. Лечение кариеса эмали.

**Тесты для проверки уровня знаний**

**1. Основная структурная единица эмали:**

1. линии Ретциуса

2. ламеллы

3. полосы Шрегера

4. дентинная трубочка

5. эмалевая призма

6. перикимата

7. эмалевые пластинки

**2. Волнистость на поверхности эмали называется:**

1. линии Ретциуса

2. ламеллы

3. полосы Шрегера

4. дентинная трубочка

5. эмалевая призма

6. перикимата

7. эмалевые пластинки

**3. Диаметр эмалевой призмы:**

1. 12 мкм

2. 46 мкм

3. 50100 мкм

4. 100150 мкм

**4. Органические образования в эмали называются:**

1. линии Ретциуса

2. ламеллы

3. полосы Шрегера

4. дентинная трубочка

5. эмалевая призма

6. перикимата

7. эмалевые пластинки

**5. Светлые и темные зоны в эмали, зависящие от хода эмалевых призм, называются:**

1. линии Ретциуса

2. ламеллы

3. полосы Шрегера

4. дентинная трубочка

5. эмалевая призма

6. перикимата

7. эмалевые пластинки

**6. Зоны слабой минерализации:**

1. линии Ретциуса

2. ламеллы

3. полосы Шрегера

4. дентинная трубочка

5. эмалевая призма

6. перикимата

7. эмалевые пластинки

**7. Значительно быстрее и легче растворяются в кислоте те области эмали, которые содержат:**

1. кристаллы НАР

2. кристаллы САР

3. кристаллы НСАР

4. кристаллы FАР

5. кристаллы FНАР

**8. Кристаллы САР, CHAP и НАР значительно отличаются по:**

1. форме

2. прочности химических связей

3. все перечисленное

**9. Белесоватые пятна на эмали зубов характерны для:**

1. начального кариеса

2. поверхностного кариеса

3. гипоплазии эмали

4. флюороза

5. клиновидного дефекта

6. эрозии эмали

**10. На стадии белого кариозного пятна выявляют зоны:**

1. поверхностная

2. подповерхностная

3. центральная

4. промежуточная

5. подвнутренняя

6. внутренняя

**11. Какие признаки характерны для начального кариеса?**

1. дефект эмали

2. белесоватые пятна на эмали зубов

3. локализация пятен в пришеечной области

4. локализация пятен на вестибулярной поверхности в области экватора

5. пятна окрашиваются метиленовой синью

6. пятна не окрашиваются метиленовой синью

**12. Какие признаки характеризуют поверхностный кариес?**

1. дефект твердых тканей зуба

2. локализация в пришеечной области

3. поверхность гладкая, блестящая

4. дефект в форме клина

5. дефект с шероховатой поверхностью

**13. Какие признаки характеризуют поверхностный кариес?**

1. боль от термических раздражителей

2. шероховатость при зондировании полости

3. боль при зондировании дна полости

4. боль при зондировании стенок полости

5. полость в пределах эмали

6. полость в пределах плащевого дентина

**14. Кариес в стадии пигментированного пятна рассматривают как:**

1. приостановившийся кариес

2. стабилизировавшийся кариес

3. обострившийся кариес

4. все перечисленное

**15. Коричневое кариозное пятно площадью более 3 мм2 характеризуется:**

1. эмаль поражена полностью

2. нарушено дентиноэмалевое соединение

3. дентиноэмалевое соединение не нарушено

4. участок склерозированного дентина конусовидной формы

**16. Черное кариозное пятно характеризуется:**

1. поражение захватывает эмаль

2. поражение захватывает дентиноэмалевое соединение

3. поражение захватывает дентин

4. резко выраженной пигментацией

5. отсутствием четкости зон (поверхностная, центр поражения, темная, прозрачная)

6. наличием выраженных 4х зон (прозрачная, темная, центр поражения, поверхностная)

**17. При начальном кариесе жалобы на:**

1. холодовой раздражитель

2. действие химических агентов (кислое, сладкое)

3. чувство оскомины

4. эстетический недостаток

5. боль при зондировании стенок и дна полости

**18. Локализация пятен в пришеечной области наиболее характерна для:**

1. эрозии

2. клиновидного дефекта

3. кариеса в стадии пятна

4. флюороза

5. гипоплазии

6. кариеса эмали

**19. При каком диагнозе зондирование поверхности не выявляет убыли твердых тканей зуба?**

1. начальный кариес

2. поверхностный кариес

3. средний кариес

4. глубокий кариес

**20. Какие методы используются для диагностики начального кариеса:**

1. термометрия

2. оценка гигиенического индекса

3. метод люминесценции

4. метод флюоресценции

5. окраска метиленовой синью

**21. При начальном кариесе эмали электровозбудимость пульпы:**

1. 26 мкА

2. 1020 мкА

3. 2040 мкА

4. 4060 мкА

5. 100 мкА

6. 100200 мкА

**22. Дополнительные методы диагностики скрытых кариозных поражений:**

1. рентгенологический метод исследования

2. использование увеличительных приспособлений

3. термопроба

4. трансиллюминация

5. анализ оптической плотности ткани зуба

6. метод «шелковой нити»

7. диагностическое препарирование фиссур

**23. Назовите методы лечения начального кариеса (меловое пятно):**

1. сошлифовка пятен с последующей реминерализацией

2. реминерализующая терапия

3. покрытие искусственной коронкой зуба

4. электрофорез с препаратами кальция

5. пломбирование дефектов композиционными материалами

6. отбеливание пятен

**24. Назовите методы лечения приостановившегося кариеса:**

1. сошлифовка пятен с последующей реминерализацией

2. реминерализующая терапия

3. покрытие искусственной коронкой зуба

4. электрофорез с препаратами кальция

5. пломбирование дефектов композиционными материалами

6. отбеливание пятен

**Ситуационные задачи**

1. Пациент К. обратился в стоматологическую поликлинику с жалобами на чувство оскомины в зубах на нижней челюсти справа. При осмотре 44, 45 на вестибулярной поверхности в пришеечной области выявлены белые пятна. Поверхность пятен гладкая, острие зонда по ней скользит. Пятно окрашивается раствором метиленового синего. Пульпа зуба реагирует на ток силой 2-6 мкА. Поставьте диагноз, выберите метод лечения данного заболевания.
2. Пациентка С. обратилась в стоматологическую поликлинику с жалобами на эстетический дефект в зубе на нижней челюсти слева. При осмотре 36 на медиальной контактной поверхности выявлено коричневое пятно площадью 5-6 мм2. 35 и 34 зубы отсутствуют. Поверхность пятна шероховатая. Пульпа зуба реагирует на ток силой 2-6 мкА. Поставьте диагноз, выберите метод лечения данной патологии.
3. Пациентка Н. обратилась в стоматологическую клинику с жалобами на кратковременные боли от химических раздражителей в зубе на верхней челюсти справа. При осмотре зубов явных дефектов твердых тканей обнаружено не было. Но при введении флосса в межзубной промежуток между 13 и 14 было выявлено разволокнение нити. Под влиянием ультрафиолетовых лучей на дистальной контактной поверхности 13 наблюдалось гашение люминесценции. Пульпа зуба реагирует на ток силой 2-6 мкА. Поставьте диагноз, выберите метод лечения данной патологии.
4. При профилактическом осмотре пациента П. на жевательной поверхности 47 выявлены пигментированные фиссуры. Жалоб пациент не предъявляет. При зондировании инструмент в фиссурах не застревает. Какие дополнительные методы диагностики следует применить для постановки диагноза? Составьте план лечения.

**Вопросы для управляемой самостоятельной работы:**

Отсутствуют

**Срок выполнения управляемой самостоятельной работы:**

Отсутствуют

**Формы контроля УСР:**

Отсутствуют

**Список литературы.**

*Основная:*

1. Максимовский, Ю.М. Терапевтическая стоматология. Кариесология и заболевания твердых тканей зубов. Эндодонтия: руководство к практ. занят.: учеб. пособие / Ю. М. Максимовский, А. В. Митронин; под общей ред. Ю. М. Максимовского. М.: ГЭОТАРМедиа, 2019. – 404 с.
2. Николаев, А.И. Практическая терапевтическая стоматология: учеб. пособие / А.И.Николаев, Л.М. Цепов. – 9е изд. – М.: МЕДпрессинформ, 2014. – 928 с.

*Дополнительная:*

1. Луцкая, И.К. Терапевтическая стоматология: учеб. пособие / И. К. Луцкая. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 607 с.
2. Дмитриева, Л.А. Терапевтическая стоматология / Л.А. Дмитриева, Ю.М. Максимовский. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2019. – 888 с.

**УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ**

**ВОПРОС 1. СОСТАВ ЭМАЛИ ЗУБА**

Как и кости, эмаль, дентин и цемент корней зубов относятся к так называемым минерализированным тканям. Они состоят из миллионов мельчайших кристаллов, объединенных матрицей из протеинов и липидов. Благодаря оптимальному сочетанию неорганических и органических компонентов, наши зубы способны длительное время выдерживать весьма значительные знакопеременные механические нагрузки.

***Эмаль (Enamelum).*** Эмаль естественных зубов (как и кожа) имеет эктодермальное происхождение. В ее состав входят следующие компоненты: гидроксилапатит (НАР) – 92-94%, вода – 2-3%, карбонатапатит – 2%, немного фтора – 0,05%, следы натрия, магния и калия, а также липиды и протеины – менее 1% (табл. 1). После образования эмали, которое происходит в процессе амелогенеза, в эмали не остается ни амелобластов, ни других клеток или клеточных компонентов, поэтому в случае повреждения или разрушения она не восстанавливается.

В ходе амелогенеза кальций реагирует не только с фосфат-ионами, что приводит к образованию основного минерального компонента – гидроксилапатита (НАР), но и с ионами карбоната, вследствие чего в эмали образуется небольшое количество карбонатапатита (САР). Содержание этого вещества во вновь образованной эмали (или дентине) составляет от 3 до 6%. По сравнению с фосфат-ионами ионы карбоната обладают значительно меньшим химическим сродством к кальцию, поэтому они гораздо легче реагируют с другими элементами, например, натрием, магнием или цинком, что приводит к образованию соединения смешанного состава: гидроксилкарбонатапатита (CHAP). Таким образом, в кристаллической структуре вновь образованной эмали присутствуют молекулы всех указанных веществ: НАР, САР и CHAP, однако главным компонентом, безусловно, является НАР.

По структуре и форме кристаллы САР или CHAP практически не отличаются от кристаллов НАР. Однако, прочность химических связей в этих соединениях существенно ниже. Различие свойств родственных форм апатита приводит к образованию локальных неоднородностей в структуре эмали. Те области эмали, которые содержат САР или CHAP, значительно быстрее и легче растворяются в кислоте, что обусловлено повышенным химическим сродством ионов карбоната к ионам водорода (Н+).

Если образование эмали протекает в присутствии фторидов, то ионы фтора (F) также встраиваются в структуру неорганических химических соединений, в результате чего в эмали образуются кристаллы фторапатита (FAP) или фторгидроксилапатита (FHAP). При образовании FAP гидроксильные ОН– группы НАР замещаются ионами фтора. Молекулы FAP отличаются очень высокой стабильностью и низким химическим сродством к ионам водорода. Поэтому они очень плохо растворяются в кислотах. Кроме того, кристаллы FAP немного короче и шире кристаллов НАР, поэтому эмаль, в состав которой входит большое количество FAP, обладает более плотной и стабильной кристаллической структурой.

*Таблица 1*

**Состав эмали и дентина естественных зубов в весовых процентах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Эмаль, % | Дентин, % |
| Минеральные вещества | 96 | 70 |
| Органическая матрица (липиды/протеины) | 1 | 20 |
| Вода | 3 | 10 |

Эмаль состоит из очень маленьких призм (толщина: 4-6 мкм), которые начинаются на границе эмаль–дентин и заканчиваются на поверхности зуба. Каждая призма эмали состоит из множества гексагональных кристаллов НАР. Они состоят преимущественно из фосфата кальция, но не чистого, а содержащего незначительное количество других элементов. Эти элементы, например, магний, натрий, олово, селен, цинк конкурируют с кальцием при образовании кристаллов апатита. Аналогичная конкуренция происходит и между фосфат-ионами и ионами карбоната. В результате в процессе амелогенеза образуются кристаллы апатита различного химического состава и с различными свойствами. Такие «не чистые» кристаллы менее стабильны и первыми растворяются в продуктах жизнедеятельности патогенных микроорганизмов.

Между призмами эмали располагается тончайшая органическая матрица, которая состоит из воды, липидов и протеинов. Эта матрица формируется амелобластами и представляет собой направляющий каркас, вдоль которого осуществляется рост призм эмали в процессе ее минерализации. Именно поэтому после минерализации эмаль зубов остается проницаемой для ионов Н+ и Са2+ и маленьких органических молекул, например, молочной кислоты. В отличие от этого, для молекул среднего размера и бактерий эмаль становится абсолютно непроницаемой.

**ВОПРОС 2. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ КАРИЕСА ЭМАЛИ**

Принято различать белые и пигментированные кариозные пятна. Клинической особенностью белых пятен следует считать их наклонность к постоянному прогрессированию. Пигментированное пятно ряд авторов относят к приостановившемуся кариесу.

На стадии кариозного пятна первичные изменения обнаружены непосредственно в подповерхностном слое эмали, так как поверхностный слой более устойчив к кариесу по сравнению с подлежащими ее слоями. Эти изменения более интенсивно распространяются в направлении от эмали к дентину и пульпе, чем по направлению к поверхности зуба.

На стадии белого кариозного пятна методами световой и поляризационной микроскопии выявляют 5 зон:

1. поверхностная;
2. подповерхностная;
3. центральная;
4. промежуточная;
5. внутренняя.

Во всех зонах выявляется нарушение межкристаллических связей. Местами кристаллы гидроксиапатита теряют строгую ориентацию, свойственную здоровой эмали и занимают беспорядочное положение. Данные нарушения межкристаллических связей обнаруживаются преимущественно вдоль границ эмалевых призм. Затем расширяются межпризменные пространства. В норме объем микропространств составляет 1%. В центральной зоне при кариесе на стадии белого пятна объем микропространств увеличивается до 20-25%. Данная зона характеризуется высоким уровнем проницаемости. Во внутренней зоне происходит уменьшение их объема до 0,75-1,5%.

А. Darling (1956), G. Gustafson (1963), J. Kostlan (1963) выделяют три зоны: тело поражения, занимающее большую площадь очага поражения, темную и прозрачную зоны, отделяющие патологические изменения от здоровой эмали. Установлено, что наличие зон зависит от микропространств, которые увеличиваются в эмали в процессе ее деминерализации при развитии кариозного процесса. A. Darling (1958) указывает, что если в нормальной эмали микропространства составляют 0,5% объема эмали, то в теле поражения она достигает 25% объема, в темной – 4%, а в прозрачной – 2%. Г.Н. Пахомов (1976) установил, что с увеличением площади белого пятна увеличивается его глубина. По его данным, при площади более 3 мм2 пятно достигает дентиноэмалевого соединения, а иногда выявляются изменения и в дентине. Следует отметить, что это происходит при сохранении поверхностного слоя. Коричневое кариозное пятно также характеризуется подповерхностной деминерализацией. Оно отличается от белого отсутствием четкости зон (тела поражения, темное, прозрачное). Однако при площади поражения более 3 мм2 полностью поражена эмаль и нарушено дентиноэмалевое соединение. При этом определяется участок склерозированного дентина конусовидной формы, соответствующий нарушенной границе дентиноэмалевого соединения. При черном кариозном пятне, независимо от его размера, поражение захватывает эмаль, дентиноэмалевое соединение и дентин, часто с резко выраженной пигментацией. На шлифах практически не представляется возможным выделить зоны поражения, видимые при белом пятне. Из приведенных данных следует, что начальное кариозное поражение эмали начинается с микродеминерализации в результате действия кислоты, вырабатываемой микрофлорой зубной бляшки. В настоящее время доказано, что при начальном поражении эмали, которую еще называют очаговой деминерализацией, возможна спонтанная стабилизация (длительное существование) пятна и даже обратное развитие процесса (исчезновение пятна), когда реминерализация преобладает над деминерализацией. Следствием таких чередований является то, что с момента начальной деминерализации проходит до 1,5- 2 лет и более.

Бесспорно, что этот период является наиболее благоприятным для лечения, причем лечения этиологического путем устранения причины: ликвидации зубной бляшки, ограничения приема углеводов, улучшения слюноотделения и пр. Несоблюдение данного условия приводит к образованию кариозной полости.

Заслуживают внимания данные, что пигментированная эмаль приобретает свойство устойчивости к действию кислот (Bhussry В., 1958; Ermin, 1968; Plackova. 1967). Кроме того, Г.Н.Пахомов (1976) в поверхностном слое эмали при кариесе в стадии пигментированного пятна выявил устойчивую форму апатита, приближающегося по параметрам элементарной ячейки кристаллической решетки к фторапатиту. Эти обстоятельства, указывает Г.Н. Пахомов, дают основание рассматривать кариес в стадии пигментированного пятна как приостановившийся (стабилизировавшийся). Однако следует помнить, что резко выраженная пигментация кариозного поражения и/или обширная площадь кариозного пятна, несмотря на сохранность наружного слоя эмали, как правило, сопровождается разрушением дентиноэмалевого соединения и выраженными изменениями не только в эмали, но и в дентине, что в итоге приводит к образованию видимой кариозной полости.

Клиницисты знают, что при наличии белого кариозного пятна обычно поверхность эмали гладкая. Однако в ряде случаев при зондировании выявляется шероховатость, что указывает на нарушение наружного слоя. Таким образом, появляется кариозная полость в пределах эмали, которая ранее называлась поверхностный кариес.

Данные эти не новые. И.Г. Лукомский, И.А. Бегельма, Энтин и др. выделяли поверхностный кариес и рекомендовали проводить сошлифовывание в пределах эмали и фторирование, что исходя из представленных данных вполне обоснованно.

Следует отметить, что образование кариозной полости в пределах эмали не противоречит классификации ВОЗ, так как является разновидностью кариеса эмали.

При наличии шероховатости поверхности эмали показано сошлифовывание мелкозернистым алмазным бором с последующей реминерализирующей терапией. Серое кариозное пятно, светло-коричневое, коричневое и черное кариозные пятна характеризуются выраженными изменениями структуры эмали, возможным нарушением дентиноэмалевого соединения. Эта форма поражения до образования видимой кариозной полости с поражением дентина является приостановившейся формой кариеса. Тактика в отношении приостановившейся формы кариеса неоднозначна. Так, Г.Дж. Маунт со ссылкой на М. Anderson и др. (1991) пишет: «... пока на поверхности эмали не образовалась реальная полость, само по себе наличие области деминерализации не означает необходимости хирургического вмешательства. Поражение часто можно излечить и реминерализовать вплоть до самого момента образования полости». При легкой доступности и возможности контроля препарирование и пломбирование может не проводиться. Пациенту демонстрируется очаг поражения, и даются подробные рекомендации по гигиеническому уходу, режиму питания и назначается на контрольный осмотр через 4-6 мес. или до появления жалоб. Если же черное пятно выявляется на контактной поверхности премоляра или моляра соседнего зуба, то поражение с наличием указанных изменений пломбируется. Обусловлено это тем, что после пломбирования имеющейся полости возможность контроля состояния участка деминерализации ухудшится, что может привести не только к образованию полости, но и возникновению пульпита.

**ВОПРОС 3. КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА КАРИЕСА ЭМАЛИ**

При начальном кариесе могут иметь место жалобы на чувство оскомины. На холодовой раздражитель, как и на действие химических агентов (кислое, сладкое), пораженный зуб не реагирует. Деминерализация эмали при осмотре проявляется изменением ее нормального цвета на ограниченном участке и появлением матового, белого, светло-коричневого, темно-коричневого пятен с черным оттенком. Процесс начинается с потери блеска эмали на ограниченном участке. Обычно это происходит у шейки зуба рядом с десной. Поверхность пятна гладкая, острие зонда по ней скользит. Пятно окрашивается раствором метиленового синего. Пульпа зуба реагирует на ток силой 2-6 мкА. При трансиллюминации оно выявляется независимо от локализации, размеров и пигментированности. Под влиянием ультрафиолетовых лучей в области кариозного пятна наблюдается гашение люминесценции, свойственное твердым тканям зуба.

**ВОПРОС 4. КЛИНИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ ДИАГНОСТИКИ КАРИЕСА ЭМАЛИ. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ.**

В ***клинических условиях*** для диагностики кариеса обычно применяется исследование тканей зуба с помощью острого стоматологического зонда. Застревание зонда в фиссуре или наличие шероховатой поверхности эмали считается признаком наличия кариозного поражения. Однако эффективность этого метода невысока. Считается, что при «стандартном» стоматологическом обследовании пациента (осмотр с использованием стоматологического зонда и зеркала) выявляется только 30% кариозных полостей.

Сопоставление клинических методов диагностики фиссурного кариеса (застревание зонда при исследовании фиссуры) с данными гистологических исследований показало, что частота правильной постановки диагноза на основании зондирования фиссур не превышает 25%. Это связано с современными особенностями течения кариеса, описанными выше, распространением кариозного процесса не по поверхности зуба, а вглубь. В результате этого даже самым тонким зондом не удается исследовать фиссуру на всю глубину. Кроме того, установлено, что применение острого зонда при обследовании фиссур жевательных зубов у детей может привести к повреждению еще не минерализованной эмали и способствовать развитию кариозного процесса.

В настоящее время применяются различные ***дополнительные методы*** диагностики скрытых кариозных поражений.

**1.** В качестве вспомогательного средства диагностики кариеса следует более широко применять рентгенологические методы исследования. При первичном обследовании пациента и составлении плана лечения рекомендуется обязательно делать диагностическую ортопантомограмму либо прикусные рентгенограммы. Повторные (контрольные) рентгенологические исследования мы рекомендуется проводить каждые 12-24 месяца в зависимости от индивидуальных особенностей пациента.

**Рентгенологический метод исследования** является важным вспомогательным средством диагностики скрытого кариеса. Рентгенограмма позволяет выявить кариозное поражение при полном отсутствии клинических его проявлений. Кариозное поражение дентина на рентгенограмме выглядит как участок просветления в соответствующей области коронки зуба. Кариозное поражение эмали, как правило, на рентгенограмме не определяется, т.к. оно маскируется тенью соседних неповрежденных участков эмали, имеющей высокую рентгеноконтрастность. Рентгенологически выявляются лишь обширные дефекты эмали. Рентгенологический метод позволяет выявить также развитие «рецидивного» кариеса около наложенной ранее пломбы. Это облегчается тем, что подавляющее большинство современных пломбировочных материалов, согласно международному стандарту, рентгеноконтрастны. Улучшает качество рентгенодиагностики скрытых кариозных поражений использование радиовизиографии с цифровой обработкой снимков и денситометрическим анализом рентгенограмм. Следует помнить, что отрицательный результат рентгенологического исследования (отсутствие на рентгенограмме дефекта твердых тканей зуба) не является 100%-ной гарантией отсутствия в этом зубе очага кариозного поражения. Это связано с тем, что диагностическая информативность рентгенологического (в т.ч. радиовизиографического) исследования в ряде случаев ограничена. Как уже отмечалось выше, этот метод не позволяет выявить кариозные поражения эмали, кроме того, затруднения могут возникнуть при кариозном поражении поверхностных слоев дентина зуба, а также при наложении изображений зубов друг на друга.

**2**. Улучшить диагностику кариозных поражений позволяет также **использование увеличительных приспособлений**: увеличительных стекол, бинокулярных линз, операционных микроскопов. Установлено, что, прибегнув к увеличительным устройствам, можно повысить точность диагностики скрытого кариеса до 75%. Кроме того, использование увеличительных приборов на этапах лечения позволяет значительно улучшить качество всех проводимых манипуляций.

**3**. Еще одним методом диагностики скрытно кариеса является **трансиллюминация** – просвечивание коронки зуба ярким световым потоком. При этом очаги кариозного поражения образуют тень, видимую при осмотре зуба с противоположной стороны. Оптимальным считается использование для трансиллюминации оранжевого света, хотя для этих целей можно пользоваться и голубым светом обычной фотополимеризационной лампы. Наиболее эффективно использование данной методики при исследований фронтальной группы зубов. Метод трансиллюминации позволяет также выявить трещины эмали и оценить состояние тканей зуба вокруг ранее наложенных пломб. Выявить скрытую кариозную полость на контактной поверхности фронтального зуба можно также, направив на его поверхность свет от светильника стоматологической установки через стоматологическое зеркало.

**4**. Метод объективного анализа оптической плотности ткани зуба для диагностики скрытых очагов кариозного поражения реализован в приборах **«Kavo Diagnodent»** и **«Kavo** **lodent Рen»** (Kavo). Принцип работы этих приборов основан на анализе оптических свойств тканей зуба при облучении их импульсным лазерным излучением с длиной волны 655 нм и мощностью 1 mW. Проходя через различные участки зуба, лазерный луч частично проникает в глубжележащие ткани, частично отражается. Отражённая световая волна, попадая в фотоэлемент, анализируется электронной системой прибора и преобразуется в цифровые показательна дисплее и в виде звукового сигнала. Для облучения тканей дуба и анализа оптических характеристик отраженного света используются специальные сапфировые насадки. Выявление очагов кариозного поражения основано на том, что в этих участках происходит изменение оптических свойств тканей зуба. Пораженные ткани и бактерии при попадании на них изучения «Диагнодента» флюоресцируют, т.е. начинают излучать световые волны другой длины, что фиксируется прибором. Прибор позволяет оценивать состояние тканей зуба, недоступных при зондировании и визуальном осмотре. Он позволяет диагностировать скрытый фиссурный и апроксимальный кариес, рецидивный кариес по краю пломбы, а также выявлять и контролировать динамику очагов деминерализации эмали.

По данным A. Lussi (1995) цифровые показатели прибора:

* от 0 до 14 – соответствуют нормальной структуре эмали;
* от 15 до 25 – кариесу эмали;
* от 21 до 91 – кариесу дентина.

По данным Reich, цифровые показатели:

* от 5 до 25 – соответствуют кариозному повреждению эмали;
* от 25 до 35 – поражению дентина на половину его толщины;
* значения от 35 и более – поражению глубоких слоев дентина.

По данным О.А.Краснослободцевой и Л.Ю.Ореховой (2000), средние показатели:

* при кариесе в стадии пятна равны 9;
* при поверхностном кариесе – 15;
* при среднем кариесе – 50.

**5**. Не утратил своей актуальности и **«метод шелковой нити»** предназначенный для выявления скрытых кариозных поражений на контактных поверхностях зубов. При проведении этой методики в межзубной промежуток вводится тонкая шелковая нить и пилящими движениями перемещается по контактной поверхности исследуемого зуба. Вместо шелковой нити можно использовать флосс. Повреждение (разволокнение) нити свидетельствует о наличии в исследуемой области острых участков эмали, что характерно для кариозной полости. В то же время следует помнить, что повреждение нити могут вызывать некачественно наложенные пломбы или минерализованные зубные отложения.

**6**. Наиболее эффективным методом выявления и лечения фиссурного кариеса на самых начальных стадиях, а также способом его активной профилактики является **диагностическое препарирование фиссур**. Этот метод позволяет не только диагностировать наличие скрытых кариозных поражений жевательной поверхности со 100%-ной точностью, но и провести профилактическую инвазивную герметизацию фиссур. **Фиссуротомия** является важным элементом метода профилактической санации. Для этих целей компания «SS White» выпускает специальные фиссуротомические боры, специально разработанные для малоинвазивного диагностического препарирование фиссур.

Таким образом, современные особенности течения кариеса, а также уровень материально-технической оснащенности врачей-стоматологов диктуют необходимость отказа от пассивной тактики диагностики и лечения этого заболевания (выявление и пломбирование кариозной полости после отлома покрывающей её истонченной эмали и появления выраженной клинической симптоматики). В современных условиях более перспективным и эффективным представляется **метод активной диагностики кариеса** (Цепов Л.М., Николаев А.И., 2006), предусматривающий широкое применение современыx дополнительных методов исследования (рентгенологические методы, «Kаvo Diagnodent») и, в первую очередь, диагностической фиссуротомии как важнейшего элемента профилактической санации.

**ВОПРОС 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА КАРИЕСА ЭМАЛИ**

Очевидные различия имеют пятна при кариесе и эндемическом флюорозе. Это касается как меловидного, так и пигментированного кариозного пятна. Кариозное пятно обычно единичное, флюорозные пятна – множественные. При флюорозе пятна жемчужно-белые, на фоне плотной эмали – молочного цвета, локализуются на так называемых «иммунных участках» – на губных, язычных поверхностях, ближе к буграм и режущим краям зубов, строго симметрично на одноименных зубах правой и левой стороны и имеют одинаковую форму и окраску. Кариозные пятна обычно располагаются на апроксимальных поверхностях коронки зуба, в области фиссур и шеек зубов. Даже если они образовались на симметричных зубах, отличаются как формой, так и местом расположения на зубе. Кариозные пятна обычно выявляются у людей, подверженных кариесу. Такие пятна сочетаются с другими стадиями кариеса зубов, а для флюороза типична выраженная устойчивость к кариесу. В отличие от кариеса, флюорозные пятна особенно часто обнаруживаются на резцах, клыках, зубах, устойчивых к кариесу. Диагностике помогает окрашивание зубов раствором метиленового синего: прокрашивается только кариозное пятно. Необходимо проводить дифференциальную диагностику начального кариеса с гипоплазией эмали. При гипоплазии видны стекловидные пятна белого цвета на фоне истонченной эмали. Пятна расположены в виде «цепочек», опоясывающих коронку зуба. Такие цепочки бывают одиночными, но могут располагаться по нескольку на разных уровнях коронки зуба. Идентичные по форме пятнистые поражения локализуются на симметричных зубах. В отличие от кариозных пятен, гипопластические не прокрашиваются метиленовым синим и другими красителями. Формируется гипоплазия еще до прорезывания зуба, ее размеры и окраска в процессе развития зуба не изменяются.

*Таблица* *2*

**Дифференциальная диагностика начального кариеса**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Признаки** | **Кариес в стадии пятна** | **Гипоплазия** | **Флюороз** |
| Время возникновения поражения | После прорезывания зубов | До прорезывания зубов | До прорезывания зубов |
| Какие поражаются зубы | Молочные и постоянные в одинаковой степени | Преимущественно постоянные | Преимущественно постоянные |
| Локализация | Фиссуры и естественные углубления, контактная поверхность | Не типичные для кариеса поражения. Симметричность зубов. Симметричность поражений | Не типичные для кариеса поражения. Симметричность зубов. Отсутствие симметричности поражении |
| Число пятен на зубе | Единичное, множественное (при остром течении) | Множественное | Множественное |
| Судьба пятна | Исчезает редко, чаще на месте пятна возникает поверхностный кариес | Не исчезает | С возрастом может исчезнуть, чаще остается на всю жизнь |
| Содержание фтора в питьевой воде | Поражённость увеличивается при уменьшении фтора в питьевой воде | Не имеет значения | Возникает в местностях с повышенным содержанием фтора в питьевой воде |

*Таблица 3*

**Дифференциальная диагностика поверхностного кариеса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Признаки** | **Поверхностный**  **кариес** | **Средний**  **кариес** | **Флюороз** | **Гипоплазия** | **Клиновидный**  **дефект** | **Кислотный**  **некроз** | **Эрозия** |
| Жалобы | Кратковременная боль от химических раздражителей | Кратковременная боль от температурных и химических раздражителей | На эстетический недостаток | На эстетический недостаток | Иногда боли  от механических, температурных и химических раздражителей | Чувство оскомины и слипания зубов. Кратковременные боли от химических раздражителей | Кратковременные боли от химических раздражителей |
| Локализация | Типичная для кариеса, при остром течении не типичная | Типичная для кариеса, при остром течении нетипичная | Нетипичная  для кариеса | Нетипичная  для кариеса | Вестибулярная поверхность, пришеечная область | Вестибулярная поверхность, режущий край фронтальных зубов | Вестибулярная поверхность, пришеечная область фронтальных зубов |
| Глубина очага  поражения | Дефект в пределах эмали. Зонд задерживается. Обнаруживается шероховатость | Дефект захватывает слои размягченного дентина | Дефект эмали с гладким дном | Дефект эмали с гладким дном | Дефект в виде клина в пределах эмали | Дефект в пределах эмали с шероховатой поверхностью | Чашеобразный дефект в предел ах эмали с гладким дном |

**ВОПРОС 6. ЛЕЧЕНИЕ КАРИЕСА ЭМАЛИ**

Белое или светло-коричневое пятно является проявлением прогрессирующей деминерализации эмали. Как показали экспериментальные и клинические наблюдения, подобные изменения могут исчезать за счет поступления минеральных компонентов из ротовой жидкости в очаг деминерализации. Указанный процесс получил название «реминерализация эмали».

Доказана способность зубных тканей к восстановлению в начальных стадиях кариеса, что обеспечивается главным минеральным веществом эмали зуба - кристаллом гидроксиапатита, изменяющего свою химическую структуру. При потере части ионов кальция и фосфора в благоприятных условиях гидроксиапатит может путем диффузии и адсорбции этих элементов из слюны восстанавливаться до исходного состояния. При этом может происходить также новообразование кристаллов гидроксиапатитов из адсорбированных зубными тканями ионов кальция и фосфата.

Реминерализация возможна только при определенной степени поражения зубных тканей. Предел поражения определяется сохранностью белковой матрицы. Если белковая матрица сохранена, то в силу присущих ей свойств она способна соединяться с ионами кальция и фосфата. В дальнейшем на ней образуются кристаллы гидроксиапатита. При начальном кариесе (стадия белого пятна), при частичной потере минеральных веществ эмалью (деминерализации) образуются свободные микропространства, но сохраняется белковая матрица, способная к реминерализации. Повышенная проницаемость эмали в стадии белого пятна обуславливает проникновение в участок деминерализации ионов кальция, фосфатов, фторидов из слюны или искусственных реминерализущих растворов с образованием в ней кристаллов гидроксиапатита и заполнением микропространств кариозного очага в эмали. Однако следует заметить, что проницаемость различных участков эмали зуба неодинакова из-за ее неоднородной структуры. Наибольшей проницаемостью обладает пришеечная область, фиссуры, ямки, и, конечно, дефекты эмали зуба. Наименее проницаем поверхностный слой эмали, средние слои значительно больше. На проницаемость огромное влияние оказывают концентрация и температура реминерализирующего раствора, а также способность кристалла гидроксиапатита к ионному обмену и адсорбции других веществ.

Проникновение веществ в эмаль происходит в 3 этапа:

1. перемещение ионов из раствора в гидратный слой кристалла;
2. из гидратного слоя на поверхность кристалла;
3. с поверхности кристалла гидроксиапатита в различные слои кристаллической решетки - внутрикристаллический обмен. Если первый этап длится минуты, то третий - десятки дней.

Пелликула, мягкий зубной налет и зубная бляшка препятствуют поступлению в эмаль необходимых макро- и микроэлементов, затрудняют процессы реминерализации эмали зуба. Всем пациентам, не взирая на возраст, необходимо перед аппликационной реминерализующей терапией провести тщательную профессиональную гигиену полости рта: удалить зубной налет, провести шлифование и полирование всех поверхностей зубов, пломб, ортопедических конструкций щётками с абразивными пастами, резинками, штрипсами, до ощущения гладкости зубов пациентом (языковой тест). Качество проведения профессиональной гигиены врач-стоматолог определяет с помощью стоматологического углового зонда, ватного хлопкового валика или жгутика, которые должны скользить по поверхности зубов. Только профессиональная гигиена полости рта позволит добиться динамического равновесия процессов де- и реминерализации, активизировать процесс реминерализации и минерализации. Динамическое равновесие процессов ре- и деминерализации полости рта обеспечивает гомеостаз зубных тканей. Нарушение этого равновесия в сторону превалирования процесса деминерализации и снижения интенсивности процессов реминерализации рассматриваются как важное звено в цепи патогенетических механизмов развития кариеса.

Известно, что фтор при непосредственном воздействии на эмаль способствует восстановлению ее структуры. Доказано, что не только период анамелогенеза, но и после прорезывания зуба в поверхностных слоях эмали образуется устойчивый к действию агрессивных факторов полости рта фторапатит. Установлено, что фтор способствует ускорению осаждения в эмали кальция в виде фторапатита, характеризующегося весьма высокой стабильностью. Реминерализующую терапию кариеса зубов осуществляют различными методами, в результате чего происходит восстановление поверхностного слоя пораженной эмали.

В настоящее время создан ряд препаратов, в состав которых входят ионы кальция, фосфора, фтора, обуславливающих реминерализацию эмали зуба. Наиболее широкое распространение получили 10% р-р глюконата кальция, 2% раствор фтористого натрия, 3% ремодент, фторсодержащие лаки и гели.

До сегодняшнего дня остается популярной методика восстановления эмали Леуса-Боровского. Поверхности зубов тщательно очищают механически от зубного налёта щеткой с зубной пастой. Затем обрабатывают 0,5-1% р-ром перекиси водорода и высушивают струей воздуха. Далее на участок измененной эмали накладывают ватные тампоны, увлажненные 10% р-ром глюконата кальция на 20 минут, тампоны меняют через каждые 5 минут. Затем следует аппликация 2-4% раствором фторида на 5 минут. После завершения процедуры не рекомендуется принимать пищу в течение 2 часов. Курс реминерализирующей терапии стоит из 15-20 аппликаций, которые проводят ежедневно или день. Эффективность лечения определяется по исчезновению или уменьшению размера очага деминерализации. Для более объективной оценки лечения может быть использован метод окрашивания участка раствором метиленового синего. При этом по мере реминерализации поверхностного слоя пораженной эмали интенсивность ее прокрашивания будет уменьшаться. В конце курса лечения рекомендуется использовать фтористый лак, который наносят на тщательно высушенные поверхности зубов кисточкой, разовая доза не более 1 мл, обязательно в подогретом виде. В результате проведенного лечения белое пятно полностью может исчезнуть, восстанавливается естественный блеск эмали. Характер восстановления очага полностью зависит от глубины изменений в участке патологического процесса. При начальных изменениях эффект от лечения заметен сразу. При более выраженных изменениях, что клинически характеризуется значительной площадью поражения, а морфологически – разрушением органической матрицы, полной реминерализации добиться не удается.

В.К.Леонтьев [1976] предложил использовать для аппликаций 1-2% гель фторид натрия на 3% агаре. После профессиональной очистки зубов разогретый на спиртовке гель кисточкой наносят на высушенные зубы. Через 1-2 минуты он застывает в виде тонкой пленки. Курс лечения —5-7 аппликаций. Эффективность этого способа значительна. После одного курса лечения пятна уменьшаются в 2-4 раза. Через год они вновь могут несколько увеличиться, однако после повторного курса Лечения уменьшаются в 4-5 раз по сравнению с исходным состоянием. В последние годы для реминерализирующей терапии применяют ремодент. В состав сухого препарата ремодента входит кальций 4,35%; магний 0,15%; калий 0,2%; натрий 16%; хлор 30%; органические вещества 44,5% и др.; выпускается в виде белого порошка, из которого готовят 1- 2-3% растворы.

Особенностью ремодента, используемого при лечении начального кариеса, является то, что в его составе практически отсутствует фтор, а противокариозное действие в первую очередь связано с замещением вакантных мест кальция и фосфата в кристаллах гидроксиапатита и образованием новых кристаллов. Р.П.Растиня [1979] с успехом применяла 3% р-р ремодента для аппликаций. При острых формах кариеса полное исчезновение пятен отмечено в 63%, стабилизация процесса — в 24% случае. Лечение ремодентом проводится следующим образом: поверхности зубов тщательно механически очищают от зубного налета щеткой, затем обрабатывают 0,5% раствором перекиси водорода, высушивают струей воздуха. Далее на участки измененной эмали накладываются ватные тампоны, увлажненные реминерализирующим раствором на 20-25 минут, тампоны меняются каждые 4-5 минут. Курс лечений 15-20 аппликаций.

B.K.JIeoнтьев и В.Г.Сунцов (1984) разработали способ лечения начального кариеса кальцийфосфатсодержащим гелем с рН=6,5-7,5 и 15,5. Готовят гели на основе хлорида кальция и гидрофосфата натрия. Нейтральный гель предназначен для лечения начального кариеса. Исключения составляют пятна больших размеров с резко нарушенной проницаемостью и участком размягчения в центре. Такие пятна лечат кислым (рН=5,5) гелем. Кислая среда геля приводит к устранению поражённых тканей в центре пятна, которые уже неспособны к реминерализации, тогда как другая часть пятна, которая еще может минерализоваться, подвергаясь достаточному воздействию минеральных компонентов геля, восстанавливается. Указанный гель содержит ионы кальция и фосфата в таком же соотношении, в каком эти элементы сходятся в слюне (1:4). При этом количество кальция и фосфата в геле 100 раз превышает таковое в слюне. Состояние геля препятствует взаимодействию кальций с фосфатом и выпадению осадка. Лечение проводится следующим образом: поверхности зубов механически очищают от зубного налета щеткой или проводят профессиональную гигиену полости рта, затем обрабатывают зубы 0,5% раствором перекиси водорода, высушивают струей воздуха. Гель кисточкой наносят на все поверхности зубов, высушивают, в течение 2 минут. Курс лечения 10 процедур. Гели могут использоваться как зубные пасты для вечерней третьей чистки зубов в течение 20-30 дней (флюодент, эльмекс, флюокаль) или в виде аппликаций, курс лечения 15-20 процедур.

Лечение проводится следующим образом: поверхности зубов механически очищают от зубного налета щеткой с зубной пастой или проводится профессиональная гигиена полости рта, затем все поверхности зубов просушиваются теплой воздушной струей или ватными шпонами. Зубы изолируются от ротовой жидкости сухими хлопковыми валиками, затем на все поверхности кисточкой наносится гель, который удерживается 15-20 минут. Курс лечения 15-20 процедур. Удобно аппликацию геля проводить с помощью одноразового полиуретанового или воскового шаблона, когда гель тонким слоем наносится на дно шаблона, который аккуратно устанавливается на зубы и удерживается 15-20 минут. Данный метод лечения даже при гиперсаливации позволяет пациенту чувствовать себя комфортно.

Для оптимизации и интенсификации реминерализирующей терапии целесообразно проводить обучение пациента рациональной гигиене полости рта с последующим контролем, чтобы закрепить навыки правильной чистки зубов. Для самоконтроля может служить чувство гладкости зубов, которую пациент получает после профессиональной гигиены полости рта. Именно чувство гладкости зубов в домашних условиях определяет пациенту время, технику и качество чистки зубов, а главное. является действенной мотивацией к выполнению гигиенического ритуала. В домашних условиях, как правило, детям и беременным женщинам с декомпенсированной и субкомпенсированной формами кариеса, целесообразно пользоваться магнитной зубной щеткой 2 раза в день: утром после завтрака и вечером перед сном, в течение 3-4 мин. Магнитная зубная щетка ускоряет процесс очищения зубов, дает высокое качество гигиены и длительное чувство гладкости зубов за счёт открепления микроорганизмов с поверхности эмали, способствует уменьшению отека, гиперемии и кровоточивости десен. Магнитная зубная щетка может быть использована с лечебной и профилактической целями пациентами с воспалительными заболеваниями периодонта, кариесом зубов (на этапах санации полости рта), при хронических острых заболеваниях слизистой оболочки полости рта.

Высокий реминерализирующий эффект дает 12-дневный курс последовательно используемых в виде аппликаций средств:

* кашицы глюконата кальция – 7 дней;
* фторсодержащего геля – 5 дней (эльгифлуор, элюгель, сенсигель эльгидиум, эльмекс, флюодент, флюокаль).

Последнее посещение врача-стоматолога завершается покрытием всех поверхностей фторсодержащим лаком (фторлак, бифлюорид-12).

Ю.М.Максимовский (1992) предложил десятидневный курс реминерализирующей терапии, последовательно используя различные реминерализирующие средства в виде аппликаций:

* 3% раствора ремодента – 2 дня,
* кашицы глицерофосфата кальция – 4 дня,
* 1% раствора фторида натрия – 3 дня,
* фтористого лака – 1 раз, в конце курса лечения.

Важной составной частью лечения очага деминерализации является строгое соблюдение правил у хода за полостью рта, цель которого – не допустить образования и длительного существования зубного налета на месте бывшего участка деминерализации. Кроме того, необходимо убедить пациента следить за характером питания: уменьшить употребление углеводов и исключить их в промежутках между приемами пищи. Коричневые и черные пятна характеризуют стадию стабилизации кариозного процесса. Пигментированные пятна протекают бессимптомно. Кроме косметического дефекта и подозрения пациента на наличие кариозной полости жалоб нет. Представляют интерес данные Р.Г.Синицина (1970), объясняющие причину пигментации кариозной полости. Им установлена возможность накопления в эмали и дентине тирозина и его превращение в пигмент – меланин. Этот процесс происходит при, видимо, неповрежденном наружном слое эмали, хотя замечено, что в центре пятна имеет место понижение микротвердости и увеличение проницаемости, в частности, для радиоактивного кальция. Клинические и экспериментальные исследования показали, что реминерализующая терапия при таких изменениях малоэффективна. Как правило, такие поражения протекают длительно и могут превращаться в кариозные полости с нарушением дентиноэмалевого соединения через несколько лет. При незначительных очагах пигментации эмали зуба проводится динамическое наблюдение. При наличии обширного участка пигментации можно проводить препарирование твердых тканей зуба и пломбирование, не дожидаясь образования полости. В большинстве случаев показано сошлифовывание пигментированного участка с последующим проведением реминерализирующей терапии. Общая этиопатогенетическая терапия кариеса зубов назначается индивидуально, исходя из интенсивности поражения и характера течения патологического процесса.